

۱- تعاریف

۱-۱- کلیات

۱-۱-۱- در این فصل واژه‌هایی تعریف می‌شوند که در مبحث اطفاء حریق در ساختمان به کار می‌روند.

۱-۱-۲- واژه‌های فنی رایج که در این فصل تعریف نشده اند باید با همان معنای متداول به کار روند.

۲-۱- فهرست تعاریف

آتریوم

یک فضای باز و قائم که به دلیل ارتباط تعدادی از طبقات ایجاد می‌شود و برای مقاصدی به جز پلکان، آسانسور، پله‌برقی، داکت تاسیسات برقی و مکانیکی و یا تهویه هوا به کار گرفته می‌شود.

بازارچه^۱

یک مجتمع ساختمانی که شامل تعدادی از انواع تصرف‌های متفاوت اعم از عرضه کالا به صورت متمرکز و غیر متمرکز، غذاخوری، اماکن سرگرمی، تفریحی و خدماتی می‌باشد بازارچه نام دارد.

پارکینگ باز

پارکینگ به مکانی اطلاق می‌گردد که به منظور توقف خودرو مورد استفاده قرار می‌گیرد. پارکینگ باز به انواعی از پارکینگ گفته می‌شود که به ازای هر متر از محیط کل پارکینگ 0.4 m^2 مساحت باز شو داشته و حداقل در 40% طول محیط یا به صورت مساوی در دو ضلع مقابل پارکینگ توزیع شده باشند.

¹ Mall

طبقه^۱

بخشی از ساختمان که بین دو کف متوالی واقع شود. در مواردی که فاصله کف تمام شده از سطح زمین طبیعی از 120 Cm بیشتر نباشد فضای زیر آن طبقه به عنوان زیر زمین منظور می‌گردد.

ارتفاع طبقه و بنا

منظور از ارتفاع طبقه، فاصله قائم از کف تمام شده آن طبقه تا کف تمام شده طبقه بالاتر می‌باشد. ارتفاع طبقه آخر بنا حد فاصل کف تمام شده آن طبقه تا کف تمام شده متوسط سطح بام ساختمان می‌باشد. ارتفاع بنا به ارتفاع تمام طبقات یا فاصله قائم از تراز متوسط کف زمین طبیعی تا متوسط ارتفاع بام ساختمان گفته می‌شود.

طبقه خیابان^۲

طبقه‌ای از بنا که از کف خیابان یا محوطه خارج بنا حداکثر با شش پله قابل دسترس باشد.

میان طبقه^۳

طبقه‌ای واقع در میان دو طبقه متوالی اصلی ساختمان که حداکثر یک سوم مساحت طبقه زیرین خود را داشته باشد.

فشار نازل^۴

فشار مورد نیاز در ورودی نازل‌ها جهت تامین دبی لازم.

فشار باقی مانده^۵

فشار در سیستم جهت تامین جریان و دبی لازم.

فشار استاتیکی^۶

فشار در سیستم موقعی که جریان وجود نداشته باشد.

¹ Storey

² Street Floor

³ Mezzanine

⁴ Nozzle Pressure

⁵ Residual Pressure

⁶ Static Pressure

لوله اصلی قائم^۱

بخشی از لوله‌کشی است که به‌طور عمودی از یک طبقه به طبقه دیگر جریان آب را برای اسپرینکلرها یا جعبه‌ها فراهم می‌کند.

لوله اصلی افقی^۲

بخش افقی از لوله‌کشی که در یک سطح جریان آب را برای اسپرینکلرها یا جعبه‌ها فراهم می‌کند.

هوز^۳

شیلنگ آب آتش‌نشانی

هوز ریل^۴

شیلنگ آب آتش‌نشانی که دور قرقره‌ای چرخیده و در داخل جعبه‌ای قرار گرفته است.

هوز رک^۵

جا شیلنگی، محل استقرار شیلنگ آب آتش‌نشانی که در داخل جعبه‌ای قرار گرفته است.

شیر آتش‌نشان^۶

در سیستم لوله‌کشی آتش‌نشانی داخل ساختمان، شیری که فقط توسط پرسنل آتش‌نشانی یا افراد آموزش‌دیده مورد استفاده قرار می‌گیرد، شیر آتش‌نشان نام دارد. این اصطلاح معادل کلمه Landing Valve است که نزدیک‌ترین ترجمه آن "شیر پاگرد" می‌باشد. ولی چون محل قرارگیری این شیر به جای پاگرد پله‌ها به داخل جعبه‌های آتش‌نشانی انتقال یافته، ترجیح داده شد که به جای شیر پاگرد از اصطلاح شیر آتش‌نشان استفاده شود.

¹ Stand Pipe

² Horizontal Stand Pipe

³ Hose

⁴ Hose Reel

⁵ Hose Rack

⁶ Landing Valve

مانع حریق^۱

صفحه یا پرده‌ای سرتاسری، به صورت قائم (مانند دیوار) یا افقی (مانند سقف)، با زمان مشخصی از مقاومت حریق که برای جلوگیری از گسترش آتش و دود از فضایی به فضای دیگر به کار گرفته می‌شود. این صفحات همچنین ممکن است برای حریق‌بند کردن بازشوها نیز استفاده شوند.

مقام قانونی مسئول^۲

مقام دارای صلاحیت قانونی و مسئول، سازمان، دفتر یا فردی است که مسئولیت تأیید مصالح، تاسیسات و تجهیزات مورد استفاده و روش‌های به کار گرفته شده را به عهده دارد.

۲- تقسیم بندی فضاها و ساختمان‌ها از لحاظ تصرف

زیر زمین^۳

قسمتی از ساختمان که تمام یا بخشی از آن پائین‌تر از کف زمین طبیعی قرار گرفته و سطح تمام شده کف طبقه بالای آن بیش از 120 cm از تراز زمین بالاتر نباشد.

زیر زمین با عمق کم^۴

فضا یا ساختمانی با حداکثر دو زیرزمین و یا حداکثر 7 m عمق که کف آن زیر تراز تخلیه و خروجی ساختمان قرار گیرد.

زیر زمین با عمق زیاد^۵

فضا یا ساختمانی با بیش از دو زیرزمین و یا کف آن بیش از 7 m زیر تراز تخلیه و خروجی ساختمان قرار گیرد.

¹ Fire Barrier

² Authorities Having Jurisdiction

³ Under Ground Buildings & Structures

⁴ Low Depth Under Ground Buildings & Structures

⁵ High Depth Under Ground Buildings & Structures

ساختمان کم ارتفاع^۱

هر بنایی که فاصله قائم بین تراز کف بالاترین طبقه قابل تصرف، تا تراز مناسب‌ترین سطح قابل دسترس برای ماشین‌های آتش‌نشانی که به تایید مقام قانونی مسئول برسد، 15 m یا کمتر باشد ساختمان کم ارتفاع محسوب می‌گردد.

ساختمان با ارتفاع متوسط^۲

هر بنایی که فاصله قائم بین تراز کف بالاترین طبقه قابل تصرف، تا تراز مناسب‌ترین سطح قابل دسترس برای ماشین‌های آتش‌نشانی که به تایید مقام قانونی مسئول برسد، بین 15 m تا 23 m باشد ساختمان با ارتفاع متوسط محسوب می‌گردد.

ساختمان بلند مرتبه^۳

هر بنایی که فاصله قائم بین تراز کف بالاترین طبقه قابل تصرف، تا تراز مناسب‌ترین سطح قابل دسترس برای ماشین‌های آتش‌نشانی که به تایید مقام قانونی مسئول برسد، از 23 m بیشتر باشد ساختمان بلند مرتبه محسوب می‌گردد.

ساختمان چند گانه با فضاهای ترکیبی^۴

ساختمان یا مجتمعی که در آن بیش از یک کاربری وجود دارد و این فضاها توسط مانع حریق از یکدیگر جدا نشده اند، جزء این گروه قرار می‌گیرند. مانند ساختمان‌هایی که دفاتر اداری آنها در مجاورت مراکز خرید، نمایشگاه‌ها، تجهیزات صنعتی یا بیمارستان‌ها قرار گرفته یا بازارچه‌هایی که در مجاورت خود مراکز و دفاتر بازرگانی دارند و یا ساختمان‌های اقامتی که در طبقات پایین دارای فروشگاه یا مرکز خرید هستند. در چنین ساختمان‌هایی طراحی سیستم اطفاء حریق کل ساختمان باید بر اساس استاندارد سختگیرانه‌ترین بخش انجام شود.

ساختمان با فضای ترکیبی مجزا^۵

ساختمان یا مجتمعی که در آن بیش از یک کاربری وجود دارد و این فضاها توسط مانع حریق از یکدیگر جدا شده اند و هر کاربری دارای دسترسی خروج و خروجی مجزا می‌باشد جزء این گروه قرار می‌گیرد.

¹ Low Rise Buildings

² Mid-Rise Buildings

³ High Rising Buildings

⁴ Multiple or Mixed Occupancies

⁵ Separated Multiple Occupancies

تصرف‌های اداری، حرفه‌ای^۱

ساختمان‌هایی که جهت مبادلات تجاری و غیر تجاری در زمینه کسب و کار، بازرگانی، اطلاعات و اخبار و موارد حقوقی و

حرفه‌ای و موضوعات مدیریتی و دولتی مورد استفاده قرار می‌گیرند جزء این کاربری محسوب می‌گردند؛ مانند:

- ❖ دفاتر اداری و کسب و کار
- ❖ دفاتر اداری و سفارت خانه‌ها
- ❖ بانک‌ها، صرافی‌ها و دفاتر مالی
- ❖ دفاتر مهندسی مشاور
- ❖ مطب پزشکان
- ❖ دفتر وکالت
- ❖ دفاتر شرکت‌های تولیدی و کارخانجات
- ❖ دارالترجمه‌ها
- ❖ دفاتر هواپیمایی و تورها
- ❖ سالن‌های زیبایی
- ❖ دفاتر فروش و بازاریابی
- ❖ دفتر تحقیق و توسعه در زمینه کسب و کار
- ❖ دفتر رسانه‌ها و روزنامه‌ها
- ❖ دفاتر اصناف

فضاهای آموزشی^۲

ساختمان‌ها و مراکزی که جهت امور آموزشی مورد استفاده قرار می‌گیرند و فعالیت‌های آکادمیک در روز به مدت 6 ساعت یا

بیشتر در آن انجام می‌گیرد مانند آموزشگاه زبان، مهد کودک، مدارس، مراکز آموزش پرستاری و دیگر موسسات، انجمن‌ها و کانون‌های آموزشی.

مکان‌های تجمعی^۳

ساختمان‌ها و یا فضاهایی جهت اجتماع 50 نفر یا بیشتر جهت همفکری، عبادت، تفریح، صرف غذا و نوشیدنی، سرگرمی،

انتظار جهت مترو، قطار، اتوبوس و یا سایر وسایل حمل و نقل و مکان‌های تفریحی خاص جزء این کاربری قرار می‌گیرند.

¹ Businesses, Offices

² Educational Places

³ Assembly

کسبی و تجاری^۱

فضاهایی که جهت نمایش و فروش کالاهای تجاری مورد استفاده قرار می‌گیرند.

مراکز بهداشتی، درمانی، بیمارستان و کلینیک^۲

ساختمان‌ها و مراکزی که جهت درمان، مراقبت‌های پزشکی و سایر مراقبت‌ها برای 4 نفر یا بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد و این افراد غالباً توانایی نگهداری و مراقبت از خود را به دلیل سن بالا، معلولیت یا مشکلات روانی ندارند.

مراکز مراقبت روزانه^۳

ساختمان یا فضایی که تعداد 4 نفر یا بیشتر مورد مداوا، نگهداری و مراقبت قرار می‌گیرند و مدت این خدمات کمتر از 24 ساعت در روز می‌باشد.

زندان و ندامتگاه^۴

ساختمان یا فضایی که جهت نگهداری یک نفر یا بیشتر تحت شرایط امنیتی مورد استفاده قرار می‌گیرد و این افراد به دلایل ملاحظات امنیتی که خارج از کنترل ایشان می‌باشد، به تنهایی قادر به انجام امور شخصی و محافظت از خود نیستند.

اقامت‌گاه کارگران و پرسنل^۵

اقامت‌گاه کارگران فضایی است که جهت سکونت گروهی از کارگران پروژه‌های ساختمانی، تولیدی یا ... در نظر گرفته می‌شود. اقامت‌گاه پرسنل فضایی است که جهت سکونت افراد یک شرکت، اداره یا پرسنل فروش در نظر گرفته شده است.

کارخانجات، کارگاه‌ها و محیط‌های صنعتی^۶

ساختمان یا فضاهایی که جهت تولید، ترکیب، مونتاژ، بسته‌بندی یا تعمیر محصولات مورد استفاده قرار می‌گیرد جزء این کاربری محسوب می‌شوند.

¹ Mercantile

² Healthcare, Hospitals & Clinics

³ Day-Care

⁴ Detention and Correctional

⁵ Labor & Staff Accommodation

⁶ Industrial, Workshops, Factories

انبار^۱

ساختمان‌ها یا فضایی که عمدتاً جهت ذخیره سازی و محافظت محصولات، کالاهای تجاری و ماشین‌آلات مورد استفاده قرار می‌گیرند جزء این کاربری محسوب می‌گردند، گلخانه‌ها نیز در این کاربری قرار می‌گیرند.

فضاهای اقامتی^۲

ساختمان‌ها یا فضاهایی که جهت اقامت خانواده مهیا می‌شوند به عنوان نمونه ویلا، شهرک ویلایی، آپارتمان‌های مسکونی یا مجتمع‌های مسکونی جزء این کاربری محسوب می‌شوند.

هتل^۳

ساختمان یا فضایی که شامل واحد دارای امکانات مناسب جهت اقامت، استراحت و خواب افراد و مسافران باشد جزء این کاربری محسوب می‌شود. شایان ذکر است که وجود امکانات سرو غذا اجباری نمی‌باشد.

مکان‌های خاص^۴

تونل‌ها، ایستگاه‌های مترو و تراموا، پارکینگ‌های رباتیک، ساختمان‌هایی که به وسیله چادر بر پا می‌شوند و ... در این کاربری قرار می‌گیرند.

تصرف‌های مخاطره‌آمیز

هر بنا یا بخشی از یک بنا، اگر به مقاصد مورد استفاده قرار گیرد که با مواد و محصولات بسیار قابل احتراق، آتش‌زا، سمی یا انفجاری در ارتباط باشد، دارای تصرف مخاطره‌آمیز شناخته می‌شود.

۳- ارزیابی خطر^۵

ارزیابی خطر برای هر تصرف و ساختمانی بستگی به محتویات، تجهیزات و مواد سوختنی موجود در ساختمان دارد. مالک، مشاور و پیمانکار هر ساختمان موظف هستند که جزئیات تجهیزات و وسایل موجود در ساختمان را دقیقاً مشخص نمایند تا بر اساس آن سیستم مناسب برای اعلان و اطفاء حریق طراحی گردد.

¹ Storage, Warehouse

² Residential

³ Hotel

⁴ Special Structures & Occupancies

⁵ Hazard Evaluation

به منظور حفاظت از آتش، خطر آتش‌سوزی در ساختمان‌ها به سه گروه کم خطر^۱، خطر متوسط یا معمولی^۲ و پرخطر^۳ تقسیم می‌شود. بر این اساس مدارس، سالن‌های پذیرایی، دفاتر، منازل مسکونی و نظیر آنها در گروه مکان‌های کم خطر قرار می‌گیرند. فضاهایی که در آنها کاغذ، پارچه، کتاب، کامپیوتر، قالی، تجهیزات پلاستیکی، تجهیزات بیمارستانی، لوازم تخت‌خواب، چوب و نظایر آنها نگهداری می‌شوند در گروه مکان‌های با خطر متوسط یا معمولی قرار می‌گیرند. در فضاهایی که مقدار ذخیره مواد قابل اشتعال زیاد بوده و در صورت بروز حریق، آتش‌سوزی‌های شدیدی به وجود می‌آید مانند انبارهای بزرگ چوب، مخازن سوخت، کارخانه‌های تولیدی مواد آلی، رنگ، پلاستیک، پالایشگاه‌ها و نظیر آنها در گروه مکان‌های پر خطر قرار می‌گیرند.

۴- سیستم‌های حفاظت از حریق

۴-۱- مفاهیم عمومی

هدف از سیستم‌های اطفاء حریق، فراهم کردن راه‌های مختلف جهت خاموش کردن آتش به صورت‌های دستی و اتوماتیک است. به موازات تجهیزات اطفاء حریق به منظور محافظت از جان و مال افراد، آتش‌نشانان از سیستم‌های اطفاء حریق به صورت دستی در مبارزه با آتش استفاده می‌کنند. سیستم‌های حفاظت و اطفاء حریق توسط تکنیک‌ها و مکانیزم‌های مختلفی انجام می‌شوند، اما اساساً بنیان تمام این روش‌ها بر پایه یکی از موارد زیر است:

- ❖ جدا کردن فیزیکی مواد قابل اشتعال از شعله
- ❖ از بین بردن و یا کاهش میزان اکسیژن
- ❖ کاهش دمای مواد قابل اشتعال و یا کاهش دمای شعله
- ❖ اضافه کردن مواد شیمیایی که ترکیب شیمیایی مواد قابل احتراق را تغییر دهد

۴-۲- ماهیت حریق

برای ایجاد آتش وجود چهار عامل زیر که به هرم آتش معروف است ضروری می‌باشد و در صورت حذف تنها یکی از آنها ادامه آتش ممکن نیست.

- ❖ اکسیژن
- ❖ حرارت

¹ Light Hazard
² Ordinary Hazard
³ Extera Hazard

- ❖ مواد قابل اشتعال
- ❖ واکنش‌های زنجیره‌ای

۴-۲-۱- برای شروع هر آتش‌سوزی لزوماً نیاز به درجه حرارت کافی می‌باشد.

۴-۲-۲- تمام موادی که به نحوی قابلیت تجزیه و اکسیداسیون آگزومتريک را دارند به عنوان ماده سوختنی قلمداد می‌شوند. این مواد می‌توانند جامد، مایع، گاز یا منشاء طبیعی یا مصنوعی باشند.

۴-۲-۳- امروزه در بحث ماهیت آتش، بُعد چهارمی برای ایجاد آتش معلوم گردیده است که به آن واکنش‌های زنجیره‌ای می‌گویند. این زنجیره در تغییر حالت ماده و ترکیب مکرر با اکسیژن حاصل می‌گردد و تداوم آتش وابسته به آن نیز هست.

۴-۳- روش‌های عمومی اطفاء حریق

روش‌های عمومی اطفاء حریق بر اساس ماهیت آتش به اشکال زیر می‌باشد:

- ❖ سرد کردن (CO_2 و آب)
- ❖ خفه کردن (کف، CO_2 ، خاک و ماسه)
- ❖ سد کردن یا حذف ماده سوختنی
- ❖ کنترل واکنش‌های زنجیره‌ای

۴-۳-۱- یک روش قدیمی و متداول برای کنترل آتش، سرد کردن است. این عمل عمدتاً توسط آب انجام می‌شود. یکی از خواص گاز دی‌اکسیدکربن نیز سرد کردن آتش می‌باشد.

۴-۳-۲- خفه کردن، پوشاندن روی آتش با موادی است که مانع رسیدن اکسیژن به محوطه آتش می‌گردد. این روش در مورد همه حریق‌ها موثر نیست. مثلاً موادی وجود دارند که در حین سوختن اکسیژن تولید می‌کنند مانند نیترات. همچنین موادی که سرعت آتش‌گیری در آنها زیاد است، مانند دینامیت، سدیم و پتاسیم. موادی که برای خفه کردن به کار می‌روند باید سنگین‌تر از هوا بوده و یا حالت پوششی داشته باشند.

۴-۳-۳- حذف ماده سوختنی در ابتدای بروز آتش امکان پذیر بوده و با قطع جریان، جابه‌جا کردن مواد و جدا کردن موادی که تاکنون آتش به آنها نرسیده این عمل میسر است.

