



سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی شهرداری تهران

« ضوابط ملاک عمل سامانه‌های اطفای حریق »

معاونت حفاظت و پیشگیری از حریق

۱۳۹۵



فهرست مطالب

| عنوان | شماره صفحه |
|--|------------|
| مقدمه | ۲ |
| ۱- تعاریف | ۳ |
| ۲- تذکرات کلی | ۱۳ |
| ۳- خاموش‌کننده‌های دستی | ۱۴ |
| ۳-۱- نکات عمومی | ۱۴ |
| ۳-۲- تعداد خاموش‌کننده‌ها | ۱۵ |
| ۳-۳- جانمایی خاموش‌کننده‌ها | ۱۶ |
| ۳-۴- الزامات نصب و اجرا | ۱۶ |
| ۴- اسپرینکلر | ۱۸ |
| ۴-۱- نکات عمومی | ۱۸ |
| ۴-۲- دسته‌بندی ساختمان‌ها و سیستم‌ها (جهت طراحی سیستم اسپرینکلر) | ۱۹ |
| ۴-۳- قوانین کلی نصب اسپرینکلرها | ۲۰ |
| ۴-۴- نکات کلی طراحی | ۲۳ |
| ۴-۵- ضوابط اسپرینکلرهای اسپری‌کننده استاندارد، بالازن و پایین‌زن | ۲۶ |
| ۴-۶- اسپرینکلرهای اسپری‌کننده استاندارد-دیواری | ۳۲ |
| ۴-۷- انتخاب سایز لوله‌های سیستم اسپرینکلر | ۳۴ |
| ۵- لوله ایستاده آتش‌نشانی و سیستم اطفای حریق دستی | ۳۷ |
| ۵-۱- نکات کلی | ۳۷ |
| ۵-۲- اتصال مخصوص آتش‌نشانی | ۳۸ |
| ۵-۳- جانمایی و طراحی | ۳۸ |
| ۵-۴- جعبه‌های آتش‌نشانی | ۴۰ |
| ۶- پمپ تأمین آب آتش‌نشانی | ۴۲ |
| ۶-۱- طراحی و محاسبات | ۴۲ |
| ۶-۲- نصب و اجرا | ۴۵ |
| ۷- مخازن | ۴۷ |



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، هر ساله 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 به‌شرط 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 پایان، از پشتیبانی جناب آقای مهندس شریف‌زاده، مدیرعامل محترم سازمان و آقایان طاوسی، تفویضی، نیک‌بخت، بنت‌بی، گروه تحقیق و مطالعات معاونت پیشگیری و سایر عزیزانی که در گردآوری و تنظیم مجموعه حاضر کوشیده‌اند قدردانی می‌گردد.

کلیه ضوابط و الزامات این آیین‌نامه، برای ساختمان‌هایی که دستورالعمل ایمنی آن‌ها بعد از تاریخ ۱۳۹۴/۱۰/۰۱ صادر شده است، لازم‌الاجرا است.

معاون پیشگیری و حفاظت از حریق

محمود قدیری

بهار ۹۵



۱- 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 اطفای 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 نصب‌شده 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 مورد نظر 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 می‌گیرد.

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 می‌نماید.

۶-۱- شیلنگ نواری (Lay Flat)

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

۷-۱- شیلنگ لاستیکی نیمه سخت

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

۸-۱- ایستگاه شیلنگ

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

۹-۱- رک مخصوص شیلنگ نواری

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

۱۰-۱- سر لوله‌های چرخشی

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

۱۱-۱- اتصال آتش‌نشانی (Fire Department Connection)

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

**۱-۱۲- 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.

۱-۱۳- 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.

۱-۱۴- کلکتور ورودی پمپ

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

۱-۱۵- کلکتور خروجی پمپ

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

۱-۱۶- فشارسنج (Manometer)

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

۱-۱۷- 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.

۱-۱۸- 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.

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

نوعی شیر دروازه‌ای که معمولاً جهت کنترل جریان آب در سیستم‌های شبکه بارنده آتش‌نشانی به کار 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.

۱-۲۰- 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 حرکت سیال، استفاده می‌شود.

**۲۱-۱- شیر کنترل (Control Valve)**

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

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. این شیر در سیستم لوله‌کشی گاز ساختمان نیز به‌طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۲۳-۱- شیر دروازه‌ای (Gate valve)

نوعی شیر قطع و وصل جریان که دارای فلکه‌ای پیچشی جهت کنترل جریان بوده و از یک گوه برای قطع جریان استفاده می‌کند. شیرآلات قطع و وصل جریان آب در لوله‌کشی آب بهداشتی آشامیدنی نیز عمدتاً از این نوع هستند.

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

نوعی شیر یک‌طرفه که معمولاً در سیستم‌های اسپرینکلر به کار رفته و دارای فشارسنج می‌باشد. این وسیله می‌تواند به‌صورت پکیج متشکل از مکانیزم تشخیص جریان و ارسال سیگنال به سیستم اعلام حریق، شیر تخلیه و زنگ هشدار مکانیکی بوده و استفاده از آن در ابتدای رایزرهای اسپرینکلر توصیه می‌شود.

۲۵-۱- منبع انبساط (Chamber)

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

۲۶-۱- 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.

۲۷-۱- فهرست شده (Listed)

تجهیزات، مصالح و یا خدمات مشمول در فهرست منتشر شده توسط نهاد قانونی مسئول که مورد ارزیابی (شامل آزمون و ارزیابی مصالح و یا تولید تجهیزات و ارزیابی خدمات به‌صورت 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 معتبر و مورد تأیید سازمان آتش‌نشانی تهران نظیر UL، ULC، Vds، FM، LPCB و غیره مورد آزمایش قرار گرفته و عملکرد صحیح آنها از طریق بررسی اسناد فنی رسمی، جهت به کار بردن در سیستم‌های ایمنی و آتش‌نشانی، مورد تأیید قرار گرفته و در پرتال اینترنتی سازمان منتشر شده باشد.

**۲۸-۱- 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.

۲۹-۱- اسپرینکلر پایین‌زن (Pendent Sprinkler)

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

۳۰-۱- اسپرینکلر دیواری (Sidewall Sprinkler)

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

۳۱-۱- اسپرینکلر بالا زن (Upright Sprinkler)

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

۳۲-۱- اسپرینکلر پوشش گسترده

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

۳۳-۱- اسپرینکلر پاسخ سریع (QR)

نوعی اسپرینکلر اسپری کننده که دارای حباب شیشه‌ای با سرعت عکس‌العمل بیشتری نسبت به اسپرینکلرهای پاسخ استاندارد می‌باشد که نرخ این پاسخ زمانی ۵۰ (متر - ثانیه)^{۱/۲} و یا کمتر بوده و به‌عنوان اسپرینکلر پاسخ سریع برای مقاصد موردنظر فهرست می‌شود. استفاده از این نوع اسپرینکلر می‌تواند در بسیاری از موارد منجر به کاهش قابل توجه ناحیه طراحی و به دنبال آن آبدهی پمپ و حجم مخزن ذخیره خواهد شد.

۳۴-۱- اسپرینکلر مسکونی (Residential)

نوعی اسپرینکلر پاسخ سریع است که حباب شیشه‌ای با نرخ پاسخ زمانی ۵۰ (متر - ثانیه)^{۱/۲} و یا کمتر دارد و برای محافظت از واحدهای مسکونی فهرست می‌شود.

۳۵-۱- اسپرینکلر اسپری کننده

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

۳۶-۱- اسپرینکلر اسپری کننده استاندارد

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

۳۷-۱- واحد مسکونی (برای نصب و راه‌اندازی اسپرینکلر)

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

**۱-۳۸- اتاق کوچک**

اتاقی در محیط کم‌خطر که سازه‌ای غیر مسدودکننده داشته و مساحت آن کمتر یا برابر با ۷۵ مترمربع است.

۱-۳۹- ارتفاع سقف (Ceiling Height)

فاصله بین کف تا وجه زیرین سقف یا بام در یک ناحیه می‌باشد.

۱-۴۰- سقف مسطح

سقفی پیوسته که در یک صفحه قرار داشته باشد.

۱-۴۱- سقف افقی

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

۱-۴۲- سقف شیب‌دار

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

۱-۴۳- سقف صاف

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

۱-۴۴- سیستم لوله‌کشی اسپرینکلر

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

در سیستم‌های متداول در ساختمان‌ها، در صورت بروز حریق، تنها اسپرینکلر یا اسپرینکلرهایی که در مجاورت حریق باشند فعال شده و برخلاف تصور عامه افراد به‌هیچ‌وجه تمامی اسپرینکلرها به‌طور هم‌زمان شروع به تخلیه و پاشش آب نمی‌نمایند. بررسی شود. آتش‌سوزی‌های گذشته نشان داده که در ساختمان‌های دارای سیستم اسپرینکلر خودکار، به‌ندرت کسی دچار سوختگی شدید یا فوت شده است.

۱-۴۵- 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 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 شده و ارجحیت دارد.

۱-۴۶- سیستم لوله‌کشی با جداول پیش تعیین‌شده (Pipe Schedule System)

سیستم اسپرینکلری که در آن اندازه لوله‌ها توسط جداول پیش تعیین‌شده 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

**۴۷-۱- سیستم اسپرینکلر لوله تر (Wet Pipe Sprinkler System)**

سیستم اسپرینکلری مجهز به اسپرینکلرهای خودکاری متصل به سیستم لوله‌کشی دارای آب متصل به منبع آب به گونه‌ای که آب موجود در سیستم بلافاصله پس از فعال شدن اسپرینکلرها در اثر حرارت آتش، تخلیه می‌شود.

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

سیستم اسپرینکلری مجهز به اسپرینکلرهای خودکار 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.

۴۹-۱- سیستم اسپرینکلر پیش عملگر (Preaction Sprinkler System)

سیستم اسپرینکلری مجهز به اسپرینکلرهای خودکار 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.

۵۰-۱- شیر تنظیم فشار (Pressure regulating valve)

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

۵۱-۱- شاخه‌ها (Branch Lines)

لوله‌هایی که آب اسپرینکلرها را به‌طور مستقیم تأمین می‌کند.

۵۲-۱- لوله‌های اصلی (Cross Mains)

لوله‌هایی که آب شاخه‌ها را به‌طور مستقیم تأمین می‌کند.

۵۳-۱- لوله‌های اصلی تغذیه‌کننده (Feed Mains)

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

۵۴-۱- سیستم‌های نظارتی هشداردهنده (Supervisory Device)

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

۵۵-۱- 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.

۵۶-۱- 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.



۵۷-۱- ساختارهای غیر مسدودکننده (Un-Obstructed Construction)

ساختارهایی که در آن تیرها، خرپاها و سایر قطعات به گونه‌ای 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 m ۲,۳ (۷/۵ ft) باشد.

۵۸-۱- گروه‌بندی تصرف‌ها

در این دستوراتعمل، سه گروه ساختمانی بر اساس نوع و ساختار تصرف مطابق ذیل تعریف شده است. لازم به ذکر است این گروه‌بندی‌ها تنها منحصر به برخی الزامات این دستوراتعمل بوده و قابل تعمیم به سایر دستوراتعمل‌ها و استانداردها نمی‌باشد. در خصوص سایر تصرفاتی که در این قسمت به آن‌ها اشاره نشده است، باید طبق نظر مقام قانونی مسئول عمل شود.

جدول ۵۸-۱- گروه‌بندی تصرفات بر اساس کاربری، ارتفاع و زیربنای کلی ساختمان

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

* منظور از مساحت، زیربنای کل ساختمان شامل تمامی طبقات و قسمت‌ها است.

