



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization

INSO  
(Std. No.)  
1st Edition  
2021

استاندارد ملی ایران  
(شماره استاندارد)  
چاپ اول  
۱۴۰۰

صنعت نفت- سامانه‌های اطفاء حریق  
برپایه عامل‌های پاک- الزامات طراحی،  
بهره‌برداری و بازرگانی

Petroleum industry- Fire extinguishing  
system based on clean agents- Design,  
operation and inspection requirement

ICS: (.....)

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران- ایران

تلفن: ۸۸۸۷۹۴۶۱-۵

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج - ایران

تلفن: (۰۲۶) ۳۲۸۰۶۰۳۱-۸

دورنگار: (۰۲۶) ۳۲۸۰۸۱۱۴

رایانمۀ: standard@isiri.gov.ir

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

**Iranian National Standardization Organization (INSO)**

No. 2592 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.gov.ir

Website: <http://www.isiri.gov.ir>

## به نام خدا

## آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۷ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ابلاغ شده در دی ماه ۱۳۹۶، وظیفه تعیین، تدوین، بهروزرسانی و نشر استانداردهای ملی را بر عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانهٔ صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصروف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیتهٔ ملی مرتبط با آن رشتہ طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیتهٔ ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ تدوین و در کمیتهٔ ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین‌المللی الکترونیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصروف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیستمحیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرگانی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیستمحیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) و سایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاه، واسنجی و سایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانیها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Métrologie Legale)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«صنعت نفت - سامانه های اطفا حریق بر پایه عامل های پاک-الزامات طراحی، بهره برداری و بازرگانی»

سمت و/یا محل اشتغال:

رئیس:

نام خانوادگی، نام  
(مدرک تحصیلی)

دبیر:

.....  
(.....)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

.....  
(.....)

.....  
(.....)

.....  
(.....)

.....  
(.....)

.....  
(.....)

.....  
(.....)

.....  
(.....)

.....  
(.....)

سمت و/یا محل اشتغال:

ویراستار:

.....

(.....)

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ط	پیش‌گفتار
ی	مقدمه
	۱ هدف و دامنه کاربرد
	۲ مراجع الزامی
	۳ اصطلاحات و تعاریف
	۴ وسایل و تجهیزات دسترسی
۱-۴	۱-۴ پله‌ها، نرده‌ها و سطوح شیبدار
۱-۱-۴	۱-۱-۴ الزامات عمومی
۲-۱-۴	۲-۱-۴ الزامات عملیاتی / تعمیر و نگهداری
	۲-۴ دسته / دستگیره
	۵ قرارگیری، جهت و موقعیت مکانی شیرها
۱-۵	۱-۵ الزامات کلی طراحی
۱-۱-۵	۱-۱-۵ دسترسی به شیر اضطراری
۲-۱-۵	۲-۱-۵ حداکثر نیروی عملیاتی برای فعال کردن شیر
۳-۱-۵	۳-۱-۵ درجه حیاتی بودن شیرها
۴-۱-۵	۴-۱-۵ ارتفاع نصب بر اساس جهت دسته دوار شیر
۲-۵	۲-۵ ارتفاع و جهتگیری شیرها: شیرهای با دسته اهرمی
۱-۲-۵	۱-۲-۵ ارتفاع نصب برای شیرهای عمودی با دسته اهرمی
۲-۲-۵	۲-۲-۵ ارتفاع نصب و جهت شیرهای افقی با دسته اهرمی
۳-۲-۵	۳-۲-۵ طول دسته اهرمی شیر
۴-۲-۵	۴-۲-۵ جهت حرکت برای شیرهای با دسته اهرمی
۵-۲-۵	۵-۲-۵ شیر در زیر سطح
	۶ الزامات کلی و محدودیت‌های داده‌های تن‌سنگی در طراحی
۷	۷ چیدمان محیط کار
۱-۷	۱-۷ الزامات عمومی
۲-۷	۲-۷ فضای پا
۳-۷	۳-۷ تغییرات سطوح رفت و آمد
۴-۷	۴-۷ حذف تداخل افراد با یکدیگر
۵-۷	۵-۷ ایستگاه کاری نشسته

صفحه

عنوان

- ۱-۵-۷ ارتفاع نصب کنترل
- ۲-۵-۷ ارتفاع نصب نمایشگر
- ۶-۷ ایستگاه کاری ایستاده
- ۱-۶-۷ ارتفاع نصب کنترل
- ۲-۶-۷ ارتفاع نصب نمایشگر
- ۷-۷ ایستگاه کاری برای کار در حالت زانو زده
- ۱-۷-۷ ارتفاع نصب کنترل
- ۲-۷-۷ ارتفاع نصب نمایشگر
- ۳-۷-۷ فضای کار موردنیاز برای زانو زدن
- ۸-۷ ایستگاه کاری برای کار در حالت چمباتمه‌زده
- ۱-۸-۷ ارتفاع نصب کنترل
- ۲-۸-۷ ارتفاع نصب نمایشگر
- ۳-۸-۷ ناحیه کار موردنیاز برای افراد در حالت چمباتمه‌زده
- ۹-۷ چشمشو و دوش‌های ایمنی
- ۱۰-۷ پانل‌های کنسول و کنترل
- ۸ نمایشگرها
- ۹ اصول طراحی کنترل‌ها
- ۱-۹ عمل راست‌دست در مقابل چپ‌دست
- ۲-۹ عملکرد همزمان کنترل‌ها
- ۳-۹ کنترل‌های تعمیر و نگهداری
- ۴-۹ پیشگیری از فعل سازی تصادفی کنترل‌ها
- ۵-۹ کنترل‌های پنهان یا داخلی
- ۶-۹ لباس یا وسایل حفاظت شخصی
- ۷-۹ جهت حرکت کنترل
- ۱۰ هشداردهنده‌ها
- ۱-۱۰ الزامات عمومی
- ۲-۱۰ هشداردهنده‌های دیداری
- ۳-۱۰ هشداردهنده‌های شنیداری برای پاسخ اضطراری
- ۱۱ اصول طراحی برچسب‌گذاری
- ۱-۱۱ الزامات عمومی
- ۲-۱۱ جهت‌گیری

صفحه

عنوان

- ۱۲ تعمیر و نگهداری
- ۱۳ نقاط نمونه برداری
- ۱۴ فلنچ‌ها، اسپول و کورکننده لوله
- ۱۵ اصول طراحی ارگونومی در مراکز کنترل
- ۱۶ الزامات ارگونومی برای کارهای اداری با پایانه‌های تصویری
- ۱-۱۶ اصول طراحی مراکز کنترل
- ۲-۱۶ اصول چیدمان مراکز کنترل
- ۳-۱۶ چیدمان اتاق کنترل
- ۴-۱۶ چیدمان و ابعاد ایستگاه‌های کاری
- ۵-۱۶ نمایشگرهای کنترل
- ۶-۱۶ الزامات محیطی برای مراکز کنترل
- ۷-۱۶ اصول ارزیابی مراکز کنترل
- ۱۷ اصول ارگونومی تعامل انسان-سیستم
- ۱۸ اصول ارگونومی مربوط به حجم کار ذهنی
- ۱۹ اصول ارگونومی در طراحی سیستم‌های روشنایی
- ۲۰ اصول کنترل صدا در محیط کار
- ۲۱ اصول ارگونومی در طراحی سیستم‌های حرارتی (تعیین میزان سوخت‌وساز)
- ۲۲ ارگونومی-الزامات مهندسی محیط (کار ارگونومی) برای کاربران مستمر و غیرمستمر  
رایانه
- ۲۳ طراحی ارگونومیک برای دریچه‌های دسترسی
- ۲۴ اطمینان از پیاده‌سازی الزامات مهندسی عامل‌های انسانی در پروژه‌های صنعت نفت

## پیش‌گفتار

استاندارد « صنعت نفت- سامانه های اطفا حریق بر پایه عامل های پاک-الزامات طراحی، بهره برداری و بازرگانی » که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است، در ..... اجلاسیه کمیته ملی استاندارد مهندسی پزشکی مورخ ۱۴۰۰/۰۰/۰۰ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۷ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ابلاغ شده در ..... ، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون‌های مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

منابع و مأخذی که برای تهیه و تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

مقدمه

## صنعت نفت - سامانه های اطفا حریق بر پایه عامل های پاک-الزامات طراحی، بهره برداری و بازرگانی

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف این استاندارد برای استفاده و راهنمایی افرادی تهیه شده است که مسئول خرید، طراحی، نصب، آزمایش، بازرگانی، تأیید، فهرست‌بندی، بهره‌برداری و نگهداری سیستم‌های اطفاء حریق با عامل پاک مهندسی شده یا از پیش مهندسی شده هستند.

این استاندارد حاوی حداقل الزامات طراحی، نصب، تایید و نگهداری سیستم‌های اطفاء حریق غرقه سازی کامل (total flooding) و با عملکرد موضعی (local-application) است که از یکی از عوامل گازی جدول ۱-۱ استفاده می‌کنند

دامنه این استاندارد سیستم‌های اطفاء حریقی که از دی اکسید کربن یا آب به عنوان رسانه اطفاء اولیه استفاده می‌کنند و در سایر اسناد NFPA مورد توجه قرار گرفته را شامل نمی‌شود.

### ۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌روند:

۱-۳

استاندارد

standard

یکی از استانداردهای NFPA که متن اصلی آن صرفاً حاوی مقررات الزامی است که از واژه‌ی «باید» برای آن‌ها استفاده شده است تا الزامات را خاطر نشان کند و فرم آن به گونه‌ای است که عموماً برای تبدیل شدن به مرجع الزامی استانداردها یا آینده‌های دیگر یا برای انطباق با قانون مناسب است. اقدامات غیرالزامی (اختیاری) از شرایط استاندارد تلقی نمی‌شوند و باید طبق دستورالعمل‌های سبکی NFPA، در بخش پیوست، ضمیمه، پاورقی، نکات اطلاع‌رسانی یا سایر این قبیل موارد اضافه شوند. واژه‌ی «استاندارد» وقتی به شکل اسم عام به کار برد می‌شود، مثلًا در عبارت‌هایی همچون «فرآیند توسعه‌ی استانداردها» یا «فعالیت‌های توسعه‌ی استانداردها»، همه‌ی استانداردهای NFPA از جمله آینده‌ها، استانداردها، اقدامات توصیه‌ای و راهنمایها را دربرمی‌گیرد.

۲-۳

### کلید جلوگیری از تخلیه‌ی کپسول

سیستم کنترلی که هنگام فعال شدن در طول شمارش معکوس تأخیر زمان تخلیه‌ی پنل تخلیه، تأخیر را بر اساس اثری از پیش تعیین شده افزایش می‌دهد.

۳-۳

### حداقل کمیت طراحی‌شده تنظیمی (AMDQ)

حداقل کمیت طراحی‌شده برای ماده‌ی اطفاء حریق که با توجه به عوامل طراحی تنظیم شده است.

۴-۳

### غلظت ماده‌ی اطفائی

میزان ماده‌ی اطفائی در مخلوطی از ماده‌ی اطفائی و هوا که بر حسب درصد حجمی بیان می‌شود.

۵-۳

### آتش کلاس A

آتش حاصل از مواد قابل اشتعال عادی مانند چوب، پارچه، کاغذ، لاستیک و انواع پلاستیک‌ها

۶-۳

### آتش کلاس B

آتش حاصل از مایعات اشتعالزا، مایعات قابل احتراق، گریس‌های نفتی، قیر، روغن‌ها، رنگ‌های پایه روغنی، حالا، لاک‌ها، الكل‌ها و گازهای اشتعالزا.

۷-۳

### آتش کلاس C

آتش مربوط به تجهیزات الکتریکی دارای جریان برق

۸-۳

مواد اطفاء حریق گازی (پاک):

مواد اطفاء حریق گازی یا فرار که نارسانای برق هستند و پس از تبخیر، هیچ پسماندی از خود بر جای نمی‌گذارند.

۹-۳

### فاصله‌گذاری

فاصله‌گذاری برای عبور هوا بین تجهیزات سیستم اطفاء حریق، شامل لوله‌ها و نازل‌ها و اجزاء الکتریکی غیرعایق برق‌دار و غیر هم‌پتانسیل با زمین

۱۰-۳

### اتاق کنترل و فضای تجهیزات الکتریکی

فضایی حاوی تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی همانند فضاهای موجود در اتاق‌های کنترل یا اتاق‌های تجهیزات الکترونیکی که تنها آتش‌های سطحی کلاس A یا آتش‌های الکتریکی کلاس C در آن‌ها محتمل هستند.

۱۱-۳

### آتش‌سوزی عمقی

احتراقی که در داخل یک توده سوختی رخ داده و دستررسی به هوای محیط را محدود کرده و پیکربندی سوخت جریان گرما را از منطقه احتراق به محیط اطراف محدود می‌کند.

۱۲-۳

**(FDC) سازمان غلظت طراحی نهایی**

غلظت واقعی عامل تخلیه شده در محفظه.

۱۳-۳

**غلظت بی اثر**

در این غلظت عامل مخلوط اتمسفریک استوکیومتری هوا و سوخت غیر قابل اشتعال می‌شود.

۱۴-۳

**(MDC) حداقل غلظت طراحی**

فضای غلظت عامل هدفی که با اعمال یک فاکتور ایمنی، حداقل غلظت خاموش کننده یا غلظت بی اثر به منظور محافظت در برابر خطر(ها)، تعیین می‌شود.

۱۵-۳

**(MEC) حداقل غلظت خاموش کننده**

در این غلظت عامل اطفاء برای یک سوخت معین به دست می‌آید و مطابق با ۷-۲-۲-۷، ۱-۱-۲-۷، ۱-۲-۷-۲-۷، ۱-۲-۷-۴-۲-۲-۷ برای آتش سوزی‌های کلاس A، کلاس B، غیر کلاس C، به ترتیب تعیین شده است..

۱۶-۳

**(DF) ضریب طراحی**

کسری از حداقل کمیت طراحی‌شده ماده‌ی اطفائی (MDQ) اضافه شده به آن که به موجب ویژگی خاصی از برنامه‌ی حفاظت یا طراحی سیستم فرونشانی مناسب تشخیص داده شده.

۱۷-۳

**زمان تخلیه**

زمان مورد نیاز برای تخلیه ۹۵ درصد جرم عامل از نازل‌ها (در ۷۰ درجه فارنهایت (۲۱ درجه سانتی گراد)) لازم برای دستیابی به حداقل غلظت طراحی بر اساس ضریب اینمنی ۲۰ درصد برای خاموش کردن شعله.

۱۸-۳

#### ضریب سیستم مهندسی شده

سیستمی که نیازمند محاسبه و طراحی اختصاصی برای تعیین نرخ جریان‌ها، فشار نازل‌ها، اندازه‌ی لوله‌ها، مساحت یا حجم تحت پوشش هر نازل، کمیت ماده‌ی اطفائی، تعداد و نوع نازل‌ها و جاگذاری آن‌ها در سیستمی ویژه است.

۱۹-۳

#### چگالی پرکردگی

جرم ماده‌ی اطفائی در هر واحد حجمی محفظه (واحدهای مرسوم عبارتند از: پوند/فوتمکعب یا کیلوگرم/مترمکعب)

۲۰-۳

#### کمیت طراحی شده‌ی نهایی (FDQ)

کمیت ماده‌ی اطفائی تعیین‌شده از روی حداقل کمیت طراحی شده که طوری تنظیم شده که بتواند تأمین‌کننده‌ی ضرایب طراحی و تنظیم فشار باشد.

۲۱-۳

#### ماده‌ی اطفاء حریق هالوکربنی

ماده‌ی اطفاء حریقی که حاوی یک یا چند ترکیب آلی متشكل از یک یا چند عنصر فلور، کلر، بروم یا ید به عنوان اجزاء اصلی خود باشد.

۲۲-۳

#### اختلال

وضعیتی که در آن یک سیستم یا واحد یا قسمتی از حفاظت آتش از کار افتاده و این شرایط می‌تواند منجر به عدم کارکرد سیستم یا واحد حفاظت آتش در یک رویداد آتش سوزی شود.

۲۳-۳

### اختلال اضطراری

وضعیتی که در آن یک سیستم حفاظت آتش یا بخشی از آن به دلیل یک رویداد برنامه‌ریزی نشده از کار افتاده یا هنگام انجام تست بازرگانی یا فعالیتهای تعمیر و نگهداری، نقص پیدا می‌کند.

۲۴-۳

نقص از پیش برنامه ریزی شده.

شرایطی که در آن یک سیستم حفاظت از حریق یا بخشی از آن به دلیل کارهایی که از قبل برنامه ریزی شده، از کار افتاده است.

۲۵-۳

### ماده‌ی اطفاء حریق حاوی گازهای بی‌اثر

ماده‌ی اطفاء حریقی که حاوی یکی از گازهای هلیوم، نئون، آرگون یا نیتروژن یا چند عدد از این گازها باشد. اطفاء‌کننده‌های حاوی گاز بی‌اثر که ترکیب چند گاز هستند می‌توانند حاوی دی‌اکسید کربن به عنوان جزء ثانویه‌ی خود باشند.

۲۶-۳

### بازرسی

بررسی چشمی یک سیستم یا بخشی از آن به منظور تأیید آن که ظاهراً در شرایط عملیاتی و عاری از صدمات فیزیکی است.

۲۷-۳

### سیستم کاربرد موضعی

سیستمی مت Shank از منبع تأمین ماده‌ی اطفاء حریق که برای تخلیه‌ی مستقیم بر روی ماده‌ی در حال سوختن تنظیم شده است

۲۸-۳

### سوپاپ قفل

سوپاپی با عملکرد دستی که در لوله‌ی تخلیه بین نازل‌ها و منبع تأمین ماده‌ی اطفاء حریق قرار داد که می‌توان برای جلوگیری از جریان ماده‌ی اطفائی به منطقه‌ی تحت حفاظت، آن را با قرار دادن در وضعیت بسته قفل کرد.

۲۹-۳

### پایین‌ترین سطح اثرات زیان‌آور قابل مشاهده (LOAEL)

کم‌ترین غلظتی که در آن تأثیر فیزیولوژیک یا سم‌شناختی مشاهده شده باشد.

۳۰-۳

### فضای ماشین‌آلات

فضای حاوی ماشین‌آلات اصلی و فرعی

۳۱-۳

### تعمیر و نگهداری

عملی که برای تضمین کار تجهیزات مطابق با دستورالعمل‌های کارخانه‌ی سازنده انجام می‌شود.

۳۲-۳

### پخش دستی

یک دستگاه آغازگر با عملکرد دستی که برای شروع رهاسازی عامل اطفاء حریق استفاده می‌شود.

۳۳-۳

### پخش دستی الکتریکی

یک سرویس رهاسازی واحد کنترل اعلام حریق، یک آزادسازی دستی را نظارت و کنترل کرده و پس از فعال شدن، به صورت الکترونیکی سیستم اطفاء حریق را فعال می‌کند

۳۴-۳

### پخش دستی مکانیکی

یک رهاسازی دستی که به طور مستقیم یا پنوماتیک به دریچه فعال کننده متصل می‌شود.

۳۵-۳

### سیستم‌های دریایی

سیستم‌های نصب شده در کشتی‌ها، کرجی‌ها، سکوهای دریایی، قایق‌های موتوری و قایق‌های تفریحی.

۳۶-۳

### حداقل کمیت طراحی شده (MDQ)

میزان ماده‌ی اطفائی مورد نیاز برای دستیابی به حداقل غلظت طراحی شده محاسبه شده با استفاده از روش ذکر شده در بند ۵.۵.۱ یا ۵.۵.۲، بر حسب اقتضا.

۳۷-۳

### حداقل دمای طراحی شده

حداقل دمای پیش‌بینی شده درون محوطه‌ی تحت حفاظت.

۳۸-۳

### سطح بدون اثرات زیان‌آور قابل مشاهده (NOAEL)

بیشترین غلظتی که هیچ تأثیر فیزیولوژیک یا سهم‌شناختی زیان‌آوری در آن مشاهده نمی‌شود.

۳۹-۳

### فضا یا محوطه‌ی معمولاً دارای سکنه

محوطه یا فضایی که در شرایط عادی یک یا چند نفر در آن حضور دارند..

۴۰-۳

محفظه یا فضایی که به طور نرمال اشغال نشده است.

محوطه یا فضایی که معمولاً اشغال نمی‌شود، اما ممکن است گهگاه یک یا چند نفر برای دوره‌های کوتاه وارد آن شوند.

۴۱-۳

فضای محوطه‌ی قابل تصرف

محوطه یا فضایی که دارای ابعاد و ویژگی‌های فیزیکی است که فردی می‌تواند وارد آن شود.

۴۲-۳

سیستم پیش‌مهندسى شده

سیستمی با نرخ جریان‌ها، فشار نازل‌ها و مقادیر ماده‌ی اطفائی از پیش تعیین شده. در این سیستم‌ها، اندازه‌ی لوله‌ها، حداکثر و حداقل طول لوله‌ها، مشخصات شلنگ‌های انعطاف‌پذیر، تعداد اتصالات و تعداد و انواع نازل‌ها به واسطه‌ی تست در لابراتوار تعیین شده‌اند. آتش‌سوزی‌های تحت حفاظت این سیستم‌ها از بابت نوع و اندازه توسط یک لابراتوار و بر اساس تست‌های آتش‌سوزی واقعی محدود می‌شوند. محدودیت‌های مربوط به آتش‌سوزی‌هایی که قابل اطفاء با این سیستم‌ها هستند در دستورالعمل نصب کارخانه‌ی سازنده ذکر می‌شوند که به عنوان بخشی از فهرست به آن‌ها ارجاع داده می‌شود.

۴۳-۳

اتفاق پمپ

فضایی حاوی تجهیزات مکانیکی برای جابه‌جایی، پمپ کردن یا انتقال مایعات اشتعال‌زا یا احتراق‌پذیر به عنوان سوخت است.

۴۴-۳

ماده‌ی اطفائی بازیابی شده

ماده‌ی اطفاء حریقی که از سیستمی برداشته شده و برای استفاده در آینده یا تا زمان فساد نگه داری شود، بدون آن که الزاماً به هر شکلی تست یا فرآوری شود.

۴۵-۳

#### ماده‌ی اطفائی بازیافته

ماده‌ی اطفاء حریق بازیابی شده‌ای که در صورت لزوم تست و فرآوری شده و مشخص شده است که با الزامات کیفی بند ۴,۱,۲ مطابقت دارد.

۴۶-۳

#### ضریب ایمنی (SF)

ضریبی از غلظت ماده‌ی اطفاء‌کننده یا خنثی‌کننده‌ی آتش برای تعیین حداقل غلظت طراحی‌شده‌ی ماده‌ی اطفاء حریق.

۴۷-۳

#### غلظت معادل سطح دریای ماده‌ی اطفاء حریق

غلظت ماده‌ی اطفاء حریق (درصد حجمی) در سطح دریا که در آن، فشار جزئی ماده‌ی اطفائی برابر با فشار جزئی محیطی ماده‌ی اطفائی در ارتفاعی معین باشد.

۴۸-۳

#### غلظت اکسیژن معادل سطح دریا

ماده‌ی غلظت اکسیژن (درصد حجمی) در سطح دریا که در آن، فشار جزئی اکسیژن برابر با فشار جزئی محیطی اکسیژن در ارتفاعی معین باشد.

۴۹-۳

#### خدمات

انجام تعمیر و نگهداری، شارژ کردن مجدد یا تست

۵۰-۳

### اعمال فشار افزوده

افزودن گاز به محفظه‌ی حاوی گاز اطفاء حریق برای دستیابی به فشاری ویژه در آن.

۵۱-۳

### غرقه‌سازی کامل

سیستمی متشكل از منبع تأمین ماده‌ی اطفائی و شبکه‌ی توزیع به منظور دستیابی به شرایط غرقه‌سازی کامل حجمی از آتش.

