INSO
18755
1st.Edition
2014

جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران
Iranian National Standardization Organization

استاندارد ملی ایران
۱۸۷۵۵
چاپ اول
۱۳۹۳

سامانه‌های خاموش‌کننده آتش(اطفاء حریق) نوع آئروسل متراکم- الزامات و روش‌های آزمون برای اجزاء و طراحی سامانه، نصب و نگه‌داری- الزامات عمومی

Condensed aerosol fire extinguishing systems — Requirements and test methods for components and system design, installation and maintenance — General requirements

ICS: 13.220.10

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک مادهٔ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است .

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان ، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود وکوششی 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، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود . پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیتهٔ ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند درکمیتهٔ ملی طرح و بررسی و درصورت تصویب ، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود . بدین ترتیب ، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ تدوین و در کمیتهٔ ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)[1] ،کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)[2] و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)[3] است و به عنوان تنها رابط[4] کمیسیون کدکس غذایی (CAC)[5] در کشور فعالیت می کند . در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور ، از آخرین پیشرفت های علمی ، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود .

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون ، برای حمایت از مصرف کنندگان ، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی ، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی ، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/ یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید.

سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور ، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید . همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینهٔ مشاوره ، آموزش ، بازرسی ، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی ، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش ، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم ، گواهینامهٔ تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند . ترویج دستگاه بین المللی یکاها ، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش ، تعیین عیار فلزات گرانبها 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 Metrologie Legale)
4 - Contact point
5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« سامانه‌های خاموش‌کننده آتش(اطفاء حریق) نوع آئروسل متراکم- الزامات و روش‌های آزمون برای اجزاء و طراحی سامانه، نصب و نگه‌داری- الزامات عمومی»

رئیس :	**سمت و/ یا نمایندگی**
منطقیان، مهرداد (دکترای مهندسی شیمی)	استاد دانشگاه تربیت مدرس
دبیر :	
حبیبی واحد زنجانی، شهلا (دکترای فیزیک دریا)	عضو هیأت علمی- گروه پژوهشی مکانیک و فلزشناسی پژوهشگاه استاندارد سازمان ملی استاندارد ایران
اعضاء : (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	
ایزدپناه، سعید (فوق لیسانس مهندسی نفت)	مدیرعامل شرکت بازرسی اندیشه پردازان صنعت پرشیا
بابایی، اسکندر (لیسانس مهندسی ماشین‌های کشاورزی)	مدیر شرکت قطعه سازان سینا
تقی اکبری، لیلا (فوق لیسانس مهندسی شیمی آلی)	کارشناس آتش مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن
جمالی آشتیانی، مسعود (فوق لیسانس مهندسی مکانیک)	کارشناس مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن
حاجی صفری، علیرضا (فوق لیسانس مهندسی مواد)	کارشناس شرکت بازرسی اندیشه پردازان صنعت پرشیا
حسین نژاد، محمد حسین (لیسانس مهندسی الکترونیک)	مدیر عامل تارنمای طلایی

سوار، محمد (لیسانس مترجمی زبان)	کارشناس ارشد سازمان آتش نشانی تهران
صالحی، منوچهر (دکترای مهندسی مکانیک)	استاد دانشگاه صنعتی امیرکبیر
طاوسی، حسام (لیسانس مهندسی مکانیک)	مدیر عامل ناراب سیستم ویرا
قاسم زاده سرچشمه، یوسف (لیسانس مهندسی برق - الکترونیک)	معاون فنی مهندسی شرکت نارفوم کار
گرشاسبی، ایمان (لیسانس مهندسی مکانیک)	کارشناس نظارت فنی سازمان نظام مهندسی ساختمان
موسی زاده، محمد (فوق لیسانس مهندسی برق)	مدیر عامل شرکت نورفام پارس آزما
میرزایی، علی (دیپلم مکانیک)	مسئول فنی عامل شرکت اطفاء حریق ری
میرزایی، نباتعلی (دیپلم تجربی)	مدیر عامل شرکت اطفاء حریق ری
نیک بخت، اشکان (فوق لیسانس مهندسی مکانیک)	کارشناس مطالعات آتش نشانی و خدمات ایمنی- سازمان آتش نشانی تهران
هاشمی، علی (لیسانس مهندسی صنایع)	کارشناس تضمین کیفیت شرکت نارفوم کار

هرمزان، نیما
(لیسانس مهندسی متالورژی)
کارشناس خبره صنایع فلزی سازمان صنعت، معدن و تجارت

یحیایی، امیر
(لیسانس مهندسی کامپیوتر)
مدیر واحد درب و شیشه ضد حریق شرکت پوشش گستر قشم

فهرست مندرجات

عنوان **صفحه**

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ب
کمیسیون فنی تدوین استاندارد ج
پیش گفتار ح
مقدمه ط
۱ هدف و دامنه کاربرد ۱
۲ مراجع الزامی ۱
۳ اصطلاحات و تعاریف ۲
۴ کاربرد و محدودیت‌ها ۹
۴-۱ کلیات ۹
۴-۲ شرح عامل آئروسل ۱۰
۴-۳ عملکرد ۱۱
۴-۴ محدودیت‌های کاربرد ۱۱
۴-۵ تخلیه الکترواستاتیکی ۱۲
۴-۶ محیط مستعد انفجار ۱۲
۴-۷ محدویت‌های دمایی ۱۲
۴-۸ مطابقت با سایر خاموش‌کننده‌ها ۱۳
۴-۹ امور مربوط به محیط زیست ۱۳
۵ ایمنی ۱۳
۵-۱ کلیات ۱۳
۵-۲ سمیت ۱۴
۵-۳ کاهش قابلیت دید ۱۵
۵-۴ آشفتگی ۱۵
۵-۵ خطرات حرارتی ۱۵
۵-۶ احتیاط‌های ایمنی ۱۶
۵-۷ خطرات مربوط به الکتریکی ۱۷
۵-۸ اتصال زمین ۱۸
۵-۹ تخلیه الکتریسیته ساکن ۱۸

۶ خاموش‌کننده ۱۹
۶-۱ کلیات ۱۹
۶-۲ الزامات چگالی کاربردی طرح ۱۹
۶-۳ الزامات کارایی مولد آئروسل ۲۱
۶-۴ نشانه گذاری ۲۳
۷ ویژگی‌ها، برنامه‌ها و تأییدیه‌ها ۲۳
۷-۱ ویژگی‌ها ۲۳
۷-۲ محفظه ۲۳
۷-۳ مقدار غوطه‌وری کلی ۲۵
۷-۴ تنظیم چگالی طراحی کاربردی ۲۶
۷-۵ اندازه واحد و مقدار مولدهای آئروسل ۲۷
۷-۶ شرایط عملیاتی ۲۹
۷-۷ مدت زمان ماند ۲۹
۷-۸ تخلیه ۳۰
۷-۹ سامانه‌های تشخیص، راه‌اندازی و کنترل ۳۱
۸ نظارت و پذیرش ۳۴
۸-۱ کلیات ۳۴
۸-۲ آزمون‌ها ۳۴
۹ بازرسی، تعمیرات، آزمون و آموزش ۴۰
۹-۱ کلیات ۴۰
۹-۲ بازرسی ۴۰
۹-۳ تعمیرات ۴۱
۹-۴ آموزش ۴۲
پیوست الف (الزامی) الزامات مستندسازی ۴۳
پیوست ب (اطلاعاتی) آزمون سمیت و قابلیت دید ۴۴
پیوست پ (الزامی) روش‌های آزمون ۵۴
پیوست ت (الزامی) روش آزمون چگالی/پوشش اعمالی خاموش‌کننده ۶۸
پیوست ج (اطلاعاتی) کتابنامه ۱۰۳

پیش گفتار

استاندارد " سامانه‌های خاموش‌کننده آتش(اطفاء حریق) نوع آئروسل متراکم- الزامات و روش‌های آزمون برای اجزاء و طراحی سامانه، نصب و نگه‌داری- الزامات عمومی" که پیش نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده است و در یک‌هزار و نود پنجمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مکانیک و فلزشناسی مورخ ۱۳۹۳/۰۷/۲۳مورد تصویب قرار گرفته است ، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران ، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود .

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع ، علوم و خدمات ، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود ، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت . بنابراین ، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد .

منبع و ماخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است :

ISO 15779:2011, Condensed aerosol fire extinguishing systems — Requirements and test methods for components and system design, installation and maintenance — General requirements

مقدمه

سامانه‌های خاموش‌کننده آتش تحت پوشش این استاندارد ملی، به منظور تهیه مرجعی برای وسایل خاموش کننده نوع آئروسل متراکم برای اطفاء آتش طراحی می شوند.

در سال‌های اخیر، روش‌های مختلفی برای استفاده از خاموش‌کننده‌های آئروسل متراکم به منظور کاربرد در محل تخلیه مورد نیاز برای خاموش کردن آتش ابداع شده است. از این رو نیاز به جمع بندی اطلاعات موجود در مورد سامانه‌ها و روش‌ها ی قبلی حس می شد. این استاندارد برای برآورد این نیاز تهیه شده است.

الزامات این استاندارد بر اساس آخرین دانش فنی کار گروه در زمان نگارش تهیه شده است، با توجه به گستردگی زمینه تحت پوشش، در نظر گرفتن همه عوامل یا شرایطی که ممکن است اجرای توصیه‌ها را تحت تأثیر قرار دهد، عملی نیست.

در تهیه این استاندارد، فرض بر این است اجرای مقررات آن بر عهده افراد واجد شرایط و مجرب در زمینه‌های تجربه در ویژگی‌ها، طراحی، نصب، آزمون، تأیید، بازرسی، کاربرد و نگه‌داری سامانه‌ها و تجهیزات واگذار شده است. استاندارد موجود برای راهنمایی افراد واجد شرایط مذکور و افرادی که مسئولیت نگه‌داری و جلوگیری از تخلیه ناخواسته خاموش‌کننده‌ها را بر عهده دارند، تهیه شده است.

در نظر گرفتن حفاظت در برابر آتش از ساختمان یا کارخانه با دید کلی دارای اهمیت می باشد. سامانه‌های خاموش کننده نوع آئروسل متراکم تنها یک بخش(هر چند بخش مهمی) از تجهیزات حفاظتی را تشکیل می دهند، اما استفاده از آنها لزوماً نیاز به بررسی اقدامات تکمیلی را برطرف نمی کنند، مانند خاموش‌کننده‌های قابل حمل، شلنگ‌های آتش نشانی و سایر ابزار مشابه آن که برای اقدامات اولیه یا برای مقابله با مخاطرات ویژه کاربرد دارد.

سالهای متمادی است که آئروسل‌های متراکم به عنوان آتش خاموش‌کننده‌های مناسب شناخته شده‌اند. از این مواد با موفقیت زیادی برای خاموش کردن حریق‌های ناشی از مایعات قابل اشتعال، آتش‌های مجاور با مدارهای برقی و مخاطرات گروه A مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۷۷۵۶؛ سال ۱۳۸۳، گروه بندی آتش‌سوزی‌ها، استفاده شده است. اما در طراحی جامع، دقت به این نکته ضروری است که در مورد برخی از مخاطرات، این گونه تدابیر مناسب نیستند. حتی در مواردی می توان گفت کاربرد این روش منجر به مخاطراتی نیز خواهد شد که لزوم بعضی ملاحظات را ایجاب می کند.

در این راستا سازندگان سامانه‌ها یا مواد خاموش‌کننده آتش، به عنوان مراجع معتبر عمل کنند. این اطلاعات نزد مراجع مراکز آتش نشانی، مقامات اداره بهداشت کار و ایمنی و موسسات بیمه نیز قابل دستیابی است. اضافه بر این در صورت نیاز می توان به سایر استانداردهای ملی و مقررات کشوری مراجعه نمود.

توجه به تعمیرات و نگه‌داری مرتب سامانه‌های آتش نشانی برای اطمینان از عملکرد آنی آنها در مواقع بروز حوادث از ضروریات است.

لازم است مالکین و کاربران از بذل توجه کافی به موضوع بازرسی، نگه‌داری و تعمیرات منظم سامانه‌های آتش نشانی دریغ ننمایند. بی‌توجهی به این امر به قیمت به مخاطره گذاشتن جان ساکنین و بروز خسارات مالی سنگین تمام خواهد شد. اهمیت تعمیرات و نگه‌داری مورد تاکید است. نصب و نگه‌داری باید صرفا توسط افراد واجد صلاحیت انجام شود.

بازرسی باید شامل چنان ارزیابی‌ای باشد که کارایی سامانه آتش نشانی در مقابل مخاطرات همواره تداوم داشته باشد (ممکن است ابعاد ناحیه محافظت شده و نحوه حفاظت با زمان دستخوش تغییر شود).

پیوست ت، به آزمون‌های تعیین چگالی کاربردی خاموش‌کننده و عملکرد سامانه می پردازد و آن‌ها به گونه‌ای طراحی می شوند که به نصب‌کنندگان منفرد کاربرد سیستم خود و انجام همه آزمون‌های خاموش‌کننده را اجازه می دهد.

آزمون‌های ارائه شده در پیوست ت، ارزیابی چگالی‌های کاربردی مناسب برای حفاظت آتش‌های گروه A با آزمون‌های آتش تخته چوب و خطرات سوخت مواد پلاستیکی را امکان پذیر می کند. مخاطرات مذکور می توانند در اموری نظیر فن‌آوری اطلاعات، مخابرات و کنترل فرآیند مطرح باشند. از سوی دیگر آزمون آتش‌های گروه B با قوطی هپتان و ظرف(تشت) هپتان صورت می گیرد، می تواند شاخص حفاظت در فضای محصور دارای حجم $۱۰۰\ m^۳$ محسوب شود.

سامانه‌های خاموش‌کننده آتش(اطفاء حریق) نوع آئروسل متراکم- الزامات و روش‌های آزمون برای اجزاء و طراحی سامانه، نصب و نگه‌داری- الزامات عمومی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات و روش‌های آزمون برای اجزاء و ارائه توصیه‌هایی برای طراحی، نصب، آزمون، نگه‌داری و ایمنی سامانه‌های مقابله با آتش از نوع آئروسل متراکم در ساختمان‌ها، واحدهای تولیدی یا سایر سازه‌ها می باشد.

این استاندارد همچنین توصیه‌هایی برای مشخصه‌های مواد خاموش‌کننده و کاربرد آن‌ها برای انواع آتشی که این خاموش‌کننده برای آن‌ها مناسب می باشد، ارائه می کند. این استاندارد برای مواردی که در آن‌ها مهار آتش در ساختمان‌ها، واحدهای صنعتی و موارد ویژه دیگر با انباشته کردن محیط با مواد خاموش‌کننده صورت می گیرد و در آن‌ها از مواد خاموش‌کننده از نوع آئروسل متراکم عایق الکتریسیته استفاده می شود، کاربرد دارد. این استاندارد شامل مواد خاموش‌کننده‌ای می‌شود که در حال حاضر اطلاعات علمی کافی برای تأیید صلاحیت کاربرد آنها توسط مراجع ذی‌صلاح قانونی کشور وجود دارد.

این استاندارد برای کاربردهای موضعی سامانه‌های خاموش‌کننده نوع آئروسل متراکم کاربرد ندارد. هرگونه کاربردهای موضعی، نیاز به یک سامانه از پیش طراحی و مهندسی شده دارد که برای کاربرد خاص توسط مرجع ذی‌صلاح قانونی کشور آزمون و تأیید شده است.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است . بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می شود .

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد ، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست . در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است ، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است .

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است :

۲-۱ استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۷۷۵۶: سال ۱۳۸۳، گروه بندی آتش سوزی‌ها

۲-۲ استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۳۰-۱۳۰۷: سال ۱۳۷۸، آزمون‌های محیطی قسمت دوم: آزمون‌ها - آزمون FC: ارتعاش (سینوسی

۲-۳ استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۳۰-۱۳۰۷: سال ۱۳۷۸، آزمون‌های محیطی قسمت دوم: آزمون‌ها - آزمون Db و راهنما: گرمای مرطوب چرخه‌ای(چرخه ۱۲+۱۲ساعتی)

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می رود:

۳-۱

عامل خاموش‌کننده آئروسل **aerosol extinguishing agent**

آئروسل متراکم **condensed aerosol**

وسیله خاموش‌کننده متشکل از ذرات ریز جامد مجزا است که به طور کلی شامل ذرات جامد ریز، مجزا و معلق در گاز می شود. این ذرات که معمولا اندازه آن‌ها در حدود چند میکرون است توسط فرآیند احتراق ماده جامد تشکیل دهنده آئروسل، تولید می شوند.

۳-۲

مولد آئروسل **aerosol generator**

محفظه‌ای در فشار معمولی است که در زمان فعال شدن، عامل خاموش‌کننده آئروسل متراکم را تولید می کند.

یادآوری - سامانه ظروف تحت فشار شامل ملحقات نصب آن [1] می باشد.

۳-۳

محیط سخت **aggressive environment**

محیط خارجی است که شامل هر یک از ویژگی‌های زیر می باشد و یا مرجع‌ذی‌صلاح قانونی کشور نظر می دهد که وضعیت محیط در پیرامون موقعیت آتش‌سوزی باید به این نام خوانده شود:

الف- سطح خارجی محل آتش در معرض آفتاب، تشعشع ماورای بنفش، باد، باران یا افشانه نمک قرار دارد

ب- محیط خورنده است

پ-اتمسفر به نحو غیر عادی غبارآلود یا نم‌دار است

ت-دمای محیط بیش از حد معمول گرم یا سرد است

ث-به محل آتش، لرزش یا تکان‌های شدید وارد می شود.

1- Mounting bracket(s)

۴-۳

تأیید شده **approved**

مورد تایید مرجع ذی‌صلاح قانونی کشور می باشد.

یادآوری- ممکن است، مرجع ذی‌صلاح تایید دستگاه‌ها و روش‌های نصب و بهره برداری را منوط به مطابقت با استانداردهای مربوط بنماید.

۵-۳

مرجع ذی‌صلاح قانونی کشور **authority**

سازمان، اداره، یا فردی مسئول برای تأیید تجهیزات، روش‌های نصب و بهره‌برداری می باشد.

۶-۳

خودکار **automatic**

اجرای عملی بدون ضرورت دخالت عمدی انسان است.

۷-۳

کلید خودکار/دستی **automatic/manual switch**

وسیله تبدیل سامانه از خودکار به راه انداز دستی است.

۸-۳

فاصله الکتریکی **electrical clearance**

فاصله فضایی بدون مانع بین اجزای مولد آئروسل و عناصر الکتریکی دارای پتانسیل الکتریکی که محصور نشده یا عایق نشده اند.

۹-۳

فاصله حرارتی **thermal clearance**

فاصله فضایی بین مولد آئروسل متراکم و هر ساختار یا عناصر حساس به دمای برقرار شده توسط مولد است.

۱۰-۳

فرد مجرب **competent person**

فرد برگزیده، به خوبی آموزش داده شده، واجد شرایط با دانش و تجربه عملی و به همراه دستورالعمل‌های ضروری برای انجام آزمون‌های الزامی و بررسی‌هایی که انجام می شود.

۱۱-۳

خنک کننده **coolant**

وسیله یا فرآیند جذب حرارتی می باشد.

۱۲-۳

چگالی کاربردی منظور شده در طراحی **design application density**

چگالی کاربردی خاموش‌کننده برای خاموش کردن شامل ضریب ایمنی، که برای مقاصد طراحی سامانه مورد نیاز است.

یادآوری ۱- ممکن است به این پارامتر ضریب طراحی نیز گفته شود.

