



سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی شهرداری تهران

« ضوابط ملاک عمل سامانه‌های اطفای حریق »

معاونت حفاظت و پیشگیری از حریق

۱۴۰۴



فهرست مطالب

عنوان

شماره صفحه

مقدمه	۳
۱- تعاریف	۴
۲- تذکرات کلی	۱۵
۳- خاموش‌کننده‌های دستی	۱۶
۳-۱- نکات عمومی	۱۶
۳-۲- تعداد خاموش‌کننده‌ها	۱۸
۳-۳- جانمایی خاموش‌کننده‌ها	۲۱
۳-۴- الزامات نصب و اجرا	۲۲
۴- اسپرینکلر	۲۴
۴-۱- نکات عمومی	۲۴
۴-۲- دسته‌بندی ساختمان‌ها و سیستم‌ها (جهت طراحی سیستم اسپرینکلر)	۲۵
۴-۳- قوانین کلی نصب اسپرینکلرها	۲۷
۴-۴- نکات کلی طراحی	۳۰
۴-۵- ضوابط اسپرینکلرهای اسپری‌کننده استاندارد، بالازن و پایین‌زن	۳۵
۴-۶- اسپرینکلرهای اسپری‌کننده مسکونی	۴۷
۴-۷- اسپرینکلرهای اسپری‌کننده پوشش‌گسترده	۶۲
۵- لوله ایستاده آتش‌نشانی و سیستم اطفای حریق دستی	۸۲
۵-۱- نکات کلی	۸۲
۵-۲- اتصال مخصوص آتش‌نشانی	۸۳
۵-۳- جانمایی و طراحی	۸۴
۵-۴- جعبه‌های آتش‌نشانی	۸۷
۶- پمپ تأمین آب آتش‌نشانی	۸۸
۶-۱- طراحی و محاسبات	۸۸
۶-۲- نصب و اجرا	۹۲
۷- مخازن	۹۴
پیوست ۱ - تصاویر شماتیک اجزای سیستم اطفای حریق کلاس‌های مختلف ساختمان	۹۶
پیوست ۲ - تصاویر شماتیک نحوه اجرای متعلقات ابتدای رایزر در حالات مختلف	۹۹
پیوست ۳ - تصاویر شماتیک نحوه ارتباط اتصال مخصوص آتش‌نشانی به سیستم اطفای حریق ساختمان	۱۰۲
پیوست ۴ - جزئیات اجرایی	۱۰۴
پیوست ۵ - جداول لوله‌ها جهت استفاده در سیستم‌های حفاظت از حریق	۱۰۸
پیوست ۶ - ساپورت و تکیه‌گاه	۱۰۹

-
- پیوست ۷- عایق کاری و فلاشینگ ۱۱۳
- پیوست ۸- ارتباط اجزای سیستم اطفای حریق با سیستم اعلام حریق ۱۱۵



مقدمه

رشد روزافزون جمعیت و نیاز به مسکن و همچنین گسترش اماکن اداری، تجاری و ... در کلان‌شهر تهران، افزایش ساخت‌وساز را به دنبال داشته است. با استناد به آمار و ارقام حوادث ارجاع شده به این سازمان، متأسفانه عدم آگاهی از اصول ایمنی ساختمان‌ها و بعضاً کوتاهی افراد مسئول، هرساله حوادث و سوانح تلخ بسیاری را موجب شده و خسارات مالی و جانی فراوانی را به شهروندان محترم تحمیل می‌نماید.

سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی شهرداری تهران به‌عنوان چشم و متولی ایمنی شهر، با توجه به رشد حریق و حوادث همه‌ی تلاش وسیعی خود را معطوف به رعایت نکات ایمنی در معماری، ساختار و دسترسی کاربری‌های جدید و موجود شهری نموده و امیدوار است با همکاری همه‌ی نهادهای ذی‌ربط از جمله سازمان نظام‌مهندسی، مقررات ملی ساختمان، سازمان استاندارد، شهرداری، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، شاهد توسعه روزافزون ایمنی شهری به‌ویژه در بخش سازه‌های شهری باشیم.

مجموعه ضوابط و مقررات ایمنی آتش‌نشانی، در سه بخش ضوابط ایمنی معماری، ضوابط ایمنی تأسیسات مکانیکی و ضوابط ایمنی تأسیسات الکتریکی گردآوری شده است.

ضوابط سامانه‌های اطفای حریق شامل ضوابط مرتبط با شبکه‌های آتش‌نشانی که مشتمل بر مخزن آب، پمپ‌های آب، لوله‌کشی و اتصالات و جعبه‌های آب آتش‌نشانی در پارکینگ‌ها و طبقات و همچنین شبکه‌های بارنده یا اسپرینکلر که به‌عنوان یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌های حفاظت ساختمان در مقابل حریق شناخته می‌شود، منتشر می‌شود. وجود شبکه بارنده به شرط آن که در نگهداری آن دقت شود، در توسعه‌ی ایمنی به‌قدری مؤثر است که در بعضی از کشورهای بزرگ اروپایی از جنگ جهانی دوم تاکنون هیچ مرگ‌ومیر ناشی از وقوع آتش‌سوزی در این ساختمان‌ها حتی برای یک مورد هم گزارش نشده است.

بدیهی است گردآوری چنین مجموعه‌هایی هیچ‌گاه خالی از اشکال نبوده و این سازمان امید دارد تا با تکیه بر پیشنهادات و راهنمایی‌های ارزشمند شما مهندسين و مخاطبین گرامی، با اصلاح و بازنویسی این ضوابط، در راستای هرچه بهتر و کامل‌تر شدن این مجموعه گام بردارد.

در نهایت از زحمات تیم مهندسين فنی واحد مطالعات آقایان **علیرضا حافظ** و **اشکان نیکبخت** که در گردآوری مجموعه حاضر کوشیده اند قدردانی مینمایم.

کامران عبدولی

معاون پیشگیری و حفاظت از حریق

۱۴۰۴



تعاریف

۱-۱- رایزر

لوله عمودی مربوط به سیستم آتش‌نشانی (لوله ایستاده، شبکه اسپرینکلر یا مشترک) که ممکن است به صورت خشک، تر یا ترکیبی اجرا شود.

رایزر خشک: رایزر خشک لوله‌ای است به شکل عمودی که در حالت عادی خالی از آب بوده و در هر طبقه به یک خروجی متصل می‌گردد. رایزر خشک به آب شهری یا منبع تأمین آب متصل نبوده و به وسیله ورودی‌های پیش‌بینی شده می‌تواند توسط پمپ‌های خودروی آتش‌نشانی تغذیه شود. این رایزر به آتش‌نشان‌ها اجازه می‌دهد بدون اتلاف وقت برای لوله‌کشی عمودی از محل خودروی آتش‌نشانی تا طبقات فوقانی ساختمان، به راحتی و با استفاده از یک بند لوله استاندارد آتش‌نشانی، آتش‌سوزی را در هر طبقه ساختمان مهار نمایند.

رایزر تر: رایزر تر همواره دارای آب بوده و به منبع تأمین آب سیستم اطفای حریق ساختمان متصل است. در این روش امکان تغذیه سیستم توسط پمپ خودروی آتش‌نشانی وجود ندارد.

رایزر ترکیبی: در سیستم ترکیبی، لوله عمودی رایزر همواره دارای آب بوده و به منبع تأمین آب سیستم اطفاء حریق متصل است. علاوه بر آن این سیستم دارای انشعاب مخصوص خودروهای آتش‌نشانی بوده که در صورت نیاز می‌تواند توسط پمپ خودروهای آتش‌نشانی تغذیه گردد.

رایزر مشترک: در این روش تنها یک رایزر جهت تأمین آب سیستم اسپرینکلر و همچنین سیستم لوله ایستاده استفاده می‌شود. استفاده از این روش مستلزم رعایت سائز مناسب و همچنین نکات طراحی مربوط به نحوه انشعاب‌گیری (به فصل ۵ مراجعه شود) می‌باشد.

۱-۲- سیستم لوله ایستاده (Standpipe)

آرایشی از لوله‌کشی، شیرآلات، اتصالات شیلنگ و سایر تجهیزات نصب شده در ساختمان یا سازه با اتصالات شیلنگ که به گونه‌ای جانمایی شده‌اند که توانایی تخلیه آب به منظور اطفای 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 لوله‌های متصل به اسپرینکلرها می‌باشد. 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 آتش‌سوزی را به حداقل می‌رساند.

سیستم اسپرینکلر معمولاً کل ساختمان را تحت پوشش قرار می‌دهد. برخی اوقات مراجع ذیصلاح اجرای سیستم اسپرینکلر را فقط به منظور حفظ جان افراد و خروج ایمن متصرفین از ساختمان توصیه می‌نمایند و ممکن است فقط قسمت‌های محدودی که موردنظر مراجع ذیصلاح است تحت پوشش سیستم اسپرینکلر قرار گیرند.

**۴-۱- سیستم اطفای غیر خودکار**

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

۵-۱- سیستم اطفای خودکار

سیستم اطفای حریق 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 می گیرد. 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 می باشد. در حال حاضر در برخی از متون، اشتباهاً به این نوع شیلنگ، شیلنگ فایرباکس یا شیلنگ کنفی نیز گفته می شود.

۷-۱- شیلنگ لاستیکی نیمه سخت

این شیلنگ معمولاً از جنس لاستیک بوده و حالت ظاهری آن در شرایط بدون آب و آبگیری 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 می شود. در حال حاضر در برخی از متون، به اشتباه به این نوع شیلنگ، شیلنگ هوزریل نیز گفته می شود.

۸-۱- ایستگاه شیلنگ

محلی که در آن انشعابات شیلنگ‌های آتش نشانی جانمایی شده و می تواند مجهز به ادواتی نظیر قرقره نگه دارنده شیلنگ، شیلنگ، نازل و ادوات جانبی و همچنین خاموش کننده های دستی باشد.

۹-۱- رک مخصوص شیلنگ نواری

محلی که به منظور قرارگیری یک یا چند بند شیلنگ نواری آتش نشانی تعبیه می شود. این محل می تواند جهت حفاظت بیشتر داخل کابینت مخصوص قرار گیرد.

۱۰-۱- سر لوله های چرخشی

نوع خاصی از سر لوله که به دلیل عدم آب بندی صحیح، تجمع ذرات داخل لوله ها در پشت سر لوله و گرفتگی آن و مهم تر از آن سختی کارکرد با آن ها برای متصرفین، استفاده از آن ها توصیه نمی گردد. این سر لوله ها فاقد اهرم کنترل هستند.

۱۱-۱- اتصال آتش نشانی (Fire Department Connection)

اتصال مخصوص نیروهای آتش نشانی که به شبکه لوله کشی خشک یا ترکیبی داخل ساختمان مرتبط بوده و توسط پمپ خودروی آتش نشانی، تغذیه می شود.



۱۲-۱- انشعاب کمکی آتش‌نشانی

انشعابی از شبکه آب شهری که به‌طور مستقل از انشعاب آب مصرفی و توسط سازمان 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، به‌منظور 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.

۱۴-۱- کلکتور ورودی پمپ

کلکتور ورودی وظیفه رساندن آب به ورودی‌های پمپ‌ها را داشته و توسط لوله‌های ارتباطی به مخزن تأمین آب آتش‌نشانی متصل می‌گردد.

۱۵-۱- کلکتور خروجی پمپ

کلکتور خروجی وظیفه جمع‌آوری آب پمپاژ شده توسط پمپ‌ها را دارد که آن را به سمت رایزرهای اصلی آتش‌نشانی هدایت می‌نماید.

۱۶-۱- فشارسنج (Manometer)

وسیله‌ای که جهت سنجش میزان فشار سیال داخل یک لوله یا مخزن یا یک شبکه بسته و نمایش آن به کار می‌رود.

۱۷-۱- پرشر سوئیچ (Pressure Switch)

وسیله‌ای قابل تنظیم با امکان ارسال فرمان به تجهیزات دیگر، که در صورت کاهش فشار از حدی مشخص و یا افزایش فشار به بیش از مقداری مشخص، فرمان‌های متناوبی صادر می‌نماید.

۱۸-۱- شیر تست (Test Valve)

شیری که جهت اطمینان از صحت عملکرد یک سیستم، نظیر پمپ‌ها یا شاخه‌ای از خطوط شبکه بارنده نصب و استفاده می‌شود.

۱۹-۱- شیر دروازه‌ای با رزوه بلند (OS & Y)

نوعی شیر دروازه‌ای که معمولاً جهت کنترل جریان آب در سیستم‌های شبکه بارنده آتش‌نشانی به‌کار رفته و قسمت رزوه آن (Stem) بیرون از بدنه شیر بوده و با باز شدن یا بسته شدن شیر، از بدنه شیر بیرون زده یا داخل آن فرو می‌رود. ویژگی آن این است که با نگاه کردن به آن می‌توان از باز و بسته بودن آن اطلاع پیدا کرد.

۲۰-۱- شیر یک‌طرفه (Check valve)

نوعی شیر که تنها در یک جهت به سیال اجازه عبور می‌دهد. در مواردی که جهت عبور سیال مهم باشد از این تجهیز به‌منظور ایجاد محدودیت در جهت حرکت سیال، استفاده می‌شود.



۲۱-۱- شیر کنترل (Control Valve)

شیری که جریان آب را در سیستم‌های اطفاء حریق کنترل می‌نماید.

۲۲-۱- شیر توپکی ربع گرد (Ball valve)

نوعی شیر توپکی که دارای یک اهرم با قابلیت حرکت ۹۰ درجه جهت کنترل جریان بوده و از یک قطعه توپکی شکل جهت قطع جریان استفاده می‌کند.

۲۳-۱- شیر دروازه‌ای (Gate valve)

نوعی شیر قطع و وصل جریان که دارای فلکه‌ای پیچشی می‌باشد و از یک صفحه فلزی برای این منظور استفاده می‌گردد.

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 پکیج متشکل از مکانیزم تشخیص جریان و ارسال سیگنال به سیستم اعلام حریق، شیر تخلیه و زنگ هشدار مکانیکی بوده و ابتدای رایزرهای اسپرینکلر استفاده می‌شود.

۲۵-۱- استاندارد

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

۲۶-۱- فهرست شده (Listed)

تجهیزات، مصالح و یا خدمات مشمول در فهرست منتشره 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 توسط موسسه‌های داخلی یا بین‌المللی معتبر و مورد تأیید سازمان آتش‌نشانی تهران نظیر سازمان ملی استاندارد، UL، Vds، FM، LPCB و غیره مورد آزمون قرار گرفته و عملکرد صحیح آن‌ها از طریق بررسی اسناد فنی رسمی، جهت به کار بردن در سیستم‌های ایمنی و آتش‌نشانی، مورد تأیید قرار گرفته‌شده باشد. این محصولات در سایت رسمی سازمان آتش‌نشانی تهران قابل رویت هستند.

۲۷-۱- اسپرینکلر، بارنده (Sprinkler)

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

۲۸-۱- اسپرینکلر پایین‌زن (Pendent Sprinkler)

نوعی اسپرینکلر که جریان آب را به سمت پایین تخلیه می‌کند.



۱-۲۹- اسپرینکلر دیواری (Sidewall Sprinkler)

نوعی اسپرینکلر که با دفلیکتور خاص که توانایی تخلیه بخش عمده آب خود را به صورت نیم دایره و در جهت مخالف دیوار مجاور خود، دارد.

۱-۳۰- اسپرینکلر بالا زن (Upright Sprinkler)

اسپرینکلری است که جریان آب را به سمت بالا تخلیه کرده و آب پس از برخورد به دفلیکتور تغییر جهت داده و به سمت پایین زمین برمی گردد.

۱-۳۱- اسپرینکلر پوشش گسترده (Extended Coverage)

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

۱-۳۲- اسپرینکلر پاسخ سریع (QR)

نوعی اسپرینکلر اسپری کننده که دارای حباب شیشه‌ای با سرعت عکس العمل بیشتری نسبت به اسپرینکلرهای پاسخ استاندارد می باشد که نرخ این پاسخ زمانی ۵۰ (متر - ثانیه) $\frac{1}{2}$ و یا کمتر بوده و به عنوان اسپرینکلر پاسخ 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.

۱-۳۳- اسپرینکلر مسکونی (Residential)

نوعی اسپرینکلر پاسخ سریع است که حباب شیشه‌ای با نرخ پاسخ زمانی ۵۰ (متر - ثانیه) $\frac{1}{2}$ و یا کمتر دارد و برای محافظت از واحدهای مسکونی فهرست می شود.

۱-۳۴- اسپرینکلر اسپری کننده

اسپرینکلری که توانایی قابل قبولی در کنترل طیف گسترده‌ای از گروه‌های مختلف آتش سوزی‌ها را دارد.

۱-۳۵- اسپرینکلر اسپری کننده استاندارد

اسپرینکلری که منطقه تحت پوششی مطابق با جداول ۴-۵-۱-الف، ب و ج داشته باشد.

۱-۳۶- 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.

۱-۳۷- اتاق کوچک

اتاقی در محیط کم خطر که سازه‌ای غیر مسدودکننده داشته و مساحت آن کمتر یا برابر با ۷۴ مترمربع است.

۱-۳۸- ارتفاع سقف (Ceiling Height)

فاصله بین کف تا وجه زیرین سقف در یک ناحیه می باشد.

**۳۹-۱- سقف مسطح**

سقفی پیوسته که در یک صفحه قرار داشته باشد.

۴۰-۱- سقف افقی

سقفی که شیب آن برابر یا کمتر از ۱ به ۶ (۱۶,۶ درصد) باشد.

۴۱-۱- سقف شیب‌دار

سقفی که شیب آن بیشتر از ۱ به ۶ (۱۶,۶ درصد) باشد.

۴۲-۱- سقف صاف

سقفی که در آن برجستگی یا تورفتگی قابل‌ملاحظه‌ای وجود نداشته باشد.

۴۳-۱- سقف شبکه ای باز (Open-Grid Ceilings)

سقف‌هایی که اندازه کوچکترین بعد بازشوها یا چشمه‌های آن حداقل ۶ میلی متر ($\frac{1}{4}$ اینچ) یا بزرگتر بوده و دارای حداقل ۷۰ درصد بازشو در ساختار سقف باشد و از طرف دیگر نیز ضخامت ساختار سقف باید از بعد کوچکتر چشمه‌های آن کمتر باشد.

۴۴-۱- سقف ابری (Cloud Ceiling)

سقف‌های مسطحی که برای پنهان کردن تاسیسات زیر سقف مانند کانال‌کشی و لوله‌کشی‌ها در فضاهایی که فاقد سقف کاذب می باشد استفاده می‌گردند. این سقف‌ها معمولاً دارای ساختار غیریکپارچه افقی منظم یا غیر منظمی بوده که از یک یا چند طرف نسبت به یکدیگر یا دیوار دارای فواصل مشخصی می‌باشند و امکان عبور هوا از دو سمت یا بیشتر نسبت به سقف اصلی را فراهم می‌نماید.

۴۵-۱- سیستم لوله‌کشی اسپرینکلر

سیستمی متشکل از شبکه لوله‌کشی که مطابق با استانداردهای مهندسی حفاظت در برابر آتش طراحی شده و شامل اسپرینکلر، منبع تأمین آب، شیر کنترل، هشداردهنده جریان آب و شیر تخلیه می‌باشد که می‌تواند توسط حرارت فعال شود و آب را روی منطقه آتش‌سوزی تخلیه کند.

۴۶-۱- سیستم طراحی شده بر اساس محاسبات هیدرولیکی (Hydraulically Designed System)

سیستم اسپرینکلری که در آن سایز لوله‌ها بر اساس محاسبه افت فشار آب در شبکه لوله‌کشی تعیین می‌شود، بر اساس این روش به ازای هر واحد سطح کف در فضای طراحی، مقدار مشخصی از آب باید تخلیه شود. طراحی سیستم اسپرینکلر بر اساس محاسبات هیدرولیکی منجر به کاهش قابل‌توجه سایز لوله‌ها و هزینه‌های لوله‌کشی سیستم می‌گردد.



۴۷-۱- سیستم لوله‌کشی با جداول پیش تعیین شده (Pipe Schedule System)

سیستم اسپرینکلری که در آن اندازه لوله‌ها توسط جداول پیش تعیین شده انتخاب می‌شود که در آن با توجه به طبقه‌بندی تصرف و تعداد اسپرینکلرها اندازه لوله‌ها مشخص می‌شود، لازم به ذکر است طراحی با این روش عموماً منجر به افزایش هزینه‌ها می‌شود.

۴۸-۱- سیستم اسپرینکلر لوله‌تر (Wet Pipe Sprinkler System)

سیستم اسپرینکلر متصل به شبکه لوله‌کشی دارای آب که بلافاصله پس از فعال شدن اسپرینکلرها در اثر حرارت، آب موجود در سیستم تخلیه می‌شود.

۴۹-۱- سیستم اسپرینکلر لوله خشک (Dry Pipe Sprinkler System)

سیستم اسپرینکلری که به یک سیستم لوله‌کشی 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 لوله‌کشی جریان پیدا کرده و از اسپرینکلرهای فعال شده، خارج می‌شود.

۵۰-۱- سیستم اسپرینکلر پیش عملگر (Preaction Sprinkler System)

سیستم اسپرینکلر مجهز به اسپرینکلرهای خودکار و متصل به سیستم لوله‌کشی حاوی هوا (تحت فشار یا غیر تحت فشار) که در آن فرمان باز شدن شیر اصلی آب به کمک سیستم اعلام حریق صادر می‌گردد.

۵۱-۱- شیر تنظیم فشار (Pressure regulating valve)

وسیله‌ای که باهدف کاهش، محدود کردن و تنظیم فشار آب طراحی شده است.

۵۲-۱- شاخه‌ها (Branch Lines)

لوله‌هایی که آب اسپرینکلرها را به‌طور مستقیم تأمین می‌کند.

۵۳-۱- لوله‌های اصلی (Cross Mains)

لوله‌هایی که آب شاخه‌ها را به‌طور مستقیم تأمین می‌کند.

۵۴-۱- لوله‌های اصلی تغذیه‌کننده (Feed Mains)

لوله‌هایی که لوله‌های اصلی را به‌طور مستقیم یا از طریق رایزرها تغذیه می‌کند.

۵۵-۱- سیستم‌های نظارتی هشداردهنده (Supervisory Device)

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

۵۶-۱- هشداردهنده جریان آب (Waterflow Alarm Device)

وسیله‌ای که حرکت آب در سیستم را تشخیص داده و به‌صورت مکانیکی یا الکتریکی تجهیزات موردنظر هشداردهنده شنیداری یا دیداری را فعال می‌کند.



۵۷-۱- ساختارهای مسدودکننده (Obstructed Construction)

ساختارهای پانلی یا سایر ساختارها مانند تیرها، خرپاها و یا سایر اجزا که به نحوی مانع انتقال حرارت یا توزیع آب می‌شود و به‌طور عمده بر توانایی اسپرینکلرها برای کنترل یا اطفای حریق تأثیر می‌گذارند.

۵۸-۱- ساختارهای غیر مسدودکننده (Un-Obstructed Construction)

ساختارهایی که در آن تیرها، خرپاها و سایر قطعات به‌گونه‌ای هستند که مانع جریان گرما و یا توزیع آب نشده و بر روی توانایی اسپرینکلرها در کنترل یا اطفای حریق تأثیرگذار نمی‌باشند. ساختارهای غیر مسدودکننده، اعضای سازه‌ای افقی توخالی دارند که در آن، بازشوها حداقل ۷۰ درصد مساحت سطح مقطع را تشکیل داده‌اند و فاصله بین اعضای سازه از یکدیگر بیشتر از ۲,۳ m (۷/۵ ft) باشد.

۵۹-۱- گروه‌بندی ساختمان‌ها

در این دستورالعمل، سه گروه ساختمانی بر اساس نوع و ساختار تصرف مطابق ذیل تعریف شده است. در خصوص سایر تصرفاتی که در این قسمت به آن‌ها اشاره نشده است، باید طبق نظر مقام قانونی مسئول عمل شود.

جدول ۵۹-۱- گروه‌بندی تصرفات بر اساس کاربری، ارتفاع و زیربنای کلی ساختمان

ردیف (کاربری)	ارتفاع (متر)	کلاس ساختمان بر اساس مساحت ناخالص (مترمربع)		
		زیر ۴۸۳۰	۴۸۳۰ تا ۱۰۰۰۰	بیشتر ۱۰۰۰۰
ردیف ۱ (مسکونی آپارتمانی، اداری، آموزشی)	زیر ۲۳ متر	S۱	S۲	S۳
	۲۳ تا ۳۰ متر	S۲	S۳	S۳
	۳۰ متر و بیشتر	S۳	S۳	S۳
ردیف ۲ (تجاری، پارکینگ طبقاتی)	زیر ۱۲ متر	S۲	S۳	S۳
	۱۲ متر و بیشتر	S۳	S۳	S۳
ردیف ۳ (مسکونی اقامتی، تجمعی)	زیر ۲۳ متر	S۲	S۳	S۳
	۲۳ متر و بیشتر	S۳	S۳	S۳
ردیف ۴ (درمانی، مراقبتی)	با هر ارتفاع و عمق	S۳	S۳	S۳
ردیف ۵ (سردخانه، صنعتی و انبار)	نوع خطر تصرف	زیر ۱۰۰۰	۱۰۰۰ و بیشتر	-
	کم‌خطر و خطر معمولی	S۲	S۳	-
	پرخطر و خاص	S۳	S۳	-

در استفاده از جدول فوق، موارد ذیل باید رعایت گردد:

- ساختمان با عمق ۱۸ متر یا عمیق‌تر، تحت هر شرایطی در گروه S۳ قرار می‌گیرد.



ساختمان‌های تجاری و ترکیبی

- تصرفات صرفاً تجاری با مجموع طبقات حداکثر ۲ طبقه با مجموع متصرفین کمتر از ۵۰ نفر، ۵۱ در نظر گرفته می‌شوند.
✓ نیم طبقه تجاری، یک طبقه مجزا محسوب نمی‌شود.
- ✓ طبقه با کاربری انبار تجاری در شمارش طبقات به عنوان یک طبقه تجاری در نظر گرفته می‌شود.
- ساختمان‌های مسکونی یا اداری دارای صرفاً یک طبقه با کاربرد تجاری در تراز زمین یا همکف، که ارتباط واحدهای تجاری مستقیماً به بیرون از ساختمان بوده و مجموع متصرفین تجاری کمتر از ۱۰۰ نفر باشد، مطابق ردیف ۱ و در غیر این صورت مطابق ردیف ۲ جدول فوق در نظر گرفته می‌شوند.
- ساختمان‌های اداری دارای صرفاً یک طبقه با کاربرد تجاری در تراز زمین یا همکف، که دارای تخلیه مشترک با بخش تجاری بوده و مجموع متصرفین تجاری کمتر از ۵۰ نفر باشد، مطابق ردیف ۱ و در غیر این صورت مطابق ردیف ۲ در نظر گرفته می‌شوند.
- ساختمان‌های اداری یا مسکونی با بیش از یک طبقه با کاربرد تجاری یا انبار تجاری، مطابق ردیف ۲ در نظر گرفته می‌شوند.

ساختمان‌های صنعتی و انبار

- چنانچه یک مجموعه صنعتی، از چند واحد مجزا و مستقل تشکیل شده که هر واحد صنعتی، تجهیزات (پمپ و مخزن) مختص خود را داشته باشد، کلاس هر واحد می‌تواند به صورت جداگانه تعیین شود. این بند قابل تعمیم به ریزفضاهای واقع در یک سوله یا سازه، نیست.
- چنانچه یک مجموعه صنعتی از بخش‌های مختلفی تشکیل شده که تمامی آنها متعلق به یک مجموعه بوده و تجهیزات مشترک دارند، مساحت کل مجموعه، باید ملاک عمل قرار گیرد.

سایر موارد

- منظور از مساحت در جدول فوق، زیربنای کل ساختمان بوده و به صورت ناخالص در نظر گرفته می‌شود. استثنائاً محاسبه مساحت تصرفات صنعتی و انبار، به صورت خالص بلامانع است.
- منظور از ارتفاع، فاصله کف آخرین طبقه دارای تصرف تا تراز معبر دسترسی مجاور ساختمان است.
- چنانچه کاربری ساختمان، صرفاً پارکینگ مکانیزه و فاقد متصرف باشد، این ساختمان مطابق ردیف ۱ در نظر گرفته می‌شود.
- در شرایط الحاق یک بخش جدید به ساختمان موجود، تنها مساحت بخش جدید معیار تصمیم‌گیری خواهد بود.
- در خصوص سایر اماکن و ساختمان‌های متفرقه که در جدول فوق به آنها اشاره نشده است، به صورت موردی و بر اساس نظر مرجع ذیصلاح تصمیم‌گیری خواهد شد.
- دسته‌بندی‌های و شرایط مندرج در این جدول، تنها مربوطه به ضوابط اطفای حریق بوده و قابل تعمیم به سایر ضوابط نیست.
- منظور از کاربری درمانی و مراقبتی به کاربری‌هایی اطلاق می‌گردد که دارای فضای بستری ۲۴ ساعته باشند، در غیر اینصورت این ساختمان مطابق ردیف ۱ در نظر گرفته می‌شود.



۶۰-۱- حداقل الزامات تجهیزات گروه‌بندی‌های مختلف

حداقل الزامات سیستم‌های اطفای حریق گروه‌های سه‌گانه ذکر شده در بند ۵۹-۱ باید مطابق جدول ۶۰-۱ باشد.

جدول ۶۰-۱- حداقل الزامات سیستم‌های اطفای حریق تصرفات سه‌گانه

ردیف	شرح	تصرف S۱	تصرف S۲	تصرف S۳
۱	پایش سطح مخزن آب و ارسال سیگنال خطا به سیستم اعلام	✓	✓	✓
۲	شیر قطع کن از نوع دارای سیگنال نظارت ابتدای رایزر	✓	✓	✓
۳	شیر قطع کن از نوع OS&Y در خط مکش پمپ	-	-	✓
۴	شیر قطع کن دارای سیگنال نظارت ابتدای انشعاب طبقات	-	✓	✓
۵	شیر یکطرفه هشدار تر (Wet Alarm Check Valve)	-	-	✓
۶	طراحی سیستم به روش محاسبات هیدرولیکی	-	-	✓
۷	فلوسوییچ	فهرست‌شده	فهرست‌شده	فهرست‌شده
۸	شیرهای یک‌طرفه	استاندارد	استاندارد	استاندارد
۹	شیرهای قطع کن پروانه ای دارای سیگنال نظارت	فهرست‌شده	فهرست‌شده	فهرست‌شده
۱۰	شیر قطع کن OS&Y خط مکش پمپ	استاندارد	استاندارد	استاندارد
۱۱	شیر یکطرفه هشدار تر (Wet Alarm Check Valve)	-	-	فهرست‌شده
۱۲	پمپ و شیرآلات و متعلقات مربوطه	استاندارد	استاندارد	فهرست‌شده
۱۳	شیرآلات و اتصالات داخل جعبه	استاندارد	استاندارد	استاندارد
۱۴	مجموعه قرقره شیلنگ و نازل	فهرست‌شده	فهرست‌شده	فهرست‌شده
۱۵	اسپرینکلر	فهرست‌شده	فهرست‌شده	فهرست‌شده
۱۶	شیر تست و تخلیه	استاندارد	استاندارد	فهرست‌شده
۱۷	مانومتر، پرشر سوئیچ	استاندارد	استاندارد	استاندارد
۱۸	خاموش کننده دستی	فهرست‌شده	فهرست‌شده	فهرست‌شده
۱۹	شیر تنظیم فشار و شیر کاهنده فشار	استاندارد	استاندارد	فهرست‌شده

۶۱-۱- نمادها و نشانه‌های استاندارد

نمادها و نشانه‌های استاندارد مورد استفاده در طراحی سیستم‌های اطفای حریق، باید مطابق جدول ۶۱-۱ باشد. در قسمت الف پیوست، تصاویر شماتیک سیستم اطفای حریق برای کلاس‌های مختلف نمایش داده شده است.

جدول ۶۱-۱- حداقل الزامات سیستم‌های اطفای حریق تصرفات سه‌گانه

نشانه	توضیحات	نشانه	توضیحات
	شیر قطع کن (به صورت عمومی)		فلوسویچ
	شیر قطع کن دروازه‌ای از نوع OS&Y		پرشر فلوسویچ
	شیر قطع کن پروانه‌ای دارای سیگنال نظارت		مانومتر
	شیر یکطرفه		رایزر
	شیر یکطرفه هتدار تر		اسپرینکلر بالازن
	شیر تنظیم فشار (فشار شکن)		اسپرینکلر پایین زن
	شیر تخلیه فشار		اسپرینکلر دیواری
	شیر تخلیه		خاموش کننده پودر و گاز ABC
	شیر فشار شکن داخل جعبه‌ای با مانومتر		خاموش کننده پودر و گاز BC
	صافی		خاموش کننده فوم
	اتصال انعطاف پذیر (فلزی آکاردئونی)		خاموش کننده آب
	اتصال آتش نشانی دو قلو (سیامی)		خاموش کننده CO ₂
	چیدمان تجهیزات تنظیم فشار دوتایی		جعبه آتش نشانی شامل قرقره شیلنگ
	چیدمان تست و تخلیه		جعبه آتش نشانی شامل قرقره شیلنگ و هوزک

- سایز شیرآلات و اتصالات باید در کنار آنها بر حسب اینچ درج شده باشد.
- جزئیات و اجزای چیدمان تجهیزات تنظیم فشار دوتایی و چیدمان تست و تخلیه در پیوست ۴-۱ قابل رویت است.
- رایزرها در پلان باید دارای برچسب یا شماره مخصوص به خود بوده و سایز آنها نیز درج شده باشد.
- وزن یا ظرفیت خاموش کننده‌های دستی باید در کنار آنها درج شده باشد.
- در کنار علامت جعبه آتش نشانی فقط نوع جعبه و همچنین طول قرقره شیلنگ مورد نیاز باید ذکر شده و نیازی به نمایش اطلاعاتی سایز و تعداد انشعاب‌های داخلی نبوده و این موارد باید در قسمت جزئیات نقشه‌ها و مطابق پیوست ۴-۲ نمایش داده شود.



۲- تذکرات کلی

۲-۱- سیستم‌های اطفای آبی مطرح‌شده در این دستورالعمل، مربوط به ساختمان‌های با کاربری تجاری، مسکونی و اداری بوده و تعمیر آن به کاربری‌ها و تصرف‌های حساس نظیر پالایشگاه‌ها، نیروگاه‌ها، مراکز تسلیحاتی، انبارها و غیره مجاز نیست. 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 آتش‌نشانی تهران، کلیه اتصالات آتش‌نشانی به‌کاررفته در سیستم‌های اطفای حریق باید از نوع Storz باشد.

۲-۳- جهت کاهش هزینه‌های اجرا و همچنین اطمینان از عملکرد صحیح سیستم، طراحی سیستم‌های اطفای حریق به روش محاسبات هیدرولیکی توصیه می‌گردد.

۲-۴- در این دستورالعمل به ملزومات طراحی و اجرای سیستم‌های اطفای دستی، شامل خاموش‌کننده‌های دستی و لوله‌های ایستاده (جعبه‌ها) آتش‌نشانی، سیستم اطفای آبی خودکار (شبکه بارنده)، مخازن ذخیره آب، پمپ‌ها، ادوات و شیرآلات کنترلی پرداخته خواهد شد.



۳- خاموش‌کننده‌های 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 خاموش‌کننده دستی با ماده اطفایی مناسب (مطابق با جدول ۳-۱-۱) انتخاب و نصب گردد.

جدول ۳-۱-۱- خاموش‌کننده مناسب بر اساس گروه حریق

گروه حریق	نوع خاموش‌کننده مناسب
A	خاموش‌کننده آب و گاز خاموش‌کننده نوع هالوکربنی خاموش‌کننده ماده شیمیایی خشک چندمنظوره (ABC) خاموش‌کننده ماده شیمیایی تر خاموش‌کننده فوم خاموش‌کننده واترمیست
B	خاموش‌کننده کف (AFFF) خاموش‌کننده کف (AFFF) خاموش‌کننده CO ₂ خاموش‌کننده پودر خشک خاموش‌کننده نوع هالوکربنی خاموش‌کننده واترمیست
C	خاموش‌کننده پودر خشک خاموش‌کننده نوع هالوکربنی خاموش‌کننده CO ₂
D	خاموش‌کننده کلاس D
K	خاموش‌کننده شیمیایی تر

۳-۱-۲- طبقه‌بندی حریق‌ها مطابق ذیل می‌باشد. (بر اساس NFPA)

حریق گروه A: حریق‌های ناشی از مواد سوختنی معمولی، نظیر چوب، پارچه، کاغذ، لاستیک و انواع پلاستیک‌ها

حریق گروه B: حریق‌های ناشی از مایعات قابل اشتعال، مایعات سوختنی، گریس‌های نفتی، قیر، روغن، رنگ‌های پایه روغنی، حلال‌ها، لاک‌های صنعتی، الکل‌ها و گازهای قابل اشتعال

حریق گروه C: حریق‌های ناشی از تجهیزات الکتریکی دارای جریان

حریق گروه D: حریق‌های ناشی از فلزات سوختنی نظیر منیزیم، تیتانیوم، پتاسیم، زیرکونیوم، سدیم و لیتیوم

حریق گروه K: حریق‌های ناشی از وسایل و تجهیزات آشپزخانه‌ای که حاوی روغن‌های آشپزی (روغن و چربی‌های گیاهی و حیوانی) هستند.



در طبقه‌بندی استاندارد انگلستان، حریق گروه B شامل مایعات قابل اشتعال می‌باشد و گازها نیز خود به‌صورت مجزا در گروه C قرار می‌گیرند و به طبع آن مابقی گروه‌های حریق نیز تغییر می‌کنند، به شرح ذیل:

حریق گروه A: حریق‌های ناشی از مواد سوختنی معمولی، نظیر چوب، پارچه، کاغذ، لاستیک و انواع پلاستیک‌ها

حریق گروه B: حریق‌های ناشی از مایعات قابل اشتعال، مایعات سوختنی، گریس‌های نفتی، قیر، روغن، رنگ‌های پایه‌روغنی، حلال‌ها، لاک‌های صنعتی، الکل‌ها

حریق گروه C: گازهای قابل اشتعال

حریق گروه D: حریق‌های ناشی از فلزات سوختنی نظیر منیزیم، تیتانیوم، پتاسیم، زیرکنیوم، سدیم و لیتیوم

حریق گروه E: حریق‌های ناشی از تجهیزات الکتریکی دارای جریان

حریق گروه F: حریق‌های ناشی از وسایل و تجهیزات آشپزخانه‌ای که حاوی روغن‌های آشپزی (روغن و چربی‌های گیاهی و حیوانی) هستند.

۳-۱-۳- خاموش‌کننده‌های آتش‌نشانی باید برای محافظت ساختمان و ساکنین بدون در نظر گرفتن دیگر سیستم‌های اطفای ثابت، تهیه و نصب گردند.



۲-۳- تعداد خاموش‌کننده‌ها

۲-۳-۱- نصب خاموش‌کننده کلاس A در تمامی فضاها الزامی است. به عبارت دیگر هر فضای ساختمانی که دارای تصرف‌هایی با بار حریق کلاس B یا C یا هردوی آن‌ها باشد، باید دارای یک خاموش‌کننده مناسب کلاس حریق A جهت حفاظت از ساختمان به‌علاوه خاموش‌کننده‌های کلاس B یا C باشد. به منظور کاهش تعداد خاموش‌کننده‌ها در این شرایط، می‌توان از خاموش‌کننده‌های نوع ABC نیز استفاده نمود. خاموش‌کننده‌های آتش‌نشانی باید برای محافظت ساختمان و ساکنین بدون در نظر گرفتن دیگر سیستم‌های اطفاء اتوماتیک یا دستی، تهیه و نصب گردند. در کنار استفاده از جدول زیر موارد مربوط به بندهای ۲-۳-۶ و ۲-۳-۷ نیز تأمین گردد.

جدول ۲-۳-۱- حداقل تعداد و فواصل دسترسی خاموش‌کننده‌ها بر اساس تصرف

تصرف	تعداد خاموش‌کننده	نوع خاموش‌کننده	حداکثر فاصله دسترسی
مسکونی، اداری، آموزشی	برای هر ۲ واحد یک خاموش‌کننده ۶ کیلوگرمی	ABC	۲۳ متر
پارکینگ‌ها	حداقل ۲ خاموش‌کننده ۶ کیلوگرمی	ABC	۱۵ متر
تجاری (زیر ۱۰۰ متر مربع)	۱ خاموش‌کننده ۶ کیلوگرمی	ABC	۱۵ متر
تجاری (بیش از ۱۰۰ مترمربع)	حداقل ۲ خاموش‌کننده ۶ کیلوگرمی	ABC	۱۵ متر
صنعتی (خطر معمولی)	حداقل ۲ خاموش‌کننده ۶ کیلوگرمی	ABC	۱۵ متر
صنعتی (پرخطر)	حداقل ۲ خاموش‌کننده ۶ کیلوگرمی	ABC	۹ متر
تابلو برق	حداقل ۱ خاموش‌کننده ۶ کیلوگرمی	C	۳ متر
موتورخانه	حداقل ۱ خاموش‌کننده ۲۵ کیلوگرمی - چرخدار	BC	۲۳ متر

۲-۳-۲- بر اساس استاندارد NFPA ۱۰، تصرفات از نظر میزان ریسک به محیط‌های کم‌خطر، میان‌خطر و پرخطر طبقه‌بندی می‌شوند.

الف) محیط کم‌خطر (Light Hazard)

در تصرفات کم‌خطر مقدار و قابلیت اشتعال مواد قابل اشتعال و قابل احتراق کلاس‌های A و B کم بوده و نرخ آزادسازی حرارت ناشی از حریق نسبتاً پایین می‌باشد. خطر حریق موجود در این تصرفات معمولاً شامل مواد قابل اشتعال کلاس A بوده و یا اینکه مقدار مواد قابل احتراق کلاس B کمتر از ۳/۸ لیتر می‌باشند.

ب) محیط خطر معمولی (Ordinary Hazard)

در تصرفات میان‌خطر 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 می‌باشد. خطرات حریق در این تصرفات گاهی شامل مواد قابل اشتعال کلاس A به غیر از اثاثیه معمولی بوده و یا مقدار کل مواد قابل احتراق کلاس B موجود در این فضاها معمولاً بین ۳/۸ لیتر تا ۱۸/۹ لیتر می‌باشد.



ج) محیط پرخطر (Extra Hazard)

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- در صورت استفاده از خاموش کننده نوع BC، باید خاموش کننده نوع A مستقل با وزن مناسب نیز نصب شود.

۳-۲-۴- در هر طبقه از تصرف، باید حداقل یک خاموش کننده نصب شود.

۳-۲-۵- در استاندارد NFPA ۱۰، میزان توانایی اطفاء (Rate) خاموش کننده‌های دستی بر اساس آزمون‌های حریق انجام شده توسط UL یا ULC انجام می‌شود. محاسبه تعداد خاموش کننده‌های مورد نیاز و نحوه چیدمان آنها به میزان توانایی اطفاء خاموش کننده‌ها وابسته است. میزان توانایی اطفاء برخی از خاموش کننده‌ها در جدول ۳-۲-۵ به عنوان مثال ذکر شده است.