۵۲-۳

### سیستم با شرایط سیلابی کامل

سیستمی متشكل از یک شبکه تامین و توزیع عامل طراحی شده برای دستیابی به شرایط سیلابی کامل در یک حجم خطر.

۵۳-۳

### محوطه یا فضای غیر قابل اشغال

محوطه یا فضایی که دارای ابعاد و خصوصیات ظاهری باشد به گونه‌ای که شخص نتواند وارد آن شود.

۵۴-۳

### تأثیدشده

### قابل قبول برای مقامات ذیصلاح

۵۵-۳

### محوطه مقامات ذیصلاح (AHJ)

سازمان، اداره یا شخصی که مسئول تنفيذ الزامات یک آيین‌نامه یا استاندارد یا تأیید تجهیزات، مواد، نصب یا روش کار است.

۵۶-۳

### فهرست‌شده

مواد، تجهیزات یا خدماتی که در فهرستی منتشرشده از سوی یکی از سازمان‌های مورد تأیید مقامات ذیصلاح که با ارزیابی محصولات و خدمات سروکار دارند گنجانده شده باشند. این سازمان‌ها مسئول بازرگانی‌های دوره‌ای تولید تجهیزات یا مواد فهرست‌شده یا ارزیابی دوره‌ای خدمات هستند و در فهرست‌های آن‌ها ذکر می‌شود که تجهیزات، مواد یا خدمات دارای استانداردهای تعیین‌شده‌ی مناسب هستند یا آن که تست شده و برای مقاصد معینی مناسب تشخیص داده شده‌اند..

۵۷-۳

### عطاف به مسابق شدن

مفad اين استاندارد يك توافق درمورد موارد لازم را منعکس كرده، تا درجه قابل قبولی از حفاظت در مقابل خطرات مطرح شده در اين استاندارد در زمان صدور استاندارد ارائه شود..

۵۸-۳

### معادل سازی

هیچ چیز در این استاندارد در نظر گرفته نشده که از استفاده از سیستم‌ها، روش‌ها یا دستگاه‌هایی با کیفیت مشابه یا بالاتر، استحکام، مقاومت در برابر آتش، اثربخشی، دوام و ایمنی بالاتر از مواردی که در این استاندارد تجویز شده، جلوگیری کند.

۱-۵۸-۳ باید اسناد فنی جهت تایید معادل بودن، به مرجعی با صلاحیت قضایی ارائه شود.

۲-۵۸-۳ سیستم، روش، یا دستگاه باید برای هدف مورد نظر توسط مقام دارای صلاحیت تایید شود.

۵۹-۳

### واحدها

هیچ چیز در این استاندارد در نظر گرفته نشده که از استفاده از سیستم‌ها، روش‌ها یا دستگاه‌هایی با کیفیت مشابه یا بالاتر، استحکام، مقاومت در برابر آتش، اثربخشی، دوام و ایمنی بالاتر از مواردی که در این استاندارد تجویز شده، جلوگیری کند.

۱-۵۹-۳ واحدهای اولیه. واحدهای اندازه گیری اولیه مطابق با واحدهای مرسوم ایالات متحده (واحدهای اینچ پوند) هستند، به جز مواردی که واحدهای خاص برای صنعت مرسوم است.

۲-۵۹-۳ واحدهای ثانویه و تبدیل.

#### ۴ الزامات عمومی

پله‌ها، نرده‌ها، نردهانهای عمودی، سطوح شیبدار (رمپ)<sup>۱</sup>، درها، دریچه‌ها، معابر و راهروها، و سکوهای کاری مناسب با استانداردهای ارائه شده در این بند طراحی می‌شود.

۱-۴ صلاحیت و آموزش پرسنل. طراحی، نصب، سرویس و نگهداری سیستم‌های عامل پاک باید توسط افراد متخصص در فناوری سیستم اطفاء حریق با عامل پاک انجام شود.

۱-۱-۴ افرادی که سیستم‌های اطفاء حریق را بازرسی، آزمایش، نگهداری یا راه اندازی می‌کنند باید در تمامی جنبه‌های ایمنی مربوط به این سیستم‌ها آموزش ببینند.

۲-۱-۴ افرادی که سیستم‌های عامل پاک را بازرسی، آزمایش، نگهداری یا سرویس می‌کنند باید مطابق با ۱-۱۱-۲ آموزش دیده و واجد شرایط باشند.

۲-۴ کاربرد و محدودیت‌های سیستم عامل پاک

۱-۲-۴ سیستم‌های از پیش مهندسی شده.

تمام سیستم‌های از پیش مهندسی شده باید برای محافظت از خطرات در محدوده محدودیت‌های تعیین شده در این فهرست نصب شوند.

۱-۲-۴ سیستم‌های از پیش مهندسی شده باید به یکی از انواع زیر فهرست شوند:

(۱) آنهایی که اجزای سیستمی آنها برای نصب بر اساس محدودیت‌های از پیش آزمایش شده توسط یک آزمایشگاه تست طراحی شده‌اند.

(۲) واحدهای خاموش کننده خودکار شامل نازل‌های ویژه، نرخ جریان، روش‌های کاربرد، قرار دادن نازل، تکنیک‌های فعال‌سازی، مواد لوله‌کشی، زمان‌های تخلیه، تکنیک‌های نصب و سطوح فشار که می‌تواند با موارد توضیح داده شده در این استاندارد، متفاوت باشد.

۲-۱-۲-۴ سیستم‌های از پیش مهندسی شده از نوع توصیف شده در بند ۱-۱-۲-۴ باید در صورت لزوم مجاز به ترکیب نازل‌های ویژه، نرخ‌های جریان، روش‌های کاربری، قرار دادن نازل‌ها و سطوح فشاری متفاوت با موارد توضیح داده شده در این استاندارد، باشند.

۳-۱-۲-۴ سیستم‌های از پیش مهندسی شده از نوع توصیف شده در بند ۱-۱-۲-۴ و دارای ترتیب خاصی مطابق با بند ۲-۱-۲-۴ باید با سایر الزامات این استاندارد مطابقت داشته باشند.

## ۲-۲-۴ خطرات ناسازگار

مواد پاک نباید در آتش سوزی‌هایی که شامل مواد زیر است استفاده شود، مگر اینکه عوامل با رضایت مرجع قانونی مورد آزمایش قرار گرفته باشند:

(۱) برخی از مواد شیمیایی یا مخلوطی از مواد شیمیایی، مانند نیترات سلولز و باروت، که قادر به اکسیداسیون سریع در غیاب هوا هستند.

(۲) فلزات فعال مانند لیتیوم، سدیم، پتاسیم، منیزیم، تیتانیوم، زیرکونیوم، اورانیوم و پلوتونیوم

(۳) هیدریدهای فلزی

(۴) مواد شیمیایی که قادر به تجزیه خود گرمایی هستند، مانند پراکسیدهای آلی خاص، مواد پیروفوریک و هیدرازین

۳-۲-۴ عملکرد در دمای بالا.

در مواردی که از عوامل پاک در خطرات با درجه حرارت بالا استفاده می‌شود (مانند کوره‌ها و اجاق‌ها)، باید اثرات تجزیه عامل بر اثربخشی حفاظت مناسب و تجهیزات در نظر گرفته شود.

۴-۲-۴ اثرات بالقوه نویز آکوستیکال

در مواردی که سیستم اطفاء حریق با عامل پاک در محیطی حاوی تجهیزات حساس به صدا استفاده شوند، باید اثرات بالقوه نویز صوتی تولید شده ناشی از فعال کردن این سیستم در نظر گرفته شود.

۳-۴ خطرات برای پرسنل

۱-۳-۴ ارزیابی عامل پاک

هر عاملی که قرار است توسط این استاندارد شناسایی یا برای گنجاندن در این استاندارد پیشنهاد شود، ابتدا باید به روشنی معادل فرآیند مورد استفاده توسط برنامه سیاست جایگزین‌های مهم جدید (SNAP) آژانس حفاظت از محیط زیست ایالات متحده (EPA) برای عوامل سیالابی کامل، ارزیابی شود.

۲-۳-۴ قرار گرفتن در معرض عوامل هالوکربن

باید از قرار گرفتن غیرضروری در معرض عوامل پاک هالوکربن، از جمله قرار گرفتن در معرض سطح عوارض جانبی قابل مشاهده (NOAEL) و کمتر از آن و محصولات تجزیه هالوکربن اجتناب شود.

۱-۲-۳-۴ باید وسایلی فراهم شود که بیش از ۵ دقیقه قرار گرفتن در معرض عامل هالوکربن را محدود کند.

۲-۲-۳-۴ پرسنل فاقد محافظت نباید در حین یا پس از تخلیه عامل وارد فضای محافظت شده شوند.

۳-۲-۳-۴ مقررات اضافی زیر اعمال می‌شود:

(۱) سیستم‌های هالوکربنی برای فضاهایی که اشغال شده نرمال بوده و برای غلظت‌های بالای NOAEL طراحی شده‌اند [به جدول ۴-۳-۲-۳ (a) مراجعه کنید] مجاز خواهد بود.

(۲) اگر وسایلی ارائه شده باشد که قرار گرفتن در معرض غلظت‌های طراحی نشان داده شده در جدول ۴-۳-۲-۳ (b) تا جدول ۴-۳-۲-۳ (e) که مربوط به زمان مجاز ۵ دقیقه‌ای در معرض قرار گیری انسان است را محدود کند، سیستم‌های هالوکربنی برای فضاهای اشغال شده نرمال و طراحی شده با غلظت‌های بالاتر از NOAEL [به جدول ۴-۳-۲-۳ (a) مراجعه کنید] مجاز خواهد بود.

(۳) همانطور که در جدول ۴-۳-۲-۳ (b) تا جدول ۴-۳-۲-۳ (e) نشان داده شده، غلظت‌های طراحی بالاتر مرتبط با زمان قرار گرفتن در معرض انسان کمتر از ۵ دقیقه در فضاهای اشغال شده نرمال، مجاز نیستند.

(۴) در فضاهایی که به طور نرمال اشغال نمی‌شوند و تحت محافظت یک سیستم هالوکربنی طراحی شده برای ترکیبات بالاتر از پایین‌ترین سطح اثرات نامطلوب قابل مشاهده (LOAEL) قرار دارند [به جدول ۴-۳-

- (a) مراجعه کنید} و در جایی که پرسنل ممکن است در معرض قرار گیرند، باید با استفاده از جدول 4-3-2-3 (b) تا جدول 4-3-2-3 (e)، وسایلی برای محدود کردن زمان در معرض قرار گیری ارائه شوند.
- (5) در فضاهایی که به طور نرمال اشغال نمی‌شوند و در صورت عدم وجود اطلاعات مورد نیاز برای تحقق شرایط مندرج در بند 4-3-2-3، مقررات زیر اعمال می‌شود:
- (الف) در جایی که خروج بیش از ۳۰ ثانیه اما کمتر از ۱ دقیقه طول می‌کشد، باید در غلظتی بیش از سطح عامل هالوکربن استفاده شود.
- (ب) غلظت بیش از LOAEL مشروط بر اینکه هر پرسنل در منطقه بتواند ظرف ۳۰ ثانیه فرار کند، باید مجاز باشد.
- (پ) هشدار پیش از تخلیه و تأخیر زمانی باید مطابق با مفاد بخش ۷-۹ این استاندارد ارائه شود.

جدول 4-3-2-3 (a) اطلاعات درمورد عوامل پاک هالوکربن

عامل	عوامل	NOAEL (% حجمی)	LOAEL (% حجمی)
FK-5-1-12		۱۰	>۱۰,۰
HCFC A	مخلوط	۱۰	>۱۰,۰
HCFC-124		۱	۲,۵
HFC-125		۷,۵	۱۰,۰
HFG227ea		۹	۱۰,۵
HFG23		۳۰	>۳۰,۰
HFG236fa		۱۰	۱۵
* HFC B	مخلوط	*۵	*۷,۵
HB-55		%۷,۸	>%۷,۸

\* این مقادیر برای بزرگترین جزء ترکیب (HFC 134A) است.

جدول 4-3-2-3 (b) زمان در معرض قرار گیری ایمن انسان در غلظتهای ذکر شده HFC-125

ماکزیمم زمان مجاز در معرض قرارگیری انسان (دقیقه)

غلظت HFC-125	ppm	درصد حجمی
	۷۵۰۰۰	۷,۵
	۸۰۰۰۰	۸

۸,۵	۸۵۰۰۰	۵
۹	۹۰۰۰۰	۵
۹,۵	۹۵۰۰۰	۵
۱۰	۱۰۰۰۰۰	۵
۱۰,۵	۱۰۵۰۰۰	۵
۱۱	۱۱۰۰۰۰	۵
۱۱,۵	۱۱۵۰۰۰	۵
۱۲	۱۲۰۰۰۰	۱,۶۷
۱۲,۵	۱۲۵۰۰۰	۰,۵۹
۱۳	۱۳۰۰۰۰	۰,۵۴
۱۳,۵	۱۳۵۰۰۰	۰,۴۹

نکات:

(۱) دادهای بدست آمده از مدل دارو جنبش شناختی مبتنی بر فیزیولوژیکی (PBPK) مورد تایید EPA و بازنگری شده یا معادل آن.

(۲) بر اساس ۱۰ درصد LOAEL در سگها.

جدول ۳-۲-۳-۴(c) زمان در معرض قرار گیری ایمن انسان در غلظتهای ذکر شده HFC-227 ea

#### HFC-227 ea

ماکزیمم زمان مجاز در معرض قرار گیری انسان (دقیقه)

درصد حجمی	ppm	
۹	۹۰۰۰۰	۵
۹,۵	۹۵۰۰۰	۵
۱۰	۱۰۰۰۰۰	۵
۱۰,۵	۱۰۵۰۰۰	۵
۱۱	۱۱۰۰۰۰	۱,۱۳
۱۱,۵	۱۱۵۰۰۰	۰,۶
۱۲	۱۲۰۰۰۰	۰,۴۹

(۱) دادهای بدست آمده از مدل دارو جنبش شناختی مبتنی بر فیزیولوژیکی (PBPK) مورد تایید EPA و بازنگری شده یا معادل آن.

(۲) بر اساس ۱۰,۵ درصد LOAEL در سگها.

## جدول 4-3-2-3 (d) زمان در معرض قرار گیری ایمن انسان در غلظتهای ذکر شده HFC-236fa

## غلظت HFC-236fa

ماکزیمم زمان مجاز در معرض قرار گیری انسان (دقیقه)

درصد حجمی	ppm	
۱۰	۱۰۰۰۰	۵
۱۰,۵	۱۰۵۰۰	۵
۱۱	۱۱۰۰۰	۵
۱۱,۵	۱۱۵۰۰	۵
۱۲	۱۲۰۰۰	۵
۱۲,۵	۱۲۵۰۰	۵
۱۳	۱۳۰۰۰	۱,۶۵
۱۳,۵	۱۳۵۰۰	۰,۹۲
۱۴	۱۴۰۰۰	۰,۷۹
۱۴,۵	۱۴۵۰۰	۰,۶۴
۱۵	۱۵۰۰۰	۰,۴۹

(۱) دادهای بدست آمده از مدل دارو جنبش شناختی مبتنی بر فیزیولوژیکی (PBPK) مورد تایید EPA و بازنگری شده یا معادل آن.

(۲) بر اساس ۱۵ درصد LOAEL در سگها.

## جدول 4-3-2-3 (e) زمان در معرض قرار گیری ایمن انسان در غلظتهای ذکر شده FIC-1311

## غلظت FIC-1311

ماکزیمم زمان مجاز در معرض قرار گیری انسان (دقیقه)

درصد حجمی	ppm	
۰,۲	۲۰۰۰	۵
۰,۲۵	۲۵۰۰	۵
۰,۳	۳۰۰۰	۵
۰,۳۵	۳۵۰۰	۴,۳
۰,۴	۴۰۰۰	۰,۸۵
۰,۴۵	۴۵۰۰	۰,۴۹

۰,۵

۵۰۰۰

۰,۳۵

(۱) دادهای بدست آمده از مدل دارو جنبش شناختی مبتنی بر فیزیولوژیکی (PBPK) مورد تایید و EPA بازنگری شده یا معادل آن.

(۲) بر اساس ۰,۴ درصد LOAEL در سگ‌ها.

**۳-۳-۴** قرار گرفتن در معرض عوامل گاز بی اثر. باید از قرار گرفتن غیرضروری پرسنل در معرض اتمسفرهای کم اکسیژن ناشی از تخلیه سیستم‌های عامل گاز بی اثر اجتناب شود.

**۱-۳-۴** باید وسایلی فراهم شود که قرار گرفتن پرسنل در اتمسفرهای کم اکسیژن برای بیش از ۵ دقیقه را محدود کند.

**۲-۳-۳-۴** ضرایب تصحیح جوی مشخص شده در جدول ۳-۳-۷ باید هنگام تعیین غلظت طراحی گاز بی اثر در نظر گرفته شوند.

**۳-۳-۴** هشدار قبل از تخلیه و تأخیر زمانی باید مطابق با مفاد بخش ۷-۹ این استاندارد ارائه شود.

**۴-۳-۴** در حین تخلیه عامل یا پس از تخلیه عامل، در حالی که جو کم اکسیژن هنوز وجود دارد، نباید پرسنل بدون تجهیزات حفاظت فردی مناسب، وارد فضای حفاظت شده شوند.

**۵-۳-۴** مقررات اضافی زیر اعمال می‌شود:

(۱) سیستم‌های گاز بی اثر طراحی شده برای ترکیب‌های کمتر از ۴۳ درصد (مرتبه با غلظت اکسیژن ۱۲ درصد، معادل اکسیژن سطح دریا) در مواردی مجاز خواهند بود که وسایلی برای محدود در معرض کردن قرار گیری پرسنل بیش از ۵ دقیقه در نظر گرفته شده باشد.

(۲) سیستم‌های گاز بی اثر طراحی شده با غلظت‌های بین ۴۳ تا ۵۲ درصد (مطابق با ۱۰ تا ۱۲ درصد اکسیژن، معادل اکسیژن سطح دریا) در مواردی مجاز خواهند بود که وسایلی برای محدود در معرض کردن قرار گیری پرسنل بیش از ۳ دقیقه در نظر گرفته شده باشد.

(۳) سیستم‌های گاز بی اثر طراحی شده با غلظت‌های بین ۵۲ تا ۶۲ درصد (مرتبه با ۸ تا ۱۰ درصد اکسیژن، معادل اکسیژن سطح دریا) با توجه به موارد زیر مجاز خواهند بود:

(الف) این فضا به طور نرمال اشغال نشده باشد.

(ب) در موارد امکان در معرض قرار گیری پرسنل، وسایلی برای محدود کردن این افشا به کمتر از ۳۰ ثانیه در نظر گرفته شده باشد.

(۴) سیستم‌های گاز بی اثر طراحی شده برای ترکیبات بالای ۶۲ درصد (مطابق با ۸ درصد اکسیژن یا کمتر، معادل اکسیژن سطح دریا) باید فقط در مناطق خالی از سکنه که در آن پرسنل در معرض چنین کاهش اکسیژنی قرار نگیرند، استفاده شوند.

۴-۳-۴ برسی زمان خروج.

به کمک برسی زمان خروج می‌توان حداکثر محدودیت‌های زمانی قرار گرفتن در ۲-۳-۴ و ۳-۳-۴ را به دست آورد.

۵-۳-۴ محافظهای ایمن.

باید تدبیر حفاظتی مناسب برای اطمینان از تخلیه سریع و جلوگیری از ورود به اتمسفرهای خطرناک و فراهم کردن وسایلی برای نجات سریع هر پرسنل گرفتار شده، ارائه شود.

۶-۳-۴ مناطق مجاور.

باید به امکان انتقال یک عامل پاک به مناطق مجاور خارج از فضای حفاظت شده توجه شود.

۷-۳-۴ فضاهای قابل اشغال.

سیستم‌های محافظت از فضاهای قابل اشغالی که در آن‌ها غلظت طراحی عامل پاک و زمان خروج بیشتر از غلظت طراحی و زمان خروج مربوطه‌ای است که برای استفاده در فضاهای اشغال شده نرمال مطابق با ۳-۴-۲ برای عوامل هالوکربنی یا ۳-۳-۴ برای عوامل گاز بی‌اثر تأیید شده، باید شامل موارد زیر باشد:

(۱) شیرهای قفل سیستم تحت نظرت

(۲) آلارم‌های پنوناتیک پیش از تخلیه

(۳) تاخیرهای زمانی پنوماتیک

(۴) علائم هشدار

۱-۷-۳-۴ آلارم‌های پیش‌تخلیه‌ی پنیوماتیک باید با گازهای بی‌اثر فعال شوند.

۲-۷-۳-۴ برای یک سیستم اطفاء حریق پاک حاوی گازهای بی‌اثر، میزان گاز بی‌اثر تخلیه‌شونده برای فعال‌سازی آلارم پیش‌تخلیه‌ی پنیوماتیک که به فضای حفاظت‌شده تخلیه می‌شود، علاوه بر میزان ماده‌ی تخلیه‌شده باید هنگام تعیین غلظت اکسیژن پس از تخلیه با توجه به رعایت الزامات ۴,۳,۳ مدنظر قرار گیرد.

۸-۳-۴ علائم هشدار

علائم هشدار و دستورالعمل‌ها باید در مکان‌های زیر ارائه شود:

۱- ورودی به مناطق حفاظت شده

۲- در داخل مناطق حفاظت شده

۳- خارج از هر ورودی به اتاق‌های ذخیره سیلندر

۱-۸-۳-۴ علائم هشدار و دستورالعمل ایمنی باید به گونه‌ای قرار گیرد که برای پرسنل در منطقه قابل مشاهده باشد.

۲-۸-۳-۴ قالب و رنگ و فونت حروف کلمات علائم ایمنی هشداردهنده باید مطابق با ANSI Z535.2<sup>۱</sup> استاندارد برای علائم ایمنی محیطی و تاسیسات باشد.

#### ۴-۴ ایمنی تکنسین سیستم

۱-۴-۴ قبل از بلند کردن یا جابجایی کپسول‌های سیستم، باید مراحل زیر اجرا شود:

(۱) هر زمان که خروجی کپسول به ورودی لوله سیستم متصل نباشد، خروجی‌های کپسول باید به دستگاه‌های آنتی ریکویل، درپوش کپسول یا هر دو، مجهر شوند.

۲-۴-۴ در هنگام حمل و نقل کپسول‌های سیستم، روش‌های جابجایی ایمن باید به کار گرفته شود.

۱-۲-۴-۴ باید از تجهیزات طراحی شده مخصوص حمل و نقل کپسول‌ها استفاده شود.

۲-۲-۴-۴ اگر از بارکش یا سبد چرخ دار استفاده می‌شود، کپسول‌ها باید در جای خود محکم شوند.

۳-۴-۴ در مورد عملیات، نگهداری و ملاحظات ایمنی سیستم، باید دستورالعمل‌های شرکت سازنده سیستم با جزئیات دقیق اجرا شود.

#### ۴-۵ فاصله مجاز الکتریکی

۱-۵-۴ همه اجزای سیستم باید به گونه‌ای قرار گیرند که فاصله آن‌ها تا قطعات الکتریکی برق‌دار، از حداقل فاصله مجاز کمتر نباشد.

۲-۵-۴ مراجع زیر باید به عنوان حداقل الزامات فاصله مجاز الکتریکی برای نصب سیستم‌های عنصر پاک در نظر گرفته شوند:

(۱) IEEE C2، استاندارد ملی ایمنی برق

NFPA 70 (۲)

(۳) CFR 1910 ۲۹، بخش S، "مهندسی برق"

<sup>۱</sup> Standard for Environmental and Facility Safety Signs

۳-۵-۴ در شرایطی که سطح عایقی استاندارد طراحی (BIL) در دسترس نیست و در جایی که ولتاژ اسمی برای معیارهای طراحی استفاده می‌شود، باید بالاترین میزان مینیمم فاصله برای این گروه استفاده شود.