۴-۳-۴- برای کنترل واکنش‌های زنجیره‌ای استفاده از برخی ترکیبات هالان مانند $CBrF_3$ ، $CBrClF_2$ و $C_2F_2Br_2$ و جایگزین‌های آن مرسوم است.

۴-۴- سیستم‌های حفاظت از آتش بر پایه آب^۱

خاموش کردن آتش توسط آب از معمول‌ترین روش‌های اطفاء حریق محسوب می‌گردد. آب ارزان و فراوان است و در خاموش کردن آتش بسیار موثر می‌باشد. آب خاصیت جذب حرارت و خنک‌کنندگی آتش را دارد و در نهایت می‌تواند آتش را خاموش کند. استفاده از آب برای کنترل آتش یکی از ساده‌ترین و در عین حال موثرترین روش‌هایی است که تمام افراد با آن آشنا می‌باشند. همان اندازه که استفاده از آب می‌تواند در خاموش کردن آتش مفید باشد به همان اندازه هم می‌تواند در استفاده نابجا ایجاد مخاطره و گسترش آتش یا خسارت نماید.

۴-۴-۱- مزایای آب

- ❖ فراوان و ارزان است، خصوصاً که برای این منظور تصفیه کامل آن لازم نیست.
- ❖ ویسکوزیته پایین و قابلیت انتقال آسان داشته و در مجاری فلزی، لاستیکی و برزنتی به راحتی جاری می‌شود.
- ❖ دارای ظرفیت گرمایی ویژه بالایی بوده که آن را به صورت یک سرد کننده مطلوب مطرح می‌کند. گرمای نهان تبخیر آب بسیار بالا بوده و گرمای زیادی به هنگام تبخیر جذب می‌کند.

۴-۴-۲- معایب آب

- ❖ سنگین وزن است لذا حمل و نقل آن در اطفاء متحرک مشکل است.
- ❖ هادی الکتریسیته است. در محل‌هایی که جریان برق وجود دارد خطر برق گرفتگی را افزایش می‌دهد.
- ❖ آب دارای خطر تخریب است، زمانی که آب تحت فشار و مخصوصاً به صورت جت پاشیده شود، قدرت تخریبی بالایی دارد.

۴-۴-۵- سیستم‌های حفاظت از آتش بر اساس گاز و مواد شیمیایی^۲

¹ Water Based Fire Protection Systems

² Gas & Chemical Based Fire Protection Systems

فناوری خاموش کردن با گاز اساساً بر پایه کاهش اکسیژن می‌باشد. در این روش با اضافه کردن یک عامل گازی شکل به اتمسفر اتاق، محتوای اکسیژن به اندازه‌ای کاهش می‌یابد که در نتیجه آن فرآیند احتراق متوقف می‌شود. مانند خاموش‌کننده‌های بی‌ضرر^۱، دی‌اکسید کربن و مواد شیمیایی خشک و تر.

۴-۶- سیستم لوله‌کشی خشک^۲

در این سیستم آب در داخل لوله‌ها وجود ندارد و سیستم در حالت عادی فاقد آب و خشک می‌باشد. به هنگام حریق توسط ماشین‌های آتش‌نشانی این سیستم که شامل لوله‌های افقی و عمودی می‌باشد پر آب شده و تحت فشار قرار می‌گیرند. ابتدای سیستم لوله‌کشی خشک در کنار ساختمان و منتهی به پیاده‌رو می‌باشد که تغذیه آب ماشین آتش‌نشانی توسط یک سه راهی و دو ورودی به همراه شیر یک‌طرفه انجام می‌گیرد. این سیستم فقط توسط پرسنل سازمان آتش‌نشانی یا افراد آموزش دیده مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۴-۷- سیستم لوله‌کشی تر^۳

در این سیستم همواره آب در داخل شبکه لوله‌کشی وجود دارد و سیستم تحت فشار آب می‌باشد. پمپ‌های آتش‌نشانی آب را از داخل مخزن ذخیره گرفته و به داخل سیستم هدایت می‌کند و سیستم را همواره تحت فشار قرار می‌دهد. دو سیستم هوز ریل^۴ با قطر 25 mm و یا هوز رک^۵ با قطر 40 mm می‌توانند به این سیستم متصل گردند و در قسمت بالائی جعبه‌های آتش‌نشانی قرار گیرند. در قسمت پائین جعبه یک شیر با سایز 1 1/2" برابر با 40 mm قرار می‌گیرد که 20 m شیلنگ به آن متصل می‌شود و در اصطلاح به آن شیر آتش‌نشان می‌گویند. قسمت بالائی جعبه مخصوص استفاده ساکنین می‌باشد و قسمت پائینی جعبه فقط توسط پرسنل سازمان آتش‌نشانی یا افراد آموزش دیده مورد استفاده قرار می‌گیرد. همان‌طور که اشاره شد ابتدای این سیستم به پمپ‌های مجاور منبع آب متصل است، علاوه بر آن می‌توان مانند سیستم لوله‌کشی خشک، یک لوله با شیر یک طرفه جهت تغذیه ماشین آتش‌نشانی در کنار ساختمان منتهی به پیاده‌رو را به رایزر تر متصل نمود. تا در صورت نیاز و در شرایط اضطراری آب ماشین‌های آتش‌نشانی را برای خط تر نیز تامین نمود.

۴-۸- سیستم هوز ریل

¹ Clean Agents

² Dry Riser System

³ Wet Riser System

⁴ Hose Reel

⁵ Hose Rack

سیستم هوزریل نیز معمولاً به وسیله آب که توسط پمپ‌ها از منابع ذخیره ساختمان تامین می‌گردد تحت فشار دائمی قرار دارد. این سیستم متشکل از یک یا چند لوله رایزر عمودی و لوله‌کشی‌های افقی می‌باشد که به یک انشعاب 25 mm و 20 m شیلنگ در داخل طبقات متصل است.

۹-۴ - سیستم هوزرک

سیستم هوزرک نیز معمولاً به وسیله آب که توسط پمپ‌ها از منابع ذخیره ساختمان تامین می‌گردد، تحت فشار دائمی قرار دارد. این سیستم متشکل از یک یا چند لوله رایزر عمودی و لوله‌کشی‌های افقی می‌باشد که به یک انشعاب 40 mm و 20 m شیلنگ در داخل طبقات متصل است.

۱۰-۴ - تقسیم بندی سیستم‌های آتش‌نشانی

۱-۱۰-۴ - سیستم I

شامل یک شیر با سایز 1 1/2" برابر 40 mm می‌باشد که 20 m شیلنگ، معمولاً برزنتی به همراه کوپلینگ با سایز 1 1/2" معادل 40 mm به آن متصل می‌گردد. در اصطلاح به این شیر، شیر آتش‌نشان می‌گویند. استفاده از آن مخصوص نیروهای آتش‌نشانی یا افراد آموزش دیده است.

۲-۱۰-۴ - سیستم II

شامل یک سیستم هوزریل با شیر سایز 1" برابر 25 mm به همراه 20 m شیلنگ 3/4" برابر 20 mm و یا سیستم هوزرک با شیر سایز 1 1/2" برابر 40 mm به همراه 20 m شیلنگ 1 1/2" برابر 40 mm می‌باشد. قطر سر نازل متصل به آنها بین 6 mm تا 8 mm است که برای استفاده ساکنین می‌باشد تا نیروهای آتش‌نشانی خود را به محل برسانند.

۳-۱۰-۴ - سیستم III

این سیستم ترکیبی از دو سیستم I و II می‌باشد که برای استفاده ساکنین و نیروهای آتش‌نشانی است.

۱۱-۴ - سیستم اسپرینکلر خودکار^۱

¹ Automatic Sprinkler System

اسپرینکلرها وسایلی هستند که شامل یک اوریفیس برای خروج آب می‌باشند. معمولاً خروجی آنها توسط یک دیسک یا درپوش و یک حباب با محتوای ماده رنگی که در برابر حرارت حساس می‌باشند مسدود شده است. در هنگام بروز آتش، مایع داخل حباب با گرم شدن منبسط می‌شود و حباب را می‌ترکاند و آب به صورت قطرات ریز بر روی آتش ریخته می‌شود. هر چقدر آب به صورت قطرات ریزتر در آید، به خاطر افزایش سطح، قدرت گرماگیری بیشتری پیدا می‌کند.

یک سیستم اسپرینکلر معمولاً شامل یک شبکه لوله‌کشی متصل به یک مخزن تامین آب دائمی و سیستم پمپاژ می‌باشد. همچنین این سیستم باید به تجهیزات شیرهای کنترلی و سیستم‌های هشداردهنده محلی مجهز باشد.

۴-۱۲- سیستم پاشش آب^۱

این سیستم مشابه سیستم اسپرینکلر خودکار است، با این تفاوت که آب را به ذرات ریزتری تبدیل می‌کند. این سیستم می‌تواند به صورت دستی یا خودکار فعال گردد و متصل به یک شبکه و مخزن تامین آب می‌باشد که مجهز به نازل‌های پاشش آب است که در هنگام حریق توسط آب خروجی از نازل‌ها، آتش اطفاء می‌گردد.

۴-۱۳- سیستم مه آب^۲

مشابه سیستم اسپرینکلر خودکار، این سیستم به صورت دستی یا خودکار فعال می‌گردد و متصل به یک شبکه و مخزن تامین آب می‌باشد که مجهز به نازل‌های پاشش آب ویژه‌ای است که آب را به قطرات بسیار ریز تبدیل می‌کند. آب خروجی از نازل‌ها با قطرات بسیار ریز حرارت آتش را جذب کرده جایگزین اکسیژن محیط می‌گردند و مانع از انتقال انرژی تابشی حریق می‌شوند تا بدین وسیله در محیط‌هایی که پاشش آب باعث نگرانی می‌باشد، بتوان آتش را کنترل و خاموش کرد.

از این سیستم به سه صورت فشار بالا، فشار متوسط و فشار پایین استفاده می‌شود. این سیستم می‌تواند جایگزین مناسبی برای سیستم اسپرینکلر باشد.

۴-۱۴- سیستم هیدرانت^۳

سیستم شیرهای هیدرانت در شبکه‌های زمینی و در فضای باز و خارج از ساختمان‌ها (در حاشیه خیابان‌ها و تقاطع‌ها) نصب می‌شوند. این شیرها دارای یک انشعاب اصلی به قطر 4" و دو انشعاب فرعی به قطر 2 1/2" است.

¹ Water Spray System

² Water Mist System

³ Hydrant System

مقررات سیستم‌های اطفاء حریق ساختمان

انشعاب اصلی برای اتصال لوله‌کشی پمپ ماشین آتش‌نشانی می‌باشد که می‌تواند برای پاشش مستقیم آب به شعله و یا برای اتصال به شیر دو کوپلینگ ساختمان (شامل یک سه راهی و دو ورودی به همراه شیر یک طرفه که تغذیه آب ماشین آتش‌نشانی به شبکه داخلی ساختمان از این محل انجام می‌شود) به کار رود. انشعابات فرعی برای اتصال شیلنگ‌های آتش‌نشانی به آنها می‌باشد که آن را تحت فشار شبکه آب شهری مستقیماً به حریق می‌پاشند. شیرهای زمینی عموماً برای آب‌گیری خودروها و پشتیبانی ذخیره استفاده می‌گردند.

سیستم شیر هیدرانت همچنین می‌تواند شیرهای آتش‌نشانی باشد که از طریق شبکه لوله‌کشی با مخزن آب و پمپ‌های تحت فشار تامین آب ارتباط دارد و ربطی به سیستم آب عمومی نداشته باشد.

۴-۱۴-۱- سیستم هیدرانت عمومی

۴-۱۴-۱-۱- فاصله بین شیرهای هیدرانت عمومی به شرح زیر است:

- ❖ برای کاربری اقامتی و تجاری هر 120 m
- ❖ برای کاربری انبار با خطر کم هر 100 m
- ❖ برای کاربری انبار با خطر معمولی هر 100 m
- ❖ برای کاربری انبار با خطر زیاد هر 60 m
- ❖ برای کاربری صنعتی با خطر کم هر 100 m
- ❖ برای کاربری صنعتی با خطر معمولی هر 100 m
- ❖ برای کاربری صنعتی با خطر زیاد هر 60 m

۴-۱۴-۱-۲- حداقل دبی هر شیر هیدرانت عمومی 500 Gpm می‌باشد.

۴-۱۴-۱-۳- برای محاسبات سیستم هیدرولیکی، به‌طور همزمان کارکرد دو شیر هیدرانت عمومی با دبی کل 1000 Gpm در نظر گرفته شود.

۴-۱۴-۱-۴- حداقل فشار لازم برای دورترین شیر هیدرانت عمومی 6.9 Bar می‌باشد.

۴-۱۴-۲- سیستم هیدرانت خصوصی

مقررات سیستم‌های اطفاء حریق ساختمان

۴-۱۴-۲-۱- حداقل فاصله شیر هیدرانت خصوصی از ساختمان 6 m و این فاصله نباید از 30 m بیشتر باشد.

۴-۱۴-۲-۲- فاصله بین شیرهای هیدرانت خصوصی به شرح زیر است:

- ❖ برای کاربری‌های با خطر زیاد 30 m
- ❖ برای کاربری‌های انبار با خطر کم و معمولی 50 m
- ❖ برای کاربری‌های صنعتی با خطر کم و معمولی 50 m
- ❖ برای کاربری اقامتی و تجاری 60 m

۴-۱۴-۲-۳- حداقل دبی هر شیر هیدرانت خصوصی 500 Gpm می‌باشد.

۴-۱۴-۲-۴- برای محاسبات سیستم هیدرولیکی به‌طور همزمان کارکرد دو شیر هیدرانت خصوصی با دبی کل 1000 Gpm در نظر گرفته شود.

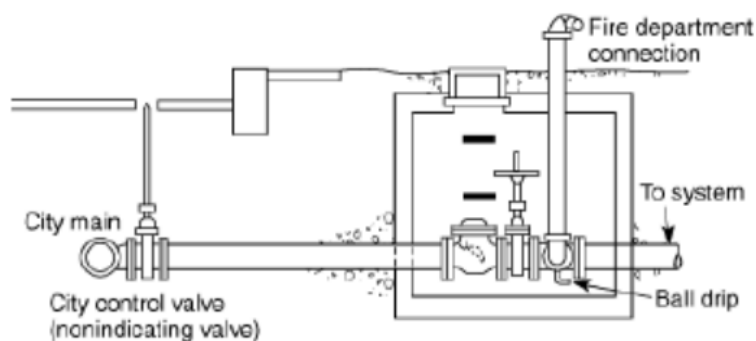
۴-۱۴-۲-۵- حداقل فشار لازم برای دورترین شیر هیدرانت خصوصی 6.9 Bar می‌باشد.

۴-۱۴-۳- نکات اجرایی سیستم هیدرانت

۴-۱۴-۳-۱- توصیه می‌شود پمپ‌های سیستم هیدرانت مستقل و جداگانه و مخصوص شبکه هیدرانت باشند.

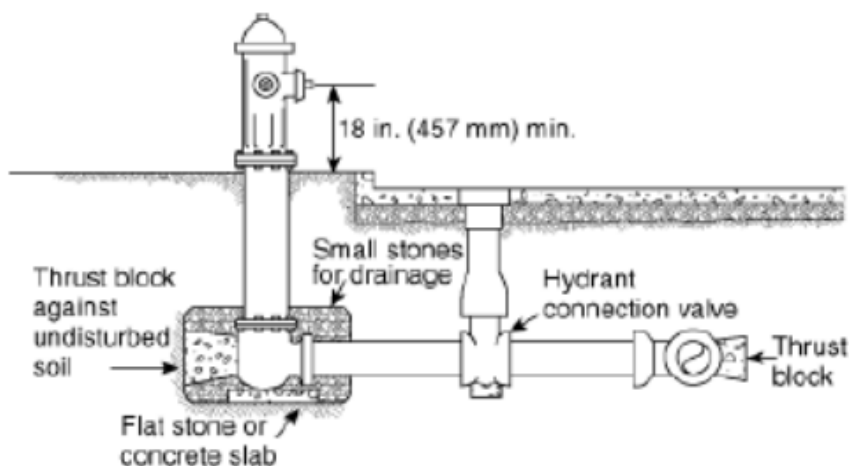
۴-۱۴-۳-۲- حداقل دبی هر کدام از پمپ‌های سیستم هیدرانت 1000 Gpm در فشار حداقل 10.3 Bar در نظر گرفته شود.

۴-۱۴-۳-۳- حداقل قطر لوله شبکه هیدرانت 6" معادل 150 mm است. نحوه اتصال شبکه هیدرانت از لوله اصلی آب شهری مطابق شکل (۱-۱) می‌باشد.

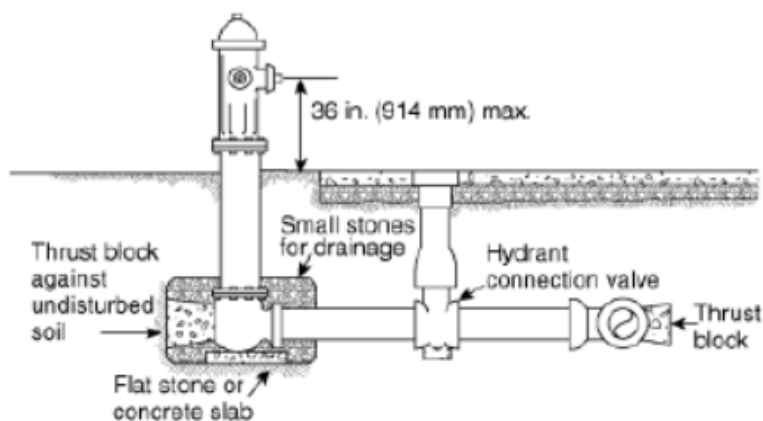


شکل (۱-۱): نحوه اتصال شبکه هیدرانت از لوله اصلی آب شهری

۴-۳-۱۴-۴ - مطابق شکل (۱-۲) محل اتصال شیلنگ به شیر هیدرانت نسبت به کف خیابان نباید از 457 mm کمتر و از 914 mm بیشتر باشد.



Minimum height of outlet (457mm)



Maximum height of outlet (914mm)

شکل (۱-۲): حداقل و حداکثر ارتفاع شیر هیدرانت

۴-۳-۱۴-۵ - حداقل فشار کار لوله و اتصالات در سیستم هیدرانت نباید از 150 psi معادل 10.3 Bar کمتر باشد.

سیستم کف^۱ -۱۵-۴

¹ Foam System

کف تجمع پایداری از حباب‌های گازی شکل ریزی است که چگالی آن از آب و روغن کمتر است و دارای فرمول بخصوصی است که تمایل شدیدی برای پوشش دادن سطوح افقی از خود نشان می‌دهد و باعث جدا شدن هوا و به وجود آمدن یک لایه پیوسته سرد کننده می‌شود که مانع از ادامه فرآیند احتراق می‌گردد.

یک سیستم کف شامل تاسیسات کاملی است که پس از تولید توسط یک شبکه لوله‌کشی به محل مورد نیاز منتقل می‌شود. همچنین سیستم کف می‌تواند به صورت سیار و بر روی چرخ دستی قابل حمل باشد. شایان ذکر است که در سیستم‌های کف ابتدا کف با آب ترکیب می‌شود و در اثر آن جریان کف به وجود می‌آید.

کف به صورت محلول تهیه می‌گردد و هنگام پاشیده شدن توسط سر لوله‌های کف ساز با آب و هوا مخلوط شده و حباب سازی می‌گردد. کف در هنگام استفاده با گسترش فراوانی که دارد می‌تواند روی حریق را پوشانده و مانع رسیدن اکسیژن و صعود گازهای ناشی از حریق گردد. نکته مهم در استفاده از کف، توسعه خوب آن و پخش شدن روی سطح ماده احتراقی مخصوصاً مایعات قابل اشتعال به دلیل سبکی آن می‌باشد. زمان ماند قابل توجه کف روی آتش نیز از مزایای آن می‌باشد.