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

*** برای تصرفات تجاری حداکثر ۲ طبقه که مجموع متصرفین آن‌ها کمتر از ۵۰ نفر باشد، می‌توان گروه تصرف را S1 در نظر گرفت.

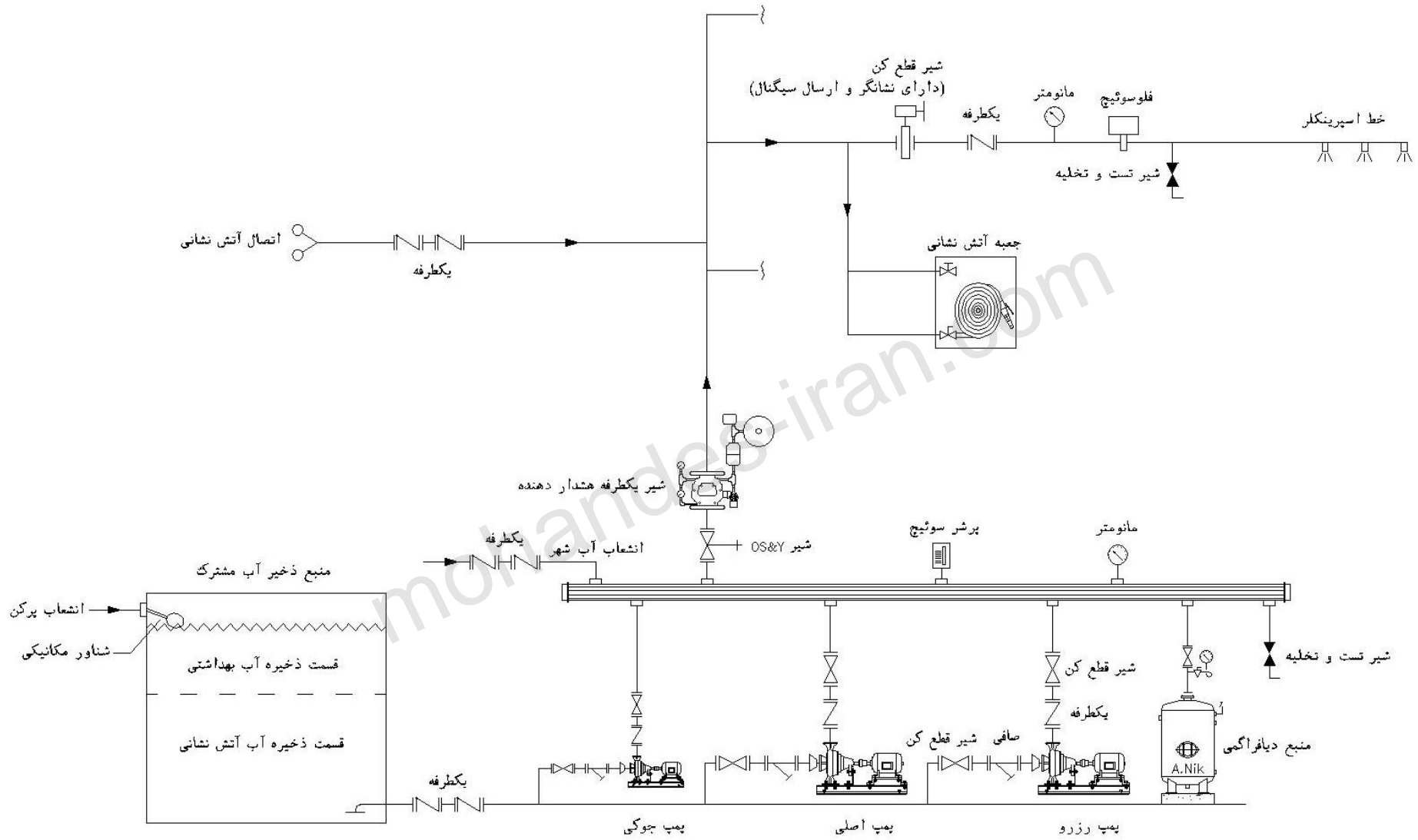


۵۹-۱- حداقل الزامات گروه‌بندی‌های مختلف

حداقل الزامات سیستم‌های اطفای حریق گروه‌های سه‌گانه ذکر شده در بند ۵۸-۱ مطابق جدول ۵۹-۱ می‌باشد. در شکل شماره ۵۹-۱، نمای شماتیک یک سیستم اطفای حریق به همراه برخی متعلقات نمایش داده شده است.

جدول ۵۹-۱- حداقل الزامات سیستم‌های اطفای حریق تصرفات سه‌گانه

| ردیف | شرح | تصرف S1 | تصرف S2 | تصرف S3 |
|------|--|-----------|-----------|-----------|
| ۱ | پایش سطح مخزن آب و ارسال سیگنال خطا به سیستم اعلام | ✓ | ✓ | ✓ |
| ۲ | شیر قطع کن از نوع OS&Y ابتدای رایزر | - | ✓ | ✓ |
| ۳ | شیر قطع کن از نوع OS&Y در خط مکش پمپ | - | ✓ | ✓ |
| ۴ | شیر قطع کن مجهز به نشانگر و قابلیت ارسال سیگنال نظارت در متعلقات ابتدای خط اسپرینکلر | - | ✓ | ✓ |
| ۵ | زنگ هشدار مکانیکی در ابتدای رایزر | - | - | ✓ |
| ۶ | طراحی سیستم به روش محاسبات هیدرولیکی | - | - | ✓ |
| ۷ | فلوسوئیچ | فهرست شده | فهرست شده | فهرست شده |
| ۸ | شیرهای یک‌طرفه متعلقات اول خط | استاندارد | فهرست شده | فهرست شده |
| ۹ | سایر شیرهای یک‌طرفه | استاندارد | استاندارد | استاندارد |
| ۱۰ | شیرهای قطع کن متعلقات اول خط | استاندارد | فهرست شده | فهرست شده |
| ۱۱ | شیر قطع کن OS&Y | - | فهرست شده | فهرست شده |
| ۱۲ | پمپ و شیرآلات و متعلقات مربوطه | استاندارد | استاندارد | فهرست شده |
| ۱۳ | پرشر سوئیچ پمپ | استاندارد | فهرست شده | فهرست شده |
| ۱۴ | شیرآلات داخل جعبه (۱-۱/۲- اینچ و ۳/۴ اینچ) | استاندارد | استاندارد | استاندارد |
| ۱۵ | اتصال شیر به شیلنگ داخل جعبه | استاندارد | استاندارد | استاندارد |
| ۱۶ | شیلنگ | استاندارد | استاندارد | فهرست شده |
| ۱۷ | اسپرینکلرها | فهرست شده | فهرست شده | فهرست شده |
| ۱۸ | مانومترها | استاندارد | استاندارد | استاندارد |
| ۱۹ | نازل شیلنگ | - | - | فهرست شده |
| ۲۰ | خاموش کننده دستی | استاندارد | استاندارد | استاندارد |



شکل ۱-۵۹- نمای شماتیک یک سیستم اطفای حریق نمونه

**۲- تذکرات کلی**

۱-۲- سیستم‌های اطفای آبی مطرح شده در این دستورالعمل، مربوط به ساختمان‌های با کاربری تجاری، مسکونی و اداری بوده و تعمیم آن به کاربری‌ها و تصرف‌های حساس نظیر پالایشگاه‌ها، نیروگاه‌ها، مراکز تسلیحاتی، انبارها و غیره توصیه نمی‌شود. 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.

mohandes-iran.com

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

| نوع خاموش‌کننده مناسب | گروه حریق |
|--|-----------|
| خاموش‌کننده آب و گاز خاموش‌کننده نوع هالوژنه خاموش‌کننده ماده شیمیایی خشک چندمنظوره (ABC) خاموش‌کننده ماده شیمیایی تر | A |
| خاموش‌کننده کف (AFFF) خاموش‌کننده کف (AFFF) خاموش‌کننده CO ₂ خاموش‌کننده پودر خشک خاموش‌کننده نوع هالوژنه | B |
| خاموش‌کننده پودر خشک خاموش‌کننده نوع هالوژنه خاموش‌کننده CO ₂ | C |
| خاموش‌کننده مناسب و تأیید شده برای این گروه | D |
| خاموش‌کننده مناسب و تأیید شده برای این گروه | K |

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، زیرکونیوم، 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.

۲-۲- تعداد خاموش‌کننده‌ها

۳-۲-۱- هر فضای ساختمانی که دارای تصرف‌هایی با بار حریق کلاس B یا C یا هر دوی آنها می‌باشد، باید دارای یک خاموش‌کننده مناسب کلاس حریق A جهت حفاظت از ساختمان به‌علاوه خاموش‌کننده‌های کلاس B یا C یا هر دوی آنها باشد.

۳-۲-۲- در صورت استفاده از خاموش‌کننده نوع BC، باید خاموش‌کننده نوع A مستقل با وزن مناسب نیز نصب شود.

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

۳-۲-۴- در تصرفات مسکونی و اداری، به ازای هر ۲ واحد، یک خاموش‌کننده ۶ کیلوگرمی باید نصب شود و حداکثر فاصله دسترسی تا هر خاموش‌کننده از دورترین نقطه هر واحد، بیشتر از ۲۳ متر نباشد.

۳-۲-۵- در پارکینگ‌ها حداقل ۲ خاموش‌کننده ۶ کیلوگرمی باید نصب شود و حداکثر فاصله دسترسی تا هر خاموش‌کننده از دورترین نقطه پارکینگ، بیشتر از ۱۵ متر نباشد.

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

۳-۲-۷- در تصرفات صنعتی باید حداقل ۲ خاموش‌کننده ۶ کیلوگرمی نصب شود. حداکثر فاصله دسترسی تا هر خاموش‌کننده در تصرفات صنعتی خطر معمولی ۱۵ متر و در تصرفات صنعتی پرخطر ۹ متر باید باشد. (تعداد و اوزان بیان شده برای خاموش‌کننده‌ها در تصرفات صنعتی حداقل بوده و در صورت نیاز این مقادیر باید افزایش یابد.)

۳-۲-۸- خاموش‌کننده‌های داخل واحد باید بافاصله مناسب از هم و ترجیحاً نزدیک درب‌های خروج باشد. حداقل یک عدد از خاموش‌کننده‌هایی 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 از هر نقطه ساختمان 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 قابل‌رویت باشد

۳-۴- الزامات نصب و اجرا

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

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

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

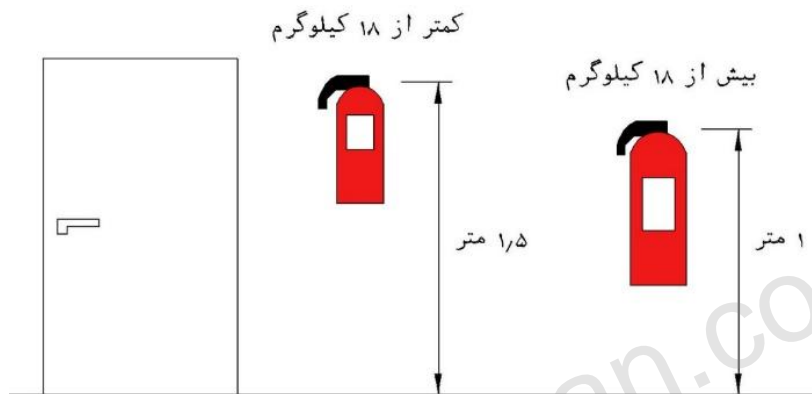
۳-۴-۴- دستورالعمل استفاده از خاموش‌کننده، باید بر روی آن نصب‌شده و هنگام نصب، به‌وضوح قابل‌رویت باشد.

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

۳-۴-۶- خاموش کننده 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.

۳-۴-۷- در صورتی که جهت حفاظت، خاموش کننده 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 خاموش کننده وجود دارد، ممنوع است.

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



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

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

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

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

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

۳-۴-۱۲- خاموش کننده‌هایی که وزن کل آن‌ها بیش از ۱۸ کیلوگرم باشد (غیر از خاموش کننده‌های چرخ‌دار) باید به نحوی نصب گردند که ارتفاع نقطه بالایی خاموش کننده 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 تأیید 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 | <i>L</i> | $1 \text{ gal} = 3.785 \text{ L}$ |
| بار | <i>bar</i> | $1 \text{ psi} = 0.0689 \text{ bar}$ |
| متر | <i>m</i> | $1 \text{ ft} = 0.3048 \text{ m}$ |

۴-۱-۳- 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 هرکدام 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.

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، 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 بارانداها، باید تحت پوشش کامل شبکه بارنده نوع مناسب قرار گیرند.

۴-۱-۹- سیستم اسپرینکلر، باید هر سال توسط افراد مجاز، مورد آزمایش و بازبینی قرار گیرد.

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

۲-۴-۱- 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 کم خطر (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 کم خطر 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 1)

ساختمان یا بخشی از ساختمان که قابلیت اشتعال مواد موجود در آن کم باشد، مقدار و نرخ حرارت آزاد شده مواد موجود در آن متوسط و ارتفاع مواد انبارشده از ۸ فوت (۲٫۴ متر) کمتر باشد. مکان‌های مثل رستوران‌ها و پارکینگ‌ها شامل این کلاس هستند. نمونه‌هایی از مکان‌های خطر معمولی گروه یک عبارت‌اند از: پارکینگ خودرو و نمایشگاه، نانوايي، تولید نوشیدنی، تولید کنسرو، تولید لبنیات، کارخانه‌ها تولید تجهیزات الکترونیکی، واحد پردازش الکترونیکی، تولید محصولات شیشه‌ای، لباسشویی و خشک‌شویی.

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

ساختمان یا بخشی از ساختمان که مقدار و قابلیت اشتعال مواد موجود در آن بالاتر از متوسط، نرخ حرارت آزاد شده مواد در آن متوسط و ارتفاع مواد انبارشده از ۸ فوت (۲٫۴ متر) کمتر باشد. نمونه‌هایی از مکان‌های خطر معمولی گروه دو عبارت‌اند از: آسیاب غلات، چوب‌بری و ساخت محصولات چوبی، تولید لاستیک خودرو، شیرینی‌پزی، تولید منسوجات، چاپ و نشر، تعمیرگاه، خشک‌شویی، تولید محصولات چرمی، کارگاه‌های ماشینی، تولید کاغذ، بازرگانی.