۴-۵-۴ فاصله انتخاب شده نسبت به زمین باید بیشتر از ولتاژ کلیدزنی باشد و فرضیات BIL را برآورده کند،

فاصله بین قسمت‌های عایق‌نشده تجهیزات سیستم الکتریکی که دارای جریان برق هستند و هر بخش از سیستم عنصر اطفای پاک، نباید از مینیمم فاصله توصیه شده در سایر قسمت‌ها برای عایق‌بندی سیستم الکتریکی روی هر جزء منحصر به فرد کمتر باشد.

۵-۵-۴ فاصله بین قسمت‌های عایق‌نشده تجهیزات سیستم الکتریکی که دارای جریان برق هستند و هر بخش از سیستم عنصر اطفای پاک، نباید از مینیمم فاصله توصیه شده در سایر قسمت‌ها برای عایق‌بندی سیستم الکتریکی روی هر جزء منحصر به فرد کمتر باشد.

۶-۵-۴ در شرایطی که BIL در دسترس نیست و در شرایطی که ولتاژ اسمی برای معیارهای طراحی استفاده می‌شود، باید از بالاترین میزان مینیمم فاصله برای این گروه استفاده شود.

۶-۶ انتخاب عنصر اطفاء حریق مناسب باید شامل موارد زیر باشد:

(۱) اثر محیطی بالقوه آتش‌سوزی در منطقه حفاظت شده

۷-۴ بازسازی.

بازگرداندن هر عنصر پاک به سیستم اطفاء حریق موجود باید منجر به سیستمی شود که جزو لیست موارد پذیرفته شده یا تاییدشده باشد.

۸-۴ سازگاری با سایر عنصرهای اطفا.

۱-۸-۴ اختلاط عنصرها در یک محفظه فقط در صورتی مجاز است که سیستم در لیست موارد پذیرفته شده موجود باشد.

۲-۸-۴ سیستم‌هایی که از تخلیه همزمان چند عنصر مختلف برای محافظت از یک فضای محصور یکسان استفاده می‌کنند، مجاز نیستند.

۵ اجزا سیستم

۱-۵ منبع تأمین ماده‌ی اطفاء حریق

کمیت: منبع اصلی تأمین ماده‌ی اطفاء حریق: کمیت ماده‌ی اطفائی منبع اصلی تأمین ماده‌ی اطفاء حریق سیستم باید حداقل به اندازه‌ای باشد که برای خاموش کردن یک آتش خیلی بزرگ یا گروهی از آتش‌هایی که باید همزمان خاموش شوند، کافی باشد.

**۱-۱-۵ منبع یدکی تأمین ماده‌ی اطفاء حریق**

در صورت نیاز، هر منبع یدکی تأمین ماده‌ی اطفاء حریق باید متشکل از تعدادی منبع اصلی ماده‌ی اطفائی باشد که مقامات ذیصلاح لازم بدانند.

**۲-۱-۵ حفاظت مستمر**

در صورت نیاز به حفاظت (اطفاء) بی‌وقفه، هم منبع اصلی اطفاء حریق و هم منابع یدکی باید به طور دائمی به لوله‌کشی توزیع متصل باشند و برای تعویض آسان و در سرویس قرار رفتن مهیا گردند.

**۳-۱-۵ کیفیت**

ماده‌ی اطفاء حریق، از جمله ماده‌ی بازیافتی، باید استانداردهای کیفی ارائه شده در جدول ۵.۱.۲(الف) تا جدول ۵.۱.۲(ت) را داشته باشد. هر محموله ماده‌ی اطفائی، چه از نوع بازیافتی و چه از نوع تازه‌تولید، باید تست شود و گواهی برخورداری از مشخصات ارائه شده در این جداول را دریافت کند. مواد اطفائی ترکیبی باید در مخزن همگن باقی بمانند و در دامنه‌ی دمایی و شرایط سرویس‌دهی فهرست شده مورد استفاده قرار گیرند.

**جدول ۵.۱.۲(الف)**

Property	Specification
Agent purity, mole %	99.0
minimum	
Acidity, ppm (by weight HCl equivalent), maximum	3.0
Water content, weight %	0.001
maximum	
Nonvolatile residues, g/100 ml maximum	0.05

**جدول ۵.۱.۲(ب)****Inert Gas Agent Quality Requirements**

Composition	Gas	IG-01	IG-100	IG-541	IG-55
Composition, N <sub>2</sub>		Minimum 52% ± 4%		50% ± 5%	

% by volume	99.9%		
Ar	Minimum	40% $\pm$ 4%	50% $\pm$ 5%
	99.9%		
CO <sub>2</sub>		8%+1%	
		- 0.0%	
Water content, % by weight	0.005%	0.005%    0.005%	0.005%
		Maximum    Maximum    Maximum    Maximum	

- ۱-۳-۱-۵ هر دسته از عنصرهای اطفا، اعم از بازیافتی و تازه تولیدشده، باید تست شود و مطابق با مشخصات ارائه شده در جداول مورد تایید باشد.
- ۲-۳-۱-۵ مخلوطهای عنصر هم در شرایط انبارش و هم در شرایط استفاده در محدوده دمایی فهرستشده و شرایط سرویسی که با آن مواجه می‌شوند باید همگن باقی بمانند.
- ۳-۳-۱-۵ غلظت‌های آستانه حد بالا باید برای هر ناخالصی که می‌تواند منجر به سمیت حاد در غلظت‌های زیر NOAEL حساسیت قلبی شود، معین شود.
- ۴-۳-۱-۵ غلظت‌های آستانه حد بالای ناخالصی در عنصر، نباید از میزان تعیین شده در بند ۵,۱,۲,۳ تجاوز کند.

#### ۴-۱-۵ محل قرار گیری مخزن ذخیره

- ۱-۴-۱-۵ مخازن ذخیره و ملحقات آن‌ها باید به گونه‌ای جانمایی و تنظیم شوند که بازرسی، تست، شارژ مجدد و سایر فعالیت‌های مربوط به تعمیر و نگهداری تسهیل شوند و وقفه در اطفاء به حداقل برسد.
- ۲-۴-۱-۵ مخازن ذخیره باید مجاز به قرار گرفتن در داخل یا خارج منطقه‌ی تحت حفاظت باشند.
- ۳-۴-۱-۵ مخازن ذخیره‌ی ماده‌ی اطفاء حریق نباید جایی قرار داده شوند که به خاطر آسیب مکانیکی، تماس با مواد شیمیایی یا شرایط جوی نامساعد یا هر علت محتمل دیگری غیرقابل استفاده یا نامطمئن شوند. در موقعی که قرار گرفتن مخزن در چنین شرایطی اجتناب‌ناپذیر باشد، محوطه‌سازی‌های مناسب یا تمهیدات حفاظتی باید به انجام شوند.
- ۴-۴-۱-۵ مخازن ذخیره باید طبق دستورالعمل‌های نصب فهرستشده از سوی کارخانه‌ی سازنده به گونه‌ای نصب و ایمن شوند که سرویس فردی یا توزین محتوای آسان تأمین شود.
- ۵-۴-۱-۵ هنگامی که مخازن ذخیره به یک چندراهی متصل هستند، باید ابزارهای خودکاری همچون شیر یکطرفه تأمین شوند تا از هدر رفتن ماده‌ی اطفائی جلوگیری شود و در صورتی که سیستم در حال کار باشد هنگام برداشتن هر مخزنی برای تعمیر و نگهداری اینمی پرسنل تضمین شود.

#### ۵-۱-۵ شرایط و الزمات نگهداری مخازن ذخیره

- ۱-۵-۱-۵ ماده‌ی اطفائی باید درون مخازنی ذخیره‌سازی شود که برای نگهداری آن ماده‌ی خاص در دماهایی محیط طراحی شده است.
- (۱) مخازن باید تا حد چگالی پرشوندگی یا فشار افزوده در دامنه‌ی مشخص شده در دستورالعمل فهرستشده‌ی کارخانه‌ی سازنده شارژ شوند.
- (۲) محفظه عنصر هالوکربن باید تا مقدار تراکم پرکردن و سطح فشار فوق العاده (superpressurization) شارژ شود که برای آن دمای مشخص در دفترچه راهنمای تاییدشده شرکت سازنده تعیین شده است. (به پیوست F مراجعه کنید).
- ۲-۵-۱-۵ هر مخزن حاوی ماده‌ی اطفائی باید دارای یک پلاک نام دائمی باشد که در آن به موارد عملکردی اشاره شود.
- (۱) برای مخازن حاوی مواد اطفائی هالوکربنی: نام ماده‌ی اطفاء حریق، وزن کل (ناخالص) و وزن مخزن و درجه‌ی فشار افزوده‌ی مخزن (در صورت وجود) لازم خواهد بود.

(۲) همچنین برای مخازن حاوی مواد اطفائی گاز بی اثر نیز نام ماده‌ی اطفاء حریق، درجه‌ی فشار افزوده‌ی مخزن و حجم اسمی ماده‌ی اطفائی الزامی می‌باشد.

**۳-۵-۱-۵** مخازن مورد استفاده در این سیستم‌ها سیار و ماشین الات قابل جابجایی باید مطابق با بخش هشتم (VIII) آینه‌نامه‌ی بویلهای و مخازن فشار طراحی، بازرگانی و تأیید شوند. فشار طراحی باید برای حداقل فشار ایجاد شده در دمای ۱۳۰ درجه‌ی فارنهایت (۵۵ درجه‌ی سانتیگراد) یا در محدودیت دمای کنترل شده مناسب باشد.

برای مواد اطفائی گازی از نوع هالوکربنی در یک سیستم مشکل از چند مخزن، کلیه‌ی مخازن تغذیه‌کننده‌ی توسط اتصال چندراهی، برای توزیع ماده‌ای اطفایی بشکل واحد و یکنواخت باید قبل از تعویض را دارا بوده و ضمن توزیع یک اندازه، دارای شارژ یکسانی باشند. همچنین مواد اطفائی از نوع گازهای بی‌اثر باید مجاز به استفاده از چند مخزن ذخیره‌ی متصل به یک چندراهی مشترک باشند. رعایت این نکته همواره الزامی است که دمای ذخیره‌سازی مخازن حاوی ماده‌ی اطفائی باید در محدوده‌ی دمایی فهرست شده از سوی کارخانه‌ی سازنده باشد.

**۴-۵-۱-۵** برای تعیین فشار داخلی مخزن حاوی مواد اطفائی گازهای بی‌اثر، مواد اطفائی مایع تحت فشار افزوده و مواد اطفائی گاز فشرده‌ی معیانی تحت فشار افزوده باید ابزاری فراهم شود.

**۵-۵-۱-۵** وقتی یک نشانگر سطح مایع (LLI) به عنوان جزئی از مجموعه محفظه تهیه شده است، LLI و روش اندازه‌گیری مقدار عنصر اطفا باید از روش‌های تاییدشده باشد.

**۶-۵-۱-۵** مخازن متصل به یک خروجی چندراهی باید معیارهای زیر را رعایت کنند:

۱) برای مواد اطفائی گازی هالوکربنی در یک سیستم چند مخزنی، کلیه‌ی مخازن تغذیه‌کننده‌ی یک خروجی چندراهی واحد برای توزیع ماده‌ای واحد باید قبل تعویض و به اندازه و دارای شارژ یکسانی باشند.

۲\*) مواد اطفائی گازهای بی‌اثر باید مجاز به استفاده از چند اندازه مخزن ذخیره‌ی متصل به یک چندراهی مشترک باشند.

**۷-۵-۱-۵** دمای ذخیره سازی مخازن حاوی ماده اطفائی باید در محدوده‌ی دمایی فهرست شده از سوی کارخانه سازنده باشد.

## ۲-۵ توزیع

### ۱-۲-۵ لوله

**۱-۱-۲-۵** لوله باید از جنس ماده‌ای دارای ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی باشد که بتوان استحکام تحت تنفس آن را به طور قابل اطمینانی پیش بینی کرد. در شرایط جوی که خورندگی شدیدی دارند، به مواد یا روکش‌های ضد خورندگی ویژه‌ای نیاز است. ضخامت لوله باید بر اساس استاندارد Power piping code ASME B31.1 محاسبه شود. فشار داخلی مورد استفاده برای این محاسبه نباید کمتر از مقادیر زیر باشد:

(۱) فشار نرمال مخزن ماده‌ی اطفائی در دمای ۷۰ درجه فارنهایت ( $^{\circ}\text{C} ۲۱$ )

(۳) هشتاد درصد حداکثر فشار نخزن حاوی ماده اطفایی در دمای ذخیره سازی حداکثر ۱۳۰ درجه فارنهایت (۵۵°C) با توجه به حداکثر چگالی، پر کردن، مجاز کارخانه ی سازنده دستگاه.

**۱-۱-۲-۵** تحت هیچ شرایطی، مقدار حداقل فشار طراحی شده‌ی لوله نباید کمتر از مقادیر مشخص شده در جدول ۱-۱-۱-۲-۵ باشد

الف) برای مواد اطفایی گاز بی اثری که از نوعی ابزار کاهندهٔ فشار بهره می‌گیرند هر دو موارد زیر باید استفاده شود:

(۱) جدوا (a) 5-1-1-2-2-1 بای حیان بالادست لوله کشی کاهندهٔ فشار استفاده شود.

۲) و برای تعیین حداقل فشار طراحی شده لوله برای جریان پایین دست لوله کشی کاهنده فشار باید از ۵-۱-۱-۲ استفاده شود.

ب) پرای مواد اطفائی، یاک هالوکربنی، باید از جدول (b) ۱-۲-۵ استفاده شود

پ) اگر برای هر سیستم فرضی، چگالی‌های پرکردگی، درجات فشار افزوده‌ای متفاوت یا دماهای ذخیره‌ای بالاتر از موارد نشان‌داده شده در جدول (a) 1-1-1-2-5 یا جدول (b) 1-1-2-5 تأیید شود، حداقل فشار طراحی‌شده برای لوله‌کشی باید با حداقل فشار مخزن حاوی ماده‌ی اطفائی در حداقل دما، با استفاده از معیارهای اصلی طراحی مشخص شده در جداول (1) 1-1-5 و (2) 1-2-5 تنظیم شود.

**۲-۱-۱-۲-۵** برای سیستم‌هایی که از نوعی ابزار کاهندهٔ فشار استفاده می‌کنند، حداقل فشار طراحی شده برای جریان پایین دست لوله‌ی ابزار کاهندهٔ فشار باید از روی حداقل فشار پیش‌بینی شده در لوله‌کشی جریان پایین دست بر اساس محاسبات جریان سیستم تعیین شود

**۳-۱-۱-۲-۵** لوله‌کشی سیستم‌های پیش‌مهندسی شده باید بر اساس محدودیت‌های دستورالعمل‌های نصب فهرست شده از سوی کارخانهٔ سازندهٔ طراحی شود

**۲-۱-۲-۵** غیر از آنچه در بند ۴,۱,۴ مجاز شمرده شده است، از لوله‌ی چدنی و لوله‌ی فولادی مطابق با استاندارد Specification for pipe, Steel, Black and Hat-Dipped (Galvanized) Welded and Seamless ASTM A120 for Ordinary Uses یا لوله‌ی غیرفلزی نباید استفاده شود

**۳-۱-۲-۵** شناسهٔ چاپ‌شده (چاپ استنسیل<sup>۱</sup>) بروی لوله نباید قبل از تأیید مقامات ذیصلاح رنگ شود، پوشانده شود یا پاک شود

**۴-۱-۲-۵** لوله‌های انعطاف‌پذیر، لوله‌های غیرفلزی انعطاف‌پذیر، تیوب‌ها و شلنگ‌ها و نیز اتصالات باید، در موارد استفاده، از جنس مواد مورد تأیید باشند و نرخ فشار تأییدشده‌ای داشته باشند

**۵-۱-۲-۵** داخل همهٔ بخش‌های لوله‌کشی باید پس از تدارک و قبل از مونتاژ با استفاده از پاک‌کنندهٔ غیرقابل اشتعال مناسبی پاک شوند. این شبکهٔ لوله‌کشی باید قبل از نصب نازل‌ها یا دستگاه‌های تخلیه عاری از ذرات گرد و غبار و لکه‌های روغنی باقیمانده شود

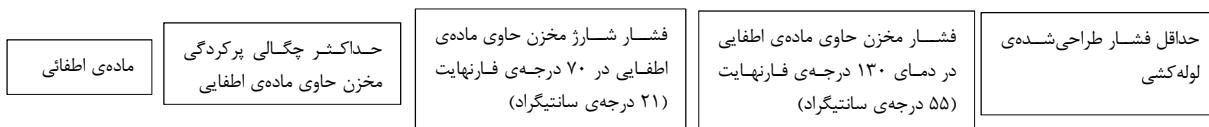
**۶-۱-۲-۵** در بخش‌هایی از سیستم که تنظیمات و آرایش شیرها نشان‌دهندهٔ وجود بخش‌های دارای لوله‌کشی مدار بسته است، چنین بخش‌هایی باید به ابزارهای فشارشکن مجهز شوند یا شیرهایی باید برای جلوگیری از به دام افتادن مایع طراحی شوند. در سیستم‌هایی که از شیرهای تحت تأثیر فشار استفاده می‌کنند، باید چاره‌ای برای تخلیهٔ هرگونه نشتی مخزن اندیشه‌شده شود که می‌تواند موجب افزایش فشار سیستم آزمایشی و باز شدن ناخواستهٔ شیر مخزن شود. تمهیدات تخلیه‌ی فشار باید به گونه‌ای ترتیب داده شوند که مانع عملکرد مطمئن شیر مخزن نشوند.

**جدول ۱-۱-۲-۵(a)** حداقل فشار مؤثر طراحی شده برای لوله‌کشی سیستم‌های حاوی ماده‌ی اطفائی گاز بی‌اثر

فشار نسبی مخزن حاوی ماده‌ی اطفائی در دمای ۷۰ درجهٔ فارنهایت (۲۱ درجهٔ سانتیگراد)	فشار نسبی مخزن حاوی ماده‌ی اطفائی در دمای ۱۳۰ درجهٔ فارنهایت (۵۵ درجهٔ سانتیگراد)
--	---

Agent	Agent Container Gauge Pressure at 70°F (21°C)		Agent Container Gauge Pressure at 130°F (55°C)		Minimum Design Pressure of Piping Upstream of Pressure Reducer	
	psi	kPa	psi	kPa	psi	kPa
IG-01	2370	16,341	2650	18,271	2370	16,341
	2964	20,436	3304	22,781	2964	20,436
	4510	31,097	5402	37,244	4510	31,097
IG-541	2175	14,997	2575	17,755	2175	14,997
	2900	19,996	3433	23,671	2900	19,996
	4351	30,000	5150	35,500	4351	30,000
IG-55	2175	15,000	2541	17,600	2175	15,000
	2900	20,000	3434	23,700	2900	20,000
	4350	30,000	5222	36,100	4350	30,000
IG-100	2404	16,575	2799	19,299	2404	16,575
	3236	22,312	3773	26,015	3236	22,312
	4061	28,000	4754	32,778	4061	28,000

ب) جدول ۵.۲.۱.۱.۱(b) حداقل فشار کاری برای سیستم لوله کشی ماده اطفائی هالوکربن



Agent	Agent Container Maximum Fill Density		Agent Container Charging Pressure at 70°F (21°C)		Agent Container Pressure at 130°F (55°C)		Minimum Piping Design Pressure	
	lb/ft³	kg/m³	psi	bar	psi	bar	psi	bar
HFC-227ea	79	1265	44*	3	135	9	416	29
	75	1201	150	10	249	17	200	14
	72	1153	360	25	520	36	416	29
HCFC Blend A	72	1153	600	41	1025	71	820	57
	56.2	900	600	41	850	59	680	47
HFC 23	56.2	900	360	25	540	37	432	30
	54	865	608.9†	42	2182	150	1746	120
HCFC-124	48	769	608.9†	42	1713	118	1371	95
	45	721	608.9†	42	1560	108	1248	86
	40	641	608.9†	42	1382	95	1106	76
	35	561	608.9†	42	1258	87	1007	69
	30	481	608.9†	42	1158	80	927	64
HFC-125	74	1185	240	17	354	24	283	20
HCFC-124	74	1185	360	25	580	40	464	32
HFC-125	54	865	360	25	615	42	492	34
HFC-125	56	897	600	41	1045	72	836	58
HFC-236fa	74	1185	240	17	360	25	280	19
HFC-236fa	75	1201	360	25	600	41	480	33
HFC-236fa	74	1185	600	41	1100	76	880	61
HFC Blend B	58	929	360	25	586	40	469	32
	58	929	600	41	888	61	710	50
FK-5-1-12	90	1442	150	10	175	12	150	10
	90	1442	195	13	225	16	195	13
	90	1442	360	25	413	28	360	25
	75	1201	500	34	575	40	500	34
	90	1442	610	42	700	48	610	42

\* نیتروژن از طریق نوعی محدودکننده جریان در هنگام فعالسازی سیستم به سیلندر حاوی ماده اطفائی منتقل می‌شود.  
فشار سیلندر تأمین نیتروژن ۱۸۰۰ psi (۱۲۴ بار) در دمای ۷۰ درجه‌ی فارنهایت (۲۱ درجه‌ی سانتیگراد) است.

+ بدون اعمال فشار افزوده با نیتروژن

**۷-۱-۲-۵** همهی ابزارهای فشارشکن باید به گونه‌ای طراحی و جانمایی شوند که تخلیه از آن‌ها موجب صدمه زدن به پرسنل یا ایجاد خطر نشود.

#### ۲-۲-۵ ارتفاع اتصالات لوله

**۱-۲-۲-۵** اتصالاتی غیر از انواع رزوهای، جوشی، لحیمی، لببرگشته<sup>۱</sup>، فشردهسازی یا فلنچی باید فهرست یا تأیید شوند.

**۲-۲-۲-۵** اتصالات باید دارای حداقل فشار مؤثر معادل با حداقل فشار مؤثر مشخص شده برای ماده‌ی اطفائی گازی در بند ۱-۲-۱-۵ یا بیشتر از آن باشد یا هر فشار فهرست شده یا تأییدشده‌ی دیگری

**۳-۲-۲-۵** در سیستمی که از نوعی کاهنده‌ی فشار در لوله‌های توزیع استفاده می‌کند، اتصالات جریان پایین‌دست ابزار کاهنده باید دارای حداقل فشار مؤثر معادل با حداقل فشار پیش‌بینی شده در لوله‌کشی جریان پایین‌دست یا بیشتر از آن باشد.

**۴-۲-۲-۵** نباید از اتصالات چدنی استفاده شود.

**۵-۲-۲-۵** از اتصالات کلاس ۱۵۰ نباید استفاده شود.

**۶-۲-۲-۵** کلیهی رزوهای مورد استفاده در اتصالات باید با استاندارد ASME BI.20.1 استاندارد رزوهای لوله، همه‌منظوره، یا استاندارد ISO 7-1 رزوهای لوله وقتی اتصالات نشت‌بند روی رزوه‌ها ایجاد شده‌اند - بخش ۱: ابعاد، رواداری<sup>۲</sup> و تخصیص مطابقت داشته باشند. ماده‌ی درزگیر، نوار آب‌بندی یا روان‌ساز رزو باید تنها برای رزوهای نر اتصال به کار برد شوند.

**۷-۲-۲-۵** آلیاژهای جوش و لحیم‌کاری باید دارای نقطه‌ی ذوبی بالاتر از ۱۰۰۰ درجه‌ی فارنهایت (۵۳۸ درجه‌ی سانتیگراد) باشند.

**۸-۲-۲-۵** جوشکاری باید مطابق با بخش IX «استاندارد کیفی روش‌های جوشکاری و لحیم‌کاری، جوشکاران، لحیم‌کاران و اپراتورهای جوشکاری و لحیم‌کاری» که متعلق به آیین‌نامه‌ی بویلهای و مخازن فشار ASME است، انجام شود.