جدول ۳-۲-۵- میزان توانایی اطفاء خاموش کننده ها

میزان توانایی اطفاء (Rate)	نوع خاموش کننده
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

۳-۲-۶- تعداد خاموش کننده‌های کلاس A، مطابق با جدول ۳-۲-۶ و متناسب با کلاس خطر محیط و میزان توانایی اطفاء تعیین می‌شوند. بیشترین مسافت پیمایش تا خاموش کننده ۲۳ متر می‌باشد.

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

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

۳-۲-۷- مسافت پیمایش تا خاموش کننده‌های کلاس B، مطابق با جدول ۳-۲-۷ و متناسب با کلاس خطر محیط و میزان توانایی اطفاء کننده‌ها تعیین می شوند. مسافت پیمایش، در امتداد مسیر حرکت از دورترین نقطه تا خاموش کننده اندازه گیری می‌شود و بصورت خط مستقیم نخواهد بود.



جدول ۳-۲-۷- 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- در تصرفات مسکونی و اداری، به ازای هر ۲ واحد، یک خاموش کننده ۶ کیلوگرمی باید نصب شود و حداکثر فاصله دسترسی تا هر خاموش کننده از دورترین نقطه هر واحد، بیشتر از ۲۳ متر نباشد.

۳-۲-۹- در پارکینگ‌ها حداقل ۲ خاموش کننده ۶ کیلوگرمی باید نصب شود و حداکثر فاصله دسترسی تا هر خاموش کننده از دورترین نقطه پارکینگ، بیشتر از ۱۵ متر نباشد.

۳-۲-۱۰- در تصرفات تجاری، به ازای هر واحد تجاری زیر ۱۰۰ مترمربع ۱ خاموش کننده ۶ کیلوگرمی و در واحدهای تجاری با مساحت ۱۰۰ مترمربع و بیشتر حداقل ۲ خاموش کننده ۶ کیلوگرمی باید نصب شود و حداکثر فاصله دسترسی تا هر خاموش کننده از دورترین نقطه، بیشتر از ۱۵ متر نباشد.

۳-۲-۱۱- در تصرفات صنعتی باید حداقل ۲ خاموش کننده ۶ کیلوگرمی نصب شود. حداکثر فاصله دسترسی تا هر خاموش کننده در تصرفات صنعتی خطر معمولی ۱۵ متر و در تصرفات صنعتی پرخطر ۹ متر باید باشد. (تعداد و اوزان بیان شده برای خاموش کننده‌ها در تصرفات صنعتی حداقل بوده و در صورت نیاز این مقادیر باید افزایش یابد).

۳-۲-۱۲- خاموش کننده‌های داخل واحد باید بافاصله مناسب از هم و ترجیحاً نزدیک درب‌های خروج باشد. حداقل یک عدد از خاموش کننده‌هایی که داخل واحد نصب می‌شود، باید در مجاورت درب خروج (حداکثر فاصله ۳ متر) باشد.

**۳-۳- جانمایی خاموش‌کننده‌ها**

۳-۳-۱- خاموش‌کننده‌های آتش‌نشانی باید به نحوی جانمایی شوند که حداکثر مسافت دسترسی به آن‌ها مطابق مقادیر ذکرشده در بند ۳-۲ بوده و هیچ‌گاه بیش از ۲۳ متر نشود.

۳-۳-۲- نصب خاموش‌کننده آتش‌نشانی در کلیه مکان‌هایی که مقام قانونی مسئول ضروری تشخیص دهد، الزامی است.

۳-۳-۳- در محل‌های ذیل، باید خاموش‌کننده آتش‌نشانی چرخ‌دار مناسب لحاظ گردد.

- اماکن پرخطر
- اماکنی که محدودیت حضور افراد وجود دارد

۳-۳-۴- توزیع واقعی و صحیح خاموش‌کننده‌ها در یک ساختمان، تابع بازدید از ساختمان و در نظر گرفتن تمام شرایط آن شامل پارتیشن‌ها، دیوارها، مسیرهای دسترسی، موانع و غیره می‌باشد. درعین حال مکان نصب خاموش‌کننده‌ها 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 درب‌های 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
- به‌سادگی قابل رؤیت باشد

۴-۳- الزامات نصب و اجرا

۴-۳-۱- خاموش‌کننده‌های آتش‌نشانی می‌بایست با انجام سرویس‌های دوره‌ای دارای کارایی مطلوب و مطمئن بوده و همواره با شارژ کامل در محل تعبیه‌شده نصب باشند.

۴-۳-۲- خاموش‌کننده مورد استفاده باید دارای نشان استاندارد ملی ایران و یا دارای تأییدیه معتبر بین‌المللی و مورد تأیید سازمان آتش‌نشانی باشد.

۴-۳-۳- شناسنامه مربوط به تاریخ بازرسی و شارژ قبلی و تاریخ شارژ مجدد باید بر روی بدنه خاموش‌کننده، به صورت خوانا و قابل رؤیت نصب‌شده باشد.

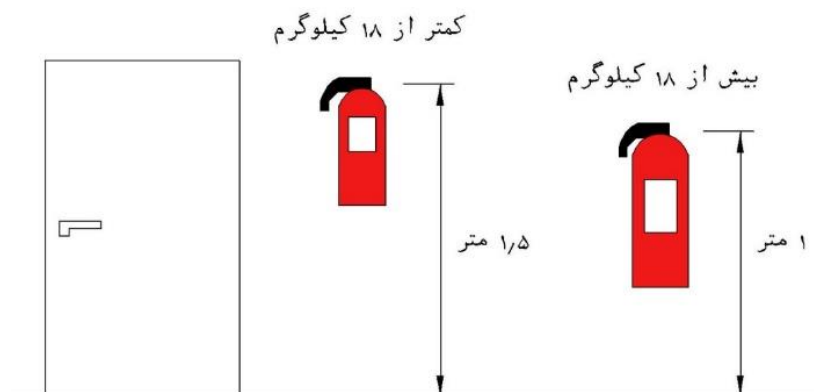
۴-۳-۴- دستورالعمل استفاده از خاموش‌کننده، باید بر روی آن نصب‌شده و هنگام نصب، به وضوح قابل رؤیت باشد.

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

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

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

۴-۳-۸- خاموش‌کننده باید به گونه‌ای نصب شود که ارتفاع قسمت بالای آن، از کف تمام‌شده بنا بسته به وزن خاموش‌کننده، حداکثر مطابق شکل ۴-۳-۸ باشد. حداقل فاصله زیر خاموش‌کننده تا زمین نباید کمتر از ۱۰ سانتیمتر باشد.



شکل ۴-۳-۸- ارتفاع نصب خاموش‌کننده دستی از کف تمام‌شده بنا

۴-۳-۹- در اتاق‌ها و فضاهای بزرگ (مانند سالن کنفرانس) که حذف تمامی موانع دیداری خاموش‌کننده امکان‌پذیر نیست، باید از علائم راهنمای مناسب نشان‌دهنده مکان خاموش‌کننده استفاده گردد.

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



- در نزدیکی و مجاورت خاموش‌کننده نصب گردند.
- در مسیر تردد و در شرایط عادی قابل‌رؤیت باشند.
- نورتاب باشد.

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

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



۴- اسپرینکلر

۴-۱- نکات عمومی

۴-۱-۱- کلیه بندهای مربوط به طراحی اسپرینکلر (شبکه بارنده) با فرض اینکه آتش‌سوزی فقط از یک نقطه در ساختمان شروع خواهد شد، نگارش شده است.

۴-۱-۲- با توجه به اینکه بسیاری از تجهیزات سیستم اسپرینکلر بر اساس واحدهای آمریکایی تائید می‌شوند، در متن پیش رو به هر دو واحد مرسوم اندازه‌گیری، اشاره شده است. برای تبدیل واحدها می‌توان از جدول ۴-۱-۲ استفاده نمود.

جدول ۴-۱-۲- تبدیل واحدها

واحد	نماد	ضریب تبدیل
لیتر	L	$1\ gal = 3.785\ L$
بار	bar	$1\ psi = 0.0689\ bar$
متر	m	$1\ ft = 0.3048\ m$

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

۴-۱-۴- کلیه قسمت‌های تصرفات تجاری نظیر واحدها و راهروهای تجاری، باید به‌طور کامل تحت پوشش شبکه بارنده قرار گیرند.

۴-۱-۵- ساختمان‌های بلندمرتبه (بالای ۲۳ متر) باید به‌طور کامل تحت پوشش شبکه بارنده قرار گیرند. در ساختمان‌هایی که به‌طور کامل تحت پوشش شبکه بارنده هستند، کلیه فضاها نظیر اتاق‌های خواب، هال و پذیرایی، نهارخوری و آشپزخانه و غیره به‌جز سرویس‌های بهداشتی می‌بایست تحت پوشش کامل شبکه بارنده قرار بگیرند. کمد‌های لباس در تصرف‌های مسکونی تا مساحت حداکثر ۲,۲ مترمربع نیازی به نصب اسپرینکلر ندارند. انباری با هر مساحتی، مستلزم نصب اسپرینکلر است.

۴-۱-۶- در اتاق‌های برق اگر اتاق فقط به تجهیزات برقی نوع خشک اختصاص داشته باشد و هیچ‌گونه ماده قابل اشتعال دیگری در آنجا انبار نشود، در صورت استفاده از خاموش کننده اتوماتیک متناسب با فضا می‌توان از نصب اسپرینکلر چشم‌پوشی نمود.

۴-۱-۷- سالن‌های اجتماعات، آمفی‌تئاترها و فضاهای تجمعی، باید به‌طور کامل تحت پوشش شبکه بارنده باشند.

۴-۱-۸- انبارهای اجناس و باراندازها، باید تحت پوشش کامل شبکه بارنده نوع مناسب قرار گیرند.

۴-۱-۹- فضاهایی نظیر پمپ خانه، موتورخانه و آشپزخانه صنعتی باید مجهز به اسپرینکلر باشند. دمای عملکرد اسپرینکلر در این فضاها که دمای هوا در آنها ممکن است به صورت عادی بیشتر باشد، باید با توجه به شرایط انتخاب شود.



۴-۱-۱۰- سردخانه‌ها باید مجهز به سیستم اسپرینکلر باشند.

۴-۱-۱۱- سیستم اسپرینکلر، باید هر سال توسط افراد مجاز، مورد آزمایش و بازبینی قرار گیرد.

۴-۱-۱۲- در شعاع ۳ متری از درب آسانسور نبایستی هیچگونه اسپرینکلری نصب گردد.

۴-۲- دسته‌بندی ساختمان‌ها و سیستم‌ها (جهت طراحی سیستم اسپرینکلر)

۴-۲-۱- ساختمان‌ها را بر اساس قابلیت سوختن مواد موجود، مقدار مواد قابل اشتعال، ارتفاع کالای انبارشده و نرخ حرارت آزاد شده به ۵ دسته تقسیم‌بندی می‌شود، لازم به ذکر است این دسته‌بندی تنها برای طراحی سیستم‌های اسپرینکلر کاربرد داشته و قابل تعمیم به سایر بخش‌ها و سیستم‌ها نیست.

الف) محیط کم‌خطر (Light Hazard)

ساختمان یا بخشی از ساختمان که مقدار، قابلیت اشتعال و نرخ حرارت آزاد شده مواد موجود در آن کم باشد. ساختمان‌های اداری، مسکونی و بیمارستان‌ها در این دسته قرار می‌گیرند. اطفاء این کلاس از سایر کلاس‌ها ساده‌تر بوده و به آب کمتری نیاز دارد. نمونه‌هایی از مکان‌های کم‌خطر عبارت‌اند از: اماکن مذهبی، باشگاه و کلوپ، آموزشگاه، بیمارستان، مؤسسات، کتابخانه‌های کوچک، خانه سالمندان، موزه، دفاتر اداری، محل‌های مسکونی، سالن تئاتر، کنفرانس به‌استثناء صحنه نمایش، فضای زیرشیروانی.

ب) محیط خطر معمولی، گروه یک (Ordinary Hazard – Group ۱)

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 از ۲٫۴ متر (۸ فوت) کمتر باشد. نمونه‌هایی از مکان‌های خطر معمولی گروه یک عبارت‌اند از: رستوران، نمایشگاه، نانوایی، تولید نوشیدنی، تولید کنسرو، تولید لبنیات، اتاق پمپ با محرک الکتریکی، کارخانه‌ها تولید تجهیزات الکترونیکی، واحد پردازش الکترونیکی، تولید محصولات شیشه‌ای، لباسشویی، اتاق هواسازها و فضای پخت و پز رستوران

ج) محیط خطر معمولی، گروه دو (Ordinary Hazard – Group ۲)

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 از ۲٫۴ متر (۸ فوت) کمتر باشد. نمونه‌هایی از مکان‌های خطر معمولی گروه دو عبارت‌اند از: پارکینگ خودرو، سوپرمارکت و هایپرمارکت‌های بزرگ، اماکن تجاری دارای قابلیت عرضه محصول در قفسه با مقادیر بالا (نظیر سوپرمارکت و هایپرمارکت، مراکز خرید و مال، فروشگاه‌های لباس و ...)، آسیاب غلات، نجاری و ساخت محصولات چوبی، تولید لاستیک خودرو، شیرینی‌پزی، تولید منسوجات، چاپ و نشر، تعمیرگاه خودرو، خشک‌شویی، اتاق دیزل ژنراتور، اتاق پمپ با محرک دیزل، تولید محصولات چرمی، تولید و پردازش محصولات کاغذی (صحافی، دفترسازی و ...)، کارگاه‌های ماشینی، تولید کاغذ، بازرگانی، کارگاه تزریق پلاستیک، مخازن کتاب، اصطبل، دفاتر پست، تولیدی محصولات تنباکو، تعمیرگاه ماشین و محصولات قنادی



(د) محیط پرخطر، گروه یک (۱ Extra Hazard – Group)

ساختمان یا بخشی از ساختمان که مقدار و قابلیت اشتعال مواد موجود بسیار بالاست و فضاهایی که گرد و غبار، پرز یا حضور مواد دیگر موجب احتمال وقوع آتش‌سوزی سریع شود.

نرخ حرارت آزاده شده در آن زیاد سرعت گسترش حریق در این گروه بالاست ولی مقدار مایعات قابل اشتعال، بسیار کم است. کارگاه‌های ریخته‌گری و چاپخانه‌هایی که از مرکب‌هایی با نقطه اشتعال کمتر از ۱۰۰ درجه فارنهایت استفاده می‌کنند در این کلاس قرار می‌گیرند. کارگاه‌هایی که در آن‌ها ماشین آلاتی وجود دارد که از روغن هیدرولیک تحت فشار استفاده شده و خطر نشت روغن وجود دارد، نمونه‌هایی از محیط‌های پرخطر گروه یک عبارت‌اند از: آشپانه هواپیما (به جز آنهایی که ملزم به استفاده از سیستم فوم هستند)، کارگاه‌های مبلمان‌سازی با ابر و فوم‌های پلاستیکی، تولید تخته‌های چوبی چندلایه و نئوپان، ریخته‌گری، دایکاست، بازیافت، ترکیب و خشک‌کردن لاستیک‌ها، چاپ (استفاده از مرکب‌هایی که نقطه اشتعال آن‌ها کمتر از ۱۰۰ درجه فارنهایت یا ۳۸ درجه سانتی‌گراد باشد)، کارگاه چوب بری، نساجی و ...

(ه) محیط پرخطر، گروه ۲ (۲ Extra Hazard – Group)

ساختمان یا بخشی از ساختمان که مقدار محتویات فضا و قابلیت احتراق آن خیلی زیاد است، فضاهایی که مقادیر قابل توجهی از مایعات قابل احتراق یا قابل اشتعال در آن فضا قرار دارد و فضاهایی که موانع بر روی مواد قابل اشتعال بیش از حد است و مانع رسیدن آب به مواد در حال سوختن می‌شود. نمونه‌هایی از محیط‌های پرخطر گروه دو عبارت‌اند از: کارخانه‌های تولید آسفالت و قیر، اسپری مایعات قابل اشتعال، پوشش دهی مواد، تولیدی پلاستیک، حلال‌های تمیز کننده، رنگ کاری، و همچنین خانه‌های پیش‌ساخته از مواد قابل اشتعال و بالابر اتوموبیل همراه با ۲ خودرو که به صورت عمودی بر روی هم قرار گرفته‌اند.

۴-۲-۲- سیستم‌های اسپرینکلر به‌طور کلی به چهار نوع متفاوت تقسیم می‌شوند.

(الف) سیستم اسپرینکلر لوله تر

سیستم اسپرینکلر لوله تر، ساده‌ترین، رایج‌ترین، اقتصادی‌ترین سیستم در مقایسه با دیگر سیستم‌های اسپرینکلر می‌باشد و علاوه بر موارد مذکور، هزینه تعمیرات و نگهداری این سیستم نیز بسیار پایین‌تر از سایر سیستم‌ها می‌باشد. به علت پر بودن لوله‌ها از آب، به محض باز شدن اسپرینکلر، آب تخلیه شده و زمان عکس‌العمل سیستم کاهش می‌یابد، به دلیل کمتر بودن تجهیزات در این سیستم، احتمال خرابی نیز کمتر شده و سیستم قابل اطمینان‌تر خواهد بود، به‌طور کلی اگر دمای محیط در سردترین شرایط بیشتر از ۴ درجه سانتی‌گراد باشد، در اکثر موارد سیستم‌های تر به کار گرفته می‌شوند.

(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 سردخانه‌ها) سیستم‌های اسپرینکلر خشک به کار گرفته می‌شوند. درون لوله‌ها از نیتروژن با هوای فشرده استفاده شده و آب در محیط گرم (بیش از ۴ درجه سانتی‌گراد) قرار داده می‌شود. ضمناً استفاده از روش لوله‌کشی شبکه‌ای (Gridded) در سیستم‌های خشک مجاز نمی‌باشد. نسبت بین فشار هوا به فشار آب که به وسیله کارخانه سازنده شیرها تعیین می‌شود، کمک می‌کند تا شیرها در حالت نرمال بسته بمانند. اغلب در سیستم‌های خشک از اسپرینکلرهای رو به بالا استفاده می‌شود تا از



رسوب گرفتن اسپرینکلر و یخ زدن آن در آن‌ها جلوگیری شود. در صورت استفاده از اسپرینکلرهای آویزان، اسپرینکلر باید روی خم رو به پایین (Return bend) نصب شود. در صورت استفاده از این روش، مساحت ناحیه طراحی ۳۰٪ افزایش پیدا خواهد نمود. این ضابطه به طراحی سیستم‌های لوله خشک نمی‌پردازد. در سیستم‌های خشک در صورتی که حجم لوله کشی کمتر از ۵۰۰ گالن (۱۹۰۰ لیتر) باشد نیاز به استفاده از تجهیز سریع بازشونده نمی‌باشد و در صورتی که حجم لوله کشی کمتر از ۷۵۰ گالن (۲۸۵۰ لیتر) باشد باید از تجهیز سریع بازشونده استفاده نمود و در نهایت در صورتی که حجم لوله کشی بیش از ۷۵۰ گالن (۲۸۵۰ لیتر) باشد با توجه به محدودیت‌های زمانی تخلیه آب، قبل از ارسال محاسبات باید با سازمان آتش نشانی هماهنگ گردد.

ج) سیستم‌های پیش عملگر

سیستم اسپرینکلری که دارای اسپرینکلرهای خودکار (بسته) است و این اسپرینکلرها به مجموعه لوله‌کشی متصل است و داخل لوله‌ها ممکن است هوای تحت فشار قرار داشته باشد. در این سیستم نیاز به یک سیستم اعلام حریق تکمیلی می‌باشد که محل نصب این سیستم باید در فضای مشابه نصب اسپرینکلرهای خودکار باشد. به طور کلی سیستم‌های پیش عملگر به سه روش زیر قابل اجرا است:

۱- بدون همبندی (Non-Interlock): فعال‌سازی شیر پیش‌عملگر با فعال شدن اسپرینکلر یا اعلام حریق می‌باشد. در این روش بایستی فشار هوای داخل مجموعه حداقل ψ_{psi} باشد و بیشترین تعداد اسپرینکلر نصب شده در این روش ۱۰۰۰ عدد اسپرینکلر می‌باشد.

۲- همبند تکی (Single-Interlock): فعال‌سازی شیر پیش‌عملگر فقط با فعال شدن سیستم اعلام حریق انجام می‌گردد و بیشترین تعداد اسپرینکلر نصب شده در این روش ۱۰۰۰ عدد اسپرینکلر می‌باشد.

۳- همبند دوتایی (Double-Interlock): فعال‌سازی شیر پیش‌عملگر با فعال شدن اسپرینکلر و سیستم اعلام حریق می‌باشد. در این روش بایستی فشار هوای داخل مجموعه حداقل ψ_{psi} باشد و استفاده از روش لوله‌کشی شبکه‌ای در این روش مجاز نمی‌باشد. در صورت استفاده از این سیستم، ناحیه طراحی ۳۰٪ افزایش پیدا خواهد نمود.

د) سیستم‌های سیلابی

سیستم اسپرینکلری که دارای مجموعه‌ای از نازل‌ها می‌باشد که به یک شبکه لوله‌کشی و منبع تامین آب متصل است. نحوه عملکرد این سیستم بدین صورت است که با توجه به دریافت سیگنال از سیستم اعلام حریق، شیر سیلابی باز شده و آب پس از عبور از سیستم لوله‌کشی از تمامی اسپرینکلرها یا نازل‌های متصل به شبکه لوله‌کشی خارج می‌شود. معمولاً از این سیستم در جایی استفاده می‌شود که نیاز به تخلیه سریع آب بر رو کل فضای خطر باشد.



۳-۴- قوانین کلی نصب اسپرینکلرها

۳-۴-۱- تنها اسپرینکلرهای نو و جدید مجاز به نصب در سیستم می‌باشند.

۳-۴-۲- تنها اسپرینکلرهای رنگ شده توسط سازنده قابل استفاده است و در صورت رنگ شدن اسپرینکلر در هنگام نصب و یا پس از نصب بایستی این اسپرینکلر تعویض گردد.

۳-۴-۳- اگر اسپرینکلری به هر دلیل از سیستم جدا شود، نصب مجدد آن مجاز نیست.

۳-۴-۴- اسپرینکلرها باید از نوع فهرست شده باشند.

۳-۴-۵- کلیه اجزای استفاده شده در سیستم باید توانایی تحمل حداکثر فشار کاری سیستم که در معرض آن قرار می‌گیرند را داشته باشند و این فشار نباید کمتر از ۱۲,۱bar (۱۷۵psi) برای اجزای نصب شده روی زمین و ۱۰,۴bar (۱۵۰psi) برای اجزای نصب شده زیر زمین باشند.

۳-۴-۶- کلیه تجهیزات مورد استفاده در سیستم‌های اسپرینکلر، باید مطابق با جدول ۶۰-۱، استاندارد یا فهرست شده باشند.

۳-۴-۷- هر سیستم اسپرینکلر باید به منظور آگاه‌سازی افراد درون ساختمان از فعال شدن سیستم، به وسیله تشخیص و هشدار جریان مناسب مجهز باشد. این تجهیزات به دو صورت هشدار مکانیکی (مانند زنگ موتورآبی) یا الکتریکی (سیستم اعلام حریق) می‌توانند عمل نمایند.

۳-۴-۸- هر سیستم اسپرینکلر باید به نحو مناسب قابلیت تغذیه توسط اتصال آتش‌نشانی (شیر سیامی) را داشته باشد.

۳-۴-۹- در ساختمان‌هایی با ارتفاع بیش از ۲۳ متر یا زیربنای کلی بیش از ۴۸۳۰ مترمربع، باید بر روی انشعاب اسپرینکلر ابتدای خط در هر طبقه، متعلقات ذیل به ترتیب در قسمت مشاعات نصب شود:

- رایزر مستقل اسپرینکلر: شیر کنترل، درجه فشارسنج، فلوسوییچ و شیر تست و تخلیه
 - رایزر مشترک اسپرینکلر و لوله ایستاده: شیر کنترل، شیر یک‌طرفه، درجه فشارسنج، فلوسوییچ و شیر تست و تخلیه
- چنانچه ساختمان دارای ارتفاع کمتر از ۲۳ متر و زیربنای کلی کمتر از ۴۸۳۰ مترمربع باشد، نصب تنها یک سری از متعلقات فوق‌الذکر در ابتدای رایزر اصلی کافی است.

تذکر: اجزای این متعلقات همواره ثابت بوده و اجرا یا عدم اجرای سیستم اعلام حریق، هیچ تاثیری بر امان‌های آن نخواهد داشت. به عبارت دیگر اگر در طبقه‌ای به دلیل الزام بخش دیگری از ضوابط و یا عدم اجرای سیستم اعلام حریق (مثلاً در پارکینگ‌ها) نیاز به اجرای فلوسوییچ وجود داشته باشد، باید تمامی متعلقات به صورت کامل و مطابق ترتیب فوق نصب شود. همچنین حذف قسمتی از متعلقات (مثلاً فلوسوییچ) به دلیل اجرای سیستم اعلام حریق در طبقه، مجاز نیست.

۳-۴-۱۰- چنانچه رایزر سیستم لوله ایستاده به صورت جداگانه طراحی شده باشد، در ابتدای رایزر باید شیر کنترل و وسیله تشخیص و هشدار جریان (فلوسوییچ) در ارتباط با سیستم اعلام حریق نصب شده باشد.

۳-۴-۱۱- در ابتدای رایزر سیستم اسپرینکلر، باید یک شیر کنترل، شیر یک‌طرفه، وسیله تشخیص و هشدار جریان آب (فلوسوییچ)، درجه فشارسنج، شیر تست و تخلیه باید نصب شود. در ساختمان‌های گروه S۳ باید از شیر یک‌طرفه هشداردهنده



تر سیستم اسپرینکلر استفاده گردد. جهت عملکرد بهینه سیستم اسپرینکلر و همچنین ارسال پیام هشدار به سیستم اعلام حریق ساختمان، رایزر مرتبط با هر زون اسپرینکلر باید دارای شیر یک‌طرفه هشداردهنده تر هشدار تر مختص به خود باشد. (مطابق تصویر پ-۲-۵)

۳-۴-۱۲- در تمامی ساختمان‌ها، شیر قطع کن متعلقات ابتدای خط و رایزر سیستم اسپرینکلر باید مجهز به نشانگر و دارای قابلیت ارسال سیگنال نظارت باشد. این شیر می تواند از نوع پروانه ای (Butterfly) یا دروازه ای (OS&Y) باشد. در صورت استفاده از شیر دروازه ای (OS&Y)، این شیر باید قابلیت ارسال سیگنال نظارت را داشته و فهرست شده باشد. صرفاً اجرای شیرهای کنترل از نوع دروازه ای (OS&Y) در خط مکش پمپ ها به صورت قفل و زنجیر شده (Lock & Chain) نیاز به نظارت الکترونیکی ندارد.

۳-۴-۱۳- در صورتی که مخزن آب مصرفی ساختمان با آب آتش‌نشانی مشترک باشد، باید از شیر یک‌طرفه دوتایی جهت جلوگیری از برگشت آب شبکه آتش‌نشانی به مخزن، بین مخزن و لوله مکش، استفاده شود، در صورت استفاده از شیرهای یکطرفه فهرست شده میتوان از یک عدد شیر یکطرفه بهره مند گردید.

۳-۴-۱۴- شیرهای یک‌طرفه باید در موقعیت عمودی یا افقی متناسب با مشخصات فنی مخصوص به خود نصب شوند.

۳-۴-۱۵- جهت آزمایش عملکرد تجهیزات سیستم، نظیر پمپ و فلوسوییچ، باید از انشعاب مخصوص بازرسی استفاده شود. سائز لوله این انشعاب حداقل ۱ اینچ و آریفیس آن باید معادل کوچک‌ترین سائز اسپرینکلر سیستم باشد. توصیه می‌شود به این منظور از شیرهای سه وضعیته (شیر تست و تخلیه) استفاده شود. رعایت جزئیات اجرایی مطابق تصاویر بند پ-۴-۳ الزامی است.

۳-۴-۱۶- شیرها، مانومترها، فشارشکن و متعلقات اول خط سیستم اسپرینکلر به‌منظور آزمون عملکرد، بازرسی و آزمایش‌ها و نگهداری سیستم باید همواره در دسترس باشند.

۳-۴-۱۷- وسایل هشدار جریان آب باید برای عملکرد خاص خود فهرست شده باشند و به‌گونه‌ای ساخته و نصب شوند که هر جریان آبی مساوی یا بیشتر از آنچه از یک اسپرینکلر خودکار با کوچک‌ترین ضریب K نصب‌شده بر روی سیستم عبور می‌کند را تشخیص داده و زنگ هشدار پس از آغاز جریان شروع و تا متوقف شدن جریان ادامه یابد.

۳-۴-۱۸- جهت تخلیه آب سیستم در مواقع ضروری باید شیر تخلیه بر روی سیستم تعبیه شود. سائز شیر تخلیه مطابق جدول ۴-۳-۲۰ تعیین می‌شود.

جدول ۴-۳-۱۸- سائز شیر تخلیه

سائز رایزر یا لوله اصلی (in.)	اندازه شیر تخلیه (in.)
تا ۲	$\frac{3}{4}$ یا بزرگ‌تر
$\frac{1}{2}$ ، ۳، $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$ یا بزرگ‌تر
۴ و بزرگ‌تر	فقط ۲



۱۹-۳-۴- حداقل فشار مجاز سیستم اسپرینکلر ۰,۵ بار (۷ psi) و حداکثر فشار مجاز سیستم ۱۲,۱ بار (۱۷۵ psi) است. در بخش‌هایی از سیستم که فشار بیش از مقدار مجاز شود و یا شرایط طراحی اولیه را تحت تأثیر قرار دهد، باید ادوات تنظیم فشار نصب شود. لازم به توضیح است ادوات تنظیم فشار باید از نوع دوتایی با جزئیات مناسب مطابق پیوست ۴ اجرا گردد. شیرهای فشارشکن باید از نوع پیلوت دار باشند.

۲۰-۳-۴- در هر دو طرف ورودی و خروجی هر شیر تنظیم فشار، باید درجه‌های فشارسنج با حداقل قطر صفحه ۶ سانتی متری نصب شود.

۲۱-۳-۴- چنانچه لوله‌های اسپرینکلر که دارای آب می‌باشند از فضاهای باز عبور نمایند و احتمال بروز یخ‌زدگی وجود داشته باشد، این لوله‌ها باید در برابر یخ‌زدگی محافظت گردند. این محافظت باید به‌گونه‌ای باشد که دمای آب همواره بین حداقل ۴ درجه سانتی‌گراد و حداکثر ۴۸,۹ سانتی‌گراد قرار گرفته یا سیستم به‌صورت خشک اجرا شود. در خصوص سردخانه‌ها، می‌توان از اسپرینکلرهای مخصوص سردخانه که دارای رابط خشک بوده ولی قابل اتصال به سیستم تر هستند استفاده نمود. این اسپرینکلرها باید از نوع فهرست‌شده انتخاب شوند.

۲۲-۳-۴- در هر ساختمانی که تحت پوشش سیستم اسپرینکلر قرار دارد، باید تعداد کافی از اسپرینکلرها، به‌صورت 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 انبارداری بوده و درجه حرارت آن محل کمتر از ۳۸ درجه سانتی‌گراد باشد. تعداد اسپرینکلرهای ذخیره در تصرفات مختلف باید مطابق با جدول ۲۴-۳-۴ باشد.

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

تعداد کل اسپرینکلرهای ساختمان	تعداد اسپرینکلرهای ذخیره
۳۰۰ عدد	حداقل ۶ عدد
۳۰۰ الی ۱۰۰۰ عدد	حداقل ۱۲ عدد
بیش از ۱۰۰۰ عدد	حداقل ۲۴ عدد

۲۳-۳-۴- تمامی شیرآلات اصلی سیستم اطفای حریق به جز شیرهای تست و تخلیه نباید در زمان کمتر از ۵ ثانیه به صورت کامل بسته شوند.



۴-۴- نکات کلی طراحی

۴-۴-۱- اسپرینکرها باید به گونه‌ای جانمایی شوند که مساحت تحت پوشش هر اسپرینکله، از حداکثر مساحت قابل پوشش مجاز، بیشتر نشود.

۴-۴-۲- در ساختمان‌ها به‌طور کلی باید اسپرینکلرهایی با کلاس دمای معمولی و متوسط به‌کاربرده شوند. به‌جز موارد مندرج در بندهای ۴-۴-۳ الی ۴-۴-۶.

۴-۴-۳- کلاس دمایی اسپرینکله باید با توجه به محل نصب، خطر و بار اشتعال مواد موجود در محل، انتخاب شود.

جدول ۴-۴-۳- کلاس‌بندی دما و طبقه‌بندی رنگ

رنگ حباب شیشه‌ای	کلاس‌بندی دما	درجه‌بندی دما		حداکثر دمای سقف	
		°C	°F	°C	°F
نارنجی	معمولی	۵۷	۱۳۵	۳۸	۱۰۰
قرمز	معمولی	۶۸	۱۵۵	۴۹	۱۲۰
زرد	متوسط	۷۹	۱۷۵	۶۶	۱۵۰
سبز	متوسط	۹۳	۲۰۰	۶۶	۱۵۰
آبی	بالا	۱۲۱-۱۴۹	۲۵۰-۳۰۰	۱۰۷	۲۲۵
بنفش	خیلی بالا	۱۶۳-۱۹۱	۳۲۵-۳۷۵	۱۴۹	۳۰۰
مشکی	بسیار بالا	۲۰۴-۲۴۶	۴۰۰-۴۷۵	۱۹۱	۳۷۵
مشکی	فوق‌العاده بالا	۲۶۰-۳۰۲	۵۰۰-۵۷۵	۲۴۶	۴۷۵
مشکی	فوق‌العاده بالا	۳۴۳	۶۵۰	۳۲۹	۶۲۵

۴-۴-۴- هنگامی که حداکثر دمای سقف از ۱۰۰ °F (۳۸ °C) بیشتر می‌باشد، اسپرینکرها با نرخ‌های دمایی مطابق با حداکثر دماهای سقف جدول ۴-۴-۳ باید استفاده شوند.

۴-۴-۵- اسپرینکلرهایی نصب‌شده زیر نورگیر شیشه‌ای یا پلاستیکی که در معرض مستقیم اشعه خورشید می‌باشند باید از نوع دما متوسط باشند.

۴-۴-۶- اسپرینکلرهایی نصب‌شده در فضای تهویه‌نشده و مخفی زیر سقف عایق‌نشده، یا شیروانی تهویه‌نشده، باید از نوع دما متوسط باشند.

۴-۴-۷- در محیط‌های مسکونی، فواصل نصب اسپرینکلرها در نزدیکی منابع حرارتی مطابق با جدول ۴-۴-۷ تعیین می‌شوند.



جدول ۴-۴-۷- فواصل نصب اسپرینکلرها در مجاورت منابع حرارت

منبع گرما		حداقل فاصله از لبه منبع تا اسپرینکلر دما معمولی		حداقل فاصله از لبه منبع تا اسپرینکلر دما متوسط	
		mm	in	mm	in
کنار بخاری توکار		۹۰۰	۳۶	۳۰۰	۱۲
جلوی بخاری توکار		۱۵۰۰	۶۰	۳۶	۹۰۰
اجاق‌های چوبی یا زغالی		۱۰۵۰	۴۲	۱۲	۳۰۰
محدوده آشپزخانه		۴۵۰	۱۸	۹	۲۲۵
آون یا گرمخانه دیواری		۴۵۰	۱۸	۹	۲۲۵
لوله‌های هوای داغ		۴۵۰	۱۸	۹	۲۲۵
کانال گرمایشی فاقد عایق حرارتی		۴۵۰	۱۸	۹	۲۲۵
لوله‌های آب داغ فاقد عایق حرارتی		۳۰۰	۱۲	۶	۱۵۰
کنار دریچه‌های هوای داغ سقفی یا دیواری		۶۰۰	۲۴	۱۲	۳۰۰
روبروی دریچه‌های هوای داغ سقفی یا دیواری		۹۰۰	۳۶	۱۸	۴۵۰
آب‌گرم‌کن یا کوره		۱۵۰	۶	۳	۷۵
روشنایی ۰ تا ۲۵۰ وات		۱۵۰	۶	۳	۷۵
روشنایی ۲۵۰ وات تا ۴۹۹ وات		۳۰۰	۱۲	۶	۱۵۰

۴-۴-۸- در صورت افزایش مساحت هر طبقه از ساختمان به بیش از حداکثر مقادیر مجاز یک سیستم اسپرینکلر، باید تعداد زون‌های اسپرینکلر هر طبقه افزایش یافته و هر زون دارای رایزر جداگانه و مربوط به خود باشد. رایزرها می‌توانند همگی به‌طور مشترک به پمپ اصلی تأمین آب آتش‌نشانی سیستم متصل شوند. حداکثر مساحت قابل پوشش هر سیستم اسپرینکلر در هر طبقه عبارت است از:

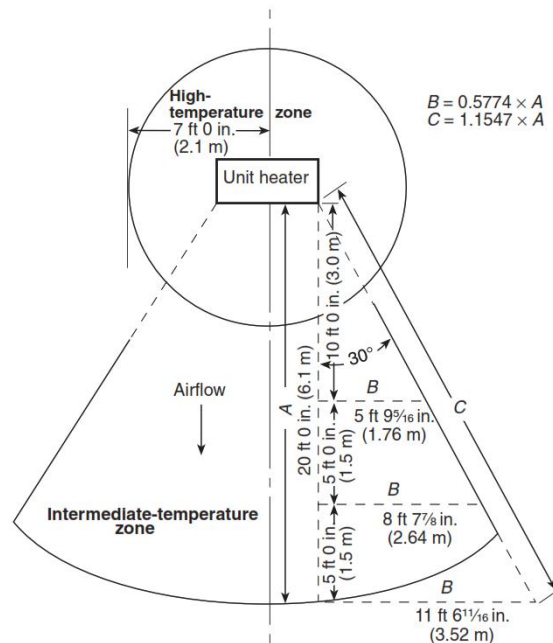
- محیط کم‌خطر، 4830 m^2 (52000 ft^2)
- محیط خطر معمولی، 4830 m^2 (52000 ft^2)
- پرخطر، (هیدرولیکی محاسبه‌شده) 3720 m^2 (40000 ft^2)
- انبار توده بلند - 3720 m^2 (40000 ft^2)

۴-۴-۹- اسپرینکلرهای مورد استفاده در محیط‌های کم‌خطر باید مطابق با یکی از انواع زیر باشند:

- واکنش سریع (Quick Response)
- مسکونی (Residential)

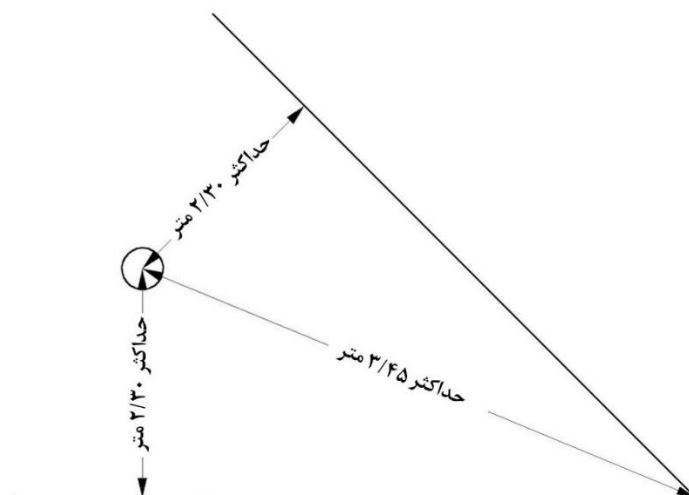


اسپرینکرهاى نزدیک به واحد حرارتى باید مطابق با شکل ۷-۴-۴ نصب شوند.



شکل ۹-۴-۴- مناطق دما بالا و دما متوسط در واحد حرارتى

۴-۴-۱۰- در مواردی که دیوارها زاویه قائمه با یکدیگر ندارند باید علاوه بر رعایت قانون فاصله تا دیوار، حداکثر فاصله اسپرینکلر از کنج دیوار، مطابق شکل ۴-۴-۱۱، ۷۵٪ بیشترین فاصله مجاز اسپرینکلرها از یکدیگر باشد.



شکل ۴-۴-۱۰- حداکثر فاصله اسپرینکلر از کنج دیوار



۴-۱۱- کلیه اطلاعات غیر ضروری و نامرتب که تأثیری بر روی طرح سیستم اسپرینکلر ندارند (نظیر خطوط برش، کادرهای بزرگنمایی، خط اندازه‌های داخلی، مبلمان، توضیحات و متون داخل نقشه‌ها، تیپ در و پنجره‌ها) باید حذف گردند و صرفاً اطلاعات زیر در نقشه سیستم اسپرینکلر نمایش داده شوند،

- ۱- نام هر فضا
- ۲- تیرها به همراه عرض و عمق در بخش‌هایی که در معرض (Expose) هستند
- ۳- ستون‌ها
- ۴- دیوارها و پارتیشن‌ها
- ۵- سقف (یا سقف کاذب) با درج ارتفاع آن از کف اتاق
- ۶- سافیت با درج ارتفاع آن از کف اتاق
- ۷- روشنایی و چراغ‌ها
- ۸- منابع حرارتی و دریچه‌های هوای گرم
- ۹- پنکه‌های سقفی
- ۱۰- اجاق گاز آشپزخانه
- ۱۱- شومینه و بخاری
- ۱۲- نمایش محورها (Axe) در پیرامون نقشه و حذف خطوط در داخل نقشه
- ۱۳- راه پله
- ۱۴- آسانسور
- ۱۵- نورگیرهای سقفی
- ۱۶- سایر المانهایی که بر روی طراحی سیستم‌های اطفاء تأثیر گذارند

۴-۱۲- پس از حذف اطلاعات غیر ضروری از زیر لایه نقشه، کلیه المان‌های مورد نیاز مانند متون، خطوط دیوارها و بلاک‌ها باید درون لایه متفاوت با رنگ خاکستری و ضخامت صفر قرار گیرند.

۴-۱۳- خطوطی که لوله‌های سیستم اسپرینکلر با آن نمایش داده می‌شود باید با رنگ متمایز و ضخامت بیشتر نسبت به خطوط زیر نقشه در طراحی لحاظ گردند.



۴-۵- اسپرینکرهاى اسپرى کننده استاندارد

۴-۵-۱- حداکثر مساحت قابل پوشش هر اسپرینکلر و بیشترین فاصله مجاز بین اسپرینکلرها مطابق با جداول ۴-۵-۱-الف تا ج تعیین می‌شوند.

جدول ۴-۵-۱-الف- مساحت پوشش و حداکثر فاصله اسپرینکلرهای پاششی آویزان و عمودی استاندارد در محیط کم خطر

نوع سازه	نوع سیستم	بیشترین مساحت پوشش		بیشترین فاصله مجاز بین اسپرینکلرها	
		m^2	ft^2	m	ft
غیرمسدودکننده، غیرقابل سوختن	محاسبه هیدرولیکی	۲۰	۲۲۵	۱۵	۴,۶
غیرمسدودکننده، غیرقابل سوختن	جداول پیش تعیین شده	۱۸	۲۰۰	۱۵	۴,۶
مسدودکننده، غیرقابل سوختن	محاسبه هیدرولیکی	۲۰	۲۲۵	۱۵	۴,۶
مسدودکننده، غیرقابل سوختن	جداول پیش تعیین شده	۱۸	۲۰۰	۱۵	۴,۶

جدول ۴-۵-۱-ب- مساحت پوشش و حداکثر فاصله اسپرینکلرهای پاششی آویزان و عمودی استاندارد در محیط خطر معمولی

نوع سازه	نوع سیستم	بیشینه مساحت پوشش		بیشینه فاصله بندی	
		m^2	ft^2	m	ft
همه	همه	۱۲	۱۳۰	۱۵	۴,۶

جدول ۴-۵-۱-ج- مساحت پوشش و حداکثر فاصله اسپرینکلرهای پاششی آویزان و عمودی استاندارد در محیط پرخطر

نوع سازه	نوع سیستم	بیشینه مساحت پوشش		بیشینه فاصله بندی	
		m^2	ft^2	m	ft
همه	جداول پیش تعیین شده	۸,۴	۹۰	۱۲	۳,۷
همه	محاسبه هیدرولیکی با چگالی ۰,۲۵ و بیشتر	۹	۱۰۰	۱۲	۳,۷
همه	محاسبه هیدرولیکی با چگالی کمتر از ۰,۲۵	۱۲	۱۳۰	۱۵	۴,۶

۴-۵-۲- بیشترین فاصله اسپرینکلر تا دیوار نباید از نصف فاصله مجاز بین اسپرینکلرها بیشتر شود.