یادآوری ۲- اندازه گیری شده بر حسب g/m^3

۱۳-۳

زمان تخلیه **discharge time**

مدت زمان طی شده از آغاز فعالیت مولد تا پایان تخلیه و رسیدن به چگالی کاربردی خاموش‌کننده است.

۱۴-۳

خاموش‌کننده **extinguishant**

عامل خاموش‌کننده یعنی آئروسل متراکم است.

۱۵-۳

چگالی کاربردی خاموش‌کننده **extinguishing application density**

حداقل جرم مؤثر خاموش‌کننده تخلیه شده در واحد حجم محفظه که برای خاموش کردن آتش مربوط به سوخت خاص مورد نیاز است. این پارامتر تحت شرایط تجربی و با استفاده از مولد آئروسل با نوع و اندازه خاص تعریف شده و در محاسبه آن ضریب ایمنی دخالت داده نشده است.

یادآوری - اندازه گیری شده به بر حسب g/m^3

۱۶-۳

خانواده مولدهای آئروسل متراکم **family of condensed aerosol generators**

گستره مولدهای طراحی شده با همان ترکیب جامد، همان نوع وسیله خنک کننده، خروجی تخلیه، چاشنی احتراق و طراحی معماری درونی/بیرونی که تنها متغیر در آن‌ها جرم ماده جامد است.

۳-۱۷

جرم مؤثر **effective mass**

جرم خاموش‌کننده تخلیه شده مورد نیاز برای دستیابی به چگالی کاربردی منظور شده در طراحی، درون حجم محافظت شده، طی زمان تخیله مشخص می باشد.

۳-۱۸

زمان نگه‌داری **hold time**

دوره‌ای از زمان که در طی آن خاموش‌کننده، حداقل چگالی کاربردی خاموش‌کننده را با توزیع یکنواخت در سراسر حجم محافظت شده حفظ می کند.

۳-۱۹

عملیات گرم **hot work**

عملیات خرد کردن، جوشکاری، عملیات حرارتی، برش اکسیژن یا حرارتی و دیگر عملیات که منجر به تولید حرارت و یا جرقه می‌شود.

۳-۲۰

چاشنی احتراق **ignition device**

وسیله‌ای که قادر به فعال سازی احتراق ترکیب جامد تولید کننده آئروسل می باشد.

۳-۲۱

بازرسی **inspection**

بازرسی چشمی برای حصول اطمینان از این که سامانه خاموش‌کننده به طور کامل شارژ و قابل به کارگیری است، خودسرانه راه اندازی یا دستکاری نشده و هیچ آسیب فیزیکی آشکار یا مانعی برای جلوگیری از کارکرد آن وجود ندارد.

۳-۲۲

نقشه محل **location drawing**

نمودار طراحی محیط حفاظت شده است که به وضوح محل نصب مولدهای آئروسل، کنترل‌ها، کلید جداکننده (وسیله قفل کننده) و قطعات مربوط به سامانه را نشان می دهد.

۲۳-۳

وسیله قفل‌کننده **lock-off device**

وسیله‌ای است که مانع راه اندازی الکتریکی مولدهای آئروسل می شود.

یادآوری ۱- ممکن است وسیله غیر فعال کننده کلیدی مجزا برای خارج کردن سامانه آئروسل از مدار باشد.

یادآوری ۲- به کار اندازی این وسیله به معنی جداسازی سامانه خاموش‌کننده از مدار عملیاتی است.

یادآوری ۳- مقصود این است که در زمانی که وسیله غیر فعال کننده به کار می افتد، از تخلیه عامل بـه ناحیـه خطـر جلـوگیری شود.

۲۴-۳

حداقل سطح زیان **lowest observed adverse effect level**

LOAEL

کمترین ضریب عامل یک ماده زیانبار که در آن سمیت و یا اثر نامطلوب فیزیولوژیکی مشاهده شده است.

۲۵-۳

گواهی شده **listed**

سامانه‌ها یا اجزایی که در فهرست منتشر شده توسط سازمان ذی‌صلاح گواهی‌کننده، وجود دارد.

۲۶-۳

سازمان گواهی کننده **listing organization**

سازمان قانونی ذی‌صلاح که مسئولیت بررسی و صدور گواهی سامانه و اجزای حفاظت در برابر آتش را دارند[1].

۲۷-۳

نگه‌داری **maintenance**

بررسی کامل به منظور حصول بیشینه اطمینان از آن که سامانه خاموش‌کننده همانطور که مورد نظر است، عمل خواهد کرد.

یادآوری - نگه‌داری شامل بررسی کامل و انجام هر گونه تعمیر لازم یا جایگزینی اجزای سامانه می باشد.

۱- مثالی از سازمان‌ها عبارتند از:

FM, UL/ULC, LPCB and VNIIPO :Factory Mutual (FM); Underwriters Laboratories (UL/ULC); Loss Prevention Certification Board (LPCB); VdS Schadenverhütung; All-Russia Scientific Research Institute for Fire Protection (VNIIPO).

۲۸-۳

دستی **manual**

نیاز به مداخله عمدی برای به انجام رساندن یک عمل است.

۲۹-۳

سازنده **manufacturer**

نهادی که مسئول طراحی، ساخت، بسته بندی و تضمین کیفیت وسیله قبل از ارائه به بازار است.

۳۰-۳

قطر میانگین جرمی آئرودینامیک **mass median aerodynamic diameter**

MMAD

منظور اندازه میانگین ذرات و توزیع آماری آئروسل می باشد که بر اساس وزن و انـدازه ذرات، همـراه بـا انحـراف معیار بیان می شود.

یادآوری – مجموع وزن ذرات کوچکتر از قطر میانگین، ٪ ۵۰ وزن کل و مجموع وزن ذرات بزرگتر از قطر میانگین نیـز ٪ ۵۰ وزن کل ذرات است(به بند ۸ پیوست ج مراجعه شود).

۳۱-۳

پایش **monitoring**

منظور نظارت یکپارچه عملیات قابل کنترل الکتریکی، مکانیکی و پنوماتیک سامانه است.

۳۲-۳

حداکثر سطح ایمنی **no observed adverse effect level**

NOAEL

بالاترین ضریب عامل ماده که در آن هیچ سمیت و یا اثر نامطلوب فیزیولوژیکی مشاهده نشده است.

۳۳-۳

ناحیه اشغال شده در شرایط معمول **normally occupied area**

ناحیه‌ای که تحت شرایط معمول توسط افراد اشغال می شود.

۳۴-۳

غلظت ذرات **particulate concentration**

غلظت کسر جامدی از آئروسل در فضای محافظت شده بر اساس چگالی کاربردی منظور شده در طراحی که برای تعیین آن می توان وزن کل پودر جامد پخش شده را بر حجم فضا تقسیم کرد.

یادآوری ۱- اندازه گیری شده به بر حسب g/m^3

یادآوری ۲- اطلاع از غلظت ذرات برای گمانه زنی میزان آسیب بالقوه آئروسل ناشی از تماس تصادفی با آن در محیط‌های مسکونی همچنین برای گمانه زنی میزان بالقوه کدورت محیط لازم است.

۳۵-۳

رها سازی **release**

تخلیه فیزیکی یا خروج آئروسل به عنوان نتیجه‌ای از راه اندازی مولدهای آئروسل است.

۳۶-۳

ضریب ایمنی **safety factor**

فاکتوری که در چگالی کاربردی خاموش‌کننده ضرب می شود تا چگالی طراحی کاربردی آئروسل مشخص شود.

۳۷-۳

ترکیب جامد مولدآئروسل **solid aerosol-forming compound**

مخلوطی از اکسیدان، جزء قابل احتراق و مواد افزودنی که در هنگام فعال سازی، آئروسل خاموش‌کننده آتش را تولید می کند.

۳۸-۳

تأمین کننده **supplier**

نهادی که مسئول تأمین محصول است و می تواند کیفیت آن را تضمین کند.

۳۹-۳

کلید جداکننده سامانه **system isolate switch**

کلیدی که به صورت دستی عمل می کند و در هر ورودی به فضای حفاظت شده قرار گرفته و به صورت الکتریکی نظارت می گردد و از استفاده افراد غیر مسئول ایمن شده است. این کلید از به‌کاراندازی خودکار یا دستی مخزن مولد آئروسل جلوگیری می کند. این کار با باز کردن مدار الکتریکی صورت می گیرد.

۴۰-۳

سامانه غوطه‌وری کلی **total flooding system**

سامانه خاموش کننده آتش که جهت تخلیه ماده خاموش‌کننده به داخل یک فضای بسته طراحی شده تا به چگالی مناسب طراحی دست یابد.

۴۱-۳

ناحیه غیر قابل اشغال **unoccupiable area**

ناحیه‌ای که به دلیل ابعاد یا سایر محدویت فیزیکی قابلیت اشغال نداشته و نیاز به دستکاری برای انجام یک عمل دارد.

یادآوری - مثال‌های مکان‌های غیر قابل اشغال عبارت از حفره‌های کم عمق و کابینت‌ها.

۴۲-۳

کاربر **user**

نهادی است که سامانه‌ای برای آن طراحی می شود و کسی که برای عملیات و برای تضمین سازگاری عملکرد همانطور که توسط تأمین کننده شرح داده شده است و برای پیروی از مقررات قانونی مسئول است.

۴ کاربرد و محدویت‌ها

۴-۱ کلیات

این استاندارد الزامات طراحی، نصب، خدمات و نگه‌داری سامانه‌های آئروسل که به عنوان وسایل خاموش‌کننده آتش برای کاربردهای سامانه‌های غوطه‌ور کلی استفاده می شود را تعیین می کند. همچنین این استاندارد برای الزامات عملکرد و روش‌های آزمون برای مولدهای آئروسل، ظروف ذخیره سازی و اجزای آن‌ها کاربرد دارد. طراحی، نصب، خدمات و نگه‌داری سامانه‌های آئروسل خاموش‌کننده آتش باید توسط افراد مجرب به فن آوری سامانه خاموش‌کننده آتش انجام شود.

۴-۲ شرح عامل آئروسل

۴-۲-۱ آئروسل متراکم

آئروسل متراکم متشکل از ذرات ریز جامد مجزا از هم است. آئروسل معمولا بر پایه نمک‌های فلزات قلیایی ساخته می شود و اغلب گازهایی نظیر نیتروژن، دی اکسید کربن و بخار آب را به همراه دارد.

آئروسل متراکم در محفظه ذخیره نمی شود بلکه ماده‌ای در مخزن ذخیره می شود که در زمان اطفای حریق، سوختن آن تولید آئروسل جامد می کند. ماده مولد آئروسل در مخزنی در فشار محیط قرار دارد. همچنین در

مولدهای آئروسل، چاشنی لازم برای مشتعل کردن ماده مولد آئروسل قرار داده شده است. ضمناً ممکن است در آن از خنک کننده‌هایی که آئروسل را قبل از آزادسازی به ناحیه حفاظت شده خنک می کنند، استفاده شود.
فرآیند احتراق که منجر به تولید آئروسل می شود انرژی کافی را برای تخلیه سریع و توزیع کارآمد آئروسل فراهم می کند. آئروسل برای جابجایی نیاز به گاز پیشران ندارد. مولد آئروسل یک یا چند مجرای خروجی تخلیه دارد و معمولا داخل فضای حفاظت شده‌ای که در معرض خطر است قرار داده می شود. هیچگونه لوله‌کشی دیگری لازم نیست.

۴-۲-۲ مشخصه‌های فیزیکی

آئروسل ها مواد جامد گاز مانندی هستند که از نظر الکتریکی غیر رسانا و در حجم مورد حفاظت معلق می باشند.
به دلیل معلق بودن ذرات ریز جامد در محیط گازی، **آ**ئروسل عامل شیمیایی تمیزی محسوب نمی شود. یعنی پس از کاربرد، ذرات آن در محیط پراکنده شده و منظره ناخوشایندی پدید می آورند. پیرو به‌کاراندازی مولد **آ**ئروسل، دوره زمانی وجود دارد که در طی آن **آ**ئروسل درون محفظه معلق باقی می ماند. در صورتی که محفظه مورد استفاده قرار نگیرد و **آ**ئروسل تخلیه نشود، **آ**ئروسل در نهایت به طرف پایین ظرف ته نشین می شود و مانند غباری بر روی سایر مواد داخل مخزن می نشیند. مقدار این غبار معمولا بسیار ناچیز است.

۴-۲-۳ مکانیسم خاموش‌کننده

آئروسل‌ها، آتش را با مکانیسم‌های زیر خاموش می کنند:
الف- تداخل شیمیایی- آئروسل، رادیکال‌های آزاد واکنشی را از بین می برد
ب- خنک کردن فیزیکی مقر آتش
ج- کاهش غلظت اکسیژن توسط ایجاد گاز بی اثر
معمولا مولد آئروسل توامان از دو مکانیسم از مکانیسم‌های سه گانه فوق استفاده می کند.
برای مولدهای آئروسل که ذرات ریز را تولید می کنند، مکانیسم‌های شیمیایی و خنک سازی به طور عمده در سطح ذرات جامد آئروسل رخ می دهد. بنابراین با ریزتر شدن ذرات، خاموش‌کننده موثرتر عمل می کند.
برای مولدهای آئروسل که گاز بی اثر و بخار آب تولید می کنند، این گازهای بی اثر، هوا را جابجا و میزان اکسیژن موجود برای احتراق را کاهش می دهند. خنک‌سازی با انتقال حرارت احتراق به آب و رسیدن به نقطه خاموشی ادامه می یابد.

۴-۳ عملکرد

خاموش‌کننده‌های آئروسل برای فرونشانی آتش‌های گروه A و گروه B مناسب هستند.

طراح باید در کتابچه راهنمای خود به کلیه مخاطراتی که سامانه مورد نظر برای مقابله با آن‌ها طراحی شده، اشاره کند. همچنین باید به کلیه مواردی که منجر به محدودیت استفاده از سامانه می شود، اشاره کند.
سامانه‌های خاموش‌کننده آتش با غوطه‌وری کلی اصولاً برای حفاظت در برابر خطراتی استفاده می شوند که در محفظه‌ها یا تجهیزاتی رخ می دهند که شامل محفظه‌ای هستند که از پخش شدن نامحدود خاموش‌کننده جلوگیری می کنند. مثال‌های زیر به چند نمونه از چنین خطراتی اشاره می کنند، گرچه شامل کلیه موارد نمی شود:

الف- خطرات الکتریکی و الکترونیکی؛

ب- تجهیزات ارتباطات از راه دور؛

ج- مایعات و گازهای قابل احتراق و قابل اشتعال.

در جایی که مولدهای آئروسل در نقطه‌ای استفاده می شوند که قابلیت انفجار در آن‌ها وجود دارد، باید مناسب بودن کاربرد مولد در آن محیط برای مدت تعیین شده، ارزیابی شود. بنابراین، مولدهای آئروسلی باید به گونه‌ای ساخته شوند که زمانی که فعال می شوند، آتش سوزی یا انفجاری را موجب نشوند. در نواحی خطرناک، مولدهای آئروسل تنها در صورتی می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند که سازنده مجوز خاصی را از مقامات ذی‌صلاح دریافت کرده باشد.

احتیاط – سامانه‌های خاموش‌کننده آئروسل برای انواعی از آتش در نظر گرفته شده‌اند که مناسب این نوع خاموش‌کننده‌ها می باشند. کاربر نهایی باید همواره به اثرات مضر بالقوه تخلیه عامل خاموش-کننده بر تجهیزات حساس و سایر اشیاء توجه کافی داشته باشد.

۴-۴ محدویت‌های کاربرد

خاموش‌کننده‌هایی که در این استاندارد به آن‌ها ارجاع داده شده است نباید برای آتش‌هایی که شامل سوخت-های به شرح زیر است، استفاده شود مگر اینکه آزمون‌های لازم برای اخذ رضایت مقام ذی‌صلاح انجام شده باشد:

الف- مواد شیمیایی که در ساختار مولکولی آن‌ها اکسیژن وجود دارد، مانند نیترات سلولز؛

ب- مخلوط‌های شامل مواد اکسید کننده مانند کلرات سدیم یا نیترات سدیم؛

پ-مواد شیمیایی قابل تجزیه آتوترمال[1] که خاموش سازی آن‌ها با ممانعت از رسیدن اکسیژن و خنک سازی سطحی امکان پذیر نیست، مانند برخی از پراکسیدهای آلی؛

ت-فلزات فعال (مانند سدیم، پتاسیم، منیزیم، تیتانیوم و زیرکونیوم)، هیدریدهای واکنشی، آمیدهای فلزی که برخی از آن‌ها می‌توانند شدیداً با برخی از خاموش‌کننده‌های آئروسل فعال شوند؛

ث-عوامل اکسید کننده مانند اکسیدهای نیتریک و فلوئور؛

1- Autothermal

ج- مواد شیمیایی آتش‌زا مانند فسفر سفید یا ترکیبات متالو ارگانیک[1].
فهرست بالا ممکن است جامع نباشد.

۴-۵ تخلیه الکتروستاتیکی

به هنگام تخلیه خاموش‌کننده به فضای مستعد انفجار، باید مراقبت شود. در طول تخلیه خاموش‌کننده ممکن است القای بار الکتروستاتیکی به مواد آئروسل یا دیگر رساناهایی که به زمین متصل نشده است، رخ دهد. این رساناها ممکن است با تخلیه بار خود به سایر مواد، انرژی کافی را برای آغاز انفجار منتقل کنند. برای خنثی سازی الکتریکی، مولدها باید به طور مناسب مهار و برای تخلیه بار به زمین متصل شوند.

۴-۶ محیط مستعد انفجار

تحت شرایط معین ممکن است محیط دارای استعداد انفجاری شدید باشد. نواحی که در آن‌ها چنین پتانسیلی موجود است، به عنوان پر خطر طبقه‌بندی می شوند. برای کاربرد آئروسل‌های متراکم در چنین مواردی لازم است سازنده مجوز خاصی از مقامات ذی‌صلاح اخذ کند.

۴-۷ محدویت‌های دمایی

لازم است که همه وسایل برای مواردی که با آن‌ها مواجه خواهند شد، طراحی شوند و نباید بدون دلیل کافی، آن‌ها را برای کاربرد در موارد تصادفی، نامناسب تلقی نمود.
وسایل باید به طور معمول برای عملکرد مناسب از $-20^{\circ}C$ تا $+75^{\circ}C$ طراحی شوند. در صورت وجود محدودیت‌های دمایی باید این محدودیت‌ها بر روی دستگاه نوشته شوند یا مطابق با ویژگی‌های سازندگان باید در پلاک نام یا (در جایی که هیچ پلاک نامی وجود ندارد) در کتابچه راهنمای قید شوند.
در خصوص آئروسل‌های متراکم، توجه خاصی باید به تعیین دمای بیشینه محیط مبذول شود و دقت شود مولد آئروسل به خودی خود با دمای محیط کاراندازی نشود.
باید دقت کرد که فاصله محل نصب مولدهای آئروسل متراکم از منابع گرمایی کمتر از فاصله کمینه تعیین شده در کتابچه راهنمای سازنده نباشد.

۴-۸ مطابقت با سایر خاموش‌کننده‌ها

اختلاط خاموش‌کننده‌های مختلف در یک محفظه تنها در صورتی که سامانه برای استفاده از چنین ترکیبی تأیید شده باشد مجاز است. سامانه‌هایی که به طور همزمان آئروسل و سایر خاموش‌کننده‌ها را برای حفاظت از یک فضای محصور شده به کار روند، مجاز نیستند.

1- Metallo-organic compounds

۹-۴ امور مربوط به محیط زیست

هنگام انتخاب سامانه خاموش‌کننده و یا عوامل مقابله با خطر، اثرات آن‌ها بر محیط زیست را باید در نظر گرفت.