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

ساختمان یا بخشی از ساختمان که مقدار و قابلیت اشتعال مواد موجود بسیار بالاست، نرخ حرارت آزاد 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. نمونه‌هایی از محیط‌های پرخطر گروه یک عبارت‌اند از: آشیانه هواپیما، لوازم منزل با فوم‌های پلاستیکی، تولید تخته‌های چوبی چندلایه، ریخته‌گری، بازیافت، ترکیب و خشک کردن لاستیک‌ها، چاپ (استفاده از مرکب‌هایی که نقطه اشتعال آن‌ها کمتر از ۱۰۰ درجه فارنهایت یا ۳۸ درجه سانتی‌گراد باشد) و برشکاری.



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 در زمان تخلیه آب از لوله‌ها جلوگیری شود. در صورت استفاده از اسپرینکلرهای آویزان، اسپرینکلر باید روی «خم رو به پایین» (Return bend) نصب شود.

ج) سیستم‌های پیش عملگر

(تکمیل در آینده)

د) سیستم‌های سیلابی

(تکمیل در آینده)

۴-۳- قوانین کلی نصب اسپرینکلرها

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

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

۴-۳-۳- اسپرینکلرها باید از نوع مرغوب و دارای تأییدیه معتبر بوده و مورد تأیید سازمان آتش‌نشانی تهران (فهرست تجهیزات اطفاء حریق مندرج در سایت رسمی سازمان) باشد.

۴-۳-۴- کلیه اجزای استفاده‌شده در سیستم باید توانایی تحمل حداکثر فشار کاری سیستم که در معرض آن قرار می‌گیرند را داشته باشند و این فشار نباید کمتر از 175psi ($12,1\text{bar}$) برای اجزای نصب‌شده روی زمین و 150psi ($10,4\text{bar}$) برای اجزای نصب‌شده زیر زمین باشند.



- ۴-۳-۵- کلیه تجهیزات مورد استفاده در سیستم‌های اسپرینکلر، باید مطابق با جدول ۱-۵۹، استاندارد یا فهرست شده باشند.
- ۴-۳-۶- هر سیستم اسپرینکلر باید به یک شیر کنترل با دسترسی مناسب، مجهز شود. محل نصب شیر باید به گونه‌ای انتخاب شود که تمامی منابع خودکار تأمین آب را کنترل نماید.
- ۴-۳-۷- شیرهای کنترل سیستم اسپرینکلر ساختمان‌های گروه S2 و S3 باید تحت نظارت باشند تا از باز بودن آن‌ها اطمینان حاصل شده و در صورت بسته بودن، سیگنال خطای آن به سیستم اعلام حریق ساختمان ارسال گردد.
- ۴-۳-۸- 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) و الکتریکی (سیستم اعلام حریق) می‌توانند عمل نمایند. استفاده از پرشرسوئیچ که عملکرد آن فقط به تغییرات فشار وابسته است، به صورت مستقیم جهت تشخیص جریان و ارسال سیگنال به سیستم اعلام حریق، مجاز نیست.
- ۴-۳-۹- هر سیستم اسپرینکلر باید به نحو مناسب قابلیت تغذیه توسط اتصال آتش‌نشانی (شیر سیامی) را داشته باشد.
- ۴-۳-۱۰- در صورت طراحی و اجرای رایزر مشترک (سیستم اسپرینکلر و سیستم لوله ایستاده)، باید بر روی انشعاب سیستم اسپرینکلر در هر طبقه به ترتیب شیر کنترل، شیر یک‌طرفه، درجه فشارسنج، فلوسوئیچ و شیر تست و تخلیه نصب گردد.
- ۴-۳-۱۱- در ساختمان‌هایی با ارتفاع بیش از ۲۳ متر یا زیربنای کلی بیش از ۴۸۳۰ مترمربع، باید بر روی انشعاب سیستم اسپرینکلر در هر طبقه به ترتیب شیر کنترل، درجه فشارسنج، فلوسوئیچ و شیر تست و تخلیه نصب گردد. در غیر این صورت نصب تنها یک سری از متعلقات فوق‌الذکر در ابتدای رایزر اصلی کافی است.
- ۴-۳-۱۲- در ابتدای رایزر سیستم اسپرینکلر، باید یک شیر کنترل، درجه فشارسنج، شیر تخلیه اصلی و وسیله تشخیص و هشدار جریان آب (فلوسوئیچ یا مکانیزم خاص تشخیص جریان توسط فشارسنج) نصب شود. در ساختمان‌های گروه S3 در زمان عملکرد سیستم، علاوه بر ارسال سیگنال هشدار به سیستم اعلام حریق، باید زنگ هشدار مکانیکی نیز به صدا درآید.
- ۴-۳-۱۳- در ساختمان‌های گروه S2 و S3، شیر قطع کن متعلقات ابتدای خط سیستم اسپرینکلر باید مجهز به نشانگر و دارای قابلیت ارسال سیگنال نظارت باشد.
- ۴-۳-۱۴- جهت عملکرد بهینه سیستم اسپرینکلر و همچنین ارسال پیغام هشدار به سیستم اعلام حریق ساختمان، استفاده از شیر یک‌طرفه تر هشداردهنده سیستم اسپرینکلر (wet alarm valve) در ابتدای رایزر اسپرینکلر هر زون، توصیه می‌گردد. این وسیله می‌تواند به صورت پکیج شامل مکانیزم فشارسنج، شیر تخلیه و زنگ مکانیکی استفاده شود که در این صورت نیازی به نصب فشارسنج، فلوسوئیچ، شیر تخلیه و زنگ مکانیکی جداگانه در ابتدای رایزر نمی‌باشد.
- ۴-۳-۱۵- 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.
- ۴-۳-۱۶- شیرهای یک‌طرفه باید در موقعیت عمودی یا افقی متناسب با مشخصات فنی مخصوص به خود نصب شوند.



۳-۴-۱۷- جهت آزمایش عملکرد تجهیزات سیستم، نظیر پمپ و آلام‌های ویژه جریان آب، باید از انشعاب بازرسی (شیر تست و تخلیه) استفاده شود. سایز لوله این انشعاب حداقل ۱ اینچ بوده و آریفیس آن باید معادل کوچک‌ترین سایز اسپرینکلر سیستم باشد.

۳-۴-۱۸- شیرها، مانومترها، فشارشکن و متعلقات اول خط سیستم اسپرینکلر به‌منظور آزمون عملکرد، بازرسی و آزمایش‌ها و نگهداری سیستم باید همواره در دسترس باشند.

۳-۴-۱۹- وسایل هشدار جریان آب باید برای عملکرد خاص خود فهرست‌شده 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 طی حداکثر ۵ دقیقه پس از آغاز جریان شروع و تا متوقف شدن جریان ادامه یابد.

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

جدول ۳-۴-۲۰- سایز شیر تخلیه

| سایز رایزر یا لوله اصلی (in.) | اندازه شیر تخلیه (in.) |
|------------------------------------|---------------------------|
| 2 تا | $\frac{3}{4}$ یا بزرگ‌تر |
| $2\frac{1}{2}$ ، 3، $3\frac{1}{2}$ | $1\frac{1}{4}$ یا بزرگ‌تر |
| 4 و بزرگ‌تر | فقط 2 |

۳-۴-۲۱- حداقل فشار مجاز سیستم اسپرینکلر ۰٫۵ بار (7 psi) و حداکثر فشار مجاز سیستم ۱۲٫۱ بار (175 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 مناسب نصب شود.

۳-۴-۲۲- در هر دو طرف ورودی و خروجی هر شیر تنظیم فشار، باید درجه‌های فشارسنج نصب شوند.

۳-۴-۲۳- 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.

۳-۴-۲۴- 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 ۳-۴-۲۴ باشد.



جدول ۴-۳-۲۴- حداقل تعداد اسپرینکلرهای ذخیره، با توجه به تعداد کل اسپرینکلرهای به‌کاررفته در 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 ۱۴ عدد |

۴-۴- نکات کلی طراحی

۴-۴-۱- اسپرینکلرها باید به‌گونه‌ای جانمایی شوند که مساحت تحت پوشش هر اسپرینکلر، 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- هنگامی که حداکثر دمای سقف از 100°F (38°C) بیشتر می‌باشد، اسپرینکلرها با نرخ‌های دمایی مطابق با حداکثر دماهای سقف جدول ۴-۴-۶ باید استفاده شوند.

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

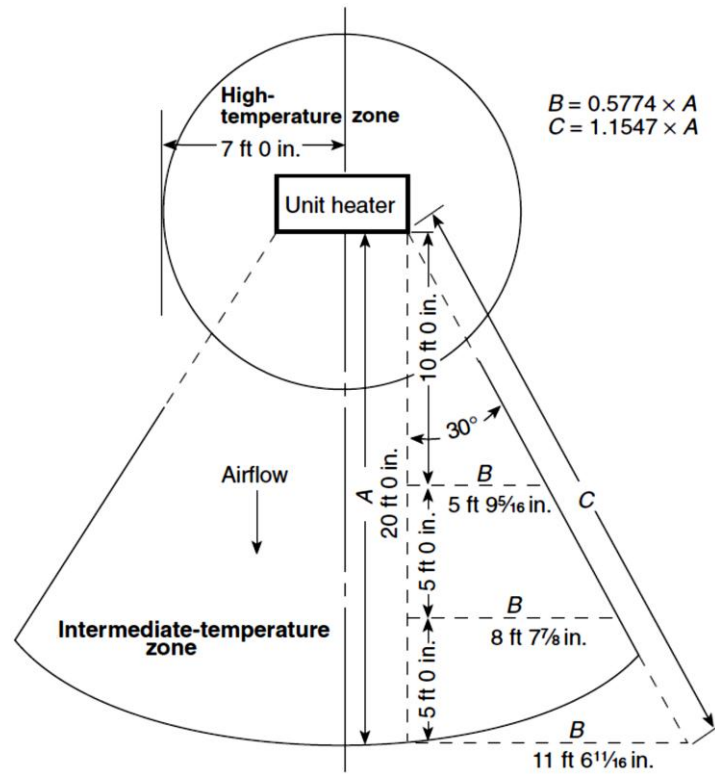
۴-۴-۵- اسپرینکلرهای نصب‌شده در فضای تهویه‌نشده و مخفی زیر سقف عایق‌نشده، یا شیروانی تهویه‌نشده، باید از نوع دما متوسط باشند.

۴-۴-۶- کلاس دمایی اسپرینکلر باید با توجه به محل نصب، خطر و بار اشتعال مواد موجود در محل، انتخاب شود.

جدول ۴-۴-۶- کلاس‌بندی دما و طبقه‌بندی رنگ

| رنگ حباب شیشه‌ای | کد رنگ | کلاس‌بندی دما | درجه‌بندی دما | | حداکثر دمای سقف | |
|------------------|-----------------|-----------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | | | $^{\circ}\text{C}$ | $^{\circ}\text{F}$ | $^{\circ}\text{C}$ | $^{\circ}\text{F}$ |
| نارنجی یا قرمز | بی‌رنگ، یا مشکی | معمولی | ۳۷-۷۷ | ۱۳۵-۱۷۰ | ۳۸ | ۱۰۰ |
| زرد یا سبز | سفید | متوسط | ۷۹-۱۰۷ | ۱۷۵-۲۲۵ | ۶۶ | ۱۵۰ |
| آبی | آبی | بالا | ۱۲۱-۱۴۹ | ۲۵۰-۳۰۰ | ۱۰۷ | ۲۲۵ |
| بنفش | قرمز | خیلی بالا | ۱۶۳-۱۹۱ | ۳۲۵-۳۷۵ | ۱۴۹ | ۳۰۰ |
| بنفش | قرمز | خیلی خیلی بالا | ۲۰۴-۲۴۶ | ۴۰۰-۴۷۵ | ۱۹۱ | ۳۷۵ |
| مشکی | نارنجی | فوق‌العاده بالا | ۲۶۰-۳۰۲ | ۵۰۰-۵۷۵ | ۲۴۶ | ۴۷۵ |
| مشکی | نارنجی | فوق‌العاده بالا | ۳۴۳ | ۶۵۰ | ۳۲۹ | ۶۲۵ |

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



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

۴-۴-۸- در محیط‌های مسکونی، فواصل نصب اسپرینکلرها در نزدیکی منابع حرارتی مطابق با جدول ۴-۴-۸ تعیین می‌شوند.