**۹-۲-۲-۵** هنگامی که لوله‌هایی از جنس مس، فولاد ضدزنگ یا دیگر مواد مناسب با اتصالات لببرگشته متصل می‌شوند، نباید از دامنه‌ی دمایی و فشاری کارخانه‌ی سازنده تجاوز شود

**۱۰-۲-۲-۵** هنگامی که از اتصالات شیاردار<sup>۳</sup> برای متصل کردن لوله استفاده می‌شود، نباید از دامنه‌ی دمایی و فشاری اتصال ذکرشده از سوی کارخانه‌ی سازنده تجاوز شود.

flared joint<sup>۱</sup>

tolerance<sup>۲</sup>

grooved fitting<sup>۳</sup>

### ۳-۲-۵ بستها و آویزهای نگهدارندهی لوله

بستها و آویزهای نگهدارندهی لوله باید مطابق با روش‌های صنعتی شناخته شده و دستورالعمل‌های کارخانه‌ی سازنده طراحی و نصب شوند.

۱-۳-۲-۵ کلیه‌ی بستها و آویزهای نگهدارندهی لوله باید مسقیم‌باشد مسقیم‌باشد مسقیم‌باشد مسقیم‌باشد

۲-۳-۲-۵ کلیه‌ی آویزها و اجزاء آن باید از جنس فولاد باشند

۳-۳-۲-۵ نباید از آویزها بستها، گیره‌های کاندوانیت<sup>۱</sup> یا گیره‌های «C» شکل چدنی استفاده شود.

۴-۳-۲-۵ کلیه‌ی نگهدارنده‌های لوله باید به منظور جلوگیری از حرکت لوله تحت حمایت به طرفین در هنگام تخلیه‌ی سیستم طراحی و نصب شوند، در حالی که امکان حرکت طولی را فراهم کنند تا با انبساط و انقباض ناشی از تغییرات دمایی تعطیق یابند

۱-۴-۳-۲-۵ هر جا که تغییر ارتفاع یا جهتی اتفاق می‌افتد آویزهای محکمی باید نصب شوند.

۲-۴-۳-۲-۵ نازل‌ها باید به نحوی حمایت شوند که از حرکت نازل در طول تخلیه جلوگیری شود

۵-۳-۲-۵ در صورت نیاز به مهاربندی لرزه‌ای<sup>۲</sup>، مهاربندی باید منطبق بر آییننامه‌های محلی و مورد تأیید مقامات ذیصلاح باشد.

### ۴-۲-۵ شیرآلات

۱-۴-۲-۵ کلیه‌ی شیرآلات باید برای کاربرد مدنظرشان فهرست شده یا تأییدشده باشند.

۲-۴-۲-۵ در شیرهای فلنچی، لازم است که نوع و سبک فلنچ با اتصال فلنچی شیر همخوانی داشته باشد.

۳-۴-۲-۵ کلیه‌ی واشرها، درزبند‌های اورینگ<sup>۳</sup>، ملات‌های درزگیر<sup>۴</sup> و سایر اجزاء مرتبط با شیر باید از موادی ساخته شده باشند که با ماده‌ی اطفایی سازگار هستند. شیرآلات باید در برابر صدمات شیمیایی، مکانیکی یا سایر آسیب‌ها محافظت شوند.

۴-۴-۲-۵ در شرایط جوی که شدت خورندگی بالاست، باید از مواد یا رنگ‌های روکش ویژه‌ی مقاوم در برابر خورددگی استفاده شود.

۵-۴-۲-۵ هنگامی که از شیرهای کنترل جهت‌دار برای حفاظت چند مخاطره‌ای استفاده می‌شود، شیر جهت‌دار باید برای استفاده در سیستم آتش‌نشانی نصب شده فهرست شده یا تأییدشده باشد.

۶-۴-۲-۵ هنگامی که از شیرهای کنترل جهت‌دار برای حفاظت چند مخاطره‌ای استفاده می‌شود، تجهیزات کنترلی باید به طور اخص از لحاظ تعداد، نوع و عملکرد شیرها فهرست شوند.

### ۵-۲-۵ نازل‌های تخلیه

۱-۵-۲-۵ نازل‌های تخلیه باید از لحاظ کاربرد مدنظر فهرست شوند. ملاک‌های این فهرست‌سازی باید شامل ویژگی‌های جریان، پوشش منطقه‌ای، محدوده‌ی ارتفاع و حداقل فشار شوند. روزننه‌ی تخلیه و صفحات و ملحقات روزننه‌ی تخلیه باید از جنس ماده‌ای مقاوم در برابر خورددگی با ماده‌ی اطفایی مورداستفاده و جو پیرامونی کاربری موردنظر باشند

۲-۵-۲-۵ در شرایط جوی به شدت خورنده به مواد یا روکش‌های ویژه‌ی مقاوم در برابر خورددگی نیاز است.

نازل‌های تخلیه باید واجد نشان‌گذاری دائمی برای شناسایی کارخانه‌ی سازنده و نیز نوع و اندازه‌ی روزنله با

## ۶ طراحی سیستم

### ۱-۶ مشخصات، برنامه‌ها و تأییدیه‌ها

#### ۱-۶-۱ مشخصات

۱-۱-۱-۶ مشخصات سیستم‌های اطفاء حریق عنصر پاک برای محیط‌های local application و total flooding باید تحت نظر شخصی که در طراحی چنین سیستم‌هایی کاملاً مجرب و دارای صلاحیت است و با مشاوره مسئولان دارای صلاحیت تهییه شود. مشخصات باید شامل کلیه موارد ضروری مربوط به طراحی مناسب سیستم باشد، مانند تعیین متصلی ذی‌صلاح، مغایرت مجاز با استاندارد توسط متصلی ذی‌صلاح، معیارهای طراحی، توالی عملیات‌های سیستم، نوع و میزان تستی که برای تأییدیه بعد از نصب سیستم باید صورت گیرد و الزامات آموزش مالک.

#### ۲-۱-۶ طرح‌های کاری

۱-۲-۱-۶ طرح‌ها و محاسبات کار باید قبل از شروع نصب یا بازسازی سیستم برای تأیید به مرجع ذی‌صلاح ارائه شود. این مدارک فقط باید توسط افرادی کاملاً مجرب و متخصص در طراحی سیستم‌های اطفاء حریق عنصر پاک برای محیط‌های local application و total flooding تهییه شوند. انحراف از این مدارک مستلزم مجوز مرجع ذی‌صلاح است.

۲-۲-۱-۶ این مدارک فقط باید توسط افرادی کاملاً مجرب و متخصص در طراحی سیستم‌های اطفاء حریق عنصر پاک برای محیط‌های local application و total flooding تهییه شوند.

۳-۲-۱-۶ انحراف از این مدارک مستلزم مجوز مرجع ذی‌صلاح است

۴-۲-۱-۶ طرح‌های کاری باید در مقیاس مشخص ترسیم شود.

۵-۲-۱-۶ طرح‌های کاری باید در مقیاس مشخص ترسیم شود و موارد زیر را که مربوط به طراحی سیستم است نشان دهد:

(۱) نام مالک و متصلی

(۲) محل، از جمله آدرس خیابان

(۳) جهت‌های قطب‌نما و راهنمای علائم

(۴) محل و سازه دیوارها و پارتيشن‌های محوطه‌محافظت شده

(۵) محل محوطه آتش

(۶) نیمرخ عرضی محوطه، که به صورت یک نقشه تمام‌قد یا شماتیک، محل و سازه ساختمان از نظر سیستم کفسازی و سقف‌سازی در بالا و پایین، کف کاذب و سقف معلق نشان داده شود.

(۷) عنصر اطفای حریق مورد استفاده

(۸) غلظت عنصر اطفا در پایین‌ترین دما و بالاترین دمایی که در محوطه حفظ می‌شود.

(۹) شرح کاربری‌ها و خطرات تحت حفاظت و تعیین اینکه آیا محوطه معمولاً در حال کاربری است یا خیر.

(۱۰) برای محوطه‌ای که توسط سیستم اطفاء حریق عنصر پاک محافظت می‌شود، برآورده حداکثر فشار مثبت و حداکثر فشار منفی، نسبت به فشار محیط، که انتظار می‌رود هنگام تخلیه عنصر اطفا ایجاد شود، ضروری است.

(۱۱) شرح محیط پیرامون و عواملی که محوطه در معرض آن‌ها قرار دارد

(۱۲) شرح ظروف ذخیره‌سازی عنصر اطفای مورد استفاده، شامل حجم داخلی، فشار ذخیره‌سازی و ظرفیت اسمی بیان شده در واحد جرم یا حجم عنصر اطفا در شرایط استاندارد دما و فشار

(۱۳) شرح نازل (های) مورد استفاده، از جمله اندازه، طرز قرارگیری دهانه خروجی (أُريفیس) و مساحت معادل دهانه

(۱۴) شرح لوله و اتصالات مورد استفاده، از جمله مشخصات مواد، کلاس طبقه‌بندی و درجه فشار

(۱۵) شرح سیم یا کابل مورد استفاده، شامل طبقه‌بندی، درجه‌بندی [American Wire Gauge (AWG)]، محافظ، تعداد رشته‌ها در کنداکتور، مواد کنداکتور و جدول کدگذاری رنگ‌ها؛ الزامات تفکیک کنداکتورهای مختلف سیستم؛ و روش مورد نیاز برای ایجاد پایانه‌های سیم

(۱۶) شرح روش نصب آشکارساز

(۱۷) فهرست تجهیزات یا صورتحساب مواد لازم برای هر قطعه از تجهیزات یا دستگاه که نام دستگاه، سازنده، مدل یا شماره قطعه، مقدار و توضیحات را نشان دهد.

(۱۸) نمای پلان منطقه حفاظت‌شده که پارهیشن‌های محوطه (با ارتفاع کامل و نیمه) را نشان می‌دهد. سیستم توزیع عنصر اطفا، شامل ظروف ذخیره‌سازی، لوله‌کشی و نازل‌ها؛ نوع نگهدارندها و ساپورت‌های ثابت لوله؛ سیستم تشخیص، هشدار و کنترل، شامل همه دستگاهها و شماتیک سیم‌کشی اتصالات بین آن‌ها؛ مکان دستگاه‌های انتهای خط؛ مکان دستگاه‌های کنترل شده مانند دمپر و کرکره؛ و محل تابلوهای دستورالعمل

(۱۹) نمای ایزومتریک سیستم توزیع عنصر اطفا که طول و قطر هر بخش لوله را نشان دهد؛ شماره‌های مرجع نقاط گره مربوط به محاسبات جریان؛ اتصالات، از جمله تبدیل‌ها، صافی‌ها و جهت سه‌راهی؛ و نازل‌ها، از جمله اندازه، طرز قرارگیری دهانه خروجی، سرعت جریان و مساحت معادل دهانه

(۲۰) نقشه مقیاس که در صورت درخواست مسئول ذی‌صلاح، طرح گرافیکی پنل اعلام‌کننده را نشان دهد

(۲۱) جزئیات مربوط به وضعیت هر یک از ساپورت‌های ثابت لوله‌ها، که روش ایمن‌سازی لوله و سازه ساختمان را نشان می‌دهد

(۲۲) جزئیات روش ایمن‌سازی محفظه که روش ایمن‌سازی محفظه و سازه ساختمان را نشان می‌دهد

(۲۳) شرح کامل گام به گام توالی عملیات سیستم، از جمله عملکرد سوئیچ‌های توقف و تعمیر، تایمراهی تأخیری و قطع برق اضطراری

(۲۴) نمودارهای شماتیک سیم‌کشی نقطه به نقطه که تمام اتصالات مدار را به صفحهٔ کنترل سیستم و پنل اعلام‌کنندهٔ گرافیکی نشان می‌دهد

(۲۵) نمودارهای شماتیک سیم‌کشی نقطه به نقطه که تمام اتصالات مدار را به رله‌های (تقویت‌کننده‌های خارجی یا اضافی نشان می‌دهد

(۲۶) محاسبات کامل برای تعیین حجم محوطه، مقدار عنصر اطفالی پاک و اندازهٔ باتری‌های پشتیبان؛ روشی که برای تعیین تعداد و محل دستگاه‌های نشانگر شنیداری و بصری استفاده می‌شود؛ و تعداد و محل آشکارسازها

(۲۷) جزئیات هر ویژگی خاص

(۲۸) \* مساحت تخلیهٔ فشار، یا مساحت معادل نشت، برای محوطهٔ محافظت‌شدهٔ جهت جلوگیری از ایجاد اختلاف فشار در مرزهای محوطه که از حد مجاز محدودهٔ مشخص شدهٔ فراتر می‌رود.

۶-۲-۱-۶ جزئیات سیستم باید شامل اطلاعات و محاسبات مربوط به مقدار عنصر اطفا باشد. فشار محفظه ذخیره‌سازی، حجم داخلی محفظه، محل، نوع و نرخ جریان هر نازل، از جمله مساحت معادل دهانه، محل، اندازه و طول معادل لوله، اتصالات و شلنگ؛ و مکان و اندازه محل ذخیره‌سازی.

۱-۶-۲-۱-۶ کاهش اندازه لوله و جهت‌گیری سه راهی باید به وضوح نشان داده شود

۲-۶-۲-۱-۶ در صورت استفاده، اطلاعات مربوط به مکان و عملکرد دستگاه‌های تشخیصی، دستگاه‌های عملیاتی، تجهیزات کمکی و مدارهای الکتریکی ارائه شود.

۳-۶-۲-۱-۶ تجهیزات و دستگاه‌های مورد استفاده باید معرفی شوند

۴-۶-۲-۱-۶ هر ویژگی خاصی باید به میزان کافی توضیح داده شود.

۵-۶-۲-۱-۶ سیستم‌های از پیش مهندسی شده نیازی به تعیین حجم داخلی محفظه، نرخ جریان نازل، طول معادل لوله، اتصالات و شلنگ یا محاسبه جریان، در محدوده پذیرفته شده ندارند. با این حال، اطلاعات مورد نیاز باید توسط دفترچه راهنمای طراحی سیستم ذکر شده در اختیار مسئول ذی صلاح قرار گیرد تا تأیید کند که سیستم در محدوده پذیرفته شده خود قرار دارد

۶-۶-۲-۱-۶ برای سیستمهای از پیش مهندسی شده، اطلاعات مورد نیاز باید توسط دفترچه راهنمای طراحی سیستم ذکر شده در اختیار مسئول ذی صلاح قرار گیرد تا تأیید کند که سیستم در محدوده پذیرفته شده خود قرار دارد

۷-۲-۱-۶ یک راهنمای دستورالعمل و نگهداری آربیلت<sup>۵</sup> "as-built" که شامل توالی کامل عملیات و مجموعه‌ای کامل از نقشه‌ها و محاسبات است، باید در محل نگهداری شود.

#### ۸-۲-۱-۶ محاسبات جریان

۱-۸-۲-۱-۶ محاسبات جریان به همراه برنامه‌های کاری باید برای تأیید به مسئول ذی صلاح ارائه شود

۲-۸-۲-۱-۶ ورژن برنامه محاسبات جریان باید در پرینت محاسبات کامپیوتروی مشخص شود.

۳-۸-۲-۱-۶ در مواردی که شرایط میدانی مستلزم هرگونه تغییر اساسی در برنامه‌های تأیید شده باشد، این تغییر باید برای تأیید ارسال شود

۴-۸-۲-۱-۶ هنگامی که چنین تغییرات اساسی از برنامه‌های تأیید شده ایجاد می‌شود، باید برنامه‌های اصلاحی دقیقاً طبق آن چه نصب شده "as installed" ارائه شود.

#### ۳-۱-۶ تأیید برنامه‌ها

۱-۳-۱-۶ برنامه‌ها و محاسبات باید قبل از نصب تأیید شوند.

۲-۳-۱-۶ در مواردی که شرایط میدانی مستلزم هرگونه تغییر قابل توجه نسبت به برنامه‌های تأیید شده باشد، این تغییر باید قبل از اجرا تأیید شود.

۳-۳-۱-۶ هنگامی که چنین تغییرات مهمی از برنامه‌های تأیید شده ایجاد می‌شود، برنامه‌های کاری باید به روز شوند تا سیستم را به طور دقیق چنان که نصب شده نشان دهد

#### ۲-۶ محاسبات جریان سیستم

۱-۲-۶ محاسبات جریان سیستم باید با استفاده از روش محاسباتی پذیرفته شده یا تأییدشده توسط مسئول ذی صلاح باشد

۱-۱-۶ طراحی سیستم باید در محدوده پذیرفته شده توسط سازنده باشد.

۲-۱-۶ برای طرح هایی که شامل سیستم های از پیش مهندسی شده باشند، در مواردی که در محدوده پذیرفته شده استفاده می شوند، نیازی نیست مطابق با ۶,۱,۲,۸ محاسبات جریان ارائه شود.

۲-۲-۶ شیرها و اتصالات باید از نظر اندازه لوله یا لوله هایی که با آن ها مورد استفاده قرار می گیرد، دارای طول معادل باشند

۱-۲-۶ طول معادل شیر محفظه باید جزء موارد پذیرفته شده باشد

۲-۲-۶ طول معادل شیر محفظه باید جزء موارد پذیرفته شده باشد و شامل لوله سیفون، شیر، هد تخلیه و کانکتور انعطاف پذیر باشد

۳-۲-۶ طول لوله ها و جهت اتصالات و نازل ها باید مطابق با محدوده مورد قبول سازنده باشد

۴-۲-۶ اگر نصب نهایی با نقشه ها و محاسبات تهیه شده متفاوت باشد، باید نقشه ها و محاسبات جدیدی که نصب آزبیلت را نمایش دهد، تهیه شود

## ۷ سیستم Total Flooding

### ۱-۷ محوطه

فضای کار باید برای انجام تمامی وظایف عملیاتی و تعمیر و نگهداری انجام شده توسط صدک ۵ زنان تا صدک ۹۵ مردان یا برای شرایط خاصی از جمعیت کاربر مشخص شود. در زمان پوشیدن لباس (به عنوان مثال، در زمستان یا استفاده از PPE) و استفاده از ابزار موردنیاز، این موارد باید در تعیین فضای کار در نظر گرفته شود.

<sup>۱</sup> دقیقاً مطابق آنچه ساخته شده است.

- ۱-۱-۷ در طراحی یک سیستم **total flooding**، ویژگی‌های محوطه حفاظت‌شده باید در نظر گرفته شود
- ۲-۱-۷ مساحت دریچه‌های غیرقابل بستن در محوطه محافظت‌شده باید به حداقل برسد.
- ۳-۱-۷ مسئول ذی صلاح مجاز خواهد بود برای اطمینان از عملکرد مطابق با الزامات این استاندارد، تست اعمال فشار/کاهش فشار محوطه محافظت‌شده یا آزمایش‌های دیگر را انجام دهد. (به ضمیمه D مراجعه کنید).
- ۴-۱-۷ برای جلوگیری از هدررفتن عنصر اطفا از طریق دریچه‌های خطرات مجاور یا مناطق کار، دریچه‌ها باید به‌طور دائمی آببندی یا مجهز به انسداد اتوماتیک شوند.
- ۵-۱-۷ در مواردی که محصور شدن قابل قبول عنصر، امکان‌پذیر نیست، یکی از موارد ذیل باید تایید شود:
- ۱- حفاظت باید گسترش یابد و شامل خطرات یا محل کار مجاور متصل به یکدیگر شود.
  - ۲- عامل اضافی با استفاده از پیکربندی تخلیه گسترده به محوطه محافظت شده وارد شود.
- ۶-۱-۷ در مواردی که یک سیستم سیلاب کامل برای حفاظت از یک اتاق با کف غیر همسطح یا فرو رفته در نظر گرفته شده است، اتاق و کف برآمده یا فرو رفته باید به طور همزمان محافظت شوند.
- ۱-۶-۱-۷ در صورتی که قرار است فقط فضای زیر کف کاذب توسط یک سیستم **Total flooding** محافظت شود، برای محافظت از آن فضا باید از گاز بی‌اثر استفاده شود.
- ۲-۶-۱-۷ هر فضا، اتاق، و کف کاذب یا فرو رفته که باید محافظت شود باید دارای آشکارساز، شبکه لوله‌کشی و نازل باشد.
- ۷-۱-۷ به غیر از سیستم‌های تهویه مشخص شده در ۷,۱,۷,۲ سیستم‌های تهویه هوای اجباری، شامل سیستم‌های چرخش هوای مستقل، در صورتی که ادامه کار آن‌ها بر عملکرد سیستم اطفاء حریق تأثیر منفی بگذارد. یا منجر به انتشار آتش شود، باید به‌طور خودکار خاموش یا بسته شوند.

۱-۷-۱-۷ سیستم تهویه و دریچه ها اگر به طور خودکار خاموش یا بسته نشود، حجم کانال های تهویه بدون دمپر و اجزایی که در زیر ارتفاع سقف فضای حفاظت شده نصب شده اند باید هنگام تعیین مقدار عامل اطفا به عنوان بخشی از حجم کل خط در نظر گرفته شود.

۲-۷-۱-۷ سیستم های تهویه لازم برای اطمینان از اینمیان از باید هنگام فعال شدن سیستم اطفاء حریق بسته شوند.

۳-۷-۱-۷ در جایی که یک سیستم تهویه مجاز است مطابق با ۷,۱,۷,۲ فعال باقی بماند، آزادسازی عنصر اطفا باید در طی زمان طولانی انجام شود تا غلظت معین عنصر اطفا در طراحی برای مدت زمان مورد نیاز، حفظ شود.

۸-۱-۷ محوطه حفاظت شده باید دارای استحکام و یکپارچگی ساختاری لازم برای مهار تخلیه عنصر اطفا باشد.

۱-۸-۱-۷ اگر فشارهای ایجاد شده، تهدیدی برای مقاومت ساختاری محوطه باشد، برای جلوگیری از فشارهای بیش از حد، باید تخلیه هوا انجام شود.

۲-۸-۱-۷ طراحان باید از روش های پیشنهادی سازنده سیستم در ارتباط با تخلیه هوای محوطه کمک بگیرند. [برای ناحیه تخلیه فشار یا نشت معادل آن، به ۶,۱,۲,۵.(۲۸) مراجعه کنید.]

## ۲-۷ الزامات غلظت طراحی

۱-۲-۷ در تعیین حداقل غلظت طراحی عنصر اطفا برای یک سوخت خاص، مینیمم غلظت های اطفا یا خنثی سازی شعله باید مورد استفاده قرار گیرد.

۱-۲-۱-۷ برای ترکیبی از سوخت ها، باید از مقدار اطفا یا خنثی سازی شعله برای سوختی که نیاز به بیشترین غلظت را دارد استفاده شود مگر اینکه آزمایشاتی روی دقیقاً همان مخلوط انجام شده باشد.

### ۲-۲-۷ اطفای شعله

#### ۱-۲-۲-۷ خطرات کلاس A

۱-۱-۲-۲-۷ حداقل غلظت اطفاء برای سوخت های کلاس A باید به عنوان بخشی از یک برنامه فهرست بندی مطابق با ۷-۲-۲-۳ توسط آزمایش تعیین شود

۲-۱-۲-۲-۷ حداقل غلظت طراحی برای خطرات حریق سطحی کلاس A باید با یکی از موارد زیر تعیین شود (هر کدام که مقدار بزرگ تری داشته باشد):

(۱) غلظت اطفاء، همانطور که در بند ۱-۱-۲-۲-۷ تعیین شده است، ضرب در ضریب اینمی ۱,۲ برای سیستم هایی با - تشخیص و فعال سازی خودکار (نگاه کنید به ۹-۱-۲) یا ۱,۳ برای سیستم هایی که فقط به صورت دستی فعال می شوند (نگاه کنید به ۹-۱-۱-۱)

(۲) برابر با حداقل میزان اطفاء هپتان که از ۱-۱-۷-۲-۲-۲ تعیین شده است.

۳-۱-۲-۲-۷ حداقل غلظت طراحی برای آتشسوزی عمیق باید توسط یک آزمایش ویژه کاربردی تعیین شود

۲-۲-۲-۷ خطرات کلاس B

۱-۲-۲-۲-۷ حداقل غلظت اطفای شعله برای خطرات سوخت کلاس B باید با یکی از موارد زیر تعیین شود (هر کدام که مقدار بزرگتری داشته باشد):

(۱) غلظت کلاس B که توسط یک برنامه فهرست بندی مطابق با ۲-۲-۳-۷ تعیین شده است.