۵ ایمنی

۵-۱ کلیات

هر گونه خطرات ایجاد شده برای پرسنل بر اثر به‌کاراندازی و تخلیهٔ سامانه خاموش‌کننده آئروسل باید در طراحی سامانه با ارجاع به خطرات خاموش‌کننده‌های آئروسل مورد اشاره قرار گیرد. در هنگام انتخاب خاموش‌کننده آئروسل، لازم است بررسی دقیقی در زمینه سلامت شغلی صورت گیرد و اطلاعات ایمنی ارائه شود.

خطرات بالقوه سامانه‌های خاموش‌کننده آئروسل عبارتند از: صدا، کاهش دید، دماهای بالا یا پایین، آشفتگی، سمیت بالقوه و سوزش چشم و پوست افراد در فضای محافظت شده و سایر نواحی که در آن آئروسل ممکن است پراکنده شود. برای اطلاعات بیشتر به پیوست ب مراجعه شود.

تعیین استفاده عامل در فضاهایی که به طور معمول اشغال می شوند، به طور معمول اشغال نمی شوند یا قابل اشغال نمی باشند، باید مبنی بر ارزیابی اثرات نامطلوب ناشی از قرارگیری اتفاقی در معرض عامل باشد. غلظت ذرات ریز باید برای بررسی اثرات بالقوه نامطلوب بهداشتی آن ارزیابی شود. اندازه ذرات (یعنی قطر متوسط آیرودینامیکی آن‌ها) و غلظت گازها پس از به‌کاراندازی سامانه خاموش‌کننده آئروسل در چگالی طراحی غلظت اندازه گیری می شود.

در هر کاربرد پیشنهاد شده آئروسل متراکم که در آن احتمال وجود دارد که افراد وارد محوطه حفاظت شده شوند یا نزدیک به خطر حفاظت شده باشند، تدابیر مناسب مانند آموزش پرسنل، علائم اخطار، هشدار دهنده‌های قبل از تخلیه و کلیدهای جداکننده سامانه باید فراهم شود. وسایل تهویه بعد از آتش سوزی باید به آسانی در دسترس باشد.

از قرار گرفتن غیر ضروری در معرض آئروسل متراکم باید اجتناب شود.

پس از استفاده از آئروسل متراکم، پرسنل نباید به ناحیه حفاظت شده وارد شوند تا به طور کامل ناحیه تهویه شود. تخلیه فضا، پس از آتش باید به ناحیه هوای باز باشد. وضع این مقررات برای جلوگیری از قرارگیری ناخواسته پرسنل در معرض محصولات احتراق ناشی از آتش و واکنش مولد آئروسل می باشد. در موارد آتش سوزی مربوط به محصولات ناشناخته، بررسی غلظت مونواکسید کربن و سایر گازهای بالقوه سمی قبل از ورود به محل الزامی است.

پس از تخلیه سامانه، آئروسلی که ته نشین می شود، باید مطابق با توصیه‌های سازنده حذف شود. لباس‌های حفاظتی از جمله دستکش و عینک ایمنی باید استفاده شود. دستگاه تنفس مصنوعی یا ماسک ممکن است لازم باشد.

پایبندی به این استاندارد، مسئولیت قانونی کاربر برای مطابقت با مقررات ایمنی مناسب را منتفی نمی کند.

به منظور ارزیابی اثرات بالقوه مواد بر سلامتی انسان، سازندگان باید آزمون سمیت برای کاربرد را انجام دهند. این امر مستلزم ارزیابی مستقیم سمیت آئروسل پس از تخلیه، با ضریب بیشینه طراحی می‌باشد.

۵-۲ سمیت

۵-۲-۱ کلیات

خاموش‌کننده آتش با چگالی طراحی و غلظت مورد انتظار در هنگام استفاده نباید سرطان زا[1]، جهش‌زا[2] یا تراتوژن[3] باشد.

۵-۲-۲ آئروسل‌های متراکم

سامانه‌های متراکم خاموش‌کننده آئروسل برای نواحی به طور معمول اشغال شده در جایی مجاز می باشد که غلظت ذرات آئروسل فراتر از سطح اثر نامطلوب نباشد. غلظت‌های مجاز توسط روش علمی پذیرفته شده، تعیین شده است(به پیوست ب مراجعه شود). گازهای تولید شده به عنوان نتیجه واکنش شکل‌گیری آئروسل نباید دارای غلظت سمی بحرانی فراتر از حد مناسب باشد.(اثر سمی بحرانی کلیه گازهای تولید شده در نتیجه واکنش شکل گیری آئروسل نباید از محدودهٔ زمانی مطلوب آن بیشتر باشد.)

هنگام فعال‌سازی، مولدهای آئروسل متراکم ممکن است مقادیری از گازهای سمی از جمله مونوکسید کربن، اکسیدهای نیتروژن و آمونیاک را تولید کنند که به نوعی محصولات جانبی واکنش تولید آئروسل می باشند. غلظت‌های این محصولات در واقع به ترکیبات شیمیایی مواد جامد مولد آئروسل، خنک کننده، طراحی مهندسی مولدهای آئروسل و شرایط محوطه تحت حفاظت بستگی دارد. سازنده باید در طراحی خود، بیشینه مجاز مجاورت با هر عامل را تحت شرایط محفظه بسته ارائه دهد. همچنین هر گونه عوارض جانبی که ممکن است توسط انسان تجربه شود باید شرح داده شود. این اطلاعات باید با نتایج آزمون مناسب بر روی ترکیب شیمیایی آئروسل و اثرات نامطلوب آن در کوتاه مدت یا عوارض حاد پشتیبانی شود. نتایج باید توسط آزمایشگاه مستقل و دارای صلاحیت مناسب، تأیید یا صحه گذاری شود.

۵-۳ کاهش قابلیت دید

۵-۳-۱ کلیات

تمام خاموش‌کننده‌های آئروسل، دید را کاهش می دهند، برخی از آن‌ها ممکن است بیشتر دید را کاهش دهند. پیوست ب شامل راهنمای ارزیابی میزان دید برای عوامل خاموش‌کننده آئروسل می باشد.

1- Carcinogenic
2- Mutagenic
3- Teratogenic

۵-۳-۲ پیشگیری‌های ایمنی

پیشگیری‌های ایمنی مانند ارائه آموزش‌های فردی, استفاده از عینک ایمنی مخصوص، دستگاه‌های صوتی، نورهای تعیین مسیر نصب شده بر کف, برنامه‌های تخلیه و برنامه‌های تمرینی خروج باید در برنامه‌های عملیاتی تصرف[1] در ساختمان گنجانده شود.

۵-۴ آشفتگی

آشفتگی که بر اثر تخلیه با سرعت زیاد از تولیدکننده آئروسل متراکم حاصل می شود، ممکن است نیروی کافی برای از جای کندن اشیاء نصب شده در مسیر خود مانند پوشش سقف کاذب[2] و یا اتصالات سبک را داشته باشد. بنابراین اینگونه اشیاء باید کاملاً تثبیت شده باشند. همچنین تخلیه آئروسل ممکن است باعث بی نظمی‌هایی مانند به حرکت در آمدن کاغذها و اجسام تثبیت نشده گردد.

۵-۵ خطرات حرارتی

۵-۵-۱ کمینه فاصله حرارتی مجاز

مولدهای آئروسل متراکم، نباید در کمتر از فاصله حرارتی که در فهرست محصول مشخص شده، به کار رود.

در مکان‌هایی که ممکن است در آن‌ها افراد حضور داشته باشند، کمترین فاصله حرارتی مجاز نباید به دمایی که بیش از ^{o}C ۷۵ باشد، ارجاع شود.

در مکان‌هایی که ممکن است در آن‌ها مواد یا تجهیزات قابل احتراق قرار داشته باشد، کمترین فاصله حرارتی مجاز نباید به دمایی که بیش از ^{o}C ۲۰۰ باشد، ارجاع شود.

در مکان‌هایی که ممکن است در آن‌ها مواد و تجهیزات غیر قابل احتراق قرار داشته باشد، کمترین فاصله حرارتی مجاز نباید به دمایی که بیش از ^{o}C ۴۰۰ باشد، ارجاع شود.

۵-۵-۲ جابه‌جایی مولدهای تخلیه شده

اگر مولدهای آئروسل متراکم، بلافاصله پس از تخلیه جا به جا شوند باید حتماً دست‌کش‌های محافظ پوشیده شود.

۵-۵-۳ عملیات گرم

اعمال شعله مستقیم[3] یا به طور طولانی در معرض دمای بیش از ^{o}C ۴۰۰ قرار گرفتن می تواند موجب فعال سازی مولدهای آئروسل شود. باید پیش از انجام هر عملیات حرارتی در محدوده، آئروسل از محیط حفاظت شده خارج شود.

1- Occupancy
2-Ceiling tiles
3- Open flame

۵-۵-۴ دماهای پوسته[1] مولدهای آئروسل متراکم

سازنده باید بیشینه دمای پوسته مولد آئروسل متراکم را در زمان تخلیه سامانه، مشخص کند.

۵-۶ احتیاط‌های ایمنی

۵-۶-۱ کلیات

در جایی که از آئروسل استفاده می شود و امکان ورود افراد به محل حفاظت شده وجود دارد یا افراد به محدوده خطر حفاظت شده نزدیک هستند، اقدامات ایمنی مناسب از قبیل آموزش کارکنان، نصب علائم هشدار دهنده، نصب آژیرهای اعلام تخلیه و کلیدهای ایزوله کننده سامانه باید در نظر گرفته شود. بدین معنا که باید تهویه پس از آتش سوزی بتواند به سرعت برقرار شود.

۵-۶-۲ الزامات ویژه

جنبه‌های ایمنی کلی زیر برای مناطق حفاظت شده با سامانه‌های آئروسل و همچنین مناطقی که در آن‌ها احتمال بروز حریق وجود دارد قابل به‌کارگیری می باشند:

الف- وسایل تأخیرانداز:

۱- آژیر پیش از تخلیه باید به یک سامانه تأخیر انداز مجهز شود تا افراد بتوانند قبل از تخلیه محل را ترک کنند؛

۲- وسایل تأخیر انداز باید تنها برای تخلیه افراد و یا برای آماده سازی منطقه خطر برای تخلیه استفاده شود؛

۳- در صورت بروز مشکل در آژیر پیش از تخلیه و وسایل تأخیرانداز، باید امکاناتی فراهم شود که قرار گرفتن در معرض عوامل تخلیه شده به زیر ۵ دقیقه کاهش یابد. اثر کاهش دید در زمان خروج باید مد نظر قرار گیرد.

ب- مسیرهای خروج باید همیشه تمیز باشند و روشنایی اضطراری و نشانه‌های مناسب هدایت مسیر جهت به حداقل رساندن مسافت خروج در مناطقی که احتمال اشغال توسط افراد در آن‌ها وجود دارد، در نظر گرفته شود.

پ- درب‌های لولایی خود بسته شو[2] باید بتواند از داخل به سمت بیرون باز شود حتی زمانی که از بیرون قفل شده‌اند. در هر حال نباید ممانعتی از خروج وجود داشته باشد.

ت- تجهیزات هشدار خطر چشمی و شنیداری پیوسته در ورودی‌ها و خروجی‌های مقرر شده در ناحیه حفاظت شده و اعلام خطر چشمی پیوسته بیرون ناحیه حفاظت شده که تا زمان برقراری ایمنی در ناحیه حفاظت شده کار خواهند کرد.

ث- علائم دستوری و هشداردهنده مناسب.

1- Casing temperatures

2- Outward-swinging self-closing doors

ج- در صورت لزوم، تجهیزات هشدار خطر پیش- تخلیه از نوعی که از سایر علائم اخطار که در منطقه استفاده شده تا از کشف حریق به طور آنی اطلاع دهند، متفاوت باشد.
چ- امکانات تخلیه جریان با تهویه اجباری یا طبیعی بعد از تخلیه ماده آتش خاموش‌کننده باید فراهم شود، و باید به صورت کامل جو خطرناک به دقت پراکنده شود. باید دقت شود مواد از محیط خارج و وارد محل‌ها و محیط‌های دیگر نشود.

ح- دستورالعمل‌ها و تمرین‌ها، برای تمامی افراد داخل و یا در محدوده مناطق حفاظت شده، از جمله کارکنان بخش تأسیسات یا ساختمان که ممکن است به منطقه وارد شوند، به نحو مناسبی آموزش داده شوند تا از عملکرد مناسب آن‌ها هنگام عمل سامانه‌ها اطمینان حاصل شود. نباید افراد تا زمانی که از امنیت منطقه اطمینان حاصل شده به آنجا باز گردند.
علاوه بر الزامات فوق، توصیه می شود که دستگاه تنفسی مخزنی نیز تهیه شود و افراد برای استفاده از آن آموزش ببینند.

۷-۵ خطرات مربوط به الکتریکی

زمانی که رساناهای الکتریسیته بدون عایق‌بندی در معرض تماس با افراد و اشیاء باشند، رعایت حداقل فاصله ایمن بین رسانا و اجزایی که ممکن است به منظور انجام تعمیرات و نگه‌داری به آن نزدیک شوند بر اساس جدول ۱ لازم است. در جایی که دستیابی به این فواصل ایمن مقدور نباشد، باید نکات هشداری مورد توجه قرار گیرند و برای انجام عملیات تعمیرات و نگه‌داری باید سامانه ایمن اتخاذ شود.

این سامانه باید آن قدر مناسب برنامه‌ریزی شده باشد که تمامی عملکردهای عادی توسط کاربر به صورت ایمن انجام پذیرد.

جدول ۱ – فواصل ایمن الکتریکی الزامی برای کاربرد عادی، بازرسی، تمیز کردن، تعمیرات، نقاشی و کار نگه‌داری عادی

	فاصله کمینه از هر نقطه بر یا در اطراف تجهیزات دائمی که ممکن است ایستادن یک شخص در آن الزام شود[a] (m)	
ولتاژ بیشینه (kV)	برای نزدیکترین جسم رسانای بدون پوشش در هوا (فاصله با اجزاء)	برای نزدیکترین جسم نارسانا[b] که در پتانسیل زمین قرار ندارد و یک هادی برق دار را پوشش می دهد (فاصله زمین)
۱۵	۲٫۶	۲٫۵
۳۳	۲٫۷۵	۲٫۵
۴۴	۲٫۹۰	۲٫۵
۶۶	۳٫۱۰	۲٫۵
۸۸	۳٫۲۰	۲٫۵
۱۱۰	۳٫۳۵	۲٫۵
۱۳۲	۳٫۵۰	۲٫۵
۱۶۵	۳٫۸۰	۲٫۵
۲۲۰	۴٫۳۰	۲٫۵
۲۷۵	۴٫۶۰	۲٫۵

[a] از موضع پای فرد اندازه گیری می شود.

[b] اصطلاح "عایق" شامل همه اشکال از پوشش‌های عایق بندی، مانند عایق‌های پایه،مقره، پوشن ، روکش‌های عایق بندی کابل و روکش-های عایق مربوط به انواع خاصی از مدار شکن.

۸-۵ اتصال زمین

سامانه‌هایی که در اتاق‌های سوئیچ و یا ایستگاه‌های فرعی به کار می روند باید به نحو مناسبی به هم بسته و به زمین متصل شوند(ارت شوند) تا از شارژ شدن الکتریکی فلزات جلوگیری شود.

۹-۵ تخلیه الکتریسیته ساکن

سامانه باید آن قدر مناسب به هم متصل شود و به زمین اتصال یابد که خطر تخلیه الکتریسیته ساکن به حداقل برسد.

۶ خاموش‌کننده

۱-۶ کلیات

توضیحات کلی این بند، الزامات غلظت مواد خاموش‌کننده را بیان می‌کند. در آینده ممکن است بخش‌های فرعی نیز به این استاندارد اضافه شود تا انواع مختلف سامانه‌های اطفای حریق را در بر گیرد.

۲-۶ الزامات چگالی کاربردی طرح

۱-۲-۶ گروه بندی آتش

برای گروه بندی آتش به استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۷۷۵۶: سال ۱۳۸۳، گروه بندی آتش سوزی‌ها، مراجعه شود.

۲-۲-۶ آتش گروه B

کمترین چگالی کاربردی طرح گروه B برای هر خاموش‌کننده، با حداقل چگالی کاربردی اطفاء برای هر گروه سوخت B ضرب در ضریب ایمنی ۱٫۳ مشخص می‌شود. حداقل چگالی کاربردی اطفاء باید با آزمون آتش حداقل چگالی کاربردی، مشخص شود(بند ت-۶-۲ ظرف آزمون آتش[1]).

روش‌هایی که در خاموش کردن آتش از هپتان استفاده می‌کنند یا روش آزمون پوشش منطقه/ آتش‌سوزی به تفصیل در بندهای ت-۶-۱ و ت-۶-۲ شرح داده شده است. به دلیل خطرات سوخت‌های مختلف، آن مقدار سوخت باید به کار رود که بیشترین چگالی کاربردی طرح را الزام دارد.

۱-۲-۲-۶ کمینه چگالی طراحی کاربردی گروه B

حداقل چگالی طراحی کاربردی برای آتش‌سوزی گروه B باید بالاترین چگالی کاربردی(برای فرو نشاندن) به دست آمده از آزمون ظرف(حوضچه) هپتان نرمال[2] (بند ت-۶-۲) و آزمون‌های توزیع مولد(بندهای ت-۵-۱ و ت-۵-۲) ضرب شده در ضریب ایمنی ۱٫۳ باشد(به بند ۷-۳-۱ مراجعه شود).

1-Pan fire test
2- n-heptane pan test

۶-۲-۳ آتش‌سوزی سطح جامد گروه A

حداقل چگالی کاربردی برای فرو نشاندن آتش‌سوزی سطح گروه A را باید با استفاده از آزمون با استفاده از روش آزمون آتش شرح داده شده در بند ت-۶-۳ (آزمون‌های آتش ورق‌های پلیمری) و بند ت-۶-۴ (گروه A آزمون تخته چوب سازگار)تعیین می شود. حداقل چگالی طراحی کاربردی آتش‌های سطحی گروه A برابر است با بالاترین غلظت خاموش‌کننده که از نتیجهٔ چهار آزمون مستقل حاصل شده و در ضریب ایمنی ۱٫۳ ضرب می شود.

۶-۲-۳-۱ کمینه چگالی طراحی کاربردی برای آتش سطح جامد گروه A

کمینه چگالی طراحی کاربردی آتش سطح جامد گروه A برابر خواهد بود با بیشینه چگالی کاربردی خاموش کننده که از آزمون تخته چوب (بند ت-۶-۱)، آزمون‌های ورق پلیمری(بند ت-۶-۳) و آزمون تخته چوب سازگار گروه A (بند ۶-۴) تعیین می شود. این داده جهت تطبیق با توزیع مولد در نسبت چگالی کاربردی پان هپتان نرمال به چگالی کاربردی آزمون توزیع ضرب می شود. ضریب ایمنی برابر ۱٫۳ نیز باید منظورشود (به بند ۷-۳-۱ مراجعه شود).