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

| حداقل فاصله از لبه منبع تا اسپرینکلر دما متوسط | | حداقل فاصله از لبه منبع تا اسپرینکلر دما معمولی | | منبع گرما |
|--|-----|---|-----|--|
| mm. | in. | mm. | in. | |
| ۳۰۵ | ۱۲ | ۹۱۴ | ۳۶ | کنار بخاری توکار |
| ۹۱۴ | ۳۶ | ۱۵۲۴ | ۶۰ | جلوی بخاری توکار |
| ۳۰۵ | ۱۲ | ۱۰۶۷ | ۴۲ | اجاق‌های چوبی یا زغالی |
| ۲۲۹ | ۹ | ۴۵۷ | ۱۸ | محدوده آشپزخانه |
| ۲۲۹ | ۹ | ۴۵۷ | ۱۸ | آون یا گرمخانه دیواری |
| ۲۲۹ | ۹ | ۴۵۷ | ۱۸ | لوله‌های هوای داغ |
| ۲۲۹ | ۹ | ۴۵۷ | ۱۸ | کانال گرمایشی فاقد عایق حرارتی |
| ۱۵۲ | ۶ | ۳۰۵ | ۱۲ | لوله‌های آب داغ فاقد عایق حرارتی |
| ۳۰۵ | ۱۲ | ۶۰۷ | ۲۴ | کنار دریچه‌های هوای داغ سقفی یا دیواری |
| ۴۵۷ | ۱۸ | ۹۱۴ | ۳۶ | روبروی دریچه‌های هوای داغ سقفی یا دیواری |
| ۷۶ | ۳ | ۱۵۲ | ۶ | آب‌گرم‌کن یا کوره |
| ۷۶ | ۳ | ۱۵۲ | ۶ | روشنایی ۰ تا ۲۵۰ وات |
| ۱۵۲ | ۶ | ۳۰۵ | ۱۲ | روشنایی ۲۵۰ وات تا ۴۹۹ وات |

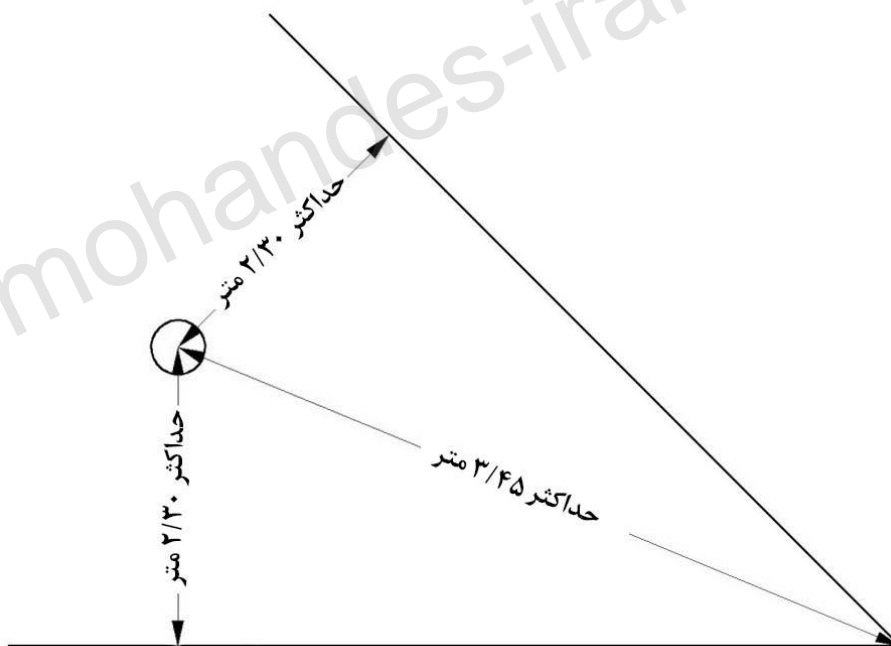
۴-۴-۹- اسپرینکلرهای مورد استفاده در محیط‌های کم‌خطر باید مطابق با یکی از انواع زیر باشند:

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

۴-۴-۱۰- 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 مستقل 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، 4800 m^2 (52000 ft^2)
- محیط خطر معمولی، 4800 m^2 (52000 ft^2)
- پرخطر، (هیدرولیکی محاسبه شده) 3700 m^2 (40000 ft^2)

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



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

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

۴-۵-۱- 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

| بیشترین فاصله مجاز بین اسپرینکلرها | | بیشترین مساحت پوشش | | نوع سیستم | نوع سازه |
|---------------------------------------|-----------|-----------------------|------------------------|------------------------|---------------------------------|
| <i>m</i> | <i>ft</i> | <i>m</i> ² | <i>ft</i> ² | | |
| ۴,۶ | ۱۵ | ۲۰,۹ | ۲۲۵ | محاسبه هیدرولیکی | غیرمسدودکننده، غیرقابل سوختن |
| ۴,۶ | ۱۵ | ۱۸,۶ | ۲۰۰ | جداول پیش تعیین شده | غیرمسدودکننده، غیرقابل سوختن |
| ۴,۶ | ۱۵ | ۲۰,۹ | ۲۲۵ | محاسبه هیدرولیکی | مسدودکننده، غیرقابل سوختن |
| ۴,۶ | ۱۵ | ۱۸,۶ | ۲۰۰ | جداول پیش تعیین شده | مسدودکننده، غیرقابل سوختن |

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

| بیشینه فاصله بندی | | بیشینه مساحت پوشش | | نوع سیستم | نوع سازه |
|-------------------|-----------|-----------------------|------------------------|-----------|----------|
| <i>m</i> | <i>ft</i> | <i>m</i> ² | <i>ft</i> ² | | |
| ۴,۶ | ۱۵ | ۱۲,۱ | ۱۳۰ | همه | همه |

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

| بیشینه فاصله بندی | | بیشینه مساحت پوشش | | نوع سیستم | نوع سازه |
|-------------------|-----------|-----------------------|------------------------|---|----------|
| <i>m</i> | <i>ft</i> | <i>m</i> ² | <i>ft</i> ² | | |
| * ۳,۷ | * ۱۲ | ۸,۴ | ۹۰ | جداول پیش تعیین شده | همه |
| * ۳,۷ | * ۱۲ | ۹,۳ | ۱۰۰ | محاسبه هیدرولیکی با چگالی ۰,۲۵ و بیشتر | همه |
| ۴,۶ | ۱۵ | ۱۲,۱ | ۱۳۰ | محاسبه هیدرولیکی با چگالی کمتر از ۰,۲۵ | همه |

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 ۷۵ مترمربع باشد.

(ج) سازه سقف غیر مسدودکننده باشد.

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

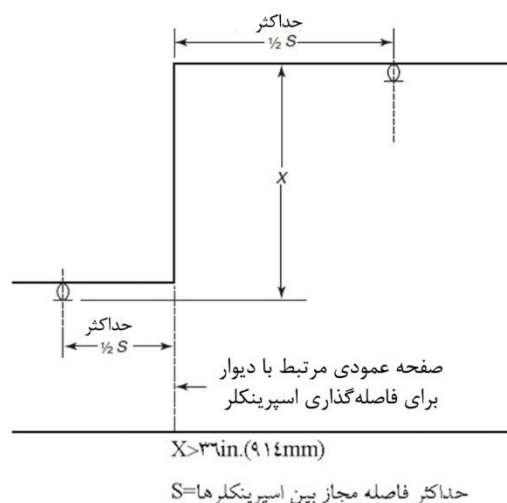
۴-۵-۶- اسپرینکلرها نباید در فاصله کمتر از ۱۰۲ میلی‌متر (۴ اینچ) تا دیوار قرار بگیرند.

۴-۵-۷- اسپرینکلرها نباید در فاصله‌ای کمتر از ۱,۸ متر (۶ فوت) نصب شوند مگر اینکه تیغه‌ای بین اسپرینکلرها نصب شده باشد.

۴-۵-۸- در سازه غیر مسدودکننده، فاصله بین دفلیکتور اسپرینکلر و سقف باید حداقل ۲۵ میلی‌متر (۱ اینچ) و حداکثر ۳۰۰ میلی‌متر (۱۲ اینچ) باشد.

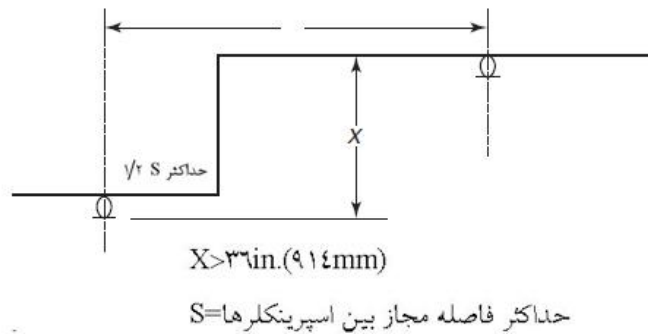
۴-۵-۹- در سازه‌های غیر مسدودکننده، محیط‌های کم‌خطر و خطرمتوسط با سقف غیرقابل اشتعال و یا با قابلیت اشتعال محدود، اگر شرایط زیر حاکم باشد، جزئیات زیر در نصب باید رعایت شود:

(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)

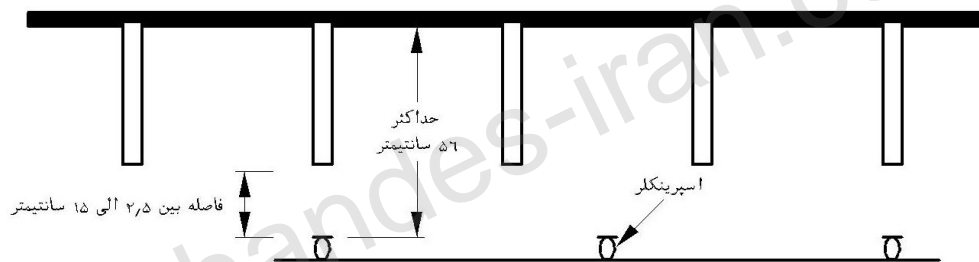
ب) در صورتی که فاصله بین سقف بالایی و دفلکتور اسپرینکلر کمتر و یا برابر با ۹۱۴ میلی‌متر (۳۶ اینچ) باشد، به شرط رعایت قوانین مربوط به موانع، اسپرینکلرها مجاز به قرارگیری مشابه با نمونه سقف‌های مسطح هستند. (شکل ۴-۵-۹-ب)



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

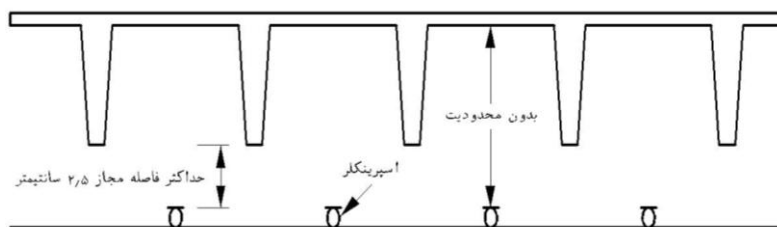
۴-۵-۱۰- در سازه‌های مسدودکننده دفلکتور اسپرینکلر باید مطابق با یکی از روش‌های زیر نصب شود:

الف) نصب دفلکتور در فاصله ۲۵ تا ۱۵۰ میلی‌متر (۱ تا ۶ اینچ) زیر اجزای سازه به شرطی که فاصله دفلکتور تا سقف بیشتر از ۵۶۰ میلی‌متر (۲۲ اینچ) نباشد.



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

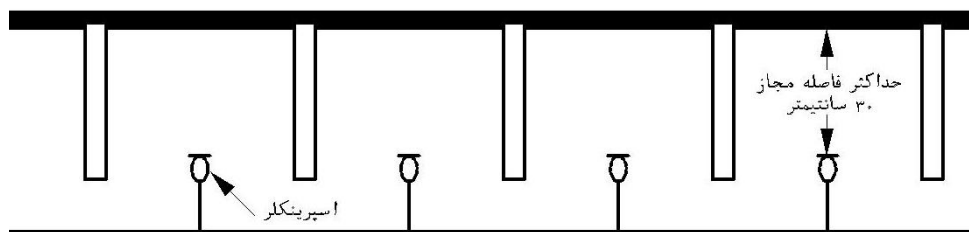
در سازه‌های سیمانی T شکل، وقتی فاصله اعضاء سازه از یکدیگر بین ۰٫۹ متر الی ۲٫۲ متر (۳۵ تا ۸۶ اینچ) باشد بدون نگرانی از فاصله اسپرینکلر از سقف اصلی، می‌توان اسپرینکلرها را تا فاصله ۲٫۵ سانتی‌متر از پایین اعضاء نصب نمود.



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 تشکیل شده توسط سازه سقف به شرطی که فاصله دفلکتور از سقف حداقل ۲۵ میلی‌متر (۱ اینچ) و حداکثر ۳۰۰ میلی‌متر (۱۲ اینچ) باشد.