۴-۵-۳- فاصله از دیوار تا اسپرینکلر باید به صورت عمودی تا دیوار اندازه گیری شود.

۴-۵-۴- در خصوص فاصله اسپرینکلرها از دیوار در محیط کم‌خطر، یک استثناء تحت عنوان قانون اتاق کوچک وجود دارد. بر اساس این قانون می‌توان 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 کم‌خطر باشد.

ب) مساحت اتاق کمتر از ۷۴ مترمربع باشد.

ج) سازه سقف غیر مسدودکننده باشد.

د) فضا باید با دیوار و سقف احاطه شده باشد. وجود بازو در دیوارها (مانند در و محل عبور) در صورتی که فاصله بالای بازو تا سقف بیشتر از ۲۰ سانتی‌متر باشد، بلامانع است.

۴-۵-۵- در اتاق کوچک، می‌توان فاصله اسپرینکلر را از یکی از دیوارهای اتاق به ۲,۷۵ متر (۹ فوت) افزایش داد.

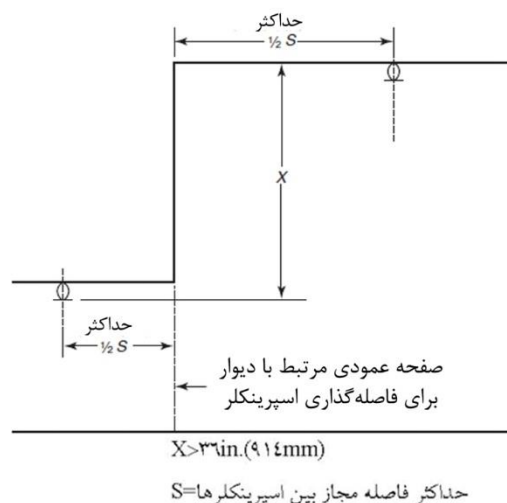
۴-۵-۶- اسپرینکلرها نباید در فاصله کمتر از ۱۰ سانتی‌متر (۴ اینچ) تا دیوار قرار بگیرند.

۴-۵-۷- اسپرینکلرها نباید در فاصله‌ای کمتر از ۱,۸ متر (۶ فوت) نسبت به یکدیگر نصب شوند.

۴-۵-۸- در سازه غیر مسدودکننده، فاصله بین دفلیکتور اسپرینکلر و سقف باید حداقل ۲,۵ سانتی‌متر (۱ اینچ) و حداکثر ۳۰ سانتی‌متر (۱۲ اینچ) باشد. استفاده از صفحه‌های فلزی، بالای اسپرینکلر به منظور حبس حرارتی و ایجاد فاصله بیشتر اسپرینکلر تا سقف، مجاز نیست.

۴-۵-۹- در سازه‌های غیر مسدودکننده، محیط‌های کم‌خطر و خطر متوسط با سقف غیرقابل اشتعال و یا با قابلیت اشتعال محدود، اگر شرایط زیر حاکم باشد، جزئیات زیر در نصب باید رعایت شود:

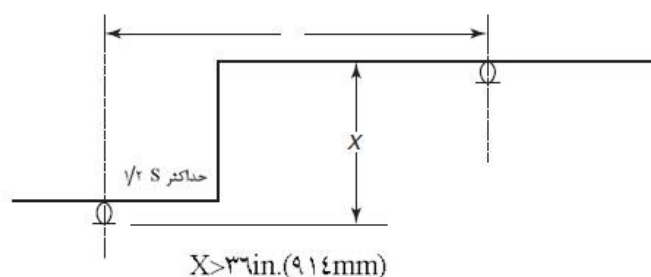
الف) در صورتی که تغییر عمودی در ارتفاع سقف درون منطقه تحت پوشش اسپرینکلر سبب ایجاد فاصله‌ای بیشتر از ۹۱۴ میلی‌متر (۳۶ اینچ) بین سقف بالایی و دفلیکتور اسپرینکلر می‌شود، صفحه عمودی فرضی ناشی از تغییر ارتفاع باید به‌عنوان یک دیوار در نظر گرفته شود. (شکل ۴-۵-۹-الف)



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



ب) در صورتی که 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 سقف‌های مسطح هستند. (شکل ۴-۵-۹-ب)

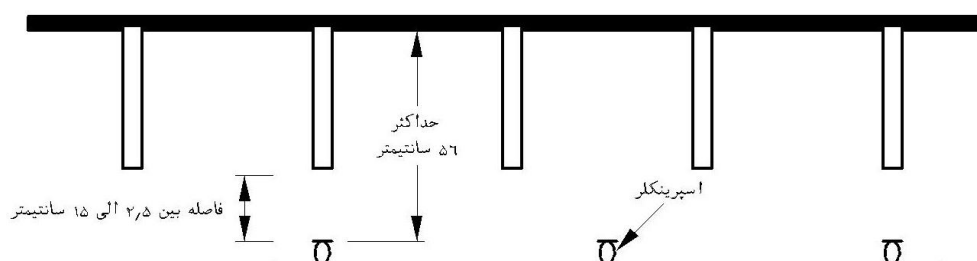


حد اکثر فاصله مجاز بین اسپرینکلرها = S

شکل ۴-۵-۹-ب- تغییر عمودی در ارتفاع سقف کمتر یا برابر با ۹۱۴ میلی‌متر (۳۶ اینچ)

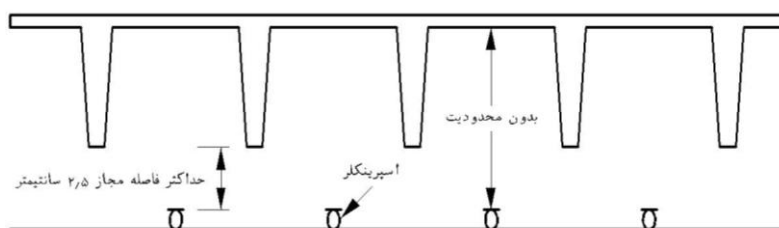
۴-۵-۱۰- در سازه‌های مسدودکننده دفلکتور اسپرینکلر باید مطابق با یکی از روش‌های زیر نصب شود:

الف) نصب دفلکتور در فاصله ۲٫۵ تا ۱۵ سانتی‌متر (۱ تا ۶ اینچ) زیر اجزای سازه به شرطی که فاصله دفلکتور تا سقف بیشتر از ۵۶ سانتی‌متر (۲۲ اینچ) نباشد.



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

در سازه‌های سیمانی T شکل، وقتی فاصله اعضاء سازه از یکدیگر بین ۰٫۹ متر الی ۲٫۲ متر (۳۵ تا ۸۶ اینچ) باشد بدون نگرانی از فاصله اسپرینکلر از سقف اصلی، می‌توان اسپرینکلرها را تا فاصله ۲٫۵ سانتی‌متر از پایین اعضاء نصب نمود.

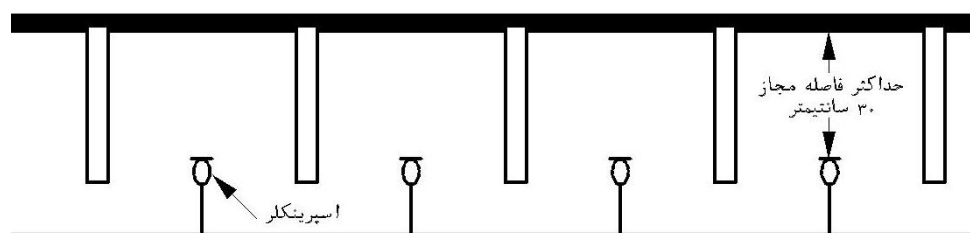


شکل ۴-۵-۱۰-الف-۲- نصب اسپرینکلر در سازه سیمانی T شکل

ب) نصب دفلکتور در صفحه بالاتر از اجزای سازه به شرطی که آب تخلیه‌شده از اسپرینکلرها با سازه برخورد نکرده همچنین فاصله دفلکتور تا سقف کمتر از ۵۶ سانتی‌متر (۲۲ اینچ) باشد.



ج) نصب اسپرینکلر در هریک از محفظه‌های تشکیل‌شده 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 تشکیل‌شده توسط سازه سقف

۴-۵-۱۱- در صورتی که سقف شبکه‌ای، باز باشد، اسپرینکلر می‌تواند در بالای سقف شبکه‌ای به صورت زیر نصب گردد. لذا در راستای عملکرد مناسب اسپرینکلرها و حفظ الگوی پاشش آب، حداکثر فواصل مجاز اسپرینکلرها باید مطابق با جداول زیر در نظر گرفته شود.

جدول ۴-۵-۱۱-الف- محیط کم خطر

فاصله اسپرینکلرها از یکدیگر		حداقل فاصله دفلکتور تا سقف شبکه‌ای	
<i>m</i>	<i>ft</i>	<i>mm</i>	<i>in</i>
$S < 3$ $L < 3$	$S < 10$ $L < 10$	۴۵۰	۱۸
$S < 3$ و $L < 3.7$ $L < 3$ و $S < 3.7$	$S < 10$ و $L < 12$ $L < 10$ و $S < 12$	۶۰۰	۲۴
$S > 3$ و $L > 3.7$ $L > 3$ و $S > 3.7$	$S > 10$ و $L > 12$ $L > 10$ و $S > 12$	۱۲۰۰	۴۸

جدول ۴-۵-۱۱-ب- محیط خطر معمولی

فاصله اسپرینکلرها از یکدیگر		حداقل فاصله دفلکتور تا سقف شبکه‌ای	
<i>m</i>	<i>ft</i>	<i>mm</i>	<i>in</i>
$S < 3$ و $L < 3$ $L < 3$ و $S < 3$	$S < 10$ و $L < 10$ $L < 10$ و $S < 10$	۶۰۰	۲۴
$S > 3$ و $L > 3$ $L > 3$ و $S > 3$	$S > 10$ و $L > 10$ $L > 10$ و $S > 10$	۱۲۰۰	۴۸

فضای کم خطر:

الف) در صورتی که فاصله اسپرینکلرها از یکدیگر کمتر از $3m \times 3m$ باشد، حداقل فاصله دفلکتور اسپرینکلر تا سقف شبکه‌ای باید ۱۸ اینچ یا ۴۵۰ میلی‌متر باشد.

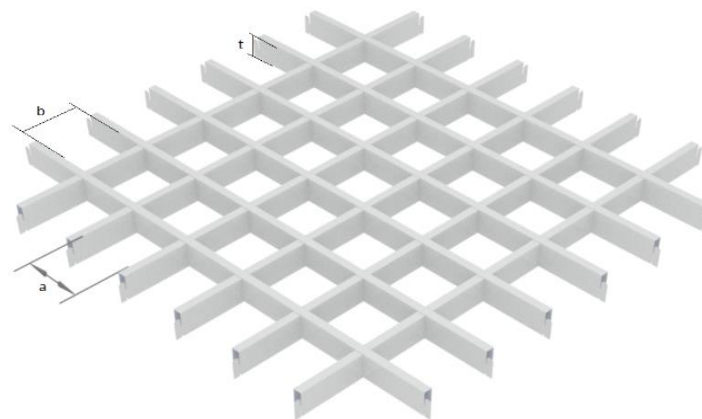
ب) در صورتی که فاصله اسپرینکلرها از یکدیگر بیش از $3m \times 3m$ و کمتر از $3m \times 3.7m$ باشد، حداقل فاصله دفلکتور اسپرینکلر تا سقف شبکه‌ای بایستی ۲۴ اینچ یا ۶۰۰ میلی‌متر باشد.

ج) در صورتی که فاصله اسپرینکلرها از یکدیگر بیش از $3m \times 3.7m$ باشد، حداقل فاصله دفلکتور اسپرینکلر تا سقف شبکه‌ای باید ۴۸ اینچ یا ۱/۲ متر باشد.

فضای خطر معمولی:

الف) در صورتی که فاصله اسپرینکلرها از یکدیگر کمتر از $3m \times 3m$ باشد، حداقل فاصله دفلکتور اسپرینکلر تا سقف شبکه‌ای باید ۲۴ اینچ یا ۶۰۰ میلی‌متر باشد.

ب) در صورتی که فاصله اسپرینکلرها از یکدیگر بیش از $3m \times 3m$ باشد، حداقل فاصله دفلکتور اسپرینکلر تا سقف شبکه‌ای باید ۳۶ اینچ یا ۹۰۰ میلی‌متر باشد.



$$b \text{ و } a \leq 6 \text{ mm}$$

$$t < a \text{ و } b$$

شکل ۴-۵-۱۱- سقف شبکه‌ای

۴-۵-۱۲- نصب اسپرینکلرها در بالای سقف‌های ابری، در صورتی که شرایط ذیل محقق گردد ضرورتی ندارد.

الف) مجموع مساحت بازشوها باید کمتر یا مساوی ۲۰ درصد مساحت سقف اصلی باشد.

ب) عرض بازشوها و حداکثر مساحت پوشش دهی اسپرینکلر باید مطابق با جدول ۴-۵-۱۲ باشد.

ج) فضای بالای سقف‌های ابری از مصالح غیرقابل اشتعال و محدود باشد.

د) اسپرینکلرهای در نظر گرفته شده در زیرسقف ابری باید از نوع اسپری کننده استاندارد واکنش سریع، اسپری کننده پوشش گسترده واکنش سریع بالازن یا پایین زن باشد.

ح) حداکثر ارتفاع سقف ابری نسبت به کف اتاق ۶٫۱ متر یا ۲۰ فوت باشد.

و) حداکثر مساحت پوشش و فاصله مجاز بین اسپرینکلرها برای محیط‌های کم خطر و میان خطر رعایت گردد.



ز) در صورت استفاده از اسپرینکلرهای پوشش گسترده، حداکثر فاصله مجاز بین اسپرینکلرها نباید از ۴٫۹ متر یا ۱۶ فوت بیشتر شود.

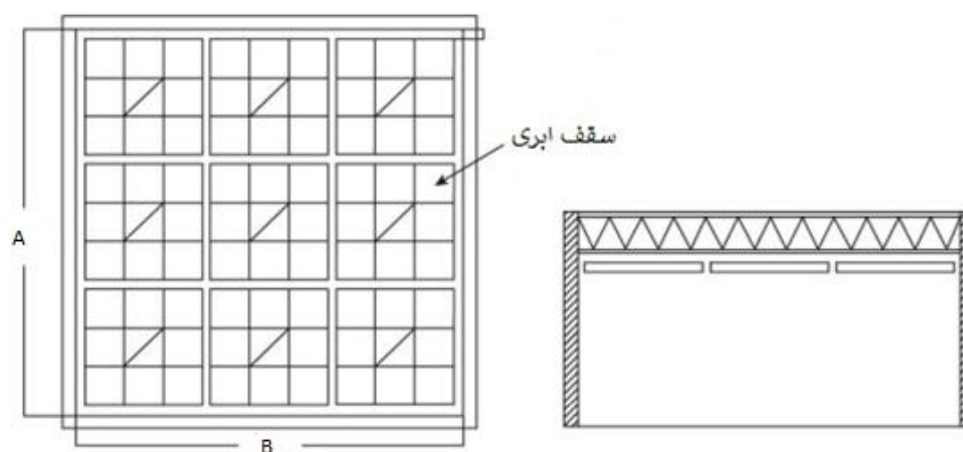
ه) برای سقف‌های ابری نامنظم کوچکترین اندازه عرض پنل سقف و بزرگترین اندازه فاصله بین پنل‌ها باید مد نظر قرار گیرد.

جدول ۴-۵-۱۲ حداکثر مساحت پوشش دهی اسپرینکلر بر اساس عرض سقف و بازو‌ها

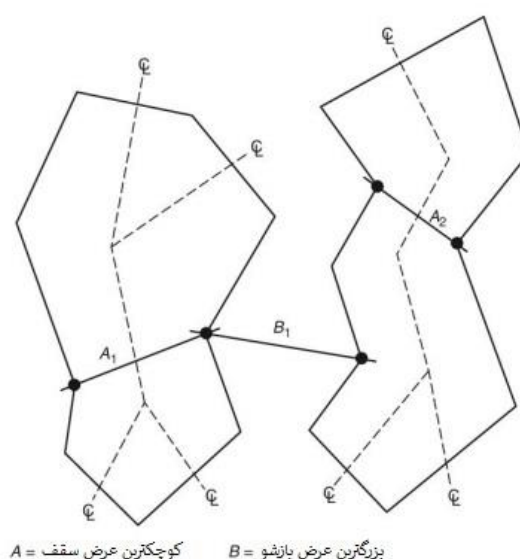
$x = d(in)/h(ft)$						A_2 عرض پنل سقف ابری	
$x \leq ۱$		$x \leq ۰.۷۵$		$x \leq ۰.۵$			
حداکثر مساحت پوشش اسپرینکلر							
$m^۲$	$ft^۲$	$m^۲$	$ft^۲$	$m^۲$	$ft^۲$	m	ft
NA	NA	۶,۵	۷۰	۱۶,۲	۱۷۵	$۰.۶ \leq A_2 < ۰.۷۶$	$۲ \leq A_2 < ۲.۵$
۶,۵	۷۰	۱۱,۱	۱۲۰	۲۰,۹	۲۲۵	$۰.۷۶ \leq A_2 \leq ۱,۲$	$۲.۵ \leq A_2 \leq ۴$
۱۳,۹	۱۵۰	۱۳,۹	۱۵۰	۲۰,۹	۲۲۵	$A_2 > ۱.۲$	$A_2 > ۴$

d: فاصله بین پنل‌ها بر حسب اینچ

h: فاصله پنل تا کف بر حسب فوت



شکل ۴-۵-۱۲ الف- سقف ابری



A = کوچکترین عرض سقف B = بزرگترین عرض بازو

شکل ۴-۵-۱۲ ب- سقف ابری نامنظم

۴-۵-۱۳- نصب اسپرینکلرهای روبه بالا و آویزان از سقف در نورگیرها و فرورفتگی‌های درون سقف‌ها، در صورتی که شرایط ذیل محقق گردد ضرورتی ندارد.

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

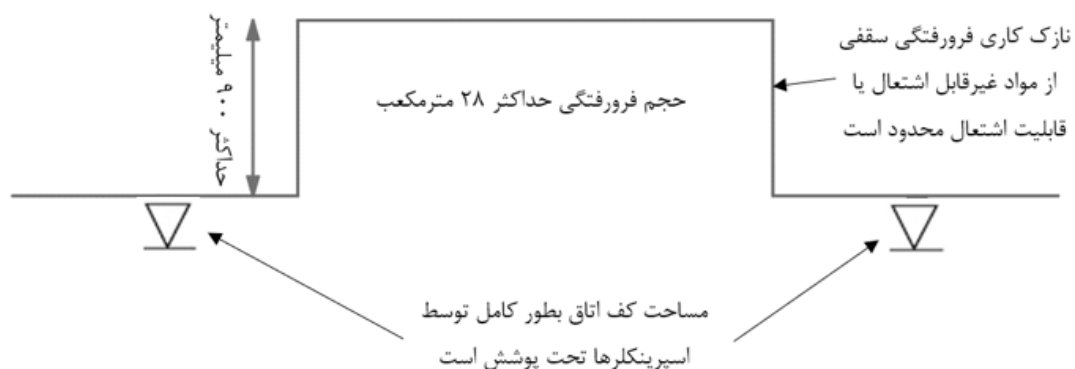
ب) عمق آن فرورفتگی کمتر از ۹۰ سانتی‌متر (۳ فوت) باشد.

ج) کف اتاق با اسپرینکلرهای نصب‌شده در زیر سقف پوشش داده شود.

د) فرورفتگی‌ها به فاصله ۳,۳ متر (۱۰ فوت) از یکدیگر واقع شده باشند.

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

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



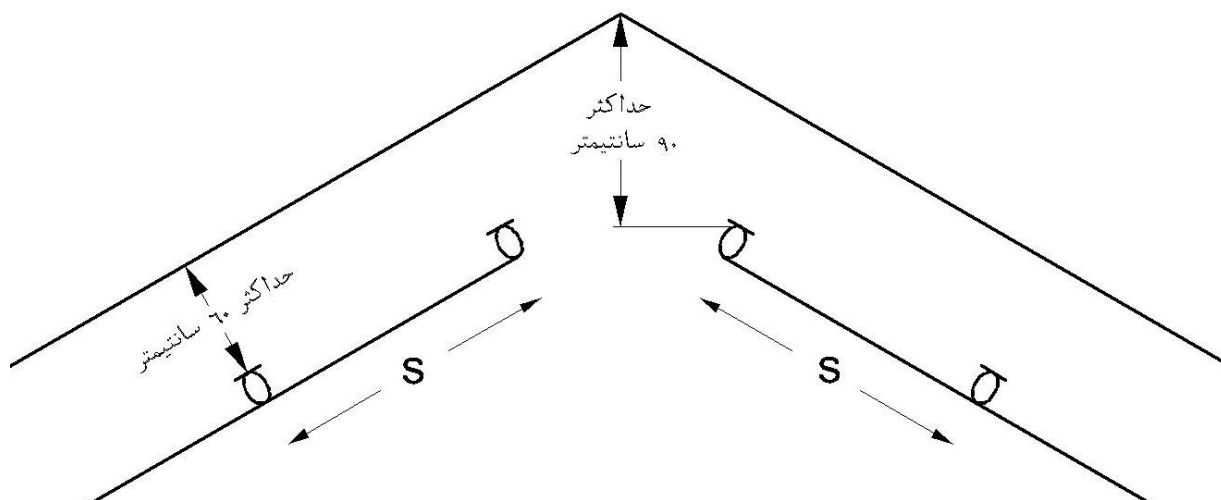
شکل ۴-۵-۱۳- شرایط عدم نیاز به نصب اسپرینکلر در فرورفتگی‌های سقف

۴-۵-۱۴- دفلکتور اسپرینکلرها باید موازی با سقف نصب شود، به‌استثنای موارد مندرج در بندهای ۴-۵-۱۵ و ۴-۵-۱۶.

۴-۵-۱۵- در صورت نصب اسپرینکلر در تاج سقف‌های شیب‌دار، دفلکتور آن باید موازی با زمین نصب شود.

۴-۵-۱۶- در سقف‌های شیب‌دار اگر شیب سقف کمتر از ۲ در ۱۲ واحد (۱۶,۷ درصد) یا زاویه کمتر از ۹,۴ درجه باشد، دفلکتور اسپرینکلر می‌تواند موازی با زمین نصب شود. در سقف‌های با شیب بیشتر از ۲ در ۱۲ واحد (۱۶,۷ درصد) یا زاویه بیش از ۹,۴ درجه، دفلکتور باید به موازات سقف نصب شود.

۴-۵-۱۷- هنگام نصب بالاترین اسپرینکلر در سقف‌های شیب‌دار، فاصله از بالاترین نقطه سقف کمتر از ۹۰ سانتی‌متر (۳ فوت) و از دیوارها کمتر از ۳۰ سانتی‌متر (۲ فوت) باید باشد.



شکل ۴-۵-۱۷- نصب اسپرینکلر سقف‌های شیب‌دار

۴-۵-۱۸- جهت درک بهتر، فواصل مجاز دفلیکتور اسپرینکلر از سقف در جدول ۴-۵-۱۸ جمع‌بندی شده است.

جدول ۴-۵-۱۸- جمع‌بندی فواصل مجاز اسپرینکلرها از سقف

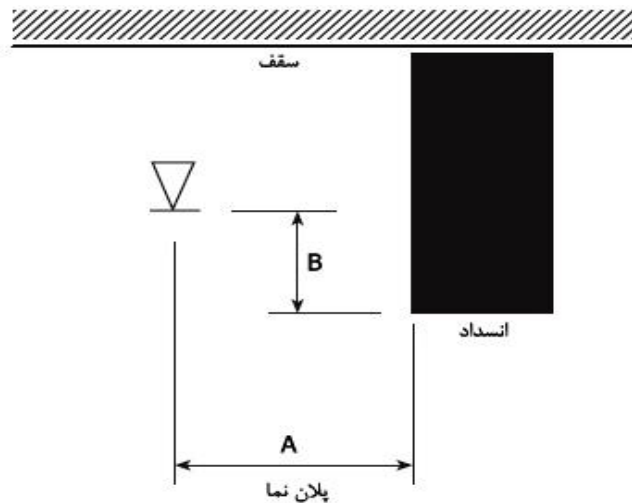
نوع سازه	حداقل فاصله دفلیکتور	حداکثر فاصله دفلیکتور	توضیح
سازه دارای سقف مسطح	۲/۵ سانتی‌متر	۳۰ سانتی‌متر	
سازه مسدودکننده	۲/۵ سانتی‌متر زیر اعضا سازه	۱۵ سانتی‌متر زیر اعضا سازه	مشروط بر اینکه فاصله با سقف اصلی کمتر از ۵۶ سانتی‌متر باشد.
سازه سیمانی T شکل با فاصله اعضا سازه	اسپرینکلرها را می‌توان در فاصله ۲/۵ سانتی‌متر زیر اعضا سازه نصب کرد		محدودیتی برای فاصله با سقف اصلی وجود ندارد.
سازه سیمانی T شکل با فاصله اعضا سازه: بین ۹۱ الی ۲۲۸ سانتی‌متر	۲/۵ سانتی‌متر	۵۶ سانتی‌متر	
سازه‌های دارای سقف شیب‌دار		بالاترین اسپرینکلر با بالاترین نقطه سقف حداکثر ۹۰ سانتی‌متر فاصله و با کناره‌ها حداکثر ۶۰ سانتی‌متر فاصله رعایت شود.	در سقف‌های با شیب کمتر از ۹/۴ درجه دفلیکتورها افقی نصب‌شده و در شیب‌های بیشتر به موازات سقف نصب می‌شوند.

۴-۵-۱۹- جانمایی اسپرینکلرهای بالازن و پایین زن باید به گونه‌ای باشد که موانع تخلیه به حداقل رسیده یا جهت اطمینان از پوشش‌دهی کافی، اسپرینکلرهای اضافی در نظر گرفته شوند.

۴-۵-۲۰- فاصله بین دفلیکتور و بالای مواد انبارشده و محتویات فضا باید بیشتر از ۴۶ سانتی‌متر (۱۸ اینچ) باشد.



۲۱-۵-۴- در صورت وجود موانع پیوسته در نزدیکی سقف، فاصله اسپرینکلر از موانع مطابق با جدول و شکل ۲۱-۵-۴ تعیین می‌شود.



شکل ۲۱-۵-۴- فاصله اسپرینکلرها از موانع ممتد نزدیک به سقف

جدول ۲۱-۵-۴- موقعیت اسپرینکلرها برای جلوگیری از برخورد آب با موانع ممتد (بالازن و پایین زن)

فاصله اسپرینکلرها تا کناره مانع (A)		حداکثر فاصله مجاز دفلکتور تا بالای لبه پایینی مانع (B)		فاصله اسپرینکلرها تا کناره مانع (A)		حداکثر فاصله مجاز دفلکتور تا بالای لبه پایینی مانع (B)	
<i>mm</i>	<i>in</i>	<i>mm</i>	<i>ft</i>	<i>mm</i>	<i>in</i>	<i>m</i>	<i>ft</i>
۳۵۰	۱۴	$۱.۲ \leq A < ۱.۴$	$۴ \leq A < ۴.۵$	۰	۰	< ۰.۳	< ۱
۴۱۵	$۱۶ \frac{۱}{۲}$	$۱.۴ \leq A < ۱.۵$	$۴.۵ \leq A < ۵$	۶۵	$۲ \frac{۱}{۲}$	$۰.۳ \leq A < ۰.۴۵$	$۱ \leq A < ۱.۵$
۴۵۰	۱۸	$۱.۵ \leq A < ۱.۷$	$۵ \leq A < ۵.۵$	۹۰	$۳ \frac{۱}{۲}$	$۰.۴۵ \leq A < ۰.۶$	$۱.۵ \leq A < ۲$
۵۰۰	۲۰	$۱.۷ \leq A < ۱.۸$	$۵.۵ \leq A < ۶$	۱۴۰	$۵ \frac{۱}{۲}$	$۰.۶ \leq A < ۰.۷۵$	$۲ \leq A < ۲.۵$
۶۰۰	۲۴	$۱.۸ \leq A < ۲$	$۶ \leq A < ۶.۵$	۱۹۰	$۷ \frac{۱}{۲}$	$۰.۷۵ \leq A < ۰.۹$	$۲.۵ \leq A < ۳$
۷۵۰	۳۰	$۲ \leq A < ۲.۱$	$۶.۵ \leq A < ۷$	۲۴۰	$۹ \frac{۱}{۲}$	$۰.۹ \leq A < ۱.۱$	$۳ \leq A < ۳.۵$
۸۷۵	۳۵	$۲.۱ \leq A < ۲.۳$	$۷ \leq A < ۷.۵$	۳۰۰	۱۲	$۱.۱ \leq A < ۱.۲$	$۳.۵ \leq A < ۴$

۲۲-۵-۴- در صورتی که موانع عریض مانند کانال در زیر سقف وجود داشته باشد به نحوی که عرض این مانع بیش از ۱/۲ متر باشد، علاوه بر اسپرینکلرهای زیر سقف نیز در زیر این موانع باید در محدوده مجاز اسپرینکلر نصب گردد.



شکل ۲۲-۵-۴- محل نصب اسپرینکلر در زیر موانع عریض



۴-۵-۲۳- در صورت نصب کف شبکه‌ای (grating) برای ایجاد نیم طبقه و غیره، باید اسپرینکلر همراه با محافظ پاشش آب جهت جلوگیری از پاشش آب اسپرینکلر بالاسری بر روی این اسپرینکلر نصب شود.

۴-۵-۲۴- در صورت نصب اسپرینکلر در فاصله ۳ اینچی از مانع، بایستی سپر آبی در بالای اسپرینکلر نیز در نظر گرفته شود.

۴-۵-۲۵- سطح پوشش و فاصله بین اسپرینکلرهای دیواری مطابق با جدول ۴-۵-۲۵ زیر تعیین می‌شود.

جدول ۴-۵-۲۵- سطح پوشش و حداکثر فواصل (اسپرینکلر پاششی دیواری استاندارد)

نازک‌کاری سقف (خطر معمولی)				نازک‌کاری سقف (کم‌خطر)				فواصل
سوختنی محدود یا نسوختنی		سوختنی		سوختنی محدود یا نسوختنی		سوختنی		
<i>m</i>	<i>ft</i>	<i>m</i>	<i>ft</i>	<i>m</i>	<i>ft</i>	<i>m</i>	<i>ft</i>	
۳	۱۰	۳	۱۰	۴٫۳	۱۴	۴٫۳	۱۴	
۳	۱۰	۳	۱۰	۴٫۳	۱۴	۳٫۷	۱۲	حداکثر پهنای اتاق
۹٫۳	۱۰۰	۷٫۴	۸۰	۱۸	۱۹۶	۱۱	۱۲۰	حداکثر مساحت حفاظتی (m ^۲)

۴-۵-۲۶- فاصله اسپرینکلر تا دیوار مجاور نباید از نصف فاصله مجاز بین اسپرینکلرها بیشتر باشد.

۴-۵-۲۷- فاصله اسپرینکلر تا دیوار مجاور نباید از نصف فاصله مجاز بین اسپرینکلرها بیشتر باشد.

۴-۵-۲۸- اسپرینکلرها باید در فاصله حداقل ۱۰ سانتی‌متری (۴ اینچ) از دیوار مجاور قرار گرفته باشند.

۴-۵-۲۹- فاصله بین اسپرینکلر تا دیوار باید به‌صورت عمود نسبت به دیوار اندازه‌گیری شود.

۴-۵-۳۰- در صورت وجود کمد دیواری در یک وجه دیوار، فاصله اسپرینکلر تا عمق کمد بایستی در نظر گرفته شود و این فاصله بایستی از حداکثر فاصله مجاز اسپرینکلر تا دیوار بیشتر نباشد.

۴-۵-۳۱- حداقل فاصله مجاز بین اسپرینکلرها ۱/۸ متر (۶ فوت) می‌باشد.

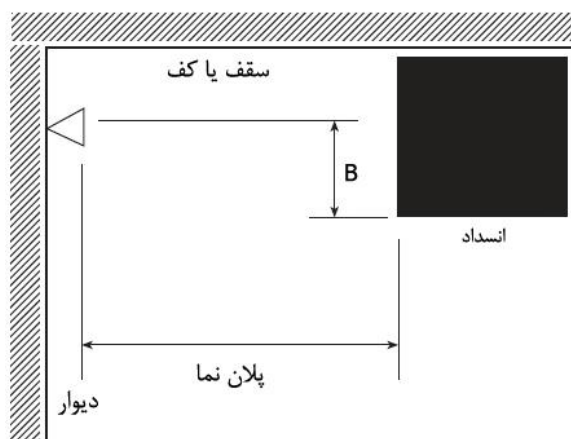
۴-۵-۳۲- اسپرینکلرهای دیواری باید در فاصله بین ۱۰۲ میلی‌متر (۴ اینچ) تا ۱۵۲ میلی‌متر (۶ اینچ) از سقف نصب شوند.

۴-۵-۳۳- دفلکتور اسپرینکلرهای دیواری باید به‌موازات سقف نصب شود.

۴-۵-۳۴- جانمایی اسپرینکلرهای دیواری باید به‌گونه‌ای باشد که موانع تخلیه به حداقل رسیده یا جهت اطمینان از پوشش‌دهی کافی، اسپرینکلرهای اضافی در نظر گرفته شوند.

۴-۵-۳۵- اسپرینکلرهای دیواری نباید در فاصله کمتر از ۱/۲ متر (۴ فوت) از موانع نصب شوند.

۴-۵-۳۶- در فاصله بیش از ۱/۲ متر (۴ فوت) اسپرینکلرها باید مطابق با جدول و شکل ۴-۵-۳۶ باشند.

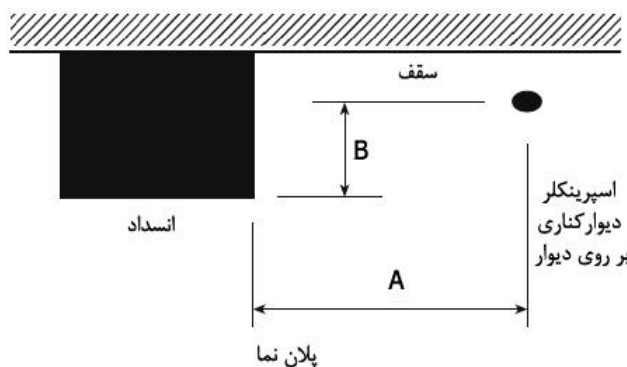


شکل ۴-۵-۳۶ - موقعیت اسپرینکلرهای دیواری تا مانع

جدول ۴-۵-۳۶ - موقعیت اسپرینکلرهای دیواری تا مانع

فاصله اسپرینکلرها تا کناره مانع (A)		حداکثر فاصله مجاز دفلیکتور تا بالای لبه پایین مانع (B)	
<i>m</i>	<i>ft</i>	<i>mm</i>	<i>in</i>
$A < ۱.۲$	$A < ۴$	مجاز نیست	مجاز نیست
$۱.۲ \leq A < ۱.۵$	$۴ \leq A < ۵$	۲۵	۱
$۱.۵ \leq A < ۱.۷$	$۵ \leq A < ۵.۵$	۵۰	۲
$۱.۷ \leq A < ۱.۸$	$۵.۵ \leq A < ۶$	۷۵	۳
$۱.۸ \leq A < ۲$	$۶ \leq A < ۶.۵$	۱۰۰	۴
$۲ \leq A < ۲.۱$	$۶.۵ \leq A < ۷$	۱۵۰	۶
$۲.۱ \leq A < ۲.۳$	$۷ \leq A < ۷.۵$	۱۷۵	۷
$۲.۳ \leq A < ۲.۴$	$۷.۵ \leq A < ۸$	۲۲۵	۹
$۲.۴ \leq A < ۲.۶$	$۸ \leq A < ۸.۵$	۲۷۵	۱۱
$۲.۶ \leq A$	$۸.۵ \leq A$	۳۵۰	۱۴

۴-۵-۳۷- در صورت وجود موانع بیرون زده از دیوار باید از جدول و شکل ۴-۵-۳۷ استفاده شود.



شکل ۴-۵-۳۷ - موقعیت اسپرینکلرها برای جلوگیری موانع در امتداد دیوار



جدول ۴-۵-۳۷ - موقعیت اسپرینکلرها برای جلوگیری از موانع بیرون زده از دیوار

فاصله از اسپرینکلرها به کناره انسداد (A)		حداکثر فاصله مجاز صفحه منحرف کننده از لبه بالایی (B)	
<i>ft</i>	<i>m</i>	<i>in</i>	<i>mm</i>
$0.3 \leq A < 0.5$	$0.1 \leq A < 0.15$	۱	۲۵
$0.5 \leq A < 1$	$0.15 \leq A < 0.3$	۲	۵۰
$1 \leq A < 1.5$	$0.3 \leq A < 0.45$	۳	۷۵
$1.5 \leq A < 2$	$0.45 \leq A < 0.6$	۴ ۱/۲	۱۱۵
$2 \leq A < 2.5$	$0.6 \leq A < 0.75$	۵ ۳/۴	۱۴۵
$2.5 \leq A < 3$	$0.75 \leq A < 0.9$	۷	۱۷۵
$3 \leq A < 3.5$	$0.9 \leq A < 1.1$	۸	۲۰۰
$3.5 \leq A < 4$	$1.1 \leq A < 1.2$	۹ ۱/۴	۲۳۰
$4 \leq A < 4.5$	$1.2 \leq A < 1.4$	۱۰	۲۵۰
$4.5 \leq A < 5$	$1.4 \leq A < 1.5$	۱۱ ۱/۲	۲۹۰
$5 \leq A < 5.5$	$1.5 \leq A < 1.7$	۱۲ ۳/۴	۳۲۰
$5.5 \leq A < 6$	$1.7 \leq A < 1.8$	۱۴	۳۵۰
$6 \leq A < 6.5$	$1.8 \leq A < 2$	۱۵	۳۷۵
$6.5 \leq A < 7$	$2 \leq A < 2.2$	۱۶ ۱/۴	۴۱۰
$7 \leq A < 7.5$	$2.2 \leq A < 2.3$	۱۷ ۱/۴	۴۴۰

۴-۵-۳۸- 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 می‌باشد.



۴-۶- اسپرینکرهاى مسكونى (residential)

۴-۶-۱- اسپرینکرهاى مسكونى در صورت رعایت شرایط زیر و الزامات تعیین شده در مشخصات فنى تولید کننده، در واحدهای اقامتی و راهروهای مجاور آنها می تواند نصب شود.

۴-۶-۱-۱- سقف صاف، هموار و افقی بدون تیر با حداکثر ارتفاع ۷۳۰ سانتیمتر (۲۴ فوت) نسبت به تراز کف طبقه

۴-۶-۱-۲- سقف صاف، افقی و دارای تیر، با حداکثر ارتفاع سقف ۷۳۰ سانتیمتر (۲۴ فوت)، به صورتی که عمق تیرها حداکثر ۳۵ سانتی متر (۱۴ اینچ) باشد و اسپرینکلر به صورت پایین زن در قسمت زیر تیر نصب گردد، مساحت فضای دارای سقف تیر دار باید حداکثر ۵۶ متر مربع (۶۰۰ فوت مربع) باشد و در نهایت تراز نصب اسپرینکلر در این فضاها باید بالاتر از تمام بازشو های موجود در این فضا نسبت به فضاهای ارتباطی دیگر باشد.

۴-۶-۱-۳- سقف صاف و شیب‌دار بدون تیر، با حداکثر شیب ۸ در ۱۲ که بالاترین قسمت سقف نباید بیشتر از ۷۳۰ سانتیمتر (۲۴ فوت) نسبت به تراز کف طبقه باشد، و در نهایت تراز نصب اسپرینکلر در این فضاها باید بالاتر از تمام بازشو های موجود در این فضا نسبت به فضاهای ارتباطی دیگر باشد.

۴-۶-۱-۴- سقف شیب‌دار با تیرچه‌هایی به عمق حداکثر ۳۵۰ میلیمتر (۱۴ اینچ) که اسپرینکلر به صورت پایین زن در قسمت زیر تیرچه نصب گردد. مساحت فضای دارای سقف تیرچه دار باید حداکثر ۵۶ متر مربع (۶۰۰ فوت مربع) و شیب سقف باید بین ۲ در ۱۲ و ۸ در ۱۲ باشد و بالاترین قسمت سقف نباید بیشتر از ۷۳۰ سانتیمتر (۲۴ فوت) نسبت به تراز کف طبقه باشد و همچنین تراز نصب اسپرینکلر در این فضاها باید بالاتر از تمام بازشو های موجود در این فضا نسبت به فضاهای ارتباطی دیگر باشد.

۴-۶-۱-۵- سقف شیب‌دار با تیرهایی با عمق بیشتر از ۳۵۰ میلیمتر (۱۴ اینچ) به همراه اسپرینکرهاى دیوارى یا پایین زن در هر فضای ایجاد شده توسط تیرچه به شکلی که مساحت فضای دارای سقف تیرچه دار حداکثر ۵۶ متر مربع (۶۰۰ فوت مربع) باشد و بالاترین قسمت سقف نیز بیشتر از ۷۳۰ سانتیمتر (۲۴ فوت) نسبت به تراز کف طبقه نباشد.

۴-۶-۲- مساحت پوشش و حداکثر فاصله بین اسپرینکرهاى مسكونى بر اساس فشار تأمین شده برای اسپرینکلر و مطابق با دستورالعمل تولید کننده و تاییدیه های مربوطه تعیین می گردد.

۴-۶-۳- حداکثر مساحت پوشش اسپرینکرهاى مسكونى نباید بیشتر از ۳۷ متر مربع (۴۰۰ فوت مربع) در نظر گرفته شود.

۴-۶-۴- حداقل فاصله بین اسپرینکرهاى مسكونى باید ۲۴۰ سانتیمتر (۸ فوت) در نظر گرفته شود و در صورت نصب اسپرینکلرها در فاصله کمتر از ۲۴۰ سانتیمتر، باید تیغه جداکننده بین اسپرینکلرها نصب شود.

۴-۶-۵- اسپرینکرهاى مسكونى دیوارى در صورتی که در مساحت پوشش یکدیگر قرار نگیرند می توانند بر روی دیوارهای مقابل یکدیگر نصب شوند.

۴-۶-۶- اگر اسپرینکرهاى مسكونى دیوارى که بر روی دو دیوار مقابل هم نصب شده اند، درون مساحت پوشش یکدیگر قرار گیرند، باید تیغه جداکننده بین اسپرینکلرها نصب شود.