۴-۱۶- سیستم خاموش کننده‌های بی ضرر^۱

خاموش کننده‌های بی ضرر، از نظر الکتریکی غیرهادی بوده، آماده واکنش می‌باشند و پس از واکنش هیچ باقیمانده‌ای از خود به جای نمی‌گذارند. سیستم خاموش کننده‌های بی ضرر عبارتند از ترکیبات هالوکربن مانند هیدروفلوئورکربن (HFC) و هیدروکلروفلوئورکربن (HCFC) همچنین گازهایی مانند نیتروژن یا آرگون و یا مخلوطی از این گازها.

این خاموش کننده‌های بی‌ضرر می‌توانند به صورت سیلابی و توسط شبکه لوله‌کشی و از طریق نازل‌ها خارج شوند و اطفاء حریق را انجام دهند و هم می‌توانند به صورت محلی مستقیماً بر روی مواد اشتعال زا آزاد گردند.

مواد هالوژنه از مشتقات CH_4 یا C_2H_6 می‌باشند که به جای یک یا چند هیدروژن، یک یا چند عنصر هالوژنه (شامل F-Br-Cl-I) جایگزین شده است.

از مزیت‌های اینگونه خاموش کننده‌ها آن است که بر روی محیط زیست و لایه ازن هیچ گونه اثر مخربی نداشته و باعث حذف اکسیژن و خفگی انسان نمی‌گردند.

۴-۱۷- سیستم دی اکسید کربن^۲

^۱ Clean Agent System

^۲ Carbon Dioxide System

دی اکسید کربن گازی است غیر قابل احتراق، بی بو، غیر سمی و سنگین تر از هوا که دارای چگالی 1.5 gr/cm^3 می‌باشد. مکانیسم عملکرد آن در هنگام حریق به سه صورت است. اول خفه کردن آتش با تشکیل یک لایه سنگین مقاوم عبور هوا، دوم رقیق کردن اکسیژن هوا در اطراف محوطه حریق و سوم سرد کردن آتش.

دی اکسید کربن هنگام تغییر فاز به ازای یک کیلوگرم مایع، به نیم متر مکعب گاز افزایش حجم پیدا می‌کند (یک پوند CO_2 می‌تواند 8 فوت مکعب گاز ایجاد کند). این نسبت مایع به گاز حدود 450 برابر است. تبدیل فاز از مایع به گاز نیز گرمای زیادی را جذب می‌کند. این گاز در مواقعی که ماده سوختی قادر به تولید اکسیژن برای ادامه حریق است، کاربرد موثری ندارد. از دیگر خصوصیات گاز CO_2 این است که باعث خسارت به مواد موجود در محیط حریق نمی‌شود.

استفاده از CO_2 می‌تواند از طریق مکانیزم‌های گوناگون مانند روش سیلابی، کاربرد محلی و خطوط شیلنگ دستی صورت پذیرد. در روش سیلابی، تغذیه دی اکسید کربن از مخزن حاوی آن و توسط شبکه لوله‌کشی و استفاده از نازل برای پخش کردن آن به میزان غلظت لازم در محیط بسته و تحت خطر می‌باشد و به صورت مشابه کاربرد محلی پخش کردن CO_2 بر روی سطح مشتعل می‌باشد و خطوط شیلنگ دستی شامل شیلنگ و نازل متصل به شبکه و مخزن CO_2 است.

سیستم CO_2 باید برای حفاظت مناطقی که خالی از انسان است مورد استفاده قرار گیرد.

۴-۱۸- سیستم پودر شیمیایی خشک^۱

مواد شیمیایی خشک پودرهای تشکیل شده از ذرات بسیار ریز هستند که معمولاً پایه آن بی کربنات سدیم، بی کربنات پتاسیم و یا فسفات آمونیوم می‌باشند.

مواد شیمیایی خشک باعث کاهش اکسیژن می‌شوند و همچنین خواص خنک‌کنندگی و مقاومت در برابر تابش را دارند که از این خواص برای خاموش کردن آتش با مکانیزم‌های متفاوت خودکار و دستی مانند روش سیلابی، منطقه‌ای و خط شیلنگ دستی استفاده می‌گردد.

۴-۱۹- سیستم پودر شیمیایی تر^۲

مواد شیمیایی تر محلول‌های آبی از نمک‌های ارگانیک یا غیرارگانیک یا ترکیبی از آنها هستند که یک عامل خاموش‌کننده را به وجود می‌آورند. این عامل خواص کاهش‌دهنده اکسیژن و خنک‌کنندگی دارد و از طریق شبکه لوله‌کشی و یا فشار گاز بر روی حریق توزیع می‌شوند و آن را خاموش می‌کند.

¹ Dry Chemical System

² Wet Chemical System

۴-۲۰- آتش خاموش کن قابل حمل

دستگاهی است که توسط دست یا روی چرخ جابه جا می‌گردد و حاوی یک ماده خاموش کننده است که با فشار از کپسول خارج شده و قادر است آتش را مهار یا خاموش کند.

۵- بکارگیری سیستم‌های آتش‌نشانی مناسب در ساختمان‌ها

۵-۱- کلیات

در این بخش با توجه به کاربری ساختمان‌ها و با در نظر گرفتن ارتفاع بنا، میزان زیربنای بزرگ‌ترین طبقه و وجود یا عدم وجود زیرزمین، سیستم مناسب آتش‌نشانی برای ساختمان‌ها معرفی شده است. برای برخی از فضاهای خاص و همینطور برای فضاهای صنعتی سیستم اطفاء حریق مناسب آورده شده است.

۵-۲- طبقه بندی ساختمان‌ها و بکارگیری سیستم‌های محافظت از آتش در آنها

۵-۲-۱- حروف مخفف زیر به منظور راهنمایی در انتخاب و کاربرد سیستم‌های محافظت از حریق در این بخش مورد استفاده قرار می‌گیرند.

DRS	Dry Riser System	سیستم رایزر خشک
WRS	Wet Riser System	سیستم رایزر تر
FHR	Fire Hose Reel System	سیستم آتش‌نشانی با هوزریل
AS	Automatic Sprinkler System	سیستم اتوماتیک اسپرینکلر
PAS	Pre-Action Sprinkler System	سیستم اسپرینکلر پیش‌عملگر
WSS	Water Spray System	سیستم پاشش آب
WMS	Water Mist System	سیستم مه آب
YFH	Yard Fire Hydrant System	سیستم آتش‌نشانی هیدرانت
FSS	Foam Sprinkler System	سیستم اسپرینکلر با کف
FIS	Foam Injection System	سیستم تزریق کف
DCS	Dry Chemical System	سیستم مواد شیمیایی خشک
WCS	Wet Chemical System	سیستم مواد شیمیایی تر
CAS	Clean Agent System	سیستم خاموش کننده‌های بی ضرر
CDS	Carbon Dioxide System	سیستم دی اکسید کربن
FE	Portable Fire Extinguisher	آتش خاموش کن‌های قابل حمل

۳-۵- کاربری‌های غیر صنعتی و غیر انبار

۳-۵-۱- تمامی ساختمان‌هایی که کاربری غیر صنعتی و غیر انبار دارند و مساحت زمین آنها بیشتر از 20000 m^2 است باید دارای سیستم شیر هیدرانت در محوطه باشند.

۳-۵-۲- انتخاب سیستم اطفاء حریق برای ساختمان‌هایی با کاربری‌های غیر صنعتی و غیر انبار بر اساس جدول (۱-۱) می‌باشد.

مقررات سیستم‌های اطفاء حریق ساختمان

جدول (۱-۱): سیستم اطفاء حریق با توجه به کاربری ساختمان

پوشش کامل با سیستم اسپرینکلر در صورت وجود شرایط ذیل	ساختمان‌های بلندمرتبه (بیش از 23 m)	ساختمان‌های با ارتفاع متوسط (بین 15 m تا 23 m)	ساختمان‌های کم ارتفاع (15 m یا کمتر)	زیرزمین با عمق زیاد، بیشتر از 2 زیرزمین با زیربنای بیشتر از 900 m ²	زیرزمین با عمق کم، 1 یا 2 زیرزمین با زیربنای کمتر یا برابر با 900 m ²	زیربنای بزرگترین طبقه بیشتر از 900 m ² باشد	زیربنای بزرگترین طبقه کمتر یا برابر با 900 m ² باشد	کاربری
بدون قید و شرط	<ul style="list-style-type: none"> • WRS • AS 	<ul style="list-style-type: none"> • DRS • AS • FHR 	<ul style="list-style-type: none"> • DRS • AS • FHR 	<ul style="list-style-type: none"> • DRS • AS • FHR 	<ul style="list-style-type: none"> • DRS • AS • FHR 	<ul style="list-style-type: none"> • WRS • AS 	<ul style="list-style-type: none"> • DRS • AS • FHR 	مرکز تجمع (Assembly)
بدون قید و شرط	<ul style="list-style-type: none"> • WRS • AS 	<ul style="list-style-type: none"> • DRS • FHR 	<ul style="list-style-type: none"> • FHR 	<ul style="list-style-type: none"> • DRS • AS • FHR 	<ul style="list-style-type: none"> • AS • FHR 	<ul style="list-style-type: none"> • WRS • AS 	<ul style="list-style-type: none"> • FHR 	تصرف‌های اداری و حرفه‌ای (Business)
بدون قید و شرط	<ul style="list-style-type: none"> • WRS • AS 	<ul style="list-style-type: none"> • DRS • AS • FHR 	<ul style="list-style-type: none"> • DRS • AS • FHR 	<ul style="list-style-type: none"> • DRS • AS • FHR 	<ul style="list-style-type: none"> • DRS • AS • FHR 	<ul style="list-style-type: none"> • WRS • AS 	<ul style="list-style-type: none"> • DRS • AS • FHR 	مرکز مراقبت روزانه و محل نگهداری سالمندان (Day Care & Residential Board/Care)
بدون قید و شرط	<ul style="list-style-type: none"> • WRS • PAS 	<ul style="list-style-type: none"> • DRS • PAS • FHR 	<ul style="list-style-type: none"> • DRS • PAS • FHR 	<ul style="list-style-type: none"> • DRS • PAS • FHR 	<ul style="list-style-type: none"> • DRS • PAS • FHR 	<ul style="list-style-type: none"> • WRS • PAS 	<ul style="list-style-type: none"> • DRS • PAS • FHR 	زندان‌ها و مراکز تربیتی (Detention & Correctional)
زیربنای کلی بیش از 1800 m ² باشد	<ul style="list-style-type: none"> • WRS • AS 	<ul style="list-style-type: none"> • DRS • AS • FHR 	<ul style="list-style-type: none"> • DRS • FHR 	<ul style="list-style-type: none"> • DRS • AS • FHR 	<ul style="list-style-type: none"> • DRS • AS • FHR 	<ul style="list-style-type: none"> • WRS • AS 	<ul style="list-style-type: none"> • DRS • FHR 	مراکز آموزشی (Educational)
بدون قید و شرط	<ul style="list-style-type: none"> • WRS • AS 	<ul style="list-style-type: none"> • DRS • AS • FHR 	<ul style="list-style-type: none"> • DRS • AS • FHR 	<ul style="list-style-type: none"> • DRS • AS • FHR 	<ul style="list-style-type: none"> • DRS • AS • FHR 	<ul style="list-style-type: none"> • WRS • AS 	<ul style="list-style-type: none"> • DRS • AS • FHR 	مراکز بیمارستانی و بهداشتی درمانی (Health Care & Ambulatory)

مقررات سیستم‌های اطفاء حریق ساختمان

بدون قید و شرط	<ul style="list-style-type: none"> • WRS • AS 	<ul style="list-style-type: none"> • DRS • AS • FHR 	<ul style="list-style-type: none"> • DRS • FHR 	<ul style="list-style-type: none"> • DRS • AS • FHR 	<ul style="list-style-type: none"> • DRS • AS • FHR 	<ul style="list-style-type: none"> • WRS • AS 	<ul style="list-style-type: none"> • DRS • FHR 	هتل، هتل آپارتمان، مهمان پذیر و خوابگاه (Hotel)
زیربنای کلی قسمت بیش از 1200 m ² باشد	<ul style="list-style-type: none"> • WRS • AS 	<ul style="list-style-type: none"> • DRS • FHR 	<ul style="list-style-type: none"> • FHR 	<ul style="list-style-type: none"> • DRS • AS • FHR 	<ul style="list-style-type: none"> • AS • FHR 	<ul style="list-style-type: none"> • WRS • AS 	<ul style="list-style-type: none"> • FHR 	مراکز کسبی و تجاری (Mercantile)
بدون قید و شرط	<ul style="list-style-type: none"> • WRS • AS 	<ul style="list-style-type: none"> • DRS • AS • FHR 	<ul style="list-style-type: none"> • DRS • AS • FHR 	<ul style="list-style-type: none"> • DRS • AS • FHR 	<ul style="list-style-type: none"> • DRS • AS • FHR 	<ul style="list-style-type: none"> • WRS • AS 	<ul style="list-style-type: none"> • DRS • AS • FHR 	ساختمان‌های چندگانه با فضاهای ترکیبی Multiple or Mixed Occupancies
بدون قید و شرط	<ul style="list-style-type: none"> • WRS • AS 	از ارتفاع 15 m تا 18 m - FHR از ارتفاع 18 m تا 23 m - DRS و FHR	تا ارتفاع 12 m - FE از ارتفاع 12 تا 15 m - FHR	<ul style="list-style-type: none"> • DRS • AS • FHR 	<ul style="list-style-type: none"> • DRS • AS • FHR 	<ul style="list-style-type: none"> • WRS 	<ul style="list-style-type: none"> • DRS • FHR 	آپارتمان‌های مسکونی Residential Apartment
زیربنای کلی بیش از 2230 m ² باشد	<ul style="list-style-type: none"> • WRS • AS 	<ul style="list-style-type: none"> • WRS • AS 	<ul style="list-style-type: none"> • WRS • AS 	<ul style="list-style-type: none"> • WRS • AS 	<ul style="list-style-type: none"> • WRS • AS 	<ul style="list-style-type: none"> • WRS • AS 	<ul style="list-style-type: none"> • DRS • FHR 	انبارها یا خطر کم Warehouses with low hazard

توضیح ۱: در تصرف‌های اداری و حرفه‌ای، آموزشی، مراکز کسبی و تجاری، هتل‌ها، هتل آپارتمان‌ها و مهمان پذیرها با زیربنای کلی کمتر از 200 m² و ارتفاع کمتر از 9 m، برای اطفاء حریق از آتش خاموش‌کن‌های قابل حمل استفاده شود.

توضیح ۲: در مراکز مراقبت روزانه و مراکز بیمارستانی با زیربنای کلی کمتر از 400 m² و ارتفاع کمتر از 9 m، برای اطفاء حریق از آتش خاموش‌کن‌های قابل حمل استفاده شود.

توضیح ۳: در هر موردی، با هر ارتفاع و زیربنایی، در صورتی که خطر آتش‌سوزی از نوع متوسط یا پر خطر باشد، انتخاب سیستم اطفاء حریق بر اساس نظر مقام قانونی مسئول خواهد بود.

مقررات سیستم‌های اطفاء حریق ساختمان

۵-۳-۳- سایر کاربری‌ها مانند اتاق‌های برق، اتاق‌های تلفن، اتاق‌های ژنراتور، اتاق‌های بیهوشی، آزمایشگاه‌ها و غیره که بخشی از ساختمان اصلی و یا مستقل می‌باشند بر اساس جدول (۲-۱) می‌باشد.

جدول (۲-۱): سیستم اطفاء حریق با توجه به کاربری فضاهای خاص							
سیستم اطفاء حریق مناسب						کاربری	
					PAS		اتاق‌های بیهوشی
					PAS	CAS	اتاق‌های شارژ باتری
					PAS	CAS	اتاق‌های BMS
					PAS	CAS	اتاق‌های باتری
			WMS			AS	اتاق دارای گرم کن، خشک کن و کوره
					PAS		اتاق‌های سرد
						CAS	اتاق‌های کامپیوتر
					PAS	CAS	اتاق‌های کنترل
		WSS	WMS	FSS			اتاق‌های دیزل ژنراتور
		WSS	WMS				اتاق‌های مخازن ذخیره دیزل
					PAS	CAS	اتاق‌های برق
						AS	اتاق تجهیزات/هواساز
						AS	اتاق‌های زیاله
		WSS	WMS	FSS			اتاق ژنراتور
						AS	ورزشگاه
						CAS	اتاق‌های HV / LV
			WMS	FSS			آزمایشگاه یا مایعات قابل اشتعال
						AS	لاندری (خشکشویی)
		WSS	WMS	FSS			اتاق مخازن LPG
					PAS	CAS	مرکز تلفن
						AS	مقر گازهای طبیعی
						AS	پمپ خانه
						AS	آزمایشگاه مدارس
					PAS	CAS	اتاق‌های سرور
						AS	اتاق‌های انبار
	FHR						استخرهای شنا
		WSS					اتاق‌های ترانسفورمر
					PAS		موتورخانه آسانسور

۴-۵- کاربری‌های صنعتی

۴-۵-۱- تمامی ساختمان‌های صنعتی که مساحت زمین آنها بیشتر از 3600 m^2 است باید دارای شیر هیدرانت در محوطه باشند.

۴-۵-۲- انتخاب سیستم اطفاء حریق برای ساختمان‌هایی با کاربری‌های صنعتی بر اساس جدول (۳-۱) می‌باشد.

جدول (۳-۱): سیستم اطفاء حریق مناسب برای فضاهاى صنعتی

کاربری	زیربنای کلی کمتر یا برابر با 900 m^2 باشد	زیربنای کلی بیشتر از 900 m^2 باشد	هر ساختمانی دارای زیرزمین	ساختمان‌های با بیش از سه طبقه یا ارتفاع بیش از 15 m
اتاق‌های کمپرسور هوا	DRS FHR	WRS AS	WRS AS	WRS AS
نانوائی‌ها	DRS FHR	WRS	WRS AS	WRS AS
صنعت نوشابه، تنباکو و روغن	DRS FHR	WRS	WRS AS	WRS AS
دیگ و احتراق	WRS AS	WRS AS	WRS AS	WRS AS
کنسروسازی	DRS FHR	WRS	WRS AS	WRS AS
صنعت لبنیات	DRS FHR	WRS	WRS AS	WRS AS
تجهیزات هواساز	DRS FHR	WRS	WRS AS	-----
صنایع غذایی	DRS FHR	WRS	WRS AS	WRS AS
صنایع کفش و پوشاک و چرم	DRS FHR	WRS	WRS AS	WRS AS
گاراژها	DRS FHR	WRS	WRS	WRS
شیشه سازی	DRS FHR	WRS	WRS AS	-----
خشکشویی	DRS FHR	WRS	WRS AS	-----
صنایع فلزی	DRS FHR	WRS	WRS AS	-----
صنعت لاستیک و پلاستیک	DRS FHR	WRS	FSS	-----
کارخانه چوب بری	DRS FHR	WRS	WRS AS	-----

مقررات سیستم‌های اطفاء حریق ساختمان

-----	WRS AS	WRS	DRS FHR	صنعت پارچه
-----	WRS AS	WRS	DRS FHR	صنعت خودرو
-----	WRS AS	WRS	DRS FHR	صنایع چوب و کاغذ و چاپ
-----	WRS AS	WRS	DRS FHR	کارگاه
WRS AS	WRS AS	WRS AS	DRS FHR AS	پارکینگ بسته
-----	-----	WRS	DRS FHR	پارکینگ باز
-----	-----	WRS	DRS FHR	اصطبل
-----	WRS AS	WRS	DRS FHR	ترمینال کامیون‌ها

۵-۵- کاربری‌های انبار

۵-۵-۱- تمامی ساختمان‌های با کاربری انبار که مساحت زمین آنها بیشتر از 3600 m^2 است باید دارای شیر هیدرانت در محوطه باشند.

۵-۵-۲- برای فضاهای خاص مانند انبارها که در جداول فوق لیست نشده اند باید با نظر مقام قانونی مسئول و پس از بررسی ریسک حریق، سیستم اطفاء حریق مناسب پیشنهاد گردد.

۶- سیستم‌های خشک و تر به همراه هوز ریل و هوز رک

۶-۱- طراحی سیستم خشک

۶-۱-۱- استفاده از سیستم خشک برای کاربری‌های متفاوت در جداول (۱-۱) و (۱-۳) توصیه شده است.