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

۴-۵-۱۱- 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 متر مکعب (۱۰۰۰ فوت مکعب) باشد.

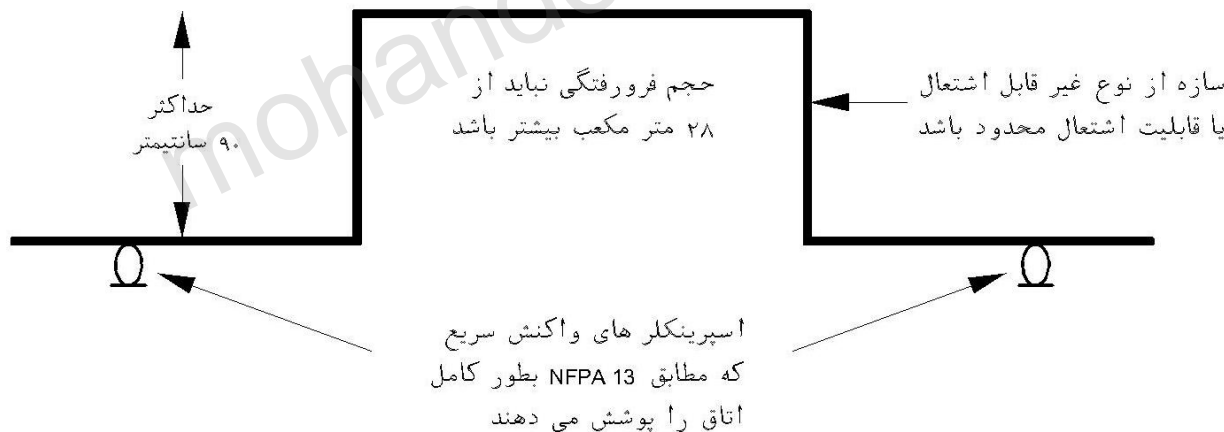
ب) عمق آن فرورفتگی کمتر از ۹۰ سانتی‌متر (۳ فوت) باشد.

ج) کف اتاق با اسپرینکلرهای نصب شده 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 گرفته شده برای آن فضا از نوع واکنش سریع باشند.



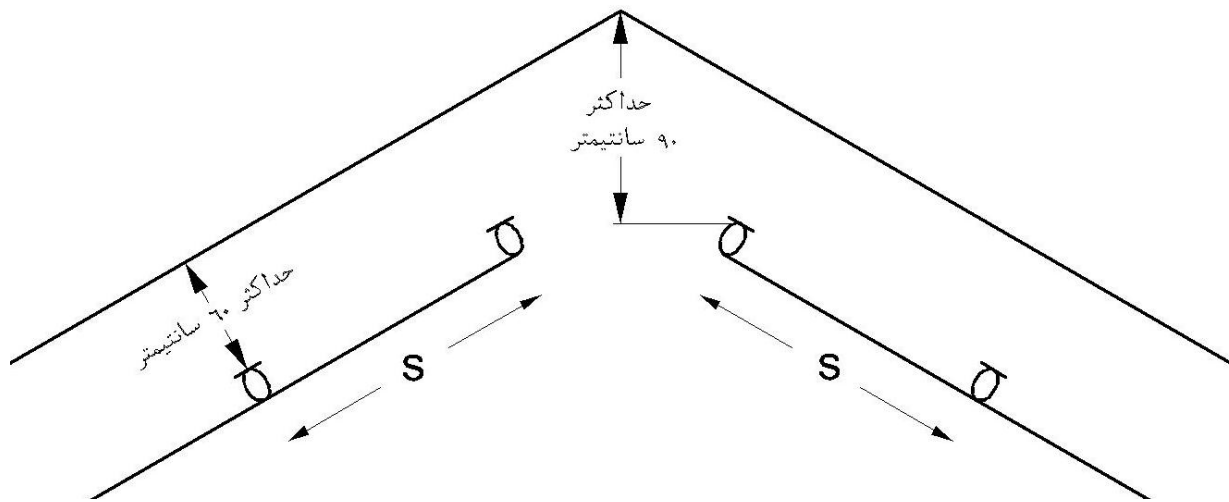
شکل ۴-۵-۱۱- شرایط عدم نیاز به نصب اسپرینکلر در فرورفتگی‌های سقف

۴-۵-۱۲- دفلکتور اسپرینکلرها باید موازی با سقف نصب شود، به‌استثنای موارد مندرج در بندهای ۴-۵-۱۱ و ۴-۵-۱۲.

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

۴-۵-۱۴- در سقف‌های شیب‌دار اگر شیب سقف کمتر از ۲ در ۱۲ (۱۶٫۷ درصد) باشد، دفلکتور اسپرینکلر می‌تواند موازی با زمین نصب شود. در سقف‌های با شیب بیشتر از ۲ در ۱۲ واحد یا زاویه بیش از ۹٫۴ درجه، دفلکتور باید به موازات سقف نصب

۴-۵-۱۵- هنگام نصب بالاترین اسپرینکلر در سقف‌های شیب‌دار، فاصله از بالاترین نقطه سقف کمتر از ۹۰ سانتی‌متر (۳ فوت) و از دیوارها کمتر از ۶۰ سانتی‌متر (۲ فوت) باید باشد.



شکل ۴-۵-۱۵- نصب اسپرینکلر سقف‌های شیب‌دار

۴-۵-۱۶- جهت درک بهتر، فواصل مجاز دفلیکتور اسپرینکلر از سقف در جدول ۴-۵-۱۶ جمع‌بندی شده است.

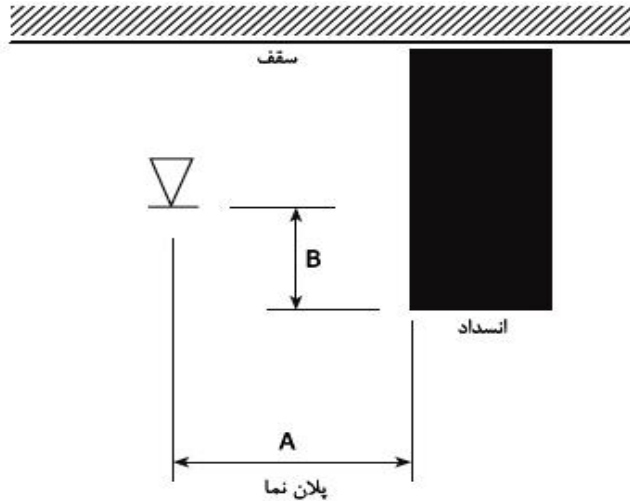
جدول ۴-۵-۱۶- جمع‌بندی فواصل مجاز اسپرینکلرها از سقف

| نوع سازه | حداقل فاصله دفلیکتور | حداکثر فاصله دفلیکتور | توضیح |
|---|--|-----------------------------|--|
| سازه دارای سقف مسطح | ۲/۵ سانتی‌متر | ۳۰ سانتی‌متر | |
| سازه مسدودکننده | ۲/۵ سانتی‌متر زیر اعضاء سازه | ۱۵ سانتی‌متر زیر اعضاء سازه | مشروط بر اینکه فاصله با سقف اصلی کمتر از ۵۶ سانتی‌متر باشد. |
| سازه سیمانی T شکل با فاصله اعضاء سازه | اسپرینکلرها را می‌توان در فاصله ۲/۵ سانتی‌متر زیر اعضاء سازه نصب کرد | | محدودیتی برای فاصله با سقف اصلی وجود ندارد. |
| سازه سیمانی T شکل با فاصله اعضاء 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. |

۴-۵-۱۷- جانمایی اسپرینکلرهای بالازن و پایین زن باید به‌گونه‌ای باشد که موانع تخلیه به حداقل رسیده یا جهت اطمینان از پوشش‌دهی کافی، اسپرینکلرهای اضافی در نظر گرفته شوند.

۴-۵-۱۸- فاصله بین دفلکتور و بالای مواد انبارشده و محتویات فضا باید بیشتر از ۴۶۰mm (۱۸ اینچ) باشد.

۴-۵-۱۹- در صورت وجود موانع پیوسته در نزدیکی سقف، فاصله اسپرینکلرها از موانع مطابق با جدول و شکل ۴-۵-۱۹ تعیین می‌شود.



شکل ۴-۵-۱۹- فاصله اسپرینکلرها از موانع ممتد نزدیک به سقف

جدول ۴-۵-۱۹- موقعیت اسپرینکلرها برای جلوگیری از برخورد آب با موانع ممتد (بالازن و پایین زن)

| حداکثر فاصله مجاز دفلکتور تا بالای لبه پایینی مانع (B) (in.) | فاصله اسپرینکلرها تا کناره مانع (A) | حداکثر فاصله مجاز دفلکتور تا بالای لبه پایینی مانع (B) (in.) | فاصله اسپرینکلرها تا کناره مانع (A) |
|--|--|--|--|
| ۱۴ | ۴ft تا کمتر از ۴ft و ۶in. | ۰ | کمتر از ۱ft |
| ۱۶ ۱/۲ | ۴ft و ۶in. تا کمتر از ۵ft | ۲ ۱/۲ | ۱ft تا کمتر از ۱ft و ۶in. |
| ۱۸ | ۵ft تا کمتر از ۵ft و ۶in. | ۳ ۱/۲ | ۱ft و ۶in. تا کمتر از ۲ft |
| ۲۰ | ۵ft و ۶in. تا کمتر از ۶ft | ۵ ۱/۲ | ۲ft تا کمتر از ۲ft و ۶in. |
| ۲۴ | ۶ft تا کمتر از ۶ft و ۶in. | ۷ ۱/۲ | ۲ft و ۶in. تا کمتر از ۳ft |
| ۳۰ | ۶ft و ۶in. تا کمتر از ۷ft | ۹ ۱/۲ | ۳ft تا کمتر از ۳ft و ۶in. |
| ۳۵ | ۷ft تا کمتر از ۷ft و ۶in. | ۱۲ | ۳ft و ۶in. تا کمتر از ۴ft |



۴-۶- اسپرینکلرهای اسپری کننده استاندارد-دیواری

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

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

| نازک کاری سقف (کم خطر) | | نازک کاری سقف (کم خطر) | | فواصل |
|----------------------------|--------|----------------------------|--------|--|
| سوختنی محدود یا نسوختنی | سوختنی | سوختنی محدود یا نسوختنی | سوختنی | |
| ۱۰ | ۱۰ | ۱۴ | ۱۴ | حداکثر فاصله در طول دیوار (ft) |
| ۱۰ | ۱۰ | ۱۴ | ۱۲ | حداکثر پهناي اتاق (ft) |
| ۱۰۰ | ۸۰ | ۱۹۶ | ۱۲۰ | حداکثر مساحت حفاظتی (ft ²) |

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

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

۴-۶-۴- فاصله بین اسپرینکلر تا دیوار باید به صورت عمود نسبت به دیوار اندازه‌گیری شود.

۴-۶-۵- حداقل فاصله مجاز بین اسپرینکلرها ۱٫۸ متر ۶ فوت می‌باشد مگر اینکه بین اسپرینکلرها تیغه جداکننده نصب شود.

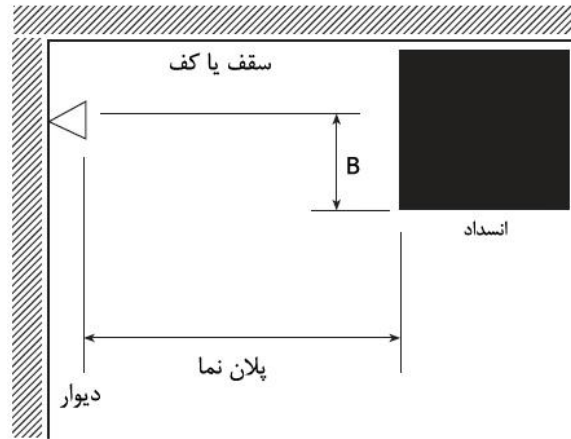
۴-۶-۶- اسپرینکلرهای دیواری باید در فاصله بین ۱۰۲ میلی‌متر (۴ in.) تا ۱۵۲ میلی‌متر (۶ in.) از سقف نصب شوند.

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

۴-۶-۸- جانمایی اسپرینکلرهای دیواری باید به گونه‌ای باشد که موانع تخلیه به حداقل رسیده یا جهت اطمینان از پوشش‌دهی کافی، اسپرینکلرهای اضافی در نظر گرفته شوند.

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

۴-۶-۱۰- در فاصله بیش از ۱٫۲ متر (۴ft) اسپرینکلرها باید مطابق با جدول و شکل ۴-۶-۱۰ باشند.