(۲) غلظت اطفاء شعله برای سوخت خاص، که با روش مشعل کاپ (CUP BURNER) تعیین می شود (به پیوست B مراجعه کنید)

**احتیاط:** تحت شرایط خاص، خاموش کردن جت گاز در حال سوختن می تواند خطرناک باشد. به عنوان اولین اقدام، منبع گاز باید قطع شود.

۲-۲-۲-۲-۷ تجهیزات اندازه گیری مورد استفاده در استفاده از روش مشعل کاپ باید کالیبره شوند

۳-۲-۲-۲-۷ حداقل غلظت طراحی برای خطر سوخت کلاس B باید مطابق غلظت اطفاء باشد که در بند ۱-۲-۲-۲-۷ تعیین شده است، ضرب در ضریب اینمی ۱,۳.

۳-۲-۲-۷ خطرات کلاس C

۱-۳-۲-۲-۷ حداقل غلظت طراحی برای خطر کلاس C باید حداقل غلظت اطفاء کلاس A باشد، که در ۱,۱,۱,۲,۲,۲ تعیین شده است، ضرب در ضریب اینمی ۱,۳۵.

۲-۳-۲-۲-۷ برای فضاهایی که دارای خطرات الکتریکی با انرژی بالا هستند با منبع تغذیه ای بیش از ۴۸۰ ولت هستند که در حین و بعد از تخلیه فعال است، حداقل غلظت طراحی باید در صورت لزوم با آزمایش و آنالیز خطر تعیین شود

۳-۲-۷ خنثی کننده

۱-۳-۲-۷ غلظت خنثی کننده باید با آزمایش تعیین شود.

۲-۳-۲-۷ در شرایطی که امکان جرقه یا انفجار بعدی وجود دارد، غلظت خنثی کننده باید در تعیین غلظت طراحی عنصر اطفا استفاده شود.

۳-۳-۲-۷ حداقل غلظت طراحی مورد استفاده برای خنثی کردن اتمسفر محوطه ای که خطر آن مایع یا گاز قابل اشتعال است، باید غلظت خنثی ضرب در ضریب اینمی ۱,۱ شود.

### ۳-۷ مقدار Total Flooding

۱-۳-۷ مقدار عنصر اطفای هالوکربن مورد نیاز برای دستیابی به غلظت طراحی باید از رابطه زیر محاسبه شود:

$$W = \frac{V}{S} \left( \frac{C}{100 - C} \right)$$

که در آن:

$W$  = مقدار عنصر اطفای پاک [پوند (کیلوگرم)]

$V$  = حجم خالص خطر، محاسبه شده به عنوان حجم ناخالص منهای حجم سازه‌های ثابت نفوذ ناپذیر در

[ft<sup>3</sup> (m<sup>3</sup>)]

$C$  = غلظت طراحی عنصر اطفا (حجم٪)

$s$  = حجم مخصوص بخار عنصر اطفای فوق گرم در ۱ اتمسفر و حداقل دمای پیش‌بینی شده [F (° C °)]

[ft<sup>3</sup>/lb (m<sup>3</sup>/kg)]

۱-۳-۷ غلظت عنصر اطفای پاک هالوکربن که در محوطه محافظت‌شده ایجاد می‌شود باید در حداقل و حداکثر دمای

طراحی با استفاده از معادله زیر محاسبه شود:

$$C = 100 \frac{\left( \frac{W \times s}{V} \right)}{\left( \frac{W \times s}{V} \right) + 1}$$

که در آن:

$C$  = غلظت عنصر اطفا [حجم٪]

$W$  = مقدار عنصر اطفای نصب شده [lb (kg)]

$s$  = حجم مخصوص عنصر اطفای گازی در حداقل/حداکثر دمای طراحی خطر [ft<sup>3</sup>/lb (m<sup>3</sup>/kg)]

$V$  = حجم آزبیلت محوطه [ft<sup>3</sup> (m<sup>3</sup>)]

۲-۱-۳-۷ غلظت‌های عنصر اطفا که بر اساس داده‌های آزبیلت و مطابق نصب (AS INSTALLED) و پایین‌ترین و

بالاترین درجه حرارت طراحی فضای حفاظت‌شده محاسبه شده است، باید مطابق با الزامات ۶.۱.۲.۷ و ۶,۲,۴ ثبت شود.

۲-۳-۷ مقدار عنصر گاز بی‌اثر مورد نیاز برای دستیابی به غلظت طراحی باید با استفاده از رابطه ۷-

۳-2 و ۷-3-2-1.b یا ۷-3-2-1a محاسبه شود:

$$X = 2.303 \left( \frac{s_0}{s} \right) \log_{10} \left( \frac{100}{100 - C} \right)$$

که در آن:

$X$  = حجم گاز بی‌اثر اضافه شده در شرایط استاندارد فشار مطلق ۷۰. ۱۴psi ، دمای ۷۰ درجه فارنهایت

[فشار مطلق ۱۳۰۱، دمای ۲۱ درجه سانتی گراد] به ازای هر حجم فضای خطر [m<sup>3</sup>/ft<sup>3</sup>]

$s_0$  = حجم مخصوص عنصر گاز بی‌اثر در دمای ۷۰ درجه فارنهایت (۲۱ درجه سانتی گراد) و فشار مطلق psi

۱۴,۷ (فشار مطلق ۱,۰۱۳ بار)

$S = \text{حجم مخصوص گاز بی اثر در فشار مطلق } \text{psi } 14,7 \text{ و حداقل دمای طراحی } [C^\circ] \text{ از حجم}$   
 $\text{محافظت شده} [ft^3/lb (m^3/kg)]$

$C = \text{غلظت طراحی گاز بی اثر (حجم vol\%)}$

**۳-۳-۷ ضرایب طراحی.** در مواردی که شرایط خاص ممکن است بر بازده اطفا تأثیر بگذارد، حداقل مقدار عنصر اطفا باید با استفاده از ضرایب طراحی افزایش یابد.

**۱-۳-۷ ضریب طراحی سه راهی (Tee).** غیر از آنچه در ۷-۳-۳-۱-۳ مشخص شده است، وقتی که از یک منبع عنصر اطفای واحد برای محافظت در برابر خطرات متعدد استفاده می شود، یک ضریب طراحی از جدول ۱-۳-۳-۷ باید اعمال شود.

**۱-۱-۳-۷** برای استفاده از جدول ۷-۳-۳-۱، شماره ضریب طراحی Tee باید برای هر خطری که تحت حفاظت سیستم است، با استفاده از دستورالعمل های زیر تعیین شود:

(۱) در شمارش سه راهی ضریب طراحی برای خطر، تعداد سه راهی ها در مسیر جریان بازگشت به منبع عنصر اطفا از نقطه ای که سیستم لوله وارد خطر می شود، باید در نظر گرفته شود (بدون احتساب سه راهی های استفاده شده در منیفولد).

(۲) هر سه راهی در خطر که عنصر اطفای خطر دیگری را تامین می کند باید در شمارش فاکتور طراحی سه راهی برای خطر لحاظ شود.

**۲-۱-۳-۳-۷** در جدول ۵-۳-۳-۱-۵ برای تعیین ضریب طراحی، باید خطر با بیشترین تعداد ضریب طراحی سه راهی مورد استفاده قرار گیرد.

**۳-۱-۳-۳-۷** برای سیستم هایی که در آزمون تخلیه موفق می شوند، این ضریب طراحی اعمال نمی شود.

**۲-۳-۳-۷** ضرایب طراحی اضافی. طراح باید ضرایب طراحی اضافی را برای هر یک از موارد زیر تعیین و ثبت کند:

(۱) دهانه های غیرقابل بسته شدن و تأثیرات آن ها بر توزیع و غلظت (همچنین به ۵,۸,۲ مراجعه کنید)

(۲) کنترل گازهای اسیدی

(۳) احتراق مجدد از سطوح گرم شده

(۴) نوع سوخت، پیکربندی ها، سناریوهایی که در غلظت اطفا به طور کامل در نظر گرفته نشده اند، هندسه محوطه و موانع و اثرات آن ها بر توزیع

۳-۳-۳-۷ شند.

**۴-۳-۳-۷** هنگامی که انسداد روزنه توسط مواد خارجی محتمل باشد، باید برای نازل‌های تخلیه دیسک‌های شکستنی، درپوش یا سایر ابزارهای مناسب تأمین گردد. این ابزارها باید فراهم‌کننده‌ی دریچه‌ای باز و غیرمسدود به محض عملکرد سیستم باشند و باید به نحوی کار گذاشته شوند که به پرستل آسیبی نرسد.

**۵-۳-۳-۷** نازل‌ها باید به نحوی نصب شوند که عاری از هر گونه مانع و انسدادی باشند که می‌تواند مزاحم توزیع مناسب ماده‌ی طفائی تخلیه‌شده مطابق با دستورالعمل نصب و نگهداری کارخانه‌ی سازنده باشد.

جدول 1-3-3-7 ضرایب طراحی برای سهراهی لوله

Design Factor Tee Count	Halocarbon Design Factor	Inert Gas Design Factor
0-4	0.00	0.00
5	0.01	0.00
6	0.02	0.00
7	0.03	0.00
8	0.04	0.00
9	0.05	0.01
10	0.06	0.01
11	0.07	0.02
12	0.07	0.02
13	0.08	0.03
14	0.09	0.03
15	0.09	0.04
16	0.10	0.04
17	0.11	0.05
18	0.11	0.05
19	0.12	0.06

**۶-۳-۷** ضریب طراحی برای فشار محوطه. مقدار طراحی عنصر اطفای پاک باید طوری تنظیم شود که مطابق با جدول ۷,۳,۳ فشارهای محیطی که بیش از ۱۱ درصد [معادل تقریباً ۳۰۰۰ فوت (۹۱۵ متر) تغییر ارتفاع] از فشارهای استاندارد سطح دریا [۲۹,۹۲ اینچ جیوه در ۷۰ درجه فارنهایت (۷۶ میلی متر جیوه در ۰ درجه سانتی گراد)] متفاوت است را جبران کند

#### ۴-۷ مدت زمان حفاظت

**۱-۴-۷** برای سیستم اطفا شعله حداقل ۸۵ درصد از حداقل غلظت طراحی تنظیم شده باید در بالاترین ارتفاع محتویات محافظت شده در معرض خطر به مدت ۱۰ دقیقه یا برای مدت زمان کافی برای پاسخگویی توسط پرسنل آموزش دیده نگه داشته شود.

**۲-۴-۷** برای سیستم های خنثی سازی، حداقل غلظت به طوری که از حداقل غلظت تعیین شده مطابق با بند ۷,۲,۳,۱ کمتر نباشد، باید در سرتاسر فضای محافظت شده برای مدت کافی حفظ شود تا اقدامات اضطراری مؤثر، توسط پرسنل آموزش دیده امکان پذیر باشد.

#### ۵-۷ سیستم توزیع

##### ۱-۵-۷ زمان تخلیه اولیه

**۱-۱-۵-۷** برای عناصر هالوکربن، زمان تخلیه نباید از ۱۰ ثانیه یا مدت زمان دیگری که مسئول ذی صلاح درخواست کرده باشد، تجاوز کند.

**۲-۱-۵-۷** برای عناصر گاز بی اثر، زمان تخلیه نباید از ۶۰ ثانیه برای خطرات سوخت کلاس B، ۱۲۰ ثانیه برای خطرات آتش سوزی سطحی کلاس A یا خطرات کلاس C یا مدت زمان دیگری که مسئول ذی صلاح درخواست کرده باشد، تجاوز کند.(جدول ۷,۵,۱,۱)

**۳-۱-۵-۷** محاسبات جریان مطابق با بخش ۶,۲ یا مطابق با دستورالعمل های فهرست بندی شده سیستم های پیش مهندسی شده مطابق با قسمت ۷,۵,۱,۱ یا ۷,۵,۱,۲ استفاده شود.

**۴-۱-۵-۷** در تعیین مدت زمان تخلیه عناصر اطفا برای سیستم های جلوگیری از انفجار، باید حتماً حداقل غلظت طراحی خنثی سازی قبل از رسیدن غلظت بخارات قابل اشتعال به محدوده قابل اشتعال حاصل شود.

**۲-۵-۷** تخلیه طولانی مدت. در جایی که تخلیه طولانی مدت برای حفظ غلظت طراحی برای مدت زمان مشخص ضروری است، می توان مقادیر اضافی عنصر اطفا را با سرعت کمتری اعمال کرد.

#### جدول ۳-۳-۷ ضرایب تصحیح اتمسفری

ضریب تصحیح اتمسفری
-----------------------

ارتفاع معادل
--------------

افشار مطلق محوطه
------------------

Equivalent Altitude		Enclosure Pressure (Absolute)		Atmospheric Correction Factor
ft	km	psi	mm Hg	
-3,000	-0.92	16.25	840	1.11
-2,000	-0.61	15.71	812	1.07
-1,000	-0.30	15.23	787	1.04
0	0.00	14.70	760	1.00
1,000	0.30	14.18	733	0.96
2,000	0.61	13.64	705	0.93
3,000	0.91	13.12	678	0.89
4,000	1.22	12.58	650	0.86
5,000	1.52	12.04	622	0.82
6,000	1.83	11.53	596	0.78
7,000	2.13	11.03	570	0.75
8,000	2.45	10.64	550	0.72
9,000	2.74	10.22	528	0.69
10,000	3.05	9.77	505	0.66

١-٢-٥-٧ تخلیه اولیه باید در محدوده مشخص شده در ۵,۷,۱,۱ تکمیل شود.

٢-٢-٥-٧ عملکرد سیستم تخلیه طولانی مدت باید با آزمایش تأیید شود.

#### ٦-٧ انتخاب نازل و محل آن

١-٦-٧ نازل ها باید از نوع فهرست بندی شده برای هدف مورد نظر باشند.

٢-٦-٧ نازل ها باید با رعایت محدودیت های ذکر شده در مورد فاصله، پوشش کف و تراز در محوطه محافظت شده قرار گیرند.

٣-٦-٧ نوع نازل های انتخاب شده، تعداد آن ها و محل قرار گیری آن ها باید به گونه ای باشد که غلظت طراحی در تمام قسمت های محوطه خطر ایجاد شود و به این ترتیب ناخواسته مایعات قابل اشتعال را پراکنده نکند و ابرهای گرد و غبار ایجاد نکند، چرا که ممکن است آتش سوزی را گسترش دهد و یا انفجار ایجاد کند. در غیر این صورت بر محتویات و یکپارچگی محوطه تأثیر منفی می گذارد

#### ٨ سیستم های با کاربری موضعی

١-٨ تعریف. سیستم با کاربری موضعی شامل منبع ثابتی از عامل پاک است که به صورت دائمی به سیستم لوله کشی ثابتی متصل است که مجهز به نازل هایی است که برای تخلیه مستقیم عامل روی حریق در نظر گرفته شده است.

١-١-٨ کاربردها. سیستم های با کاربری موضعی باید برای اطفای حریق های سطحی با مایعات، گازها و جامدات توخالی استعمالی استفاده شود که خطرشان محدود نشده است یا محوطه حفاظت شده الزامات سیستم سیلابی را ندارد.

٢-١-٨ الزامات عمومی. سیستم های کاربرد مکانی باید مطابق با الزامات قابل اجرا در این استاندارد طراحی، نصب، آزمایش و نگهداری شوند.

٣-١-٨ الزامات ایمنی. الزامات ایمنی بخش ٤,٣ باید رعایت شود. در طی تخلیه عامل، عامل به صورت موضعی با تراکم بالایی تخلیه می شود. بنابراین، برای جلوگیری از اینکه پرسنل در معرض تراکم بالای عامل قرار گیرند باید الزامات بخش ٤,٣ رعایت شود.

#### ٢-٨ ویژگیهای خطر

١-٢-٨ دامنه خطر: خطر باید از سایر خطرها یا مواد احتراق پذیر جدا شود تا آتش به خارج از ناحیه محافظت شده گسترش پیدا نکند.

١-٢-٨ باید از ناحیه در برابر کل خطر محافظت شود.

- ۲-۱-۲-۸** تمام سطوح حاوی مایعات یا جامدات تoxالی احتراق‌پذیر مانند نواحی که در معرض ریختن، نشت، چکه کردن، پاشیدن یا میعان این موادند خطر محسوب می‌شوند.
- ۳-۱-۲-۸** همچنین، تمام مواد یا تجهیزات مرتبط مانند کالاهای با پوشش تازه، روکش‌ها، داکتها و غیره که آتش را به خارج از ناحیه محافظت‌شده گسترش می‌دهند یا هدایت می‌کنند خطر محسوب می‌شوند.
- ۴-۱-۲-۸** با تأیید مرجع ذی‌صلاح، دسته‌ای از خطرهای مرتبط را می‌توان به گروه یا بخش‌های کوچک‌تر تقسیم کرد.
- ۱-۴-۱-۲-۸** سیستم‌های لازم برای این خطرات باید طوری طراحی شوند که در صورت نیاز این خطرات را از گروه‌ها یا بخش‌های مجاور جدا کنند.

## مکان خطر ۲-۲-۸

- ۱-۲-۲-۸** خطر ممکن است کاملاً در فضای داخلی، تا حدی در فضای داخل ساختمان یا کاملاً در فضای بیرون باشد.
- ۲-۲-۲-۸** تخلیه عامل پاک باید طوری باشد که باد یا جریان قوی هوا مانع محافظت نشود. این مسئولیت بر عهده طراح سیستم است که نشان دهد این شرایط در طراحی سیستم لحاظ شده است.
- ۳-۸** الزامات عامل پاک: مقدار عامل پاک لازم برای سیستم‌های با کاربری موضعی باید بر مبنای نرخ تخلیه عامل و زمان تخلیه موردنیاز برای اطمینان از اطفای کامل حریق باشد. حداقل مقدار عامل نباید کمتر از ۱,۵ برابر حداقل مقدار عامل موردنیاز برای اطفای حریق با نرخ تخلیه انتخاب شده باشد.

## ۴-۸ نازل‌ها

- ۱-۴-۸** انتخاب نازل: مبنای انتخاب نازل باید داده‌های عملکردی باشد که به وضوح رابطه بین مقدار عامل، نرخ تخلیه، زمان تخلیه، ناحیه تحت پوشش و فاصله نازل از سطح محافظت‌شده را ترسیم می‌کنند.
- ۱-۱-۴-۸** حداقل زمان مجاز برای اطفای حریق با عامل هالوکربنی ۱۰ ثانیه است.
- ۲-۱-۴-۸** حداقل زمان موردنیاز برای اطفای حریق با عامل گاز بی‌اثر ۳۰ ثانیه است.
- ۳-۱-۴-۸** وقتی لازم است که در برابر حریق مایعات قابل اشتعال به عمق [بیش از ۱/۴ اینچ (۶ میلی‌متر)] محافظظ انجام شود، نازل حداقل باید ۶ اینچ (۱۵۲ میلی‌متر) از حریق فاصله داشته باشد، مگراینکه چیز دیگری در تأییدیه‌ها یا اطلاعات نازل‌ها ذکر شده باشد.
- ۲-۴-۸** نرخ تخلیه نازل: نرخ تخلیه از طریق هر نازل بر اساس مکان یا فاصله و مطابق با تأییدیه‌ها یا فهرست‌های خاص تعیین می‌شود.
- ۱-۲-۴-۸** نرخ تخلیه سیستم برابر مجموع نرخ‌های تخلیه تمام نازل‌ها و دستگاه‌های تخلیه‌ای است که در سیستم استفاده شده است.
- ۳-۴-۸** زمان تخلیه: حداقل زمان تخلیه با تقسیم مقدار عامل بخش بر نرخ تخلیه تعیین می‌شود.

۱-۳-۴-۸ در صورتی که شرایط مستلزم دوره خنکسازی طولانی‌تر یا زمان توقف کامل مکانیکی تجهیزات تهويه به منظور جلوگیری از احتراق مجدد باشد، زمان تخلیه باید افزایش یابد.

۲-۳-۴-۸ وقتی این احتمال وجود دارد که فلز یا سایر مواد آنقدر حرارت ببینند که به دمای احتراق سوخت برسند، برای اینکه زمان خنکسازی کافی باشد باید زمان تخلیه مؤثر افزایش یابد.

۳-۳-۴-۸ وقتی زمان احتراق خودبه‌خودی سوخت کمتر از نقطهٔ جوش است (مثلاً در مورد پارافین و کس و روغن‌های پخت‌وپز)، زمان تخلیه مؤثر باید افزایش باید تا زمان کافی برای خنکسازی سوخت و جلوگیری از احتراق مجدد وجود داشته باشد.

## ۵-۸ مکان و تعداد نازل‌ها

۱-۵-۸ باید از تعداد کافی نازل برای پوشش ناحیهٔ کامل خطر بر مبنای مساحت تحت محافظت هر نازل استفاده شود.

۲-۵-۸ مکان نازل‌های با کاربری موضعی باید مطابق با فواصل و نرخ تخلیهٔ مذکور در فهرست اطلاعات نازل تعیین شود.

۳-۵-۸ می‌توان از لوله آشکارساز خطی برای تخلیه عامل با رعایت محدودیت‌های مذکور در فهرست اطلاعات نازل‌ها استفاده کرد.

۴-۵-۸ مکان نازل‌ها باید طوری باشد که از گسترش حریق به خطراتی فراتر از سطح محافظت شده جلوگیری کند.

## ۹ سیستم‌های تشخیص، فعال‌سازی، هشدار و کنترل برای عملکردهای آزادسازی عامل پاک

### ۱-۹ عمومی

۱-۱-۹ کنترل پنل سرویس پخش. سیستم‌های تشخیص، فعال سازی، هشدار و کنترل باید مطابق با NFPA 72 طراحی، نصب، آزمایش و نگهداری شوند.

۱-۱-۹ سیستم‌هایی که فقط با آزادسازی دستی مکانیکی عمل می‌کنند، در صورتی مجاز خواهند بود که از نظر مقام با صلاحیت قابل قبول باشد.

۲-۱-۹ باید برای تامین عملیات تشخیص، سیگنالینگ، کانول و الزامات فعال سازی سیستم از یک منبع تغذیه اولیه اختصاصی و منبع تغذیه حداقل ۲۴ ساعته آماده به کار با حداقل جریان هشدار ۵ دقیقه‌ای استفاده شود.

۳-۱-۹ تنها در صورتی که رهاسازی با دستگاه آزادکننده سیستم سرکوب عامل پاک خاص، مطابق ۸-۴-۹ و ۹-۴-۹ فهرست شده باشد، باید استفاده از یک سیستم اعلام حریق ساختمان اماکن حفاظت شده مجاز باشد تا به عنوان پانل کنترل آزاد کننده سیستم سرکوب عامل پاک عمل کند.

۴-۱-۹ اگر پانل کنترل آزاد کننده سیستم سرکوب عامل پاک در یک محل حفاظت شده دارای سیستم اعلام حریق ساختمان جدایگانه قرار دارد، باید این سیستم اعلام حریق ساختمان بر سیگنال‌های هشدار، نظارت و مشکل پانل کنترل آزاد کننده، نظارت داشته باشد.

۵-۱-۹ اگر واحد کنترل اعلام حریق سرویس آزادسازی در یک محل حفاظت شده با سیستم اعلام حریق مجرأ واقع شده باشد، باید از نظر سیگنال‌های هشدار، نظارتی و مشکل نظارت شود، اما نباید به عملکرد یا خرابی سیستم اعلام حریق محل حفاظت شده وابسته باشد یا تحت تأثیر آن قرار بگیرد.

۶-۱-۹ راه اندازی و فعال سازی. باید از تشخیص خودکار و فعال سازی خودکار استفاده شود.