۶-۱-۲- ابتدای سیستم خط خشک آتش‌نشانی در پیاده‌رو دارای دو خروجی $2 \frac{1}{2}$ '' معادل 65 mm با شیر یک طرفه است. این مکان

باید قابل مشاهده و در دسترس، در جلوی ساختمان در طبقه همکف و حداکثر در فاصله 18 m از محل توقف ماشین‌های

آتش‌نشانی باشد. ارتفاع محل اتصال شیلنگ ماشین آتش‌نشانی به لوله‌کشی شبکه خشک ساختمان از کف خیابان، حداقل 457 mm و حداکثر 1219 mm است.

۲-۶- محل استقرار جعبه‌های آتش‌نشانی در سیستم خشک به همراه هوز ریل و یا هوز رک

۱-۲-۶- جعبه‌های آتش‌نشانی سیستم III که ترکیبی از سیستم‌های I و II می‌باشند باید دقیقاً در داخل ورودی به سرویس پله یا در مجاورت آن در طبقات معمولی و در کنار خروجی در طبقه همکف قرار گیرند.

۲-۲-۶- جعبه‌های آتش‌نشانی باید به وضوح در کنار خروجی یا پلکان‌ها قابل مشاهده باشند، جعبه‌های آتش‌نشانی در طول راهروهای دسترسی، خروجی‌های افقی یا طبقات پارکینگ ماشین‌ها باید به گونه‌ای نصب شوند که حداکثر فاصله بین دو جعبه 30 m باشد.

۳-۲-۶- ارتفاع نصب شیر آتش‌نشان نباید کمتر از 900 mm یا بیشتر از 1200 mm از کف تمام شده باشد. در مورد هوز ریل و هوز رک این فاصله نباید کمتر از 1200 mm و بیشتر از 1500 mm از کف تمام شده باشد.

۳-۶- جریان و فشار مورد نیاز در سیستم خشک به همراه هوز ریل و یا هوزرک

۱-۳-۶- حداکثر فشار باقیمانده در هر نقطه از شبکه لوله‌کشی سیستم I و II نباید از 12 bar تجاوز کند.

۲-۳-۶- در سیستم II حداقل جریان و فشار باقیمانده در دورترین و بالاترین هوز ریل به ترتیب 10 Gpm و 2.2 bar است.

۳-۳-۶- در سیستم II حداقل جریان و فشار باقیمانده در دورترین و بالاترین هوز رک به ترتیب 60 Gpm و 2.2 bar است.

۴-۳-۶- در سیستم I حداقل جریان و فشار باقیمانده در دورترین و بالاترین شیر آتش‌نشان به ترتیب 60 Gpm و 2.2 bar است.

۵-۳-۶- فشار باقیمانده در محل اتصال شیلنگ آتش‌نشانی در سیستم I و II در محل جعبه نباید از 7 bar تجاوز کند و اگر فشار از حد مجاز فراتر رود باید توسط شیرهای تقلیل فشار مورد تایید، میزان فشار را تنظیم نمود به طریقی که فشار از 7 bar در محل استفاده فراتر نرود.

۴-۶ - قطر لوله‌ها در سیستم خشک و هوز ریل

۴-۶-۱ - حداقل قطر لوله‌ای که به یک هوز ریل متصل می‌شود برابر 1" معادل 25 mm و قطر لوله‌ای که دو یا چند هوز ریل را تغذیه می‌کند نباید از 2" معادل 50 mm کمتر باشد.

۴-۶-۲ - حداقل قطر لوله رایزر خط خشک نباید از 3" معادل 80 mm کمتر باشد در حالی که قطر لوله‌ای که به هر شیر آتش‌نشان وصل می‌شود برابر 1 1/2" معادل 40 mm است.

۴-۶-۳ - حداقل قطر لوله‌ای که به یک شیر آتش‌نشان متصل می‌گردد برابر 1 1/2" معادل با 40 mm و قطر لوله‌ای که دو یا چند شیر آتش‌نشان با سایز 1 1/2" را تغذیه می‌نماید نباید از 3" معادل 80 mm کمتر باشد.

۵-۶ - مخازن و پمپ‌های آتش‌نشانی در سیستم هوز ریل و هوز رک

۵-۶-۱ - مخازن آب آتش‌نشانی باید به نحوی موقعیت یابی و ساخته شود که در صورت استفاده از پمپ‌های سانتریفوژ افقی، کف منبع آب بالاتر از پمپ‌ها قرار گیرد، به عبارت دیگر منبع آب بر پمپ‌ها سوار باشد.

۵-۶-۲ - پمپ‌های آتش‌نشانی، باید در پایین‌ترین طبقه ساختمان و در مجاورت منبع آب باشد و معمولاً یک دستگاه پمپ اصلی و یک دستگاه پمپ رزرو^۱ باید پیش‌بینی گردد.

۵-۶-۳ - در ساختمان‌ها مسکونی زیر 23 m در صورت محافظت از منبع آب و سیستم پمپاژ در برابر یخ زدگی و آسیب‌های جوی، می‌توان پمپ‌های آتش‌نشانی را در مجاورت منابع آب بر روی پشت بام قرار داد.

۵-۶-۴ - برای کلیه کاربری‌ها جهت محاسبه حجم منبع ذخیره میزان کارکرد پمپ را برای مدت 30 min برای خطر کم و 60 min برای خطر معمولی در نظر می‌گیریم.

¹ Standby

۶-۶- طراحی سیستم تر

۶-۶-۱- در سیستم I و II، شبکه لوله‌کشی هوزریل‌ها به کلکتور پمپ‌ها متصل شده و شبکه لوله‌کشی خشک که به شیرهای آتش‌نشان با سایز $1\frac{1}{2}$ " متصل هستند به کنار خیابان و پیاده‌رو منتهی می‌گردند و هیچ گونه اتصالی بین این دو شبکه وجود ندارد. در سیستم تر شبکه لوله‌کشی هوز ریل جداگانه اجرا شده، به کلکتور پمپ‌ها وصل می‌گردد و شبکه شیرهای آتش‌نشان نیز جداگانه اجرا شده و تا طبقه پایین ادامه می‌یابد. شبکه لوله‌کشی در طبقه همکف توسط یک سه راهی از یک طرف به پیاده‌رو رفته و از طرف دیگر توسط شیر یک‌طرفه به کلکتور پمپ‌ها متصل می‌گردد. در سیستم تر زمانی که از منبع آب داخل ساختمان و پمپاژ داخلی استفاده می‌شود شیرهای پاگرد و شیرهای هوز ریل همواره آب دار و تحت فشار هستند و برای اطفاء حریق قابل استفاده می‌باشند. زمانی که بخواهیم شبکه توسط ماشین‌های آتش‌نشانی تحت فشار قرار گیرد، شبکه هوز ریل تحت فشار قرار نگرفته، به خاطر وجود شیرهای یک طرفه فقط شیرهای پاگرد می‌توانند تحت فشار قرار گیرند و ماموران آتش‌نشانی توسط شیرهای $1\frac{1}{2}$ " می‌توانند آتش را خاموش کنند.

۶-۶-۲- سیستم خط تر منطبق بر سیستم III می‌باشد، این سیستم ترکیبی از دو سیستم I و II است که شامل هوز ریل با شیر سایز 25 mm یا هوزرک با شیر سایز 40 mm است به همراه شیر آتش‌نشان با سایز 40 mm که در داخل یک جعبه قرار می‌گیرند. این جعبه ترجیحاً در داخل ورودی به سرویس پله یا در مجاورت آن در طبقات غیر همکف و در کنار خروجی در طبقه همکف قرار می‌گیرند.

۶-۶-۳- جعبه‌های آتش‌نشانی سیستم خط تر باید به وضوح در کنار خروجی یا سرویس پله قابل مشاهده باشد. جعبه‌های آتش‌نشانی در طول راهروهای دسترسی، خروجی‌های افقی یا طبقات پارکینگ ماشین‌ها باید به گونه‌ای نصب شوند که حداکثر فاصله بین دو جعبه 30 m باشد.

۶-۶-۴- در سیستم خط تر ارتفاع نصب شیر آتش‌نشان نباید کمتر از 900 mm یا بیشتر از 1200 mm از کف تمام شده باشد. در هوزریل‌ها این فاصله نباید کمتر از 1200 mm و بیشتر از 1500 mm از کف تمام شده باشد.

۶-۶-۵- در سیستم خط تر حداکثر فشار باقیمانده در هر نقطه از شبکه لوله‌کشی سیستم هوز ریل نباید از 12 bar تجاوز کند.

۶-۶-۶- در سیستم خط تر حداقل جریان و فشار باقیمانده در دورترین و بالاترین هوز ریل به ترتیب 10 Gpm و 2.2 bar است.

۶-۶-۷- در سیستم خط تر حداقل جریان و فشار باقیمانده در دورترین و بالاترین هوزرک به ترتیب 60 Gpm و 2.2 bar است.

۶-۶-۸- در سیستم خط تر حداقل جریان و فشار باقیمانده در دورترین و بالاترین شیرپاگرد به ترتیب 60 Gpm و 2.2 bar است.

۶-۶-۹- فشار باقیمانده در محل اتصال شیلنگ آتش‌نشانی در سیستم تر در محل جعبه نباید از 7 bar تجاوز کند و اگر فشار از حد مجاز فراتر رود باید توسط شیرهای تقلیل فشار مورد تایید، میزان فشار را تنظیم نمود به طریقی که فشار از 7 bar در محل استفاده فراتر نرود.

۶-۶-۱۰- در طراحی سیستم تر برای ساختمان‌های با ارتفاع زیاد، باید زون بندی صورت گیرد تا فشار از مقادیر اعلام شده فراتر نرود.

۶-۶-۱۱- حداقل دبی هر رایزر تر برابر 60 Gpm و برای دو رایزر 120 Gpm و برای ساختمان‌هایی که دارای سه رایزر یا بیشتر هستند حداقل 180 Gpm باید منظور گردد.

۶-۶-۱۲- برای کلیه کاربری‌ها حداقل دبی در یک سیستم تر برابر 120 Gpm باید در محاسبات منظور گردد.

۶-۶-۱۳- در صورتی که ساختمان تحت پوشش کامل اسپرینکلر قرار گیرد دبی سیستم رایزر تر نباید از 240 Gpm یا 300 Gpm تجاوز نماید.

۶-۶-۱۴- در سیستم خط تر مخازن آب آتش‌نشانی باید به نحوی موقعیت یابی و ساخته شود که در صورت استفاده از پمپ‌های سانتریفوژ افقی، کف منبع بالا تر از پمپ‌ها قرار گیرد، به عبارت دیگر منبع آب بر پمپ‌ها سوار باشد.

۶-۶-۱۵- در سیستم خط تر پمپ‌های آتش‌نشانی باید در پایین‌ترین طبقه ساختمان و در مجاورت منبع آب باشد و معمولاً یک دستگاه پمپ اصلی و یک دستگاه پمپ رزرو به همراه یک جوکی پمپ با دبی و هد حداقل بر اساس محاسبات هیدرولیکی پیش‌بینی گردد.

۶-۶-۱۶- در سیستم خط تر جهت محاسبه حجم منبع ذخیره میزان کارکرد پمپ را برای مدت 30 min برای خطر کم و 60 min برای خطر معمولی در نظر می‌گیریم.

۶-۶-۱۷- در سیستم خط تر زیر هر رایزر باید حداقل یک عدد شیر تخلیه پیش‌بینی گردد.

۶-۶-۱۸- ابتدای سیستم خط تر در پیاده‌رو دارای دو خروجی $2\frac{1}{2}$ " معادل 65 mm با شیر یک طرفه جهت ورودی آب ماشین‌های آتش‌نشانی است، این مکان باید قابل مشاهده، در دسترس، در جلوی ساختمان در طبقه همکف و حداکثر در فاصله 18 m از محل توقف ماشین‌های آتش‌نشانی باشد. تمامی ساختمان‌های بلند مرتبه و مجموعه‌های بزرگ امکان اتصال ماشین‌های آتش‌نشانی به سیستم تر ساختمان را باید از دو طرف پیش‌بینی نمایند.

۶-۶-۱۹- در ساختمان‌های بلند مرتبه که به دلیل فشار زیاد ارتفاعی، زون بندی انجام می‌شود برای هر زون ورودی مجزا برای تغذیه آب توسط ماشین‌های آتش‌نشانی باید پیش‌بینی و اجرا گردد.

۶-۶-۲۰- تمام سیستم‌های رایزر لوله‌کشی آتش‌نشانی شامل هوزریل، خطوط خشک و تر در هر ساختمانی باید در داخل محفظه حفاظت شده‌ای قرار گیرد که دارای مقاومت حداقل دو ساعت در برابر آتش باشد.

۶-۶-۲۱- چنانچه ساختمان به‌طور کامل به وسیله اسپرینکلر محافظت گردد، محفظه در برگیرنده لوله‌های رایزر آتش‌نشانی می‌تواند دارای مقاومت یک ساعت در برابر آتش باشد.

۶-۶-۲۲- تمامی لوله‌های فولادی و اتصالات به کار رفته در سیستم آتش‌نشانی باید با رنگ قرمز رنگ‌آمیزی گردند. در صورتی که معماری داخلی این اجازه را ندهد در فواصل 3 متری روی لوله‌ها از نوار قرمز رنگ باید استفاده نمود و با فلش‌هایی جهت جریان آب را نمایش داد.

۶-۶-۲۳- فشار تست شبکه آتش‌نشانی با فشار حداقل یک و نیم برابر فشار کاری سیستم یا 200 PSI معادل 13.8 BAR، (هر کدام که مقدار بیشتری باشد) انجام می‌گردد. مدت آزمایش حداقل دو ساعت می‌باشد.

۶-۶-۲۴- نصب لوله در زیر کف تحت شرایطی است که باید عمق یخ زدگی را در هر منطقه دانست و لوله‌ها را در پایین تر از آن عمق نصب کرد ولی در هر حال عمق نصب لوله‌ها در زیر کف نباید کمتر از 76 cm باشد و به‌طور کلی عمق لوله باید همیشه 30 cm زیر عمق یخ زدگی باشد.

۶-۷- جنس لوله‌های آتش‌نشانی در سیستم لوله‌کشی خشک و تر و هوز ریل و هوز رک

۶-۷-۱- جهت کلیه کاربری‌ها به جز مسکونی برای هوزریل، هوزرک، خط خشک و خط تر از لوله سیاه بدون درز با وزن متوسط مطابق DIN2440 به همراه اتصالات جوشی استاندارد استفاده شود.

۶-۷-۲- جهت کاربری‌های مسکونی در ساختمان کم ارتفاع و ساختمان با ارتفاع متوسط، برای هوز ریل و هوزرک از لوله گالوانیزه با وزن متوسط مطابق DIN2440 یا لوله سیاه درزدار مطابق DIN2440 استفاده شود و برای خط خشک از لوله سیاه بدون درز با وزن متوسط مطابق DIN2440 به همراه اتصالات جوشی استاندارد استفاده گردد.

۶-۷-۳- برای کاربری مسکونی در ساختمان‌های بلند مرتبه برای خط تر و خط خشک از لوله سیاه بدون درز با وزن متوسط مطابق DIN2440 به همراه اتصالات جوشی استاندارد استفاده گردد.

۶-۷-۴- استفاده از استانداردهای مشابه برای انتخاب جنس لوله‌های فلزی، در صورتی که لوله‌ها تحمل فشار کارکرد و فشار تست را داشته باشند بلامانع است.

۷- سیستم اسپرینکلر

۷-۱- کلیات

۷-۱-۱- این بخش ملزومات طراحی سیستم اسپرینکلر را برای تمام کاربری‌ها بیان می‌کند. هدف از طراحی و اجرا سیستم اسپرینکلر در ساختمان کشف، کنترل و خاموش کردن آتش با ریختن آب به صورت خودکار است تا جان و اموال ساکنین مورد حفاظت قرار گیرد.

۷-۱-۲- اسپرینکلرهایی که به‌طور مجزاء توسط حرارت فعال می‌شوند به یک شبکه لوله‌کشی تحت فشار آب متصل هستند. زمانی که حرارت ناشی از آتش تا دمای نقطه کارکرد اسپرینکلر افزایش بیابد (گستره‌ای از درجه حرارت 57°C تا 260°C) بسته به نوع اسپرینکلر، حباب شیشه‌ای پر شده از مایع می‌شکند و یا یک نوع ماده منجمد ذوب می‌گردد تا مسیر خروجی اسپرینکلر باز گردد و آب از آن خارج شود. آب بر روی یک دفلکتور یا پخش کننده پاشیده می‌شود به طریقی که قادر باشد اولاً آب را به صورت قطرات با ذرات مشخص در آورد و ثانیاً فضای مشخصی از کف اتاق یا یک دیوار را تحت پوشش قرار دهد.

۷-۱-۳- سیستم اسپرینکلر شامل شیرهای کنترلی^۱ (CV) موردنیاز و شیرهای یک‌طرفه هشداردهنده^۲ (ACV) و شیرهای کنترلی هر طبقه^۳ (ZCV) و غیره می‌باشد. از آنجائی که طراحی سیستم بر اساس NFPA13^۴ می‌باشد باید تمام اجزای سیستم دارای استاندارد معتبر^۵ UL باشد.

۷-۱-۴- ACV و ZCV در محلی که قرار می‌گیرند باید تحت شرایطی باشند که سرگیر نباشند و مزاحمتی برای تردد ساکنین نداشته باشند.

۷-۱-۵- تمامی شیرهای استفاده شده در سیستم اطفاء حریق در صورتی که در معرض دید نباشند (مانند ZCV که در سقف کاذب قرار می‌گیرد) باید توسط سیستم اعلان حریق مجموعه به‌طور دائمی تحت نظارت باشند.

¹ Control Valve

² Alarm Check Valve

³ Floor Zone Control Valve

⁴ National Fire protection Association

⁵ Underwriters Laboratories

۷-۲- انواع سیستم‌های اسپرینکلر

۷-۲-۱- به‌طور کلی سیستم‌های اسپرینکلر به سه دسته زیر تقسیم می‌شوند:

الف) سیستم اسپرینکلر تر^۱

در این سیستم آب تحت فشار همیشه در لوله‌ها وجود دارد تا بلافاصله پس از به کار افتادن اسپرینکلر آب از آن بیرون بیاید. این سیستم در محل‌هایی کاربرد دارد که خطر یخ بستن لوله‌ها وجود نداشته باشد.

ب) سیستم اسپرینکلر خشک^۲

در سیستم لوله خشک، هوا یا نیتروژن تحت فشار به کار می‌رود. با باز شدن یک اسپرینکلر فشار لوله افت پیدا کرده، یک شیر به‌طور خودکار باز می‌شود و آب به شبکه لوله‌کشی سیستم اسپرینکلر وارد می‌شود. این سیستم برای محل‌هایی مورد استفاده قرار می‌گیرد که معمولاً گرم نمی‌شوند و احتمال یخ زدن لوله‌های آب وجود دارد. شایان ذکر است که اتاق کنترل سیستم باید گرم باشد تا شیرها و پمپ و ... یخ نزنند. پس از اطفاء حریق باید آب لوله‌ها تخلیه شده و سیستم به حالت اول برگردد.

محاسبات کمپرسور هوا در هنگام طراحی سیستم باید مد نظر طراح قرار گیرد. در صورتی که حجم سیستم اسپرینکلر از 500 Gal بیشتر شود باید تجهیزاتی جهت شتاب دادن^۳ به تخلیه هوا و رساندن سریع آب به دورترین نقطه سیستم در کمتر از یک دقیقه در نظر گرفته شود.

در سیستم خشک باید از اسپرینکلرهای از نوع بالازن استفاده گردد و استفاده از اسپرینکلرهای نوع دیگر با رعایت شرایط خاص مجاز می‌باشد.

ج) سیستم اسپرینکلر پیش عملگر^۴

سیستم پیش عملگر یک سیستم با اسپرینکلرهای بسته و لوله خشک است (که می‌تواند تحت فشار هوا باشد یا نباشد) و در جاهایی که آب می‌تواند (در صورت اعلام خطر اشتباه یا خرابی سیستم) ضرر زیادی برساند، به کار می‌رود.