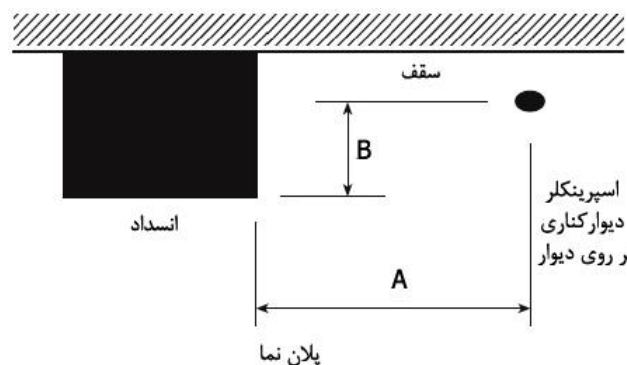


شکل ۴-۶-۱۰- موقعیت اسپرینکلرهای دیواری تا مانع

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

| فاصله اسپرینکلرها تا کناره مانع (A) | حداکثر فاصله مجاز دفلکتور تا بالای لبه پایینی مانع (B) (in.) |
|-------------------------------------|--|
| کمتر از ۴ft | مجاز نیست |
| ۴ft تا کمتر از ۵ft | ۱ |
| ۵ft تا کمتر از ۵ft و ۶in. | ۲ |
| ۵ft و ۶in. تا کمتر از ۶ft | ۳ |
| ۶ft تا کمتر از ۶ft و ۶in. | ۴ |
| ۶ft و ۶in. تا کمتر از ۷ft | ۶ |
| ۷ft تا کمتر از ۷ft و ۶in. | ۷ |
| ۷ft و ۶in. تا کمتر از ۸ft | ۹ |
| ۸ft تا کمتر از ۸ft و ۶in. | ۱۱ |
| ۷ft و ۶in. یا بزرگ‌تر | ۱۴ |

۴-۶-۱۱- در صورت وجود موانع بیرون زده از دیوار باید از جدول و شکل ۴-۶-۱۱ استفاده شود.



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

جدول ۴-۶-۱۱- 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) (in.) |
|---|---|
| ۴in. تا کمتر از ۶in. | ۱ |
| ۶In. تا کمتر از ۱ft | ۲ |
| ۱ft تا کمتر از ۱ft و ۶in. | ۳ |
| ۱ft و ۶in. تا کمتر از ۲ft | ۴ ۱/۲ |
| ۲ft تا کمتر از ۲ft و ۶in. | ۵ ۳/۴ |
| ۲ft و ۶in. تا کمتر از ۳ft | ۷ |
| ۳ft تا کمتر از ۳ft و ۶in. | ۸ |
| ۳ft و ۶in. تا کمتر از ۴ft | ۹ ۱/۴ |
| ۴ft تا کمتر از ۴ft و ۶in. | ۱۰ |
| ۴ft و ۶in. تا کمتر از ۵ft | ۱۱ ۱/۲ |
| ۵ft تا کمتر از ۵ft و ۶in. | ۱۲ ۳/۴ |
| ۵ft و ۶in. تا کمتر از ۶ft | ۱۴ |
| ۶ft تا کمتر از ۶ft و ۶in. | ۱۵ |
| ۶ft و ۶in. تا کمتر از ۷ft | ۱۶ ۱/۴ |
| ۷ft تا کمتر از ۷ft و ۶in. | ۱۷ ۱/۴ |

۴-۶-۱۲- اگر عرض مانع کمتر از ۱/۲ متر (۴ft) 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.

۴-۷-۷- انتخاب سایز لوله‌های سیستم اسپرینکلر

۴-۷-۱- 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.

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

۴-۷-۳- در ساختمان‌های گروه S3 استفاده از روش جداول پیش تعیین شده مجاز نبوده و سیستم‌های این ساختمان‌ها باید به روش محاسبات هیدرولیکی طراحی شوند.

۴-۷-۴- 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.

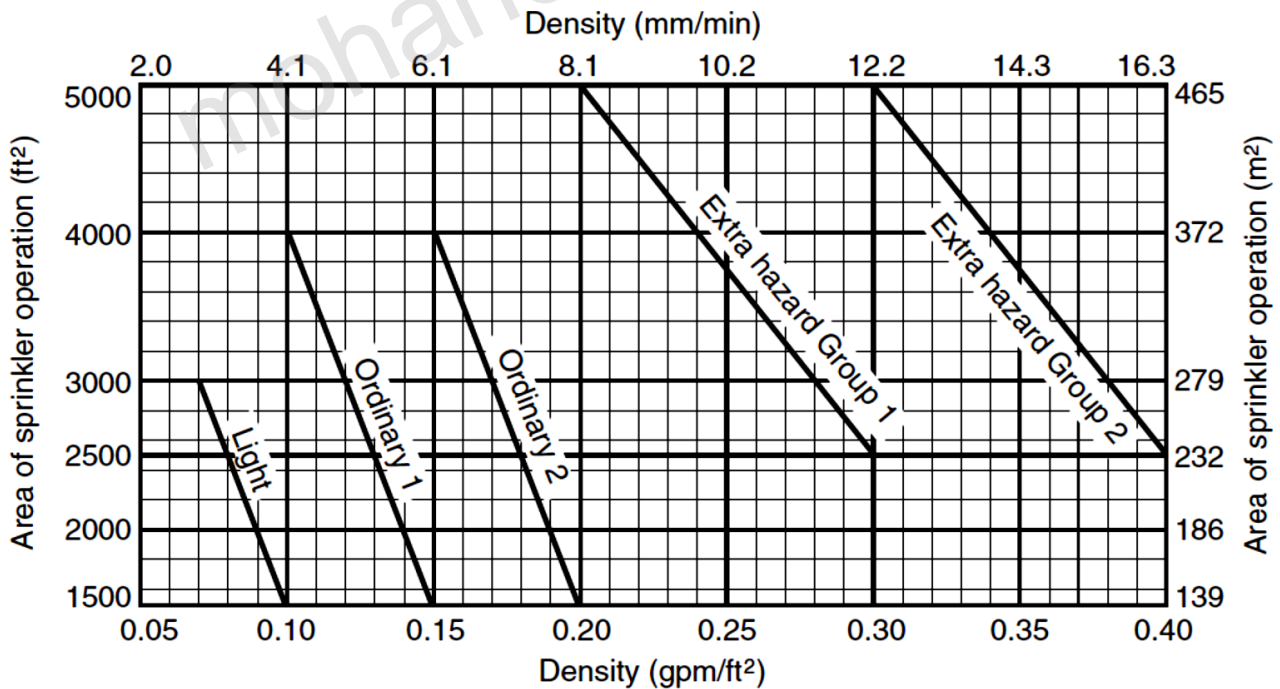


جدول ۴-۷-۴- سایز لوله‌ها به روش جداول پیش تعیین شده

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

۴-۷-۵- در روش محاسبات هیدرولیکی، سایز لوله‌ها، تعداد اسپرینکلرهای هر شاخه، تعداد شاخه‌های هر لوله اصلی، فقط با توان تأمین فشار و دبی منبع سیستم محدود می‌شود.

۴-۷-۶- مقدار چگالی مورد نیاز و مساحت عملکرد اسپرینکلرها در روش محاسبات هیدرولیکی، مطابق با نمودار ۴-۷-۶ تعیین می‌شود.



نمودار ۴-۷-۶- منحنی چگالی / مساحت

۴-۷-۷- 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 |

۴-۷-۸- در صورت استفاده از اسپرینکلرهای واکنش سریع، می‌توان ظرفیت آبدهی پمپ، حجم مخزن ذخیره، سایز لوله‌کشی‌ها و همچنین هزینه اجرای سیستم را کاهش داد. استفاده از این اسپرینکلرها، مطابق بند ۵-۱-۳ موجب کاهش مساحت ناحیه طراحی می‌شود.

۴-۷-۹- در سیستم‌های لوله تر و در صورت به‌کارگیری اسپرینکلرهای واکنش سریع در محیط‌های کم‌خطر و خطر متوسط با ارتفاع ۳،۳ تا ۶،۶ متر (۱۰ تا ۲۰ فوت)، مساحت ناحیه طراحی اسپرینکلرها مطابق رابطه زیر کاهش می‌یابد. لازم به ذکر است برای ارتفاع سقف کمتر از ۳،۳ متر (۱۰ فوت)، باید همان ارتفاع ۳،۳ متر (۱۰ فوت) در نظر گرفته شود.

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

| | |
|-----|----------------------|
| Y | درصد کاهش مساحت مجاز |
| x | ارتفاع سقف برحسب فوت |

۴-۷-۱۰- در سیستم‌های لوله‌خشک و پیش‌عملگر با همبندی دوتایی، مساحت ناحیه طراحی اسپرینکلرها ۳۰٪ افزایش می‌یابد.

۴-۷-۱۱- اگر شیب سقف بیش از ۱ واحد در ۶ واحد باشد، مساحت ناحیه طراحی اسپرینکلرها ۳۰٪ افزایش می‌یابد.

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

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

سیستم کلاس سه: در این سیستم از اتصالات شیلنگ آتش‌نشانی با سایز $1\frac{1}{2}$ اینچ، برای تأمین آب موردنیاز افراد آموزش‌دیده و سازمان آتش‌نشانی و همچنین سایز $2\frac{1}{2}$ 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 $1\frac{1}{2}$ 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 پاشنده آب جهت استفاده ساکنین ساختمان و یک انشعاب $1\frac{1}{2}$ 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 غیر اداری گروه S3، در ایستگاه شیلنگ آتش‌نشانی باید علاوه بر قرقره و شیلنگ لاستیکی $\frac{3}{4}$ اینچ، یک شیلنگ نواری سایز $1\frac{1}{2}$ اینچ به همراه اتصالات و نازل مربوطه بر روی رک مخصوص جهت استفاده پرسنل آموزش‌دیده یا نیروهای آتش‌نشانی تعبیه شود. در سایر مواردی که مقام قانونی مسئول تشخیص دهد، نصب تمهیدات فوق الزامی است.

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. جعبه آتش‌نشانی باید دارای نشان استاندارد ملی بوده و مورد تأیید 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 نمی‌باشد.

۵-۲- اتصال مخصوص آتش‌نشانی

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

۵-۲-۲- اتصال مخصوص آتش‌نشانی، باید در محلی 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 به‌سادگی محیا باشد. محل نصب باید برای نیروهای آتش‌نشانی ایمن و بدون مخاطره باشد.

۵-۲-۵- به‌منظور 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 فهرست‌شده، نصب یک شیر یک‌طرفه کافی است.

۵-۲-۶- استفاده از شیر کنترل یا قطع کننده جریان، در مسیر بین اتصال مخصوص آتش‌نشانی و سیستم داخلی مجاز نمی‌باشد.

۵-۳- جانمایی و طراحی

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

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

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

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



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

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

۵-۳-۷- 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.

۵-۳-۸- در ساختمان‌های گروه S3، سیستم باید به‌گونه‌ای طراحی شود که فشار در خروجی دورترین اتصال شیلنگ آتش‌نشانی (از نظر هیدرولیکی)، حداقل ۴ بار باشد.

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

۵-۳-۱۰- در 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 هر رایزر، با استفاده از شیر تنظیم فشار، فشار را در محدوده موردنیاز زون مربوطه، تنظیم نمود.

۵-۳-۱۱- ادوات تنظیم فشار، باید فهرست‌شده باشند.

۵-۳-۱۲- 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 به‌گونه‌ای 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 $2\frac{1}{2}$

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

ج) حداقل ۲ اینچ برای تست دستگاه‌های تنظیم فشار سایز $1\frac{1}{2}$

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

۵-۳-۱۴- به ازای هر ۲ راه خروج در ساختمان، حداقل یک لوله ایستاده کلاس چهار باید در نظر گرفته شود.

۵-۳-۱۵- 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.

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

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

۵-۳-۱۸- شیر کنترل انشعاب $1\frac{1}{2}$ شیلنگ نواری، باید به گونه‌ای نصب گردد که به سادگی قابل باز و بسته شدن باشد.

۵-۳-۱۹- ظرفیت آبدهی لوله‌های ایستاده آتش‌نشانی کلاس چهار، ۱۰۰ گالن در دقیقه باید در نظر گرفته شود.

۵-۳-۲۰- 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.

۵-۴- 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 $\frac{3}{4}$ به طول ۲۰ متر، $۶۵*۷۵$ سانتی‌متر باید باشد.

۵-۴-۳- 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.



شیلنگ آتش‌نشانی

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 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 به‌گونه‌ای انتخاب شود که با رنگ دیوار پیرامون آن متفاوت بوده، به‌نحوی 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- پمپ آب آتش‌نشانی باید بر اساس دبی موردنیاز سیستم در شرایط حریق و فشار موردنیاز دورترین مصرف‌کننده از نظر هیدرولیکی انتخاب شود.