۴-۶-۷- اسپرینکلرهای مسکونی بالازن یا پایین زن باید در فاصله ۲۵ تا ۱۰۰ میلیمتری (۱ تا ۴ اینچی) سقف نصب شوند.

۴-۶-۸- در صورت رعایت تمامی شروط زیر، اسپرینکلرهای مسکونی بالازن یا پایین زن می‌توانند در زیر تیر نصب شوند.

الف) حداکثر ارتفاع تیر ۳۵۰ میلیمتر (۱۴ اینچ) باشد.

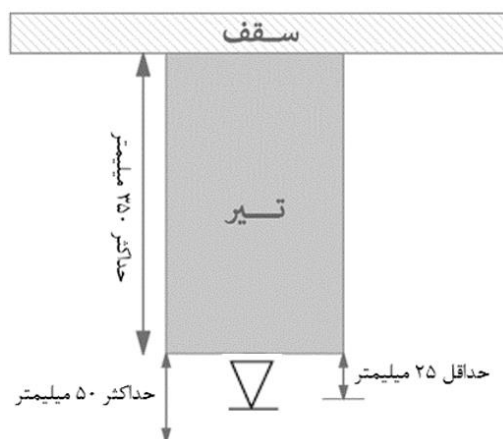
ب) حداکثر ارتفاع سقف ۷۳۰ سانتیمتر (۲۴ فوت) باشد.

ج) حداکثر شیب سقف ۸ در ۱۲ باشد.

د) حداکثر مساحت فضا ۵۶ متر مربع (۶۰۰ فوت مربع) باشد.

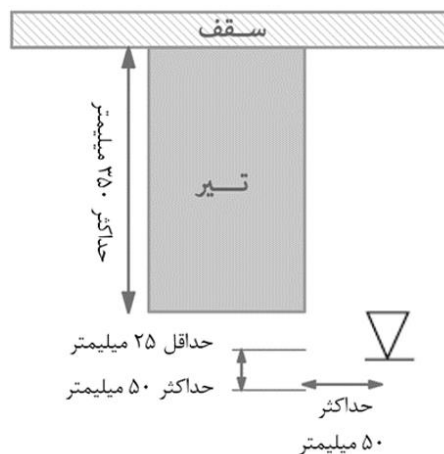
۴-۶-۹- اگر ارتفاع تیر حداکثر ۳۵۰ میلیمتر (۱۴ اینچ) باشد، یکی از موارد زیر باید در خصوص نصب اسپرینکلرهای مسکونی پایین زن در پایین یا مجاورت تیرها، در نظر گرفته شود.

الف) در صورتیکه دفلیکتور اسپرینکلر در فاصله ۲۵ تا ۵۰ میلیمتری (۱ تا ۲ اینچی) زیر تیر قرار گیرد، اسپرینکلر پایین زن می‌تواند در زیر تیر نصب گردد. در خصوص استفاده از اسپرینکلرهای توکار، فاصله دفلیکتور می‌تواند کمتر از ۲۵ میلیمتر (۱ اینچ) در نظر گرفته شود.



شکل ۴-۶-۹-الف- جانمایی اسپرینکلر پایین زن مسکونی زیر تیر

ب) در صورتیکه فاصله افقی مرکز اسپرینکلر تا تیر حداکثر ۵۰ میلیمتر و فاصله عمودی دفلیکتور تا زیر تیر ۲۵ تا ۵۰ میلیمتر (۱ تا ۲ اینچ) باشد، اسپرینکلر پایین زن می‌تواند در کنار تیر نصب گردد.

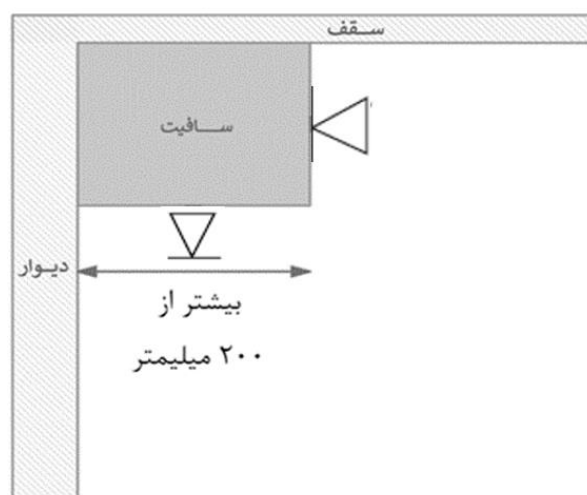


شکل ۴-۶-۹-ب- جانمایی اسپرینکلر پایین زن مسکونی در مجاورت تیر

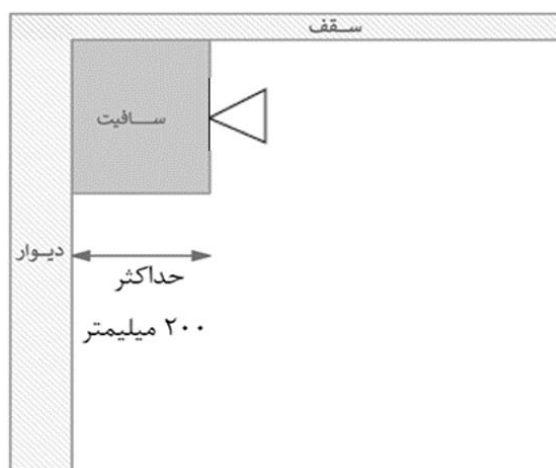
۴-۶-۱۰- در صورت نصب اسپرینکلر مسکونی زیر یا مجاورت تیر، تراز نصب بالاترین اسپرینکلر در فضای مورد نظر باید بالاتر از تمام بازشوهایی باشد که فضای مورد نظر را به فضاهای دیگر مرتبط می‌سازد.

۴-۶-۱۱- فاصله بین دفلیکتور اسپرینکلرهای مسکونی دیواری تا سقف باید بین ۱۰۰ تا ۱۵۰ میلی‌متر (۴ تا ۶ اینچ) در نظر گرفته شود، مگر اینکه در دستور العمل سازنده مقادیر دیگری تعیین شده باشد.

۴-۶-۱۲- در صورت نصب اسپرینکلر دیواری مسکونی روی پیش آمدگی با عرض بیش از ۲۰۰ میلی‌متر (۸ اینچ)، باید اسپرینکلر پایین زن نیز در زیر پیش آمدگی نصب شود، در صورتیکه عرض پیش آمدگی کمتر یا برابر با ۲۰۰ میلی‌متر باشد، الزام به نصب اسپرینکلر در قسمت زیر پیش آمدگی نمی‌باشد.



شکل ۴-۶-۱۲-الف- نیاز به نصب اسپرینکلر زیر پیش آمدگی



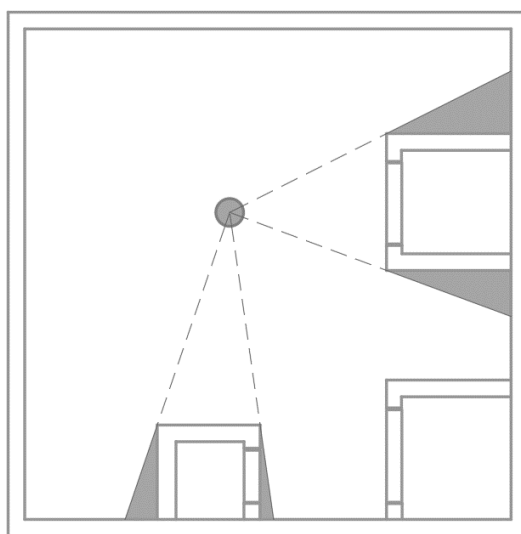
شکل ۴-۶-۱۲-ب- عدم نیاز به نصب اسپرینکلر زیر پیش آمدگی

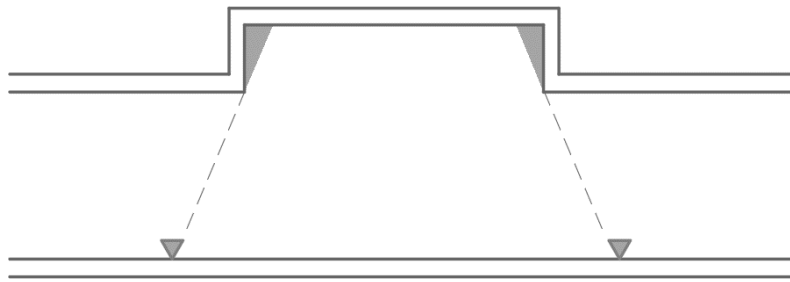
۴-۶-۱۳- حداکثر فاصله بین دفلیکتور اسپرینکلر دیواری افقی تا دیواری که اسپرینکلر بر روی آن نصب شده باید حداکثر ۱۵۰ میلیمتر (۶ اینچ) در نظر گرفته شود مگر آنکه در دستورالعمل سازنده، مقادیر بیشتر مجاز شده باشد.

۴-۶-۱۴- حداکثر فاصله بین اسپرینکلر تا دیوار مجاور نباید بیشتر از نصف فاصله مجاز بین اسپرینکلرها که در دستورالعمل سازنده تعیین شده است گردد.

۴-۶-۱۵- حداقل فاصله بین اسپرینکلر و دیوار مجاور باید ۱۰۰ میلیمتر (۴ اینچ) لحاظ گردد.

۴-۶-۱۶- مجموع مساحتی که بدلیل وجود ویژگیهای معماری (نظیر شکست دیوارها) تحت پوشش اسپرینکلر قرار نمی گیرد، حداکثر نباید بیشتر از ۱/۴ متر مربع (۱۵ فوت مربع) برای اسپرینکلر مسکونی شود.





شکل ۴-۶-۱۶- عدم پوشش دهی برخی از نواحی توسط اسپرینکلرها

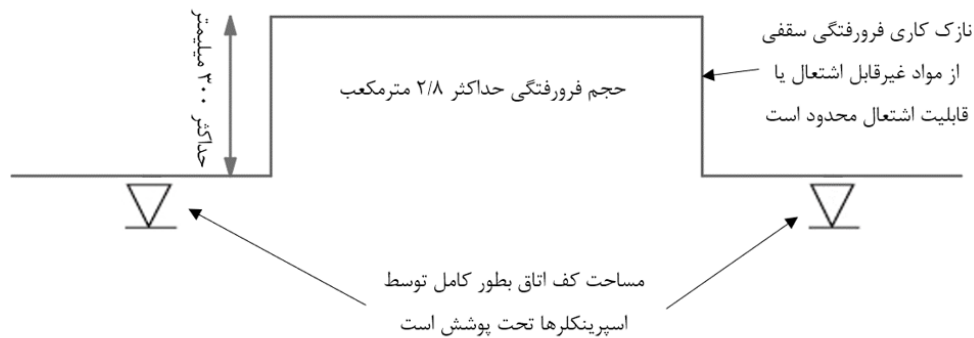
۴-۶-۱۷- در صورت رعایت تمام موارد زیر، می‌توان از نصب اسپرینکلر درون فرورفتگی‌های سقفی صرف‌نظر نمود.

(الف) حجم فرورفتگی محافظت نشده حداکثر ۲/۸ متر مکعب (۱۰۰ فوت مکعب) باشد.

(ب) عمق فرورفتگی محافظت نشده حداکثر ۳۰۰ میلیمتر (۱۲ اینچ) باشد.

(ج) مساحت کف اتاق بطور کامل تحت پوشش اسپرینکلرهای نصب شده در تراز پایین‌تر سقف، قرار گیرد.

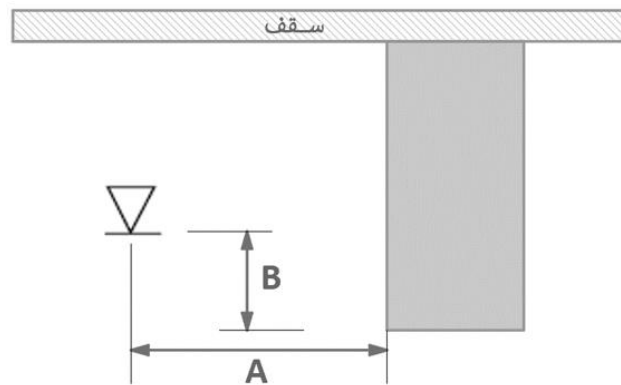
(د) نازک کاری فرورفتگی سقفی از مواد غیرقابل اشتعال یا قابلیت اشتعال محدود ساخته شده باشد.



شکل ۴-۶-۱۷- شرایط عدم نصب اسپرینکلر در داخل فرورفتگی

۴-۶-۱۸- در صورت وجود موانع در ناحیه نزدیک به اسپرینکلر که امکان تخلیه آب را صرفاً از زیر مانع فراهم می‌نماید، یکی از قوانین زیر باید در نصب اسپرینکلر لحاظ شود.

(الف) قانون تیرباید مطابق با شکل و جدول ۴-۶-۱۸-الف رعایت گردد و در صورتیکه فاصله افقی اسپرینکلر تا مانع (A) کمتر از ۴۵۰ میلیمتر باشد، اسپرینکلر باید هم تراز یا پایین‌تر از تیر با رعایت محدودیت‌های مربوط به فاصله اسپرینکلر تا سقف نصب شود.

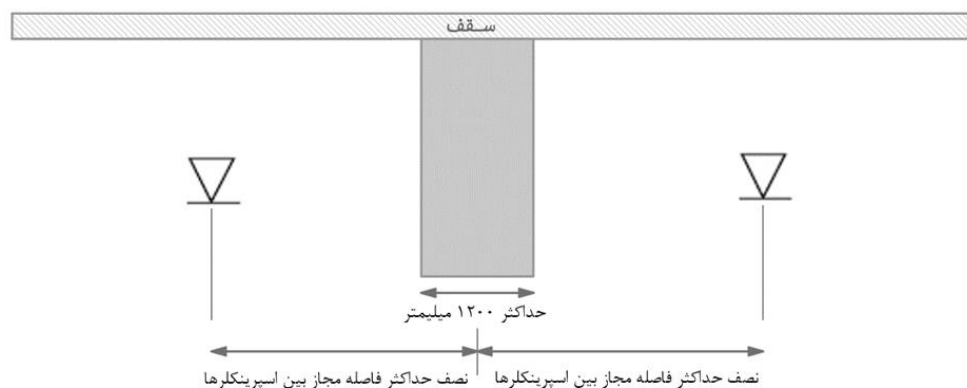


شکل ۴-۶-۱۸-الف- فاصله افقی و عمودی اسپرینکلر تا مانع

جدول ۴-۶-۱۸-الف- فاصله افقی و عمودی اسپرینکلر بالازن و پایین زن تا مانع

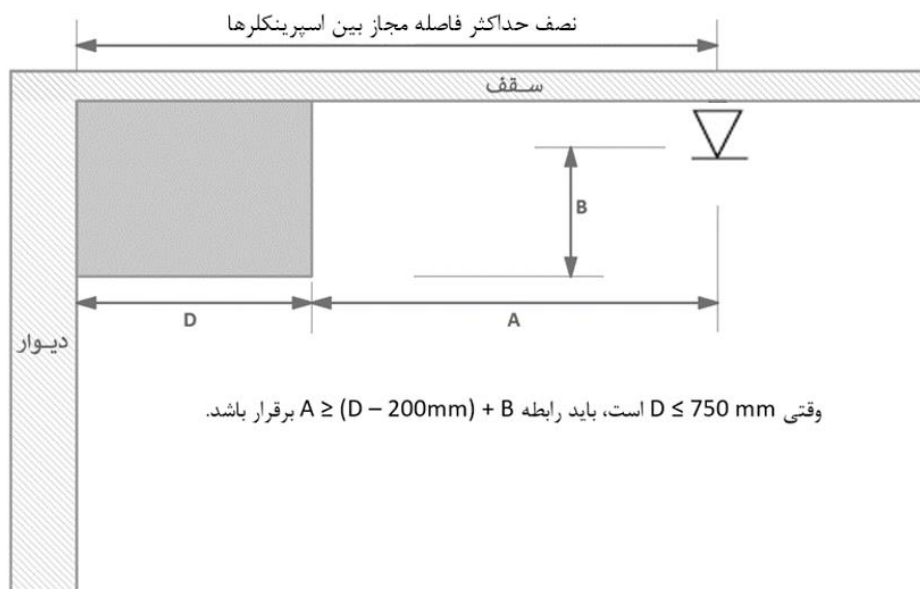
حداکثر فاصله عمودی		حداقل فاصله افقی	
دفلکتور از زیر مانع B		اسپرینکلر از کنار مانع A	
اینچ	میلیمتر	فوت	میلیمتر
۱	۲۵	۱/۵	۴۵۰
۳	۷۵	۳	۹۰۰
۵	۱۲۵	۴	۱۲۰۰
۷	۱۷۵	۴/۵	۱۴۰۰
۹	۲۲۵	۶	۱۸۰۰
۱۱	۲۷۵	۶/۵	۲۰۰۰
۱۴	۳۵۰	۷	۲۱۰۰
۱۵	۳۷۵	۸	۲۴۰۰
۱۷	۴۲۵	۸/۵	۲۶۰۰
۱۹	۴۷۵	۹	۲۷۰۰

ب) اگر عرض مانع حداکثر ۱۲۰ سانتیمتر (۴ فوت) باشد، در هر دو سمت مانع باید اسپرینکلر نصب شود و فاصله اسپرینکلرها تا مرکز مانع بیشتر از نصف حداکثر فاصله مجاز بین اسپرینکلرها نشود.



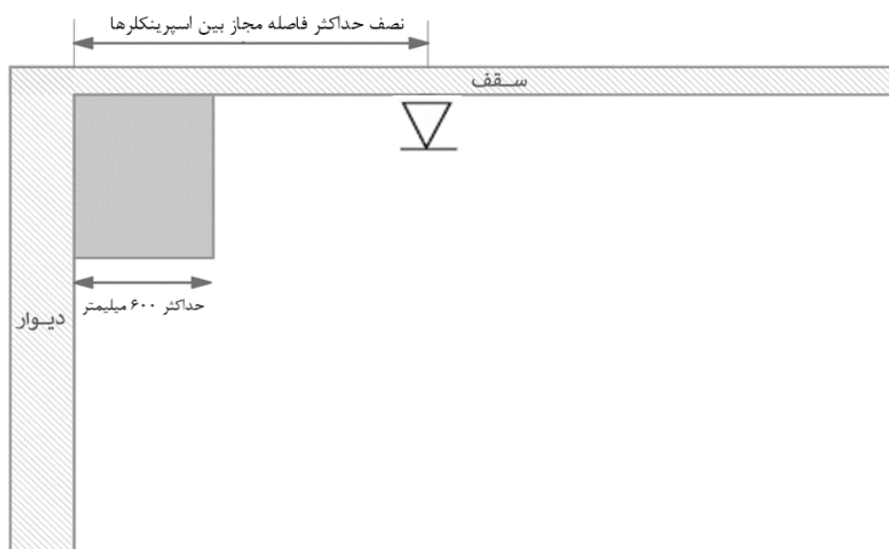
شکل ۴-۶-۱۸-ب- استثناء قانون تیر برای موانع با حداکثر عرض ۱,۲ متر

ج) در مورد موانع چسبیده به دیوار با عرض حداکثر ۷۵۰ میلی‌متر (۳۰ اینچ)، در صورت رعایت فرمول ذکر شده در شکل ۱۸-۶-۴-ج- نیاز به نصب اسپرینکلر در زیر مانع نمی باشد.



شکل ۱۸-۶-۴-ج- فاصله اسپرینکلرهای مسکونی بالازن و پایین زن نسبت به موانع چسبیده به دیوار

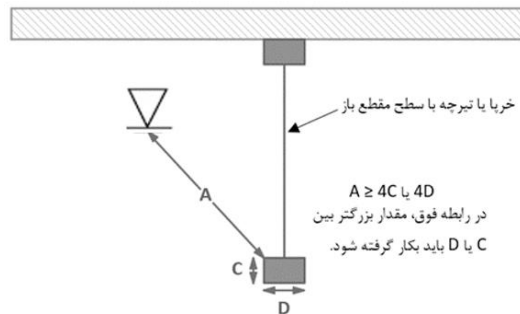
د) در صورتیکه عرض مانع چسبیده به دیوار حداکثر ۶۰۰ میلی‌متر (۲۴ اینچ) باشد، میتوان از وجود موانع صرف نظر گردد.



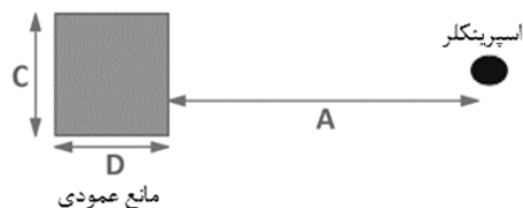
شکل ۱۸-۶-۴-د- عدم نیاز به نصب اسپرینکلر در زیر مانع چسبیده به دیوار با عرض حداکثر ۶۰۰ میلی‌متر

۴-۶-۱۹- در صورت وجود مانع در نزدیکی اسپرینکلر که امکان تخلیه آب از دو سمت مانع فراهم گردد، یکی از قوانین زیر باید در نصب اسپرینکلر لحاظ شود.

الف) اسپرینکلر در فاصله چهار برابر ضلع بزرگتر مانع نصب شود.



نمای جانبی



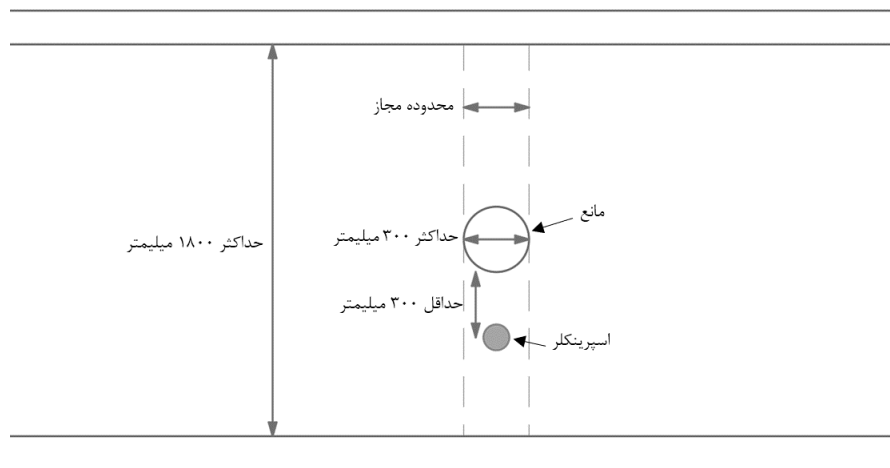
نمای فوقانی

شکل ۴-۶-۱۹-الف- قانون ۴ برابر

ب) در دو سمت مانع اسپرینکلر نصب شود و فاصله اسپرینکلرها تا مرکز مانع بیشتر از نصف فاصله مجاز بین اسپرینکلرها نگردد.

ج) برای موانع افقی (مانند لوله، روشنایی، سینی کابل)، اسپرینکلر باید حداقل در فاصله ۹۰۰ میلیمتری (۳۶ اینچی) از مانع نصب شود.

د) برای موانع با عرض حداکثر ۳۰۰ میلیمتر (۱۲ اینچ) که در راهروهایی با عرض حداکثر ۱۸۰۰ میلیمتر (۶ فوت) قرار گرفته اند، اسپرینکلر می تواند در محدوده مجاز نشان داده شده در شکل ۴-۶-۱۹-د نصب شود مشروط بر اینکه فاصله اسپرینکلر از مانع حداقل ۳۰۰ میلیمتر (۱۲ اینچ) در نظر گرفته شود.



شکل ۴-۶-۱۹-د- محدوده مجاز نصب اسپرینکلر در صورت وجود مانع در راهرو

۴-۶-۲۰- در فضای دور از اسپرینکلر، اگر عرض مانع بیشتر از ۱۲۰۰ میلی‌متر (۴ فوت) باشد، برای پوشش فضای زیر مانع باید اسپرینکلر دیگری در محدوده نشان داده شده در شکل ۴-۶-۲۰ نصب شود.



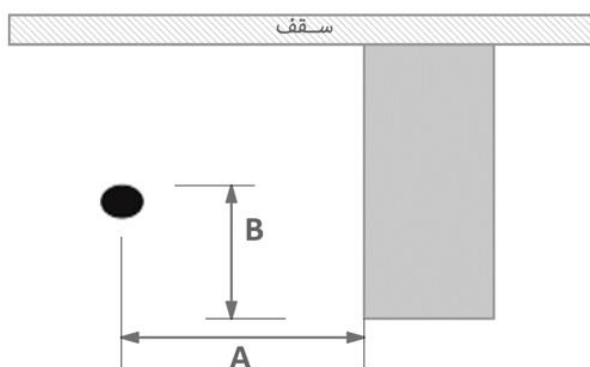
شکل ۴-۶-۲۰- محل نصب اسپرینکلر در زیر موانع عریض

۴-۶-۲۱- در نزدیکی اسپرینکلر، اگر موانعی در مجاورت اسپرینکلر قرار گیرد و امکان تخلیه آب صرفاً از زیر مانع فراهم گردد، یکی از قوانین زیر باید در نصب اسپرینکلر لحاظ شود.

الف) قانون تیر باید مطابق با شکل و جدول ۴-۶-۱۲-الف در نظر گرفته شود و در صورتیکه A کمتر از ۴۵۰ میلی‌متر باشد، اسپرینکلر دیواری باید هم تراز یا پایین تر از تیر با رعایت محدودیت‌های مربوط به فاصله اسپرینکلر تا سقف نصب شود.

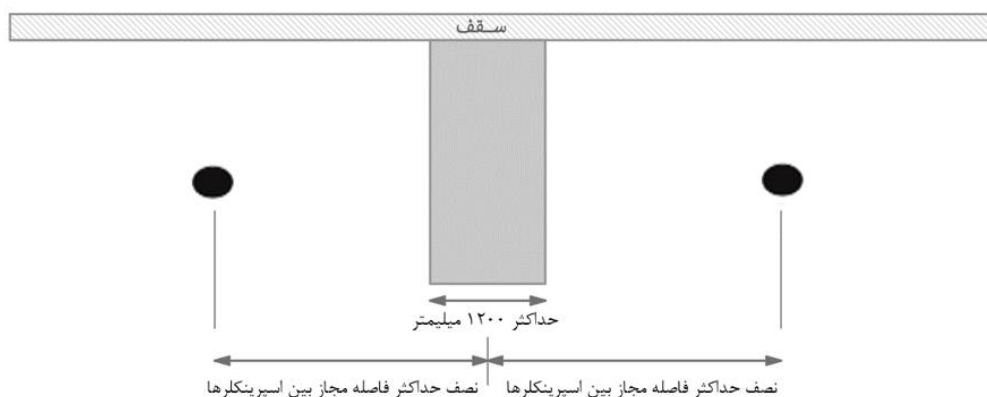
جدول ۴-۶-۲۱-الف- فواصل عمودی و افقی اسپرینکلرهای مسکونی دیواری از موانع

حداکثر فاصله عمودی دفلکتور از زیر مانع B		حداقل فاصله افقی اسپرینکلر از کنار مانع A	
اینچ	میلیمتر	فوت	میلیمتر
۱	۲۵	۱/۵	۴۵۰
۳	۷۵	۳	۹۰۰
۵	۱۲۵	۴	۱۲۰۰
۷	۱۷۵	۴/۵	۱۴۰۰
۹	۲۲۵	۶	۱۸۰۰
۱۱	۲۷۵	۶/۵	۲۰۰۰
۱۴	۳۵۰	۷	۲۱۰۰



شکل ۴-۶-۲۱-الف- موقعیت اسپرینکلر دیواری مسکونی نسبت به موانع

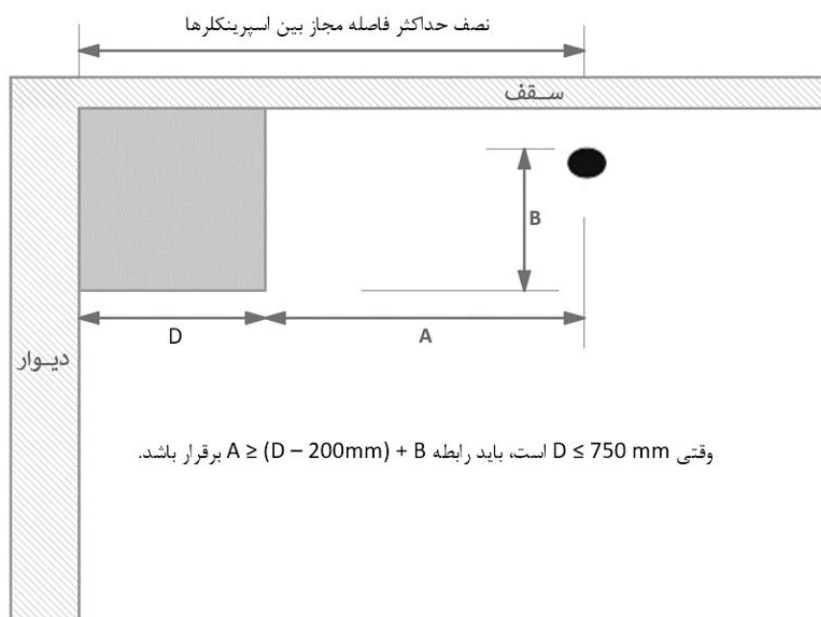
ب) در صورتیکه عرض مانع حداکثر ۱۲۰ سانتیمتر (۴ فوت) باشد، در هر دو سمت مانع باید اسپرینکلر نصب شود مشروط بر اینکه فاصله اسپرینکلرها تا مرکز مانع بیشتر از نصف حداکثر فاصله مجاز بین اسپرینکلرها نگردد.



شکل ۴-۶-۲۱-ب- استثناء قانون تیر برای موانع با حداکثر عرض ۱۲۰۰ میلیمتر

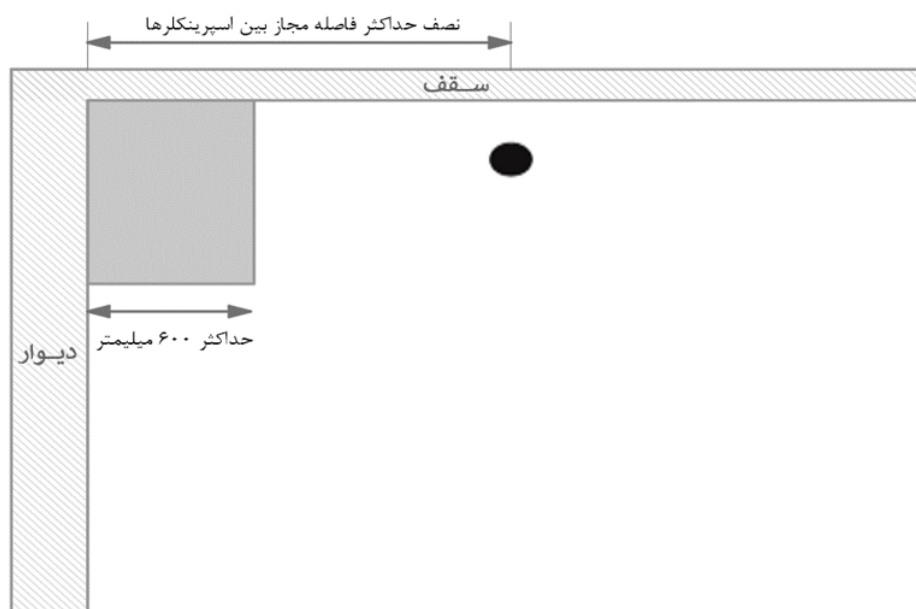


ج) برای موانع چسبیده به دیوار با عرض حداکثر ۷۵۰ میلیمتر (۳۰ اینچ)، باید شکل بر اساس رابطه ذکر شده رعایت گردد.



شکل ۴-۶-۲۱-ج- فاصله اسپرینکلرهای مسکونی دیواری و عدم نیاز به نصب اسپرینکلر در زیر مانع

د) در صورتیکه عرض مانع چسبیده به دیوار حداکثر ۶۰۰ میلیمتر (۲۴ اینچ) باشد، از مانع مورد نظر صرف نظر می گردد.



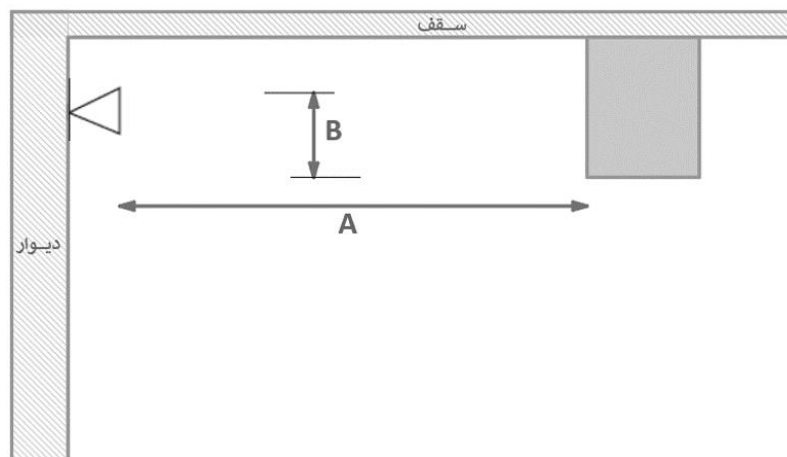
شکل ۴-۶-۲۱-د- عدم نیاز به نصب اسپرینکلر در زیر مانع چسبیده به دیوار با عرض حداکثر ۶۰۰ میلیمتر

۴-۶-۲۲- در ناحیه نزدیک اسپرینکلر، اگر مانع در مقابل اسپرینکلرهای دیواری قرار گیرد و امکان تخلیه آب فقط از زیر مانع فراهم گردد، یکی از قوانین زیر باید در نصب اسپرینکلر فراهم گردد.

الف) قانون تیر مطابق باید مطابق شکل و جدول ۴-۶-۲۲ با رعایت محدودیت‌های مربوط به فاصله اسپرینکلر تا سقف لحاظ گردد، در صورتیکه فاصله افقی اسپرینکلر از مانع (A) کمتر از ۲۴۰۰ میلیمتر باشد، اسپرینکلر باید هم تراز یا پایین تر از تراز تیر نصب شود.

جدول ۴-۶-۲۲- الف- فواصل عمودی و افقی اسپرینکلرهای مسکونی دیواری از موانع

حداقل فاصله افقی اسپرینکلر از کنار مانع A		حداکثر فاصله عمودی دفلکتور از زیر مانع B	
میلیمتر	فوت	میلیمتر	اینچ
۲۴۰۰	۸	۲۵	۱
۳۰۰۰	۱۰	۵۰	۲
۳۴۰۰	۱۱	۷۵	۳
۳۷۰۰	۱۲	۱۰۰	۴
۴۰۰۰	۱۳	۱۵۰	۶
۴۳۰۰	۱۴	۱۷۵	۷
۴۶۰۰	۱۵	۲۲۵	۹
۴۹۰۰	۱۶	۲۷۵	۱۱
۵۲۰۰	۱۷	۳۵۰	۱۴



شکل ۴-۶-۲۲- الف- موقعیت اسپرینکلر دیواری مسکونی نسبت به موانع

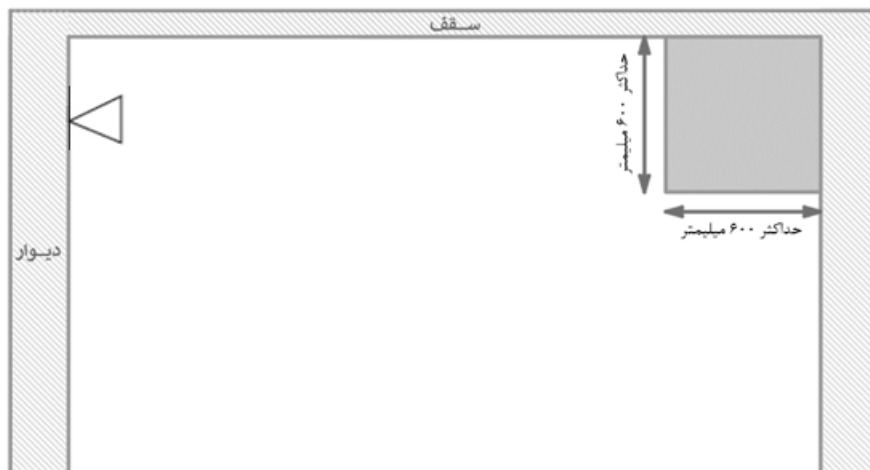
ب) در صورتی که ضلع بزرگتر مانع حداکثر ۶۰۰ میلیمتر (۲۴ اینچ) باشد، میتوان از مانع صرف‌نظر می‌گردد.

ج) اگر پایین‌ترین بخش مانع حداقل ۱۰۰ میلیمتر (۴ اینچ) بالاتر از دفلکتور اسپرینکلر نصب شده باشد، از مانع صرف‌نظر می‌گردد.



شکل ۴-۶-۲۲-ج- صرف نظر کردن از موانع روبه روی اسپرینکلر دیواری مسکونی

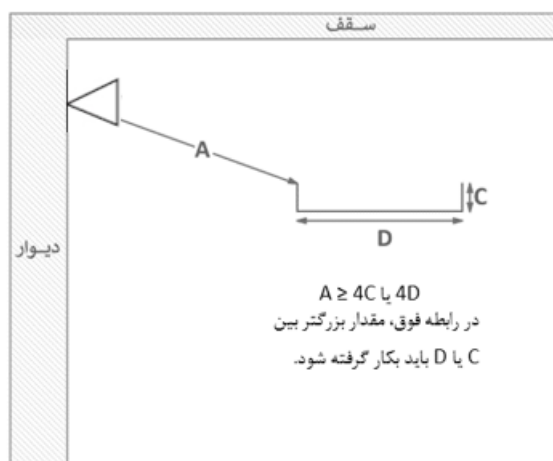
د) در صورتیکه عرض و عمق موانع چسبیده به دیوار، حداکثر ۶۰۰ میلیمتر (۲۴ اینچ) باشد، از مانع صرف نظر می گردد.



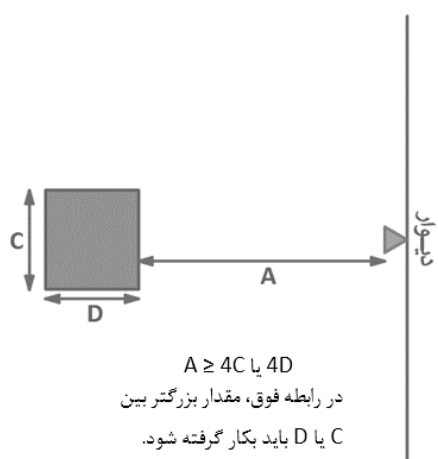
شکل ۴-۶-۲۲-د- عدم نیاز به نصب اسپرینکلر در زیر موانع چسبیده به دیوار

۴-۶-۲۳- در نزدیکی اسپرینکلر، اگر امکان تخلیه آب از دو سمت مانع فراهم گردد، یکی از قوانین زیر باید در نصب اسپرینکلر فراهم گردد.

الف) اسپرینکلر باید در فاصله چهار برابر ضلع بزرگتر مانع نصب شود.



نمای جانبی



نمای فوقانی

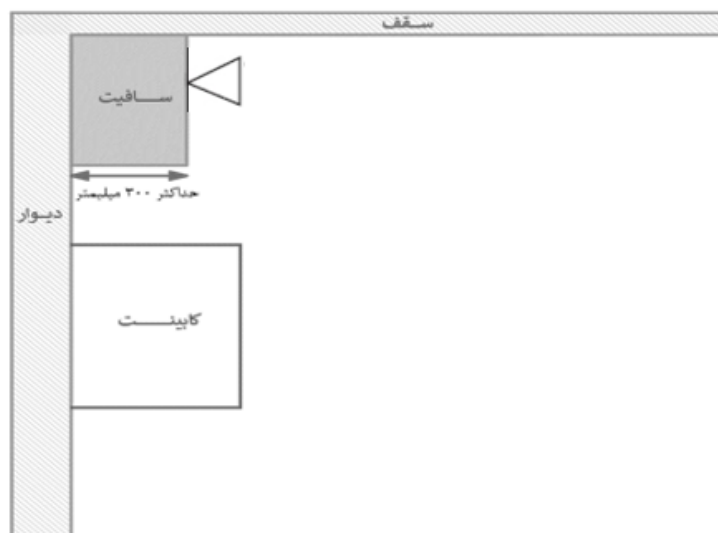
شکل ۴-۶-۲۳- قانون ۴ برابر

ب) در هر دو سمت مانع اسپرینکلر نصب شود و فاصله اسپرینکلرها تا مرکز مانع بیشتر از نصف فاصله مجاز بین اسپرینکلرها نشود.

ج) برای موانع افقی (مانند لوله، روشنایی، سینی کابل)، اسپرینکلر در فاصله حداقل ۹۰۰ میلیمتری (۳۶ اینچی) از مانع نصب گردد.

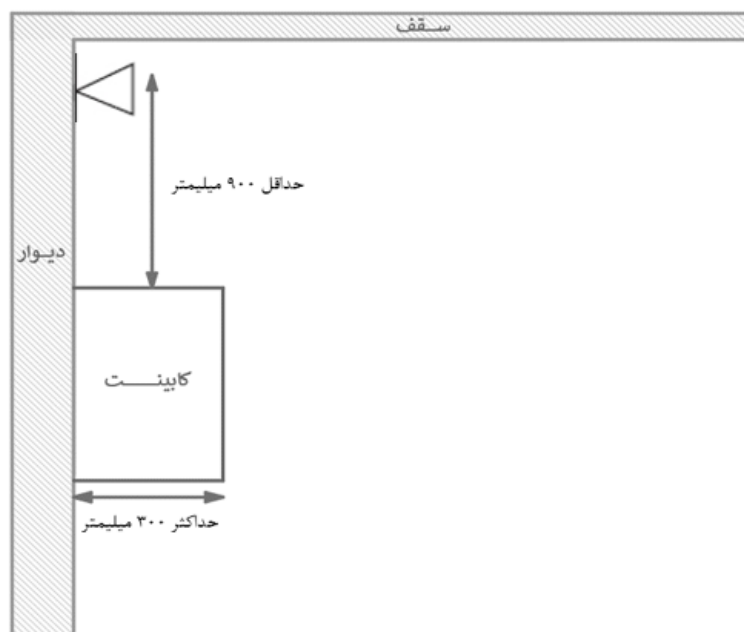
د) در صورتیکه سایز لوله سیستم اسپرینکلر حداکثر ۲,۵ اینچ باشد، لوله بعنوان مانع محسوب نمی شود.

۴-۶-۲۴- در شرایطی که اسپرینکلر مسکونی دیواری بر روی پیش آمدگی با عرض حداکثر ۳۰۰ میلیمتر (۱۲ اینچ) نصب شده و در زیر سافیت، کابینت قرار داشته باشد، پوشش مساحت زیر کابینت یا پیش آمدگی الزامی نیست.



شکل ۴-۶-۲۴- عدم نیاز به نصب اسپرینکلر زیر کابینت یا ساقیت

۴-۶-۲۵- در صورتیکه اسپرینکلر مسکونی بر روی دیوار نصب گردد و حداقل ۹۰۰ میلیمتر (۳۶ اینچ) از کابینت بالاتر قرار گیرد، مشروط بر اینکه حداکثر عرض کابینت ۳۰۰ میلیمتر (۱۲ اینچ) باشد، پوشش مساحت زیر کابینت الزامی نیست.