¹ Wet

² Dry

³ Accelator

⁴ Pre-action

در این سیستم شیر پیش عملگر توسط دتکتور کنترل می‌شود که از آشکار ساز سرهای اسپرینکلرها حساس تر است. این دتکتورها آژیر خطر را به صدا در می‌آورند (تا امکان مداخله نیروی انسانی فراهم شود) و شیر پیش عملگر را باز می‌کنند. با باز کردن این شیر لوله‌های سیستم از آب پر می‌شود و در صورت به کار افتادن اسپرینکلرها آب جاری می‌شود.

۳-۷- انواع اسپرینکلرها

۳-۷-۱- دو نوع اسپرینکلر بر اساس نحوه تشخیص وجود دارد:

الف) اسپرینکلرهایی که دارای المان تشخیص دهنده شامل حباب شیشه‌ای محتوی مایع مخصوص برای تشخیص دمای محیط می‌باشند.

ب) اسپرینکلرهایی که دارای المان تشخیص دهنده شامل قطعه ذوب شونده از نوع لحیم شده برای تشخیص دمای محیط می‌باشند.

۴-۷- انواع اسپرینکلرها بر مبنای الگوی خروج جریان آب

۴-۷-۱- اسپرینکلرها بر مبنای الگوی خروج جریان آب به سه دسته زیر تقسیم می‌شوند:

الف) اسپرینکلرهای بالازن^۱:

این اسپرینکلرها طوری طراحی شده اند که آب را به سمت بالا و به طرف پخش کننده هدایت می‌کنند.

ب) اسپرینکلرهای پایین زن^۲:

این اسپرینکلرها طوری طراحی شده اند که آب را به سمت پایین و به طرف پخش کننده هدایت می‌کنند.

¹ Upright

² Pendent

ج) اسپرینکلرهای دیواری^۱ یا بغل زن:

این اسپرینکلرها طوری طراحی شده اند که دارای یک پخش کننده می‌باشند که آب را در راستای افق پرتاب کرده و دورتر از دیوار نزدیک آن به شکل یک چهارم یک کره توزیع می‌نمایند.

۷-۵- دمای عملکرد اسپرینکلرها:

۷-۵-۱- دمای عملکرد اسپرینکلرها باید بر اساس بیشترین درجه حرارت مورد انتظار اتاق در نزدیکی سقف باشد. در جدول (۴-۱) انواع اسپرینکلرها بر مبنای دمای عملکرد ارائه شده است.

جدول (۴-۱): دمای عملکرد اسپرینکلرها و رنگ آنها				
بیشترین دمای سقف (°C)	دمای مورد نیاز برای عمل کردن اسپرینکلر (°C)	طبقه بندی دما	رنگ حباب شیشه‌ای	رنگ اسپرینکلر نوع لجمی
تا 38 °C	57°C یا 68°C برای مدل حباب شیشه‌ای - 60°C و 74°C برای مدل لجمی	معمولی	نارنجی یا قرمز	بدون رنگ یا سیاه
بین 38°C تا 66°C	79°C یا 93°C برای مدل حباب شیشه‌ای - 100°C برای مدل لجمی	متوسط	زرد یا سبز	سفید
بین 66°C تا 107°C	141°C برای مدل حباب شیشه‌ای - 187°C برای مدل لجمی	زیاد	آبی	آبی

۷-۶- ضریب ثابت اسپرینکلرها^۲

۷-۶-۱- بین دبی خروجی از اسپرینکلرها و فشار پشت آنها رابطه‌ای وجود دارد، به عبارتی دیگر با تغییر فشار پشت اسپرینکلر میزان دبی خروجی از آن تغییر می‌کند. این رابطه عبارتست از:

$$k = \frac{Q}{\sqrt{P}}$$

اسپرینکلرهای مختلفی با K های زیادی وجود دارند ولی برای سایز "½ که یک سایز استاندارد می‌باشد مقدار K در سیستم انگلیسی برابر 5.6 می‌باشد. در سیستم انگلیسی Q دبی اسپرینکلر بر حسب Gpm و P فشار پشت سر آن بر حسب Psi است.

¹ Side Wall

² K-factor

مقررات سیستم‌های اطفاء حریق ساختمان

۷-۶-۲- در فضاهایی که دانسیته طراحی مورد نیاز بیشتر از 2.1 Gpm در متر مربع و کمتر از 3.7 Gpm در متر مربع می‌باشد باید از اسپرینکلرهایی با ضریب K=8 استفاده نمود.

۷-۶-۳- در فضاهایی که دانسیته طراحی مورد نیاز بیشتر از 3.7 Gpm در متر مربع باشد باید از اسپرینکلرهایی با ضریب K=11.2 یا بزرگتر استفاده نمود.

۷-۷- محدودیت زون بندی در سیستم لوله‌کشی اسپرینکلر

۷-۷-۱- بیشترین فضای هر زون اسپرینکلر در یک طبقه نباید از میزان بیان شده در جدول (۵-۱) بیشتر شود.

۷-۷-۲- اگر مساحت‌ها از میزان بیان شده در جدول (۵-۱) بیشتر شود رایزرهای جداگانه‌ای برای هر زون باید در نظر گرفته شود.

جدول (۵-۱): تعداد مجاز اسپرینکلرها برای سایزهای مختلف لوله

تعداد برای کاربری‌های با خطر کم، معمولی و انبار (بالای سقف کاذب و زیر کف کاذب)	تعداد برای کاربری‌های با خطر معمولی و انبار با خطر کم	تعداد برای کاربری‌های با خطر کم	قطر لوله اسپرینکلر بر حسب mm	قطر لوله اسپرینکلر بر حسب in
2	2	2	25	1
4	3	3	32	1 1/4"
7	5	5	40	1 1/2"
15	10	10	50	2"
30 یا بر اساس محاسبات هیدرولیکی انجام شده	20 یا بر اساس محاسبات هیدرولیکی انجام شده	30 یا بر اساس محاسبات هیدرولیکی انجام شده	65	2 1/2"
60 یا بر اساس محاسبات هیدرولیکی انجام شده	40 یا بر اساس محاسبات هیدرولیکی انجام شده	60 یا بر اساس محاسبات هیدرولیکی انجام شده	80	3"
100 یا بر اساس محاسبات هیدرولیکی انجام شده	100 یا بر اساس محاسبات هیدرولیکی انجام شده	100 یا بر اساس محاسبات هیدرولیکی انجام شده	100	4"
300 یا بر اساس محاسبات هیدرولیکی انجام شده	275 یا بر اساس محدودیت 3716 m^2 هر کدام که بر اساس محاسبات هیدرولیکی بیشتر باشد.	230 یا بر اساس محدودیت 4831 m^2 هر کدام که بر اساس محاسبات هیدرولیکی بیشتر باشد.	150	5"
بیشترین محدودیت فضا برای خطر بالا و خطر بسیار بالای زون اسپرینکلر 3716 m^2 می‌باشد.			150	6"

۸-۷- فشار عملکرد اسپرینکلر

۸-۷-۱- حداقل فشار عملکرد هر اسپرینکلر نباید از 7 Psi در کاربردهای با خطر کم و از 14.5 Psi در کاربردهای با خطر معمولی کمتر باشد.

۸-۷-۲- حداکثر فشار عملکرد هر اسپرینکلر نباید از 12 Bar بیشتر شود.

۸-۷-۳- در طراحی سیستم‌های اسپرینکلر حداقل فشار کارکرد دورترین نازل در خطر کم باید 12.8 Psi در نظر گرفته شود.

۸-۷-۴- در طراحی سیستم‌های اسپرینکلر حداقل فشار کارکرد دورترین نازل در خطر متوسط باید 14.5 Psi در نظر گرفته شود.

۹-۷- چگالی اسپرینکلرها و ملزومات تامین آب

۹-۷-۱- حداقل چگالی پاشش آب بر روی یک سطح حفاظت شده بر اساس کاربری و طبقه بندی بر مبنای میزان خطر تعیین می‌گردد و به وسیله یکی از روش‌های زیر مشخص می‌شود.

الف) روش چگالی^۱/AMAO

ب) روش طراحی اتاق

¹ Assumed Maximum Area of Operation

۱۰-۷-۱- در این روش میزان آب مورد نیاز اسپرینکلر باید از روش محاسبات هیدرولیکی برای یک دوره زمانی مشخص تعیین گردد و این میزان نباید از مقادیر ارائه شده در جدول (۶-۱) کمتر باشد.

جدول (۶-۱): ضوابط طراحی اسپرینکلر برای تمام کاربری‌ها به غیر از کاربری انبار

مساحت مجاز برای یک زون (m ²)	مدت زمان ذخیره منبع آب (دقیقه)	جریان مجاز در شیلنگ (gpm)	فضای عملیاتی (m ²) ft ²	چگالی طراحی (gpm/ft ²)	اسپرینکلرهای استاندارد دیواری		اسپرینکلرهای استاندارد پائین‌زن و بالازن		نوع خطر	کاربری
					فاصله (m)	بیشترین پوشش (m ²)	فاصله (m)	بیشترین پوشش (m ²)		
4831	30	60	1500 (140)	0.1	Max 4.27 Min 1.8	18.2	Max 4.6 Min 1.8	18.6	کم	مسکونی و اقامتی، هتل‌ها و مهمان پذیرها، تالار کنفرانس، کلیسا، سینما، تئاتر، مساجد، کلوپ، اتاق کنفرانس، راهروها، زندان‌ها و مراکز تربیتی، مکان‌های آموزشی، بیمارستان‌ها، کتابخانه با زیربنای کمتر از 900 m ² ، لابی، اتاق جلسات، سالن‌های چند منظوره، موزه، دفاتر، فضای نشستن رستوران‌ها، ورزشگاه‌ها، مهدکودک، اتاق انتظار
4831	60	120	1500 (140)	0.15	Max 3 Min 1.8	9.3	Max 4.6 Min 1.8	12	معمولی نوع ۱	مساجد دارای هیئت‌های مذهبی و تکیه، ساختمان ترمینال فرودگاه، پارکینگ اتومبیل، نانوائی، کارخانه تولید نوشابه، اتاق‌های BMS، مرکز کنترل آتش‌نشانی، کارخانه کنسروسازی، کارخانه لبنیات، اتاق تجهیزات الکترونیکی، کارخانه تولید شیشه، رختشویخانه، آشپزخانه رستوران، مغازه لوازم التحریر، انبار خانه داری
4831	60	120	1500 (140)	0.2	Max 3 Min 1.8	9.3	Max 4.6 Min 1.8	12	معمولی نوع ۲	به صورت پنهان در فضای سقف کاذب و یا در زیر فضاهای کف کاذب، محل مرسولات پستی، محل نگهداری چمدان در فرودگاه، بایگانی و آرشیوها، فضای پارکینگ‌های عمومی، کارخانه غله، کارخانه مواد شیمیایی، کارخانه شیرینی، کارخانه عرق گیری، اتاق خشکشویی، کارخانه مواد غذایی، اتاق زباله، کارخانه چرم، کتابخانه با زیربنای بیش از 900 m ² ، اتاق آسانسور، کارگاه تراشکاری و صنعتی، موتورخانه‌ها، فضاهای تجاری و بازرگانی، کارگاه‌های ورق کاری، مغازه‌های متفرقه، کارخانه کاغذ، پست خانه، چاپ خانه، کارخانه چسب، نمایشگاه‌ها، صحنه‌ها (stages)، کارخانه نساجی، کارخانه تولید لاستیک ماشین، کارخانه دخانیات، تعمیرگاه اتومبیل
3716	90	250	2500 (232)	0.3	Max 3 Min 1.8	9.3	Max 3.7 Min 1.8	9.3	زیاد نوع ۱	کارخانجات ریخته گری قالب، کارخانجات تولید پروفیل، کارخانجات مدارهای چاپی الکترونیکی، کارخانجات چوب بری، کارخانجات لاستیک

۱۱-۷- روش طراحی اتاق

۱-۱۱-۷- در این روش آب مورد نیاز سیستم اسپرینکلر با روش محاسبات هیدرولیکی بر مبنای آب مورد نیاز بزرگترین تک اتاق یا تعدادی از اتاق‌ها که دارای بازشو به هم می‌باشند تعیین می‌گردد. دانسیته طراحی باید بر مبنای میزان خطر هر کاربری باشد. در این شرایط بیشترین آب مورد نیاز سیستم آتش‌نشانی باید آب مورد نیاز سیستم اسپرینکلر باشد.

۲-۱۱-۷- در شرایطی که از روش طراحی اتاق استفاده می‌شود بیشترین تعداد اسپرینکلرهایی که مورد محاسبه قرار می‌گیرند نباید از 7 عدد کمتر باشد، و در این شرایط دبی حداقل هر اسپرینکلر 15.8 Gpm منظور می‌گردد.

۳-۱۱-۷- بکارگیری روش طراحی اتاق در شرایط خاص قابل استفاده است و استفاده از روش چگالی (AMAO) در اولویت می‌باشد.

۱۲-۷- آب مورد نیاز سیستم اسپرینکلر و خط تر

۱-۱۲-۷- آب مورد نیاز سیستم اسپرینکلر باید بر مبنای محاسبات هیدرولیکی بر اساس طبقه بندی میزان خطر و کاربری مطابق جدول (۱-۶) تعیین گردد.

۲-۱۲-۷- آب مورد نیاز برای سیستم‌های هوز (شیلنگ) به آب مورد نیاز برای سیستم اسپرینکلر مطابق اعداد ارائه شده در جدول (۱-۶) افزوده می‌گردد.

۱۳-۷- سایز لوله‌ها^۱

۱-۱۳-۷- حداقل سایز لوله‌ها بر اساس محاسبات هیدرولیکی تعیین می‌گردد در عین حال حداقل سایز لوله‌ها نباید از موارد بیان شده در جدول (۱-۵) کمتر باشد.

۲-۱۳-۷- تعداد اسپرینکلرها برای لوله‌هایی که دارای قطر 65 mm و بیشتر هستند و در یک زون قرار گرفته اند ممکن است بر اساس نتایج محاسبات هیدرولیکی افزایش داده شوند. به این موضوع در جدول (۱-۵) اشاره شده است.

¹ Pipe Size

۷-۱۳-۳- توصیه می‌شود که قطر لوله اصلی اسپرینکلر در داخل ساختمان‌ها بیش از 6" معادل 150 mm انتخاب نشود.

۷-۱۴- پمپ‌های آتش‌نشانی

۷-۱۴-۱- در این سیستم پمپ‌های مورد نیاز به سه دسته تقسیم می‌شوند. پمپ الکتریکی اصلی، پمپ رزرو به صورت دیزل و پمپ الکتریکی جوکی.

۷-۱۴-۲- پمپ‌های آتش‌نشانی و مخازن آب باید دارای راه دسترسی اختصاصی و حفاظت شده باشند.

۷-۱۴-۳- در هر ساختمانی که دارای ارتفاع بیشتر از 90 m از پایین‌ترین نقطه ساختمان باشد، باید از منابع آب و پمپاژ واقع در طبقات میانی برای اطفاء حریق طبقات بالایی استفاده گردد.

۷-۱۵- تست و درین برای بازرسی^۱

۷-۱۵-۱- برای ساختمان‌های بلند مرتبه یک سیستم شیر تست باید برای شیر کنترل زون هر طبقه در نظر گرفته شود تا امکان آزمایش و تست فلوسوئیچ و شبیه سازی فعال شدن اسپرینکلرها را فراهم سازد.

۷-۱۵-۲- شیرهای تست و بازرسی باید در مکان قابل دسترسی و قابل مشاهده قرار گیرند.

۷-۱۵-۳- سیستم لوله‌کشی اسپرینکلر باید به گونه‌ای طراحی و نصب شود که تمامی آب موجود در سیستم قابل تخلیه باشد.

۷-۱۵-۴- شیر درین اصلی بر روی رایزر اصلی هر سیستم اسپرینکلر در پایین دست شیر یک‌طرفه هشداردهنده^۲ نصب می‌گردد. شیر اصلی درین می‌تواند قسمتی از شیر هشداردهنده باشد.

۷-۱۵-۵- سایز شیر اصلی درین نباید از 50 mm کمتر باشد.

^۱ Inspectors Test & Drains

^۲ Alarm Check Valve

۷-۱۵-۶- در جاهایی که شیر کنترلی برای زون یا طبقه وجود دارد باید یک خط درین با سایز حداقل 25 mm به منظور تخلیه آن قسمت در نظر گرفته شود.

۷-۱۵-۷- رایزر لوله درین باید در کنار لوله رایزر اسپرینکلر نصب شود.

۷-۱۵-۸- انتهای رایزر درین اسپرینکلر باید به بیرون از ساختمان، جایی که احتمال به وجود آمدن خسارت در اثر تخلیه آب وجود نداشته باشد، منتقل گردد. اگر مخزن آب فقط مربوط به استفاده آتش‌نشانی باشد رایزر درین می‌تواند مجدداً به مخزن آب هدایت شود.

۷-۱۶- طبقه بندی میزان خطر آتش برای طراحی اسپرینکلر

۷-۱۶-۱- فضاها بر مبنای کاربری و محتویات و مواد انباشته شده برای طراحی سیستم اسپرینکلر به چهار دسته تقسیم می‌شوند:

الف) خطر کم^۱:

فضاها و کاربری‌هایی که استفاده‌های غیر صنعتی دارند و دارای مقادیر کم و غیر قابل اشتعال مواد هستند و انتظار می‌رود که در صورت به وجود آمدن حریق حرارت کمی از خود آزاد کنند. این فضاها و کاربری‌ها به عنوان فضاها و کاربری با خطر کم شناخته می‌شوند.

ب) خطر معمولی^۲:

فضاها و کاربری‌هایی که در آنها مواد معمولی قابل اشتعال وجود دارد و بعید به نظر می‌رسد که آتش را در مراحل اولیه به سرعت گسترش دهند، به عنوان فضاها و کاربری با خطر معمولی شناخته می‌شوند که خود به دو دسته زیر تقسیم می‌شوند.

¹ Light Hazard

² Ordinary Hazard

ب-۱) خطر معمولی گروه ۱:

فضاها و کاربری‌هایی که برای استفاده تجاری و صنعتی به کار می‌روند و شامل موادی با مقادیر متوسط و قابل اشتعال می‌باشند. انبار مواد تا ارتفاع 2.4 m که انتظار می‌رود مقدار متوسطی حرارت را در طی فرآیند حریق آزاد کنند، در این گروه قرار می‌گیرند.

ب-۲) خطر معمولی گروه ۲:

فضاها و کاربری‌هایی که برای استفاده تجاری و صنعتی بکار می‌روند و شامل موادی با مقادیر متوسط و قابل اشتعال زیاد می‌شوند. انبار مواد تا ارتفاع 3.6 m که انتظار می‌رود مقدار زیادی حرارت را در طی فرآیند حریق آزاد کنند در این گروه قرار می‌گیرند.

ج) خطر بسیار بالا^۱:

فضاها و کاربری‌هایی که در آنها آتش‌سوزی‌های شدیدی صورت می‌گیرد و در اثر آن مقدار بسیار بالای حرارت آزاد می‌گردد. انبارهای با ارتفاع زیاد جزء گروه خطر بسیار بالا می‌باشند که خود به دو دسته زیر تقسیم می‌شوند.

ج-۱) خطر بسیار بالا گروه ۱:

فضاها و کاربری‌هایی که برای استفاده‌های صنعتی به کار می‌روند و شامل مقادیر قابل اشتعال بسیار زیاد مواد هستند که موجب گسترش سریع آتش‌سوزی و تولید حرارت بسیار بالا می‌گردند، با این شرط که فاقد مایعات و گازهای قابل اشتعال باشند تحت این گروه طبقه بندی می‌شوند.

ج-۲) خطر بسیار بالا گروه ۲:

فضاها و کاربری‌هایی که برای استفاده‌های صنعتی به کار می‌روند و شامل مقادیر قابل اشتعال بسیار زیاد مایعات و گازهای قابل اشتعال می‌باشند که موجب گسترش سریع آتش‌سوزی و تولید حرارت بسیار بالا می‌گردند در این گروه قرار می‌گیرند.