۶-۲-۴ اتاق‌های پردازش اطلاعاتEDP، خطرات الکترونیک و مخابرات[1]

این موضوع پذیرفته شده که آزمون‌های آتش گروه A بر روی تخته چوب و ورق پلیمری ممکن است با دقت کافی غلظت مناسب خاموش‌کننده را برای محافظت از مخاطرات سوخت پلاستیکی(مانند مخاطرات الکتریکی و الکترونیکی مربوط به برق مجتمع یا سیم‌های انتقال اطلاعات مثل رایانه و محفظه زیرزمینی اتاق‌های فرمان، تأسیسات مخابراتی و غیره) مشخص نکند. در شرایط خاص باید کمینه غلظت خاموش‌کننده بیش از آنچه مطابق با بند ۶-۲-۳ معین شده است و بیش از آنچه که از آزمون آتش هپتان که در بند ت-۶-۲ توضیح داده شده (هر کدام که بزرگتر باشد) اختیار شود. این شرایط می تواند شامل موارد زیر شود:

الف- دسته‌های کابل با قطر بزرگتر از ۱۰۰mm؛

ب- سینی‌های محتوی رشته سیم وقتی کابل‌ها بیش از ٪ ۲۰ مقطع سینی را اشغال کند؛

پ- کانال‌های افقی یا عمودی محتوی سینی‌های کابل (با فاصله نزدیکتر از mm ۲۵۰ از یکدیگر)؛

ت- وسایلی که در طول زمان اطفای حریق، توان الکتریکی دریافت کرده‌اند، در جایی‌که میزان مجموعه مصرف توان بیش ازkW ۵ باشد.

یادآوری- در جایی که خاموش کردن وسایل برقی با تأخیر انجام شده است، اقدامات فزونتر مانند کاربرد غلظت بیشتر خاموش کننده، زمان نگه‌داری بیشتر یا سایر روش‌های محافظت از آتش را می توان در نظر گرفت.

1- EDP (electronic data processing) rooms, telecommunication and electronic risks

۶-۲-۴-۱ کمینه چگالی کاربردی مربوط به مخاطرات اتاق‌های پردازش اطلاعات EDP مخابراتی و الکترونیکی

کمینه چگالی کاربردی طراحی برای مخاطرات اتاق‌های EDP مخابراتی و الکترونیکی باید با توجه به بالاترین چگالی کاربردی حاصل شده از آزمون‌های ورق پلیمری(بند ت-۶-۳) و نتیجهٔ آزمون تخته چوب سازگار گروه A(بند ت-۶-۴) بدست آید. این کاربرد برای تطبیق با توزیع مولدها در نسبت چگالی کاربردی پان هپتان نرمال نرمال به نتیجهٔ آزمون توزیع چگالی کاربردی ضرب می شود. از ضریب ایمنی ۱٫۳ نیز استفاده می شود.

۶-۳ الزامات کارایی مولد آئروسل

۶-۳-۱ کلیات

در این بند الزاماتی برای کارایی مخزن مولد آئروسل مشخص شده است.

۶-۳-۲ میزان توزیع

۶-۳-۲-۱ مولدهای آئروسل متراکم

پوشش ناحیه‌ای بیشینه و محدودیت‌های بیشنه و کمینه ارتفاع ناحیه حفاظت شده برای اندازه‌ای مختلف مولد آئروسل متراکم باید با نسبت خاموش‌کننده بر روی ناحیه آتش طبق روش آزمون آتش شرح داده شده در بندهای ت-۵-۱ و ت-۵-۲ مشخص شود.

۶-۳-۳ تخلیه مؤثر

زمان تخلیه باید توسط سازنده مشخص شود و نباید این زمان بیش از ۹۰s باشد.

باید مراقب بود مخزن‌های آئروسل و آئروسل‌های آزاد شده در طی زمان تخلیه و بکارگیری نباید باعث آتش سوزی یا انفجار شوند. کمینه فاصلهٔ حرارتی از منفذ (های) تخلیه مولد آئروسل متراکم در دماهای $75\ ^{o}C$، $200\ ^{o}C$ و $400\ ^{o}C$ باید در گواهی محصول مشخص شود. به منظور آگاهی از الزامات کمینه فاصلهٔ حرارتی به بند ۷-۵-۲ مراجعه شود.

پارامترهای تخلیه آئروسل توسط روش آزمونی که در پیوست پ شرح داده شده است، بررسی می شود.

۶-۳-۴ گستره عملیاتی دما و رطوبت محیط

مخزن‌های آئروسل باید برای کل مدت ماندگاری کاربرد در گستره دما و رطوبت مشخص شده توسط سازنده و گواهی شده توسط نهادهای مجاز قابل بهره برداری باشد.

گستره عمکرد دما باید توسط روش آزمون پیری تسریع شده[1] همانگونه که در پیوست پ شرح داده شد، تأیید شود. گستره عملکرد رطوبت باید توسط آزمون‌های گستره عمل رطوبت و دما همانطور که در پیوست پ شرح داده شده تأیید شود.

۶-۳-۵ عمر مفید

مدت ماندگاری کاربرد شامل مدت ماندگاری در انبار و به صورت نصب شده در محل استفاده، می باشد. مخزن‌های آئروسل باید برای خدماتی که مورد نظر است طراحی شده و بهره برداری از آن‌ها نباید تحت هیچ شرایط، دستخوش ناکارآمدی تصادفی شود. مدت ماندگاری مخازن آئروسل برای کاربردهای مشخص باید توسط سازنده معین و توسط نهادهای مجاز، گواهی شده باشد.

مدت مشخص ماندگاری کاربرد باید توسط روش آزمون پیری تسریع شده به نحوی که در پیوست پ شرح داده شده، تأیید شود.

۶-۳-۶ مقاومت در برابر ارتعاش و شوک

مخزن آئروسل و ملحقات نصب آن باید در آزمون‌های مقاومت در برابر لرزش و شوک‌ها، مورد تأیید واقع شود که در پیوست پ توضیح داده شده اند.

۶-۳-۷ خوردگی

مخزن آئروسل و ملحقات نصب آن باید در آزمون‌های خوردگی مورد تأیید واقع شود که که در پیوست پ توضیح داده شده اند.

۶-۳-۸ ضربه

در صورت ضربه دیدن مولد آئروسل متراکم نباید دور ریز آن منجر به مخاطره شود(آزمون سقوط) که در پیوست پ توضیح داده شده اند.

۶-۳-۹ عناصر به‌کاراندازی

مشخصه‌های فنی و فرآیندهای به‌کاراندازی باید توسط شرکت سازنده برای همه وسایل به‌کاراندازی همراه با مخزن آئروسل ارائه شده باشد.

1- Accelerated aging

۶-۳-۱۰ قرار گرفتن در معرض آتش

مخازن آئروسل که برای نصب در داخل محوطه حفاظت شده در نظر گرفته شده‌اند باید برای اطمینان از عملیات و اثرگذاری، تحت شرایط قرار گرفتن در معرض گرما به روش آزمونی که در پیوست پ شرح داده شده، آزمون شوند.

۶-۴ نشانه گذاری

مشخصات زیر باید توسط سازنده به صورت دائمی بر روی هر یک از مخازن آئروسل ثبت گردد:

الف- نام تجاری خاموش‌کننده؛

ب- نام سازنده؛

پ- تاریخ ساخت؛

ت- شماره سریال؛

ث- حجم ترکیب تولید کننده آئروسل.

برای آزمون آئروسل‌های متراکم، نصب‌کنندگان باید یک برچسب فلزی با دوام را به هر مولد آئروسل پیوست کنند که تاریخ نصب و تاریخ انقضاء را نشان دهد. ماندگاری در حالت نصب شده (از تاریخ نصب تا انقضاء) برای مولدهای متراکم آئروسل بستگی به کاربرد خاص و محیط نصب دارد (بر اساس شرایط عملکرد مورد انتظار، به عنوان مثال، دما و رطوبت).

۷ ویژگی‌ها، برنامه‌ها و تأییدیه‌ها

۷-۱ ویژگی‌ها

ویژگی‌ها برای سامانه‌های خاموش‌کننده آتش با مخلوط آئروسل متراکم باید تحت نظارت شخصی که کاملا در طراحی سامانه‌های خاموش‌کننده با آئروسل با تجربه است و در مواقع نیاز با مشاوره معتبر(مرجع ذی‌صلاح) همراه باشد.

ویژگی‌ها باید شامل همه موارد لازم برای طراحی مناسب سامانه از قبیل شناسه‌گذاری مرجع ذی‌صلاح[1]، دامنه تخطی از استاندارد که از سوی مرجع ذی‌صلاح مجاز تشخیص داده شده، معیارهای طراحی، توالی عملیات سامانه، نوع آزمون‌هایی که پس از نصب سامانه لازم الاجرا هستند و محدوده پذیرش نتایج آن‌ها، الزامات آموزش مالکان و اسناد کاری به طوری که در بند الف-۲ تعریف شده است. ویژگی باید نصب قطعات مولد را نیز در بر گیرد.

لازم است قبل از اینکه هرگونه نصب یا اعمال تغییر آغاز شود نقشه و اسناد طرح سامانه برای تایید به مقام ذی-صلاح ارائه شود. نوع اسناد و مدارک مورد نیاز در پیوست الف مشخص شده است.

1- Designation of the authority

۷-۲ محفظه

۷-۲-۱ تهویه و استحکام ساختاری

لازم است محفظه حفاظت شده استحکام کافی را برای حفظ ساختار خود در زمان تخلیه خاموش‌کننده داشته باشد. تهویه موجب جلوگیری از افزایش و کاهش فشار در محفظه می شود.

سازنده سامانه باید روش محاسبه یا فرمولی را برای برآورد حداقل سطح دریچه تهویه ارائه کند. نوع و محل دریچه‌های تنظیم فشار باید حداکثر مهاری را که ممکن است برای اجتناب از رهایش عامل شیمیایی فراهم شود تضمین کند.

۷-۲-۲ نشت خاموش‌کننده بر محیط‌های خطر مجاور

برای جلوگیری از هدر رفتن خاموش‌کننده از طریق منافذ ناحیه خطر به نواحی اطراف یا محل های کار، لازم است این منافذ همیشه مهر و موم و یا با درپوش اتوماتیک مجهز شده باشد. در جایی‌که این کار عملی نمی‌باشد، حفاظت باید گسترش پیدا کند تا شامل محوطه اطراف نیز بشود.

۷-۲-۳ سامانه‌های تهویه اجباری هوا

در جایی‌که ادامه عملیات سامانه‌های تهویه اجباری هوا بر عملکرد سامانه خاموش‌کننده آتش اثر منفی بگذارد یا منجر به انتشار آتش شود این سامانه‌ها باید خاموش شوند و یا به صورت خودکار بسته شوند. لازم نیست سامانه-های تهویه که برای اطمینان از ایمنی نصب شده اند با فعال‌سازی سامانه خاموش شوند. برای تامین غلظت کافی خاموش‌کننده در طول زمان عملیات باید تخلیه مواد اطفای حریق از مجاری بیشتری انجام شود. در محاسبه مقدار ماده آتش نشان باید حجم‌های مجاری تهویه و هوای ورودی را هم به حجم فضای محافظت شده افزود. کلیه خدماتی که احتمال می رود مزاحم عملیات شود(به عنوان مثال تامین سوخت و الکتریسیته، وسایل گرمایشی، رنگ پاشی) باید قبل یا به طور همزمان با تخلیه خاموش‌کننده متوقف شوند.

۷-۲-۴ الزامات تخلیه

هنگامی که آئروسل به یک حجم بسته تخلیه می شود، ممکن است با توجه به میزان گازهای تولید شده و اثرات افزایش دما فشار قابل توجهی در محیط اعمال شود.

مجموع حجم‌های آئروسل و هوای محفظه بیش از حجم هوای اولیه اتاق خواهد بود. نتیجه این است که یا فشار افزایش می دهد و یا حجم اضافی از طریق دریچه‌های خروج تخلیه می شود . دمای هوا در طول تخلیه افزایش می یابد اما با جذب گرما از سطوح جامد در اتاق به سطح طبیعی باز خواهد گشت.

طراح / نصب کننده باید در موارد عملی برای الزامات تهویه سامانه، محاسبات قابل اعتماد ارائه کند.

۷-۳ مقدار غوطه‌وری کلی

۷-۳-۱ کلیات

حجم موثر آئروسل در سامانه باید برای بزرگترین خطر یا گروهی از خطرات که باید در مقابل آن‌ها به طور همزمان محافظت صورت گیرد، کافی باشد. بنابراین حداقل حجم موثر آئروسل در سامانه با توجه به این میزان مخاطرات تعیین می شود.

جرم لازم خاموش‌کننده برای رسیدن به چگالی طراحی برنامه باید از معادله (۱) محاسبه شود:

$$m = \rho \times V \qquad (۱)$$

که در آن:

m جرم غوطه‌وری سازنده کلی به g (گرم)؛

ρ چگالی طراحی کاربردی بر حسب گرم بر متر مکعب g/m^3 (در شرایط خاص ممکن است نیاز باشد کـه ایـن رقم تنظیم شود- به بند ۷-۴ مراجعه شود)؛

Vحجم محافظت شده بر حسب متر مکعب m^3 (ممکن است شامل محوطه‌های مجاور که احتمال سرایت خطر به آن‌ها وجود دارد یا محوطه‌های کاری نیز بشود).

لازم است چگالی طراحی کاربردی توسط سازنده در کتابچه راهنمای طراحی مشخص شده باشد.

علاوه بر این جرم‌های غوطه‌وری کلی محاسبه شده، ممکن است مقادیر اضافی از خاموش‌کننده برای جبران هر گونه شرایط خاص که بهره‌وری خاموش‌کننده را به طور منفی تحت تأثیر قرار می دهد، لازم باشد. همچنین ممکن است خصوصیات فیزیکی خاموش‌کننده استفاده از کاربرد مقادیر اضافی را ایجاب کند.

بر اساس نظر مرجع ذی‌صلاح، در جایی‌که الزام شود، مقدار ذخیره باید چندین برابر رقم محاسباتی فوق باشد.

۷-۳-۲ ضریب ایمنی

ضریب ایمنی ۱٫۳ به معنی افزایش ٪ ۳۰ به چگالی طراحی کاربردی است که منجر به مقدار اضافی خاموش کننده می شود. شرایطی وجود دارد که ممکن است توسط این ضریب به اندازه کافی پوشش داده نشود(اگرچه در بعضی موارد آن‌ها توسط سایر الزامات در این استاندارد تحت پوشش قرار گیرند) و ممکن است نیاز به افزایش ضریب ایمنی (بیش از ٪ ۳۰) باشد. مثال‌هایی از این موارد عبارتند از:

الف- در جایی‌که محفظه نشت دارد.

ب- در جایی‌که نشت با توجه به درب‌هایی که در هنگام تخلیه و یا بلافاصله بعد از آن باز می شود، رخ می دهد. این امر باید تحت پوشش پروتکل‌های عملیاتی برای خطرات فردی باشد.

پ- در جایی‌که نشتی بیش از حد محفظه، به دلیل انبساط خاموش‌کننده رخ می دهد.

ت- در جایی‌که سطوح فلزی، گرما دیده با آتش، که به اندازه کافی در طول تخلیه خاموش‌کننده و زمـان نگـه-داری سرد نشده باشد ممکن است به عنوان یک منبع اشتعال عمل کنند

هشدار – خاموش‌کننده اضافی الزام شده برای جبران یکی از شرایط فوق الذکر ممکن است احتمال مسمومیت استنشاق آئروسل را افزایش دهد. باید برای جلوگیری از هر گونه امکان قرار گرفتن پرسنل در معرض آئروسل غلیظ مراقبت به عمل آید.

۷-۴ تنظیم چگالی طراحی کاربردی

۷-۴-۱ اثرات ارتفاع

فشار هوا در سطح آب‌های آزاد ۱۰۱۳۰۰ پاسکال است. با افزایش ارتفاع از سطح آب‌های آزاد فشار محیط کاهش می یابد. مقدار این کاهش به ازای هر ۱۰۰۰ متر ارتفاع حدود٪ ۱۱ است. بنابراین بازبینی در محاسبات به ازای هر ۱۰۰۰ متر افزایش ارتفاع لازم خواهد بود. فشار محیط تحت تأثیر تغییر در ارتفاع، فشرده شدن یا کاهش فشار در محفظه‌های حفاظت به دلایل عملیاتی و سایر عوامل طبیعی مانند دما و رطوبت هوا قرار می گیرد.

۷-۴-۲ اثرات دما

دما، همانند ارتفاع، هیچ تأثیری در محاسبات ضریب طراحی آئروسل متراکم شده ندارد، اما بر توزیع فاصله‌ای خاموش‌کننده‌ها اثر می گذارد.

در دماهای بالا، حجم مخصوص آئروسل افزایش می یابد. بنابراین سامانه‌ای که فاکتور طراحی آن برای شرایط استاندارد منظور شده، در دمای بالا، توسعه حجمی نشان می دهد. بنابراین کاهش مقدار خاموش‌کننده توصیه نمی شود، زیرا ممکن است به عملکرد ضعیف خاموش‌کننده منتج شود.

در دماهای پایین، حجم مخصوص آئروسل کاهش می یابد. این ممکن است منجر به پوشش پایین‌تر در مقایسه با آنچه تحت شرایط دمای استاندارد به دست آمده، شود. گرچه احتمال این پدیده با توجه به سرعت بالا و دمای بالای انتشار آئروسل، کم است.

در دماهای زیر صفر، مقادیر محاسبه شده در دمای معمولی باید برای جبران پوشش پایین‌تر افزایش یابد. ضریب طراحی مشخص شده در دمای اتاق باید در یک ضریب تصحیح که توسط سازنده تعیین و در کتابچه راهنمای طراحی ارائه شده ضرب شود.

۷-۴-۳ اثرات تهویه

کلیه سامانه‌های تهویه باید قبل از به‌کار اندازی سامانه مخلوط آئروسل متراکم شده،خاموش شوند.

اگرچه، امکان تخلیه آئروسل به محفظه‌ای که دارای تهویه است نیز باید در نظر گرفته شود. در چنین محفظه-ای، مقداری از خاموش‌کننده با تهویه هوا از دست می رود. با فرض این که تهویه در طی تخلیه و کمی بعد از آن ادامه پیدا کند، مقدار بیشتری از ضریب طراحی برای خاموش‌کننده لازم می شود.
همچنین، برای حفظ ضریب طراحی در همان سطح، تخلیه مستمر خاموش‌کننده در مدت دوره عملیات لازم می باشد.
طراح / نصب کننده باید در صورت عملی بودن برای هر سامانه، محاسبات قابل اعتماد ارائه کند.

۷-۴-۴ جبران نشت از طریق منافذ محفظه

طراح / نصاب باید محاسبات معتبر برای تعیین چگالی طراحی عملی برای جبران هر گونه نشتی از طریق منافذ غیر قابل بسته شدن را ارائه کند.

۷-۵ اندازه واحد و مقدار مولدهای آئروسل

۷-۵-۱ بیشینه و کمینه محدودیت‌های ارتفاع محافظت شده

اندازه هر مولد آئروسل باید بر اساس بیشینه فاصله و پوشش ناحیه و بیشینه یا کمینه محدودیت‌های ارتفاع محافظت شده برای هر واحد مشخص شده، تعیین شود. ارتفاع بیشینه و کمینه و فاصله پوشش برای هر اندازه واحد مولدهای آئروسل با استفاده از آزمون‌های پوشش آتش همانطور که در پیوست ت شرح داده شده، تعیین می شود.