شکل ۴-۶-۲۵- عدم نیاز به نصب اسپرینکلر زیر کابینت یا پیش آمدگی

۷-۴- اسپرینکلرهای اسپری کننده پوشش گسترده (extend coverage)

۷-۴-۱- در سازه های غیر مسدود کننده با سقف صاف، هموار با حداکثر شیب ۲ در ۱۲ استفاده از اسپرینکلرهای پوشش گسترده مجاز می باشد.

۷-۴-۲- در سازه های مسدود کننده غیر قابل اشتعال مشروط بر اینکه اسپرینکلر برای نصب در این نوع سازه ها، فهرست شده باشد.

۷-۴-۳- خرپاها یا تیرچه‌های میله‌ای که حداکثر ضخامت اعضایشان ۲۵ میلیمتر (یک اینچ) باشد و یا اینکه خرپاها در فاصله بیشتر از ۲۳۰ سانتی متر (۷/۵ فوت) قرار داشته و حداکثر شیب سقف ۲ در ۱۲ باشد.

۷-۴-۴- سقف صاف، افقی با حداکثر شیب ۴ در ۱۲ مشروط براینکه اسپرینکلر برای نصب در این حالت، فهرست شده باشد.

۷-۴-۵- در صورت استفاده از اسپرینکلرهای دیواری در اتاق هایی با شیب سقف بیشتر از ۲ در ۱۲ استفاده شود، اسپرینکلر باید در بالاترین قسمت و به نحوی نصب شود که تخلیه آب به موازات شیب سقف باشد.

۷-۴-۶- در صورت استفاده از اسپرینکلرهای پایین زن و بالازن در سازه های مسدود کننده، الزامات مربوط به فاصله نصب دفلکتور و سقف باید رعایت شود.

۷-۴-۷- در صورت حفاظت از فضای زیر سقف بالارونده از اسپرینکلرهای پوشش گسترده استفاده می گردد.

۷-۴-۸- در تصرفات میان خطر گروه ۲ و تصرفات با ریسک خطر بالاتر که ارتفاع سقف بیشتر از ۹٫۱ متر (۳۰ فوت) باشد، استفاده از اسپرینکلرهای پوشش گسترده پایین زن با k فاکتور ۲۲٫۴ یا کمتر مجاز نمی باشد.

۷-۴-۹- ابعاد مساحت پوشش اسپرینکلرهای پوشش گسترده باید بصورت حاصلضرب دو عدد زوج باشد که در جدول ۷-۴-۹ مشخص شده است.

جدول ۷-۴-۹- مساحت پوشش و حداکثر فاصله مجاز بین اسپرینکلرهای اسپری کننده پوشش گسترده بالازن و پایین زن

نوع سازه	کم خطر		خطر متوسط		پر خطر		انبار با ارتفاع بالا	
	بیشینه مساحت پوشش [ft ² (m ²)]	بیشینه فاصله مجاز [ft ² (m ²)]	بیشینه مساحت پوشش [ft ² (m ²)]	بیشینه فاصله مجاز [ft ² (m ²)]	بیشینه مساحت پوشش [ft ² (m ²)]	بیشینه فاصله مجاز [ft ² (m ²)]	بیشینه مساحت پوشش [ft ² (m ²)]	بیشینه فاصله مجاز [ft ² (m ²)]
مسدود کننده (غیرقابل احتراق)	۴۰۰ (۳۷)	۲۰ (۶/۱)	۴۰۰ (۳۷)	۲۰ (۶/۱)	---	---	---	---
	۳۲۴ (۳۰)	۱۸ (۵/۵)	۳۲۴ (۳۰)	۱۸ (۵/۵)	---	---	---	---
	۲۵۶ (۲۴)	۱۶ (۴/۹)	۲۵۶ (۲۴)	۱۶ (۴/۹)	---	---	---	---
	---	---	۱۹۶ (۱۸)	۱۴ (۴/۳)	۱۹۶ (۱۸)	۱۴ (۴/۳)	۱۹۶ (۱۸)	۱۴ (۴/۳)
	---	---	۱۴۴ (۱۳)	۱۲ (۳/۷)	۱۴۴ (۱۳)	۱۲ (۳/۷)	۱۴۴ (۱۳)	۱۲ (۳/۷)
غیر مسدودکننده (غیرقابل احتراق) (هنگامی که به عنوان غیرقابل احتراقی فهرست شده باشد)	۴۰۰ (۳۷)	۲۰ (۶/۱)	۴۰۰ (۳۷)	۲۰ (۶/۱)	---	---	---	---
	۳۲۴ (۳۰)	۱۸ (۵/۵)	۳۲۴ (۳۰)	۱۸ (۵/۵)	---	---	---	---
	۲۵۶ (۲۴)	۱۶ (۴/۹)	۲۵۶ (۲۴)	۱۶ (۴/۹)	---	---	---	---
	---	---	۱۹۶ (۱۸)	۱۴ (۴/۳)	۱۹۶ (۱۸)	۱۴ (۴/۳)	۱۹۶ (۱۸)	۱۴ (۴/۳)
	---	---	۱۴۴ (۱۳)	۱۲ (۳/۷)	۱۴۴ (۱۳)	۱۲ (۳/۷)	۱۴۴ (۱۳)	۱۲ (۳/۷)
مسدود کننده (قابل احتراق)	کاربرد ندارد.		کاربرد ندارد.		کاربرد ندارد.		کاربرد ندارد.	



۴-۷-۱۰- در محیط‌های پرخطر و انبارهای اجناس توده بلند، حداکثر فاصله مجاز بین اسپرینکلرها نباید از ۴,۳ متر (۱۴ فوت) و حداکثر مساحت پوشش نیز نباید از ۱۸ مترمربع (۱۹۶ فوت مربع) بیشتر باشد و یا حداکثر فاصله نباید از ۴,۶ متر (۱۵ فوت) و حداکثر مساحت پوشش نیز نباید از ۱۳ مترمربع (۱۴۴ فوت مربع) بیشتر شود.

۴-۷-۱۱- حداکثر مساحت پوشش مجاز هر اسپرینکلر نباید از مقادیر مندرج در جدول ۴-۷-۹ بیشتر شود.

۴-۷-۱۲- حداکثر مساحت پوشش و فاصله بین اسپرینکلرهای پوشش گسترده نباید بیشتر از ۳۷ متر مربع (۴۰۰ فوت مربع) در نظر گرفته شود.

۴-۷-۱۳- حداکثر فاصله مجاز بین اسپرینکلرها باید در امتداد شیب سقف اندازه گیری شود.

۴-۷-۱۴- حداکثر فاصله اسپرینکلرها از دیوار نباید از نصف بیشترین فاصله مجاز بین اسپرینکلرها که در جدول ۴-۷-۹ مشخص شده، بیشتر شود. این فاصله باید بصورت عمود بر دیوار اندازه گیری شود.

۴-۷-۱۵- در صورتیکه دیوارهای اتاق، با هم زاویه قائمه را تشکیل ندهند، حداکثر فاصله افقی اسپرینکلر از هر نقطه از اتاق، که تحت پوشش این اسپرینکلر است، نباید از ۰/۷۵ بیشترین فاصله مجاز بین اسپرینکلرها، تجاوز نماید.

۴-۷-۱۶- حداقل فاصله اسپرینکلرهای پوشش گسترده از دیوار، ۱۰ سانتیمتر (۴ اینچ) می باشد مگر اینکه برای نصب در فاصله کمتر از این مقدار، فهرست شده باشند.

۴-۷-۱۷- حداقل فاصله بین اسپرینکلرهای پوشش گسترده باید ۲۴۰ سانتیمتر (۸ فوت) در نظر گرفته شود. در صورت برقراری شرایط زیر، نصب اسپرینکلرها در فاصله کمتر از ۲۴۰ سانتیمتر، مجاز می باشد.

الف) تیغه جداکننده^۱ بین اسپرینکلرها نصب شود.

ب) جنس تیغه‌های جداکننده باید صلب و محکم باشد تا بتواند قبل از فعال شدن اسپرینکلرها و در حین تخلیه آب از آنها، در جای خود باقی بماند.

ج) حداقل ابعاد تیغه جداکننده باید ۲۰ سانتیمتر در ۱۵ سانتیمتر باشد.

د) در صورت استفاده از اسپرینکلرهای بالازن پوشش گسترده، فاصله دفلیکتور از بالای تیغه جداکننده، باید بین ۵ تا ۷/۵ سانتیمتر (۲ تا ۳ اینچ) باشد.

ح) در صورت استفاده از اسپرینکلرهای پایین زن، لبه پایینی تیغه جدا کننده باید هم تراز یا پایین تر از دفلیکتور باشد.

۴-۷-۱۸- در صورت نصب اسپرینکلرهای اسپری کننده پوشش گسترده در سازه‌های غیر مسدود کننده، شرایط زیر باید رعایت گردد.

الف) در سازه‌های غیر مسدود کننده، فاصله دفلیکتور اسپرینکلر تا سقف، باید حداقل ۲۵ میلیمتر (۱ اینچ) و حداکثر ۳۰ سانتیمتر (۱۲ اینچ) باشد.

ب) در صورت وجود هر کدام از شرایط زیر می توان از الزام تعیین شده در بند قبلی صرف نظر نمود.

- در صورت استفاده از اسپرینکلرهای مخفی، که المان فعال شونده آنها در بالای سقف قرار گرفته و بر اساس شرایط فهرست نصب شده اند.
- در صورتیکه اسپرینکلرها برای نصب در سایر سازه‌های سقفی و یا برای نصب در فواصلی دیگر، فهرست شده باشند.
- در تصرفات کم خطر و میان خطر با سازه‌های سقفی غیر قابل اشتعال یا با قابلیت اشتعال محدود.

^۱ baffle



ج) در صورت تغییر عمودی ارتفاع سقف در ناحیه تحت پوشش اسپرینکلر، اگر فاصله بین دفلکتور اسپرینکلر نصب شده در سقف پایینی تا سقف بالایی بیشتر از ۹۰ سانتیمتر (۳۶ اینچ) باشد، محل تغییر ارتفاع سقف به عنوان دیوار در نظر گرفته می شود.

د) در صورت تغییر عمودی ارتفاع سقف در ناحیه تحت پوشش که فاصله بین دفلکتور اسپرینکلر در سقف پایینی نسبت به سقف بالایی حداکثر ۹۰ سانتیمتر (۳۶ اینچ) باشد، با رعایت قوانین مانع (قانون تیر برای اسپرینکلر نصب شده در تراز بالاتر)، می توان از تغییر ارتفاع سقف صرف نظر نمود و فاصله بین اسپرینکلرها مطابق قوانین مربوطه، تعیین شود.

۴-۷-۱۹- در صورت نصب اسپرینکلرهای اسپری کننده پوشش گسترده در سازه های مسدود کننده، شرایط زیر باید رعایت گردد.

الف) اسپرینکلر باید در فاصله ۲۵ تا ۱۵۰ میلیمتری (۱ تا ۶ اینچ) زیر اعضای سازه ای غیر قابل اشتعال با رعایت حداکثر فاصله ۵۵۰ میلیمتر (۲۲ اینچ) نسبت به سقف اصلی نصب گردد.

ب) اسپرینکلر باید هم تراز یا بالاتر از صفحه گذرنده از زیر اعضای سازه ای غیر قابل اشتعال با رعایت حداکثر فاصله ۵۵۰ میلیمتر (۲۲ اینچ) نسبت به سقف اصلی نصب گردد.

ج) در تمام فواصل بین اعضای سازه ای مسدود کننده قابل اشتعال یا غیر قابل اشتعال مشروط بر اینکه اسپرینکلر تا سقف در فاصله حداقل ۲۵ میلیمتری (۱ اینچ) و حداکثر ۳۰۰ میلیمتری (۱۲ اینچ) قرار گیرد.

د) در صورتیکه اسپرینکلرها برای نصب در سازه های دیگر و در فواصل نصب متفاوت فهرست شده باشند.

۴-۷-۲۰- در سقف های شیبدار، اسپرینکلرهای قرار گرفته در بالاترین نقطه سقف، باید به گونه ای نصب شود که فاصله عمودی آنها از تاج بیشتر از ۹۰۰ میلیمتر (۳ فوت) نگردد.

۴-۷-۲۱- در سقف های شیبدار دفلکتور اسپرینکلر باید به موازات سقف نصب شود، در صورتیکه شیب سقف حداکثر ۲ در ۱۲ باشد، می توان دفلکتور اسپرینکلرها را به موازات زمین نصب نمود.

۴-۷-۲۲- در صورت رعایت کلیه موارد زیر می توان از نصب اسپرینکلر درون فرورفتگی های سقفی صرف نظر نمود.

الف) حجم فرورفتگی محافظت نشده حداکثر ۲۸ متر مکعب (۱۰۰۰ فوت مکعب) باشد.

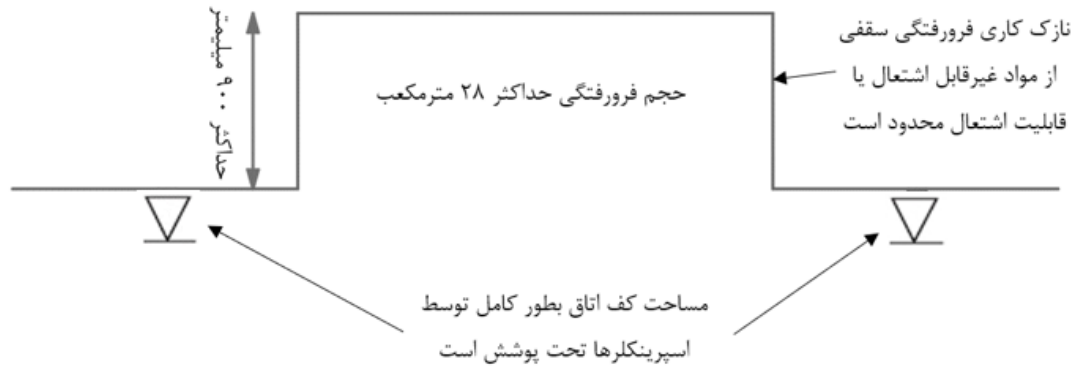
ب) عمق فرورفتگی محافظت نشده حداکثر ۹۰۰ میلیمتر (۳۶ اینچ) باشد.

ج) مساحت کف اتاق بطور کامل تحت پوشش اسپرینکلرهای نصب شده در تراز پایین تر سقف قرار گیرد.

د) حجم فرورفتگی های سقفی محافظت نشده در یک فضا که در فاصله ۳ متری (۱۰ فوت) از هم قرار دارند، حداکثر ۱۰۰۰ فوت مکعب (۲۸ متر مکعب) باشد.

ج) نازک کاری فرورفتگی سقفی از مواد غیرقابل اشتعال یا قابلیت اشتعال محدود ساخته شده باشد.

و) استفاده از اسپرینکلرهای واکنش سریع برای پوشش دهی کل فضا

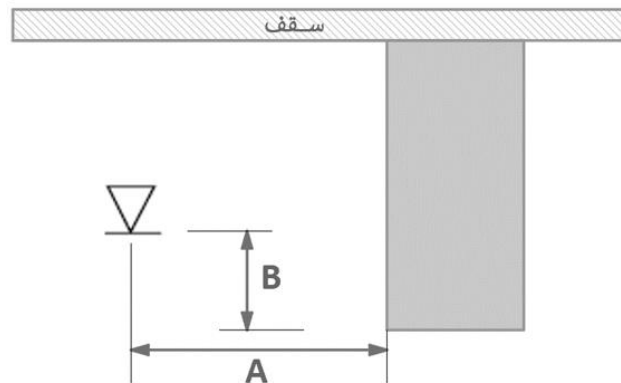


شکل ۴-۷-۲۲- شرایط عدم نصب اسپرینکلر در داخل فرورفتگی سقفی

۴-۷-۲۳- در صورتیکه قطر پنکه سقفی کمتر از ۱۵۰۰ میلیمتر (۶۰ اینچ) باشد و در نمای پلان پنکه سقفی، حداقل ۵۰ درصد مساحت آن باز باشد، پنکه به عنوان مانع برای اسپرینکلر در نظر گرفته نمی شود.

۴-۷-۲۴- در صورت وجود موانع در ناحیه نزدیک به اسپرینکلر که امکان تخلیه آب را صرفاً از زیر مانع فراهم می نماید، یکی از قوانین زیر باید در نصب اسپرینکلر لحاظ شود.

الف) قانون تیرباید مطابق با شکل و جدول ۴-۷-۲۴-الف رعایت گردد و در صورتیکه فاصله افقی اسپرینکلر تا مانع (A) کمتر از ۴۵۰ میلیمتر (۱/۵ فوت) باشد، اسپرینکلر باید هم تراز یا پایین تر از تیر با رعایت محدودیت های مربوط به فاصله اسپرینکلر تا سقف نصب شود.

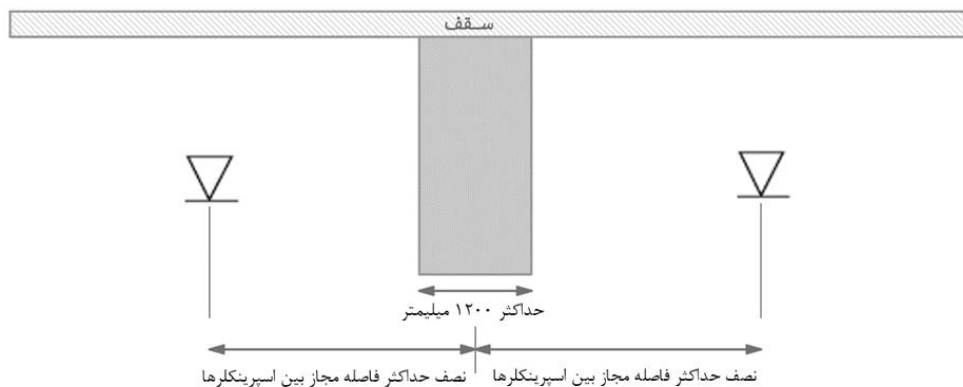


شکل ۴-۷-۲۴-الف - فاصله افقی و عمودی اسپرینکلر تا مانع

جدول ۴-۷-۲۴-الف - فاصله افقی و عمودی اسپرینکلر بالازن و پایین زن تا مانع

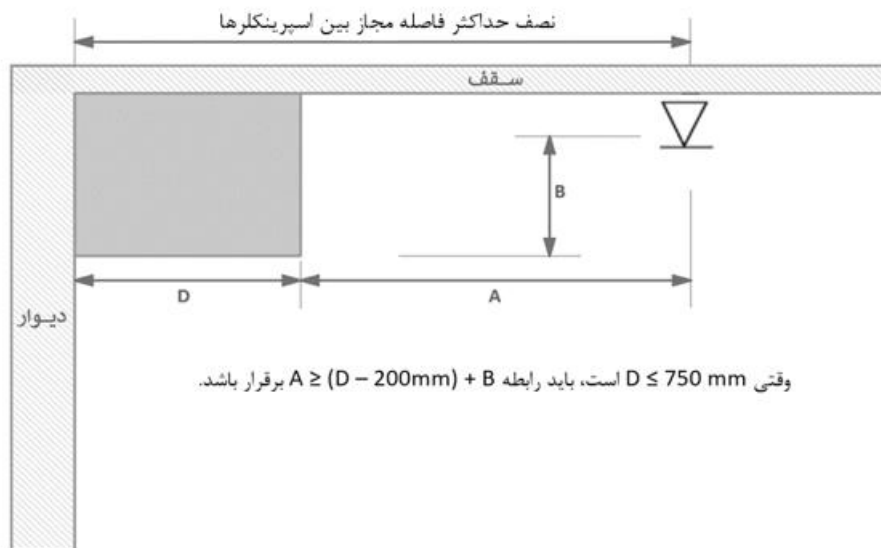
حداکثر فاصله عمودی دفلکتور از زیر مانع B		حداقل فاصله افقی اسپرینکلر از کنار مانع A	
اینچ	میلیمتر	فوت	میلیمتر
۱	۲۵	۱/۵	۴۵۰
۳	۷۵	۳	۹۰۰
۵	۱۲۵	۴	۱۲۰۰
۷	۱۷۵	۴/۵	۱۴۰۰
۹	۲۲۵	۶	۱۸۰۰
۱۱	۲۷۵	۶/۵	۲۰۰۰
۱۴	۳۵۰	۷	۲۱۰۰
۱۵	۳۷۵	۸	۲۴۰۰
۱۷	۴۲۵	۸/۵	۲۶۰۰
۱۹	۴۷۵	۹	۲۷۰۰
۲۱	۵۲۵	۹/۵	۲۹۰۰

ب) اگر عرض مانع حداکثر ۱۲۰ سانتیمتر (۴ فوت) باشد، در هر دو سمت مانع باید اسپرینکلر نصب شود و فاصله اسپرینکلرها تا مرکز مانع بیشتر از نصف حداکثر فاصله مجاز بین اسپرینکلرها نشود.



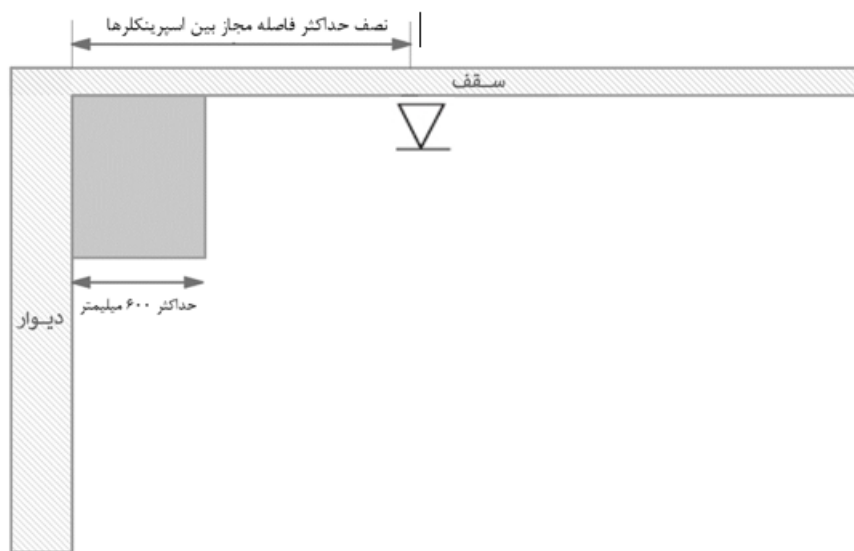
شکل ۴-۷-۲۴-ب - استثناء قانون تیر برای موانع با حداکثر عرض ۱,۲ متر

ج) در مورد موانع چسبیده به دیوار با عرض حداکثر ۷۵۰ میلیمتر (۳۰ اینچ)، در صورت رعایت فرمول ذکر شده در شکل ۴-۷-۲۴-ج نیاز به نصب اسپرینکلر در زیر مانع نمی باشد.



شکل ۴-۷-۲۴-ج فاصله اسپرینکلرهای مسکونی بالازن و پایین زن نسبت به موانع چسبیده به دیوار

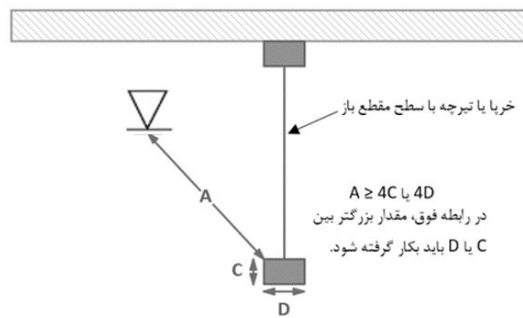
(د) در صورتیکه عرض مانع چسبیده به دیوار حداکثر ۶۰۰ میلیمتر (۲۴ اینچ) باشد، میتوان از وجود موانع صرف نظر گردد.



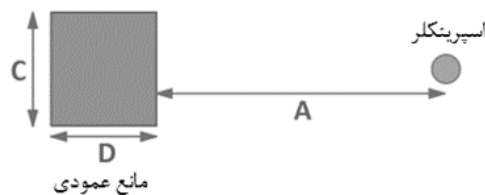
شکل ۴-۷-۲۴-د- عدم نیاز به نصب اسپرینکلر در زیر مانع چسبیده به دیوار با عرض حداکثر ۶۰۰ میلیمتر

۴-۷-۲۵- در صورت وجود مانع در نزدیکی اسپرینکلر که امکان تخلیه آب از دو سمت مانع فراهم گردد، یکی از قوانین زیر باید در نصب اسپرینکلر لحاظ شود.

الف) اسپرینکلر در فاصله چهار برابر ضلع بزرگتر مانع نصب شود.



نمای جانبی



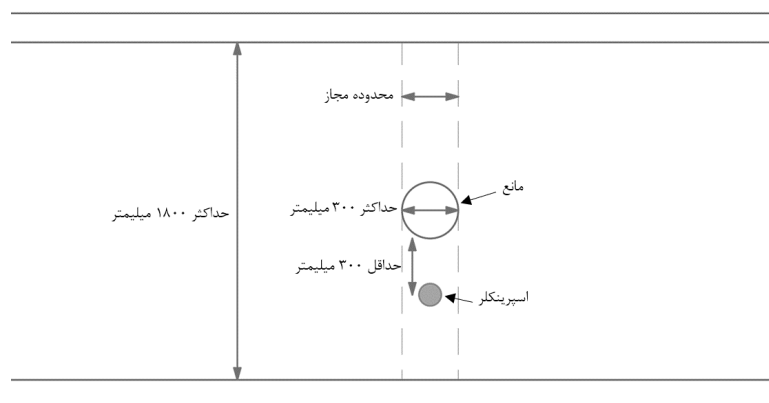
نمای فوقانی

شکل ۴-۷-۲۵-الف- قانون ۴ برابر

ب) در دو سمت مانع اسپرینکلر نصب شود و فاصله اسپرینکلرها تا مرکز مانع بیشتر از نصف فاصله مجاز بین اسپرینکلرها نگردد.

ج) برای موانع افقی (مانند لوله، روشنایی، سینی کابل)، اسپرینکلر باید حداقل در فاصله ۹۰۰ میلیمتری (۳۶ اینچی) از مانع نصب شود.

د) برای موانع با عرض حداکثر ۳۰۰ میلیمتر (۱۲ اینچ) که در راهروهایی با عرض حداکثر ۱۸۰۰ میلیمتر (۶ فوت) قرار گرفته اند، اسپرینکلر می تواند در محدوده مجاز نشان داده شده در شکل ۴-۷-۱۹-د- نصب شود مشروط بر اینکه فاصله اسپرینکلر از مانع حداقل ۳۰۰ میلیمتر (۱۲ اینچ) در نظر گرفته شود.



شکل ۴-۷-۲۵-د- محدوده مجاز نصب اسپرینکلر در صورت وجود مانع در راهرو



۴-۷-۲۶- در فضای دور از اسپرینکلر، اگر عرض مانع بیشتر از ۱۲۰۰ میلیمتر (۴ فوت) باشد، برای پوشش فضای زیر مانع باید اسپرینکلر دیگری در محدوده نشان داده شده در شکل ۴-۷-۲۶ نصب شود.



شکل ۴-۷-۲۶- محل نصب اسپرینکلر در زیر موانع عریض

۴-۷-۲۷- نصب اسپرینکلرهای پوشش گسترده دیواری صرفاً در صورت رعایت شرایط زیر امکان پذیر می باشد.

الف) در تصرفات کم خطر با سقف هموار، افقی یا شیبدار و صاف

ب) در تصرفات میان خطر با سقف صاف و هموار در صورتیکه اسپرینکلر برای استفاده در این شرایط فهرست شده باشد.

ج) در سازه های غیر مسدود کننده با سقف هموار و صاف با حداکثر شیب ۲ در ۱۲

د) در سازه های غیر مسدود کننده یا مسدود کننده غیر قابل اشتعال در صورتیکه اسپرینکلر برای استفاده در این شرایط فهرست شده باشد.

ه) خرپاها یا تیرچه‌های میله‌ای که حداکثر ضخامت اعضاء ۲۵ میلیمتر (۱ اینچ) بوده یا در صورتیکه خرپاها در فاصله بیشتر از ۲۳۰۰ میلیمتر (۷/۵ فوت) و حداکثر شیب سقف ۲ در ۱۲ باشد.

و) در تمامی فواصل بین سازه های مسدود کننده با اعضای سازه ای صلب که تا زیر دفلکتور اسپرینکلر امتداد می یابد.

ز) برای نصب در زیر درب های بالارو

ح) برای حفاظت از بیرون زدگی های خارجی و سازه های مشابه

ط) در سیستم های پارکینگ طبقاتی و بالابرهای خودرو که خودروها بصورت عمودی روی هم قرار گرفته اند، در زیر هر ردیف از خودروها

۴-۷-۲۸- مساحت پوشش اسپرینکلرهای پوشش گسترده دیواری نباید کمتر از مساحت مجاز بر اساس شرایط فهرست باشد.

۴-۷-۲۹- حداکثر مساحت پوشش مجاز هر اسپرینکلر و بیشترین فاصله مجاز اسپرینکلرها، مطابق مقادیر جدول ۴-۷-۲۹ تعیین می شود.



جدول ۴-۷-۲۹ - حداکثر مساحت پوشش و فاصله مجاز بین اسپرینکلرهای اسپری کننده پوشش گسترده دیواری

نوع سازه	کم خطر		خطر متوسط	
	بیشینه مساحت پوشش [ft' (m')]	بیشینه فاصله مجاز [ft' (m')]	بیشینه مساحت پوشش [ft' (m')]	بیشینه فاصله مجاز [ft' (m')]
غیرمسدود کننده / صاف	۴۰۰ (۳۷)	۲۸ (۸/۵)	۴۰۰ (۳۷)	۲۴ (۷/۳)

۴-۷-۳۰- حداکثر مساحت پوشش اسپرینکلرهای پوشش گسترده دیواری نباید بیشتر از ۳۷ متر مربع (۴۰۰ فوت مربع) در نظر گرفته شود.

۴-۷-۳۱- اسپرینکلرهای دیواری امکان نصب به صورت پشت به پشت را ندارد به جز در مواردی که اسپرینکلرها توسط نعل درگاه، سافیت یا تیغه جداکننده از هم جدا شوند.

۴-۷-۳۲- حداکثر فاصله بین اسپرینکلر تا دیوار مجاور نباید بیشتر از نصف فاصله مجاز بین اسپرینکلرها که در جدول ۴-۷-۲۹ تعیین شده است گردد.

۴-۷-۳۳- حداقل فاصله بین اسپرینکلر و دیوار مجاور باید ۱۰۰ میلیمتر (۴ اینچ) لحاظ گردد.

۴-۷-۳۴- اسپرینکلرهای دیواری در صورتی می‌توان بر روی دیوارهای مقابل یا مجاور هم نصب نمود، که در فاصله ۳٫۷ متر (۱۲ فوت) از اسپرینکلر مقابلشان قرار نگیرند.

۴-۷-۳۵- اسپرینکلرهایی که روی یک دیوار نصب می‌شوند، نباید در فاصله کمتر از ۲۴۰۰ میلیمتری (۸ فوت) از هم جانمایی شوند به جز در مواردی که در دستورالعمل سازنده اسپرینکلر، مقدار دیگری تعیین شده باشد یا اینکه توسط تیغه‌های جداکننده مطابق شرایط زیر از هم جدا شده باشند.

الف- جنس تیغه‌های جداکننده باید صلب و محکم باشد تا بتواند قبل از فعال شدن اسپرینکلرها و در زمان تخلیه آب از آنها، در جای خود باقی بماند.

ب- حداقل ابعاد تیغه باید ۲۰۰ میلیمتر در ۱۵۰ میلیمتر باشد.

ج- فاصله دفلکتور از بالای تیغه، باید بین ۵۰ تا ۷۵ میلیمتر (۲ تا ۳ اینچ) باشد.

د- لبه پایینی تیغه باید حداقل هم تراز با دفلکتور باشد.

۴-۷-۳۶- دفلکتور اسپرینکلرهای دیواری نباید در فاصله بیشتر از ۱۵۰ میلیمتر (۶ اینچ) و یا کمتر از ۱۰۰ میلیمتر (۴ اینچ) از سقف نصب شود.

۴-۷-۳۷- اسپرینکلرهای دیواری افقی را می‌توان در فاصله ۱۵۰ تا ۳۰۰ میلیمتری (۶ اینچ تا ۱۲ اینچ) یا ۳۰۰ تا ۴۵۰ میلیمتری (۱۲ اینچ تا ۱۸ اینچ) از سقف‌های غیر قابل اشتعال یا با قابلیت اشتعال محدود به شرطی نصب نمود که برای نصب در این شرایط فهرست شده باشند.

۴-۷-۳۸- دفلکتور اسپرینکلرهای دیواری نباید در فاصله بیشتر از ۱۵۰ میلیمتری (۶ اینچ) یا کمتر از ۱۰۰ میلیمتری (۴ اینچ) از دیواری که روی آن نصب شده‌اند، قرار گیرد.

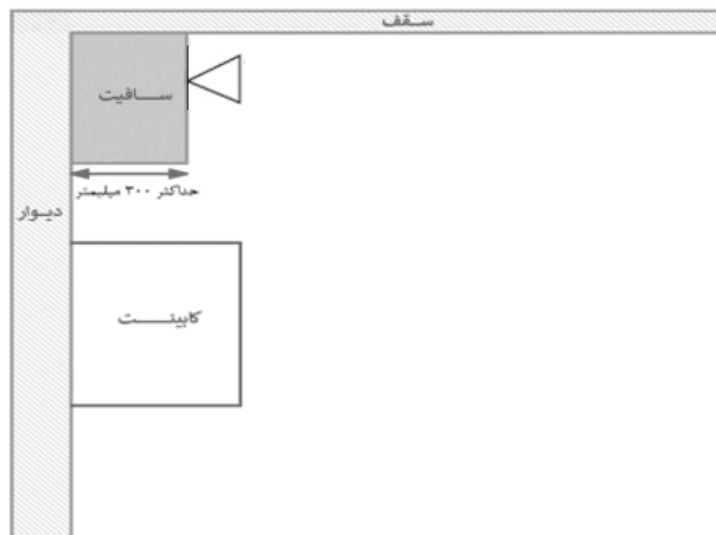
۴-۷-۳۹- در صورت نصب اسپرینکلر دیواری پوشش گسترده بر روی سافیت با عرض حداکثر ۲۰۰ میلیمتر (۸ اینچ) می‌توان از نصب اسپرینکلر در زیر سافیت صرف‌نظر نمود.

۴-۷-۴۰- در صورت رعایت حداقل فاصله دفلکتور تا زیر سافیت و حداکثر فاصله دفلکتور تا سقف، نصب اسپرینکلر دیواری در زیر سافیت مجاز است.

۴-۷-۴۱- در صورت نصب اسپرینکلرها در روی سافیت، شرایط زیر باید در رعایت گردد.

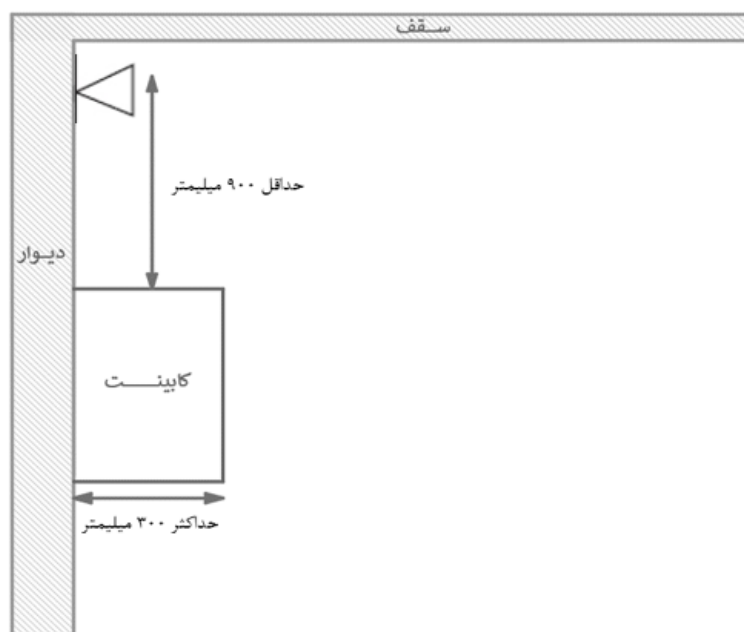
الف) اگر اسپرینکلر دیواری پوشش گسترده روی سافیتی با عرض بیشتر از ۲۰ سانتیمتر (۸ اینچ) نصب شده باشد، اسپرینکلر پایین زن باید در زیر سافیت نصب شود.

ب) در صورتی که اسپرینکلر پوشش گسترده دیواری بر روی سافیت با عرض حداکثر ۳۰۰ میلیمتر (۱۲ اینچ) نصب شده و در زیر سافیت، کابینت قرار داشته باشد، پوشش مساحت زیر سافیت یا زیر کابینت الزامی نیست.



شکل ۴-۷-۴۱- عدم نیاز به نصب اسپرینکلر زیر سافیت یا کابینت

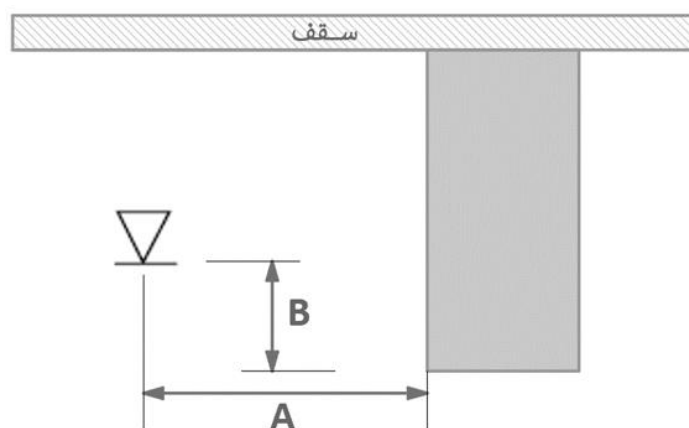
۴-۷-۴۲- در صورتی که اسپرینکلر پوشش گسترده دیواری بر روی دیوار نصب گردد و حداقل ۹۰۰ میلیمتر (۳۶ اینچ) از کابینت بالاتر باشد و از طرفی عرض کابینت حداکثر ۳۰۰ میلیمتر (۱۲ اینچ) باشد، پوشش مساحت فضای زیر کابینت نمی‌باشد.



شکل ۴-۷-۴- عدم نیاز به نصب اسپرینکلر زیر کابینت

۴-۷-۴-۴ در صورت وجود موانع در ناحیه نزدیک به مجاورت اسپرینکلر که امکان تخلیه آب را صرفاً از زیر مانع فراهم می نماید، قوانین زیر باید در نصب اسپرینکلر لحاظ شود.

الف) رعایت قانون تیر مطابق با شکل و جدول شکل ۴-۷-۴-الف- اگر A کمتر از ۴۵۰ میلیمتر باشد، اسپرینکلر باید هم تراز یا پایین تر از تیر نصب شود. (با رعایت محدودیت های مربوط به فاصله اسپرینکلر تا سقف)

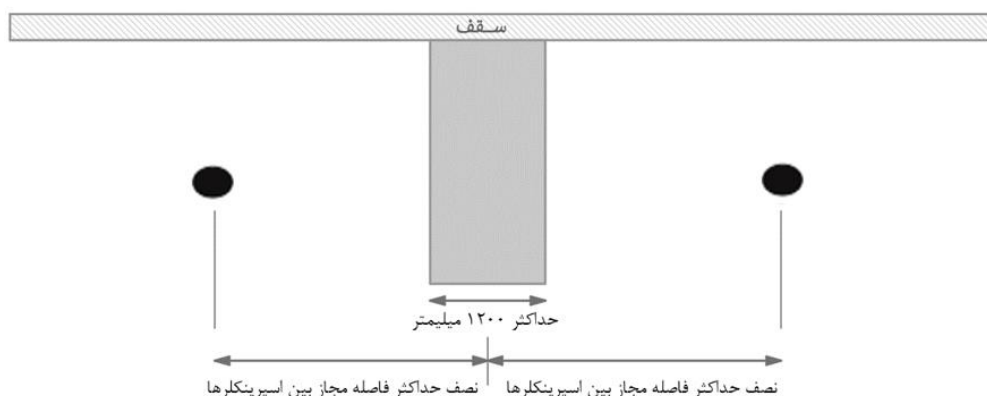


شکل ۴-۷-۴-الف- موقعیت اسپرینکلر پوشش گسترده دیواری نسبت به موانع مجاور

جدول ۴-۷-۴-الف- موقعیت اسپرینکلر پوشش گسترده دیواری نسبت به موانع مجاور

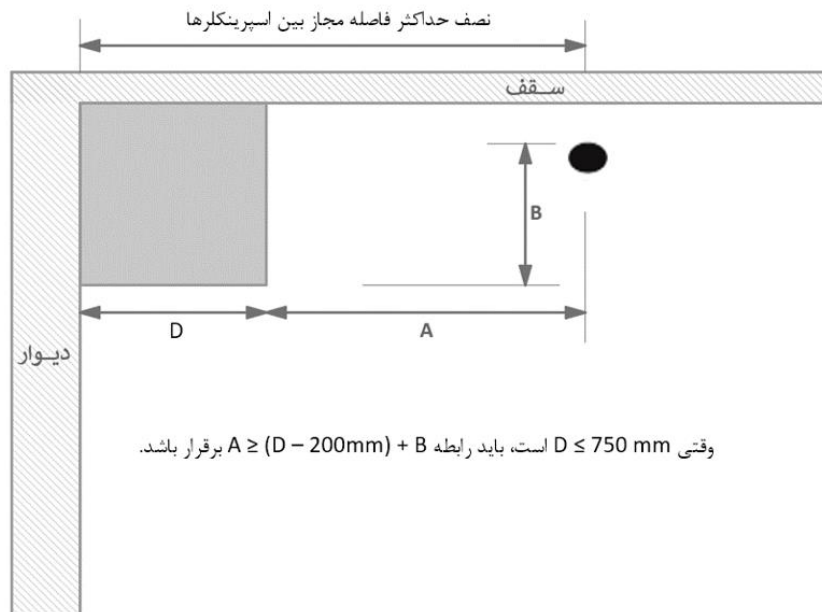
حداکثر فاصله عمودی دفلکتور از زیر مانع B		حداقل فاصله افقی اسپرینکلر از کنار مانع A	
اینچ	میلیمتر	فوت	میلیمتر
۱	۲۵	۱/۵	۴۵۰
۳	۷۵	۳	۹۰۰
۵	۱۲۵	۴	۱۲۰۰
۷	۱۷۵	۴/۵	۱۴۰۰
۹	۲۲۵	۶	۱۸۰۰
۱۱	۲۷۵	۶/۵	۲۰۰۰
۱۴	۳۵۰	۷	۲۱۰۰

ب) در صورتی که عرض مانع حداکثر ۱۲۰ سانتیمتر (۴ فوت) باشد و در هر دو سمت مانع اسپرینکلر نصب شود، مشروط بر اینکه فاصله اسپرینکلرها تا مرکز مانع بیشتر از نصف حداکثر فاصله مجاز بین اسپرینکلرها نگردد، نیاز به نصب اسپرینکلر در زیر مانع نمی باشد.