۳-۱-۹ روش‌های سیم کشی. سیم کشی مدار راهاندازی و آزادسازی باید در مسیرهای داکت ساختمانی شود.

۱-۳-۱-۹ به غیر از مواردی که در بند ۲-۳-۱-۹ مجاز است، سیم کشی جریان متناوب (ac) و جریان مستقیم (dc) نباید در یک مجرأ یا داکت مشترک با یکدیگر ترکیب شوند.

۲-۳-۱-۹ باید ترکیب سیم کشی ac و dc در یک مجرأ یا داکت مشترک برای کابل‌های با روکش عایق و اتصال به زمین، مجاز باشد.

### ۲-۹ تشخیص خودکار

۱-۲-۹ تشخیص خودکار باید با هر روش یا وسیله فهرست شده‌ای انجام شود که قادر به تشخیص و نشان دادن گرما، شعله، دود، بخارات قابل احتراق، یا وضعیت غیرعادی در خطر، مانند مشکل فرآیند (که احتمال ایجاد آتش را دارد) باشد.

۲-۲-۹ هنگامی که یک سیستم عامل جدید در فضایی نصب شده که در آن فضا سیستم تشخیص وجود دارد، باید با تجزیه و تحلیل دستگاه‌های آشکارساز، اطمینان حاصل شود که سیستم تشخیص در شرایط عملیاتی خوبی قرار داشته و مطابق با اهداف طراحی سیستم به وضعیت آتش سوزی پاسخ می‌دهد.

۳-۹ رهاسازی دستی. باید وسیله‌ای برای آزادسازی دستی سیستم فراهم شود، مگر در مواردی که طبق بند ۴-۳ حذف آن مجاز باشد.

۱-۳-۹ رهاسازی دستی باید باعث عملکرد همزمان شیرهای کنترل کننده انتشار و توزیع عامل شود.

۲-۳-۹ باید در جایی که از آزادسازی دستی مکانیکی استفاده شده و امکان فعال سازی سیستم مکانیکی وجود دارد، سوئیچ فشار تخلیه‌ای که یک سیگنال آغازگر هشدار را برای پانل آزاد کننده فراهم می‌کند، مورد نیاز است.

۳-۳-۹ در مواردی که از پانل آزاد کننده استفاده نمی‌شود، سوئیچ فشار تخلیه باید عملکردهای الکتریکی مورد نیاز از جمله اطلاع رسانی، را در زمان فعال سازی سیستم، آغاز کند.

۴-۳-۹ هنگامی که خطر محافظت شده غیرقابل اشغال و در مکان دور است که معمولاً افراد در آن در آن حضور ندارند، نیاز به وسیله‌ای برای آزادسازی دستی وجود ندارد.

۵-۳-۹ رهاسازی دستی باید همیشه، از جمله در زمان آتش سوزی، در دسترس باشد.

۶-۳-۹ رهاسازی (های) دستی باید برای هدف مورد نظر قابل تشخیص باشد.

۷-۳-۹ سیستم باید به کمک عملکرد هر کنترل دستی، کامل طبق طراحی عمل کند.

۸-۳-۹ کنترل‌های دستی نباید برای عملکرد مطمئن، به کشش بیش از ۴۰ پوند (۱۷۸ نیوتون) و یا جابه‌جایی بیش از ۱۴ اینچ (۳۵۶ میلی‌متر) نیاز داشته باشند.

۹-۳-۹ حداقل یک کنترل دستی فعال سازی نباید بیش از ۴ فوت (۱,۲ متر) بالاتر از کف قرار گیرد.

۱۰-۳-۹ باید شناسایی شود که همه دستگاه‌های عملیاتی دستی از چه خطری محافظت می‌کنند.

۴-۹ دستگاه‌های عملیاتی و تجهیزات کنترلی برای آزادسازی عامل، کنترل تخلیه، و خاموش کردن تجهیزات.

۱-۴-۹ عملکرد دستگاه‌ها یا شیرهای آزاد کننده عامل، کنترل‌های تخلیه، و تجهیزات خاموش کننده لازم برای عملکرد موفقیت آمیز سیستم باید با وسائل مکانیکی، الکتریکی یا پنوماتیکی ذکر شده باشد.

- ۲-۴-۹ دستگاه‌های عامل باید برای کاربرد در محیط عملیاتی مناسب باشند.
- ۳-۴-۹ تجهیزات عملیاتی نباید به راحتی غیرفعال یا مستعد عملیات تصادفی شوند.
- ۴-۴-۹ دستگاه‌ها معمولاً باید طوری طراحی شوند که از ۲۰- درجه فارنهایت تا ۱۳۰ درجه فارنهایت (۲۹- تا ۵۴ درجه سانتیگراد) به درستی عمل کنند یا با علامت گذاری، محدودیت‌های دمایی آنها مشخص شوند.
- ۵-۴-۹ دستگاه‌های عملیاتی باید به گونه‌ای مستقر، نصب یا محافظت شوند که در معرض آسیب‌های مکانیکی، شیمیایی، یا سایر آسیب‌هایی که باعث غیرفعال شدن آنها شود، قرار نگیرند.
- ۶-۴-۹ در مواردی که از فشار گاز سیستم یا مخازن آزمایشی به عنوان وسیله‌ای برای آزادسازی مخازن باقیمانده ذخیره سازی عامل استفاده می‌شود، نرخ عرضه و تخلیه باید برای آزادسازی همه مخازن باقیمانده طراحی شود.
- ۷-۴-۹ تمام تجهیزات تکمیلی دستگاه‌های اطفاء باید با عملکرد سیستم به صورت اجزای جدایی‌ناپذیر سیستم عمل کنند.
- ۸-۴-۹ تجهیزات کنترلی باید به طور خاص برای تعداد و نوع دستگاه‌های محرک مورد استفاده ذکر شوند.
- ۹-۴-۹ سازگاری تجهیزات کنترل و دستگاه‌های محرک باید فهرست شود.
- ۱۰-۴-۹ نظارت بر حذف محرک الکتریکی.
- ۱-۱۰-۴-۹ حذف یک محرک الکتریکی از شیر تخلیه محفظه ذخیره عامل یا شیر انتخابگری که آن را کنترل می‌کند، باید با نشانه شنیداری و بصری نقص سیستم در صفحه کنترل آزاد کننده سیستم همراه باشد.
- ۲-۱۰-۴-۹ بخش فرعی ۱-۱۰-۴-۹ برای سیستم‌های تحت پوشش فصل ۱۳ این استاندارد (به استثنای سیستم‌های گنجانده شده در بخش ۶-۱۳) اعمال نمی‌شود.
- ۱۱-۴-۹ تجهیزات کنترل باید بر دستگاه‌های فعال کننده و سیم کشی مربوطه نظارت داشته باشند و در صورت لزوم باعث فعال سازی شوند.
- ۱۲-۴-۹ حذف دستگاه فعال کننده از شیر تخلیه یا شیر انتخابگر مخزن عامل اولیه باید در واحد کنترل رهاسازی، مشکل یا سیگنال نظارتی ایجاد کند.
- ۱۳-۴-۹ در جایی که از تجهیزات کنترل پنوماتیک استفاده شده، خطوط باید در برابر از بین رفتن یکپارچگی محافظت شوند.

۵-۹ هشدارهای عملیاتی، وسایل اعلان و نشانگرها.

۱-۵-۹ وسایل اعلان یا نشانگرهای پانل کنترل باید برای نشان دادن کارکرد سیستم، خطرات برای افراد، یا خواصی هر دستگاه تحت نظارت، استفاده شود.

۲-۵-۹ نوع (به عنوان مثال، شنیداری، بصری)، تعداد و مکان وسایل و نشانگرهای اطلاع رسانی باید به گونه‌ای باشد که هدف آنها محقق شده و تمام الزامات را برآورده کند.

۳-۵-۹ دستگاههای اطلاع رسانی باید به گونه‌ای طراحی شوند که مطابق با الزامات طرح واکنش اضطراری ساختمان عمل کنند.

۴-۵-۹ در محدوده حفاظت شده فضاهای اشغالی باید برای دادن هشدار مثبت در مورد تخلیه قریب الوقوع، اخطار صوتی و تصویری قبل از تخلیه ارائه شود.

۵-۵-۹ پس از ترجیح مامور تا زمانی که اقدام مثبتی برای تأیید زنگ هشدار و اقدام مناسب انجام شود، باید عملیات دستگاههای اطلاع رسانی ادامه یابد.

۶-۹ سوئیچ‌های لغو. باید برای سیستم‌های آزادسازی عامل پاک، سوئیچ‌های قطع نصب شوند.

۱-۶-۹ در صورت ارائه سوئیچ‌های توقف، باید آنها در داخل منطقه حفاظت شده و در نزدیکی راههای خروج منطقه قرار گیرند.

۲-۶-۹ کلید قطع باید از نوعی باشد که برای ایجاد قطعی به فشار دستی ثابت نیاز دارد.

۳-۶-۹ آزادسازی دستی باید عملکرد قطع را لغو کند.

۴-۶-۹ عملکرد عمل قطع باید به نشانه صوتی و مشخص بصری اختلال سیستم منجر شود.

۵-۶-۹ سوئیچ‌های قطع باید برای هدف مورد نظر قابل تشخیص باشند.

## ۷-۹ تاخیر زمانی

۱-۷-۹ باید قبل از تخلیه، هشدار قبلاً از تخلیه و تاخیر زمانی کافی برای اجازه تخلیه پرسنل ارائه شود.

۲-۷-۹ برای مناطق خطرناک در معرض آتش‌سوزی‌های با رشد سریع، که در آن ارائه تاخیر زمانی خطر جانی و احتمالی را افزایش می‌دهد، تاخیر زمانی باید حذف شود.

۳-۷-۹ تأخیرهای زمانی باید فقط برای تخلیه پرسنل یا آماده سازی منطقه خطر برای تخلیه استفاده شود.

۴-۷-۹ تأخیرهای زمانی نباید به عنوان وسیله‌ای برای تأیید عملکرد دستگاه تشخیص قبل از رخداد فعال سازی خودکار، استفاده شود.

## ۸-۹ سوئیچ قطع اتصال.

۱-۸-۹ باید کلید قطع نظارت شده‌ای برای جلوگیری از تخلیه ناخواسته یک سیستم عامل پاک با فعال الکتریکی، ارائه شود.

۲-۸-۹ کلید قطع باید به یکی از روش‌های زیر، در برابر استفاده غیرمجاز ایمن شود:

- (۱) داخل یک پانل کنترل آزاد سازی قابل قفل قرار گیرد
- (۲) داخل یک محفظه قابل قفل قرار بگیرد
- (۳) فعال کردن سوئیچ به کلیدی نیاز داشته باشد

۳-۸-۹ هنگامی که کلید قطع به کلید فعال سازی نیاز دارد، کلید دسترسی نباید در زمانی که مدار آزاد کننده قطع شده است قابل جابجایی باشد.

۴-۸-۹ خلع سلاح توالی انتشار سیستم توقف با استفاده از برنامه نویسی نرم افزاری به جای سوئیچ نقص فیزیکی، قابل قبول نیست.

۵-۸-۹ کلید قطع باید ذکر شود.

۶-۹ شیرهای قفل. اگر یک شیر قفل نصب شده، پانل آزاد کننده باید زمانی که شیر قفل در موقعیت کاملاً باز قرار ندارد، یک سیگنال نظارتی نشان دهد.

## ۱۰ تایید تاسیسات

۱-۱۰ اینمی. رویه‌های ایمن باید در حین نصب، سرویس، نگهداری، آزمایش، جابجایی و شارژ مجدد سیستم‌های عامل پاک و مخازن عامل رعایت شود.

### ۲-۱۰ عمومی

۱-۲-۱۰ سیستم تکمیل شده باید توسط پرسنلی با تجربه که از الزامات مندرج در این استاندارد، تجهیزات نصب شده و دفترچه راهنمای طراحی، نصب و نگهداری سازنده آگاهی دارند، بررسی و آزمایش شود.

۲-۲-۱۰ فقط تجهیزات و دستگاه‌های ذکر شده باید در سیستم‌ها استفاده شوند.

### ۳-۲-۱۰ تست پذیرش سیستم

۱-۳-۲-۱۰ سیستم باید مطابق با الزامات این استاندارد و دفترچه راهنمای طراحی، نصب و نگهداری سازنده آزمایش شود.

۲-۳-۲-۱۰ تجهیزات باید برای اطمینان از نصب مطابق دستورالعمل سازنده و اسناد طراحی سیستم، بازرسی شوند.

۳-۳-۲-۱۰ جهت ممیزی کمیت عامل، ابعاد خطر واقعی باید با ابعاد مشخص شده در نقشه‌های سیستم بررسی شوند.

۴-۳-۲-۱۰ اگر قرار است آزمایش تخلیه انجام شود، باید قبل و بعد از آزمایش تخلیه مخازن عامل مورد استفاده توزین شوند.

۵-۳-۲-۱۰ وزن عامل در مخازن باید با توزین یا سایر روش‌های تایید شده بررسی شود.

۶-۳-۲-۱۰ برای عوامل پاک گاز بی اثر، قبل و بعد از آزمایش تخلیه باید فشار مخزن ثبت شود.

۷-۳-۲-۱۰ زمانی که سیستم برای عملیات قابل استفاده است، باید تأیید شود که زمان توقف فن و بسته شدن دمپر مطابق با معیارهای طراحی سیستم هستند.

۴-۲-۱۰ در صورتی که مشخصات پروژه ایجاب می‌کند، آزمایش سیستم اینمی یکپارچه حفاظت آتش و اینمی زندگی باید مطابق با NFPA 4 باشد

### ۳-۱۰ گزارش آزمون پذیرش

۱-۳-۱۰ آزمون پذیرش مورد نیاز در بند ۳-۲-۱۰ باید در گزارش آزمون مستند شود.

۲-۳-۱۰ گزارش آزمون پذیرش باید برای تمام عمر سیستم توسط مالک سیستم نگهداری شود.

۴-۱۰ بررسی اجزای مکانیکی

- ۱-۴-۱۰ سیستم توزیع لوله کشی باید بازرسی شود تا مشخص شود که مطابق با اسناد طراحی و نصب شده است.
- ۲-۴-۱۰ نازل‌ها و اندازه لوله باید مطابق با نقشه‌های سیستم باشند.
- ۳-۴-۱۰ ابزارهای کاهش اندازه لوله و رویه سه راهی‌ها باید از نظر انطباق با طرح بررسی شوند.
- ۴-۴-۱۰ اتصالات لوله‌ها، نازل‌های تخلیه و تکیه‌گاه‌های لوله کشی باید محکم بسته شوند تا از حرکت عمودی یا جانبی ناخواسته در حین تخلیه جلوگیری شود.
- ۵-۴-۱۰ نازل‌های تخلیه باید به گونه‌ای نصب شوند که لوله‌ها در حین تخلیه جدا نشوند.
- ۶-۴-۱۰ در حین مونتاژ، سیستم توزیع لوله کشی باید به صورت داخلی بازرسی شود تا احتمال وجود هرگونه روغن یا ذرات آلوده کننده منطقه خطر یا تأثیر بر توزیع عامل به دلیل کاهش در ناحیه مؤثر نازل، شناسایی شود.
- ۷-۴-۱۰ جهت گیری نازل تخلیه باید مطابق با فهرست نازل باشد.
- ۸-۴-۱۰ اگر منحرف کننده‌های نازل نصب شده باشند، باید بر اساس لیست تجهیزات قرار گیرند.
- ۹-۴-۱۰ نازل‌های تخلیه، لوله کشی و برآکت‌های نصب باید به گونه‌ای نصب شوند که به طور بالقوه باعث آسیب به پرسنل نشوند.
- ۱۰-۴-۱۰ عامل نباید مستقیماً به مناطقی که پرسنل در محل کار معمولی هستند، تداخل داشته باشد.
- ۱۱-۴-۱۰ عامل نباید مستقیماً به اشیاء شل یا قفسه‌ها، رویه کابینت‌ها یا سطوح مشابهی که ممکن است حاوی اشیاء شل یا قابل پرت شدن باشند، بخورد کند.
- ۱۲-۴-۱۰ تمام مخزن‌های نگهداری عامل باید مطابق با مجموعه نقشه‌های تأییدشده سیستم نصب شوند.
- ۱۳-۴-۱۰ تمام مخزن‌ها و گیره‌های اتصال باید محکم و منطبق با الزامات تولیدکننده بسته شوند.
- ۱۴-۴-۱۰ باید آزمایش فشار روی سیستم لوله کشی در حلقة بسته‌ای با استفاده از نیتروژن یا سایر گازهای خشک انجام شود.
- ۱-۱۴-۴-۱۰ لوله‌ها باید تحت فشار حداقل ۴۰ پوند بر اینچ مربع (۲۷۶ کیلوپاسکال) قرار گیرند.
- ۲-۱۴-۴-۱۰ بعد از قطع منبع گاز فشرده، بعد از گذشت ۱۰ دقیقه، فشار لوله نباید کمتر از ۸۰ درصد فشار آزمایش باشد.

۳-۱۴-۴-۱۰ اگر فقط یک تغییر در اتصال تغییر مسیر بین مخزن و نازل تخلیه رخ دهد و اگر سفت بودن تمام لوله‌ها به صورت فیزیکی چک شود، نیازی به انجام آزمایش فشار نیست.

۱۵-۴-۱۰ آزمایش جریان با استفاده از نیتروژن یا گاز بی‌اثر باید روی لوله‌ها انجام شود تا وجود جریان مستمر تأیید شود.

#### ۵-۱۰ بررسی یکپارچگی محوطه

۱-۵-۱۰ باید مشخص شود که محوطه محافظت شده در کل منطبق با اسناد ساخت است.

۲-۵-۱۰ محفظه تمام سیستم‌های سیلابی باید بررسی و آزمایش شود و سپس درزگیری‌های لازم برای جلوگیری از خرابی انجام شود تا سطح تراکم مقرر عامل برای دوره مقرر حفظ شود.

۳-۵-۱۰ باید نتایج کمی بدست بیانند و ثبت شوند تا مشخص شود که غلظت مقرر عامل برای دوره مقرر محافظت با استفاده از فن یا سایر وسائل مورد تأیید مرجع ذی‌صلاح مطابق با بخش ۷.۴ است (برای راهنمایی، نگاه کنید به ضمیمه D).

#### ۶-۱۰ بررسی قطعات الکتریکی

۱-۶-۱۰ تمام سیستم‌های سیم‌کشی باید مطابق با آئین نامه‌های محلی و نقشه‌های سیستم نصب شوند.

۲-۶-۱۰ سیم‌کشی جریان متناوب (ac) و جریان مستقیم (dc) نباید در کنار یکدیگر داخل کانالی مشترک یا لوله و داکت کابل قرار گیرند، مگر اینکه عایق شوند و به زمین متصل شوند.

۳-۶-۱۰ تمام مدارهای میدانی باید عاری از هرگونه اتصال کوتاه به زمین و سایر انواع اتصال کوتاه باشند.

۱-۳-۶-۱۰ هنگام اندازه‌گیری مدار میدانی، تمام قطعات الکترونیک مانند دودیاب‌ها و شعله‌یاب‌ها یا تجهیزات الکترونیکی ویژه برای سایر دستگاه‌ها یا گیره‌هایی که روی آنها سوار می‌شوند باید جدا شوند و برای جلوگیری از خرابی داخل این دستگاه‌ها باید از جامپر استفاده شود.

۲-۳-۶-۱۰ قطعاتی که مطابق با ۱۰,۳,۱ باز و جدا می‌شوند بعد از اندازه‌گیری باید دوباره جاگذاری شوند.

۴-۶-۱۰ برق واحد کنترل باید از منبع اختصاصی مجازی تأمین شود که هنگام کار سیستم قطع نمی‌شود.

۵-۶-۱۰ باید از منبع انرژی آماده‌به کار کافی و قابل اطمینان و حداقل ۲۴ ساعته برای الزامات تشخیص، سیگنال‌دهی، کنترل و شروع به کار و راهاندازی سیستم استفاده شود.

۶-۶-۱۰ باید انطباق تمام کارکردهای کمکی مانند صدای اعلام هشدار حریق یا دستگاه‌های نمایشگر، پنلهای هشداردهنده راه دور، خاموش کردن هواسازها و قطع برق با الزامات سیستم و مشخصات طراحی بررسی شود.

۷-۶-۱۰ خاموش کردن اعلام هشدارها نباید روی سایر کارکردهای کمکی تأثیر بگذارد.

- ۸-۶-۱۰ باید نوع و مکان دستگاه‌های تشخیص حریق با رجوع به نقشه‌های سیستم بررسی شود.
- ۹-۶-۱۰ دتکتورها باید نزدیک موانع یا تجهیزات تهویه مطبوع و سرمایشی نصب شوند، چون ممکن است روی واکنش‌شان به حریق تأثیر بگذارد.
- ۱۰-۶-۱۰ باید حجم تغییرات هوا در ناحیه محافظت شده در سیستم تشخیص حریق در نظر گرفته شود.
- ۱۱-۶-۱۰ دتکتورها باید مطابق با داده‌های فنی تولیدکننده و الزامات ۷۲NFPA نصب شوند.
- ۱۲-۶-۱۰ ایستگاه‌های اعلام حریق دستی
- ۱-۱۲-۶-۱۰ ایستگاه‌های اعلام حریق دستی باید به خوبی و محکم سوار شوند.
- ۲-۱۲-۶-۱۰ ارتفاع قسمت قابل عمل ایستگاه اعلام حریق دستی از کف نباید کمتر از ۴۲ اینچ (۱,۰۷ متر) و بیشتر از ۴۸ اینچ (۱,۲۲ متر) باشد.
- ۳-۱۲-۶-۱۰ ایستگاه‌های اعلام حریق دستی باید در معرض دید، بدون مانع و قابل دسترس نصب شوند.
- ۴-۱۲-۶-۱۰ در خصوص تمام ایستگاه‌های اعلام حریق دستی باید مشخص شود که سیستم در برابر چه نوع خطری محافظت می‌کند، چه کارکردی دارد و روش عمل آن چیست.
- ۵-۱۲-۶-۱۰ تمام ایستگاه‌های دستی که برای تخلیه عامل‌های اطفاء استفاده می‌شوند نیازمند دو عمل مجزا و متمایز هستند.
- ۱۳-۶-۱۰ سیستم‌های با قابلیت **Main/Reserve**: در سیستم‌های با قابلیت **Main/Reserve**، شستی **main/reserve** باید مطابق با دفترچه راهنمای تولیدکننده برای طراحی، نصب و نگهداری و همچنین نقشه‌های سیستم نصب شود.
- ۱-۱۳-۶-۱۰ در سیستم‌های با قابلیت **main/reserve**، شستی **main/reserve** باید مطابق با دفترچه راهنمای تولیدکننده برای طراحی، نصب و نگهداری و همچنین نقشه‌های سیستم نصب شود.
- ۲-۱۳-۶-۱۰ در صورت نصب شستی **main/reserve**، این شستی باید مشخص شود.
- ۱۴-۶-۱۰ سیستم‌های با شستی از کارانداز (**Abort**)
- ۱-۱۴-۶-۱۰ شستی‌های از کارانداز باید مستلزم فشار دستی مداوم باشند.
- ۲-۱۴-۶-۱۰ شستی‌هایی که در حالت از کارانداز باقی می‌مانند بعد از رها کردن نباید برای این هدف استفاده شوند.
- ۳-۱۴-۶-۱۰ شستی‌های از کارانداز باید طوری نصب شوند که هنگام خطر به آسانی در دسترس باشند.
- ۴-۱۴-۶-۱۰ شستی‌های از کارانداز باید به خوبی و محکم سوار شوند.
- ۵-۱۴-۶-۱۰ ایستگاه‌های از کارانداز باید طوری نصب شوند که در معرض دید باشند، هیچ مانع جلوی آنها نباشد و در دسترس باشند.
- ۶-۱۴-۶-۱۰ ارتفاع قسمت قابل عمل شستی از کارانداز از کف نباید کمتر از ۴۲ اینچ (۱,۰۷ متر) و بیشتر از ۴۸ اینچ (۱,۲۲ متر) باشد.