۷-۵-۲ کمینه فاصله حرارتی

اندازه‌های واحد انتخاب شده باید برای منطقه محافظت شده در شرایط کمینه فاصله حرارتی از خروجی‌های تخلیه مناسب باشد. اگر منطقه حفاظت شده با روی هم چیدن اشیاء، متراکم شده باشد و یا شامل تجهیزات حساس به درجه حرارت باشد، توصیه می شود که به جای یک واحد، از چند واحد کوچکتر که نیاز به حداقل تخیله کمتر دارند استفاده شود، اگرچه یک واحد بزرگ ممکن است در شرایط دستیابی به مقدار طراحی الزام شده کافی باشد.
معیارهای کلی زیر باید اعمال شود:
- برای مکان‌هایی که در آن‌ها افرادی ساکن هستند، کمینه فاصله حرارتی نباید به نقطه‌ای با دمای بیش از ^{o}C ۷۵ مربوط باشد؛
- برای مکان‌های که در آن ممکن است مواد و یا تجهیزات قابل احتراق واقع شده باشد، کمینه فاصله حرارتی نباید به دمای بیش از ^{o}C ۲۰۰ مربوط باشد؛
- برای مکان‌های که در آن تجهیزات غیر قابل احتراق ممکن است واقع شده باشد، کمینه فاصله حرارتی نباید به دمای بیش از ^{o}C ۴۰۰ مربوط باشد.

۷-۵-۳ چند واحد کوچکتر در مقابل تعداد کمتری از واحدهای بزرگ

در برخی از کاربردها مانند تونل‌ها و مجاری عبور کابل، چند واحد کوچکتر از همان خانواده که به طور مساوی در امتداد محفظه محافظت شده پخش شده‌اند، توزیع بهتر و دستیابی سریع‌تر از کمینه چگالی طراحی را در سراسر منطقه فراهم می کنند، اگر چه یک واحد بزرگ ممکن است ماده عامل را با چگالی مطلوب تامین کند.

۷-۵-۴ محل‌های نصب

محوطه حفاظت شده خاص ممکن است محل مجاز نصب بسیار خاصی داشته باشد. این ممکن است مقدار و اندازه واحدهای انتخاب شده را تحت تأثیر قرار دهد.

۷-۵-۵ تعداد مولدهای آئروسل

۷-۵-۵-۱ کلیات

ممکن است به منظور افزوده نشدن فاصله بیشینه تحت پوشش، تعداد واحدهای مولد آئروسل که برای محافظت از یک اتاق مورد نیاز است، افزایش یابد.

۷-۵-۵-۲ دستگاه با اندازه‌های مشابه

$$\mathbf{n} = \left[\frac{\mathbf{m}}{\mathbf{m_g}}\right] \qquad (2)$$

که در آن:

n عدد صحیح گرد شده (به سوی مقدار بزرگتر) از مولدهای آئروسل در یک اندازه است؛

m طراحی چگالی کاربردی بر حسب گرم است؛

m_g جرم موثر آئروسل در یک مولد بر حسب گرم است.

مثال: اگر طراحی چگالی کاربردی ۵۰۰۰۰ گرم و جرم موثر آئروسل در یک مولد ۳۰۰۰ گرم باشد تعداد واحد ها برابر ۱۷ انتخاب می شود.

۷-۵-۵-۳ دستگاه با اندازه‌های مختلف

اگر لازم باشد از اندازه‌های مختلف از مولدهای آئروسل استفاده شود، جرم کلی خاموش‌کننده، نباید کمتر از مقدار طراحی باشد. اگر مولدهای مختلف دارای چگالی‌های کاربردی مختلف طراحی باشند، نکته زیر باید رعایت شود.

ارتفاع محفظه حفاظت شده نباید از بیشینه محدودیت ارتفاع گواهی شده برای کوچکترین اندازه دستگاه انتخاب شده، بیشتر باشد، مگر اینکه یکنواختی توزیع آئروسل برای ارتفاع بیشتر با آزمون تخلیه کردن ثابت شده باشد.

۷-۵-۶ سامانه‌های چند مولدی

در مواردی که نیاز به بیش از یک مولد آئروسل برای محافظت از یک محفظه باشد، مولدهای هم خانواده باید مورد استفاده قرار گیرند (منظور مولدهایی است که تشابه مواد، حساسیت و نحوه فعال سازی و نحوه تخلیه داشته باشند).

۷-۶ شرایط عملیاتی

شرایط عملیاتی از قبیل دما، رطوبت و لرزش، باید در گستره‌های مشخص شده توسط سازنده باشد و توسط یک مرجع ذی‌صلاح قانونی برای آن نوع مشخص خاموش‌کننده آئروسل، گواهی شده باشد (همچنین به بند ۴-۶ مراجعه شود).

۷-۷ مدت زمان ماند

توجه به این نکته مهم است که پس از رسیدن به تراکم موثر خاموش‌کننده بتوان آن را برای مدت زمان کافی تا انجام اقدامات اضطراری موثر حفظ کرد. این ملاحظه در تمام گروه‌های آتش به یک اندازه مهم است زیرا هر منبع اشتعال مداوم (به عنوان مثال قوس الکتریکی، منبع حرارت، مشعل اکسی استیلن و یا آتش مخفی پایدار) می تواند پس از میان رفتن اثر خاموش‌کننده، منجر به تجدید حیات رویداد اولیه شود.

تعیین دوره احتمالی که در طی آن لازم است تراکم خاموش‌کننده در درون محفظه حفاظت شده در حد مطلوب باقی بماند، ضروری است. این دوره به عنوان زمان ماند شناخته شده است.

با توجه به مشخصه‌های خاص فرآیند خاموش‌سازی آئروسل‌های متراکم که عمدتا به تولید ذرات ختم می یابد، هیچ روشی برای ارزیابی زمان ماند در تاسیسات واقعی به غیر از این که عملا خاموش‌کننده را در آن تخلیه کنیم وجود ندارد. ولی این کار عملی نیست. به همین دلیل، برای هر فرمول آئروسل، آزمونی خاص برای تعیین نسبت بیشینه سطح منافذ نشت مواد از محفظه حفاظت شده به حجم آن، که منجر به تعیین حداقل زمان ماند می شود، لازم است. این کار که باید برای اعلام کمینه زمان ماند انجام شود وظیفه سازنده است.

در پیوست ت روش تعیین زمان ماند برای آئروسل‌های متراکم که ذرات شرکت کننده در فرآیند اطفای حریق را تولید می کند، توضیح داده شده است. برای خاموش‌کننده‌هایی که تنها گاز تولید می کنند (ذرات شرکت کننده در فرآیند خاموش‌سازی را تولید نمی کند)، روش‌های دیگری از قبیل آنچه در پیوست ث از استاندارد ISO 14520-1 که برای تعیین چگالی مخلوطی از گازهای تولید شده ارائه شده ممکن است مورد استفاده قرار گیرد.

منطقه نشت برای یک اتاق خاص را می‌توان به عنوان مقدار ELA به دست آمده با آزمون در هواکش که در پیوست ث استاندارد ISO 14520-1 شرح داده شده تعیین کرد. جزئیات آزمون برای تعیین نسبت سطح / حجم در بند ت-۷ آمده است.

مقایسه زیر برای اطمینان از اینکه زمان ماند کافی منظور می شود، باید انجام شود:

$\frac{ELA}{\text{Vroom}} \leq$ نسبت مساحت سطح نشت به حجم محفظه(بند ت-۷).

زمان ماند نباید کمتر از ۱۰ دقیقه باشد، مگر اینکه توسط مسئولان مشخص شده باشد.
از آنجا که چگالی کاربردی آئروسل متراکم را نمی توان به طور مستقیم با استفاده از روش تجزیه گاز اندازه گیری کرد، دیگر خواص فیزیکی متناسب با چگالی کاربردی، مانند انتقال نور، می تواند اندازه گیری شود مشروط به آن که کالیبراسیون کافی بین چنین خواصی و چگالی کاربردی طراحی بتواند انجام شود. روش اندازه گیری، رویه و روش کالیبراسیون باید توسط مرجع ذی‌صلاح توصیه شده باشد یا توسط مسئول معتبر تأیید شود.

۷-۸ تخلیه سامانه

۷-۸-۱ زمان تخلیه

زمان تخلیه نباید بیش از ۹۰s از زمان به‌کاراندازی باشد در غیر این صورت باید مراتب توسط مقامات ذی صلاح قانونی پذیرفته شده باشد.

۷-۸-۲ اثر بخشی تخلیه

چگالی طراحی سامانه باید طوری باشد که:
الف- چگالی تراکم طراحی در تمام نقاط محفظه به دست آید؛
ب- تخلیه منجر به آتش سوزی یا انفجار نشود؛
پ- تخلیه نباید موجب پخش[1] بیش از انتظار مایعات قابل اشتعال شود.

۷-۸-۳ فاصله حرارتی

به منظور به حداقل رساندن آسیب حرارتی بالقوه به محفظه و یا محتویات آن در طول تخلیه مولدهای آئروسل متراکم، حداقل فاصله حرارتی از خروجی(های) تخلیه برای اندازه معین انتخاب شده از مولد آئروسل‌های متراکم و محتوی محافظت شده، باید رعایت شود. همچنین باید با توجه به حساسیت گرمایی اتصالات و سطوح مجاور به بیشینه دمای پوسته توجه شود.

1- Splash

۷-۸-۴ تخلیه طولانی

زمانی که تخلیه کردن طولانی لازم است، باید مدت زمان، برای حفظ چگالی طراحی، برای زمان ماند مورد نیاز کافی باشد.

۷-۹ سامانه‌های تشخیص، راه اندازی و کنترل

۷-۹-۱ کلیات

سامانه‌های تشخیص، راه‌اندازی و کنترل ممکن است به صورت خودکار یا دستی باشند. در جایی‌که خودکار هستند، باید تمهیدات برای عملیات دستی منظور شود.

سامانه‌های تشخیص، راه‌اندازی، آژیر و کنترل باید نصب، آزمون و مطابق با استانداردهای ملی مربوط نگه‌داری شود.

به جز در مواردی که در استاندارد ملی مشخص شده، لازم است، منابع انرژی برای اجرای اعمال تشخیص، علامت دهی،کنترل و راه‌اندازی سامانه به مدت حداقل ۷۲ ساعت، آماده به کار بماند.

۷-۹-۲ تشخیص خودکار

در مخاطراتی که ممکن است منجر به آتش‌سوزی شود باید تشخیص خودکار با هر روش یا ابزار مورد تأیید صورت گیرد. این تشخیص باید منجر به آگاهی فوری و اعلام خطر گرمایی، شعله، دود، بخارات قابل احتراق در هر گونه شرایط عادی شود.

یادآوری- ممکن است آشکارسازهایی که در بیشینه فاصله مصوب برای اعمال خطر آتش نصب شده‌اند منجر به تأخیر بیش از حد در رهایش ماده خاموش‌کننده شود. به خصوص در مواردی که آماده به کار بودن بیش از یک آشکارساز قبل از راه‌اندازی خودکار، ضروری باشد.

۷-۹-۳ دستگاه‌های عملگر

۷-۹-۳-۱ عملیات خودکار

سامانه‌های خودکار باید بوسیلهٔ آشکارسازهای حساس به آتش و سامانه‌های راه اندازی مناسب برای آن مجموعه و مخاطرات کنترل شود. همچنین باید با امکانات عملگر دستی تجهیز گردد.

سامانه‌های آشکارساز حساس به آتش الکتریکی باید با استاندارد ملی مناسب تطبیق داشته باشد. در جایی که امکان وقوع خطر وجود دارد لازم است که تأمین الکتریسیته بوسیلهٔ یک منبع تغذیه مستقل صورت گیرد. همچنین لازم است یک منبع تغذیه ثانوی اضطراری همراه با کلید تعویض خودکار در صورت از کار افتادن منبع اولیه در دسترس باشد.

از آنجا که خاموش‌کننده‌های آئروسل در ماهیت، محیط دود آلودی را ایجاد می کنند، رهایش آئروسل ممکن است منجر به فعال‌سازی ناخواسته آشکارسازهای دود در نواحی مجاور شود.
هنگامی که آشکارسازها به تعداد دو یا بیشتر مورد استفاده قرار می گیرند، ضروری است سامانه قطعاً بعد از دریافت سیگنال از دو نوع از آشکارساز فعال شود.

۷-۹-۳-۲ عملیات دستی

لازم است تمهیدات کافی برای اینکه سامانه عملیات دستی اطفاء حریق به‌وسیلهٔ یک ابزار کنترل که در خارج ناحیهٔ حفاظت شده یا مجاور درب اصلی خروجی محوطه قرار گرفته، منظور شود.

علاوه بر کلیهٔ عملیات خودکار، لازم است که سامانه باید با شرایط زیر تجهیز شود:
الف- یک یا چند ابزار، به دور از مخزن مولد آئروسل، با فعال سازی دستی؛ یا
ب- یک وسیلهٔ دستی برای فعال سازی مستقیم مکانیکی سامانه؛ یا
پ- یک سامانه رهاسازی دستی الکتریکی که دستگاه کنترل کننده برای تشخیص شرایط غیرعادی در منبع تغذیه مشاهده می کند و یک علامت را در شرایط ناکافی بودن منبع تغذیه صادر می نماید.

عملیات دستی باید قادر به انجام عملیات معمولی به نحوی که توسط سازنده مشخص شده است، باشد.

یادآوری ۱- ممکن است دراستانداردهای ملی الزام به رهایش دستی قید نشده باشد، یا اعمال رهایش را منوط به پخش آژیر هشدار و تاخیر زمانی کرده باشند.

وسیله عملیات دستی باید همراه با فعال‌ساز دو مرحله‌ای یا دستگاه ایمنی دیگری برای محدود کردن عملیات تصادفی باشد. این دستگاه باید با وسیله‌ای برای جلوگیری از فعال‌سازی در طول تعمیرات سامانه همراه باشد.

یادآوری ۲- انتخاب نحوه عملکرد به طبیعت مخاطراتی که هدف پیشگیری از بروز آنها است، بستگی دارد. معمولا بر روی خاموش‌کننده‌های دستی، ابزار شناسایی خودکار آتش و دستگاه‌های آژیر خطر نصب می‌شوند.

۷-۹-۴ تجهیزات کنترل الکتریکی

باید در زمان راه اندازی، تجهیزات کنترل الکتریکی برای نظارت بر مدار تشخیص، مدارهای آزاد کردن دستی و خودکار، مدارهای سیگنال‌دهی، دستگاه محرک الکتریکی و سیم کشی همراه باید مورد استفاده قرار گیرد، در زمان راه اندازی که الزام می شود باعث بکارگیری شود.
تجهیزات کنترل باید قادر به عمل با تعداد و نوع دستگاه‌های به‌کاراندازی مورد استفاده باشد.

۷-۹-۵ هشداردهنده‌ها و نمایشگرهای فعال‌ساز

۷-۹-۵-۱ هشداردهنده‌ها و نمایشگرها

انواعی از هشداردهنده یا نمایشگرها، یا هر دوی آن‌ها، باید مورد استفاده قرار گیرد که فعال‌سازی سامانه، خطرات برای پرسنل، یا خراب شدن هر دستگاه نظارت را نشان دهد. نوع (شنیداری، چشمی و یا بویایی)، تعداد و محل دستگاه باید به گونه‌ای باشد که هدف خود را به طور رضایت بخش به انجام برساند. اندازه و نوع هشدار و یا تجهیزات نمایشگر، یا هر دو، باید تأیید شود.

۷-۹-۵-۲ هشدارهای شنیداری و چشمی قبل از تخلیه

هشدارهای شنیداری و چشمی قبل از تخلیه باید در داخل منطقه حفاظت شده باشد تا هشدار روشن و واضحی را به هنگام تخلیه قریب‌الوقوع نشان دهد. هشدارهای پیش از تخلیه بلافاصله از آغاز تاخیر زمانی به محض آشکارسازی آتش یا عملکرد دستی سامانه باید عمل کند. تا زمانی که در قبال آن فعالیت مناسب صورت گرفته، عمل دستگاه‌های هشداردهنده پس از تخلیه خاموش‌کننده، باید ادامه داشته باشد، پس از صدور هشدار، زمان تأخیر برای تخلیه افراد داده شود.

۷-۹-۵-۳ هشدار نشانگرخرابی

هشدار خرابی دستگاه‌های مختلف مربوط به اطفاء حریق باید در صورت هر گونه خرابی به سرعت عمل نماید و باید متمایز از هر گونه هشدار دیگر باشد.

۷-۹-۶ کلید جداکننده سامانه

باید بتوان تخلیه مولدهای آئروسلی را که عمل غوطه‌وری کلی را با حسگر الکتریکی صورت می دهند در نواحی که امکان حضور انسان‌ها وجود دارد با کمک یک کلید جداساز لغو نمود.

در مورد سامانه‌هایی که برای نواحی اشغال شده به کار نرفته‌اند باید قبل از ورود افراد به منطقه محافظت شده یا نواحی اطراف که با تخلیه خاموش‌کننده در مخاطره قرار می گیرند، کلید جداساز سامانه به طور دستی فعال سازی شود.

کلید جداساز سامانه باید در خارج ناحیهٔ محافظت شده یا مجاور درب اصلی خروجی قرار گرفته و از هر گونه فعال سازی تصادفی در امان باشد.

در هنگام فعالیت کلید جداساز، از تخلیه خاموش‌کننده جلوگیری می شود و سامانه هشدار و تشخیص آتش با برگشت کلید، مجدداً راه‌اندازی می شود.

عمل کلید جداساز سامانه باید نشانگری را بر روی صفحهٔ کلید مربوط به اطفاء حریق را روشن کند تا از توقف مولدهای خاموش‌کننده اطمینان حاصل شود.

۸ نظارت و پذیرش

۸-۱ کلیات

در این بند کمینه الزامات برای نظارت و پذیرش یک سامانه خاموش‌کننده آئروسل ارائه شده است.

۸-۲ آزمون‌ها

۸-۲-۱ کلیات

لازم است سامانه تکمیل شده بوسیلهٔ فرد خبره مورد بازبینی و آزمون قرار گیرد تا از تأیید آن بوسیلهٔ مرجع ذی‌صلاح اطمینان حاصل شود. باید فقط دستگاه‌ها و ابزاری که بر اساس استاندارد ملی طراحی شده‌اند در سامانه‌ها به‌کار رفته باشد. برای اطمینان از اینکه سامانه‌ای به طور مناسب نصب شده و عملکردی صحیح خواهد داشت باید آزمون‌هایی که در بندهای ۸-۲-۲ تا ۸-۲-۹ به آن‌ها اشاره شده، انجام گیرد.

هشدار - قبل از ورود به یک ناحیه حفاظت شده باید کلید جداکننده سامانه فعال سازی شود.

۸-۲-۲ بازبینی محفظه

۸-۲-۲-۱ اطمینان یابید که محوطه حفاظت شده در هماهنگی کلی با طرح ها است. حجم و ابعاد واقعی محفظه باید در مقابل محاسبات حجم محافظت شده که در طراحی سامانه آمده، بازبینی شود. زمان توقف هواکش و بسته شدن دمپر[1] باید در نظر گرفته شود.

۸-۲-۲-۲ لازم است کلیهٔ محفظه‌های سامانه غوطه‌وری کلی برای یافتن نقاط نشتی هوای مهم مورد بازبینی قرار گیرد و عمل نشتی گیری انجام شود. این گونه نشتی‌ها می تواند منجر به عدم امکان حفظ سطح لازم غلظت از ماده خاموش‌کننده در دورهٔ تعیین شده گردد.

۸-۲-۲-۳ برای اطمینان از اینکه مجاری تخلیهٔ طراحی شده برای کاربری مورد نظر به نحوه مناسبی محاسبه شده‌اند، سطح مؤثر مجاری تخلیه را تعیین و از اینکه با محاسبات طراحی تطبیق دارد، مطمئن شوید. برای اطمینان از صحت محاسبه غلظت خاموش‌کننده در طی و پس از تخلیه، لازم است که نوع و جایابی مجاری تخلیه با الزامات طراحی مطابقت داشته باشد.