¹ Ordinary hazard, Group 1

² Ordinary Hazard, Group 2

³ Extra High Hazard

⁴ Extra High Hazard, Group 1

⁵ Extra High Hazard, Group 2

د) خطر ویژه انبارها:

فضاها و کاربری‌هایی که برای کاربردهای انبار با ارتفاع بیش از 3.6 m استفاده می‌شوند تحت عنوان کاربری‌هایی با خطر انبار طبقه بندی می‌شوند که خود به 8 زیر گروه تقسیم می‌شوند:

د-۱) کالاهای دسته یک:

شامل مواد غیر قابل اشتعالی که به صورت مستقیم بر روی پالت‌های چوبی قرار گرفته اند.

د-۲) کالاهای دسته دو:

شامل مواد غیر قابل اشتعالی که در داخل جعبه‌های چوبی یا کارتن‌های مشبک چند لایه و یا سایر مواد قابل اشتعال بسته بندی شده بر روی پالت و یا بدون آن انبار شده است.

د-۳) کالاهای دسته سه:

شامل مواد ساخته شده از چوب، کاغذ، فیبرهای طبیعی و پلاستیک‌های نوع C در داخل کارتن و جعبه یا بدون آن بر روی پالت و یا بدون آن انبار شده است.

د-۴) کالاهای دسته چهار:

پلاستیک‌های گروه A یا B

چهار گروه دیگر عبارتند از گروه پلاستیک A - گروه پلاستیک B و گروه پلاستیک C و آخرین گروه انبار کاغذهای رول شده می‌باشد.

۷-۱۷ - ملزومات طراحی سیستم اسپرینکلر

۷-۱۷-۱- این بخش شامل راهنمایی‌هایی برای طراحی سیستم اسپرینکلر برای تمامی طراحی‌ها به جز کاربری انبارها می‌باشد.

¹ Special/Storage Hazard

مقررات سیستم‌های اطفاء حریق ساختمان

۱۷-۷-۲-سیستم اسپرینکلر شامل پمپ‌های آب و مخازن آب مشترک یا اختصاصی، رایزرهای تامین آب، شیرهای هشدار دهنده، اتصالات ورودی جهت تامین آب از طرف نیروهای آتش‌نشانی، شیرهای کنترل کننده زون طبقه، لوله‌کشی‌های تغذیه کننده اصلی، انشعابات و لوله‌کشی‌های شاخه‌ای به همراه اسپرینکلرها می‌باشد.

۱۷-۷-۳-شیر اتوماتیک تخلیه هوا به همراه یک شیر تویی باید در بالاترین نقطه هر رایزر نصب شود.

۱۷-۷-۴-یک شیر باید در پایین هر رایزر در مجاورت و قبل از شیر یک‌طرفه هشداردهنده به منظور جدا کردن رایزر از سیستم جهت تعمیر و نگهداری نصب گردد.

۱۷-۷-۵-در پایین و بالای هر رایزر اسپرینکلر باید فشارسنج نصب گردد و در پایین هر رایزر یک شیر یک‌طرفه هشداردهنده و یک شیر جداکننده که مجهز به سیستم درین باشد نصب گردد.

۱۷-۷-۶-شیرهای اطمینان فشار باید بر روی رایزر تر اسپرینکلرها جهت جلوگیری از افزایش فشار 12.1 Bar نصب گردد.

۱۷-۷-۷-هر طبقه یا بخش باید دارای یک مجموعه شیر کنترل زون شامل یک شیر با نشانگر باز و بسته، فلوسوئیچ، فشارسنج، شیر تست بازرسی و شیر درین باشد.

۱۷-۷-۸-بیشترین میزان پوشش، اسپرینکلرهای پایین زن، بالا زن و دیواری باید مطابق اعداد ارائه شده در جداول مورد تایید باشد.

۱۷-۷-۹-طراحی سیستم اسپرینکلرها بر مبنای جدول (۶-۱) می‌باشد که در آن طبقه بندی میزان خطر، فاصله اسپرینکلرها، چگالی طراحی، فضای عملکردی و ... آمده است.

۱۷-۷-۱۰- ارتفاع سقف فاکتور مهمی در انتخاب نوع اسپرینکلر و فشار لازم برای آنها می‌باشد. آزمایش نشان داده است که برای سقف‌های بلند با ارتفاع بین 9 m تا 15 m، مقدار 0.2 Gpm/ft^2 آب برای کنترل حریق مقدار مناسبی است.

۱۸-۷- طراحی ویژه برای آتریوم‌ها

۱-۱۸-۷- استفاده از دیوار شیشه‌ای برای آتریوم‌ها زمانی مجاز است که فاصله اسپرینکلرهای اتوماتیک در طول دیوار شیشه‌ای از 72" معادل 1830 mm بیشتر نباشد.

۲-۱۸-۷- فاصله اسپرینکلرها از دیوار شیشه‌ای نباید از 305 mm بیشتر باشد به گونه‌ای که در صورت عمل کردن اسپرینکلر شیشه به صورت کامل خیس شود.

۳-۱۸-۷- سیستم اسپرینکلر اتوماتیک در سمتی از دیوار شیشه‌ای که مورد استفاده نیست و در آنها فضای راهرو وجود ندارد و در بالای طبقات اصلی مورد نیاز نمی باشد.

۱۹-۷- ملزومات طراحی سیستم اسپرینکلر برای فضاهای انبار

۱-۱۹-۷- آزمایش‌ها نشان داده است هنگامی که فاصله بیشتری از 3.05 m بین بالای مواد موجود در انبارها و اسپرینکلرها وجود دارد اسپرینکلرهای با ضریب ثابت (K-factor) بیشتر نتایج بهتری به دلیل تخلیه آب زیادتر از خود نشان می‌دهند. جدول (۱-۷) ضریب ثابت (K-factor) پیشنهادی را برای کاربری‌های انبار ارائه می‌دهد.

جدول (۱-۷): پیشنهاد ضریب ثابت (K-factor) مناسب برای کاربری‌های انبار		
ضریب ثابت پیشنهادی (k)	چگالی طراحی	کاربری انبار
5.6	کمتر از 0.2 Gpm	انبارها
8	بیشتر از 0.2 Gpm و کمتر از 0.34 Gpm	انبارهای با قفسه بندی
11.2	بیشتر از 0.34 Gpm	انبار لاستیک ماشین- انبار کاغذ رول شده و انبارهای پنبه

۲۰-۷- ملزومات لوله‌کشی اسپرینکلرها

۱-۲۰-۷- لوله‌هایی که برای لوله‌کشی سیستم اسپرینکلر استفاده می‌شوند باید از نوع فولادی گالوانیزه کارخانه‌ای و یا لوله بدون درز بر اساس استاندارد ASTM A53 Gr.B یا ASTM A795 Gr.B باشد و یا به صورت SCH-40 یا بر اساس استاندارد BS-1387 کلاس C (Heavy Grade) باشد.

با توجه به شرایط موجود در کشور استفاده از لوله‌های سیاه جوشی بدون درز با وزن متوسط مطابق DIN2440 مجاز می‌باشد.

۲-۲۰-۷- جهت انشعاب گرفتن از لوله‌های سیستم اسپرینکلر سوراخ کردن لوله به هیچ عنوان مجاز نمی‌باشد و باید برای این منظور از سه راهی جوشی استاندارد استفاده گردد.

۳-۲۰-۷- به‌طور کلی انشعاب‌گیری در سیستم اسپرینکلرها از زیر لوله اصلی غیر مجاز است.

۴-۲۰-۷- حداکثر تعداد مجاز اسپرینکلر قابل نصب روی شاخه‌های فرعی 8 عدد می‌باشد ولی با رعایت شرایط خاص می‌توان تا 10 عدد اسپرینکلر روی هر شاخه فرعی نصب کرد.

۲۱-۷- شیرهای کنترل طبقات/شیرهای جداکننده¹

۱-۲۱-۷- شیرهای کنترل طبقات می‌تواند از نوع شیر پروانه‌ای باشد.

۲-۲۱-۷- شیرهای جداکننده که در سیستم اسپرینکلر نصب می‌شوند باید از نوع کشویی و در جهت حرکت ساعت بسته شوند.

۳-۲۱-۷- بر روی شیرهای کنترل طبقات باید مشخصه‌ای وجود داشته باشد که باز یا بسته بودن شیر را نشان دهد.

۴-۲۱-۷- شیرهای جداکننده باید در هر رایزر سیستم اسپرینکلر در سمت بالا دست (قبل از) شیر یک‌طرفه هشداردهنده نصب گردند، به طوری که بتوان آب هر رایزر را توسط این شیر قطع نمود.

۵-۲۱-۷- تمامی شیرها باید قابلیت عملکرد در فشار و دمای کاری سیستم را داشته باشند.

۶-۲۱-۷- تمامی شیرهای کنترل طبقات و شیرهای جداکننده باید در مکان‌هایی که در معرض دید بوده و در دسترس هستند قرار گیرند.

¹ Isolation/Floor Control Valves

۲۲-۷- شیرهای یک‌طرفه هشدار دهنده

۱-۲۲-۷- شیرهای یک‌طرفه هشداردهنده (ACV) باید بر روی رایزر تغذیه سیستم اسپرینکلر نصب گردند.

۲-۲۲-۷- شیرهای یک طرف هشداردهنده باید مجهز به سیستم هشداردهنده مکانیکی - آبی^۱ باشند که هنگام عبور جریان بدون نیاز به انرژی الکتریکی و فقط با حرکت آب، آژیر سیستم را به صدا در آورد.

۳-۲۲-۷- باید در بالادست و پایین دست هر شیر یک‌طرفه هشداردهنده فشارسنج نصب گردد.

۴-۲۲-۷- سیستم پرشر سوئیچ موجود در مجموعه شیر یک طرفه هشداردهنده باید به سیستم اعلان حریق ساختمان متصل باشد.

۵-۲۲-۷- شیر یک‌طرفه هشداردهنده باید قابلیت عملکرد در فشار و دمای کاری سیستم را داشته باشد.

۶-۲۲-۷- تمامی شیرهای یک‌طرفه هشداردهنده باید در مکان‌هایی که در معرض دید بوده و در دسترس می‌باشند، قرار گیرند.

۷-۲۲-۷- یک شیر تست با سایز 15 mm باید بر روی شیر هشداردهنده وجود داشته باشد.

۸-۲۲-۷- پرشر سوئیچ هشداردهنده الکتریکی که در سیستم نصب می‌گردد با کاهش فشار آژیر سیستم اعلان حریق را به صدا در می‌آورد که نشان از عبور جریان آب خواهد بود.

۹-۲۲-۷- پرشر سوئیچ باید قابلیت این را داشته باشد که با تخلیه آب از تنها یک اسپرینکلر عمل نموده و آژیر را به صدا در آورد.

۱۰-۲۲-۷- پرشر سوئیچ باید قابلیت کار با فشار و دمای کارکردی سیستم را داشته باشد.

۱۱-۲۲-۷- فشارسنج‌هایی که در سیستم نصب می‌شوند باید قابلیت کار با فشار و دمای کارکردی سیستم را داشته باشند.

۱۲-۲۲-۷- حداکثر عددی که بر روی فشارسنج قابل خواندن می‌باشد باید 150% ماکزیمم فشار سیستم باشد و مقیاس بندی باید از 0.2 Bar فراتر رود.

¹ Water Motor Alarm Gong

۷-۲۲-۱۳ - تمامی فشارسنج‌ها جهت جلوگیری از آسیب ناشی از فشار به آنها باید با گلیسرین مایع پر شوند.

۷-۲۳- شیرهای کاهنده فشار^۱

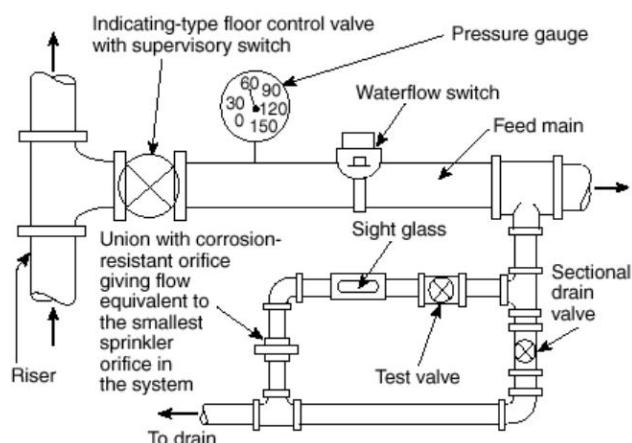
۷-۲۳-۱- در بخش‌هایی از سیستم که فشار کاری از 12.1 Bar بیشتر شود باید از شیرهای کاهنده فشار برای تنظیم فشار بهره‌گیری کرد. به طوری‌که در هیچ یک از نقاط سیستم، فشار از 12.1 Bar تجاوز نکند.

۷-۲۳-۲- در ورودی و خروجی هر شیر کاهنده فشار، باید فشار سنج نصب گردد.

۷-۲۳-۳- یک شیر اطمینان با حداقل سایز 13 mm در سمت فشار کم باید نصب گردد. این شیر در فشاری کمتر از 12.1 Bar عمل خواهد کرد.

۷-۲۴- شیر کنترل طبقه

۷-۲۴-۱- در ورودی به هر طبقه مطابق شکل (۱-۳) باید شیر کنترل طبقه نصب گردد. هر شیر کنترل طبقه در سیستم اسپرینکلر باید شامل موارد زیر باشد:



شکل (۱-۳): شیر کنترل زون طبقه

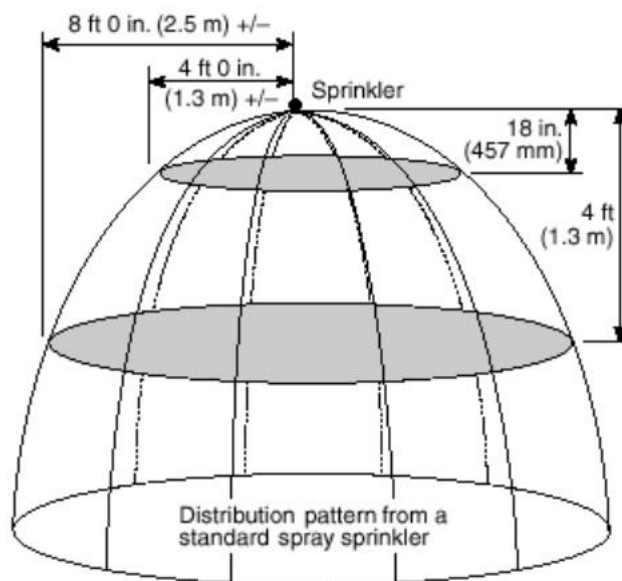
¹ Pressure Reducing Valves

مقررات سیستم‌های اطفاء حریق ساختمان

- ۱) شیر پروانه‌ای که وضعیت باز و بسته آن بر روی شیر نشان داده شده باشد. این شیر باید در بالا دست فلو سویچ قرار گرفته باشد.
- ۲) فلوسوئیچ متناسب با سایز لوله باید بعد از شیر پروانه‌ای و قبل از اتصال هر اسپرینکلر به سیستم نصب گردد.
- ۳) حداقل قطر سیستم تست و بازرسی و تخلیه آب که در پایین دست فلوسوئیچ قرار می‌گیرد برابر 25 mm است.
- ۴) یک دستگاه فشارسنج بین شیر پروانه‌ای و فلوسوئیچ نصب می‌گردد.
- ۵) حداقل فاصله بین فلوسوئیچ و شیر پروانه‌ای 600 mm و فاصله حداقل بین فلوسوئیچ با سیستم تست و تخلیه نیز 600 mm است.
- ۶) تمامی تجهیزات نصب شده باید برای فشار و دمای کاری سیستم مناسب باشد.
- ۷) تمامی تجهیزات (ZCV) باید در یک مکان قابل رویت و در دسترس باشند.
- ۸) این تجهیزات باید طوری نصب شوند که فضای مناسبی در اطراف آنها برای تست و نگهداری وجود داشته باشد.

۷-۲۵- نصب اسپرینکلرها

۷-۲۵-۱-الگوی پاشش آب در اسپرینکلرهای رو به بالا و رو به پائین مطابق شکل (۴-۱) می‌باشد.



شکل (۴-۱): الگوی پاشش آب در اسپرینکلر رو به پائین و رو به بالا

۲۶-۷- اسپرینکلرهای رو به بالا

۲۶-۷-۱- اسپرینکلرهای رو به بالا در جایی باید نصب شوند که سقف کاذب وجود نداشته باشد مثل پارکینگ ماشین، مغازه‌ها، فضاهای مخفی بالای سقف کاذب و غیره.

۲۶-۷-۲- فاصله بین دفلیکتور در اسپرینکلر رو به بالا و سقف نباید از 25 mm کمتر باشد و نباید از 300 mm بیشتر باشد.

۲۶-۷-۳- فاصله بین یک اسپرینکلر با اسپرینکلر مجاورش نباید از 1.8 m کمتر باشد.

۲۶-۷-۴- فاصله بین اسپرینکلر رو به بالا استاندارد با اسپرینکلر مجاورش نباید از 4.6 m بیشتر باشد. (برای خطر کم و متوسط)

۲۶-۷-۵- فاصله بین یک اسپرینکلر رو به بالا با دیوار نباید از 100 mm کمتر باشد.

۲۶-۷-۶- فاصله بین یک اسپرینکلر رو به بالا استاندارد با دیوار نباید از 2.3 m بیشتر باشد.

مقررات سیستم‌های اطفاء حریق ساختمان

۷-۲۶-۷- هیچ گونه مانعی مانند ستون‌ها، تیرها، خرپاها، لوله‌ها، داکت‌ها که در فاصله 500 mm یا کمتر در زیر اسپرینکلر سبب ممانعت در الگوی تخلیه آب شود نباید وجود داشته باشد.

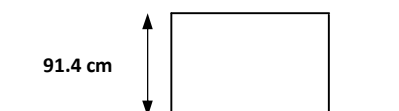
۷-۲۶-۸- اسپرینکلرها باید زیر موانع ثابتی با بیش از 1.2 m پهنا مثل داکت‌ها و سینی‌های کابل نصب گردد.

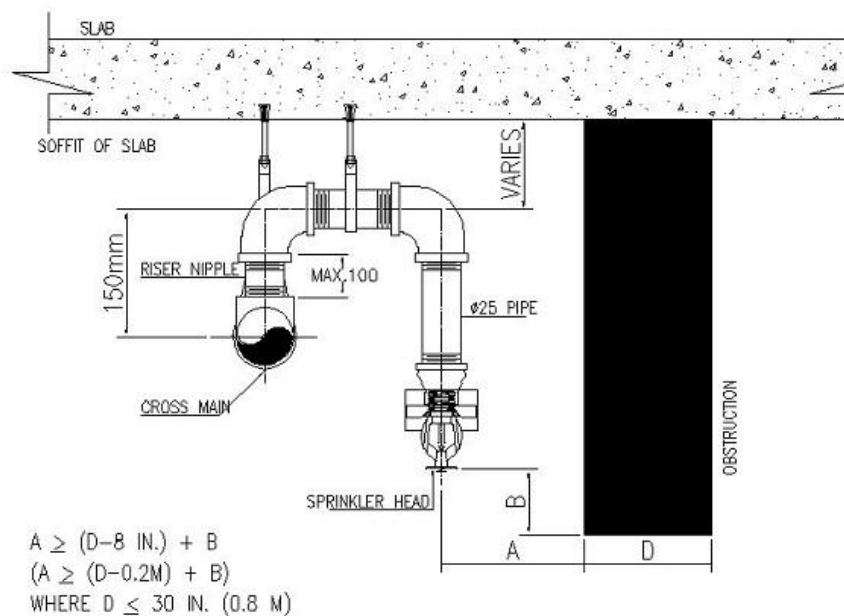
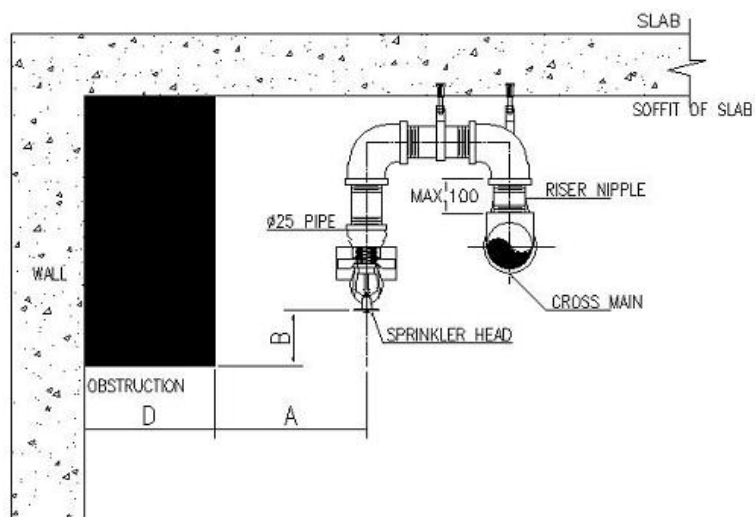
۷-۲۶-۹- حداقل فاصله بین بالای مواد انبار شده تا اسپرینکلر نباید از 500 mm کمتر باشد.