۷-۱۴-۶-۱۰ ایستگاههای اعلام حریق دستی باید همیشه عملکرد شستی‌های از کارانداز را متوقف کنند.

۱۵-۶-۱۰ واحد کنترل آزادسازی باید مطابق با اسناد سیستم نصب شود و به آسانی در دسترس باشد.

## ۷-۱۰ آزمایش عملکردی

### ۱-۷-۱۰ آزمایش‌های عملکردی مقدماتی

۱-۱-۷-۱۰ در صورت اتصال سیستم به مرکز دریافت‌کننده اعلام حریق، باید به اطلاع مرکز رسانده شود که آزمایش سیستم اطفای حریق انجام می‌شود نیازی نیست که اداره آتش‌نشانی یا پرسنل ایستگاه عملیات اضطراری انجام دهد.

۲-۱-۷-۱۰ به تمام پرسنلی که در منطقه‌ای حضور دارند که ممکن است تحت تأثیر آزمایش قرار گیرد باید اطلاع داده شود که در حال حاضر سیستم آزمایش می‌شود.

۳-۱-۷-۱۰ باید به این پرسنل رویدادهایی که ممکن است هنگام آزمایش سیستم اطفای حریق رخ دهد اطلاع داده شود.

۴-۱-۷-۱۰ مکانیسم تخلیه مخزن‌ها باید غیرفعال شود یا دستگاهی به جای آن قرار گیرد که فعال‌سازی مدار تخلیه منجر به تخلیه خود عامل نشود.

۵-۱-۷-۱۰ از کار کردن تمام دتكتورها باید اطمینان حاصل شود.

۶-۱-۷-۱۰ تمام دستگاههای اعلام حریق قطبی و رله‌های کمکی باید برای انطباق قطبیت‌شان با دستورالعمل‌های تولید‌کننده چک شوند.

۷-۱-۷-۱۰ در صورت لزوم، مدارهای شروع به کار و اعلان باید برای دستگاههای انتهای خط چک شوند.

۸-۱-۷-۱۰ پاسخ تمام مدارها به مشکل باید آزمایش شود.

### ۲-۷-۱۰ آزمایش عملیاتی عملکردی سیستم

۱-۲-۷-۱۰ تمام مدارهای شروع تشخیص باید به کار اندخته شوند تا مشخص شود که تمام عملکردهای لازم در زمینه اعلام حریق را مطابق با مشخصات طراحی دارند.

۲-۲-۷-۱۰ در صورت انتشار دفترچه راهنمای آزمایش‌های لازم انجام شود تا از انطباق عملکردهای سیستم با مشخصات طراحی اطمینان حاصل شود.

۳-۲-۷-۱۰ باید تمام مدارهای شستی‌های از کارانداز امتحان شوند تا مشخص شود که سیستم مطابق با مشخصات طراحی از کار می‌افتد و سیگنال‌های دیداری و صوتی لازم به کنترل پنل ارسال می‌شود.

۴-۲-۷-۱۰ تمام شیرهای اتوماتیک باید آزمایش شوند تا مشخص شود که کار کردن سیستم باعث تخلیه عامل اطفای حریق می‌شود یا شیر خراب می‌شود (آزمایش مخرب).

۵-۲-۷-۱۰ تجهیزات پنوماتیک باید آزمایش شوند تا از عملکرد درست سیستم اطمینان حاصل شود.

### ۳-۷-۱۰ عملیات‌های پایش راه دور

۱-۳-۷-۱۰ تمام انواع دستگاههای راهانداز سیستم باید با منبع برق آماده‌به کار امتحان شوند تا مشخص شود که، پس از شروع به کار دستگاه، سیگنال اعلام حریق در پنل راه دور دریافت می‌شود.

- ۲-۳-۷-۱۰ برای هر مدارِ شروع یا اعلان باید یک شرط خطا اعمال شود تا بروز مشکل در ایستگاه دوردست را تأیید کند.
- ۳-۳-۷-۱۰ تک تک تجهیزات تحت نظارت باید فعال شوند تا وجود شرایط نظارتی را در ایستگاه دوردست تأیید کند.
- ۴-۷-۱۰ منبع تغذیه اصلی پنل کنترل. وضعیت خرابی منبع تغذیه اصلی باید مطابق با توضیحات سازنده ایجاد گردد تا تأیید شود که سیستم در حالت استنداشی منبع تغذیه عمل می‌کند
- ۵-۷-۱۰ بازگشت سیستم به شرایط عملیاتی
- ۱-۵-۷-۱۰ پس از اتمام تست‌های عملیاتی، سیستم باید به حالت عملیاتی کامل خود بازگردد.
- ۲-۵-۷-۱۰ به مسئول دریافت‌کننده هشدار و همهٔ پرسنل مربوطه در واحدهای کاربری نهایی باید اعلام شود که تست سیستم حريق به اتمام رسیده و سیستم به حالت سرویس کامل بازگشته است.
- ۸-۱۰ مستندسازی مالک
- ۱-۸-۱۰ کپی کاغذی و الکترونیکی همهٔ گزارش‌های تست و مستندات مربوطه باید در اختیار مالک سیستم قرار بگیرد.
- ۲-۸-۱۰ مالک سیستم باید این گزارش‌ها را در طول عمر کاری سیستم در اختیار داشته باشد.
- ۹-۱۰ آموزش
- ۱-۹-۱۰ تمامی افرادی که انتظار می‌رود با سیستم اطفاء حريق کار کنند باید آموزش دیده باشند و در زمینهٔ فعالیت‌هایی که انتظار می‌رود انجام دهنده آموزش ببینند.
- ۲-۹-۱۰ پرسنلی که در فضای بسته حفاظت‌شده توسط تجهیزات اطفاء پاک کار می‌کنند باید در زمینهٔ مسائل ایمنی تجهیزات مربوطه آموزش ببینند.

## ۱۱ بازرگانی، سرویس کاری، تست، تعمیر و نگهداری و آموزش

### ۱-۱۱ کلیات

مسئلیت بازرگانی، تست، تعمیر و نگهداری و شارژ مجدد سیستم حفاظت در برابر حریق در نهایت با مالک (یا مالکان) سیستم است، مشروط بر این که این مسئلیت به صورت مكتوب به پیمانکار، مستأجر یا هر طرف دیگری واگذار نشده باشد.

۱-۱-۱۱ ایمنی. طی انجام بازرگانی، سرویس کاری، تعمیر و نگهداری، تست، جابه جایی و شارژ مجدد سیستم‌های اطفاء پاک و کپسول‌های آن، دستورالعمل‌های ایمنی باید رعایت شود. (بخش A.10.1 را ببینید).

۲-۱-۱۱ تکنسین‌های سرویس کاری سیستم محافظت در برابر حریق. پرسنلی که بازرگانی، سرویس کاری، تست و تعمیر و نگهداری سیستم‌های اطفاء حریق با عاملهای پاک را انجام می‌دهند باید درباره الزامات تعمیر و نگهداری و سرویس کاری مندرج در این استاندارد، تجهیزات مورد تعمیر یا سرویس کاری، روش‌ها و الزامات سرویس کاری یا تعمیر و نگهداری مندرج در دفترچه طراحی، نصب و تعمیر و نگهداری سازنده و هر بولتن مورد استفاده‌ای، دانش و تجربه داشته باشند..

### ۲-۱۱ بازرگانی ماهانه

۱-۲-۱۱ دست کم هر ماه باید مطابق دفترچه راهنمای تعمیر و نگهداری فهرست شده<sup>۱</sup> سازنده یا دفترچه راهنمای مالک بازرگانی چشمی انجام شود.

۲-۲-۱۱ حداقل، بازرگانی باید، در صورت امکان، شامل تأیید موارد زیر باشد:

۱. پنل رهاسازی روشن است و در شرایط نظارتی، بروز مشکل و هشدار قرار نگرفته است.
۲. مانعی در مسیر کنترل‌های دستی قرار ندارد.
۳. سیستم هیچ خرابی فیزیکی یا شرایطی را که مانع انجام عملیات شود نشان نمی‌دهد.
۴. گیج‌های فشار در بازه عملیاتی قرار دارند.
۵. تجهیزات و/یا مخاطرات حفاظت شده دچار تغییر یا اصلاح نشده‌اند.
۶. هرگونه نقصی که قبلًا اعلام شده اصلاح شده است.

<sup>۱</sup> منظور از فهرست شده موارد مورد تأیید سازنده است. Listed م

۳-۲-۱۱ در صورت مشاهده هر گونه نقصی اقدامات اصلاحی مناسب باید فوراً انجام شود.

۴-۲-۱۱ هرگاه اقدام اصلاحی شامل نگهداری یا تعمیر باشد، باید توسط تکنسین‌های سرویس محافظت در برابر حریق و طبق بند ۱-۱-۱۱ انجام شود.

۵-۲-۱۱ پس از انجام بازررسی، مدرکی که نشان دهد بازررسی به اتمام رسیده است باید نزد مالک نگهداری شود.

۱-۵-۲-۱۱ این مدرک باید شامل تاریخ اجرای بازررسی و امضا و نام بازررس باشد.

۲-۵-۲-۱۱ هر گونه نقص مشاهده شده باید در این مدرک درج شود.

۳-۵-۲-۱۱ مدارک باید تا سرویس‌کاری و بازررسی ششماهه بعدی حفظ شوند.

۳-۱۱ سرویس‌کاری و بازررسی ششماهه. دست کم هر ششماهه باید مقدار و فشار عامل کپسول‌های قابل شارژ بررسی شود

۱-۳-۱۱ در خصوص عامل‌های پاک هالوکربنی دارای شاخص فشار، اگر کاهش بیش از ۵درصد در مقدار عامل یا کاهش بیش از ۱۰درصد در فشار (تعديل شده برای آن دما) در کپسول مشاهد شود، کپسول باید شارژ مجدد یا تعویض شود

۲-۳-۱۱ برای کپسول‌های عامل‌های پاک هالوکربنی بدون شاخص فشار، اگر کاهش بیش از ۵درصد در مقدار عامل کپسول مشاهد شود، کپسول باید شارژ مجدد یا تعویض شود.

۳-۳-۱۱ عامل‌های پاک هالوکربنی که طی روال‌های سرویس‌کاری یا تعمیر و نگهداری از کپسول خارج می‌شود باید جایگزین و بازیافت شود یا طبق هر گونه قوانین و مقررات موجود کنار گذاشته شود.

۴-۳-۱۱ در رابطه با عامل‌های پاک خنثی، اگر کاهش فشار بیش از ۵درصد (تعديل شده برای آن دما) در کپسول مشاهده شود، کپسول باید شارژ مجدد یا تعویض شود.

۵-۳-۱۱ در جایی که گیج‌های فشار مطابق با بند ۱۱، ۳، ۴ استفاده شده‌اند، این گیج‌ها باید دست کم هر ماه با دستگاه کالیبره شده مجزایی مقایسه شوند.

۶-۳-۱۱ هرگاه مقدار عامل درون کپسول توسط دستگاه‌های خاصی اندازه‌گیری شود نام آن دستگاه‌ها را باید فهرست کرد.

۷-۳-۱۱ اطلاعات زیر باید روی برچسب کپسول ثبت شود:

۱. تاریخ بازررسی

- ۲. نام بازرس
- ۳. نوع عامل
- ۴. وزن ناخالص کپسول و وزن خالص عامل (تنها عامل پاک هالوکربنی)
- ۵. فشار و دمای کپسول (برای عامل‌های پاک هالوکربنی همراه با گیج و عامل‌های پاک خنثی)

۴-۱۱ بازرسی و سرویس کاری سالانه. دست کم هر سال، همه سیستم‌ها باید از نظر عملیاتی توسط پرسنل واحد شرایط، طبق بند ۲-۸، بازرسی، سرویس کاری و تست شوند.

۱-۴-۱۱ تست‌های تخلیه الزامی نیستند.

۲-۴-۱۱ گزارش سرویس کاری همراه با توصیه‌های لازم باید توسط مالک سیستم بایگانی شود.

۳-۴-۱۱ ذخیره‌سازی گزارش سرویس کاری و دسترسی به آن به صورت کاغذی یا الکترونیکی باید مجاز باشد.

۴-۴-۱۱ شلنگ‌های سیستم

۱-۴-۴-۱۱ همه شلنگ‌های سیستم باید سالیانه از نظر وجود خرابی بررسی شوند.

۲-۴-۴-۱۱ در صورت مشاهده نقص طی بررسی چشمی، شلنگ باید فوراً تعویض یا بر اساس توضیحات بند ۱۱.۷ تست شود.

۵-۴-۱۱ بازرسی فضای بسته

۱-۵-۴-۱۱ فضای بسته حفاظت‌شده باید سالانه بازرسی شود یا بر اساس برنامه مستند اداری از نظر تغییرات یکپارچگی پوشش حفاظتی<sup>۱</sup> یا ابعاد فضای بسته پایش شود.

۲-۵-۴-۱۱ در صورتی که تغییرات منجر به ناتوانی فضای بسته در حفظ غلظت عامل پاک گردد، شرایط باید اصلاح شود

۵-۱۱ تعمیرونگهداری

۱-۵-۱۱ این سیستم‌ها همواره باید در شرایط عملیاتی کامل نگهداری شوند.

۲-۵-۱۱ تحریک، اختلال و بازگردانی این سیستم حفاظتی باید فوراً به مقام ذی‌صلاح گزارش شود.

۳-۵-۱۱ هر نوع نقصی (impairment) باید اصلاح شود.

۴-۵-۱۱ تعمیرونگهداری فضای بسته

۵-۵-۱۱ هر نوع نشتی در فضای بسته حفاظت‌شده با عامل پاک باید فوراً درزگیری شود.

۶-۵-۱۱ روش درزگیری باید مقاومت حریق فضای بسته را به سطح اولیه بازگرداند.

۶-۱۱ تست کپسول

۱-۶-۱۱ کپسول‌های وزارت راه و ترابری ایالات متحده (DOT)،<sup>۲</sup> کمیسیون حمل و نقل کانادا (CTC)<sup>۳</sup> یا کپسول‌های با طراحی مشابه برای عامل پاک، اگر بیش از ۵ سال از تاریخ آخرین تست و بازرسی شان گذشته باشد، نباید بدون تست مجدد شارژ مجدد شوند.

۱-۱-۶-۱۱ در کپسول‌های ذخیره عامل پاک هالوکربن تست مجدد باید شامل بازرسی چشمی کامل، طبق توضیحات بند CFR ۴۹ باشد.

۲-۱-۶-۱۱

۳-۱-۶-۱۱

۴-۱-۶-۱۱ سیلندر با عمر مفید مشخص شده نباید دوباره پر شود و پس از پایان عمر مجاز آن برای انتقال تحويل داده می‌شود.

۲-۶-۱۱ بازرسی کامل بصری خارجی مخازنی که به طور مداوم بدون نیاز به شارژ مجدد یا تعمیر کار می‌کنند، باید هر ۵ سال یکبار یا در صورت نیاز با تکرار بیشتر انجام شود.

۱-۲-۶-۱۱ بازرسی بصری باید مطابق با بخش ۳ CGA C-6 استاندارد بازرسی بصری سیلندرهای گاز فشرده فولادی باشد، با این تفاوت که نیازی به مهر زدن مخازن تحت فشار نیست.

۲-۲-۶-۱۱ نتایج بازرسی باید در هر دو مورد زیر ثبت شود:

(۱) یک برچسب رکورد دائمی متصل به هر مخزن

(۲) گزارش بازرسی مناسب

۳-۲-۶-۱۱ باید یک نسخه تکمیل شده از گزارش بازرسی مخزن به صاحب سیستم یا نماینده مجاز ارائه شود.

۴-۲-۶-۱۱ این سوابق باید برای تمام عمر سیستم توسط مالک نگهداری شود.

۵-۲-۶-۱۱ در مواردی که بازرسی بصری خارجی نشان می‌دهد که مخزن آسیب دیده، آزمایش‌های مقاومت بیشتری مطابق با مقررات حمل و نقل مورد نیاز است.

## ۷-۱۱ تست شیلنگ

۱-۷-۱۱ همه شیلنگ‌ها باید هر ۵ سال یکبار آزمایش یا تعویض شوند.

۲-۷-۱۱ فشار آزمایشی برابر با  $\frac{1}{2}$  برابر حد اکثر فشار مخزن در ۱۳۰۰ فارنهایت (۵۴,۴ درجه سانتیگراد) باید در عرض ۱ دقیقه اعمال شود و به مدت ۱ دقیقه این فشار حفظ شود.

۳-۷-۱۱ روش آزمایش باید به شرح زیر باشد:

(۱) شیلنگ از تمامی اتصالات جدا می‌شود.

(۲) سپس مجموعه شلنگ در یک محفظه محافظ طراحی شده برای مشاهده بصری آزمایش قرار می‌گیرد.

(۳) قبل از آزمایش، شلنگ باید کاملاً با آب پر شود.

<sup>۱</sup> barrier integrity

<sup>۲</sup> Department of Transportation

<sup>۳</sup> Canadian Transport Commission

(۴) سپس فشار با نرخ افزایش فشاری اعمال می‌شود که در عرض ۱ دقیقه به فشار آزمایش برسد. سپس فشار تست به مدت ۱ دقیقه کامل حفظ شده و مشاهدات برای یادداشت هرگونه اعوجاج یا نشت انجام می‌شود.

(۵) پس از بررسی نشتی، حرکت کوپلینگ‌ها و اعوجاج شلنگ، فشار آزاد می‌شود.

۴-۷-۱۱ در صورتی که تمام معیارهای زیر برآورده شده باشد، مجموعه شلنگ تایید شده تلقی می‌شود:

(۱) عدم کاهش فشار در طول آزمایش

(۲) عدم حرکت کوپلینگ‌ها تحت فشار

(۳) عدم ایجاد اعوجاج دائمی شلنگ

۵-۷-۱۱ باید تاریخ آزمایش هر مجموعه شلنگی که آزمایش هیدرواستاتیک را طی کرده، روی آن علامت گذاری شود.

۶-۷-۱۱ داخل هر مجموعه شلنگی که آزمایش را پشت سر گذاشت باید قبل از نصب مجدد، خشک شود.

۷-۷-۱۱ هر مجموعه شلنگی که در آزمایش هیدرواستاتیک ناموفق بوده باید علامت گذاری و از بین برود.

۸-۱۱ آموزش. تمام افرادی که می‌توان از آنها انتظار داشت که سیستم‌های اطفاء حریق را بازرسی، سرویس، آزمایش یا نگهداری کنند، باید در مورد عملکرد‌هایی که انتظار می‌رود انجام دهنند آموزش ببینند.

## ۱۲ اختلال

### ۱-۱۲ عمومی.

۱-۱-۱۲ این فصل باید حداقل الزامات یک برنامه اختلال سیستم حفاظت آتش را ارائه کند.

۲-۱-۱۲ باید در طول اختلال اقداماتی اتخاذ شود تا اطمینان حاصل شود که خطرات افزایش یافته به حداقل رسیده و مدت زمان اختلال محدود می شود.

### ۲-۱۲ هماهنگ کننده اختلال.

۱-۲-۱۲ مالک ملک یا نماینده تعیین شده باید یک هماهنگ کننده اختلال را برای رعایت الزامات این فصل تعیین کند.

۲-۲-۱۲ در غیاب این شخص معین، مالک ملک یا نماینده تعیین شده به عنوان هماهنگ کننده اختلال در نظر گرفته می شود.

۳-۲-۱۲ در صورتی که اجاره نامه، قرارداد استفاده کتبی، یا قرارداد مدیریت به طور خاص اختیار بازرسی، آزمایش و نگهداری سیستم(های) حفاظت آتش را به مستاجر، شرکت مدیریت، یا فرد مدیر، مستاجر، شرکت مدیریتی، یا فرد مدیر باید شخصی را به عنوان هماهنگ کننده اختلال تعیین کند.

### ۳-۱۲ برچسب زدن به سیستم مختلف.

۱-۳-۱۲ برای نشان دادن اینکه یک سیستم یا بخشی از آن از سرویس حذف شده، باید از یک برچسب استفاده شود.

۲-۳-۱۲ برچسب باید بر روی جزئی از سیستم عامل پاک که باعث اختلال شده، واحد کنترل آزاد کننده سیستم، واحد کنترل اعلام حریق ساختمان در صورت وجود، و سایر مکان‌های مورد نیاز توسط مقام دارای صلاحیت نصب شود، که نشان دهد سیستم یا بخشی از آن، از سرویس حذف شده است.

### ۴-۱۲ برنامه‌های اختلال از پیش برنامه ریزی شده.

۱-۴-۱۲ کلیه اختلالات از پیش برنامه ریزی شده باید توسط هماهنگ کننده اختلال مجاز باشد.

۲-۴-۱۲ نیاز به حفاظت موقت آتش سوزی، خاتمه کلیه عملیات خطرناک و فرکانس بازرسی در مناطق درگیر باید تعیین شود.

۳-۴-۱۲ قبل از صدور مجوز، هماهنگ کننده اختلال باید مسئول تأیید اجرای اقدامات زیر باشد:  
(۱) تعیین میزان و مدت مورد انتظار اختلال.

- (۲) بازرسی مناطق یا ساختمان های درگیر و تعیین خطرات افزایش.
- (۳) ارائه توصیه هایی برای کاهش خطرات افزایش یافته به مدیریت یا مالک ملک یا نماینده تعیین شده.
- (۴) در مواردی که یک سیستم حفاظت آتش عامل پاک، حفاظت اولیه را فراهم کرده و بیش از ۱۰ ساعت در یک دوره ۲۴ ساعته اخارج از سرویس می باشد، ترتیباتی برای یکی از موارد زیر انجام شود:
- (الف) تخلیه ساختمان یا بخشی از ساختمان تحت تأثیر سیستم خارج از سرویس
- (ب) \* یک نگهبان آتش نشانی تایید شده
- (ج) \* ایجاد و اجرای یک برنامه مصوب برای حذف منابع احتمالی احتراق و محدود کردن مقدار سوخت موجود در آتش
- (د) اطلاع به آتش نشانی.
- (۵) مطلع شدن متصرف بیمه، شرکت هشداردهنده، مالک ملک یا نماینده تعیین شده، و سایر مقامات دارای صلاحیت.
- (۶) اطلاع به ناظران در مناطق تحت تأثیر.
- (۷) اجرای برچسب گذاری سیستم مختل. (به بخش ۳-۱۲ مراجعه کنید.)
- (۸) مونتاژ تمام ابزار و مواد لازم در محل آسیب
- ۵-۱۲ اختلالات اضطراری.
- ۱-۵-۱۲ اختلالات اضطراری باید شامل، اما محدود به وقفه در تامین عامل پاک، پارگی یا آسیب لوله کشی، خرابی تجهیزات، و از دست دادن یکپارچگی محفظه باشد، و شامل آسیب هایی است که در طول فعالیت های بازرسی، آزمایش یا تعمیر و نگهداری یافت می شود.
- ۲-۵-۱۲ در مورد نقص اضطراری، هماهنگ کننده باید مراحل ذکر شده در ۲-۴-۱۲ و ۳-۴-۱۲ را اجرا کند.
- ۳-۵-۱۲ هنگامی که یک یا چند نقص در طی فعالیت های بازرسی، آزمایش و نگهداری کشف شود، مالک یا نماینده مجاز مالک باید کتاباً مطلع شود.
- ۶-۱۲ بازگرداندن سیستم ها به سرویس. هنگامی که تمام تجهیزات آسیب دیده به حالت عادی بازگردانده شدند، هماهنگ کننده نقص باید بررسی کند که رویه های زیر اجرا شده باشند:
- (۱) هر گونه بازرسی و آزمایش لازم برای اطمینان از عملیاتی بودن سیستم های تحت تأثیر انجام شده است.
- (۲) به سرپرستان خبر داده شده که حفاظت بازیابی شده است.
- (۳) به اداره آتش نشانی خبر داده شده که حفاظت مجدداً بازسازی شده است.