۸-۲-۳ بررسی محاسبات طراحی

۸-۲-۳-۱ نوع اشغال محفظه (اشغال شده، به طور معمول اشغال نشده و یا اشغال نشده) باید در مقابل آنچه که در مستندات طراحی نشان داده شده است، دسته بندی شود.

---

1 -Damper

۸-۲-۳-۲ حجم‌های واقعی محفظه باید در مقابل آن‌هایی که در مدارک طراحی نشان داده شده است، تطبیق داده شود.

۸-۲-۳-۳ خطرات آتش باید با عنایت به گروه‌های مخاطره آتش‌سوزی در مقابل آن‌هایی که در مدارک طراحی نشان داده شده است، تطبیق داده شود. کمیت و کیفیت نتایج طراحی کاربردی انتخاب شده باید برای خطر مناسب باشد. در مورد خطرات متعدد آتش‌سوزی‌ها باید بزرگترین نتایج طراحی کاربردی که نتیجه بررسی وقوع مخاطره آمیزترین شرایط است مورد استفاده قرار گیرد.

۸-۲-۳-۴ مقدار کافی خاموش‌کننده برای دستیابی به چگالی طراحی کاربردی باید فراهم شود. مقدار غوطه وری کلی باید برای حجم واقعی محافظت شده، مناسب باشد.

۸-۲-۳-۵ گستره عملکرد دما، رطوبت و سایر شرایط مورد انتظار محیط باید برای تطبیق با آن‌هایی که توسط سازنده مجاز شده، ارزیابی شود.

۸-۲-۴ بررسی اجزای مکانیکی مولدهای آئروسل متراکم

الف- تعداد و ابعاد واحد مولدهای آئروسل باید برای انطباق با محاسبات طراحی بررسی شود. باید مقادیر منظور شده برای تولید مقدار غوطه‌وری کلی کافی باشد. حفاظت ابعاد واحد باید در قیاس با بیشینه ارتفاع و محدودیت‌های پوشش ناحیه مناسب باشد.

ب- جهت گیری مولدها باید به طریقی باشد که عملکرد خاموش‌کننده بتواند موثر باشد.

پ- مولدهای آئروسل باید به شیوه‌ای نصب شود که باعث صدمه به افراد نشود. در ناحیه‌ای که در آن ممکن است افراد معمولا حضور داشته باشند و یا در قفسه‌ها، بالای کابینت‌ها یا موقعیت‌های مشابه اشیاء مهار نشده و پرتاب شدنی وجود داشته باشد، خاموش‌کننده نباید به آنها آسیبی برساند.

ت- کمینه فواصل حرارتی از خروجی(های) تخلیه باید در مواردی که در اسناد طراحی برای نوع اشغال محفظه، تجهیزات و مواد موجود در محفظه مشخص شده است، رعایت شود.

ث- مولدهای آئروسل و ملحقات نصب آن باید مطابق با الزامات سازنده به طور ایمن وصل شوند. ملحقات نصب و یا پوشش‌های تعیین شده باید متناسب با اندازه واحد مولد آئروسل استفاده شود.

۸-۲-۵ بررسی قطعات الکترونیکی

هشدار - قبل از شروع هر کاری، سیم کشی از صفحهٔ کلید آزادساز به تمام مولدهای آئروسل باید قطع شود. هنگام آزمون مدار، توصیه می شود که روشی به کار رود که تایید کند که جریان ضروری با مقاومت الکتریکی معادل مقاومت مولد قرار داده شده در مدار، قابل دسترسی است تا با اندازه گیری کمینه جریان مشخص شود که شدت جریان لازم (کمینه جریان مشخص شده توسط سازنده) برقرار می شود.

۸-۲-۵-۱ همه سامانه‌های سیم کشی باید به درستی مطابق با استاندارد ملی و نقشه‌های سامانه نصب شود. سیم کشی ولتاژ AC و DC نباید در یک کانال مشترک ترکیب شود مگر اینکه به درستی عایق‌بندی و متصل به زمین شوند.

۸-۲-۵-۲ تمام مدارها باید برای نظارت بیشینه و جریان فعال سازی کمینه، آزمون شود.

۸-۲-۵-۳ تمام مدارها باید برای اطمینان از عدم وجود اتصال کوتاه و اتصال نامناسب به زمین آزمایش شوند. هنگام آزمایش مدارها، همه قطعات الکترونیکی (مانند تشخیص دهنده‌های دود و شعله یا تجهیزات خاص الکترونیکی که برای تشخیص دهنده‌های دیگر به کار رفته اند، یا پایه‌های نصب آنها) باید حذف شوند و جامپرها[1] (نوعی کلیدهای فلزی نصب شده برای قطع و وصل موقتی جریان) به درستی نصب شوند. بعد از آزمون مدار، قطعات را تعویض کنید.

۸-۲-۵-۴ برای فراهم ساختن عملیات تشخیص، سیگنال‌دهی، الزامات کنترل و راه‌اندازی سامانه، باید منابع انرژی یدکی آماده به کار قابل اعتماد و کافی مطابق با بند ۷-۹-۱ مورد استفاده قرار گیرد.

۸-۲-۵-۵ همه عامل‌های کمکی (مانند دستگاه‌های هشدار صدایی یا نمایشگر، اعلام کننده‌های راه دور، خاموش‌کننده هوا کش، خاموش‌کننده جریان برق، و غیره) باید برای عملیات مناسب مطابق با الزامات سامانه و مشخصات طراحی بررسی شود.

۸-۲-۵-۶ دستگاه‌های هشداردهنده باید به نحوی نصب شود که تحت اوضاع عملیاتی معمولی و شرایط محیطی، شنیداری و قابل دیدن باشند. در جایی که امکان دارد، همه کنترل‌های هواکش‌ها و قطع کننده‌های

1- Jumpers

جریان برق باید از نوعی باشند که پس از یک بار قطع شدن، برای بازگرداندن قدرت، راه انـدازی مجـدد دسـتی الزام باشد.

۸-۲-۵-۷ سامانه‌های قطع کننده زنگ هشدار را بررسی کنید. این سامانه‌ها، بر روی دیگر عملکردهای کمکـی مانند کنترل کننده هواکش‌ها یا حسگرهای قطع برق که در طراحی لازم دیده شده‌اند تأثیر نمی گذارد.

۸-۲-۵-۸ برای اطمینان از اینکه انواع و مکان نصب دستگاه‌های تشخیص، همانطور است که در طراحی سامانه مشخص شده و مطابق با الزامات سازنده می باشند را بررسی کنید.

۸-۲-۵-۹ بررسی کنید که دستگاه‌های خاموش‌کننده دستی به درستی نصب شده اند، و به راحتی در دسترس هستند، با دقت شناسایی و به خوبی برای جلوگیری از آسیب محافظت شده‌اند.

۸-۲-۵-۱۰ اطمینان حاصل نمایید که کلیه دستگاه‌های دستی مورد استفاده برای رهـایش مـاده خـاموش‌کننـده نیازمند به دو اقدام جداگانه و مجزا باشند. آن‌ها باید به درستی شناسایی شوند. مراقبت ویژه‌ای بایـد در جائیکـه دستگاه‌های رهاسازی چند سامانه نزدیک به هم هستند و می توانند اشتباه گرفته شوند و یا ممکن است سـامانه به غلط فعال شود، اعمال شود. در این مثال باید به وضوح شناسایی شود که هرکـدام از دسـتگاه‌هـای رهاسـازی دستی از چه خطری محافظت می کنند.

۸-۲-۵-۱۱ بررسی کنید که سامانه‌های اصلی / ذخیره و کلیدهای اصلی / ذخیره به درستی نصب شـده‌انـد، بـه آسانی در دسترس و به وضوح شناسایی شده‌اند.

۸-۲-۵-۱۲ بررسی کنید که در سامانه‌هایی که از کلید جداکننده اسـتفاده مـی کننـد کلیـدها در ورودی منطقـه حفاظت شده قرار داده شده‌اند، به درستی نصب و به وضوح شناسایی شده‌اند.

۸-۲-۵-۱۳ بررسی کنید که کنترل پنل به درستی نصب شده و به راحتی در دسترس باشد. بررسی کنید کـه سامانه کلید جداکننده در صفحه کلید قرار گرفته باشد، به درستی نصب و در برابر استفاده غیر مجاز ایمن باشد.

۸-۲-۶ آزمون‌های اولیه نشانگر عملکرد

۸-۲-۶-۱ در جایی‌که سامانه به ایستگاه مرکزی هشدار از راه دور متصل اسـت، در زمـان آزمـایش لازم اسـت مراتب را به ایستگاه اطلاع دهید. در این صورت طبعا الزامی برای واکـنش بخـش مقابلـه بـا آتـش و یـا پرسـنل

ایستگاه هشدار، نمی باشد. همچنین لازم است تمام پرسنلی را که از محوطه استفاده می کنند، آگاه کنید که یک آزمون در حال انجام است و مراتب عملیات را به آن‌ها آموزش دهید.

۸-۲-۶-۲ سامانه کلید جداکننده را قبل از ورود به منطقه حفاظت شده راه‌اندازی کنید. برای آئروسل‌های متراکم، سیم کشی از پانل(های) رهاسازی به تمام آئروسل‌ها باید قطع شود. به جای هر مسیر فرمان یا اعلان خطر قطع شده از پانل، یک کلید یا نشانگر فرعی قرار دهید. در مورد سامانه‌هایی که با الکتریسیته فعال‌سازی می شوند می توان از لامپ معمولی، لامپ‌های فلاش که درخشش آنها با خاموشی بعدی همراه است، یا کلیدهای قطع مدار استفاده کرد. در مورد سامانه‌هایی که با هوای فشرده فعال می شوند میتوان از فشارسنج استفاده کرد. در تمام موارد به توصیه‌های سازنده مراجعه کنید.

۸-۲-۶-۳ هر آشکارساز قابل راه‌اندازی مجدد را برای اطمینان از پاسخ مناسب بررسی کنید.

۸-۲-۶-۴ بررسی کنید که آیا دوقطبی شدن در تمام دستگاه‌های هشدار دو قطبی و رله‌های کمکی مشاهده شده است یا خیر.

۸-۲-۶-۵ بررسی کنید که آیا تمام دستگاه‌های متفرقه که در شرایط عادی در مدار هستند، نصب شده اند یا خیر.

۸-۲-۶-۶ همه مدارهای نظارت را برای اطمینان از پاسخ صحیح به خرابی بررسی کنید.

۸-۲-۷ آزمون عملیاتی عملکرد سامانه

۸-۲-۷-۱ مدار(ها)ی تشخیص شروع را فعال کنید. همه هشدارها باید مطابق با ویژگی‌های طراحی رخ دهد.

۸-۲-۷-۲ مدار لازم برای شروع مدار هشدار ثانویه را (در صورت وجود) فعال کنید. با تجدید بازرسی اطمینان حاصل کنید که تمام هشدارهای ثانویه مطابق با ویژگی‌های طراحی رخ می دهد.

۸-۲-۷-۳ دستگاه رهاسازی دستی را فعال کنید. با تجدید بازرسی اطمینان حاصل کنید که عمل‌های رها سازی دستی مطابق با ویژگی‌های طراحی رخ می دهد.

۸-۲-۷-۴ در جای مناسب، کلید جداکننده سامانه را فعال کنید. با تجدید بازرسی اطمینان حاصل کنید که فعالیت‌ها مطابق با ویژگی‌های طراحی رخ می دهد. دریافت سیگنال‌های شنیداری و چشمی نظارت در کنترل پنل را بررسی و تصدیق کنید.

۸-۲-۷-۵ از عملکرد مناسب تجهیزات کنترل با هوای فشرده، هر جا که چنین تجهیزاتی نصب شده‌اند، اطمینان حاصل کنید.

۸-۲-۸ عملیات پایش از راه دور

۸-۲-۸-۱ منبع تغذیه اولیه را قطع کنید. سپس در وضعیت استفاده از منبع تغذیه یدکی هر یک از دستگاه-های علامت گیر را فعال کنید. با تجدید بازرسی اطمینان حاصل کنید که پس از اینکه دستگاه فعال می شود، سیگنال هشدار در پانل از راه دور دریافت می شود. منبع تغذیه اولیه را مجددا متصل کنید.

۸-۲-۸-۲ همه عوامل هشدار را فعال کنید و با تجدید بازرسی از دریافت شرایط خرابی در ایستگاه از راه دور اطمینان حاصل کنید.

۸-۲-۹ منبع تغذیه اولیه کنترل پانل

۸-۲-۹-۱ بررسی کنید که کنترل پانل به مدار خاموش‌کننده اختصاص داده شده متصل شده و به درستی برچسب‌گذاری شده باشد. این پانل باید به آسانی در دسترس باشد، اما دسترسی باید تنها به پرسنل مجاز محدود شده باشد.

۸-۲-۹-۲ برای اطمینان از اینکه مطابق با ویژگی‌های سازنده نیروی محرکه سامانه در جای لازم قطع می شود آن را در وضعیت استفاده از منبع تغذیه کمکی آزمون کنید.

۸-۲-۱۰ تکمیل آزمون‌های عملکردی سامانه

هنگامی که تمام آزمون‌های عملکردی (بندهای از ۸-۲-۶ تا ۸-۲-۹) کامل شدند، هر واحد خاموش‌کننده را دوباره متصل کنید به طوری که فعال سازی مدار، مواد خاموش‌کننده را رها کند. در هنگام اتصال مجدد واحدها، اطمینان حاصل کنید که کلید جداکننده سامانه فعال می شود به طوری که از عمل کردن مدار رهاسازی اجتناب کند.

پس از خروج از محوطه، کلید جداکننده سامانه را غیر فعال کنید، به طوری که سامانه به طور کامل به شرایط طراحی عملیاتی خود برگردد.

به ایستگاه هشدار مرکزی و تمام پرسنل مربوط در مکان کاربر نهایی اطلاع دهید که آزمون سامانه آتش کامل است و سامانه به شرایط کامل خدمات با پیروی از روش‌های مشخص شده در ویژگی‌های سازندگان برگشت داده شده است.

۸-۲-۱۱ گواهی تکمیل و مستندات

نصب کننده باید به همراه گواهی تکمیل، مجموعه‌ای کامل از دستورالعمل‌ها، محاسبات و نقشه‌ها که سامانه نصب شده را نشان می دهد و بیانیه‌ای که سامانه مطابق با تمام الزامات مناسب این استاندارد است، همچنین جزییات هر گونه انحراف از عملکرد مناسب را به کاربر ارائه کند. گواهی‌نامه باید پارامترهای طراحی و در صورت اجرا، گزارش‌های هر آزمون تکمیلی شامل آزمون هواکش درب را ارائه دهد.

۹ بازرسی، تعمیر و نگه‌داری، آزمون و آموزش

۹-۱ کلیات

این بند الزامات برای بازرسی، تعمیرات و آزمون سامانه خاموش‌کننده آتش نوع آئروسل و برای آموزش پرسنل تعمیر و بازرسی را مشخص می کند.

۹-۲ بازرسی

۹-۲-۱ کلیات

۹-۲-۱-۱ حداقل به صورت سالانه، و یا بیشتر مواقع، همان طور که توسط مسئول ذی‌صلاح الزام است، تمام سامانه‌ها به طور کامل باید برای عملیات مناسب توسط پرسنل مجرب بازرسی و آزمون شود.

۹-۲-۱-۲ گزارش بازرسی با توصیه‌های آن باید توسط صاحب آن بایگانی شود.

۹-۲-۱-۳ حداقل هر شش ماه، تمام مجموعه‌های مولد آئروسل باید بازرسی چشمی شود و بازرسی چشمی باید بررسی کند که آیا:

الف- پوسته مولد و به‌کار انداز(ها) سالم هستند؛

ب- مولدها به طور ایمن نصب شده اند؛

پ- مولدها بدون خوردگی می باشند؛

ت- تاریخ انقضاء قبل از بازرسی بعدی برنامه ریزی شده رخ نمی دهد؛

ث- مسیر تخلیه مولد بدون مانع است(مسدود نشده است).

اگر مولدها در بخش جداگانه شکل‌گیری جایگاه مجموعه گواهی شده نصب شوند، بازرسی جایگاه مفاد این بند را تأمین می کند.

۹-۲-۱-۴ مولدهای آئروسل تخیله شده و یا منقضی شده که در طی روند خدمات و یا تعمیر حذف شدند باید جمع آوری و بازیافت شوند، یا به شیوه‌ای سازگار با محیط زیست و مطابق با قوانین و مقررات موجود دفع شوند.

۹-۲-۱-۵ تاریخ بازرسی و نام فرد انجام دهنده بازرسی باید بر روی برچسب متصل به مولد آئروسل ثبت شود.

۹-۲-۲ محفظه‌ها

۹-۲-۲-۱ حداقل هر ۱۲ ماه یکبار، باید مشخص شود که آیا نفوذ به پوسته و یا تغییرات دیگر به محفظه حفاظت شده رخ داده است که بتواند بر نشت و عملکرد خاموش‌کننده تأثیرگذارد.

۹-۲-۲-۲ جایی که آزمون یکپارچگی نشان دهنده افزایش نشت است که عدم توانایی در حفظ خاموش‌کننده برای دوره الزام شده را نتیجه می دهد، اقدامات درمانی باید انجام شود.

۹-۲-۲-۳ در جایی که محقق شده که تغییرات در حجم محفظه و یا نوع خطر در محفظه ، یا هر دو، رخ داده است، این سامانه باید دوباره طراحی شده، که مرتبه اصلی از محافظت را فراهم کند. توصیه می شود که نوع خطر در داخل محفظه و حجمی که آن اشغال کرده، لازم است به طور منظم بررسی شود تا اطمینان حاصل شود که تراکم الزام شده خاموش‌کننده را می توان به دست آورد و تعمیر کرد.

۹-۲-۲-۴ در جایی که مجاری کاهش فشار نصب شده، دستگاه‌ها باید برای هر گونه صدمه مکانیکی و اثرات دیگری که می تواند عملیات را تحت تأثیر قرار دهد، بازرسی شوند. منطقه مؤثر مجرا باید برای انطباق با محاسبات طراحی بررسی شود.

۹-۳ تعمیر و نگه‌داری

۹-۳-۱ کلیات

کاربر باید برنامه بازرسی را انجام دهد، برنامه خدماتی را ترتیب دهد و سوابق بازرسی و خدمات را نگه‌داری کند.

یادآوری- قابلیت تداوم عملکرد موثر سامانه اطفاء حریق به مراحل خدمات به طور کامل مناسب، در جایی که ممکن است، به همراه آزمون‌های دوره‌ای بستگی دارد.

نصب کننده باید برای کاربر، سابقه‌ای که در آن جزئیات بازرسی و خدمات را می توان وارد کرد، فراهم کند.

۹-۳-۲ برنامه کاربر برای بازرسی

نصب کننده باید برای کاربر برنامه بازرسی برای سامانه و اجزای آن را فراهم کند. برنامه باید شامل دستورالعمل-هایی باشد که بر اساس اعمالی است که باید در مواقع نقص در نظر گرفته شود.

برنامه بازرسی کاربر برای تشخیص نقص در مراحل اولیه در نظر گرفته می شود تا قبل از فعال‌سازی سامانه، اصلاحات لازم انجام شود. برنامه مناسب به شرح زیر است:

الف- هفتگی : بررسی چشمی برای خطر و یکپارچگی محفظه به منظور تغییراتی که ممکن است بهره‌وری سامانه را کاهش دهند، انجام دهید. بررسی چشمی انجام دهید که هیچ آسیب‌های آشکاری در سامانه وجود ندارد و تمام کنترل‌های عملیاتی و اجزای آن به درستی تنظیم شده و سالم هستند.