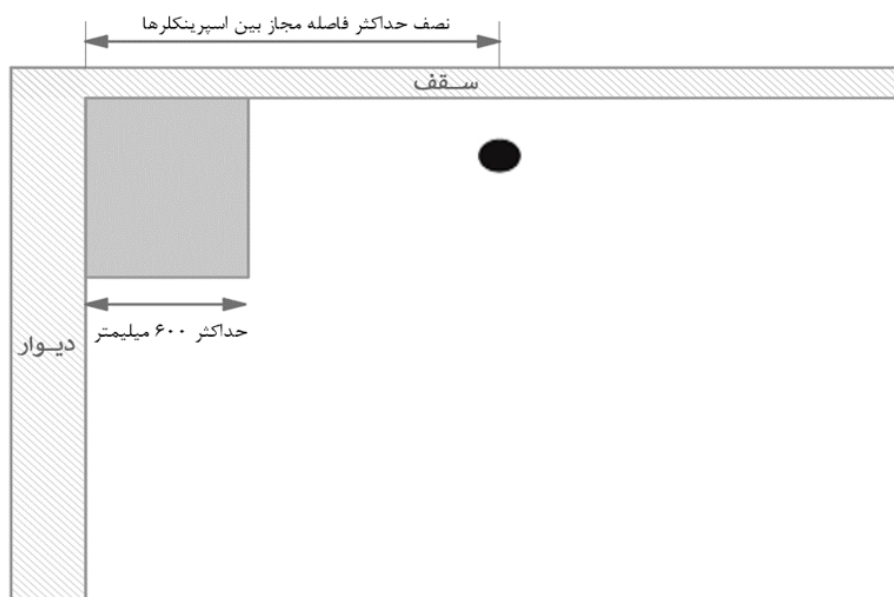
شکل ۴-۷-۴-ب- استثناء قانون تیر برای موانع با حداکثر عرض ۱۲۰۰ میلیمتر

ج) برای موانع چسبیده به دیوار با عرض حداکثر ۷۵۰ میلیمتر (۳۰ اینچ)، در صورتی که مفاد شکل ۴-۷-۴-ج- رعایت گردد نیاز به نصب اسپرینکلر در زیر مانع نمی باشد.



شکل ۴-۷-۴۳-ج- فاصله اسپرینکلرهای پوشش گسترده دیواری از موانع چسبیده به دیوار

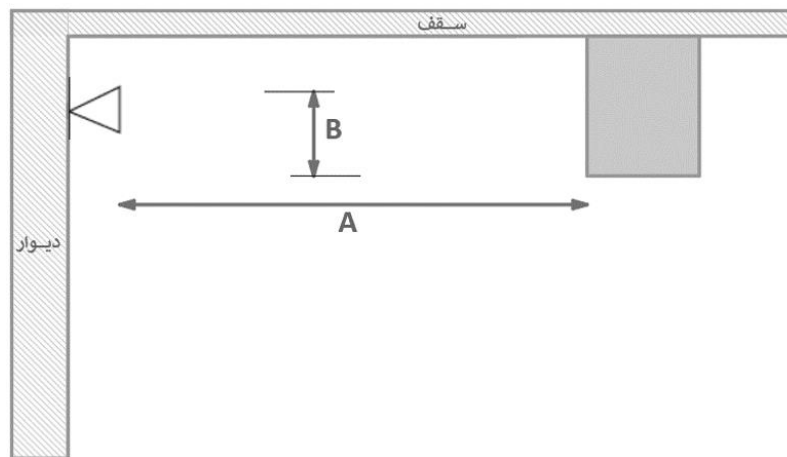
د) اگر عرض مانع چسبیده به دیوار حداکثر ۶۰۰ میلیمتر (۲۴ اینچ) باشد، میتوان از نصب اسپرینکلر در زیر مانع صرفنظر گردد.



شکل ۴-۷-۴۳-د- عدم نیاز به نصب اسپرینکلر در زیر مانع چسبیده به دیوار

۴-۷-۴۴- در صورت وجود موانع در ناحیه نزدیک به مقابل اسپرینکلر که امکان تخلیه آب را صرفاً از زیر مانع فراهم می نماید، قوانین زیر باید در نصب اسپرینکلر لحاظ شود.

الف) رعایت قانون تیر مطابق با شکل و جدول ۴-۷-۴۴-الف در صورتیکه فاصله افقی اسپرینکلر از مانع (A) کمتر از ۲۴۰۰ میلیمتر باشد، اسپرینکلر باید هم تراز یا پایین تر از تیر نصب شود. (با رعایت محدودیت های مربوط به فاصله اسپرینکلر تا سقف)



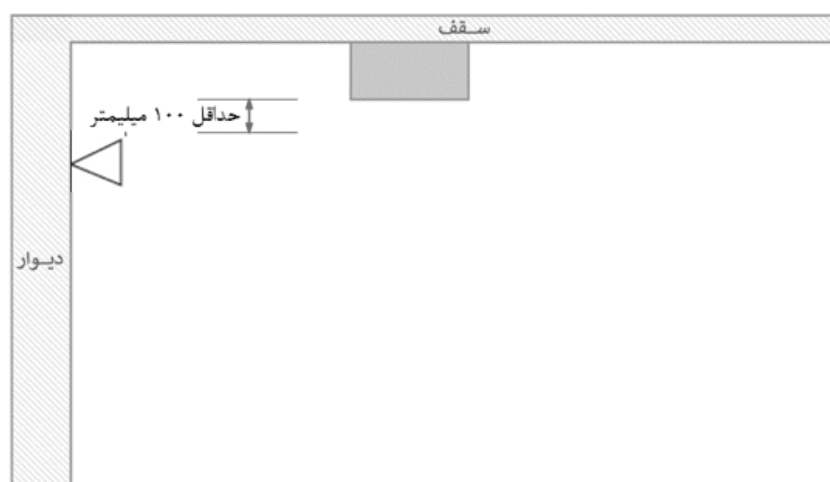
شکل ۴-۷-۴-الف موقعیت اسپرینکلر پوشش گسترده دیواری نسبت به موانع مقابل

جدول ۴-۷-۴-الف-موقعیت اسپرینکلر پوشش گسترده دیواری نسبت به موانع مقابل

حداکثر فاصله عمودی دفلکتور از زیر مانع B		حداقل فاصله افقی اسپرینکلر از کنار مانع A	
اینچ	میلیمتر	فوت	میلیمتر
۱	۲۵	۸	۲۴۰۰
۲	۵۰	۱۰	۳۰۰۰
۳	۷۵	۱۱	۳۴۰۰
۴	۱۰۰	۱۲	۳۷۰۰
۶	۱۵۰	۱۳	۴۰۰۰
۷	۱۷۵	۱۴	۴۳۰۰
۹	۲۲۵	۱۵	۴۶۰۰
۱۱	۲۷۵	۱۶	۴۹۰۰
۱۴	۳۵۰	۱۷	۵۲۰۰

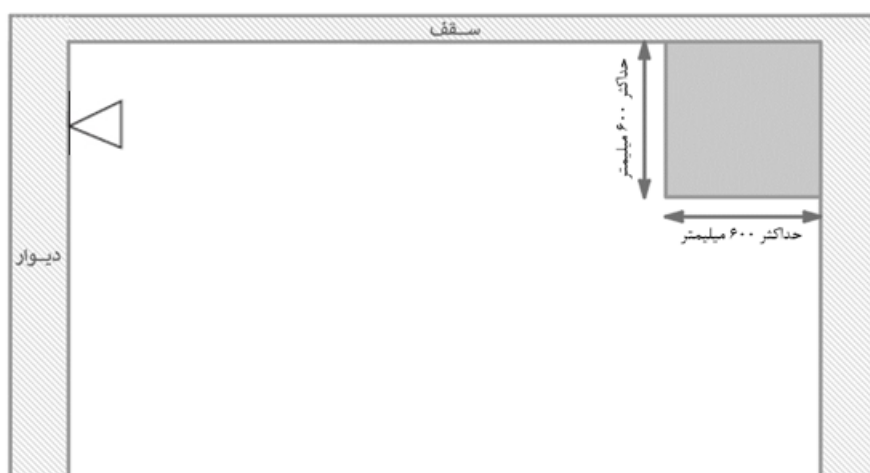
(ب) در صورتی که ضلع بزرگتر مانع حداکثر ۶۰۰ میلیمتر (۲۴ اینچ) باشد، میتوان از وجود مانع صرف نظر گردد.

(ج) در صورتی که پایین ترین بخش مانع حداقل ۱۰۰ میلیمتر (۴ اینچ) بالاتر از دفلکتور اسپرینکلر نصب شده باشد، میتوان از وجود مانع صرف نظر گردد.



شکل ۴-۷-۴-ج- صرف نظر کردن از مانع در صورت رعایت حداقل فاصله ۱۰۰ میلیمتری از بالای دیفلکتور اسپرینکلر

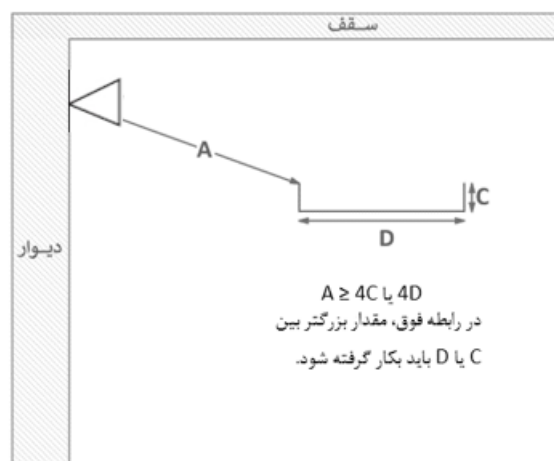
(د) اگر عرض و عمق مانع چسبیده به دیوار، حداکثر ۶۰۰ میلیمتر (۲۴ اینچ) باشد، از مانع صرف نظر می گردد.



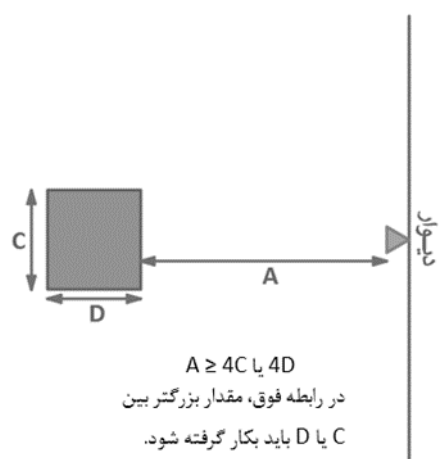
شکل ۴-۷-۴-د - عدم نیاز به نصب اسپرینکلر در زیر موانع چسبیده به دیوار

۴-۷-۴-۴۵- در ناحیه نزدیک به اسپرینکلر، اگر امکان تخلیه آب از دو سمت مانع فراهم گردد، یکی از قوانین زیر باید در نصب اسپرینکلر لحاظ شود.

(الف) اسپرینکلر در فاصله چهار برابر ضلع بزرگتر مانع نصب شود.



نمای جانبی



نمای فوقانی

شکل ۴-۷-۴۵-الف- موقعیت اسپرینکلر پوشش گسترده دیواری نسبت به موانع (قانون ۴ برابر)

(ب) در دو سمت مانع، اسپرینکلر نصب شود و فاصله اسپرینکلرها تا مرکز مانع بیشتر از نصف فاصله مجاز بین اسپرینکلرها نگردد.

(ج) برای موانع افقی (مانند لوله، روشنایی، سینی کابل)، اسپرینکلر در فاصله حداقل ۹۰۰ میلیمتری (۳۶ اینچی) از مانع نصب شود.

(د) در صورتیکه لوله سیستم اسپرینکلر تا سایز ۲ ۱/۲" باشد، به عنوان مانع محسوب نمی شود.

(ه) در صورتیکه قطر پنکه سقفی کمتر از ۱۵۰۰ میلیمتر (۶۰ اینچ) باشد و در نمای پلان پنکه سقفی، حداقل ۵۰ درصد مساحت باز باشد، پنکه به عنوان مانع برای اسپرینکلر در نظر گرفته نمی شود.



۴-۸- انتخاب سایز لوله‌های سیستم اسپرینکلر

۴-۸-۱- جهت تعیین سایز لوله‌های سیستم اسپرینکلر از دو روش «جداول پیش تعیین شده» و روش «محاسبه هیدرولیکی» می‌توان استفاده نمود، به‌منظور صرفه‌جویی در هزینه‌های اجرا، انجام محاسبات هیدرولیکی ارجحیت دارد.

۴-۸-۲- حداقل سایز لوله فولادی قابل استفاده ۱ اینچ و لوله مسی و یا لوله های CPVC $\frac{3}{4}$ اینچ می‌باشد.

۴-۸-۳- در ساختمان‌های گروه S^۳ استفاده از روش جداول پیش تعیین شده مجاز نبوده و سیستم‌های این ساختمان‌ها باید به روش محاسبات هیدرولیکی طراحی شوند.

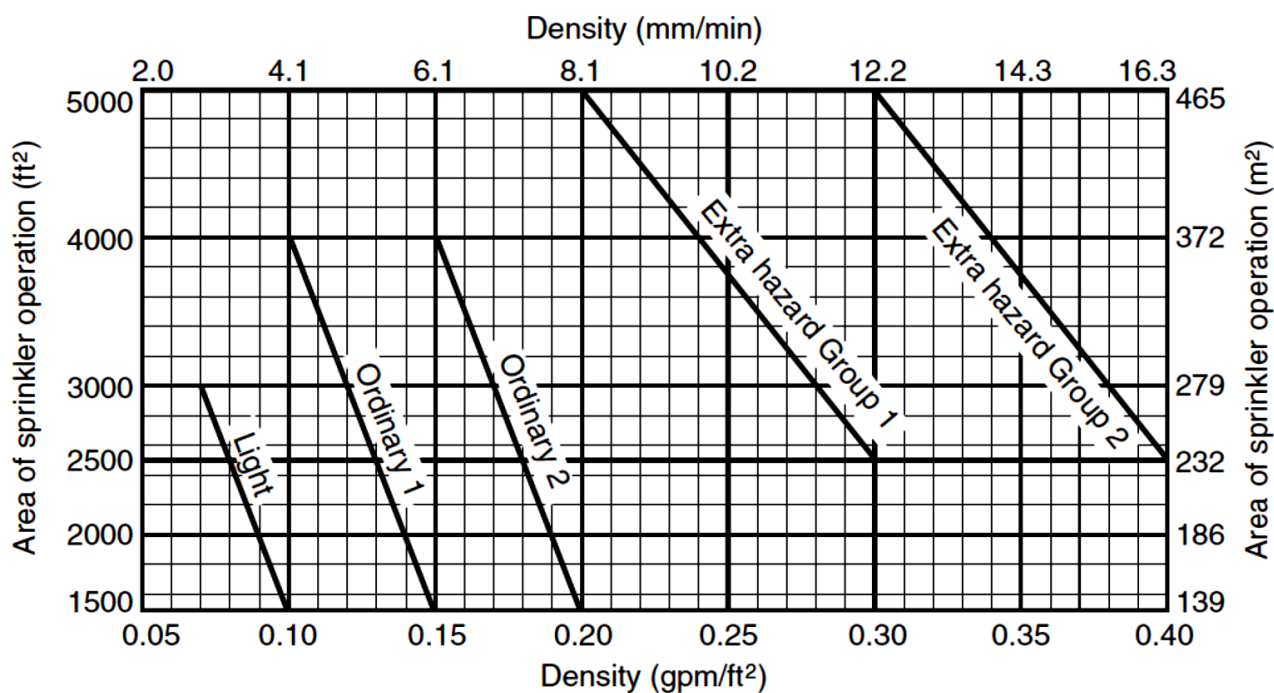
۴-۸-۴- در روش جداول پیش تعیین شده، سایز لوله در محیط کم‌خطر مطابق جدول ۴-۷-۴-الف و در محیط خطر متوسط مطابق جدول ۴-۷-۴-ب تعیین می‌شود.

جدول ۴-۸-۴- سایز لوله‌ها به روش جداول پیش تعیین شده

الف) سایز لوله‌ها در محیط‌های کم‌خطر			ب) سایز لوله‌ها در محیط‌های خطر معمولی		
حداکثر تعداد اسپرینکلر		سایز لوله	حداکثر تعداد اسپرینکلر		سایز لوله
لوله فولادی	لوله مسی		لوله فولادی	لوله مسی	
۲ عدد	۲ عدد	۱ in.	۲ عدد	۲ عدد	۱ 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	۲ in.	۱۲ عدد	۱۰ عدد	۲ in.
۳۰ عدد	۴۰ عدد	$2\frac{1}{2}$ in.	۲۵ عدد	۲۰ عدد	$2\frac{1}{2}$ in.
۶۰ عدد	۶۵ عدد	۳ in.	۴۰ عدد	۴۵ عدد	۳ in.
۱۰۰ عدد	۱۱۵ عدد	۴ in.	۱۰۰ عدد	۱۱۵ عدد	۴ in.
			۱۶۰ عدد	۱۸۰ عدد	۵ in.
			۲۷۵ عدد	۳۰۰ عدد	۶ in.

۴-۸-۵- در روش محاسبات هیدرولیکی، سایز لوله‌ها، تعداد اسپرینکلرهای هر شاخه، تعداد شاخه‌های هر لوله اصلی، فقط با توان تأمین فشار و دبی منبع سیستم محدود می‌شود.

۴-۸-۶- مقدار چگالی موردنیاز و مساحت عملکرد اسپرینکلرها در روش محاسبات هیدرولیکی، مطابق با نمودار ۴-۸-۶ تعیین می‌شود.



نمودار ۴-۸-۶- منحنی چگالی / مساحت

جدول ۴-۸-۶- جدول چگالی / مساحت

Hazard	Density/Area [gpm/ft ² /ft ² (mm/min/m ²)]
Light	0.1/1500 or 0.07/3000* (4.1/140 or 2.9/280)
Ordinary Group 1	0.15/1500 or 0.12/3000* (6.1/140 or 4.9/280)
Ordinary Group 2	0.2/1500 or 0.17/3000* (8.1/140 or 6.9/280)
Extra Group 1	0.3/2500 or 0.28/3000* (12.2/230 or 11.4/280)
Extra Group 2	0.4/2500 or 0.38/3000* (16.3/230 or 15.5/280)

نکته: برای ساختمان‌های موجود می‌توان از نمودار ۴-۸-۶ منحنی چگالی / مساحت بهره‌مند گردید و برای ساختمان‌های جدید ملاک عمل جهت طراحی جدول ۴-۸-۶ چگالی / مساحت می‌باشد.



۴-۸-۷- افت فشار در لوله‌ها مطابق رابطه زیر (رابطه هیزن- ویلیامز) محاسبه می‌شود.

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

P_L	افت فشار ناشی از اصطکاک به ازای هر فوت طول لوله برحسب psi
Q	دبی برحسب gpm
C	ضریب متناسب با زبری درون لوله
d	قطر داخلی لوله‌ها برحسب اینچ

۴-۸-۸- در صورت استفاده از اسپرینکلرهای واکنش سریع، می‌توان ظرفیت آبدهی پمپ، حجم مخزن ذخیره، سائز لوله‌کشی‌ها و همچنین هزینه اجرای سیستم را کاهش داد. استفاده از این اسپرینکلرها، مطابق بند ۴-۸-۹ موجب کاهش مساحت ناحیه طراحی می‌شود.

۴-۸-۹- با توجه به اینکه اسپرینکلرهای واکنش سریع زودتر از اسپرینکلرهای واکنش معمولی فعال می‌شوند، رشد حریق کمتر بوده و در نتیجه مساحت عملکرد اسپرینکلرها کاهش می‌یابد. لذا در صورت به‌کارگیری اسپرینکلرهای واکنش سریع با توجه به شرایط زیر مساحت ناحیه طراحی اسپرینکلرها کاهش می‌یابد.

الف) سیستم لوله تر

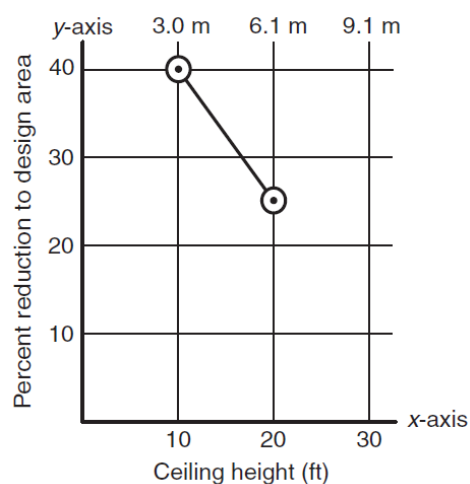
ب) محیط کم خطر و خطر معمولی

ج) ارتفاع سقف بین ۳ متر تا ۶/۱ متر (۱۰ فوت تا ۲۰ فوت) و در صورت ارتفاع سقف زیر ۳ متر، ارتفاع سقف ۳ متر در نظر گرفته می‌شود.

د) هیچ فرورفتگی در سقف بدون محافظت اسپرینکلر، بیشتر از ۳ متر مربع نشود.

ه) فضای بالای سقف ابری بدون محافظت اسپرینکلر نباشد.

نکته: در صورتی که سقف شیب دار باشد، بیشترین ارتفاع سقف بایستی برای محاسبه درصد کاهش ناحیه طراحی استفاده گردد.



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

Y درصد کاهش مساحت مجاز

X ارتفاع سقف بر حسب فوت

یا

$$Y = -4.8x + 54.6$$

Y درصد کاهش مساحت مجاز

X ارتفاع سقف بر حسب متر

۴-۸-۱۰- در سیستم‌های لوله‌خشک و پیش‌عملگر با همبندی دوتایی، مساحت ناحیه طراحی اسپرینکلرها ۳۰٪ افزایش می‌یابد.

۴-۸-۱۱- اگر شیب سقف بیش از ۱ واحد در ۶ واحد باشد، مساحت ناحیه طراحی اسپرینکلرها ۳۰٪ افزایش می‌یابد.

۴-۸-۱۲- استفاده از اسپرینکلر واکنش سریع در محیط پر خطر مجاز نمی‌باشد، مگر آنکه در جای دیگر از استاندارد این موضوع مجاز گردیده باشد.

۴-۸-۱۳- استفاده از اسپرینکلر واکنش استاندارد در محیط کم خطر مجاز نمی‌باشد.



۵- لوله ایستاده آتش‌نشانی و سیستم اطفای حریق دستی

۵-۱- نکات کلی

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

۵-۱-۲- کلاس‌بندی سیستم لوله ایستاده

سیستم کلاس یک: در این سیستم از اتصالات شیلنگ آتش‌نشانی با سایز $\frac{1}{2}$ اینچ، استفاده می‌شود. لازم به ذکر است اکثر نیروهای آتش‌نشانی در ایران، از اتصالات $\frac{1}{2}$ اینچ جهت عملیات استفاده کرده و طراحی این کلاس، کارایی چندانی نخواهد داشت.

سیستم کلاس دو: در این سیستم از اتصالات شیلنگ آتش‌نشانی با سایز $\frac{1}{2}$ اینچ، به‌منظور تأمین آب موردنیاز افراد آموزش‌دیده یا سازمان آتش‌نشانی، استفاده می‌شود.

سیستم کلاس سه: در این سیستم از اتصالات شیلنگ آتش‌نشانی با سایز $\frac{1}{2}$ اینچ، برای تأمین آب موردنیاز افراد آموزش‌دیده و سازمان آتش‌نشانی و همچنین سایز $\frac{1}{2}$ اینچ، استفاده می‌گردد. این سیستم، ترکیبی از کلاس‌های یک و دو است.

سیستم کلاس چهار: در این سیستم از اتصالات شیلنگ لاستیکی آتش‌نشانی با سایز $\frac{3}{4}$ اینچ، به‌منظور تأمین آب جهت استفاده متصرفین و سایز $\frac{1}{2}$ اینچ، جهت تأمین آب موردنیاز افراد آموزش‌دیده و سازمان آتش‌نشانی استفاده می‌گردد.

۵-۱-۳- ایستگاه شیلنگ آتش‌نشانی لوله ایستاده کلاس چهار باید شامل یک انشعاب $\frac{3}{4}$ اینچ مجهز به شیر، قرقره، شیلنگ لاستیکی نیمه‌سخت و نازل آب جهت استفاده ساکنین ساختمان و یک انشعاب $\frac{1}{2}$ اینچ جهت استفاده آتش‌نشانان و نیروهای آموزش، مجهز به شیر قطع کن مناسب باشد. این اتصال باید دارای کوپلینگ مناسب جهت اتصال شیلنگ نواری آتش‌نشانی باشد.

۵-۱-۴- در تصرفات غیرمسکونی یا غیراداری گروه S۳، در ایستگاه شیلنگ آتش‌نشانی باید علاوه بر بند ۵-۱-۳، یک شیلنگ نواری سایز $\frac{1}{2}$ اینچ به همراه اتصالات و نازل مربوطه بر روی رک مخصوص جهت استفاده پرسنل آموزش‌دیده یا نیروهای آتش‌نشانی تعبیه شود.

۵-۱-۵- تمامی قسمت‌های لوله ایستاده آتش‌نشانی می‌بایست توسط رنگ آستر پوشیده شده و با رنگ قرمز براق رنگ‌آمیزی شود، رایزرهای اصلی می‌بایست به سیستم اتصال به زمین (ارتینگ) متصل باشند.

۵-۱-۶- جهت حفاظت بیشتر، ایستگاه شیلنگ آتش‌نشانی می‌تواند داخل جعبه مخصوص آتش‌نشانی قرار گیرد. مجموعه قرقره شیلنگ و جعبه آتش‌نشانی باید فهرست‌شده باشد.

۵-۱-۷- شیلنگ‌های نواری نباید کمتر از ۳۸ میلی‌متر قطر داشته باشند و طول آن‌ها بسته به جانمایی جعبه‌ها، بین ۲۰ تا ۳۰ متر باشد.



۵-۱-۸- در محلهایی که امکان یخزدگی وجود دارد، لوله ایستاده سیستم اطفای تر یا ترکیبی باید به نحو مناسب در برابر یخزدگی محافظت شده و دمای آب همواره بین ۴,۴ الی ۴۸,۹ درجه سانتی‌گراد حفظ شود.

۵-۱-۹- چنانچه ایستگاه شیلنگ آتش‌نشانی در محوطه باز و در معرض یخزدگی قرار گیرد، باید قسمت‌های که در معرض هوای سرد قرار دارند، به نحوی مناسب در مقابل یخزدگی حفاظت شوند.

۵-۱-۱۰- استفاده از محلول ضد یخ در سیستم‌های لوله ایستاده مجاز نیست.

۵-۱-۱۱- در ساختمان‌های با ارتفاع بیش از ۱۲۸ متر، هر منطقه شبکه بارنده خودکار باید حداقل دارای دو رایزر باشد، هر رایزر باید در طبقات به صورت یک در میان، شبکه بارنده خودکار را تغذیه کند. چنانچه برای یک منطقه بیش از دو رایزر در نظر گرفته شود، شبکه بارنده خودکار در طبقات مجاور نباید از همان رایزر تغذیه شود.

۵-۱-۱۲- در ساختمان‌های بالای ۱۲۸ متر، کلیه تجهیزات باید از نوع فهرست شده (شامل شیرهای یکطرفه، فشارشکن، OS&Y و ...) باشد.

۵-۲- اتصال مخصوص آتش‌نشانی

۵-۲-۱- لوله ایستاده باید به اتصال مخصوص آتش‌نشانی (سیامی) با حداقل دو انشعاب $\frac{1}{2}$ اینچ مجهز گردد و دارای پلاک مشخص که جزئیات مربوط به تعداد طبقات و حداکثر فشار رایزر در آن قید گردیده باشد. سائز لوله ارتباطی اتصال آتش‌نشانی تا رایزر، باید هم اندازه با سائز رایزر باشد.

۵-۲-۲- پیشنهاد می‌گردد اتصال مخصوص آتش‌نشانی، در داخل ساختمان در فاصله ۱ الی ۳ متری درب ورودی اصلی قرار گیرد که به راحتی قابل مشاهده و استفاده بوده و توسط علائم مناسب مشخص شود.

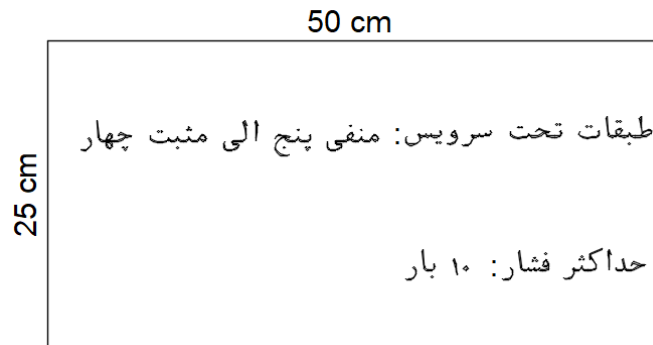
۵-۲-۳- اتصال آتش‌نشانی حتماً باید به درپوش مجهز باشد تا از ورود اجسام خارجی به داخل سیستم جلوگیری گردد.

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

۵-۲-۵- به منظور جلوگیری از تخلیه آب رایزر، بین اتصال مخصوص آتش‌نشانی 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- در مسیر بین اتصال مخصوص آتش‌نشانی و سیستم اطفای حریق داخلی ساختمان، قرارگیری شیر کنترل یا قطع کننده جریان، مجاز نمی‌باشد. لذا ایجاد ارتباط این اتصال با کلکتور پمپ در شرایطی که ابتدای رایزر شیر قطع کن تعبیه شده است، صحیح نیست.

۷-۲-۵- در شرایطی که ساختمان با توجه به شرایط طراحی زون‌بندی ارتفاعی شده است، برای هر زون ارتفاعی باید یک اتصال آتش‌نشانی مجزا لحاظ شده و کنار هر اتصال، با پلاک مشخص و خوانا، حداکثر فشار رایزر و طبقات تحت سرویس آن قید شده باشد. جزئیات مربوط به ابعاد و ویژگی های پلاک مخصوص اتصال آتش‌نشانی در شکل ۷-۲-۵ به عنوان مثال مشخص گردیده است.



شکل ۷-۲-۵ - پلاک مخصوص اتصال آتش‌نشانی

۸-۲-۵- چنانچه در ساختمانی با توجه به شرایط طراحی یا الزام به زون بندی طبقات، بیش از یک رایزر وجود داشته باشد، اتصال آتش‌نشانی ساختمان باید به تمامی رایزرها (لوله ایستاده و شبکه بارنده) مرتبط شود.

۹-۲-۵- در ساختمان‌هایی که با توجه به وسعت، اهمیت، وجود بیش از یک معبر دسترسی آتش‌نشان و یا با توجه به صلاحدید طراحی، دارای بیش از یک اتصال آتش‌نشانی در قسمت‌های مختلف هستند، هر اتصال باید به تمامی رایزرها مرتبط شود. به منظور درک بهتر نحوه طراحی و اجرای اتصال آتش‌نشانی تصاویر شماتیک چند حالت نمونه، در پیوست ۳ قابل رویت است.

۳-۵- جانمایی و طراحی

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

۲-۳-۵- سایز لوله ایستاده کلاس چهار باید حداقل $2\frac{1}{4}$ اینچ در نظر گرفته شود.

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

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

۵-۳-۵- به‌منظور جداسازی یک خط لوله ایستاده، بدون مختل شدن سایر خطوط متصل به پمپ، ابتدای تمامی خطوط لوله‌های ایستاده، باید شیر کنترل جریان مناسب نصب شود، همچنین رایزر لوله ایستاده باید مجهز به وسیله تشخیص و هشدار جریان (فلوسوییچ) در ارتباط با سیستم اعلام حریق باشد. در صورت استفاده از رایزر مشترک اسپرینکلر و لوله ایستاده، نصب یک سری از متعلقات فوق‌الذکر کفایت می‌نماید.

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



۵-۳-۷- محل انشعاب جعبه‌های آتش‌نشانی در رایزر مشترک، باید قبل از تجهیزات ابتدای خط طبقه باشد.

۵-۳-۸- حداقل فشار موردنیاز خروجی دورترین شیلنگ آتش‌نشانی $\frac{3}{4}$ اینچ (از نظر هیدرولیکی) ۲ بار باید در نظر گرفته شود. فشار خروجی‌ها نباید بیشتر از ۷ بار باشد.

۵-۳-۹- در ساختمان‌های گروه S۳، سیستم باید به گونه‌ای طراحی شود که فشار در خروجی دورترین اتصال شیلنگ آتش‌نشانی (از نظر هیدرولیکی)، حداقل ۴ بار باشد.

۵-۳-۱۰- در صورت افزایش فشار به بیش از فشار مجاز، باید به کمک ادوات مناسب تنظیم فشار، فشار در محدوده استاندارد حفظ شود. جهت تنظیم فشار در جعبه‌های آتش‌نشانی می‌توان از شیرهای تنظیم فشار جعبه‌ای مطابق جزئیات پیوست ۴، استفاده نمود.

۵-۳-۱۱- در صورتی که به علت ارتفاع بالای ساختمان، نیاز به در نظر گرفتن زون‌های فشار بالا و فشار پایین باشد، می‌توان رایزرهای مجزا با پمپ مشترک در نظر گرفت و در ابتدای زون‌هایی که نیاز به کنترل فشار دارد، با استفاده از ادوات تنظیم فشار با جزئیات مناسب، فشار را در محدوده موردنیاز زون مربوطه، تنظیم نمود.

۵-۳-۱۲- ادوات تنظیم فشار ابتدای رایزر باید مطابق جزئیات پیوست ۴، به صورت دوتایی اجرا شوند. توصیه می‌شود این تجهیزات، از نوع فهرست‌شده باشند. با توجه به آرایش دوتایی، صرفاً استفاده از فشار شکن‌های دارای گواهینامه استاندارد ملی نیز بلامانع است. در انتخاب شیرهای فشار شکن استاندارد باید بند ۵-۳-۱۳ لحاظ گردد.

۵-۳-۱۳- شیرهای فشار شکن باید دارای عملکرد هیدرولیکی بوده و بدون وابستگی به مقدار جریان عبوری، فشار متغیر ورودی را به فشار ثابت و کمتر در قسمت خروجی تبدیل نماید، در صورتی که هیچگونه جریان در قسمت پایین دست شیر وجود نداشته باشد، شیر کاملاً بسته شود و در این حالت فشار پایین دست به اندازه فشار تنظیم شده خواهد بود. لازم به توضیح است که مقادیر حداقل و حداکثر دبی عبوری در انتخاب این شیرها لحاظ گردد.

۵-۳-۱۴- در مجاورت لوله‌های ایستاده مجهز به سامانه تنظیم فشار، باید یک رایزر درین با سایز مناسب جهت تست عملکرد هر دستگاه تنظیم فشار اجرا شود. سایز رایزر درین باید به گونه‌ای 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 دستگاه‌های با سایز بیش از $2\frac{1}{4}$

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

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

۵-۳-۱۵- ادوات تنظیم فشار باید در محلی قرار گرفته باشد که جهت تعمیر و نگهداری دارای دسترسی مناسب باشند.

۵-۳-۱۶- به ازای هر ۲ راه خروج در ساختمان، حداقل یک لوله ایستاده کلاس چهار باید در نظر گرفته شود.



۵-۳-۱۷- لوله‌های ایستاده آتش‌نشانی و اتصالات مربوط به آن‌ها باید در مکان‌هایی 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 آتش‌نشانی) در هر طبقه و در امتداد مسیرهای فرار یا جنب درب‌های خروج یا پیش ورودی پلکان‌ها نصب می‌شود. توصیه می‌شود که نصب جعبه آتش‌نشانی حداکثر در فاصله ۳ متری از درب پلکان لحاظ گردد.

۵-۳-۱۸- شعاع پوشش دهی هر شیلنگ آتش‌نشانی باید متناسب با طول شیلنگ بکار رفته (حداکثر ۳۰ متر) در نظر گرفته شود.

۵-۳-۱۹- 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.

۵-۳-۲۰- شیر کنترل انشعاب $\frac{1}{4}$ شیلنگ نواری، باید به گونه‌ای نصب گردد که به سادگی قابل باز و بسته شدن باشد.

۵-۳-۲۱- ظرفیت آبدهی لوله‌های ایستاده آتش‌نشانی کلاس چهار، ۱۰۰ گالن در دقیقه باید در نظر گرفته شود.

۵-۳-۲۲- هر خروجی شیلنگ آتش‌نشانی نیمه سخت باید حداقل ۸ گالن در دقیقه آبدهی داشته و نازل آن باید از نوع سه‌حالتی شیردار با قابلیت تنظیم برای حالات جت و اسپری باشد.

۵-۳-۲۳- سائز لوله مشترک جعبه‌های آتش‌نشانی بایستی حداقل $1\frac{1}{2}$ اینچ باشد و سائز لوله متصل به هر جعبه آتش‌نشانی بایستی حداقل $1\frac{1}{2}$ اینچ در نظر گرفته شود.

۵-۳-۲۴- جانمایی جعبه آتش‌نشانی در پلکان‌های ساختمان ممنوع می‌باشد.



۵-۴- جعبه‌های آتش‌نشانی

۵-۴-۱- ابعاد جعبه باید به گونه‌ای باشد که کلیه تجهیزات و متعلقات لازم به‌طور مناسب داخل آن جانمایی شده و بین کلیه قسمت‌ها و متعلقات داخل جعبه (از قبیل کوپلینگ‌ها، شیرآلات، شیلنگ، قرقره و غیره) حداقل ۲,۵ سانتیمتر فاصله وجود داشته باشد. تمامی متعلقات باید به سهولت و بدون درگیری قابل استفاده باشند. حداقل ابعاد برای جعبه با قرقره و شیلنگ ۳/۴ به طول ۲۰ متر با، ۲۰*۷۵*۶۵ سانتی‌متر باید باشد. همچنین بدنه جعبه‌های شیلنگ آتش‌نشانی به‌منظور نشان دادن اقلام داخل آن باید علامت‌گذاری شده باشند. علائم ذیل می‌بایست به‌صورت شبرنگ و با ابعاد مناسب بر روی درب جعبه‌های آتش‌نشانی نصب شود.



۵-۴-۲- فاصله عمودی مرکز قرقره شیلنگ جعبه آتش‌نشانی تا کف تمام‌شده بنا باید ۱۴۰ تا ۱۶۰ سانتیمتر در نظر گرفته شود.

۵-۴-۳- حداقل ضخامت ورق بدنه جعبه‌های آتش‌نشانی می‌بایست ۱ میلی‌متر باشد و در صورت کاهش میزان ضخامت به کمتر از ۱ میلی‌متر، جهت تأیید مقاومت بدنه باید تست‌های عنوان‌شده در استاندارد بر روی آن صورت پذیرفته و عملکرد آن بررسی و به تأیید رسیده باشد.

۵-۴-۴- قفل جعبه‌های آتش‌نشانی می‌بایست به‌صورت آسان‌بازشو بوده و فاقد هرگونه قفل یا کلید باشد.

۵-۴-۵- اتصال شیلنگ لاستیکی نیمه سخت به شیر انشعاب مربوطه، باید به‌صورت پرسی (پکیجی) و مقاوم در مورد نشتی آب بوده و هم‌سایز با شیلنگ انتخاب شود.

۵-۴-۶- کلیه اتصالات شیلنگ آتش‌نشانی باید در برابر نشتی مقاوم باشد.

۵-۴-۷- جعبه آتش‌نشانی حتی‌المقدور باید به رنگ قرمز باشد. در صورت استفاده از رنگ‌های دیگر، رنگ باید به گونه‌ای انتخاب شود که با رنگ دیوار پیرامون آن متفاوت بوده، به نحوی که به‌سادگی قابل تشخیص باشد.

۵-۴-۸- پیشنهاد می‌شود در صورت نیاز به نصب خاموش‌کننده قابل حمل در مجاورت جعبه آتش‌نشانی، به‌منظور حفاظت از خاموش‌کننده، از جعبه‌های دو کابین دارای محل مخصوص نصب خاموش‌کننده استفاده شود.



۶- پمپ تأمین آب آتش‌نشانی

۶-۱- طراحی و محاسبات

۶-۱-۱- برای هر سیستم آتش‌نشانی آبی، باید دو پمپ اصلی در نظر گرفته شود. هرکدام از دو پمپ باید توان تأمین ظرفیت سیستم را به‌طور کامل داشته و یکی از پمپ‌ها رزرو دیگری است.

۶-۱-۲- در صورتی که بنا به دلایلی، پمپ اول کارایی خود را از دهد، پمپ دوم باید به‌صورت خودکار وارد مدار شود.

۶-۱-۳- در صورت استفاده از پمپ آب آتش‌نشانی فهرست‌شده، در نظر گرفتن یک پمپ اصلی کافی است.

۶-۱-۴- هر سیستم آتش‌نشانی آبی، علاوه بر دو پمپ اصلی یا یک پمپ فهرست شده، باید مجهز به یک پمپ جوکی جهت تأمین افت فشارهای جزئی شبکه لوله‌کشی باشد.

۶-۱-۵- پمپ آب آتش‌نشانی باید بر اساس دبی موردنیاز سیستم در شرایط حریق و فشار موردنیاز دورترین مصرف‌کننده از نظر هیدرولیکی انتخاب شود. حداقل ظرفیت آبدهی پمپ آب آتش‌نشانی برای ساختمان‌های کلاس S^۱ و S^۲ باید برابر با دبی موردنیاز سیستم اسپرینکلر و برای ساختمان‌های کلاس S^۳ باید برابر با جمع دبی سیستم اسپرینکلر با سیستم لوله ایستاده کلاس چهار در نظر گرفته شود. آبدهی این پمپ‌ها باید مطابق با یکی از اعداد جدول ۶-۱-۵ باشد.

جدول ۶-۱-۵- میزان آبدهی پمپ‌های آتش‌نشانی

میزان آبدهی			
مترمکعب در دقیقه (gpm)	گالن در دقیقه (gpm)	مترمکعب در ساعت (m ^۳ /h)	گالن در دقیقه (gpm)
۵۰	۱۰۰۰	۱۲	۲۳۰
۱۰۰	۱۲۵۰	۲۵	۲۸۵
۱۵۰	۱۵۰۰	۳۵	۳۴۰
۲۰۰	۲۰۰۰	۴۵	۴۵۵
۲۵۰	۲۵۰۰	۵۵	۵۶۵
۳۰۰	۳۰۰۰	۷۰	۶۸۰
۴۰۰	۳۵۰۰	۹۰	۷۹۵
۴۵۰	۴۰۰۰	۱۰۰	۹۰۵
۵۰۰	۴۵۰۰	۱۱۵	۱۰۲۰
۷۵۰	۵۰۰۰	۱۷۰	۱۱۳۵

۶-۱-۶- پمپ آتش‌نشانی باید از نوع گریز از مرکز کوپله مستقیم انتخاب شود. استفاده از مدل‌های کوپله غیر مستقیم تنها در صورتی مجاز است که پمپ مذکور برای مصارف آتش‌نشانی، فهرست شده باشد.

۶-۱-۷- در صورت استفاده از اسپرینکلرهای واکنش سریع دبی پمپ‌ها برای ساختمان‌های دسته S^۱ حداقل ۱۵۰ گالن در دقیقه و در کلاس S^۲ حداقل ۲۰۰ گالن در دقیقه مد نظر واقع گردد، برای ساختمان‌های کلاس S^۳ ظرفیت پمپ‌ها باید

بر اساس محاسبات هیدرولیکی انتخاب شود. برای ساختمان‌های ۵ طبقه و کمتر با کاربری مسکونی میتوان از پمپ‌ها با دبی ۱۳۵ گالن بر دقیقه استفاده گردد.