۶-۱-۲- حداقل ظرفیت آبدهی پمپ آب آتش‌نشانی برای ساختمان‌های کلاس S1 و S2 باید برابر با دبی موردنیاز سیستم اسپرینکلر و برای ساختمان‌های کلاس S3 باید برابر با جمع دبی سیستم اسپرینکلر با سیستم لوله ایستاده کلاس چهارم در نظر گرفته شود. آبدهی این پمپ‌ها باید مطابق با یکی از اعداد جدول ۶-۱-۲ باشد.

جدول ۶-۱-۲- میزان آبدهی پمپ‌های آتش‌نشانی

| میزان آبدهی | | | |
|--------------------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------|
| مترمکعب در ساعت (m^3/h) | گالن در دقیقه (gpm) | مترمکعب در ساعت (m^3/h) | گالن در دقیقه (gpm) |
| ۲۲۶,۸ | ۱۰۰۰ | ۵,۷ | ۲۵ |
| ۲۸۳,۵ | ۱۲۵۰ | ۱۱,۴ | ۵۰ |
| ۳۴۰,۲ | ۱۵۰۰ | ۲۲,۶ | ۱۰۰ |
| ۴۵۳,۶ | ۲۰۰۰ | ۳۴ | ۱۵۰ |
| ۵۶۷ | ۲۵۰۰ | ۴۵,۴ | ۲۰۰ |
| ۶۸۰,۴ | ۳۰۰۰ | ۵۶,۷ | ۲۵۰ |
| ۷۹۳,۸ | ۳۵۰۰ | ۶۸ | ۳۰۰ |
| ۹۰۷,۲ | ۴۰۰۰ | ۹۰,۷ | ۴۰۰ |
| ۱۰۲۰,۶ | ۴۵۰۰ | ۱۰۲ | ۴۵۰ |
| ۱۱۳۴ | ۵۰۰۰ | ۱۱۳,۴ | ۵۰۰ |
| | | ۱۷۰,۱ | ۷۵۰ |

تذکر: سنجش و انتخاب پمپ آب آتش‌نشانی بر اساس توان الکتریکی الکتروموتور (کیلووات، اسب‌بخار و غیره) غیراصولی است.

۶-۱-۳- 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.

۶-۱-۴- در صورتی که بنا به دلایلی، پمپ اول از کار بیفتد، پمپ دوم باید به‌صورت خودکار وارد مدار شود.

۶-۱-۵- در صورت استفاده از پمپ آب آتش‌نشانی فهرست‌شده، در نظر گرفتن یک پمپ کافی است.

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

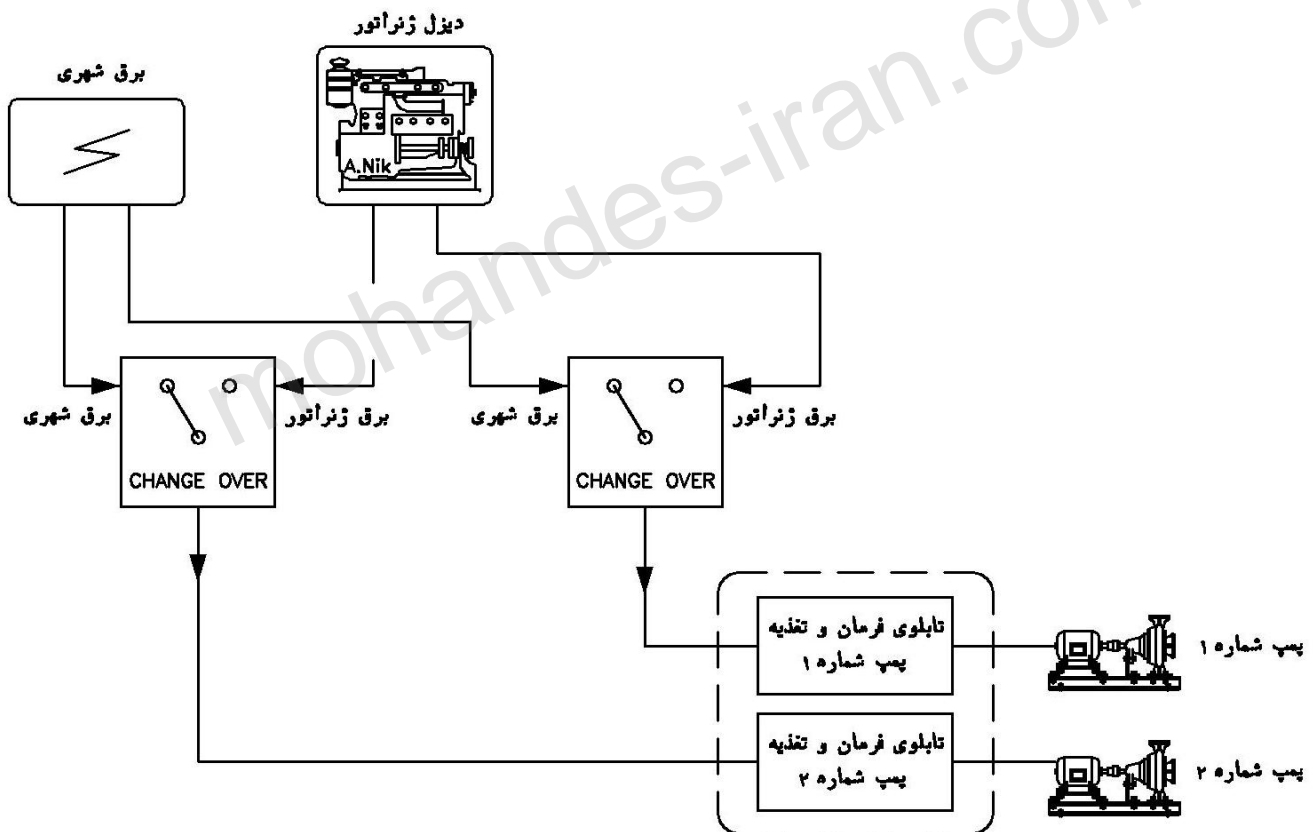
۶-۱-۷- فشار پمپ جوکی باید هم‌اندازه پمپ‌های اصلی و دبی آن باید کمتر از جریان خروجی از یک اسپرینکلر در سیستم، در نظر گرفته شود.

۶-۱-۸- در ساختمان‌های گروه S3، پمپ آتش‌نشانی باید به‌صورت پکیج مورد تأیید سازمان آتش‌نشانی باشد.

۶-۱-۹- 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.

۶-۱-۱۰- در کلیه 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.

۶-۱-۱۱- 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 ۱۱-۱-۶ باشد.



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

۶-۱-۱۲- 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.



۶-۱-۱۳- 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.

۶-۱-۱۴- سایز خطوط مکش و دهش پمپ باید بر اساس کاتالوگ و مشخصات فنی سازنده پمپ انتخاب شود.

۶-۱-۱۵- سایز کلکتور خروجی پمپ باید بر اساس رایزرهای متصل به آن انتخاب شده و یک سایز از بزرگ‌ترین رایزر بیشتر انتخاب شده و حداقل ۴ اینچ در نظر گرفته شود. در صورتی که تعداد رایزرهای متصل به کلکتور خروجی بیش از ۳ عدد باشد می‌توان از رابطه ذیل استفاده نمود.

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

۶-۱-۱۶- 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.

۶-۱-۱۷- جهت اطلاع از وضعیت آماده‌به‌کار بودن پمپ آتش‌نشانی، باید تمهیداتی در نظر گرفته شود هرگونه اختلال یا قطعی در سیستم مدار تغذیه برق شهر پمپ‌ها، منجر به نمایش هشدار خطا بر روی پانل اعلام حریق شود.

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 حوزہ‌بندی 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.

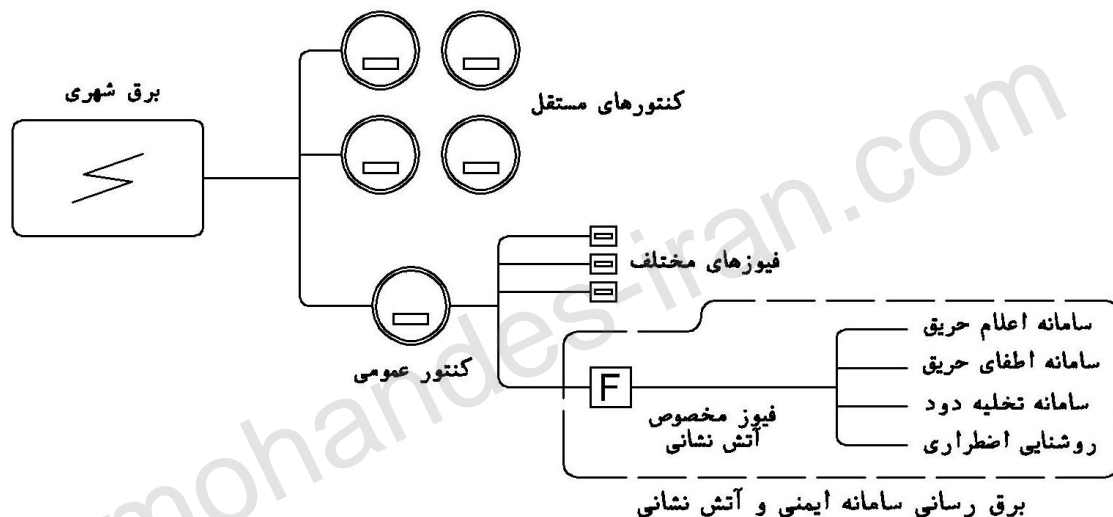
۶-۱-۲۶- پمپ‌های آتش‌نشانی باید دارای برچسب مشخصات باشند. این برچسب باید خوانا بوده و در برابر خوردگی و آسیب فیزیکی مقاوم باشد.

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

۶-۲- نصب و اجرا

۶-۲-۱- اتاق پمپ یا ژنراتور دیزل 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- بر روی کلکتور خروجی باید متعلقات کنترل و پایش مناسب، نظیر پرسیروئیچ، مانومتر فشار، شیر تست و تخلیه و اتصال مخزن دیافراگمی در نظر گرفته شود.

۶-۲-۴- سایز شیر تست و تخلیه پمپ، باید مطابق با بند ۴-۳-۲۰ باشد.

۶-۲-۵- محدوده فشار مانومتر نصب‌شده روی کلکتور خروجی، باید متناسب با فشار نامی پمپ انتخاب شود.

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

۶-۲-۷- 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.



۶-۲-۸- در قسمت مکش پمپ، باید یک شیر قطع کن جریان از نوع دروازه‌ای و یک صافی مناسب نصب شود. در ساختمان‌های کلاس S2 و S3 شیر قطع کن خط مکش باید از نوع OS&Y باشد.

۶-۲-۹- در قسمت دهش پمپ، باید یک شیر یک‌طرفه و یک شیر قطع کن جریان نصب شود.

۶-۲-۱۰- جهت تست و تخلیه سیستم، شیر تست با سایز حداقل ۲ اینچ باید در نظر گرفته شود. لوله خروجی شیر تست باید به نحو مناسب به شبکه درین سیستم اطفای حریق متصل شود.

۶-۲-۱۱- جهت جلوگیری از ضربات و فشارهای ناشی از عملکرد پمپ‌ها، باید یک منبع دیافراگمی با ظرفیت مناسب، متصل به کلکتور خروجی در نظر گرفته شود.

۶-۲-۱۲- تابلوی برق پمپ‌ها باید دارای IP حداقل ۵۴ باشد.

۶-۲-۱۳- تنظیم پرسروئیچ‌های پمپ آتش‌نشانی باید به‌گونه‌ای باشد که پمپ‌ها به‌درستی وارد مدار شوند. از کارافتادن و قطع شدن سویچ پمپ اصلی نباید منجر به از کارافتادن احتمالی سویچ‌های بعدی شود.

۶-۲-۱۴- پرسروئیچ پمپ‌های آتش‌نشانی برای ساختمان‌های گروه S1 و S2 باید از نوع استاندارد و برای ساختمان‌های گروه S3 از نوع فهرست شده باشد.

۶-۲-۱۵- در هنگام لوله‌کشی قسمت مکش پمپ، باید ارتفاع مکش پمپ محاسبه شده و در انتخاب پمپ لحاظ شود.



۷- مخازن

۱-۷- مخزن ذخیره آب آتش‌نشانی می‌تواند از نوع فلزی یا پلی‌اتیلنی چندلایه بوده و محل قرارگیری آن بسته به شرایط محیطی می‌تواند متفاوت باشد. استفاده از منابع بتنی مدفون در زمین، بلامانع است.

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

۳-۷- نصب مخزن ذخیره آب آتش‌نشانی روی بام، داخل موتورخانه، پمپ‌خانه و سایر قسمت‌های ساختمان به شرط رعایت اصول مهندسی مرتبط از قبیل قابلیت تحمل وزن توسط سازه در شرایط عادی و یا زلزله و حریق، بلامانع است. محل نصب این منابع باید عاری از مواد قابل اشتعال بوده یا به‌گونه‌ای مناسب در برابر آتش محافظت گردد. همچنین باید تمهیدات مناسب، در سازه محل نصب مخزن در ساختمان لحاظ گردد.