ب- ماهانه: بررسی کنید که تمام پرسنل که ممکن است تجهیزات و یا سامانه را به کار بگیرند به درستی آموزش دیده و مجاز به انجام این کار هستند و به ویژه، کارمندان جدید برای استفاده از آن‌ها آموزش دیده‌اند.

هشدار - همیشه کلید جداکننده سامانه قبل از ورود به محفظه حفاظت شده اعمال کنید اگر واحد برای فضاهای اشغال شده مورد تأیید نباشد.

۹-۳-۳ برنامه خدمات

برنامه خدمات باید شامل الزامات برای بازرسی دوره‌ای و آزمون کامل سامانه نصب شده باشد، که شامل محتویات آئروسل، هم‌چنانکه در استانداردهای ملی مناسب مشخص شده، می باشد.

برنامه باید توسط فرد مجربی انجام شود که باید گزارش تاریخ دار امضا شده از بازرسی را برای کاربر ارائه دهد و به انجام و به ضرورت هر گونه اصلاحات توصیه کند.

در طول خدمات، هر گونه مراقبت و احتیاطی باید برای جلوگیری از رهاسازی خاموش‌کننده انجام شود.

۹-۴ آموزش

همه افرادی که انتظار می رود به بازرسی، آزمون، تعمیر و راه اندازی سامانه‌های خاموش‌کننده آتش بپردازند باید آموزش داده شوند و به اندازه کافی درباره عملکردهایی که از آن‌ها انتظار می رود انجام دهند، آموزش دیده باشند.

پرسنل مشغول به کار در یک محوطه حفاظت شده با خاموش‌کننده آئروسل باید در باره عملیات و استفاده از سامانه، به ویژه در خصوص مسائل مربوط به ایمنی آموزش دیده باشند.

پیوست الف
(الزامی)
الزامات مستندسازی

الف-۱ کلیات

این اسناد فقط باید توسط اشخاصی که کاملا در طراحی سامانه‌های خاموش‌کننده تجربه دارند، تهیه شوند. انحراف از این اسناد ملزم به کسب اجازه از مسئول ذی‌صلاح مربوط است.

الف-۲ اسناد کاری

اسناد کاری باید حداقل شامل موارد زیر باشد:

الف- نقشه‌های محل؛

ب- نام مالک و متصرف؛

پ- محل ساختمان مورد مخاطره؛

ت- محل و ساختار دیوارهای محوطه حفاظت شده و تقسیم بندی‌ها؛

ث- بخش مقطعی محوطه، ارتفاع و یا نمودار طرح کلی، شامل کف کاذب و سقف معلق؛

ج- نوع مولدهای آئروسل مورد استفاده؛

چ- چگالی طراحی کاربردی؛

ح- توصیف اشغال کننده‌ها و خطرات که باید در برابر آنها محافظت صورت گیرد؛

خ- ویژگی مولدهای آئروسل مورد استفاده؛

د- شاخص فنی تجهیزات یا فهرستی از مواد به کار رفته در هر قطعه از دستگاه که تحت نام دستگاه، آورده شده است؛

ذ- سازنده، شماره مدل و یا قطعه، تعداد و توضیحات مربوط؛

ر- محاسبات سامانه؛

ز- محاسبات اعمال فشار بر محوطه و تهویه ؛

ژ- توضیح تشخیص آتش سوزی، به‌کاراندازی و سامانه‌های کنترل.

پیوست ب
(اطلاعاتی)
آزمون سمّیت و قابلیت دید

ب-۱ مقدمه

در بخش حفاظت آتش، سلامت و ایمنی افراد به توانایی آنها برای فرار از خطر آتش سوزی بستگی دارد. این توانایی می تواند در صورتی که مهار کننده‌های آتش دارای اثر سمی فوری باشند مختل شود، یا دید لازم برای خروج از فضای اشغال شده کاهش یابد. این عوامل همچنین ممکن است خطراتی را در وضعیت‌های فاقد آتش ایجاد کند. زمانی که از آئروسل‌های پودر شده استفاده می شوند هر دو سمّیت فوری و با تاخیر موجب نگرانی هستند. در ادامه راهنمایی‌هایی مربوط به ارزیابی سمّیت فوری و با تاخیر ارائه می شود. مسئولین دارای صلاحیت قانونی می توانند از این اطلاعات هنگام ارزیابی خاموش‌کننده‌های آئروسل‌های پودر شده آتش برای فضاهای اشغال شده استفاده کنند.

ب-۲ ارزیابی سمّیت: آزمون های سوزش و استنشاق سمّ

دو آزمون سمّیت برای ارزیابی پتانسیل مسمومیت کوتاه مدت برای انسان، به دنبال انتشار اتفاقی آئروسل پودر شده پیشنهاد شده است. آزمون اول، آزمون درایز[1](US EPA/OPPTS 870 2400) است. این آزمون به منظور تجزیه و تحلیل پتانسیل برای سوزش و خوردگی در چشم انسان بر اثر قرار گرفتن در معرض ذرات ریز آئروسل پودر شده انجام می شود. همانطور که در دستورالعمل آزمون گزارش شده است، در مورد ترکیباتی که به عنوان خورنده و قلیایی شناخته شده‌اند، نیازی نیست این آزمون مورد ارزیابی قرار گیرند.

دومین آزمون سمّیت، آزمون استنشاق ۱۵ دقیقه‌ای با استفاده از موش می باشد. این آزمون باید شامل سناریویی نظیر قرار گرفتن در معرض آخرین قسمت رهایش خاموش‌کننده آتش نوع آئروسل پودر شده با ضریب طراحی مربوطه باشد. به عبارت دیگر، آزمون سمّیت شرایطی را که برای یک انسان در مرحله آخر رهایش تصادفی آئروسل پودر شده ایجاد می شود را مشابه سازی می کند. دو دسته مختلف موش (هر دسته شامل موش‌های گروه شاهد و گروه در معرض قرار گرفته) را باید برای زمان حداکثر ۱۵ دقیقه مورد آزمون قرار داد. با توجه به این که حداکثر زمان قرار گرفتن در معرض آئروسل برای انسان فقط ۵ دقیقه منظور شده است مدت زمان ۱۵ دقیقه برای آزمون موش‌ها در نظر گرفته شده تا کلیه اتفاقاتی که در ۵ دقیقه رخ می دهند، مورد بررسی قرار گیرند. موش‌ها باید از طریق روش استنشاق کل بدن در معرض قرار گیرند؛ قرار گرفتن در معرض، تنها از طریق بینی برای این ترکیبات کافی نیست. در طی و بلافاصله پس از قرار گرفتن در معرض، باید به اثرات چشمی توجه ویژه شود. پس از قرار گرفتن در معرض، یک مجموعه‌ای از حیوانات باید فورا برای نشانه‌های بالینی ، مرگ و

1- Draize

میر، و استنشاق و سمیت سامانه مورد بررسی قرار گیرند همان طور که در OPPTS 870.1300 ذکر شده و نیز برای هیستوپاتولوژی[1] هم چنانکه در زیر اشاره شده است. بعلاوه، گروه دوم از حیوانات را باید به مدت ۱۴ روز پس از قرار گرفتن در معرض مورد مشاهده قرار داد. هر دو مجموعه حیوانات باید برای آسیب شناسی کلی و هیستوپاتولوژی اندام‌های مورد نظر (به عنوان مثال ریه‌ها و به طور بالقوه مسیر بینی و نای) بررسی شوند. به-علاوه، وزن‌های ریه خشک و مرطوب باید در موش‌های گروه شاهد(کنترل) و در معرض برای تعیین اینکه اگر آماسی (ورم) رخ داده است، اندازه‌گیری شود. اثرات ویژه برای بررسی هیستوپاتولوژی ریه‌ها شامل ذات الریه(التهاب ریه)، ورم، التهاب(سوزش)، انعقاد آلوئولار(حفره‌ای) ، نفوذ ماکروفاژ و پاسخ‌های (واکنش‌های) مشابه می باشد. ارزیابی این پارامترها ممکن است نیاز به یک گروه اضافی در معرض داشته باشد. اگر اطلاعاتی در دسترس باشد که نشان می دهد، هر اجزایی از آئروسل پودر شده بر سمیت سیستماتیک و یا ارگان های خاص مورد هدف، تأثیر دارد، بررسی بیشتر این اندام‌ها در موش‌های در معرض ممکن است توصیه شود.

در رویدادی که ضریب طراحی نتواند در طول آزمون ۱۵ دقیقه‌ای سمیت استنشاق، بدست آورده شود، پس از آزمون ۴ ساعته سمیت استنشاق پیرو OPPTS 870.1300 باید انجام شود. قرار گرفتن در معرض مواد با غلظت خاص در این سنجش باید مربوط به بالاترین غلظت دست یافتنی باشد (به عنوان مثال بالاترین غلظت ذرات معلق در هوا که می توان با فن آوری به دست آورد که با توجه به مشخصه‌های آئروسل پودر شده می باشد). همان مجموعه از حیوانات و گروه‌های کنترل و دوز[2] شرح داده شده در آزمون ۱۵ دقیقه‌ای استنشاق باید در آزمون ۴ ساعته استفاده شود و همان نقطه انتهایی (نقطهٔ پایانی) باید سنجش شود. توجه ویژه باید به سوزش / خوردگی چشمی در طول و بعد از مدت زمان قرار گرفتن در معرض و در سراسر دوره مشاهدات بالینی پرداخته شود (۱۴ روز پس از قرار گرفتن در معرض).

ب-۳ ارزیابی سمّیت : بررسی پیشینه

بررسی جامع آثار منتشر شده باید با توجه به سمّیت بالقوه اجزای آئروسل پودر شده، و یا کل محصول انجام شود. سپس این داده‌ها می تواند برای تعیین و یا پیش‌بینی سمّیت محصول نهایی مورد استفاده قرار گیرد. این ارزیابی می تواند، ارزیابی از محدودیت‌های در معرض قرار گرفتن کوتاه مدت مورد نظر و مقادیر دیگر در معرض قرار گرفتن تعیین شده توسط سازمان‌های نظارتی برای اجزای آئروسل پودر شده را شامل شود، اما نباید به آن محدود شود.

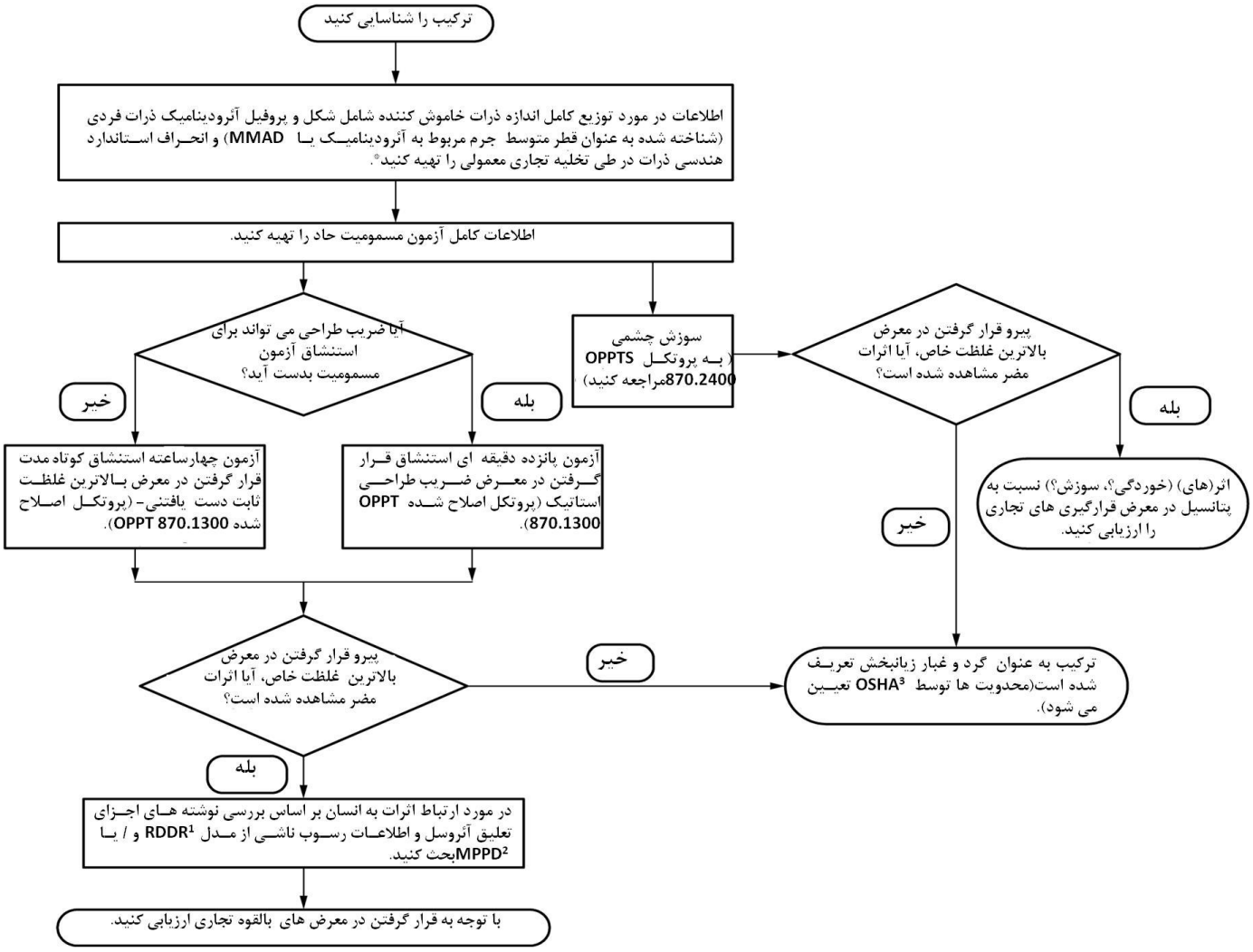
1- Histopathology
2- Dose

ب-۴ ارزیابی قابلیت دید برای آئروسل پودر شده: الگوی اجرا

برای اطمینان حاصل کردن از اینکه محصولات آئروسل پودر شده الزامات قابلیت دید سازمان‌های مورد نظر را تأمین می کند، ارزیابی مختصر از رتبه‌بندی قابلیت دید به عنوان عملکردی از غلظت عامل و اندازه ذرات ارائه شود.

شکل ب-۱ نمودار مراحلی که در ارزیابی آئروسل پودر شده در نظر گرفته می شود را نشان می دهد. جدول ب-۱ برآورد فاصله‌ای را که یک فرد می تواند در یک فضایی که در آن خاموش‌کننده آتش نوع آئروسل پودر شده در غیاب آتش تخلیه شده است، ارائه می دهد. این فاصله بر اساس مقدار ثابت کنتراست[1] استاندارد ۰٫۰۲ برای مواد دارای ذرات ریز با قطر آیرودینامیکی متوسط جرمی (MMAD) مفروض در غلظت‌های متفاوت، تحت شرایط نور خورشید برای ضریب شکست ۱٫۵ که نشان دهنده مقدار معمول برای ذرات اتمسفری شامل آئروسل‌های مایع آلی است، می باشد (راول ، به بند ۷ پیوست ج مراجعه شود). می توان این را پیش بینی کرد که روابط ارائه شده در جدول ب-۱ به شرایط معمولی روشنایی در محیط داخلی نیز قابل تعمیم باشند، اگر چه تغییرات در قابلیت دید تا حدودی کمتر می باشد، بنابراین، قابلیت دید داخل ساختمان اندکی کمتر از قابلیت دید در خارج از ساختمان خواهد بود.

1- Standard contrast value



[1] نسبت دوز ته نشست ناحیه‌ای

[2] دوز حداقل رنگدانه مداوم

[3] مدیریت حرفه‌ای ایمنی و بهداشت و درمان (ایالات متحده آمریکا)

* ارسال کننده نسبت به روش‌شناسی مناسب برای ارائه این اطلاعات مسئول است. مراتب توسط سازمان حفاظت از محیط زیست EPA بر اساس مورد به مورد بررسی خواهد شد. مواجهات شغلی ممکن است همانطور که در پروتکل شرح داده شده است، اندازه گیری شود (NMAM 0500).

شکل ب-۱ - فلوچارت ارزیابی آئروسل پودری

جدول ب-۱ قابلیت دید به عنوان تابعی از MMAD و غلظت ذرات

اندازه ذرات MMAD بر حسب µm											
	۱۰	۲۸۵۶۰۰	۲۸۵۶	۲۸۶	۱۴۳	۹۵	۷۱	۵۷	۴۱	۳۲	۲۶	۲۲
	۹	۲۴۸۴۰۰	۲۴۸۴	۲۴۸	۱۲۴	۸۳	۶۲	۵۰	۳۶	۲۸	۲۳	۱۹
	۸	۲۰۷۶۰۰	۲۰۷۶	۲۰۸	۱۰۴	۶۹	۵۲	۴۲	۳۰	۲۳	۱۹	۱۶
	۷	۱۷۷۶۰۰	۱۷۷۶	۱۷۸	۸۹	۵۹	۴۴	۳۶	۲۵	۲۰	۱۶	۱۴
	۶	۱۵۶۰۰۰	۱۵۶۰	۱۵۶	۷۸	۵۲	۳۹	۳۱	۲۲	۱۷	۱۴	۱۲
	۵	۱۳۹۲۰۰	۱۳۹۲	۱۳۹	۷۰	۴۶	۳۵	۲۸	۲۰	۱۶	۱۳	۱۱
	۴	۱۲۳۶۰۰	۱۲۳۶	۱۲۴	۶۲	۴۱	۳۱	۲۵	۱۸	۱۴	۱۱	۱۰
	۳	۱۱۴۰۰۰	۱۱۴۰	۱۱۴	۵۷	۳۸	۲۹	۲۳	۱۶	۱۳	۱۰	۹
	۲	۸۱۶۰۰	۸۱۶	۸۲	۴۱	۲۷	۲۰	۱۶	۱۲	۹	۷	۶
	۱	۲۵۲۰۰	۲۵۲	۲۵	۱۳	۸	۶	۵	۴	۳	۲	۲
	۰/۸	۱۵۶۰۰	۱۵۶	۱۶	۸	۵	۴	۳	۲	۲	۱	۱
	۰/۵	۱۲۰۰	۱۲۰	۱۲	۶	۴	۳	۲	۲	۱	۱	۱
	۰/۱	۱۶۳۲۰۰	۱۶۳۲	۱۵۳	۸۲	۵۴	۴۱	۳۳	۲۳	۱۸	۱۵	۱۳
	۰	۱۰	۱،۰۰۰	۱۰،۰۰۰	۲۰،۰۰	۳۰،۰۰۰	۴۰،۰۰۰	۵۰،۰۰۰	۷۰،۰۰۰	۹۰،۰۰۰	۱۱۰،۰۰۰	۱۳۰،۰۰۰
	غلظت به mg/m^3											
	یادآوری- اعدادی که به صورت پررنگ نمی باشند، قابلیت دیدن به سانتی متر را نشان می دهند.											

جدول ب-۱ قابلیت دید (بر حسب سانتی متر) را در فضایی که در آن آئروسل پودر شده رها شده است برآورد می کند. جدول نشان می دهد که قابلیت دید، عملکرد قوی غلظت آئروسل پودر شده و MMAD است. همچنانکه MMAD آئروسل از µm ۰/۵ تغییر می کند (یعنی افزایش یا کاهش می یابد) و غلظت آئروسل پودر شده ثابت باقی می ماند، قابلیت دید در فضا بهبود می یابد. بعلاوه، هم چنانکه غلظت آئروسل پودری رها شده افزایش می یابد، قابلیت دید در فضا کاهش می یابد.