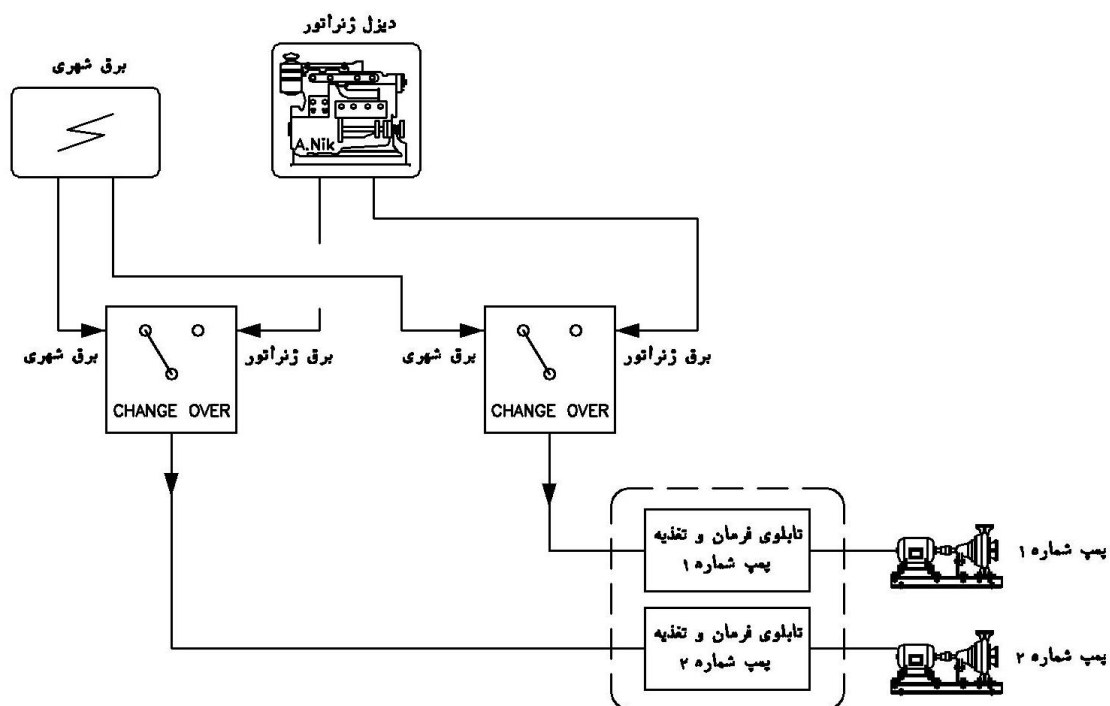
۶-۱-۸- فشار پمپ جوکی حداقل باید هم‌اندازه با فشار بی باری پمپ‌های اصلی و دبی آن باید کمتر از جریان خروجی از یک اسپرینکلر در سیستم، در نظر گرفته شود.

۶-۱-۹- در ساختمان‌های گروه ۳، پمپ آتش‌نشانی باید به‌صورت پکیج مورد تأیید سازمان آتش‌نشانی باشد.

۶-۱-۱۰- در ساختمان‌هایی که مطابق دستورالعمل ملزم به اجرای سیستم تأمین توان اضطراری (دیزل ژنراتور) هستند، باید توان موردنیاز حداقل یکی از پمپ‌ها در انتخاب و طراحی دیزل ژنراتور لحاظ شود.

۶-۱-۱۱- در تمامی شرایط، پمپ/پمپ‌های آتش‌نشانی باید هم توسط سیستم برق شهری و هم توسط سیستم برق اضطراری تغذیه شوند. در غیر این صورت باید محرک یکی از پمپ‌ها، موتور دیزل باشد.

۶-۱-۱۲- در صورت تغذیه پمپ/پمپ‌های آتش‌نشانی از دیزل ژنراتور، مسیر تغذیه و تابلوی فرمان پمپ‌ها باید از یکدیگر مستقل بوده و از مسیر امن عبور داده شود. در این شرایط هر دو تابلوی فرمان پمپ/پمپ‌ها، باید به‌صورت خودکار هم از سیستم برق اصلی و هم از طریق دیزل ژنراتور تغذیه شود. نحوه اجرای سیستم برق‌رسانی در این شرایط باید مطابق با شکل ۶-۱-۱۱ باشد.



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

۶-۱-۱۳- حجم مخزن سوخت پمپ یا ژنراتور دیزل باید به ازای هر کیلووات توان پمپ، ۵ لیتر در نظر گرفته شده و برای مقدار نهایی محاسبه شده ۱۰٪ ضریب اطمینان نیز لحاظ شود.



۶-۱-۱۴- کابل‌های ارتباطی بین پمپ‌ها و مولد نیرو باید از نوع مقاوم حریق یا MICC باشند. باتری‌های موتور دیزل باید از نوع بی‌نیاز به نگهداری (Maintenance Free) باشند.

۶-۱-۱۵- سایز خطوط مکش و دهش پمپ (بین کلکتورها و دهانه مکش و دهش پمپ) برای تمامی کلاس‌های ساختمان باید مطابق الزامات «آیین‌نامه مجموعه پمپ‌های آتش‌نشانی» انتخاب شده و در صورت نیاز از تبدیل مناسب استفاده شود.

۶-۱-۱۶- سایز کلکتور خروجی پمپ باید بر اساس رایزرهای خروجی فعال متصل به آن انتخاب شده و حداقل ۴ اینچ و یک سایز از بزرگترین رایزر فعال بزرگتر در نظر گرفته شود. در صورتی که تعداد رایزرهای فعال متصل به کلکتور خروجی بیش از یک عدد باشد می‌توان از رابطه ذیل استفاده نمود. لازم به توضیح است چنانچه بنا به ملزومات طراحی یا زون‌بندی، چندین رایزر مشابه که مربوط به بلوک‌های مجزای ساختمان یا زون‌های مختلفی از ساختمان (در ارتفاع یا در طبقه) باشند، بزرگترین رایزرهایی که در یک حریق احتمالی، ممکن است فعال شوند، باید معیار محاسبات قرار گیرد. تمامی فرضیات این ضابطه مربوط به وقوع حریق در یک بخش از ساختمان است.

$$D_{collector} = (D_1^2 + D_2^2 + D_3^2 + \dots)^{1/2}$$

۶-۱-۱۷- سایز کلکتورهای ورودی پمپ باید یک سایز بیشتر از کلکتور خروجی در نظر گرفته شده و حداقل ۵ اینچ باشد. انشعاب میان مخزن و کلکتور ورودی پمپ باید هم سایز با کلکتور لحاظ شود. در جدول ۶-۱-۱۶ سایز کلکتور برای چند حالت مختلف ذکر شده است.

جدول ۶-۱-۱۷ - سایز کلکتور پمپ برای چند حالت نمونه

تعداد و سایز رایزرهای فعال		پمپ ۱۵۰، ۲۰۰، ۲۵۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ GPM	
		کلکتور مکش	کلکتور دهش
یک رایزر ۳ اینچ		۵	۴
یک رایزر ۴ اینچ		۵	۴
یک رایزر ۳ و یک رایزر ۲٫۵ اینچ		۵	۴
یک رایزر ۴ و یک رایزر ۲٫۵ اینچ		۶	۵
دو رایزر ۳ اینچ		۶	۵

۶-۱-۱۸- پمپ آتش‌نشانی، همواره باید در تراز ارتفاعی پایین‌تر نسبت به مرکز مخزن ذخیره آب قرار گیرد. مگر آنکه پمپ مذکور، به‌منظور مکش آب از تراز پایین‌تر نسبت به مخزن، فهرست‌شده باشد (نظیر پمپ‌های Vertical Shaft Turbine).

۶-۱-۱۹- محل نصب پمپ آتش‌نشانی باید به‌گونه‌ای انتخاب شود که دارای ابعاد مناسب بوده و دسترسی به آن آسان و امکان تعمیرات و نگهداری آن فراهم باشد.

۶-۱-۲۰- محل نصب پمپ آتش‌نشانی باید به شبکه بارنده مناسب مجهز باشد.



۶-۱-۲۱- محل نصب پمپ‌های آتش‌نشانی و سایر ادوات مربوطه نظیر پانل کنترلی آن و قسمت تغذیه برق، باید در برابر آسیب فیزیکی، آب‌گرفتگی، آتش، حرارت زیاد، وزش شدید باد، یخ بستگی و سایر شرایط مخرب محیطی، به‌طور مناسب محافظت شود.

۶-۱-۲۲- در صورتی که پمپ در قسمتی از ساختمان واقع شود که احتمال وقوع آتش‌سوزی در آن وجود دارد، این فضا باید با مصالح مقاوم در برابر حریق به‌طور مناسب، از سایر قسمت‌های ساختمان تفکیک شود.

۶-۱-۲۳- در صورت نصب پمپ‌های آتش‌نشانی داخل فضای موتورخانه و در مجاورت تجهیزات قابل اشتعال دیگر، محل نصب آن باید توسط مصالح بنایی مناسب، از سایر قسمت‌های موتورخانه به‌طور کامل جدا و حوزه‌بندی شود.

۶-۱-۲۴- نصب تجهیزات توزیع آب بهداشتی ساختمان، در کنار پمپ‌های آتش‌نشانی، مجاز است.

۶-۱-۲۵- شاسی پمپ‌ها باید مستحکم بوده و ضمن تحمل وزن و ارتعاشات پمپ، به‌گونه‌ای نصب و اجرا شود که از انتقال این ارتعاشات به سازه ساختمان تا حد ممکن اجتناب شود.

۶-۱-۲۶- پمپ‌های آتش‌نشانی باید دارای برچسب مشخصات باشند. این برچسب باید خوانا بوده و در برابر خوردگی و آسیب فیزیکی مقاوم باشد.

۶-۱-۲۷- پمپ آتش‌نشانی باید توسط رنگ، علائم و یا نشانه‌های مناسب از سایر پمپ‌های ساختمانی مجزا شده و به‌سادگی قابل تشخیص باشد.

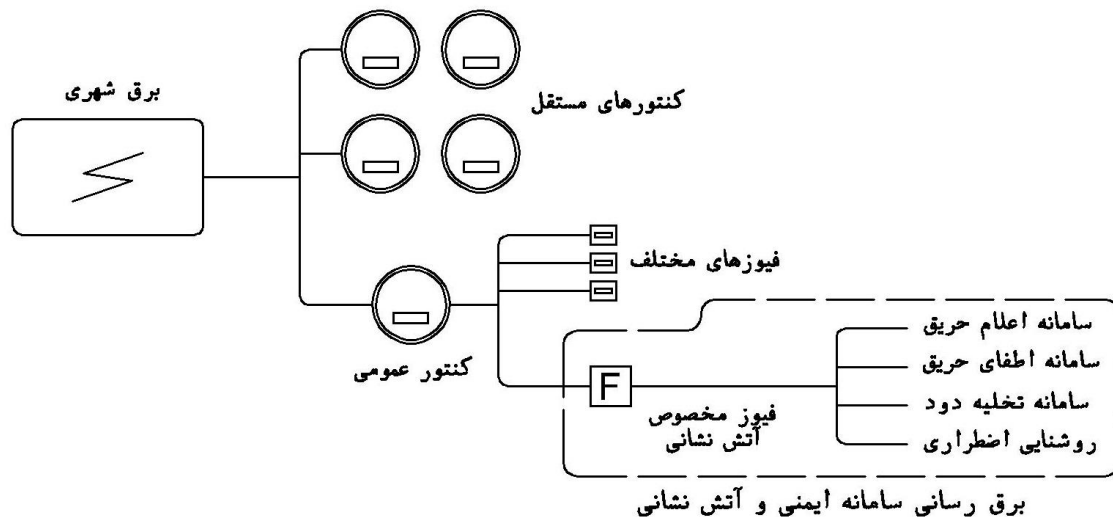
۶-۱-۲۸- در ساختمان‌های بالای ۱۲۸ متر، جهت تامین دبی و فشار سیستم باید حداقل از دو پمپ مجزا (پمپ الکتریکال به همراه دیزل پمپ) به صورت موازی با ظرفیت ۱۰۰ درصد، برای هر زون ارتفاعی بهره‌مند گردد. لازم به ذکر است با توجه به ارتفاع این دسته از ساختمان‌ها، در صورتی که فشار سیستم از ۱۶ بار تجاوز نماید، تمامی اجزای سیستم اطفای حریق برای زون مربوطه باید متناسب با فشار طراحی انتخاب گردد.

۶-۱-۲۹- در صورتی که به هر دلیل ساختمان جهت تامین فشار در بالادست دارای پمپ خانه طبقاتی باشد، در راستای افزایش ضریب اطمینان توصیه می‌گردد یک انشعاب از کلکتور خروجی پمپ‌های پایین دست جهت تامین آب ورودی پمپ‌های بالادست با حداقل سایز ۴ اینچ لحاظ گردد.

۶-۲- نصب و اجرا

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

۶-۲-۲- برق‌رسانی به پمپ‌های آتش‌نشانی، باید بعد از کنترل برق به‌صورت جداگانه و توسط فیوز مخصوص آتش‌نشانی صورت پذیرد.



شکل ۶-۲-۲- برق‌رسانی سامانه‌های ایمنی و آتش‌نشانی

۶-۲-۳- عملکرد پمپ‌های آتش‌نشانی در هر مرتبه راه‌اندازی خودکار، باید به مدت ۱۰ دقیقه (پس از صدور فرمان قطع پمپ توسط پرشر سویچ) ادامه داشته باشد. لذا به منظور جلوگیری از افزایش دمال سیال داخل پمپ، باید خط بای‌پس برای پمپ‌های اصلی طراحی شود.

۶-۲-۴- محدوده فشار مانومتر و پرشر سویچ پمپ باید متناسب با فشار نامی پمپ انتخاب شود.

۶-۲-۵- بر روی کلکتور خروجی پمپ، باید یک انشعاب آب شهر با سایز حداقل ۱ اینچ در نظر گرفته شود.

۶-۲-۶- در کلیه قسمت‌هایی که شبکه آب آتش‌نشانی به نحوی با آب مصرفی در ارتباط است، نظیر انشعاب آب شهر و اتصال مخزن مشترک به کلکتور ورودی پمپ، باید از شیر یک‌طرفه دوتایی استفاده شود.

۶-۲-۷- در قسمت مکش پمپ، باید یک شیر قطع کن جریان از نوع دروازه‌ای و یک صافی مناسب نصب شود. در ساختمان‌های کلاس ۳ شیر قطع کن خط مکش باید از نوع OS&Y باشد. استفاده از شیر پروانه‌ای در خط مکش پمپ‌ها مجاز نیست. شیرهای OS&Y مورد استفاده در خط مکش باید از نوع استاندارد دارای سیگنال نظارت بوده و یا پس از نصب در وضعیت کاملاً باز قفل و زنجیر شوند.

۶-۲-۸- در قسمت دهش پمپ، باید یک شیر یک‌طرفه و یک شیر قطع کن جریان نصب شود.

۶-۲-۹- جهت تست و تخلیه سیستم، شیر تست با سایز مناسب باید نظر گرفته شود. لوله خروجی شیر تست باید به نحو مناسب به شبکه درین سیستم اطفای حریق متصل گردد.



۶-۲-۱۰- با توجه به در نظر گرفتن پمپ جوکی جهت تامین افت فشارهای جزئی، استفاده از مخزن تحت فشار در پمپ های آتش نشانی مجاز نمی باشد.

۶-۲-۱۱- دبی پمپ جوکی باید کمتر از مقدار دبی مورد نیاز یک اسپرینکلر باشد و فشار خاموش شدن آن باید معادل مجموع فشار حالت جریان نزدیک صفر پمپ اصلی و حداقل فشار استاتیک در مکش پمپ باشد، همچنین فشار شروع به کار آن حداقل باید ۱۰ PSI کمتر از فشار خاموش شدن آن باشد. فشار شروع به کار پمپ اصلی اول باید ۵ PSI پایین تر از فشار شروع به کار پمپ جوکی باشد، همچنین فشار شروع به کار پمپ اصلی دوم باید ۱۰ PSI پایین تر از فشار شروع به کار پمپ اصلی اول باشد. از کارافتادن و قطع شدن مدار پمپ اصلی نباید منجر به از کارافتادن احتمالی مدار پمپ رزرو یا جوکی شود.

۶-۲-۱۲- پرشر سوئیچ پمپ‌های آتش‌نشانی باید از نوع استاندارد و مخصوص سیال آب باشد.

۶-۲-۱۳- اجرای پمپ خانه به صورت دفنی با حداقل مساحت ۹ مترمربع صرفاً در ساختمان های S۱ مجاز می باشد، پمپ خانه های دفنی باید به سیستم تهویه تجهیز گردد و ارتفاع آن باید حداقل ۳ متر در نظر گرفته شود.

۶-۲-۱۴- برای ساختمان های کلاس S۲ و S۳ باید اتاق پمپ آتش نشانی به صورت غیردفنی و بواسطه درب و دیوار از سایر کاربری ها مجزا گردد و حداقل مساحت ۲۰ متر مربع در نظر گرفته شود.



۷- مخازن

۷-۱- مخزن ذخیره آب آتش‌نشانی می‌تواند از نوع فلزی یا پلی‌اتیلن و بتنی بوده و محل قرارگیری آن بسته به شرایط محیطی می‌تواند متفاوت باشد.

۷-۲- اگر منابع ذخیره آب آتش‌نشانی در معرض عوامل جوی قرار داشته باشد، باید به شکل مناسب در برابر صدمات فیزیکی و یخ‌زدگی محافظت گردد.

۷-۳- نصب مخزن ذخیره آب آتش‌نشانی مختص و یا مشترک باید در داخل پمپ خانه آتش‌نشانی به شرط رعایت اصول مهندسی مرتبط از قبیل قابلیت تحمل وزن توسط سازه در شرایط عادی و یا زلزله و حریق، صورت پذیرد. محل نصب این منابع باید عاری از مواد قابل اشتعال بوده یا به گونه‌ای مناسب در برابر آتش محافظت گردد. همچنین باید تمهیدات مناسب، در سازه محل نصب مخزن در ساختمان لحاظ گردد.

۷-۴- استفاده از استخرها، منابع روباز و یا چاه به عنوان تنها مخزن ذخیره آب آتش‌نشانی مجاز نمی‌باشد.

۷-۵- به منظور بررسی وضعیت مخزن، آگاهی از میزان ذخیره آب و انجام تعمیرات مخزن، باید یک دریچه آدمرو با ابعاد مناسب روی بدنه مخزن ایجاد شده و به راحتی قابل دسترسی باشد.

۷-۶- دریچه آدمروی مخزن باید در زمان بسته بودن کاملاً هوا بند بوده و در برابر نفوذ مواد آلوده، حشرات و کرم‌ها کاملاً حفاظت شود.

۷-۷- 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 آتش‌نشانی، سیگنال خطا به سیستم اعلام حریق ارسال شود.

۷-۸- مخزن باید در پایین‌ترین نقطه، لوله تخلیه آب داشته باشد. این لوله باید به گونه‌ای باشد که با باز کردن شیر آب بتوان کل آب مخزن را تخلیه نمود. انتهای لوله تخلیه باید دست کم 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.

۷-۹- استفاده از مخزن مشترک جهت تأمین آب بهداشتی و آب آتش‌نشانی ساختمان، مجاز است. در این شرایط باید حجم مورد نیاز هر دو مخزن محاسبه شده و باهم جمع شود.

۷-۱۰- 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، به تنهایی مجاز نیست.

۷-۱۱- کلیه اتصالات و انشعابات که ممکن است منجر به ورود احتمالی آلودگی شبکه آب آتش‌نشانی به داخل مخزن مشترک شود، باید مجهز به شیر یک‌طرفه دوتایی باشد.



۱۲-۷- جهت حفظ کارایی و راندمان پمپ آب آتش‌نشانی، لوله مکش از مخزن باید به‌گونه‌ای طراحی و اجرا شود که در قسمت داخلی مخزن دارای مکانیزم ضد گردابه‌ای بوده و از پدید آمدن گردابه (مغشوش شدن جریان) جلوگیری به عمل آید.

۱۳-۷- حداقل حجم مخزن ذخیره آب، باید بر اساس ظرفیت آبدهی مورد نیاز پمپ و مدت زمان مورد نیاز جهت ذخیره سازی آب، محاسبه شود. برای ساختمان‌های کلاس S۱ و S۲ حداقل ۱۵ دقیقه و برای ساختمان‌های کلاس S۳ حداقل ۲۰ دقیقه زمان ذخیره سازی باید در نظر گرفته شود. در جدول ۷-۱۳، ظرفیت مورد نیاز ذکر شده است.

۱۴-۷- در ساختمان‌های با ارتفاع بیش از ۱۲۸ متر، برای هر مجموعه پمپ ظرفیت آب آتش‌نشانی باید حداقل توسط دو مخزن جداگانه لحاظ گردد که در صورت از دست رفتن هر کدام از مخازن، ۵۰ درصد ظرفیت مورد نیاز تامین گردد.

۱۵-۷- در ساختمان‌های با ارتفاع بیش از ۱۲۸ متر، علاوه بر تامین بند ۷-۱۴ زون پایین دست باید از دو مخزن مجزا به شکلی که هر کدام از مخازن بر اساس توان تامین حداقل ۳۰ دقیقه آبرسانی (مجموعاً یک ساعت) بر اساس ظرفیت بیشترین دبی محاسبه شده در ساختمان لحاظ گردد، به طوریکه زون پایین دست توسط یک رایزر با سایز حداقل ۴ اینچ امکان تامین آب از طریق کلکتور ورودی مجموعه پمپ زون بالادست را داشته باشد و در صورت بروز حریق در زون بالادست علاوه بر فعال شدن یکی از پمپ‌های زون مربوطه، در راستای افزایش ضریب اطمینان، یکی از پمپ‌های زون پایین دست نیز جهت تامین دبی فعال گردد. لازم به ذکر است با توجه به فعال شدن پمپ پایین دست و امکان افزایش فشارهای نامتعارف در زون بالادست باید تاثیر فشار در خروجی پمپ زون بالادست بررسی گردد و در صورت ایجاد فشارهای غیر معنادار در زون بالادست از تجهیزات تقلیل فشار مانند DPRD در محل قبل از اتصال به کلکتور ورودی زون بالادست استفاده گردد.

۱۶-۷- در صورتی که ظرفیت مخازن برای هر زون ارتفاعی به صورت جداگانه حداقل یک ساعت در نظر گرفته شود، میتوان از مفاد بند ۷-۱۵ صرف‌نظر کرد.

۱۷-۷- ساختمان‌های با ارتفاع بیش از ۱۲۸ متر علاوه بر پرکن دستی باید مجهز به سیستم پرکن سریع اتوماتیک با استفاده از شیر برقی با سایز حداقل ۲ اینچ در نظر گرفته شود.

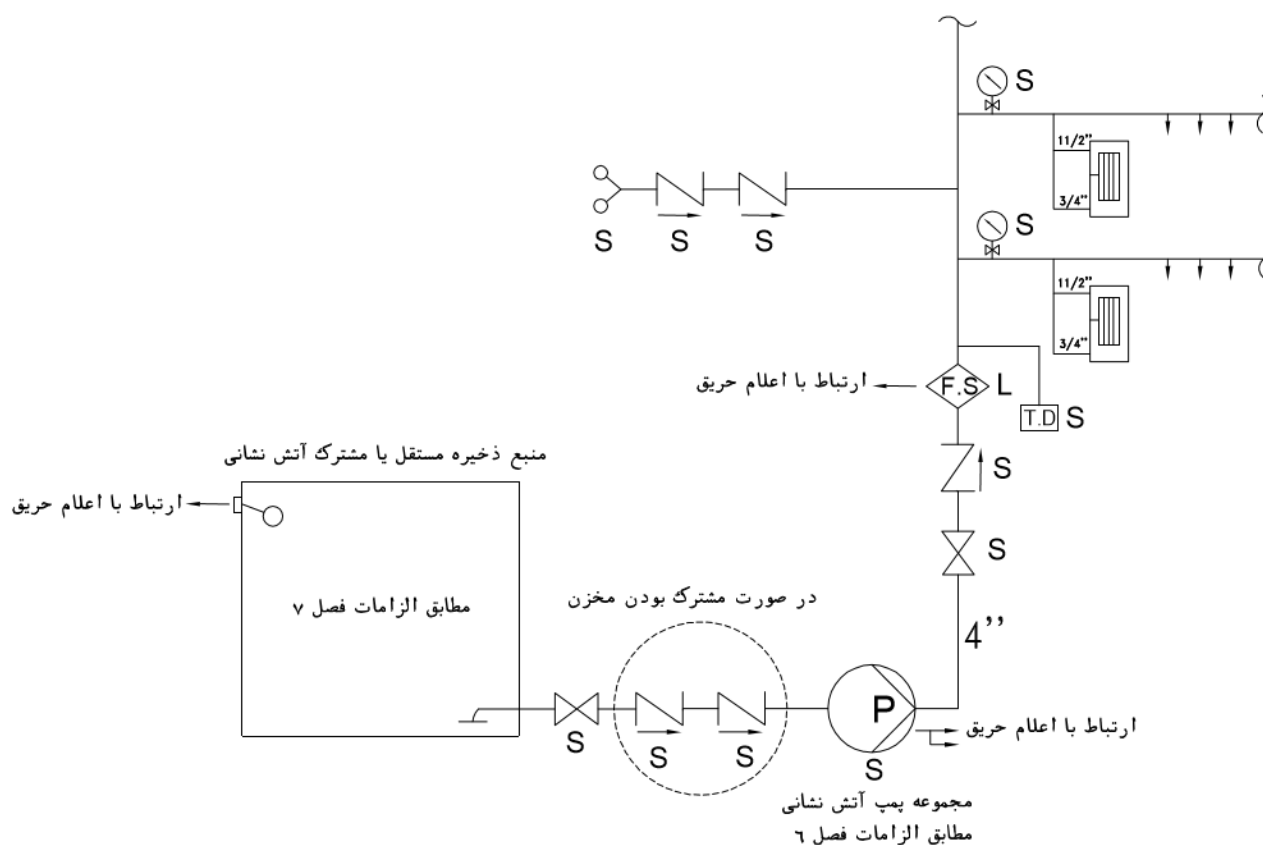
جدول شماره ۷-۱۳- ظرفیت مخزن ذخیره آب آتش‌نشانی

ظرفیت پمپ	۱۵۰ gpm	۲۰۰ gpm	۳۰۰ gpm	۴۰۰ gpm	۵۰۰ gpm
زمان	۱۵ دقیقه	۱۵ دقیقه	۲۰ دقیقه	۲۰ دقیقه	۲۰ دقیقه
حجم مخزن	۸۰۰۰ لیتر	۱۱۰۰۰ لیتر	۲۲۰۰۰ لیتر	۳۰۰۰۰ لیتر	۳۸۰۰۰ لیتر

پیوست ۱- تصاویر شماتیک اجزای سیستم اطفای حریق کلاس های مختلف ساختمان

در این قسمت به منظور درک بهتر ضوابط، تصاویری از بخش‌های اصلی سیستم اطفای حریق برای کلاس‌های S_1 ، S_2 و S_3 نمایش داده شده است. لازم به توضیح است این تصاویر شماتیک بوده و ممکن در همه موارد قابل تعمیم به تمامی ساختمان‌ها نباشد.

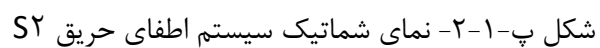
پ-۱-۱- ساختمان S۱



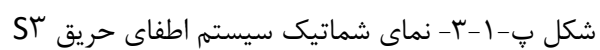
شکل پ-۱-۱- نمای شماتیک سیستم اطفای حریق S۱

S : استاندارد

L: فهرست شده (لیست محصولات سازمان آتش نشانی تهران)



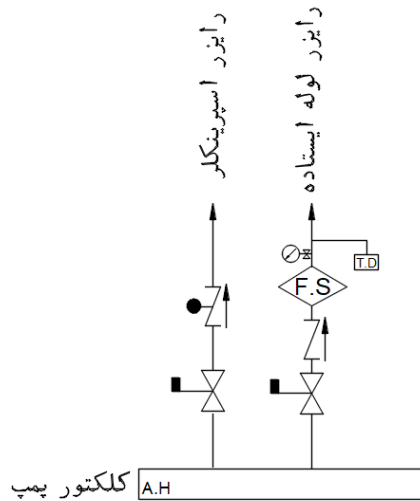
L: فهرست شده (لیست محصولات سازمان آتش نشانی تهران)



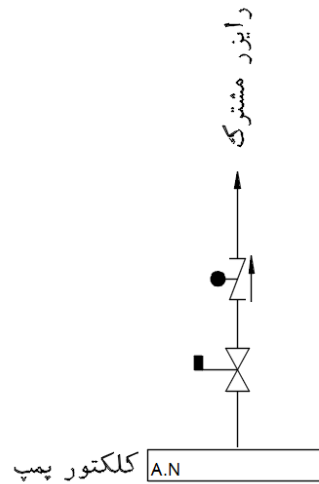
L: فهرست شده (لیست محصولات سازمان آتش نشانی تهران)

پیوست ۲- تصاویر شماتیک نحوه اجرای متعلقات ابتدای رایزر در حالات مختلف

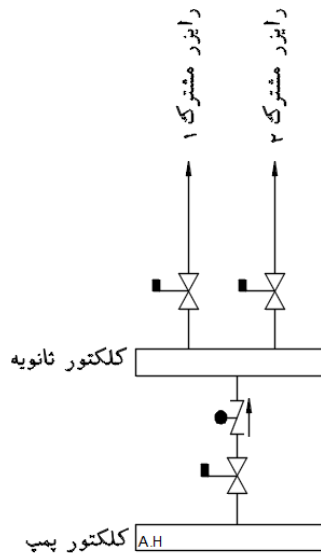
در این پیوست، جهت درک بهتر و ایجاد انسجام در طراحی شیرآلات و جلوگیری از تحمیل هزینه‌های اضافی، برای چندین حالت نمونه اجرای رایزر که ممکن است با توجه به شرایط ساختمان‌های مختلف ایجاد شده باشد، تصاویر شماتیکی از نحوه اتصال به کلکتورها و نوع و ترتیب اجرای شیرآلات، نمایش داده شده است. این تصاویر می‌توانند با توجه به شرایط واقعی ساختمان با رعایت همین اصول، به تعداد رایزر بیشتر و شرایط متفاوت دیگری نیز تعمیم داده شوند.



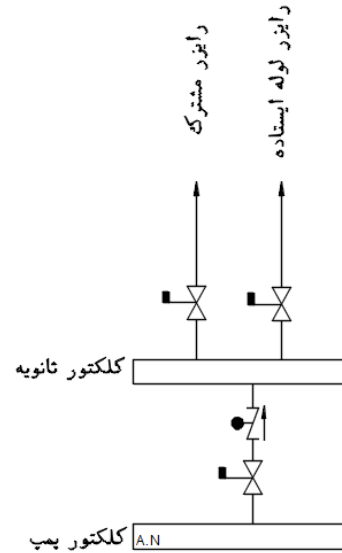
شکل پ-۲-۲- یک رایزر مستقل برای اسپرینکلر و یک رایزر مستقل برای لوله ایستاده



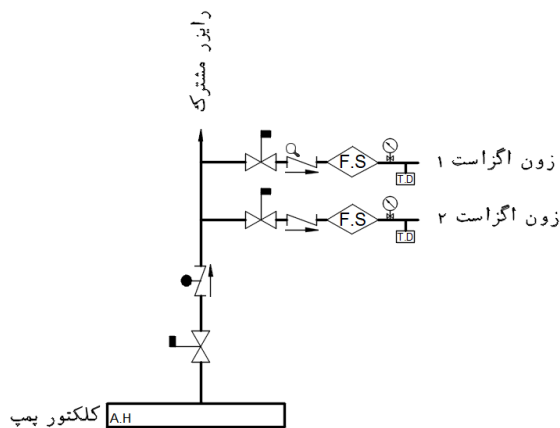
شکل پ-۲-۱- یک رایزر مشترک برای هر دو سیستم اسپرینکلر و لوله ایستاده



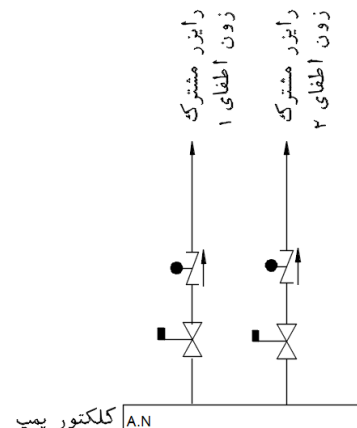
شکل پ-۲-۴ دو رایزر مشترک اختیاری (در شرایطی که از نظر مساحت و ارتفاع نیازی به زون بندی اطفا نبوده ولی بنا به شرایط طراحی، مثلاً هندسه راهروی طبقات، زون-های مجزا در نظر گرفته شده‌است. شامل بلوک‌های مجزا نمی‌شود)



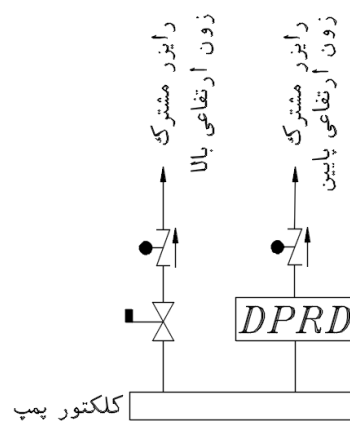
شکل پ-۲-۳ یک رایزر مشترک برای اسپرینکلر و لوله ایستاده و یک رایزر دیگر برای لوله ایستاده (در شرایطی که از نظر مساحت و ارتفاع نیازی به زون بندی اطفا نبوده و به منظور کاهش لوله کشی افقی طبقات، یک رایزر لوله ایستاده جدا نیز طراحی می‌شود)



شکل پ-۲-۶ یک رایزر مشترک و نیاز به زون بندی پارکینگ‌ها (زمانی که زون بندی سیستم اسپرینکلر الزامی نبوده و پارکینگ‌ها زون بندی شده باشند. در این حالت هر زون اگر است باید متعلقات ابتدای خط جدا داشته باشد)



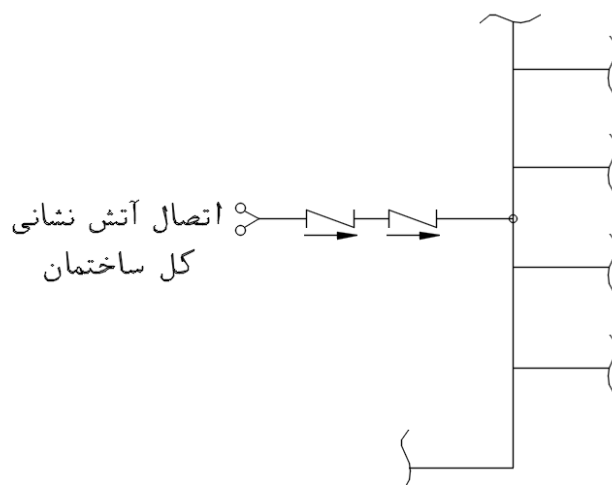
شکل پ-۲-۵ دو رایزر مشترک الزامی (حالتی که به علت افزایش مساحت طبقه به بیش از ۴۸۳۰ مترمربع، نیاز به زون بندی افقی سیستم اسپرینکلر باشد)



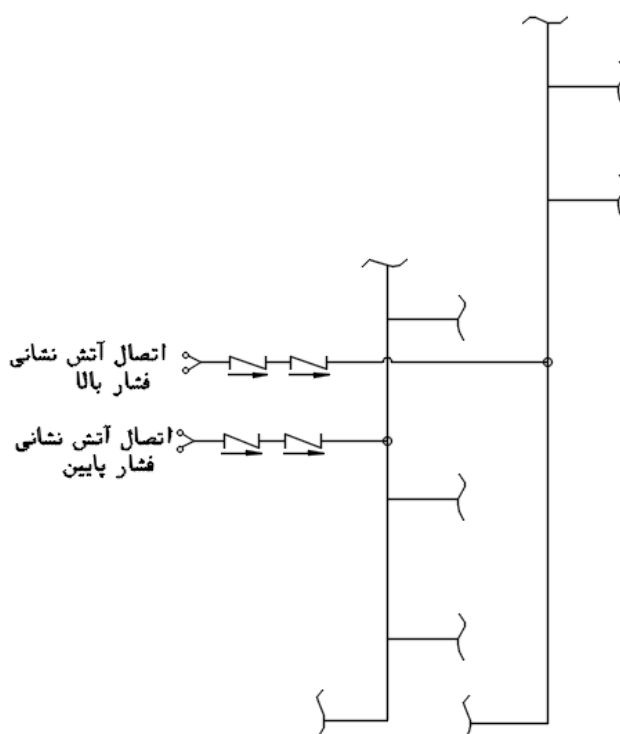
شکل پ-۲-۷- دو رایزر مشترک با فشارهای متفاوت
(شرایطی که با توجه به ارتفاع بالای ساختمان و محدودیت
تحمل فشار تجهیزات، نیاز به زون بندی ارتفاعی و استفاده
از تجهیزات تنظیم فشار باشد)



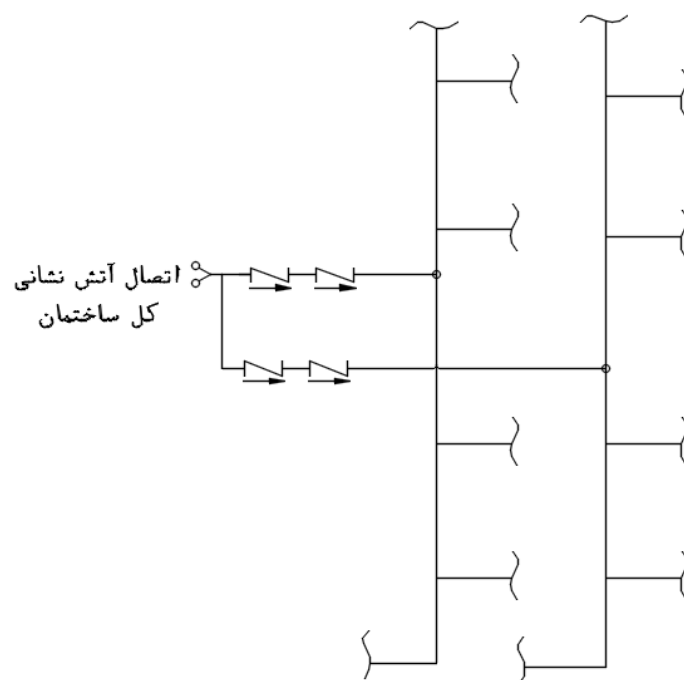
پیوست ۳- تصاویر شماتیک نحوه ارتباط اتصال مخصوص آتش‌نشانی به سیستم اطفای حریق ساختمان



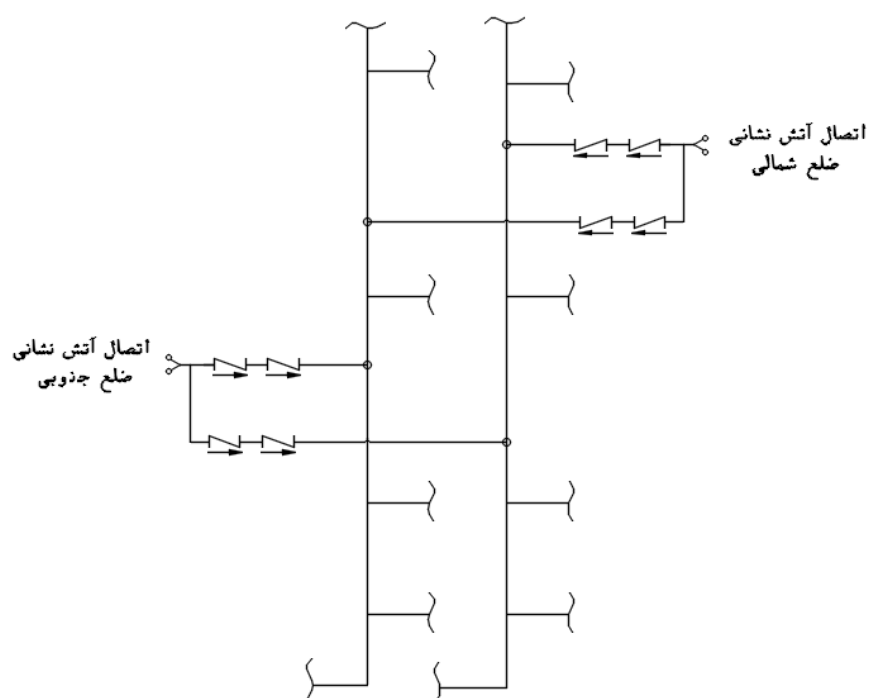
شکل پ-۳-۱- شماتیک اتصال آتش‌نشانی یک ساختمان ساده



شکل پ-۳-۲- شماتیک اتصال آتش‌نشانی ساختمان دارای زون ارتفاعی



شکل پ-۳-۳- شماتیک اتصال آتش‌نشانی ساختمان دارای بیش از یک رایزر



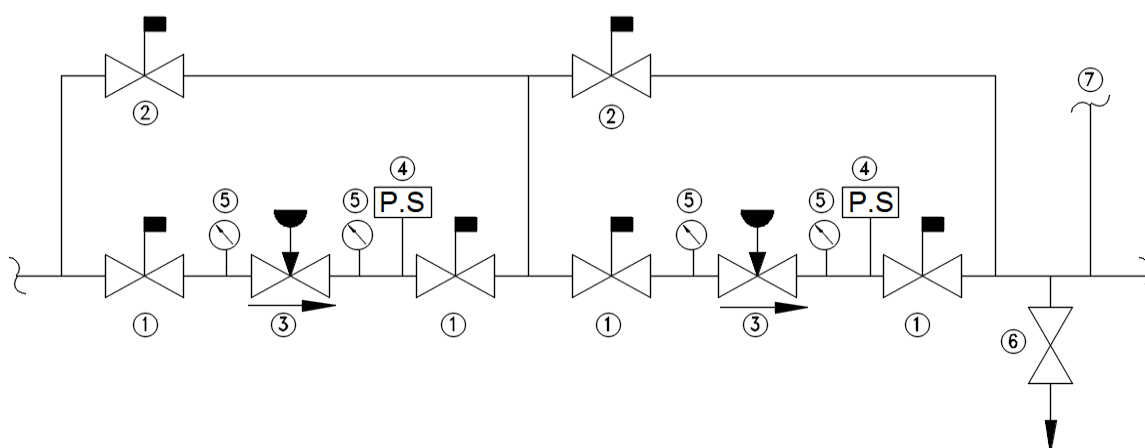
شکل پ-۳-۴- شماتیک اتصال آتش‌نشانی ساختمان دارای چند رایزر و چند سیامی



پیوست ۴- جزئیات اجرایی

پ-۴-۱- جزئیات اجرای شیر تنظیم فشار دوتایی (DPRD)

چنانچه در ساختمانی با توجه به ارتفاع بالا یا صلاحدید طراحی، نیاز به در نظر گرفتن زون ارتفاعی در رایزرها و استفاده از شیرهای تنظیم فشار در ابتدای رایزر باشد، این شیر تنظیم فشار باید از نوع دوتایی و مطابق جزئیات ذیل اجرا شود.