- (۴) به مالک یا نماینده تعیین شده، حامل بیمه، شرکت هشداردهنده در صورت لزوم و سایر مقامات دارای صلاحیت خبر داده شده که حفاظت بازگردانده شده است.
- (۵) تمام برچسب‌های اختلال حذف شده‌اند.

### ۱۳ سیستم‌های دریابی

۱-۱۳ عمومی. این فصل حذف‌ها، اصلاحات و اضافات لازم برای کاربردهای دریابی را تشریح می‌کند تمام الزامات دیگر NFPA 2001 باید برای سیستم‌های دریابی اعمال شود، مگر مواردی که در این فصل اصلاح شده است. در مواردی که مفاد فصل ۱۳ با مفاد فصل ۱ تا ۱۱ مغایرت داشته باشد، مفاد فصل ۱۳ اولویت دارد.

۱-۱-۱۳ دامنه. این فصل به کاربردهای دریابی سیستم‌های اطفاء حریق با عامل پاک در کشتی‌های تجاري و دولتي محدود می‌شود. سیستم‌های بي حرکت انفجاری در طول ایجاد این فصل در نظر گرفته نشدنند.

#### ۲-۱۳ استفاده و محدودیت‌ها.

۱-۲-۱۳ باید در درجه اول، سیستم‌های اطفاء حریق با عامل پاک غرقه سازی کامل برای محافظت از خطرات موجود در محفظه‌ها یا تجهیزاتی که به خودی خود شامل محفظه‌ای برای مهار عامل هستند استفاده شود.

۲-۲-۱۳ علاوه بر محدودیت‌های ارائه شده در بند ۲-۲-۴، سیستم‌های اطفاء حریق با عامل پاک نباید برای محافظت از موارد ذیل استفاده شوند:

(۱) انبارهای محموله خشک

(۲) محموله فله

۳-۲-۱۳ در مواردی که از عوامل پاک در خطرات با دمای محیط بالا استفاده می‌شود (مانند اتاق‌های زباله سوز، ماشین آلات و لوله کشی داغ)، باید اثرات محصولات تجزیه عامل و محصولات احتراق بر اثربخشی حفاظت در برابر آتش و تجهیزات، در نظر گرفته شود.

### ۳-۱۳ خطرات برای پرسنل

۱-۳-۱۳ به غیر از موتورخانه‌های مشخص شده در بند ۱-۱-۳-۱، سایر فضاهای اصلی ماشین آلات باید به طور معمول فضاهای اشغال شده در نظر گرفته شوند.

۱-۱-۳-۱۳ موتورخانه‌ای ۶۰۰۰ فوت مربعی (۱۷۰ مترمکعب) یا کمتر که فقط برای تعمیر و نگهداری به آنها دسترسی دارند، ملزم به رعایت بند ۱-۳-۱۳ نیستند.

۲-۳-۱۳ برای سیستم‌های دریایی، ترخیص الکتریکی باید مطابق با ۴۶ CFR، فصل J، "مهندسی برق" باشد.

### ۴-۱۳ موجودی عامل

۱-۴-۱۳ مقادیر ذخیره شده عامل نباید مورد نیاز این استاندارد باشد.

۲-۴-۱۳ آرایش مخازن ذخیره سازی باید مطابق با ۱-۵-۱ و ۱-۵-۳-۱ تا ۱-۵ باشد. در مواردی که تجهیزات در معرض شرایط آب و هوایی شدید قرار دارند، سیستم باید مطابق با دستورالعمل‌های طراحی و نصب سازنده، نصب شود.

۱-۲-۴-۱۳ مخازن تحت فشار مورد نیاز برای ذخیره سازی عامل، به جز در مورد سیستم‌هایی با سیلندرهای ذخیره سازی که در فضای حفاظت شده قرار دارند، باید مطابق با ۲-۲-۴-۱۳ باشد.

۲-۲-۴-۱۳ در جایی که مخازن عامل در خارج از یک فضای محافظت شده قرار دارند، باید در اتاقی ذخیره شوند که در مکانی امن و در دسترس قرار گرفته و به طور موثر تهویه شود تا مخازن عامل در معرض دمای محیط بالای ۱۳۰ درجه فارنهایت (۵۵ درجه سانتیگراد)، قرار نگیرند. دیوارها و عرشه‌های معمولی که بین اتاق‌های نگهداری مخازن عوامل پاک و فضاهای حفاظت شده قرار دارند باید با عایق ساختاری کلاس A-60 مطابق با 46CFR72 محافظت شوند. اتاق‌های نگهداری مخزن عامل باید بدون نیاز به عبور از فضای محافظت شده قابل دسترسی باشد. درهای دسترسی باید به سمت بیرون باز شوند، و دیوارها و عرشه‌ها (از جمله درها و سایر وسایل برای بستن هر دهانه در آن) که مرزهای بین این اتاق‌ها و فضاهای مجاور را تشکیل می‌دهند، باید در مقابل گاز غیر قابل نفوذ باشند.

۳-۴-۱۳ در جایی که مخازن عامل در یک فضای اختصاصی ذخیره شده، درهای خروجی باید به سمت بیرون چرخش کنند.

۴-۴-۱۳ در مواردی که در معرض رطوبت باشد، ظروف باید طوری نصب شوند که حداقل فاصله ۲ اینچ (۵۱ میلی متر) بین عرشه و کف مخزن فراهم شود.

۵-۴-۱۳ علاوه بر الزامات ۱-۵-۳-۴، مخازن باید با حداقل دو برآکت محکم شوند تا از حرکت در اثر حرکت کشته و ارتعاش جلوگیری شود.

۶-۴-۱۳ در کاربردهای دریابی، جز در موارد مجاز در بند ۱-۶-۱۳، تمامی لوله‌ها، شیرها و اتصالات لوله‌کشی آهنی باید از داخل و بیرون در برابر خوردگی حفاظت شوند.

۱-۴-۱۳ قسمت‌های بسته لوله و شیرها و اتصالاتی که در قسمت‌های بسته قرار دارند فقط باید از بیرون در برابر خوردگی حفاظت شوند.

۲-۶-۴-۱۳ جز در موارد مجاز در بند ۱، ۱۳، ۴۶، ۱، قبل از تست‌های تأیید، درون لوله‌ها باید تمیز شود بدون آنکه مقاومتشان در برابر خوردگی کاهش یابد.

۷-۴-۱۳ دمای ذوب لوله‌ها، اتصالات، نازل‌ها و هنگرهای، و نیز مواد پرکن جوش که در فضای حفاظت‌شده قرار دارند باید بیشتر از  $1600^{\circ}\text{F}$  ( $871^{\circ}\text{C}$ ) باشد. استفاده از اجزای آلومینیومی مجاز نیست.

۸-۴-۱۳ در هر شاخه، لوله باید حداقل ۲ اینچ (۵۱ میلی‌متر) بعد از آخرین نازل امتداد باید تا از گرفتگی لوله جلوگیری شود.

## ۵-۱۳ خطرات برای پرسنل

### ۱-۵-۱۳ کلیات

۱-۱-۵-۱۳ سیستم‌های تشخیص، تحریک، هشدار و کنترل باید مطابق با الزامات مقام ذی‌صلاح نصب، تست و تعمیرونگهداری شوند.

۲-۱-۵-۱۳ در فضاهای بزرگتر از  $6000 \times 6000$  فوت مکعب ( $170 \times 170 \text{ متر}^3$ )، اگر تحریک سیستم بتواند موجب تداخل در ناوی برای این شناور شود، رهاسازی خودکار عامل اطفاء حریق مجاز نیست. رهاسازی خودکار عامل اطفاء حریق در هر فضایی که تحریک سیستم تداخلی در ناوی برای این شناور ایجاد نمی‌کند مجاز است

۱-۲-۱-۵-۱۳ رهاسازی خودکار برای هر فضای  $6000 \times 6000$  فوت مکعبی ( $170 \times 170 \text{ متر}^3$ ) یا کمتر مجاز است.

### ۲-۵-۱۳ تشخیص خودکار

۱-۲-۵-۱۳ سیستم‌های) تشخیص، سیگنال‌دهی، کنترل و تحریک الکترونیکی حداقل باید دو منبع تغذیه داشته باشند. منبع اصلی باید از بس اضطراری شناور باشد. در شناورهایی که باتری یا بس اضطراری دارند، منبع پشتیبان باید باتری هشدار عمومی شناور یا باتری داخلی درون سیستم باشد. باتری‌های داخلی باید بتوانند سیستم را حداقل به مدت ۲۴ ساعت تأمین کنند. همه منبع‌های تعذیه باید تحت نظارت باشند.

۱-۱-۲-۵-۱۳ در شناورهای فاقد بس اضطراری یا باتری، منبع اصلی می‌تواند برق اصلی شناور باشد

۲-۲-۵-۱۳ علاوه بر الزامات تعیین شده در بند ۳، ۹، ۳، مدارهای تحریک نباید از طریق فضای حفاظت‌شده‌ای که در آن از تحریک دستی در سیستم‌های دریابی استفاده می‌شود، روت شوند.

۱-۲-۲-۵-۱۳ در سیستم‌های منطبق با بند ۱۳، ۵، ۲، ۴ مدارهای تحریک مجاز به روت‌شدن از طریق فضای حفاظت‌شده هستند

۳-۲-۵-۱۳ تحریک دستی سیستم‌ها نباید به واسطه تنها یک اقدام قادر به فعال شدن باشد. بجز موارد تعیین شده در بند ۱۳-۵-۲-۳-۱، ایستگاه‌های تحریک دستی باید در فضای بسته قرار بگیرند.

۱-۳-۲-۵-۱۳ تحریک دستی در محل استقرار سیلندر(ها) می‌تواند به صورت محلی باشد

۴-۲-۵-۱۳ سیستم‌های محافظه فضاهای بزرگ‌تر از ۶۰۰۰ فوت مکعب (۱۷۰ متر مکعب) باید ایستگاهی برای تحریک دستی در مسیر خروجی اصلی بیرون از فضای حفاظت شده داشته باشند. بعلاوه، سیستم‌های محافظه برای فضاهای بزرگ‌تر از ۶۰۰۰ فوت مکعب (۱۷۰ متر مکعب) که حاوی سیلندرهایی درون فضای حفاظت شده هستند و سیستم‌های محافظه برای فضاهای ماشین آلات اصلی فاقد مراقبت، باید ایستگاه تحریکی در ایستگاه کنترل بیرون از فضای حفاظت شده داشته باشند که مداوماً پایش می‌شود.

۱-۴-۲-۵-۱۳ سیستم‌های محافظه برای فضاهای ۶۰۰۰ فوت مکعب (۱۷۰ متر مکعب) یا کوچک‌تر می‌توانند ایستگاه تحریک منفردی در هر یک از موقعیت‌های تعیین شده در بند ۱۳,۵,۲,۴ داشته باشند

۵-۲-۵-۱۳ برای ایستگاه‌های تحریک دور دستی که به فضاهای ماشین آلاتی اصلی سرویس می‌دهند باید روشنایی اضطراری فراهم شود. تمام تجهیزاتی که به صورت دستی کار می‌کنند باید در رابطه با خطراتی که پوشش می‌دهند برچسب‌گذاری شوند. علاوه بر این، اطلاعات زیر باید فراهم شود:

## ۱-دستورالعمل‌های عملیاتی

### ۲-مدت زمان تأخیر

### ۳-اقدامات لازم در صورت کار نکردن سیستم

### ۴-سایر اقداماتی که باید انجام شود، مانند بستن منافذ تهویه و سرشماری افراد.

۱-۵-۲-۵-۱۳ در سیستم‌هایی که سیلندرشان در فضای حفاظت‌شده قرار دارد، باید در ایستگاه تحریک دور دست ابزاری برای نشان دادن تخلیه‌شدن سیستم موجود باشد.

۶-۱۳ الزامات مضاعف برای سیستم‌های حفاظت در برابر خطرات کلاس B بزرگ‌تر از ۶۰۰۰ فوت مکعب (۱۷۰ متر مکعب) که سیلندرها یشان درون فضای حفاظت‌شده نگهداری می‌شود.

۱-۶-۱۳ در فضای حفاظت‌شده باید سیستم تشخیص خودکار حریق نصب شود تا با ایجاد هشدار اولیهٔ حریق، و قبل از آنکه بتوان سیستم را به صورت دستی فعال کرد، خسارت‌های بالقوه وارد به سیستم اطفاء حریق به حداقل برسد. سیستم تشخیص باید به محضر تشخیص حریق هشدارهای صوتی و بصری را در فضای حفاظت‌شده و در پل فرماندهی ایجاد کند. تمامی دستگاه‌های تشخیص و هشدار باید از نظر تداوم وضعیت عملیاتی به صورت الکتریکی تحت نظارت باشند، و بروز مشکل باید در پل فرماندهی اعلام شود.

۲-۶-۱۳ مدارهای برق متصل به کپسول‌ها باید از نظر شرایط خرابی و قطع برق پایش شوند. هشدارهای صوتی و بصری برای اعلام این وضعیت باید ایجاد شوند و هشدارهای باید در پل فرماندهی اعلام شوند.

۳-۶-۱۳ درون فضای حفاظت‌شده، مدارهای الکتریکی لازم برای رهاسازی سیستم باید دارای عایق حرارتی باشند، مانند کابل‌های عایق معدنی سازگار با ماده ۳۳۲ NFPA ۷۰ یا استاندارد معادل آن. لوله‌کشی‌های لازم برای رهاسازی سیستم‌ها که برای فعالیت هیدرولیک یا نیوماتیک طراحی شده‌اند، باید از جنس فولاد یا سایر مواد معادل مقاوم در برابر حرارت باشند.

۴-۶-۱۳ چیدمان کپسول‌ها و مدارهای الکتریکی و لوله‌کشی‌های لازم برای رهاسازی هر سیستم باید به گونه‌ای باشد که در صورت بروز آسیب در هر یک از این منابع خطوط رهاسازی سیستم در اثر حریق یا انفجار در فضای حفاظت‌شده (به عبارتی، مفهوم خطای واحد)، کل شارژ اطفاء حریق لازم برای آن فضا بتواند همچنان تخلیه شود.

۵-۶-۱۳ کپسول‌ها باید از نظر کاهش فشار ناشی از نشتی یا تخلیه پایش شوند. به منظور اعلام شرایط فشارپایین، سیگنال‌های بصری و صوتی باید در ناحیهٔ حفاظت‌شده و یا در پل فرماندهی یا فضایی که تجهیزات مهار آتش در آن مرکز شده‌اند فراهم شوند.

۶-۶-۱۳ درون فضای حفاظت‌شده، مدارهای الکتریکی ضروری برای رهاسازی سیستم باید از کلاس A مطابق با درجه‌بندی ۷۲ NFPA باشند.

۷-۶-۱۳ فضای بسته.

۱۳-۷-۱ برای جلوگیری از هدر رفتن عامل از طریق منافذ به سمت نواحی خطر یا نواحی کاری مجاور، طراحی منافذ باید به یکی از شکل‌های زیر باشد:

۱- درزگیری شده دائمی

۲- مجهز به سیستم بستن خودکار

۳- مجهز به سازوکار بستن دستی همراه با مدار هشداری که هنگام فعال شدن سیستم، درزگیری منافذ را اعلام کند.

۱-۱-۷-۱۳ هرگاه محبوس کردن عامل مقدور نباشد، یا اگر سوخت بتواند، مثلًا از طریق خن کشته، از یک قسمت به قسمت دیگر تخلیه شود، محدوده حفاظت باید گسترش یابد و شامل بخش‌های متصل مجاور یا نواحی کاری مجاور شود

۲-۷-۱۳ قبل از تخلیه عامل، همه سیستم‌های تخلیه باید بسته و ایزووله شده باشند تا از انتقال عامل به قسمت‌های دیگر یا به بیرون شناور جلوگیری شود. از سیستم‌های قطع خودکار یا دستی که فرد مستقر در ایستگاه تخلیه عامل بتواند آنها را فعال کند باید استفاده کرد.

#### ۸-۱۳ الزامات غلظت طراحی.

۱-۸-۱۳ ترکیب سوخت‌ها. در رابطه با ترکیب سوخت‌ها، غلظت طراحی باید بر اساس مقدار اطفا‌شوندگی شعله سوختی محاسبه شود که برای اطفاء نیاز به بیشترین غلظت عامل دارد.

۲-۸-۱۳ غلظت طراحی. برای هر سوخت خاص باید از غلظت طراحی گفته شده در بند ۱۳.۸.۳ استفاده شود.

۳-۸-۱۳ اطفا‌شوندگی شعله. حداقل غلظت لازم برای مایعات اشتعال‌پذیر و احتراق‌پذیر کلاس B باید طبق روال‌های بخشنامه IMO MSC ۸۴۸، با اصلاحیه بخشنامه IMO MSC. ۱۲۶۷ Revised Guidelines for Approval of Equivalent Fixed Gas Fire-Extinguishing Systems as Referred to in SOLAS 74, for Machinery Spaces and Cargo Pump Rooms, as amended by IMO MSC.1/Circ. 1267, Amendments to Revised Guidelines for the Approval of Equivalent Fixed Gas Fire-Extinguishing Systems, as Referred to in SOLAS 74, for Machinery Spaces and Cargo Pump-Rooms (MSC/Circ. 848) تعیین شود.

۴-۸-۱۳ مقدار غرقه‌سازی کامل. مقدار عامل باید بر مبنای حجم خالص فضا و مطابق با الزامات پاراگراف ۵ بخشنامه ۸۴۸ Revised Guidelines for the Approval od ۸۴۸، Revised Guidelines for the Approval of Equivalent Fixed Gas Fire-Extinguishing Systems as Referred to in SOLAS 74, for Machinery Spaces and Cargo Pupm-Rooms (پیوست) باشد.

۵-۸-۱۳ مدت زمان حفاظت. مهم است که علاوه بر تحقق غلظت طراحی عامل، این غلظت به مدت زمان کافی حفظ شود تا انجام اقدامات اضطراری موثر توسط پرسنل آموزش‌دیده کشته میسر شود. در هیچ شرایطی زمان حفظ غلظت نباید کمتر از ۱۵ دقیقه باشد.

۶-۸-۱۳ غلظت طراحی. برای هر سوخت خاص باید از غلظت طراحی گفته شده در بند ۱۳.۸.۳ استفاده شود.

#### ۹-۱۳ سیستم توزیع.

۱-۹-۱۳ نرخ استفاده. حداقل نرخ استفاده طراحی باید بر مبنای مقدار عامل لازم برای تأمین غلظت مطلوب و زمان مجاز برای رسیدن به غلظت مطلوب تعیین شود.

۲-۹-۱۳ زمان تخلیه.

۱-۲-۹-۱۳ زمان تخلیه عامل هالوکربن باید کمتر از ۱۰ ثانیه یا در غیراین صورت مقداری باشد که توسط مقام ذی صلاح تعیین می شود.

۲-۲-۹-۱۳ برای عامل هالوکربن، مدت زمان تخلیه باید مدت زمانی تعریف شود که طول می کشد تا [در دمای  $20^{\circ}\text{F}$ ] [در دمای  $21^{\circ}\text{C}$ ] درصد جرم عامل لازم برای رسیدن به حداقل غلظت طراحی از نازل ها تخلیه شود.

۳-۲-۹-۱۳ زمان تخلیه برای عامل های گاز خنثی نباید بیش از ۱۲۰ ثانیه برای ۸۵ درصد غلظت طراحی باشد یا در غیراین صورت توسط مقام ذی صلاح تعیین شود.

۴-۱۰-۱۳ انتخاب نازل و موقعیت آن. برای فضاهایی غیر از فضاهای تعیین شده در بند ۹، ۱۰، ۱ نازل ها باید مطابق با انواع فهرست شده برای هدف مورد نظر باشند. محدودیت ها باید بر اساس انجام تست مطابق با IMO MSC/Circular 848, Revised Guidelines for the Approval od Equivalent Fixed Gas Fire-Extinguishing Systems as Referred to in SOLAS 74, for Machinery Spaces and Cargo Pump-Rooms تعیین شود. فاصله بین نازل ها، مساحت تحت پوشش، ارتفاع و ترازبندی آنها باید خارج از محدودیت ها باشد.

۵-۱۰-۱۳ برای فضاهایی که فقط حاوی سوخت کلاس A هستند، استقرار نازل باید مطابق با محدودیت های فهرست شده برای نازل ها باشد.

۶-۱۱-۱۳ بازررسی و تست ها. دست کم هر سال، همه سیستم های باید از نظر درستی عملکرد توسط پرسنل واجد شرایط بازررسی و تست شوند. تست های تخلیه مجاز نیست.

۷-۱۱-۱۳ گزارش بازررسی همراه با توصیه ها باید توسط کاپیتان شناور و نماینده مالک شناور بایگانی شود. گزارش باید برای بازررسی توسط مقام ذی صلاح در دسترس باشد.

۸-۱۱-۱۳ دست کم هر سال، مقدار عامل کپسول های قابل شارژ باید توسط پرسنل واجد شرایط چک شود. فشار کپسول دست کم هر ماه باید توسط خدمه شناور بررسی و ثبت شود.

۹-۱۱-۱۳ برای عامل پاک هالوکربنی، اگر کپسول کاهش بیش از ۵ درصدی عامل یا کاهش بیش از ۱۰ درصدی فشار (تغییل شده برای آن دما) را نشان دهد، باید شارژ مجدد یا تعویض شود.

۱۰-۱۱-۱۳ اگر کپسول عامل گاز خنثی کاهش بیش از ۵ درصدی فشار (تغییل شده برای آن دما) را نشان دهد، باید شارژ مجدد یا تعویض شود. اگر برای این منظور از گیچ های فشار استفاده می شود، گیچ ها باید دست کم هر سال توسط دستگاه کالیبراسیون کالیبره شوند.

۱۱-۱۱-۱۳ پیمانکار نصب باید دستورالعمل های مربوط به ویژگی های عملیاتی و روال های بازررسی تعیین شده برای سیستم عامل پاک نصب شده روی شناور را ارائه کند.

۱۲-۱۳ تأیید نصب. قبل از تأیید سیستم، مستندات فنی، مانند دفترچه طراحی سیستم، گزارش‌های تست یا گزارش‌های فهرست، باید در اختیار مقام ذی صلاح قرار بگیرد. این مستندات باید نشان دهد که سیستم و اجزای جداگانه آن [برای کاربرد مورد نظر] سازگارند، در چارچوب محدودیت‌های تست شده کار می‌کنند و برای کاربرد دریایی مناسبند.

۱-۱۲-۱۳ سازمان‌های فهرست‌کننده باید اقدامات زیر را انجام دهند:

۱- تأیید کنند که تست‌های حریق مطابق با استانداردهای از پیش تعیین شده انجام شده است.

۲- تأیید کنند که تست اجزا مطابق با استانداردهای از پیش تعیین شده انجام شده است.

۳- برنامه ضمانت کیفی اجزا را بازبینی کنند.

۴- دفترچه طراحی و نصب را بازبینی کنند.

۵- محدودیت‌های سیستم و اجزا را شناسایی کنند.

۶- محاسبات جریان را تأیید کنند.

۷- یکپارچگی و قابلیت اطمینان کلیت سیستم را تأیید کنند.

۸- برنامه‌ای برای پیگیری داشته باشند.

۹- فهرستی از تجهیزات تهیه کنند.

۱۳-۱۳ تست پف دوره‌ای. مطابق با بند ۱۰، ۱۵ باید تستی در بازه‌های زمانی ۲۴ ماهه انجام شود. برنامه تست دوره‌ای باید تست عملیاتی همه هشدارها، کنترل‌ها و تأخیرهای زمانی را در برگیرد.

۱۴-۱۳ سازگاری. سیستم‌های الکتریکی باید با فصل فرعی J کد ۴۶ CFR مطابقت داشته باشند. در شناورهای کانادایی تجهیزات الکتریکی باید مطابق با استاندارد TP 127 E, Ship Safety Electrical Standards. باشند.