۷-۲۶-۱۰- اسپرینکلرهایی که زیر شیشه یا پلاستیک‌های نورگیر که تحت اشعه مستقیم آفتاب قرار می‌گیرند باید از نوع اسپرینکلر با دمای متوسط باشند.

۷-۲۶-۱۱- در مجاورت سازه‌های مانع دار اسپرینکلرها باید بر اساس جدول (۸-۱) نصب گردند. برای درک بهتر به شکل (۵-۱) مراجعه گردد.

۷-۲۶-۱۲- در صورتی که سقف دارای فرورفتگی با عمق بیش از 91.4 cm باشد این فضا باید توسط اسپرینکلر محافظت گردد. در شرایطی که سقف دارای فرورفتگی کمتر از 91.4 cm باشد مانند سقف صاف تلقی گردد.





شکل (۵-۱): نحوه قرارگیری اسپرینکلرهای رو به بالا و رو به پایین در مجاورت سازه‌های مانع دار

مقررات سیستم‌های اطفاء حریق ساختمان

جدول (۸-۱): نحوه قرارگیری اسپرینکلرهای استاندارد رو به بالا به منظور جلوگیری از برخورد الگوی تخلیه با مانع

فاصله اسپرینکلر تا مانع (A)	بیشترین فاصله مجاز بخش کننده اسپرینکلر تا پائین مانع (B)
کمتر از 300 mm	0 mm
300 mm تا 450 mm	65 mm
450 mm تا 600 mm	90 mm
600 mm تا 750 mm	140 mm
750 mm تا 900 mm	190 mm
900 mm تا 1050 mm	240 mm
1050 mm تا 1200 mm	305 mm
1200 mm تا 1350 mm	355 mm
1350 mm تا 1500 mm	420 mm
1500 mm تا 1650 mm	457 mm
1650 mm تا 1800 mm	۵۰۸

۷-۲۷- اسپرینکلرهای رو به پائین

۸-۲۷-۱- فاصله بین دفلیکتور در اسپرینکلر رو به پائین و سقف نباید از 25 mm کمتر باشد و نباید از 300 mm بیشتر باشد.

۸-۲۷-۲- حداقل فاصله بین یک اسپرینکلر با اسپرینکلر مجاورش نباید از 1.8 m کمتر باشد.

۸-۲۷-۳- حداکثر فاصله بین یک اسپرینکلر رو به پائین استاندارد با اسپرینکلر مجاورش نباید از 4.6 m بیشتر باشد.

۸-۲۷-۴- حداقل فاصله بین یک اسپرینکلر رو به پائین با دیوار نباید از 100 mm کمتر باشد.

۸-۲۷-۵- حداکثر فاصله بین یک اسپرینکلر رو به پائین استاندارد با دیوار نباید از 2.3 m بیشتر باشد.

۸-۲۷-۶- هیچ گونه مانعی مانند ستون‌ها، تیرها، خرپاها، لوله‌ها و داکت‌ها که در فاصله 500 mm یا کمتر در زیر اسپرینکلر که می‌تواند سبب ممانعت در الگوی تخلیه آب شود، نباید وجود داشته باشد.

۸-۲۷-۷- اسپرینکلرها باید زیر موانع ثابتی با بیش از 1.2 m پهنا مثل داکت‌ها و سینی‌های کابل نصب گردد.

۸-۲۷-۸- حداقل فاصله بین بالای مواد انبار شده تا اسپرینکلر نباید از 500 mm کمتر باشد.

۸-۲۷-۹- اسپرینکلرهایی زیر شیشه یا پلاستیک‌های نورگیر که تحت اشعه مستقیم آفتاب قرار می‌گیرند باید از نوع اسپرینکلر با دمای متوسط باشند.

۸-۲۷-۱۰- در مجاورت سازه‌های مانع دار، اسپرینکلرها باید بر اساس جدول (۹-۱) نصب گردند. برای درک بهتر به شکل (۵-۱) مراجعه گردد.

۸-۲۷-۱۱- در صورتی که سقف دارای فرورفتگی با عمق بیش از 91.4 cm باشد این فضا باید توسط اسپرینکلر محافظت گردد. در شرایطی که سقف دارای فرورفتگی کمتر از 91.4 cm باشد مانند سقف صاف تلقی گردد.

جدول (۹-۱) نحوه قرارگیری اسپرینکلرهای استاندارد رو به پائین به منظور جلوگیری از برخورد الگوی تخلیه با مانع	
فاصله اسپرینکلر تا مانع (A)	بیشترین فاصله مجاز بخش کننده اسپرینکلر تا پائین مانع (B)
کمتر از 300 mm	0 mm
300 mm تا 450 mm	65 mm
450 mm تا 600 mm	90 mm
600 mm تا 750 mm	140 mm
750 mm تا 900 mm	190 mm
900 mm تا 1050 mm	240 mm
1050 mm تا 1200 mm	305 mm
1200 mm تا 1350 mm	355 mm
1350 mm تا 1500 mm	420 mm
1500 mm تا 1650 mm	457 mm
1650 mm تا 1800 mm	۵۰۸

۷-۲۸- اسپرینکلرهای رو به پائین توکار و مخفی^۱

۷-۲۸-۱- اسپرینکلرهای رو به پائین توکار و مخفی باید طوری نصب شوند که دفلیکتور آنها به سمت پائین باشد.

¹ RECESSED / Concealed Pendent Sprinklers

۲۸-۷-۲- اسپرینکلرهای رو به پائین توکار و مخفی بر روی سقف کاذب لابی‌ها، ورودی‌های اصلی، واحدهای اداری و رستوران‌ها و غیره نصب می‌شوند.

۲۸-۷-۳- در جاهائی که به دلیل زیبایی در معماری لازم است اسپرینکلر دیده نشود، از نوع اسپرینکلر مخفی استفاده می‌شود و با نصب صفحه‌ای در روی سقف، اسپرینکلر پوشش داده می‌شود.

۲۸-۷-۴- فاصله بین یک اسپرینکلر با اسپرینکلر مجاور نباید از 1.8 m کمتر باشد.

۲۸-۷-۵- فاصله بین یک اسپرینکلر رو به پائین توکار و مخفی استاندارد با اسپرینکلر مجاورش نباید از 4.6 m بیشتر باشد.

۲۸-۷-۶- فاصله بین یک اسپرینکلر رو به پائین توکار و مخفی با دیوار نباید از 100 mm کمتر باشد.

۲۸-۷-۷- فاصله بین یک اسپرینکلر رو به پائین توکار و مخفی استاندارد با دیوار نباید از 2.3 m بیشتر باشد.

۲۸-۷-۸- هیچ گونه مانعی مانند ستون‌ها، تیرها، خرپاها، لوله‌ها، داکت‌ها که در فاصله 500 mm یا کمتر در زیر اسپرینکلر سبب ممانعت در الگوی تخلیه آب شود نباید وجود داشته باشد.

۲۸-۷-۹- فاصله بین بالای مواد انبار شده تا اسپرینکلر نباید از 500 mm کمتر باشد.

۲۸-۸-۱۰- اسپرینکلرهای زیر شیشه یا پلاستیک‌های نورگیر که تحت اشعه مستقیم آفتاب قرار می‌گیرند باید از نوع اسپرینکلر با دمای متوسط باشند.

۲۸-۸-۱۱- در مجاورت سازه‌های مانع دار، اسپرینکلرها باید بر اساس جدول (۱۰-۱) نصب گردند. برای درک بهتر به شکل (۵-۱) مراجعه شود.

مقررات سیستم‌های اطفاء حریق ساختمان

جدول (۱۰-۱): نحوه قرارگیری اسپرینکلرهای استاندارد رو به پائین توکار مخفی به منظور جلوگیری از برخورد گوی تخلیه با مانع	
فاصله اسپرینکلر تا مانع (A)	بیشترین فاصله مجاز پخش کننده اسپرینکلر تا پائین مانع (B)
کمتر از 300 mm	0 mm
300 mm تا 450 mm	65 mm
450 mm تا 600 mm	90 mm
600 mm تا 750 mm	140 mm
750 mm تا 900 mm	190 mm
900 mm تا 1050 mm	240 mm
1050 mm تا 1200 mm	305 mm
1200 mm تا 1350 mm	355 mm
1350 mm تا 1500 mm	420 mm
1500 mm تا 1650 mm	457 mm
1650 mm تا 1800 mm	۵۰۸

۷-۲۹- اسپرینکلرهای دیواری

۷-۲۹-۱- اسپرینکلرهای دیواری معمولاً بر روی دیوار و در جاهائی که به دلیل مشکلات لوله‌کشی امکان نصب اسپرینکلر بر روی سقف وجود ندارند نصب می‌شوند.

۷-۲۹-۲- اسپرینکلرهای دیواری باید به طریقی نصب گردند که دفلکتور آنها موازی سقف یا بام باشد.

۷-۲۹-۳- فاصله بین دفلکتور اسپرینکلرهای دیواری تا سقف نباید کمتر از 100 mm و بیشتر از 450 mm باشد.

۷-۲۹-۴- فاصله بین یک اسپرینکلر با اسپرینکلر مجاورش نباید از 1.8 m کمتر باشد.

۷-۲۹-۵- در مکان‌های با خطر کم حداکثر فاصله بین اسپرینکلرهای دیواری استاندارد تا اسپرینکلر مجاورش نباید از 4.6 m بیشتر باشد و عرض اتاق نیز نباید از 4.2 m بیشتر باشد.

۷-۲۹-۶- در مکان‌های با خطر معمولی حداکثر فاصله بین اسپرینکلرهای دیواری استاندارد تا اسپرینکلر مجاورش نباید از 3 m بیشتر باشد و عرض اتاق نیز نباید از 3 m بیشتر باشد.

۷-۲۹-۷- حداقل فاصله بین اسپرینکلر دیواری تا دیوار نباید از 100 mm کمتر باشد.

۷-۲۹-۸- حداکثر فاصله بین یک اسپرینکلر دیواری استاندارد تا دیوار نباید از 2.125 m در خطر کم بیشتر باشد و در خطر معمولی این فاصله نباید از 1.5 m بیشتر باشد.

۷-۲۹-۹- هیچ‌گونه مانعی مانند ستون‌ها، تیرها، خرپاها، لوله‌ها و داکت‌ها که در فاصله 500 mm یا کمتر در زیر اسپرینکلر سبب ممانعت در الگوی تخلیه آب شود نباید وجود داشته باشد.

۷-۲۹-۱۰- اسپرینکلرها باید زیر موانع ثابتی با بیش از 1.2 m پهنا مثل داکت‌ها و سینی‌های کابل نصب گردد.

۷-۲۹-۱۱- حداقل فاصله بین بالای مواد انبارشده تا اسپرینکلرهای دیواری نباید از 500 mm کمتر باشد.

۸-۲۹-۱۲- اسپرینکلرهایی که زیر شیشه یا پلاستیک‌های نورگیر که تحت اشعه مستقیم آفتاب قرار می‌گیرند باید از نوع اسپرینکلر با دمای متوسط باشند.

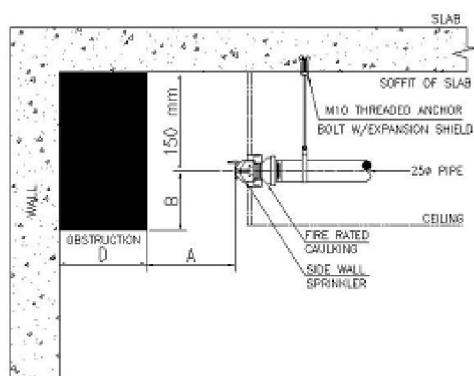
۸-۲۹-۱۳- اسپرینکلرهای دیواری نباید نزدیک تر از 1.2 m با وسائل روشنایی یا موانع مشابه نصب گردند.

۸-۲۹-۱۴- فاصله بین وسائل روشنایی یا موانع مشابه که بیشتر از 1.2 m با اسپرینکلر فاصله دارند باید مطابق جدول (۱-۱۱) و شکل (۱-۶) الف باشد.

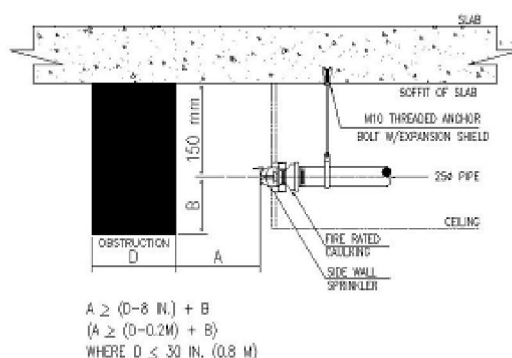
مقررات سیستم‌های اطفاء حریق ساختمان

جدول (۱-۱۱): نحوه قرارگیری اسپرینکلرهای استاندارد دیواری به منظور جلوگیری از برخورد گوی تخته با مانع

فاصله اسپرینکلر دیواری تا مانع (A)	بیشترین فاصله مجاز بخش کننده اسپرینکلر تا پائین مانع (B)
کمتر از 1200 mm	مجاز نیست
1200 mm تا 1500 mm	25 mm
1500 mm تا 1650 mm	50 mm
1650 mm تا 1800 mm	75 mm
1800 mm تا 1950 mm	100 mm
1950 mm تا 2100 mm	150 mm
2100 mm تا 2250 mm	175 mm
2250 mm تا 2400 mm	225 mm
2400 mm تا 2550 mm	275 mm
2550 mm و بیشتر	350 mm



شکل (۱-۶) الف: نحوه قرارگیری اسپرینکلرهای دیواری در مجاورت سازه‌های مانع دار



شکل (۱-۶) ب: نحوه قرارگیری اسپرینکلرهای دیواری در مجاورت سازه‌های مانع دار

مقررات سیستم‌های اطفاء حریق ساختمان

۷-۲۹-۱۵-در مجاورت سازه‌های مانع دار اسپرینکلرها باید بر اساس جدول (۱-۱۲) و شکل (۱-۶) ب باشد.

جدول (۱-۱۲): نحوه قرارگیری اسپرینکلرهای استاندارد دیواری به منظور جلوگیری از برخورد الگوی تخلیه با مانع در طول دیوار	
فاصله اسپرینکلر دیواری تا مانع (A)	بیشترین فاصله مجاز بخش کننده اسپرینکلر تا پائین مانع (B)
کمتر از 150 mm	25 mm
300 mm تا 150 mm	50 mm
450 mm تا 300 mm	75 mm
600 mm تا 450 mm	110 mm
750 mm تا 600 mm	145 mm
900 mm تا 750 mm	175 mm
1050 mm تا 900 mm	200 mm
1200 mm تا 1050 mm	235 mm
1350 mm تا 1200 mm	250 mm
1500 mm تا 1350 mm	280 mm
1650 mm تا 1500 mm	320 mm
1800 mm تا 1650 mm	350 mm
1950 mm تا 1800 mm	375 mm
2100 mm تا 1950 mm	406 mm
2250 mm تا 2100 mm	۴۴۰

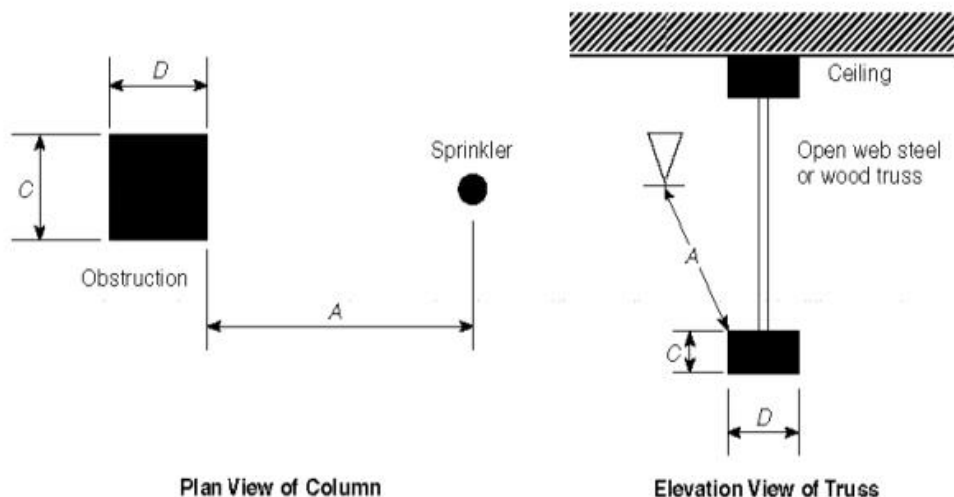
۷-۳۰- موانع اعم از لوله، ستون‌ها و اعضاء سازه برای اسپرینکلرهای بالازن و پائین زن

۷-۳۰-۱- اسپرینکلرها باید از موانع با حداقل فاصله‌ای به اندازه سه برابر حداکثر ابعاد مانع (لوله یا ستون و ...) نصب گردد با توجه به شکل (۱-۷) حداکثر فاصله مورد نیاز باید 61 cm باشد.

۷-۳۰-۲- به عنوان نمونه جهت نصب اسپرینکلر بالازن روی لوله اصلی، طول لوله واسطه باید حداقل سه برابر سایز لوله اصلی باشد.

۷-۳۰-۳- فاصله بین اسپرینکلرهای بالازن و پائین زن از چراغ‌های سقفی و موانع مشابه باید حداقل سه برابر بزرگترین ضلع چراغ باشد.

۷-۳۰-۴- فاصله اسپرینکلرهای پائین زن و بالازن از دکتورهای سیستم اعلان حریق 61 cm می‌باشد.



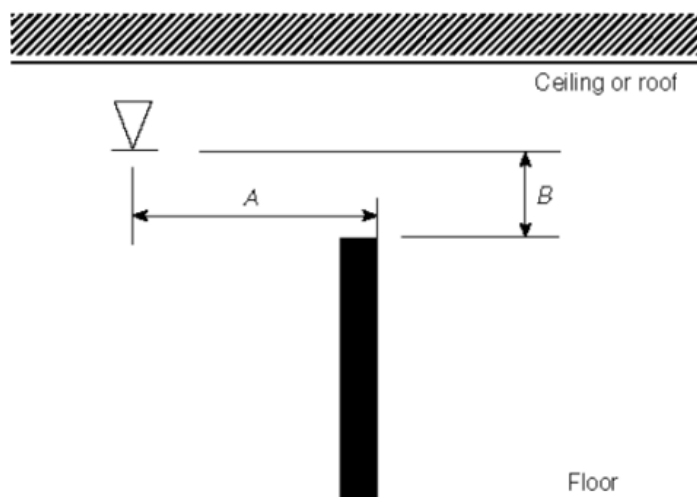
$A \geq 3C$ or $3D$
 $A \leq 24$ in. (0.61 m)
 (Use dimension C or D , whichever is greater)

شکل (۷-۱): حداقل فاصله از موانع سازه‌ای برای اسپرینکلرهای رو به بالا و رو به پایین

۷-۳۱- موانع عمودی یا معلق تعبیه شده روی زمین برای اسپرینکلرهای بالازن و پائین زن

۷-۳۱-۱- فاصله اسپرینکلرها تا پرده‌ها، جداکننده‌های اتاق و موانع مشابه در مکان‌های با خطر کم باید مطابق با جدول (۱۳-۱) شکل (۸-۱) باشد.