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

۵-۷- به‌منظور 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 به‌راحتی قابل دسترسی باشد.

۶-۷- دریچه آدم‌روی مخزن باید در زمان بسته بودن کاملاً هوابند 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 موردنیاز سیستم آتش‌نشانی، سیگنال خطا به سیستم اعلام حریق ارسال شود.

۸-۷- مخزن باید در پایین‌ترین نقطه، لوله تخلیه آب داشته باشد. این لوله باید به‌گونه‌ای باشد که با باز کردن شیر آب بتوان کل آب مخزن را تخلیه نمود. انتهای لوله تخلیه باید دست‌کم ۱۵ سانتیمتر بالاتر و دورتر از کفشوی یا هر نقطه تخلیه دیگر باشد. انتهای لوله تخلیه نباید قابل اتصال به شیلنگ بوده و باید با توری مقاوم در برابر خوردگی محافظت شود.

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

۱۰-۷- در اجرای مخزن ذخیره مشترک، کلیه نکات مربوط به مخازن آب بهداشتی مندرج در مباحث چهاردهم و شانزدهم مقررات ملی ساختمان باید رعایت گردد.

۱۱-۷- انشعاب ورودی مخزن باید مجهز به شیر شناور مکانیکی باشد. به‌کارگیری شیرهای برقی، کنترل‌کننده سطح آب (Level Control) و غیره که امکان خرابی یا عملکرد نامناسب آن‌ها وجود دارد جهت کنترل پر شدن مخزن، مجاز نیست.

۱۲-۷- 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.



۱۳-۷- 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.

۱۴-۷- حجم مخزن آب آتش‌نشانی باید به‌گونه‌ای انتخاب شود که دبی آب موردنیاز سیستم اطفای حریق آبی ساختمان را (مطابق بند ۶-۱-۲) تا زمان رسیدن نیروهای آتش‌نشانی، تأمین نماید.

۱۵-۷- در صورت اخذ انشعاب کمکی مخصوص تأمین آب آتش‌نشانی از سازمان آب و فاضلاب تهران، می‌توان بسته به سایز انشعاب اخذشده، حجم مخزن را کاهش داد.

۱۶-۷- در صورت استفاده از اسپرینکلرهای واکنش سریع، می‌توان در حجم مخزن ذخیره آب آتش‌نشانی، مطابق شرایط مندرج در قسمت ۴-۷-۹ این ضوابط صرفه‌جویی نمود.

۱۷-۷- حداقل حجم مخزن ذخیره آب، باید مطابق با جداول شماره ۷-۱۷-الف و ب باشد. مقادیر مذکور در این جداول به تفکیک منطقه شهرداری ساختمان موردنظر، سایز انشعاب کمکی آتش‌نشانی، نوع اسپرینکلر استفاده‌شده در ساختمان، گروه ساختمان و همچنین گروه خطر تصرف محاسبه شده است.

جدول شماره ۷-۱۷-الف- ظرفیت مخزن ذخیره آب آتش‌نشانی برای ساختمان‌های گروه S1 و S2

| ظرفیت مخزن بر حسب لیتر بر اساس گروه خطر و نوع اسپرینکلر | | | | | | سایز لوله پرکن کمکی آتش‌نشانی | منطقه شهرداری |
|---|-----------|-------------------|-----------|------------|-----------|-------------------------------------|--|
| خطر معمولی گروه ۲ | | خطر معمولی گروه ۱ | | کم خطر | | | |
| واکنش سریع | استاندارد | واکنش سریع | استاندارد | واکنش سریع | استاندارد | | |
| ۱۰۲۰۰ | ۱۷۰۰۰ | ۷۷۰۰ | ۱۲۸۰۰ | ۵۱۰۰ | ۸۵۰۰ | فاقد لوله کمکی | مناطق ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۴، ۱۶ و ۱۷ |
| ۱۰۰۰۰ | ۱۶۸۰۰ | ۷۴۰۰ | ۱۲۵۰۰ | ۴۹۰۰ | ۸۳۰۰ | 1/2 in. | |
| ۹۵۰۰ | ۱۶۳۰۰ | ۶۹۰۰ | ۱۲۰۰۰ | ۴۴۰۰ | ۷۸۰۰ | 3/4 in. | |
| ۹۱۰۰ | ۱۵۹۰۰ | ۶۶۰۰ | ۱۱۷۰۰ | ۴۰۰۰ | ۷۴۰۰ | 1 in. | |
| ۷۹۰۰ | ۱۴۷۰۰ | ۵۴۰۰ | ۱۰۵۰۰ | ۲۸۰۰ | ۶۲۰۰ | 1 1/2 in. | |
| ۵۸۰۰ | ۱۲۶۰۰ | ۳۲۰۰ | ۸۳۰۰ | ۳۰۰۰ | ۴۱۰۰ | 2 in. | |
| ۱۱۶۰۰ | ۱۹۳۰۰ | ۸۷۰۰ | ۱۴۵۰۰ | ۵۸۰۰ | ۹۶۰۰ | فاقد لوله کمکی | مناطق ۱، ۲، ۳، ۴، ۱۵ و ۱۸ |
| ۱۱۳۰۰ | ۱۹۰۰۰ | ۸۴۰۰ | ۱۴۲۰۰ | ۵۵۰۰ | ۹۴۰۰ | 1/2 in. | |
| ۱۰۸۰۰ | ۱۸۵۰۰ | ۷۹۰۰ | ۱۳۶۰۰ | ۵۰۰۰ | ۸۸۰۰ | 3/4 in. | |
| ۱۰۳۰۰ | ۱۸۱۰۰ | ۷۴۰۰ | ۱۳۲۰۰ | ۴۶۰۰ | ۸۴۰۰ | 1 in. | |
| ۹۰۰۰ | ۱۶۷۰۰ | ۶۱۰۰ | ۱۱۹۰۰ | ۳۲۰۰ | ۷۰۰۰ | 1 1/2 in. | |
| ۶۶۰۰ | ۱۴۳۰۰ | ۳۷۰۰ | ۹۵۰۰ | ۳۰۰۰ | ۴۶۰۰ | 2 in. | |
| ۱۳۶۰۰ | ۲۲۷۰۰ | ۱۰۲۰۰ | ۱۷۰۰۰ | ۶۸۰۰ | ۱۱۳۰۰ | فاقد لوله کمکی | مناطق ۱۳، ۱۹، ۲۰، ۲۱ و ۲۲ |
| ۱۳۳۰۰ | ۲۲۳۰۰ | ۹۹۰۰ | ۱۶۷۰۰ | ۶۵۰۰ | ۱۱۰۰۰ | 1/2 in. | |
| ۱۲۷۰۰ | ۲۱۷۰۰ | ۹۳۰۰ | ۱۶۱۰۰ | ۵۹۰۰ | ۱۰۴۰۰ | 3/4 in. | |
| ۱۲۲۰۰ | ۲۱۲۰۰ | ۸۸۰۰ | ۱۵۶۰۰ | ۵۴۰۰ | ۹۹۰۰ | 1 in. | |
| ۱۰۶۰۰ | ۱۹۶۰۰ | ۷۲۰۰ | ۱۴۰۰۰ | ۳۸۰۰ | ۸۳۰۰ | 1 1/2 in. | |
| ۷۷۰۰ | ۱۶۸۰۰ | ۴۳۰۰ | ۱۱۱۰۰ | ۳۰۰۰ | ۵۵۰۰ | 2 in. | |



جدول شماره ۷-۱۷-ب- ظرفیت مخزن ذخیره آب آتش‌نشانی برای ساختمان‌های گروه S3

| ظرفیت مخزن بر حسب لیتر بر اساس گروه خطر و نوع اسپرینکلر | | | | | | سایز لوله پرکن کمکی آتش‌نشانی | منطقه شهرداری |
|---|-----------|-------------------|-----------|------------|-----------|-------------------------------------|--|
| خطر معمولی گروه ۲ | | خطر معمولی گروه ۱ | | کم خطر | | | |
| واکنش سریع | استاندارد | واکنش سریع | استاندارد | واکنش سریع | استاندارد | | |
| ۱۵۹۰۰ | ۲۲۷۰۰ | ۱۳۳۰۰ | ۱۸۴۰۰ | ۱۰۸۰۰ | ۱۴۲۰۰ | فاقد لوله کمکی | مناطق ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۴، ۱۶ و ۱۷ |
| ۱۵۶۰۰ | ۲۲۴۰۰ | ۱۳۱۰۰ | ۱۸۲۰۰ | ۱۰۵۰۰ | ۱۳۹۰۰ | 1/2 in. | |
| ۱۵۲۰۰ | ۲۲۰۰۰ | ۱۲۶۰۰ | ۱۷۷۰۰ | ۱۰۱۰۰ | ۱۳۵۰۰ | 3/4 in. | |
| ۱۴۸۰۰ | ۲۱۶۰۰ | ۱۲۲۰۰ | ۱۷۳۰۰ | ۹۷۰۰ | ۱۳۱۰۰ | 1 in. | |
| ۱۳۶۰۰ | ۲۰۴۰۰ | ۱۱۰۰۰ | ۱۶۱۰۰ | ۸۵۰۰ | ۱۱۹۰۰ | 1 1/2 in. | |
| ۱۱۵۰۰ | ۱۸۳۰۰ | ۸۹۰۰ | ۱۴۰۰۰ | ۶۴۰۰ | ۹۸۰۰ | 2 in. | |
| ۱۸۰۰۰ | ۲۵۷۰۰ | ۱۵۱۰۰ | ۲۰۹۰۰ | ۱۲۲۰۰ | ۱۶۱۰۰ | فاقد لوله کمکی | مناطق ۱، ۲، ۳، ۴، ۱۵ و ۱۸ |
| ۱۷۷۰۰ | ۲۵۴۰۰ | ۱۴۸۰۰ | ۲۰۶۰۰ | ۱۱۹۰۰ | ۱۵۸۰۰ | 1/2 in. | |
| ۱۷۲۰۰ | ۲۴۹۰۰ | ۱۴۳۰۰ | ۲۰۱۰۰ | ۱۱۴۰۰ | ۱۵۳۰۰ | 3/4 in. | |
| ۱۶۸۰۰ | ۲۴۵۰۰ | ۱۳۹۰۰ | ۱۹۷۰۰ | ۱۱۰۰۰ | ۱۴۸۰۰ | 1 in. | |
| ۱۵۴۰۰ | ۲۳۱۰۰ | ۱۲۵۰۰ | ۱۸۳۰۰ | ۹۶۰۰ | ۱۳۵۰۰ | 1 1/2 in. | |
| ۱۳۰۰۰ | ۲۰۷۰۰ | ۱۰۱۰۰ | ۱۵۹۰۰ | ۷۲۰۰ | ۱۱۱۰۰ | 2 in. | |
| ۲۱۲۰۰ | ۳۰۲۰۰ | ۱۷۸۰۰ | ۲۴۶۰۰ | ۱۴۴۰۰ | ۱۸۹۰۰ | فاقد لوله کمکی | مناطق ۱۳، ۱۹، ۲۰، ۲۱ و ۲۲ |
| ۲۰۸۰۰ | ۲۹۹۰۰ | ۱۷۴۰۰ | ۲۴۲۰۰ | ۱۴۰۰۰ | ۱۸۶۰۰ | 1/2 in. | |
| ۲۰۲۰۰ | ۲۹۳۰۰ | ۱۶۸۰۰ | ۲۳۶۰۰ | ۱۳۴۰۰ | ۱۸۰۰۰ | 3/4 in. | |
| ۱۹۷۰۰ | ۲۸۸۰۰ | ۱۶۳۰۰ | ۲۳۱۰۰ | ۱۲۹۰۰ | ۱۷۵۰۰ | 1 in. | |
| ۱۸۱۰۰ | ۲۷۲۰۰ | ۱۴۷۰۰ | ۲۱۵۰۰ | ۱۱۳۰۰ | ۱۵۹۰۰ | 1 1/2 in. | |
| ۱۵۳۰۰ | ۲۴۴۰۰ | ۱۱۹۰۰ | ۱۸۷۰۰ | ۸۵۰۰ | ۱۳۰۰۰ | 2 in. | |

تذکر مهم: کلیه اعداد مندرج در ستون‌های مربوط به اسپرینکلر واکنش سریع در جداول ۷-۱۷-الف و ب با فرض ارتفاع سقف ۳ متر محاسبه و نگارش شده‌اند، برای سقف‌های با ارتفاع غیر از ۳ متر، باید بر اساس بند ۴-۷-۹ این دستورالعمل، محاسبات آب مورد نیاز سیستم و حجم مخزن ذخیره، اصلاح شود.