۱- شیر کنترل (نرمال باز) دارای ماژول ارتباطی با تابلو اعلام حریق

۲- شیر کنترل (نرمال بسته) دارای ماژول ارتباطی با تابلو اعلام حریق

۳- شیرفشارشکن پیلوت دار

۴- پرسرسوییچ دارای ماژول ارتباط با سیستم اعلام حریق

۵- مانومتر جهت پایش فشار ورودی و خروجی

۶- شیر تست با سایز مطابق جدول پ-۴-۱-۱

۷- اتصال مخصوص آتش نشانی (سیامی)

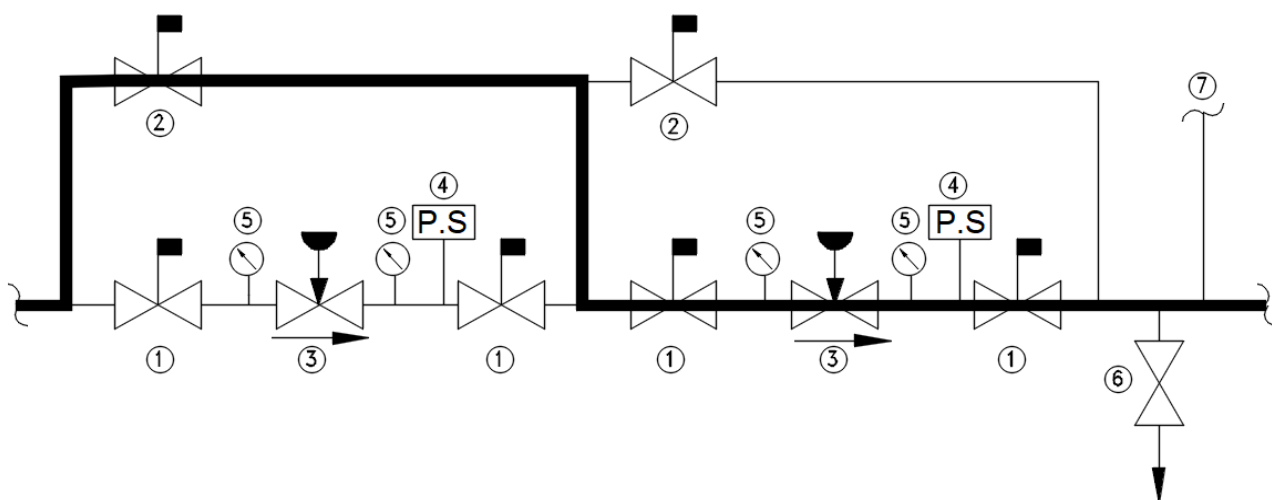
جدول پ-۴-۱-۱

سایز تست	سایز تجهیزات
۲"	۱ ۱/۲"
۳"	۲ ۱/۲"
همسایز بزرگترین تجهیز	بزرگتر از ۲ ۱/۲"

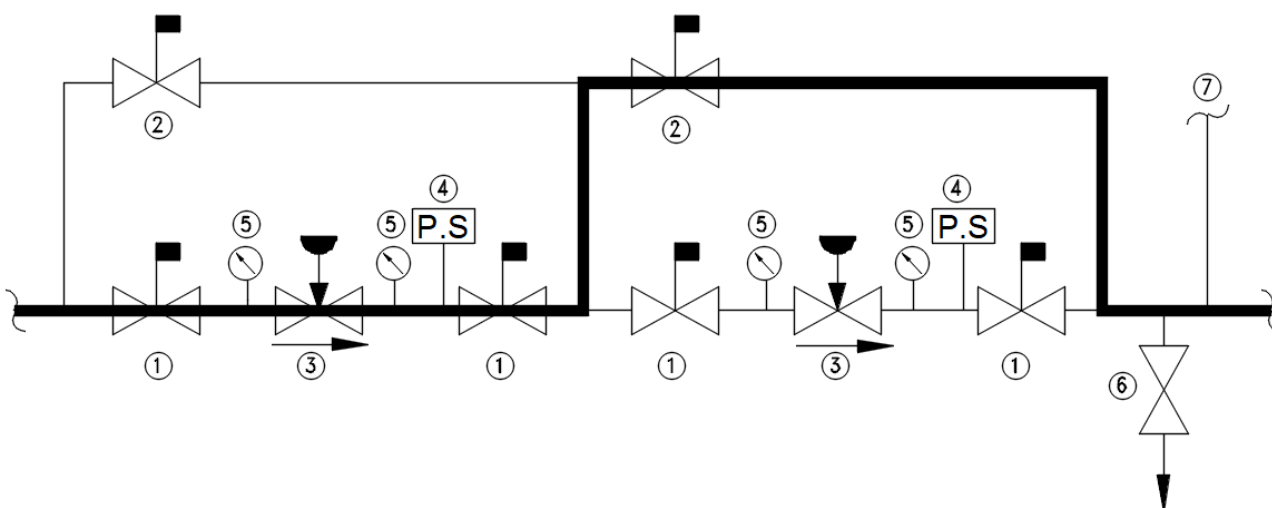
هر یک از دو مجموعه باید دارای پرسرسوییچ مرتبط با سیستم اعلام حریق باشند، این پرسرسوییچ باید در فشار ۱ بار بالاتر از فشار مجموعه تنظیم شده و چنانچه به هر دلیلی، شیر تنظیم فشار دچار مشکل شده و قابلیت تقلیل فشار در قسمت خروجی را نداشته باشد، خطای مجموعه را به سیستم اعلام حریق ارسال نماید. تمامی شیرآلات کنترلی به کار رفته باید به سیستم اعلام حریق مرتبط بوده و شیرهای شماره ۱ در صورت بسته شدن و شیرهای ۲ در صورت باز شدن، سیگنال خطا به سیستم اعلام حریق ارسال کنند. سایز شیر فشار شکن باید بر اساس مشخصات فنی ارائه شده توسط تولید کننده و حداقل هم سایز با لوله ورودی انتخاب شود. سناریوی عملکرد مجموعه تنظیم فشار دوتایی مطابق ذیل است:



در شرایط عادی، شیرهای کنترل شماره ۲ در حالت کاملاً بسته و شیرهای ۱ در حالت کاملاً باز قرار می‌گیرد. در صورت نیاز به انجام عملیات تعمیر و نگهداری، همواره باید یکی از قسمت‌ها، در شرایط عملکرد قرار داشته و فشار خروجی را در مقدار مناسب تنظیم نماید. چنانچه هرکدام از شیرهای تنظیم فشار دچار مشکل باشد، شیر کنترل بای پاس مربوطه در موقعیت باز قرار گرفته و شیرهای کنترل فشار شکنی که دچار مشکل شده است به حالت بسته قرار می‌گیرد. در این حالت مسیر جریان مطابق با شکل شماره پ-۴-۱-الف یا شکل پ-۴-۱-ب قرار می‌گیرد و همچنان فشار سیستم توسط یکی از شیرهای تنظیم فشار کنترل می‌شود، لازم به توضیح است با توجه اهمیت مجموعه فشار شکن دو تایی جهت کنترل فشار، در کوتاهترین زمان باید نسبت به تعویض تجهیز و بازگرداندن مجموعه به حالت عادی اقدام گردد.



شکل پ-۴-۱-الف

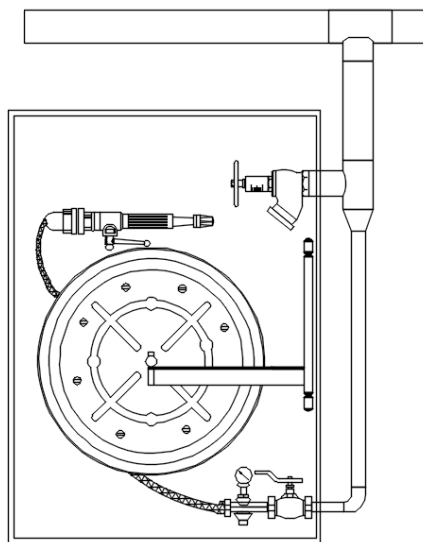


شکل پ-۴-۱-ب

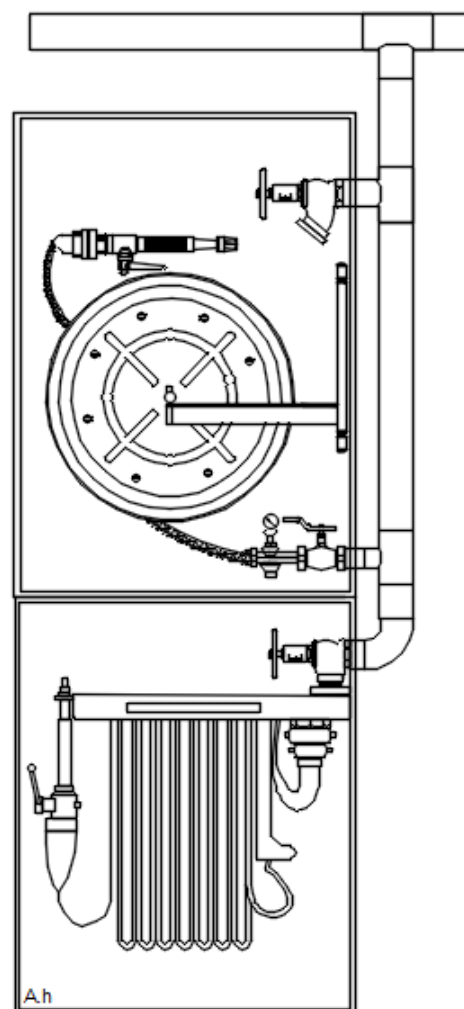
با توجه به پیچیدگی طراحی این مجموعه دوتایی و همچنین هزینه بالای اجرای آن، طراحان باید توجه داشته باشند حتی المقدور تا زمانی که ارتفاع بالای ساختمان و فشار بالای پمپ ایجاب نکند، از طراحی این روش اجتناب نموده و جهت تنظیم فشار جعبه‌ها، از شیرهای موضعی تنظیم فشار مخصوص جعبه، استفاده نمایند.

پ-۴-۲- جزئیات اجرای شیر تنظیم فشار جعبه ای

چنانچه فشار جعبه آتش نشانی در طبقاتی از ساختمان بیش از ۷ بار باشد، این فشار باید با استفاده از تجهیزات مناسب، کاهش یافته و در محدود ۴ الی ۷ بار تنظیم شود. با توجه به هزینه نسبتاً بالای تجهیزات شیر تنظیم فشار دوتایی در ابتدای رایزر، به عنوان راهکار جایگزین در این شرایط از شیر تنظیم فشار جعبه ای برای هوزریل ها با سایز $3/4"$ و شیر محدود کننده فشار 45 درجه با سایز $1\ 1/2"$ برای انشعاب مخصوص آتش نشان و شیر محدود کننده فشار 90 درجه با سایز $1\ 1/2"$ برای هوزرک ها برای استفاده افراد آموزش دیده لحاظ گردد. در تصاویر ذیل، جانمایی شیر تنظیم فشار جعبه‌ای و شیرهای محدود کننده فشار، ارائه شده است.



شکل پ-۴-۲-۲- مجموعه هوزریل به همراه متعلقات محدود کننده فشار

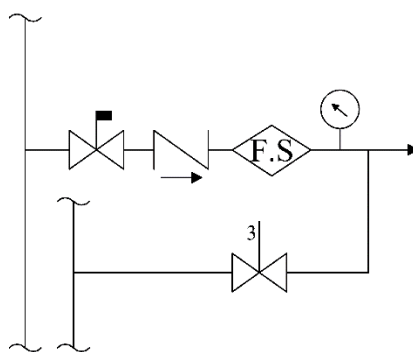


شکل پ-۴-۲-۱- مجموعه هوزریل و هوزرک به همراه متعلقات محدود کننده فشار



پ-۴-۳- جزئیات اجرای شیر تست و تخلیه اسپرینکلر

سیستم اسپرینکلر باید به تمهیدات مناسب جهت تست و تخلیه مجهز شود. در هر قسمت از سیستم اطفای حریق که مجهز به متعلقات ابتدای خط و فلوسوییچ است باید شیر تست و تخلیه با ضریب جریان متناسب با سیستم نصب گردد. مجموعه تست و تخلیه می‌تواند در کنار متعلقات ابتدای خط طبقه اجرا شده و به منظور سهولت عملیات تعمیرات و نگهداری، خروجی آن به رایزر تخلیه آتش‌نشانی متصل شود. شیر تست باید متناسب با کمترین ضریب جریان اسپرینکلرهای ساختمان لحاظ گردد. این مجموعه باید مطابق جزئیات ذیل اجرا گردد:



شکل پ-۴-۳-۱- موقعیت نصب شیر تست و تخلیه

پ-۴-۴- نحوه تنظیم فلوسوییچ

فلوسوییچ دستگاهی جهت سنجش و پایش جریان آب در لوله‌کشی سیستم اطفای حریق است. این تجهیز در ابتدای خطوط یا رایزرهای اسپرینکلر نصب شده و با سیستم اعلام حریق ساختمان مرتبط می‌شود. هنگام عبور جریان آب از لوله و تیغه فلوسوییچ، وضعیت تیغه تغییر کرده و سیگنالی به سیستم اعلام حریق ارسال می‌گردد که نشان دهنده وقوع حریق و فعال شدن سیستم اطفای حریق است.

با توجه به وجود دائمی آب در داخل لوله‌های سیستم اطفای حریق تر، در صورتی که رایزر اسپرینکلر و جعبه جدا بوده و متعلقات ابتدای خط اسپرینکلر شیریکطرفه نداشته باشد، با فعال شدن اسپرینکلر یک طبقه آب درون لوله‌های طبقات بالایی، به واسطه نیروی ثقل به سمت طبقه حریق برگشته و ممکن است باعث تغییر وضعیت تیغه فلوسوییچ و به تبع آن ارسال سیگنال حریق کاذب به سیستم اعلام حریق شود. به منظور جلوگیری از این مورد، تایمر فلوسوییچ باید به نحو مناسب تنظیم شده باشد.



پیوست ۵- جداول لوله‌ها جهت استفاده در سیستم‌های حفاظت از حریق

۵-۱- لوله‌های حفاظتی آتش‌نشانی سبک

در صورتی که اتصال لوله‌ها از نوع جوشکاری (welding) یا شیار دار نورد شده (rolled groove) باشد، از جدول ۵-۱-۱ یا ۵-۱-۲ در انتخاب لوله و اتصالات استفاده گردد.

۵-۲- لوله‌های حفاظتی آتش‌نشانی استاندارد

در صورتی که اتصال لوله‌ها از نوع رزوه‌ای (threading) یا شیار دار برش خورده (cut groove) باشد، باید از جدول ۵-۱-۲ در انتخاب لوله و اتصالات استفاده نمود.

جدول ۵-۱-۱- ابعاد، اوزان و فشار تست برای لوله‌های حفاظتی آتش‌نشانی سبک schedule ۱۰

اندازه اسمی لوله	قطر بیرونی		ضخامت اسمی دیواره		وزن لوله		فشار تست			
							لوله درز دار (جوش کوره‌ای)		لوله درزدار (جوش‌القای) یا لوله بدون درز	
	in	mm	in	mm	lb/ft	Kg/m	Lb/in ^۲	Mpa	Lb/in ^۲	Mpa
۱	۱,۳۱۵	۳۳,۴	۰,۱۰۹	۲,۷۷	۱,۴۱	۲,۰۹	۵۰۰	۳,۴۵	۷۰۰	۴,۸۳
۱/۴	۱,۶۶۰	۴۲,۲	۰,۱۰۹	۲,۷۷	۱,۸۱	۲,۶۹	۵۰۰	۳,۴۵	۱۰۰۰	۶,۸۹
۱/۲	۱,۹۰۰	۴۸,۳	۰,۱۰۹	۲,۷۷	۲,۰۹	۳,۱۱	۵۰۰	۳,۴۵	۱۰۰۰	۶,۸۹
۲	۲,۳۷۵	۶۰,۳	۰,۱۰۹	۲,۷۷	۲,۶۴	۳,۹۳	۵۰۰	۳,۴۵	۱۰۰۰	۶,۸۹
۲/۲	۲,۸۷۵	۷۳,۰	۰,۱۲۰	۳,۰۵	۳,۵۳	۵,۲۶	۵۰۰	۳,۴۵	۱۰۰۰	۶,۸۹
۳	۳,۵۰۰	۸۸,۹	۰,۱۲۰	۳,۰۵	۴,۳۴	۶,۴۶	۵۰۰	۳,۴۵	۱۰۰۰	۶,۸۹
۳/۲	۴,۰۰۰	۱۰۱,۶	۰,۱۲۰	۳,۰۵	۴,۹۸	۷,۴۱	۵۰۰	۳,۴۵	۱۲۰۰	۸,۲۷
۴	۴,۵۰۰	۱۱۴,۳	۰,۱۲۰	۳,۰۵	۵,۶۲	۸,۳۷	۵۰۰	۳,۴۵	۱۲۰۰	۸,۲۷
۵	۵,۵۶۳	۱۴۱,۳	۰,۱۳۴	۳,۴۰	۷,۷۸	۱۱,۵۸	N/A	N/A	۱۲۰۰	۸,۲۷
۶	۶,۶۲۵	۱۶۸,۳	۰,۱۳۴	۳,۴۰	۹,۳۰	۱۳,۸۵	N/A	N/A	۱۰۰۰	۶,۸۹

جدول ۵-۱-۲- ابعاد، اوزان و فشار تست برای لوله‌های حفاظتی آتش‌نشانی استاندارد schedule ۳۰ and ۴۰

اندازه اسمی لوله	قطر بیرونی		ضخامت اسمی دیواره		وزن لوله		وزن لوله به همراه اتصالات		فشار تست			
									لوله درز دار (جوش کوره‌ای)		لوله درزدار (جوش‌القای) یا لوله بدون درز	
	in	mm	in	mm	lb/ft	Kg/m	lb/ft	Kg/m	Lb/in ^۲	Mpa	Lb/in ^۲	Mpa
۱	۱,۳۱۵	۳۳,۴	۰,۱۳۳	۳,۳۸	۱,۶۸	۲,۵۰	۱,۶۸	۲,۵۰	۷۰۰	۴,۸۳	۷۰۰	۴,۸۳
۱/۴	۱,۶۶۰	۴۲,۲	۰,۱۴۰	۳,۵۶	۲,۲۷	۳,۳۹	۲,۲۸	۳,۴۰	۱۰۰۰	۶,۸۹	۱۰۰۰	۶,۸۹
۱/۲	۱,۹۰۰	۴۸,۳	۰,۱۴۵	۳,۶۸	۲,۷۲	۴,۰۵	۲,۷۳	۴,۰۷	۱۰۰۰	۶,۸۹	۱۰۰۰	۶,۸۹
۲	۲,۳۷۵	۶۰,۳	۰,۱۵۴	۳,۹۱	۳,۶۶	۵,۴۵	۳,۶۹	۵,۵۰	۱۰۰۰	۶,۸۹	۱۰۰۰	۶,۸۹
۲/۲	۲,۸۷۵	۷۳,۰	۰,۲۰۳	۵,۱۶	۵,۸۰	۸,۶۴	۵,۸۳	۸,۶۸	۱۰۰۰	۶,۸۹	۱۰۰۰	۶,۸۹
۳	۳,۵۰۰	۸۸,۹	۰,۲۱۶	۵,۴۹	۷,۵۸	۱۱,۲۹	۷,۶۲	۱۱,۳۵	۱۰۰۰	۶,۸۹	۱۰۰۰	۶,۸۹
۳/۲	۴,۰۰۰	۱۰۱,۶	۰,۲۲۶	۵,۷۴	۹,۱۲	۱۳,۵۸	۹,۲۱	۱۳,۷۱	۱۲۰۰	۸,۲۷	۱۲۰۰	۸,۲۷
۴	۴,۵۰۰	۱۱۴,۳	۰,۲۳۷	۶,۰۲	۱۰,۸۰	۱۶,۰۹	۱۰,۹۱	۱۶,۲۵	۱۲۰۰	۸,۲۷	۱۲۰۰	۸,۲۷
۵	۵,۵۶۳	۱۴۱,۳	۰,۲۵۸	۶,۵۵	۱۴,۶۳	۲۱,۷۹	۱۴,۸۲	۲۲,۰۷	N/A	N/A	۱۲۰۰	۸,۲۷
۶	۶,۶۲۵	۱۶۸,۳	۰,۲۸۰	۷,۱۱	۱۸,۹۹	۲۸,۲۹	۱۹,۲۰	۲۸,۶۰	N/A	N/A	۱۲۰۰	۸,۲۷
۸	۸,۶۲۵	۲۱۹,۱	۰,۲۷۷	۷,۰۴	۲۴,۷۲	۳۶,۸۲	۲۵,۵۷	۳۸,۰۹	N/A	N/A	۱۲۰۰	۸,۲۷
۱۰	۱۰,۷۵۰	۲۷۳,۱	۰,۳۰۷	۷,۸۰	۳۴,۲۷	۵۱,۰۵	۳۵,۷۸	۵۳,۲۹	N/A	N/A	۱۰۰	۶,۸۹

نکته: لازم به ذکر است کلیه اتصالات نیز باید مشابه با لوله‌ها از نظر ضخامت و فشار موارد جداول فوق را رعایت نماید.

پیوست ۶- ساپورت و تکیه گاه

پ-۶-۱- تکیه گاه و بست لوله فلزی باید از جنس لوله باشد، تا از پدید آمدن خوردگی جلوگیری شود.

پ-۶-۲- تکیه گاه و بست لوله فلزی باید مستقیماً به سازه اتصال یابد و به هیچ وجه با تکیه گاه سایر تاسیسات و نازک کاری ساختمان (سابورت سقف کاذب و غیره) ارتباط نداشته باشد.

پ-۶-۳- اتصال تکیه گاه به اجزای ساختمان نباید به پریدن و ضعیف کردن اسکلت ساختمان منجر شود.

پ-۶-۴ در لوله کشی فولادی قائم، فاصله دو تکیه گاه مجاور باید به اندازه ای باشد که تکیه گاه بتواند وزن لوله ها را تحمل کند.

پ-۶-۵- در لوله کشی فولادی قائم، حداکثر فاصله دو تکیه گاه مجاور نباید از ارتفاع یک طبقه ساختمان بیشتر باشد و از طرف دیگر تحت هیچ شرایطی فاصله بین مهاربند ها برای راینرها نباید بیشتر از ۷/۶ متر (۲۵ فوت) باشد.

پ-۶-۶- میله نگهدارنده باید بوسیله بولت و یا آویز T شکل که از قبل در بتن ریزی ساختمان پیش بینی شده است به اسکلت اتصال یابد.

پ-۶-۷- ساپورت‌ها و تکیه‌گاه‌ها باید به گونه‌ای انتخاب گردد که در هر نقطه، قابلیت تحمل ۵ برابر وزن لوله اسپرینکلر پر شده از آب به علاوه ۱۱۵ کیلوگرم را داشته باشد.

پ-۶-۸- همان گونه که در جدول پ-۶-۸ نشان داده شده است، فاصله بین ساپورت‌ها نباید از مقادیر داده شده بر اساس نوع لوله تجاوز کند.

پ-۶-۹- لوله کشی و ساینده های سیستم اسپرینکلر نباید برای اجزای غیر این مجموعه استفاده شود.

جدول پ-۶-۸-الف - حداکثر فاصلہ بین آویزها (متر - میلی متر)

[illegible]

جدول پ-۶-۸-ب- حداکثر فاصله بین آویزها (فوت - اینچ)

اندازه لوله اسمی (in)												
۸	۶	۵	۴	۳ ۱/۲	۳	۲ ۱/۲	۲	۱ ۱/۲	۱ ۱/۴	۱	۳/۴	
۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۲	۱۲	NA	لوله فولادی به جز رزوه شده سبک
۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	NA	لوله فولادی رزوه شده سبک
۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۲	۱۲	۱۲	۱۰	۱۰	۸	۸	لوله مسی
NA	NA	NA	NA	NA	۱۰	۹	۸	۷	۶/۶	۶	۵/۶	لوله CPVC
۱۵	۱۵	NA	۱۵	NA	۱۵	NA	NA	NA	NA	NA	NA	لوله مجرای - آهنی

پ-۶-۱۰- سایز میله ساپورت‌ها باید مطابق با جدول پ-۶-۱۰ زیر باشد.

جدول پ-۶-۱۰- قطر میله آویز

سایز لوله		قطر میله آویز	
in	mm	in	mm
تا ۴	۱۰۰	۳/۸	۱۰
۵	۱۲۵	۱/۲	۱۳
۶	۱۵۰		
۸	۲۰۰		
۱۰	۱۵۰	۵/۸	۱۶
۱۲	۳۰۰	۳/۴	۲۰

پ-۶-۱۱- سایز کرپی های U شکل نباید از مقادیر داده شده در جدول پ-۶-۱۱ کمتر باشد.

جدول پ-۶-۱۱- سایز کرپی U

سایز لوله		ضخامت قلاب	
in	mm	in	mm
تا ۲	۵۰	۳/۱۶	۸
۲ ۱/۲ الی ۶	۶۵ الی ۱۵۰	۳/۸	۱۰
۸	۲۰۰	۱/۲	۱۳



پ-۶-۱۲- اندازه پیچی که به همراه آویز استفاده شده و درون بتن نصب شده نباید کمتر از مقادیر مشخص شده در جدول پ-۶-۱۲ باشد.

جدول پ-۶-۱۲- حداقل سایز پیچ یا سایز میله برای بتن

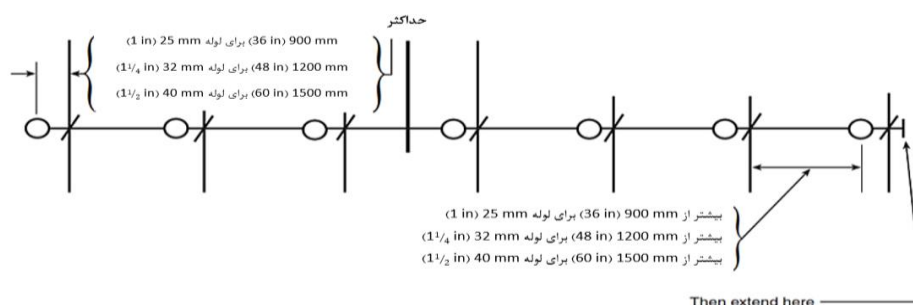
سایز لوله		قطر پیچ یا میله	
in	mm	in	mm
تا ۴	۱۰۰	۳/۸	۱۰
۵	۱۲۵	۱/۲	۱۳
۶	۱۵۰		
۸	۲۰۰		
۱۰	۱۵۰	۵/۸	۱۶
۱۲	۳۰۰	۳/۴	۲۰

پ-۶-۱۳- سوراخهای پیچ‌ها نباید به اندازه ۱/۱۶ اینچ (۶/۱ میلی‌متر) بزرگتر از قطر پیچ باشد.

پ-۶-۱۳- پیچ‌ها باید به همراه یک واشر و مهره تخت استفاده شوند.

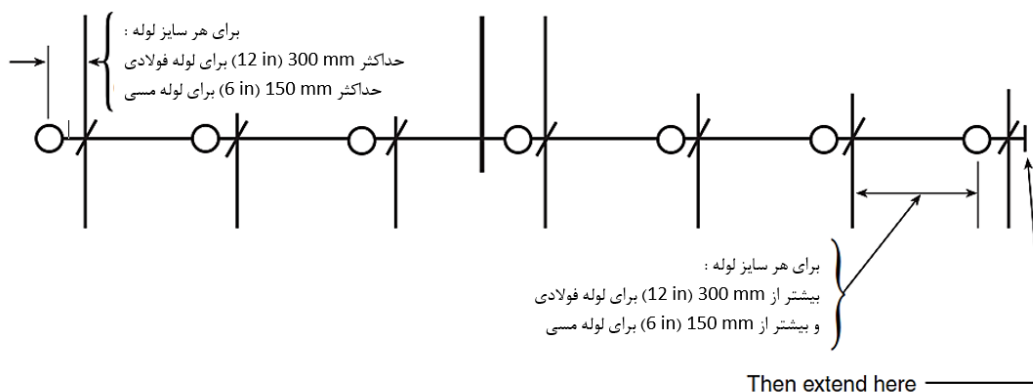
پ-۶-۱۴- فاصله بین یک آویز و خط مرکزی یک اسپرینکلر بالازن نباید کمتر از ۳ اینچ (۷۵ میلی‌متر) باشد.

پ-۶-۱۵- برای لوله فولادی، در صورتی که فشار کمتر از ۱۰۰ psi باشد، طول افقی مهار نشده بین اسپرینکلر انتهایی و آخرین آویز روی خط (لوله) نباید بزرگتر از ۰/۹ متر (۳۶ اینچ) برای لوله ۱ اینچ، ۱/۲ متر (۴۸ اینچ) برای لوله ۱ ۱/۴ اینچ و ۱/۵ متر (۶۰ اینچ) برای لوله‌های ۱ ۱/۲ اینچ یا لوله‌های بزرگتر باشد. (فشار کمتر از ۱۰۰ psi)



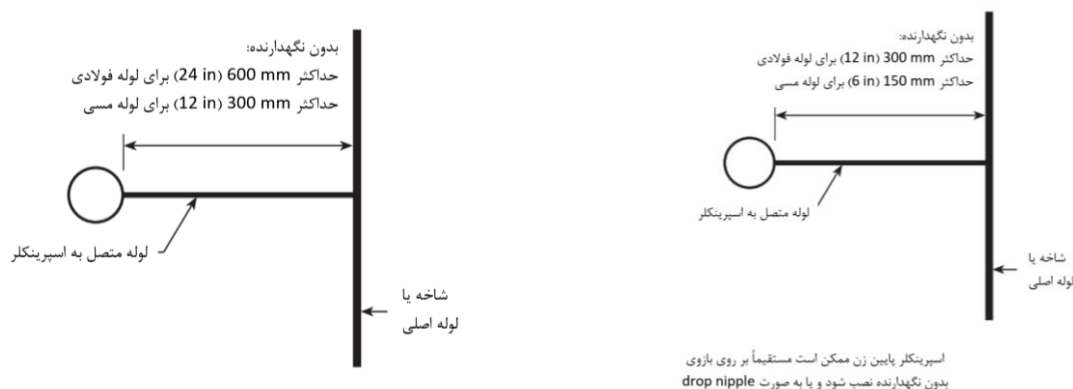
شکل پ-۶-۱۵- فاصله بین آویز و اسپرینکلر- فشار کمتر از ۱۰۰ psi

پ-۶-۱۶- برای لوله فولادی، در صورتی که فشار بیشتر از ۱۰۰ psi باشد، طول افقی مهار نشده بین اسپرینکلر انتهایی و آخرین آویز روی خط (لوله) نباید بزرگتر از ۰/۳ متر (۱۲ اینچ) برای هر سایز لوله‌ای باشد.



شکل پ-۶-۱۶- فاصله بین آویز و اسپرینکلر- فشار بیشتر از ۱۰۰ psi

پ-۶-۱۷- حداکثر طول لوله مهار نشده باید مطابق با شکل پ-۶-۱۷ در نظر گرفته شود.



حداکثر طول شاخه بدون نگهدارنده

حداکثر طول شاخه بدون نگهدارنده در قسمتی که فشار بیشتر از ۱۰۰ psi و شاخه زیر سقف دارای اسپرینکلر پایین‌زن می‌باشد.

شکل پ-۶-۱۷- حداکثر طول لوله مهار نشده

پ-۶-۱۸- لوله‌های عمودی رو به بالا ۱/۲ متر (۴ فوت) یا بزرگتر باید در مقابل حرکات جانبی مهار شوند.

پ-۶-۱۹- لوله‌های افقی باید حداکثر تا فاصله ۶۰۰ میلی متری (۲۴ اینچ) نسبت به محل اتصال به رایزر، توسط بست و تکیه‌گاه‌های مناسب مهار گردند.

پ-۶-۲۰- استفاده از مهره ماسوره در لوله‌های با سایز بالاتر از ۲ اینچ مجاز نیست.



پیوست ۷- عایق کاری و فلاشینگ

پ-۷-۱- لوله هایی که روکار نصب میشوند باید ابتدا چربی زدایی و زنگ زدایی گردیده و سپس با یک لایه ضدزنگ و یک لایه رنگ روغنی (ترجیحاً قرمز کد RAL۳۰۲۰) رنگ آمیزی شوند، نوع جنس لوله به شرایط محیطی فضای خطر بستگی دارد و در صورت خورنده بودن محیط باید پوشش‌های مقاوم مناسبی بر روی لوله در نظر گرفته شود.

پ-۷-۲- لوله هایی که به صورت مدفون در مصالح ساختمانی می باشند ابتدا باید چربی زدایی، زنگ زدایی و درنهایت عایق کاری گردد، مواد عایقکاری باید شامل نوارهای کارسرد و رنگ (پرایمر) سازگار با آن باشد. در انتخاب نوار و پرایمر توجه به نکات زیر الزامی است:

پ-۷-۲-۱- نوار و پرایمر باید ساخت یک سازنده و از نظر همخوانی مواد شیمیایی آنها باید مورد تأیید کارخانه سازنده باشد.

پ-۷-۲-۲- نوارهای مورد استفاده باید نو باشد و استفاده از نوارهای مستعمل، معیوب، دارای خراش، سوراخ یا تاریخ گذشته مجاز نیست.

پ-۷-۲-۳- استفاده از پرایمرهای متفرقه، فاسدشده یا تاریخ گذشته مجاز نیست.

پ-۷-۲-۴- برای نوارپیچی لوله های تا قطر ۵۰ میلی متر (۲ اینچ) باید از نوار با عرض ۵۰ میلی متر و برای نوارپیچی لوله های با قطر بالاتر از ۵۰ میلی متر از نوار با عرض ۱۰۰ میلی متر استفاده شود.

پ-۷-۲-۵- ضخامت نوار باید حداقل ۰/۵ میلی متر و ضخامت لایه چسبی آن حداقل ۰/۲ میلی متر باشد.

پ-۷-۲-۶- قبل از اقدام به نوارپیچی باید سطح لوله پرایمر زده شود. پرایمر قبل از مصرف باید در ظرف کاملاً هم زده شود و پس از پایان پرایمرزنی نیز درب آن محکم بسته شود.

پ-۷-۲-۷- پرایمرزنی در هوای بارانی، مه سنگین، در گرد و غبار و یا در شرایطی که دمای محیط پایین تر از ۵+ درجه سانتی گراد باشد، مجاز نیست.

پ-۷-۲-۸- پس از خشک شدن پرایمر (تا حدی که اگر به آهستگی به آن انگشت زده شود، اثر انگشت بر روی آن نماند)، باید نوارپیچی با همپوشانی ۵۰ درصد انجام شود. به این ترتیب که هر دور نوار ۵۰ درصد عرض دور قبلی را بپوشاند.

پ-۷-۲-۹- نوارپیچی باید با زاویه و با کشش دست یکنواخت انجام شود به طوری که در هنگام نوارپیچی بیش از ۰/۵ درصد از عرض نوار کاسته نشود.

پ-۷-۲-۱۰- در صورتی که حلقه نوار در هنگام نوارپیچی به پایان برسد، نوار جدید باید حداقل یک دور بر روی نوار قبلی پیچیده شود.

پ-۷-۲-۱۱- در محل اتمام نوارپیچی باید نوار سه دور روی هم پیچیده شود.



پ-۷-۲-۱۲- در صورتی که نوارپیچی لوله‌ها قبل از جوشکاری انجام شده باشد، باید نوارپیچی سرجوش‌ها و اتصالات به وسیله نوار نرم مخصوص سرجوش‌ها و اتصالات انجام شود.

پ-۷-۲-۱۳- در صورت استفاده از نوار نرم مخصوص نوارپیچی سرجوش‌ها و اتصالات باید ضخامت نوار حداقل $0/8$ میلی‌متر باشد و ضخامت لایه چسبی آن $0/6$ میلی‌متر باشد.

پ-۷-۲-۱۴- در صورت عبور لوله از نقاط مرطوب و یا عبور از نقاطی که در تماس با آب قرار می‌گیرد، باید نوارپیچی با یک لایه اضافه انجام شده و جمعاً دو لایه نوارپیچی با همپوشانی ۵۰ درصد صورت گیرد. (به طور مثال لوله اتصال سیامی به ساختمان)

پ-۷-۲-۱۵- در صورت وارد آمدن صدمه به نوارپیچی باید نوار قسمت آسیب دیده به صورت دورتادور از لوله باز گردد و سپس سطح لوله به اضافه حداقل ۵ سانتی‌متر از هر طرف تمیز و پرایمر زده شود و مجدداً نوارپیچی گردد.

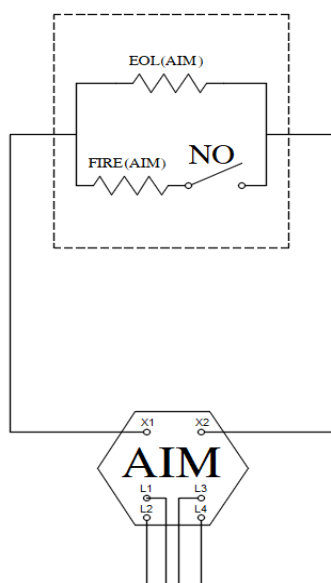
پ-۷-۲-۱۶- برای جلوگیری از آسیب دیدن لوله یا پوشش آن به وسیله ریشه درخت (به طور مثال لوله اتصال سیامی به ساختمان)، باید تمهیدات لازم علاوه بر عایق رطوبتی، نظیر پوشش بتنی برای لوله در نظر گرفته شود.

پ-۷-۳- قبل از نصب تجهیزات بر روی سیستم میبایست تمامی لوله به طور کامل شست و شوی داده شود تا از وجود براده فلز، گل جوش، مصالح ساختمانی و غیره پاکسازی به عمل آید.

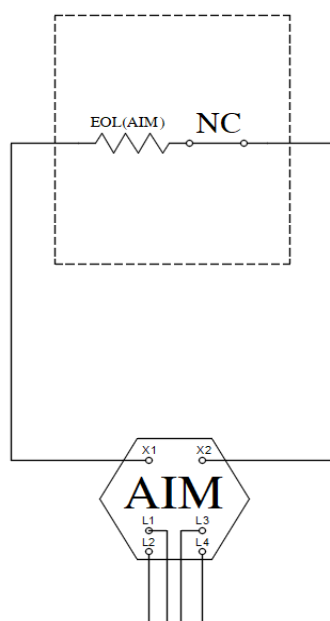


پیوست ۸- ارتباط اجزای سیستم اطفای حریق با سیستم اعلام حریق

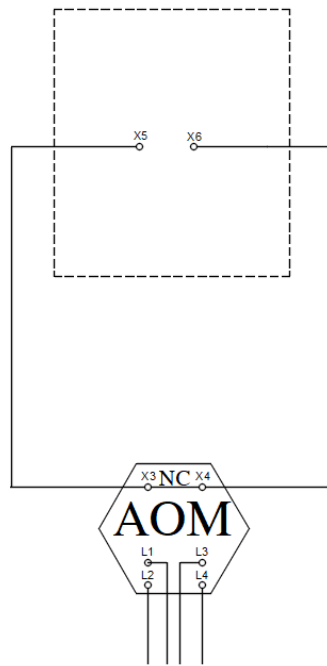
هر تجهیز سیستم اطفای حریق شامل فلوسوییچ، شیر هشدار دهنده یکطرفه، شیرهای کنترل با قابلیت ارسال سیگنال، مجموعه پمپ‌های آتش‌نشانی و ... باید به صورت متناظر به سیستم اعلام حریق متصل گردد. به عنوان مثال اتصال همزمان شیرکنترل دارای قابلیت ارسال سیگنال و فلوسوییچ توسط یک مازول ورودی در سیستم اعلام حریق آدرس پذیر و یا یک زون در سیستم اعلام حریق متعارف مجاز نمی باشد.



شکل پ-۸-الف- ارتباط تجهیزات سیستم اطفای حریق با سیستم اعلام حریق آدرس پذیر - پایش حالت حریق



شکل پ-۸-ب- ارتباط تجهیزات سیستم اطفای حریق با سیستم اعلام حریق آدرس پذیر - پایش خطا



شکل پ-۸-ج- ارتباط تجهیزات سیستم اطفای با سیستم اعلام حریق آدرس پذیر - خروجی فرمان

AIM : ماژول ورودی آدرس پذیر

AOM : ماژول خروجی آدرس پذیر

EOL(AIM) : مقاومت انتهای خط ماژول ورودی آدرس پذیر

FIRE(AIM) : مقاومت حالت حریق ماژول ورودی آدرس پذیر

NO : تیغه در حالت عادی باز جهت پایش حریق

NC : تیغه در حالت عادی بسته جهت پایش خطا

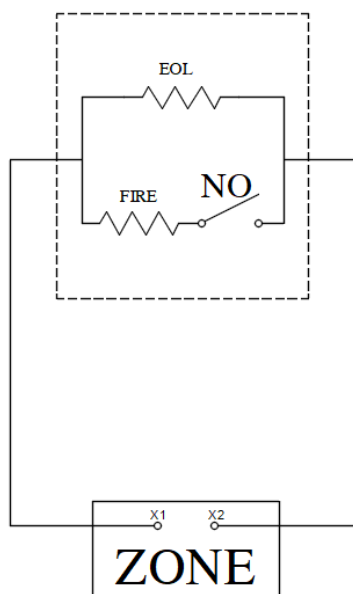
X۱-X۲ : ترمینال ماژول ورودی آدرس پذیر

X۳-X۴ : ترمینال خروجی حالت عادی بسته ماژول آدرس پذیر جهت فرمان به تجهیز مربوطه

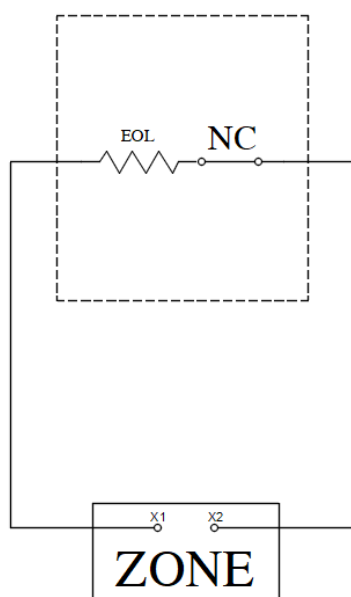
X۵-X۶ : ترمینال ورودی تجهیز مورد نظر

L۱-L۲ : ترمینال ورودی ماژول آدرس پذیر

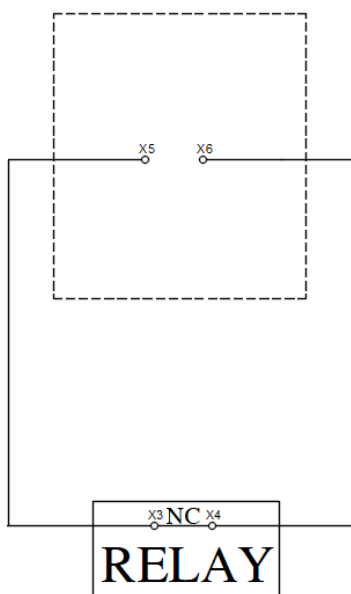
L۳-L۴ : ترمینال خروجی ماژول آدرس پذیر



شکل پ-۸-۵- ارتباط تجهیزات سیستم اطفای با سیستم اعلام حریق متعارف- پایش حالت حریق



شکل پ-۸-۵- ارتباط تجهیزات سیستم اطفای با سیستم اعلام حریق متعارف - پایش خطا



شکل پ-۸-و- ارتباط تجهیزات سیستم اطفای با سیستم اعلام حریق متعارف - خروجی فرمان

ZONE : زون ورودی تابلو اعلام حریق متعارف

RELAY : رله خروجی تابلو اعلام حریق متعارف

EOL : مقاومت انتهای خط زون تابلو اعلام حریق متعارف

FIRE : مقاومت حالت حریق زون تابلو اعلام حریق متعارف

NO : تغیه در حالت عادی باز جهت پایش حریق

NC : تیغه در حالت عادی بسته جهت پایش خطا

X1-X2 : ترمینال زون ورودی تابلو اعلام حریق متعارف

X3-X4 : ترمینال رله خروجی تابلو اعلام حریق متعارف

X5-X6 : ترمینال ورودی تجهیز مورد نظر