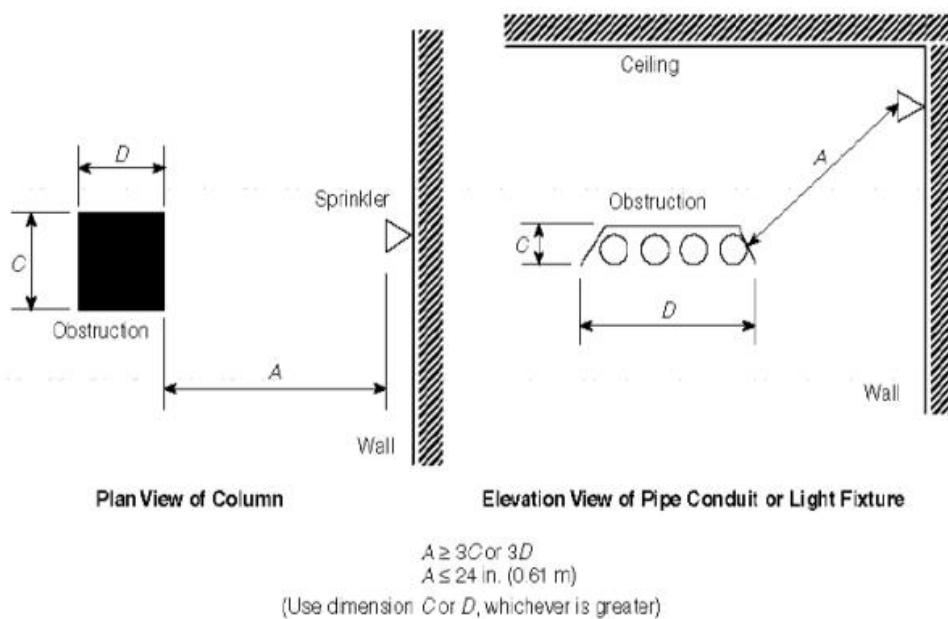
جدول (۱۳-۱): فاصله مورد نیاز از موانع برای اسپرینکلرهای رو به بالا و رو به پایین	
فاصله افقی (A)	حداقل فاصله عمودی زیر پخش کننده (B)
150 mm و کمتر	75 mm
150 mm تا 230 mm	100 mm
230 mm تا 305 mm	150 mm
305 mm تا 380 mm	200 mm
380 mm تا 455 mm	240 mm
455 mm تا 610 mm	315 mm
610 mm تا 760 mm	390 mm
بیش از 760 mm	455 mm



شکل (۱-۸): حداقل فاصله از قسمت بالا آمده کف برای اسپرینکلرهای رو به بالا و رو به پایین

۳۲-۷ - موانع الکوی تخلیه اسپرینکلرهای دیواری

۱-۳۲-۷- اسپرینکلرها باید از موانع با حداقل فاصله‌ای به اندازه سه برابر حداکثر ابعاد مانع (لوله یا ستون) نصب گردد. با توجه به شکل (۱-۹) حداکثر فاصله مورد نیاز باید 61 cm باشد.



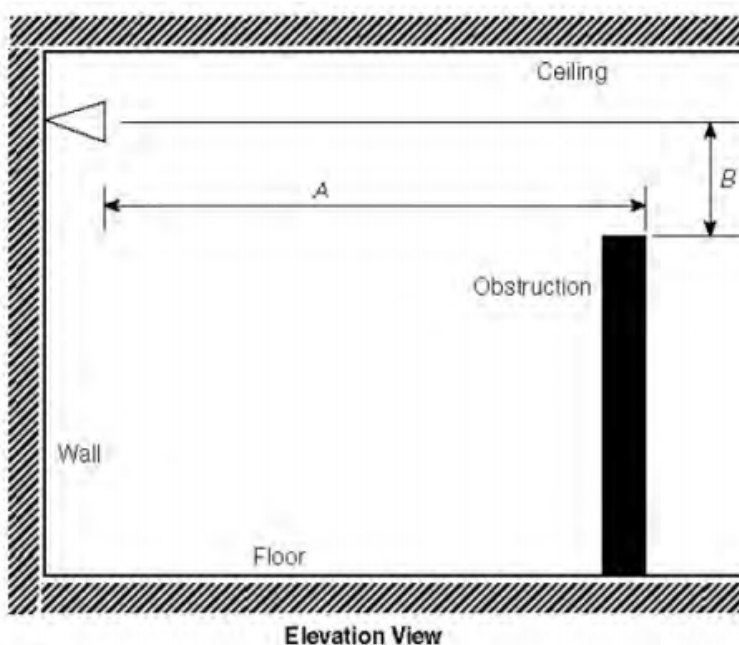
شکل (۱-۹): حداقل فاصله از موانع برای اسپرینکلرهای دیواری

۷-۳۳- موانع عمودی یا معلق تعبیه شده روی زمین برای اسپرینکلرهای دیواری

۷-۳۳-۱- فاصله اسپرینکلرها تا پرده‌ها، جداکننده‌های اتاق و موانع مشابه در مکان‌های با خطر کم باید مطابق با جدول (۱-۱۴) و شکل (۱-۱۰) باشد.

جدول (۱-۱۴): فاصله مورد نیاز از موانع بالا آمده از روی زمین برای اسپرینکلرهای دیواری

فاصله افقی (A)	حداقل فاصله عمودی زیر پخش کننده (B)
150 mm و کمتر	75 mm
150 mm تا 230 mm	100 mm
230 mm تا 305 mm	150 mm
305 mm تا 380 mm	200 mm
380 mm تا 455 mm	240 mm
455 mm تا 610 mm	315 mm
610 mm تا 760 mm	390 mm
بیش از 760 mm	455 mm



شکل (۱-۱۰): حداقل فاصله از مانع معلق یا کف بالا آمده برای اسپرینکلرهای دیواری

۷-۳۴- فاصله بین منابع گرمائی تا اسپرینکلرها

۷-۳۴-۱- حداقل فاصله بین منبع گرما تا اسپرینکلرها نباید کمتر از اعداد نشان داده شده در جدول (۱-۱۵) باشد.

جدول (۱-۱۵) حداقل فاصله مورد نیاز بین اسپرینکلر تا منبع گرمایی		
منبع حرارتی	حداقل فاصله بین لبه منبع حرارتی تا اسپرینکلر با دمای کارکرد معمولی	حداقل فاصله بین لبه منبع حرارتی تا اسپرینکلر با دمای کارکرد زیاد
تجهیزات الکتریکی بین 0 تا 250 وات	300 mm	200 mm
تجهیزات الکتریکی بین 250 تا 500 وات	450 mm	300 mm
آب‌گرمکن یا کوره	300 mm	150 mm
فاصله از جلوی دریچه تهویه مطبوع نصب شده بر روی دیوار	1000 mm	500 mm
فاصله از کنار دریچه تهویه مطبوع نصب شده بر روی سقف یا دیوار	750 mm	450 mm
داکت‌ها و لوله‌های آب گرم عایق نشده	500 mm	300 mm

۷-۳۵- رایزر اسپرینکلرها

۷-۳۵-۱- لوله رایزر سیستم اسپرینکلرها باید از لوله رایزر سیستم تر مجزا باشد.

۷-۳۶- تکیه‌گاه در لوله‌کشی اسپرینکلر

۷-۳۶-۱- نصب لوله‌های سیستم اسپرینکلر باید به درستی و مطابق با استانداردهای پذیرفته شده بین‌المللی توسط مهندسين مجرب انجام شود.

۷-۳۶-۲- نصب تکیه‌گاه‌ها در سیستم لوله‌کشی اسپرینکلر باید به طریقی انجام شود که اجازه امکان انبساط و انقباض در سیستم لوله‌کشی را بدهد.

۷-۳۶-۳- در رایزرهای عمودی حداکثر فاصله بین دو تکیه‌گاه نباید از 3 m بیشتر شود.

مقررات سیستم‌های اطفاء حریق ساختمان

۴-۳۶-۷-در پائین‌ترین نقطه هر رایزر باید از تکیه‌گاهی استفاده نمود که بتواند وزن کلی لوله به همراه آب داخل آن را تحمل کند.

۵-۳۶-۷-مبنای محاسبه فاصله بین تکیه‌گاه‌های عمودی و افقی بدین صورت است که بتوانند 5 برابر وزن آب داخل لوله به علاوه 115 kg را تحمل نماید.

۶-۳۶-۷-در هیچ نقطه‌ای از سیستم نمی‌توان تکیه‌گاه را مستقیماً به لوله‌های سیستم اسپرینکلر جوشکاری نمود.

۷-۳۶-۷-فاصله بین تکیه‌گاه‌ها و قطر میله آویز تکیه‌گاه برای تکیه‌گاه افقی به شرح جدول (۱-۱۶) می‌باشد.

جدول ۱-۱۶، حداقل فاصله بین تکیه‌گاه‌ها و قطر میله آویز تکیه‌گاه		
سایز قطر لوله	فاصله آویزها	سایز میله آویزها
50 mm - 25 mm	2 m	10 mm
100 mm - 65 mm	2.5 m	12.5 mm
200 mm - 150 mm	3 m	۱۶ m

۳۷-۷- بازرسی و تست و نظارت

۱-۳۷-۷-تمامی تجهیزات باید قبل از نصب از لحاظ عدم وجود اشکال مورد بررسی قرار گیرند.

۲-۳۷-۷-تمامی تجهیزات و اجزاء سیستم باید حداقل هر سه ماه یک بار مورد بازرسی قرار گیرند و صحت عملکرد آنها تأیید گردد.

۳-۳۷-۷-قبل از انجام تست هیدرولیکی و نصب اسپرینکلرها باید شبکه لوله‌کشی اسپرینکلرها با آب کاملاً شستشو داده شود تا هر گونه مواد اضافی و کثیفی و آشغال از لوله‌ها خارج گردد.

۴-۳۷-۷-بعد از شستشوی لوله‌کشی سیستم اسپرینکلر عملیات تست هیدروستاتیکی برای سیستم لوله‌کشی با فشار حداقل یک و نیم برابر فشار کاری سیستم یا 16 bar، هر کدام که مقدار بیشتری است انجام شود.

۵-۳۷-۷-تست فشار هیدروستاتیکی باید برای مدت حداقل 2 ساعت صورت بگیرد و توسط مهندسین مشاور پروژه تأیید گردد.

مقررات سیستم‌های اطفاء حریق ساختمان

۶-۳۷-۷-تنظیمات شیرهای کاهش دهنده فشار که روی ایستگاه‌های PRV نصب می‌شوند باید توسط کارخانه سازنده انجام شده و شیرهای اطمینان باید در پائین دست سیستم نصب و حداکثر روی فشار 12.1 bar تنظیم گردد.

۷-۳۷-۷-تست جریان بعد از عملیات شستشو و تست هیدروستاتیکی انجام می‌گردد. این موضوع با شکستن حباب اسپرینکلر در یک طبقه یا فضا و یا توسط سیستم تست که در محل شیر کنترل طبقه (ZCV) وجود دارد انجام می‌گردد.

۸-۳۷-۷-آزیرهای نظارتی در شیرهای کنترل و شیرهای جداکننده باید با باز و بسته کردن شیرها مورد آزمایش قرار گیرند و جریان آب باید آزیرها را به صدا در آورد و سیگنال‌ها در پانل کنترل سیستم اعلان حریق باید تأیید و ثبت شود.

۸- خاموش کننده‌های قابل حمل آتش

طبقه بندی آتش و نحوه بکارگیری از آتش خاموش کن‌های قابل حمل بر طبق جدول (۱-۱۷) می‌باشد.

جدول (۱-۱۷): انواع طبقه بندی آتش		
ردیف	طبقه بندی آتش	تعریف
۱	کلاس - A	آتش در برگزیده مواد جامد سوختنی معمولی مانند چوب، پارچه، کاغذ، لاستیک و انواع مختلف پلاستیک‌ها
۲	کلاس - B	آتش در برگزیده مایعات اشتعال زا، مایعات سوختنی، تمام محصولات با پایه نفتی، حلال‌ها، رنگ‌ها، مواد شیمیایی و گازهای اشتعال زا
۳	کلاس - C	آتش در برگزیده ناشی از تجهیزات الکتریکی
۴	کلاس - D	آتش در برگزیده فلزات سوختنی مانند منیزیم، تیتانیوم، زیرکونیم، سدیم، لیتیوم و پتاسیم
۵	کلاس - K	آتش در برگزیده وسایل پخت و پز ناشی از مواد سوختنی مانند روغن گیاهی و چربی‌های حیوانی

۸-۱- کاربرد

در مرحله اول مقابله با آتش و در ابتدا، دسترسی به خاموش کننده‌های قابل حمل برای تمامی کاربری‌ها ضروری است تا افراد پیش از خارج شدن آتش از کنترل بتوانند آن را مهار و یا خاموش کنند.

۸-۱-۱- انواع قابل استفاده خاموش کننده‌های آتش به شرح جدول (۱-۱۸) می‌باشد.

مقررات سیستم‌های اطفاء حریق ساختمان

جدول (۱۸-۱): انواع قابل استفاده خاموش کننده‌های آتش

ردیف	طبقه بندی آتش	خاموش کننده‌های قابل استفاده
۱	کلاس - A	<ul style="list-style-type: none"> ▪ نوع آبی ▪ پودر خشک چند منظوره ▪ دی اکسید کربن ▪ کف
۲	کلاس - B	<ul style="list-style-type: none"> ▪ پودر خشک ▪ کف ▪ دی اکسید کربن
۳	کلاس - C	<ul style="list-style-type: none"> ▪ دی اکسید کربن ▪ پودر خشک
۴	کلاس - D	<ul style="list-style-type: none"> ▪ پودر خشک مخصوص
۵	کلاس - K	<ul style="list-style-type: none"> ▪ نوع ماده شیمیایی تر

مقررات سیستم‌های اطفاء حریق ساختمان

۸-۱-۲- خاموش کننده قابل حمل مورد نیاز هر فضا با توجه به کاربری آن فضا در جدول (۱۹-۱) آورده شده است.

جدول (۱۹-۱): خاموش کننده‌های قابل حمل مورد نیاز هر فضا با توجه به کاربری		
فضای مورد نظر	خاموش کننده قابل حمل مناسب	حداکثر فاصله مجاز جهت دسترسی به خاموش کننده قابل حمل
دفاتر	<ul style="list-style-type: none"> • نوع آبی، 9 لیتری • دی اکسید کربن، 3 کیلوگرمی 	15 m
پارکدهای معمولی، کریدورها، لابی‌ها، راهروها	<ul style="list-style-type: none"> • نوع آبی، 9 لیتری • دی اکسید کربن، 6 کیلوگرمی 	22.5 m
اتاق‌های برق، اتاق‌های تلفن، موتورخانه‌ها، اتاق موتور و تابلو برق آسانسور	<ul style="list-style-type: none"> • نوع پودر خشک، 6 کیلوگرمی • دی اکسید کربن، 6 کیلوگرمی 	9 m
پارکینگ‌ها	<ul style="list-style-type: none"> • نوع پودر خشک، 6 کیلوگرمی • دی اکسید کربن، 6 کیلوگرمی • کف، ترولی 20 گالنی 	15 m 30 m در طول مسیر رانندگی
اتاق ترانسفورماتور	<ul style="list-style-type: none"> • نوع پودر خشک، 6 کیلوگرمی • دی اکسید کربن، 6 کیلوگرمی • نوع پودر خشک، ترولی 25 کیلوگرمی به ازای هر ترانسفورماتور 	9 m
اتاق HV/LV	<ul style="list-style-type: none"> • نوع پودر خشک، 6 کیلوگرمی • دی اکسید کربن، 6 کیلوگرمی • دی اکسید کربن، ترولی 12 کیلوگرمی نزدیک خروجی 	9 m
اتاق دیزل ژنراتور	<ul style="list-style-type: none"> • نوع پودر خشک، 6 کیلوگرمی • دی اکسید کربن، 6 کیلوگرمی • کف، ترولی 20 گالنی به ازای هر دیزل ژنراتور 	9 m
اتاق جمع‌آوری زباله	<ul style="list-style-type: none"> • نوع پودر خشک، 6 کیلوگرمی 	9 m
کتابخانه	<ul style="list-style-type: none"> • نوع آبی، 9 لیتری • دی اکسید کربن، 3 کیلوگرمی • نوع پودر خشک، 6 کیلوگرمی 	15 m
آزمایشگاه	<ul style="list-style-type: none"> • نوع آبی، 9 لیتری • دی اکسید کربن، 3 کیلوگرمی • نوع پودر خشک، 6 کیلوگرمی 	9 m
باشگاه ورزشی	<ul style="list-style-type: none"> • نوع آبی، 9 لیتری • نوع پودر خشک، 6 کیلوگرمی 	15 m
تئاتر	<ul style="list-style-type: none"> • نوع آبی، 9 لیتری • دی اکسید کربن، 3 کیلوگرمی • نوع پودر خشک، 6 کیلوگرمی 	15 m
آشپزخانه	<ul style="list-style-type: none"> • دی اکسید کربن 3 کیلوگرمی • نوع پودر خشک، 6 کیلوگرمی 	9 m
اتاق انتظار	<ul style="list-style-type: none"> • نوع آبی، 9 لیتری • دی اکسید کربن، 3 کیلوگرمی • نوع پودر خشک، 6 کیلوگرمی 	15 m
هتل	<ul style="list-style-type: none"> • نوع آبی، 9 لیتری • دی اکسید کربن، 3 کیلوگرمی • نوع پودر خشک، 6 کیلوگرمی 	۱۵

۸-۲- نصب خاموش کننده‌های قابل حمل

۸-۲-۱- خاموش کننده‌های قابل حمل باید طوری نصب شوند که بالای خاموش کننده بیشتر از 1.5 m از کف زمین فاصله نداشته باشد و حداقل فاصله پایین آنها تا سطح زمین نباید از 30 Cm کمتر باشد.

۸-۲-۲- خاموش‌کننده‌ها باید در محلی که دسترسی به آنها آسان است نصب گردند و نصب آنها مانعی جهت تردد نباشد.

۸-۲-۳- تمامی خاموش‌کننده‌ها باید به طریقی نصب گردند که دستورالعمل استفاده از آنها در جلو قرار گرفته باشد تا به آسانی قابل خواندن باشد.

۸-۲-۴- در محل‌هایی از قبیل کریدور، راهرو و لابی که مسائل زیبایی فضا مد نظر می‌باشد خاموش‌کننده آتش می‌تواند داخل کابینت آتش‌نشانی یا به صورت جاسازی در داخل دیوار نصب شود. شایان ذکر است که درب جلویی کابینت باید شیشه‌ای باشد تا خاموش‌کننده قابل رویت باشد.

۸-۲-۵- خاموش‌کننده‌های آتش نباید در جایی با دمای خارج از بازه دمایی نشان داده شده در برچسب خاموش‌کننده قرار داده شوند. بطور کلی خاموش‌کننده‌ها باید در محلی با محدوده دمایی بین 4°C تا 49°C نصب گردند.

۸-۲-۶- کابینت‌های آتش‌نشانی نباید به هیچ وجه قفل شوند. در زمان نصب، تمامی خاموش‌کننده‌ها باید به‌طور کامل شارژ و آماده استفاده باشند تا در مواقع اضطراری مورد استفاده قرار گیرند.

۸-۳- بازرسی و آموزش خاموش‌کننده‌های قابل حمل

۸-۳-۱- تمامی خاموش‌کننده‌ها باید بعد از نصب و به صورت دوره‌ای مورد بازرسی قرار گیرند.

۸-۳-۲- زمان بازرسی دوره‌ای خاموش‌کننده‌ها نباید از 30 روز بیشتر شود.

۸-۳-۳- حداقل 10% پرسنل شامل نگهبانان، کارگران و کارمندان باید دوره آموزش لازم جهت نحوه کار با خاموش‌کننده‌های قابل حمل را بگذرانند.