این مدل بر اساس شرایط نور روز است و ممکن است دقیقا با قابلیت دید در محیط قرارگیری ماشین آلات بدون نور طبیعی مطابقت نداشته باشد، با این حال، این مدل هنوز هم می تواند به عنوان مقیاس تقریبی برای این شرایط استفاده شود. اگر روشنایی به طور قابل ملاحظه‌ای پایین‌تر از شرایط نور روز باشد، مقادیر در جدول ب-۱ قابلیت دید با برآورد دست بالا در نظر گرفته می شود.

ب-۵ طراحی مدل

این مدل مبتنی بر فرمول استاندارد گستره دید و نظریه میه[۱] است. محدوده فرمول استاندارد گستره دید زیر بر اساس توزیع آئروسل نوعی در نور خورشید و تقابل استاندارد دید است:

$$L_v \approx 1200/C$$

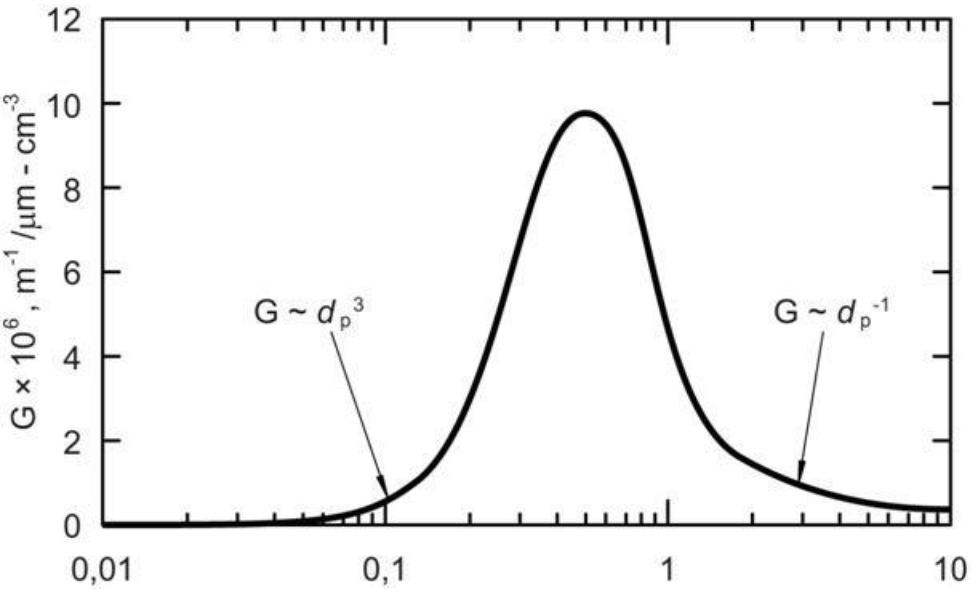
که در آن:

L_v دید به km ؛

C غلظت ذرات آئروسل به $\mu g/m^3$ برای ذرات با MMAD، در حال افت در گستره از ۰٫۱ µm تا ۱ µm.

شکل ب-۲ بر اساس تئوری میه می باشد و نشان می دهد که چگونه میزان پراکندگی نور، نشان دهنده ضریب پراکندگی، به ذره MMAD وابسته است. این شکل نشان می دهد که چگونه نور خورشید در سطح دریا، که پیک طول موجاش در گستره از ۰٫۳ µm تا ۰٫۶ µm است، توسط ذرات با ابعاد مشابه به طور موثرترین پخش می شود (یعنی ۰٫۳-۰٫۶ µm در قطر). بنابراین، نور توسط ذراتی که اندازه بزرگتر یا کوچکتر از این گستره اندازه مطلوب را دارند با تأثیر کمتر پراکنده می شود و دید حاصل بهبود می یابد. بنابراین دید برای آئروسل پودر شده، توسط عملکرد(تابع) غلظت، همان طور که توسط فرمول استاندارد گستره دید نشان داده شده است و نیز توسط ذرات MMAD برای توزیع ارائه شده مشخصه استاندارد نور خورشید بر اساس عملکردهای پراکندگی میه، تخمین زده می شود.

۱- نظریه Mie ی نظریه ریاضی و فیزیکی پراکندگی تابش الکترومغناطیسی توسط ذرات کروی (بند ۴ پیوست ج) است.



یادآوری–ضریب پراکندگی محاسبه شده است و در شکل ب-۲ نشان داده شده است (به بند ب-۱۲ مراجعه شود) ، برای توزیع داده شده مشخصه استاندارد نور خورشید بر اساس توابع پراکندگی Mie طی طول موج‌های دید سطح زمین به طور معمول (µm ۰٫۳۶ تا µm ۰٫۶۸) برای ضریب شکست به طور معمول۱٫۵.

شکل ب-۲ – ذره MMAD (µm)

ب-۶ نرخ‌های ته نشینی بالقوه و اثر بر دید

مدل پراکندگی شرح داده شده در بند ب-۵ هیچ تنظیمی برای سرعتی را که در آن ذرات ته نشست می شوند را شامل نمی شود. اگر ذرات به سرعت ته نشست شوند، غلظت آئروسل پودر شده، در هوا کاهش می یابد و دید افزایش می یابد. جدول ب-۲ سرعت ته نشینی ذرات کروی را بر اساس قانون استوکس و تنظیمات برای تصحیح‌های اصطکاک و لغزش نشان می دهد. جدول نشان می دهد که در دوره زمانی مورد نظر (min 10 >) ، اکثریت وسیع ذرات، برای ذرات با MMAD < 10 µm معلق باقی خواهد ماند. سامانه‌های مهار کننده آتش به استفاده از ذراتµm MMAD > 10 به دلیل اینکه ذرات انباشته و تعلیق می شود و نیز ارائه تأثیر کمتر مهار آتش، تمایلی ندارد. بنابراین، از آنجا که سرعت‌های ته نشینی برای اندازه ذرات به کار رفته در مهارهای آتش در حداقل است، سرعت ته نشینی دیدهای ارائه شده در جدول ب-۱ را به طور قابل توجهی تغییر نمی دهد.

جدول ب-۲ سرعت ته نشینی آئروسل – ذرات کروی در هوا

قطر متوسط جرم آئروسل (μm)	سرعت ته نشینی (cm/s)
۰/۱	۰/۰۰۰ ۰۸۶
۰/۲	۰/۰۰۰ ۲۳
۰/۵	۰/۰۰۱ ۰
۱/۰	۰/۰۰۳ ۵
۲/۰	۰/۰۱۳
۵/۰	۰/۰۷۸
۱۰	۰/۳۱
۲۰	۱/۲
۵۰	۷/۶

ب-۷ منظور نمودن ضریب شکست

ضریب شکست (یعنی تغییر در مسیر عبور نور از طریق ماده) ذره می تواند، دید را نیز تحت تاثیر قرار دهد. این ضریب شکست شامل هم پراکندگی و هم جذب نور است. اگر آئروسل خاص پودر شده مربوط، ضریب شکست نسبتا پایین داشته باشد(مثلا ۱/۲)در این حالت با فرض ذرات کروی، ذره حدود پنج برابر تأثیر کمتری در پراکندگی نور نسبت به آئروسل‌های معمول در اتمسفر خواهد داشت.

در مقابل، اگر آئروسل پودر شده دارای ضریب شکست ۱/۸ باشد، در این حالت برای آئروسل کروی پراکندگی پنج برابر بیشتر خواهد بود. مهار کننده‌های آتش حاوی آئروسل‌های پودر شده با ضریب شکست پایین منجر به عملکرد دید بهتر در فضا نسبت به آن‌هایی که ضریب شکست بالاتری دارند، خواهد شد. بنابراین، انتخاب مواد شیمیایی (یعنی آئروسل‌های پودر شده) با ضریب شکست پایین برای استفاده در مهار کننده آتش یکی از راه-های افزایش دید ناشی از این نوع مواد است .

ب-۸ طراحی نورپردازی و فضا برای مطابقت با خواص فیزیکی آئروسل پودر شده

دید در اتاقی که در آن آئروسل پودر شده تخلیه شده است همچنین می تواند با طراحی دقیق محیط که در آن خاموش‌کننده آتش استفاده می شود، افزایش یابد. از طریق استفاده از نور با طول موج‌های خاص به جای نور سفید و طراحی اتاق که خروجی قابل دسترس را فراهم می کند، شانس برای فرار از اتاقی که در آن آئروسل پودر شده تخلیه شده است، می تواند بهبود داشته باشد.

ب-۹ استفاده از نور طول موج‌های خاص و سامانه‌های نشانه گذاری تابش درخشان

موثرترین پخش نور توسط ذراتی که اندازه آنها معادل طول موج نور تابشی است رخ می دهد. هم چنانکه طول موج نور از اندازه آئروسل پودر شده توزیع شده در هوا منحرف می شود، تداخل بین ذرات و نور کاهش می یابد و دید افزایش می کند. زیرا محصولات آئروسل پودر شده، هر یک MMAD و ضریب شکست خاص خود را دارند، هر مهار کننده آتش، طول موج‌های نوری خاصی را خواهد داشت که از میان ذرات معلق آن با حداقل پراکندگی نفوذ می کند. بنابراین امکان تحقیق انواع مختلف نور که ممکن است در فضاهای اشغال شده استفاده شود وجود دارد. به این ترتیب می توان تحقیق کرد که چه نوع روشنایی ممکن است برای استفاده با آئروسل خاص پودر شده بهترین تناسب را داشته باشد. برای مثال، لامپ بخار جیوه یا سدیم ممکن است کاهش دید را بهبود دهد و از وابستگی دید به اندازه ذرات معلق به‌کاهد.

در طول وضعیت اضطراری که در آن خاموش‌کننده آئروسل پودر شده رها می شود، سامانه‌های روشنایی الکتریکی یا باتری ممکن است غیر قابل اعتماد باشند. در پیش بینی قطع برق در مواقع اضطراری، سامانه روشنایی تابش درخشان در کف به عنوان جایگزین برای روشنایی سنتی توسعه یافته است.

چراغ تابش درخشان، در اصل در بسیاری از نیروگاه‌های آبی نروژ استفاده می شود، و امکانات زیرزمینی فرودگاه اسلو در حال حاضر برای استفاده در برج‌های بلند و در هواپیماها برای تهیه روشنایی اضطراری در نظر گرفته شده است (به بند ۵ پیوست ج مراجعه شود).

بعلاوه ،اداره هوانوردی فدرال آمریکا (به بند ۲ پیوست ج مراجعه شود) (FAA) [1]مطالعه آزمون کارایی مسیر فرار تابش درخشان را در فرودگاه مورد حمایت قرار داده است. در طول سناریوی تخلیه در شب در کابین بدون چراغ یا هر نوع منبع نورانی (یعنی به تقلید از شرایط مبهم دود در محیط کابین از سقف تا چهار فوت بالاتر از کف کابین)، هر دو سامانه علائم تابش درخشان سولفید روی و استرانسیوم آلومینات مورد آزمون قرار گرفتند. این مواد انرژی را از نور طبیعی و روشنایی استاندارد هواپیما جذب می کنند. سپس، در موقعیت‌های اضطراری، زمانی که همه نورهای دیگر خاموش می شوند، سامانه تابش درخشان، انرژی را به شکل نور ساطع می کند. مطالعه مذکور FAA به این نتیجه رسید که سامانه آلومینات استرانسیم، هر چند آهسته‌تر از مواد سولفید روی تغییر می کند، نور بیشتری ساطع می کند و نور کافی برای نشانه گذاری راه خروج فراهم می کند(به بند ۲ پیوست ج مراجعه شود) .بنابراین، سامانه نشانه گذاری با تابش درخشان در کف، به طور بالقوه در نشانه گذاری مسیر خروج در سناریو مربوط به تخلیه آئروسل پودر شده عمل می کند. اثرگذاری چنین سامانه‌ای بستگی به غلظت آئروسل پودر شده و توزیع اندازه ذرات دارد.

1- US Federal Aviation Administration

ب-۱۰ کاهش فاصله خروجی

بهتر است اتاق‌هایی که در آن خاموش‌کننده‌های آتش آئروسل پودر شده استفاده می شود بـه گونـه‌ای طراحـی شوند که فاصله افراد از نزدیک‌ترین خروجی، کوتاه‌ترین مقدار باشد. طرح‌های دیگر آن‌هایی هستند که در آن‌هـا فاصله از هر دیواری که به خروجی می رسد به حداقل برسد. اتاق ساخته شده به این شیوه به فرد دید کافی برای رسیدن به دیوار را می دهد و سپس راه فرد را به نزدیک‌ترین خروجی مشخص می کند.

ب-۱۱ آموزش

افزایش توانایی فردی برای خروج از فضایی که در آن آئروسل پودر شده رها شده است می تواند از طریق آموزش اشغال فضا نیز به دست آید. کارگرانی که مناطقی را که در آن خاموش‌کننده آتش آئروسل پودر شده وجود دارد اشغال کرده‌اند، باید در مورد چگونگی واکنش در حادثه رهایی اتفـاقی مهارکننـده آتـش آمـوزش دیـده باشـند. پرسنل باید از مکان تمام خروجی‌ها و فاصله و جهت تمام درگاه ها و وسـایل دیگـر خـارج شـدن اطـلاع داشـته باشند، حتی زمانی که دید خروجی‌ها توسط آئروسل پودر شده پنهان است.

ب-۱۲ روش‌های آزمون توصیه شده

پس از آنکه مدل‌سازی و تنظیمات مهندسی مشخص شده در این پیوست، به پـیش‌بینـی در مـورد رد یـا تاییـد آزمون قابلیت دید منجر می‌شود(تایید آن که غلظت آئروسل پودر شده مطابق با استاندارد میزان دید است)، لازم است آزمون فیزیکی قابلیت دید صورت گیرد. برای تشخیص کدورت می‌توان از یک کدورت‌سـنج اسـتفاده کـرد. دستگاه کدورت‌سنج که معمولا برای تشخیص شفافیت هوا یا غلظت ذرات معلق در آن به کار می‌رود، اضمحلال نور را بر اثر پدیده‌های پراکندگی و جذب نشان می‌دهد(به بند ۶ پیوست ج مراجعه شود). بـا اسـتفاده از ضـریب پراکندگی مشخص شده به وسیله کدورت‌سنج و ضریب طراحی می‌توان حد قابلیت دید منتج از تخلیه آئروسـل پودر شده را تعیین نمود.

پیوست پ
(الزامی)
روش‌های آزمون

پ-۱ کلیات

موارد زیر باید در مولدهای آئروسل متراکم ملحوظ شود.

پ-۲ شرایط

اجزاء باید پس از مونتاژ برای نوع نصبی که توسط سازنده توصیه شده آزمون شوند. به جز زمانی که دمای دیگری مشخص شده آزمون ها باید در درجه حرارت ^{o}C (۱۰±۲۵) انجام شوند.

رواداری برای تمام پارامترهای آزمون ٪ ۵ است، مگر آن که غیر از آن تعیین شده باشد.

پ-۳ نمونه‌ها

سازنده باید تعدادی کافی از نمونه های گرفته شده از هریک دسته محصول را برای آزمون ارسال کند.

مگر در مواردی که غیر آز آن ذکر شده باشد، حداقل ۲۰۰ دستگاه اشتعال از هر نوع باید برای آزمون عملکرد اشتعال در پ-۱۵ مورد آزمون قرار گیرد.

در هر خانواده از هر اندازه از مولدهای تولید شده باید حداقل پنج مولد در شرایط دریافت برای آزمون عملکرد ذکر شده در پ-۱۶ آزمایش شوند. آزمایش ها باید شامل آزمون زمان تخلیه ذکر شده در پ-۱۶-۱ و آزمون های پوسته و دمای جریان آئروسل ذکر شده در بندهای پ-۱۶-۲ و پ-۱۶-۳ باشد.

در هر خانواده باید حداقل سه مولد در اندازه کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین برای هر یک از آزمون های زیر آزمون شود: آزمون درجه حرارت و رطوبت ذکر شده در پ-۷، آزمون دمای پایین ذکر شده در پ-۷-۳ ، آزمون پیری تسریع شده ذکر شده در پ-۸، آزمون خوردگی ذکر شده در پ-۹ ، آزمون خوردگی تنش ذکر شده در پ-۱۰ ، آزمون ارتعاش ذکر شده در پ-۱۱، آزمون ضربه ذکر شده در پ-۱۲ ، آزمون سقوط ذکر شده در پ-۱۳، و آزمون قرار گرفتن در معرض آتش ذکر شده در پ-۱۷.

تعداد مولدهای مورد آزمون برای تعیین پوشش ذکر شده در پ-۵ به محدودیت‌های نصب هر مولد قرار گرفته در یک خانواده بستگی دارد. در هر خانواده باید در هر اندازه حداقل یک مولد برای آزمون پوشش حداقل/ حداکثر ارتفاع ذکر شده در ت-۵-۱ آزمون شود. در هر خانواده باید در هر اندازه حداقل یک مولد برای آزمون حداکثر ارتفاع مطابق ت-۵-۲ مورد آزمون قرار گیرد .

تعداد مولد ها و اندازه هر مولد برای تعیین چگالی کاربردی خاموش‌کننده ذکر شده در پ-۵ ، به محدودیت‌های پوشش ناحیه و کارایی مولد بستگی دارد. مولدی که کمترین کارایی را دارد(یعنی آنکه به ازای مصرف مقدار

مشخصی از مواد جامد تولید کننده آئروسل کمترین مقدار عامل خاموش‌کننده آئروسل را ایجاد مـی کنـد) بایـد مورد استفاده قرار گیرد.

ترتیب آزمون ها در جدول پ-۱ توسط اعداد ۱ ، ۲ ، ۳، و غیره نشان داده شده است. در جدول منظور از A، B، و غیره، نمونه های مختلف هستند.

جدول پ-۱ ترتیب آزمون

روش آزمون	مرتبه آزمون برای نمونه											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
پ-۴ پذیرش	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
پ-۵ تعیین چگالی کاربردی خاموش‌کننده	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	۲
پ-۵ تعیین پوشش	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	۲	–
پ-۶ آزمون زمان تخلیه	۲	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
پ-۷ آزمون دما و رطوبت	–	–	۲	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
پ-۷-۳ آزمون دمای پایین	–	–	–	۲	–	–	–	–	–	–	–	–	–
پ-۸ آزمون پیری تسریع شده	–	–	–	–	۲	–	–	–	–	–	–	–	–
پ-۹ آزمون خوردگی	–	–	–	–	–	۲	–	–	–	–	–	–	–
پ-۱۰ آزمون خوردگی تنش	–	–	–	–	–	–	۲	–	–	–	–	–	–
پ-۱۱ آزمون ارتعاش	–	–	–	–	–	–	–	۲	–	–	–	–	–
پ-۱۲ آزمون ضربه	–	–	–	–	–	–	–	–	۲	–	–	–	–
پ-۱۳ آزمون سقوط	–	–	–	–	–	–	–	–	–	۲	–	–	–
پ-۱۴ آزمون های پوسته و دماهای جاری آئروسل	۳	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
پ-۱۵ آزمون عملکرد سامانه جرقه زنی	–	۲	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
پ-۱۶ آزمون عملکرد	۴	–	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
پ-۱۷ آزمون قرار گرفتن در معرض آتش	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	۲	–	–

یاد آوری۱ –بنا بر صلاحدید تولید کننده، آزمون دما و رطوبت در بند پ-۷ می تواند با نمونه‌های مشابه مولد پس از آزمون ضربه در بند پ-۱۲ انجام شود.

یادآوری ۲– بنا بر صلاحدید تولید کننده، آزمون دمای پایین در بند پ-۷-۳ می تواند با نمونه‌های مشابه مولد پس از آزمون سقوط در بند پ-۱۳ انجام شود.

پ-۴ انطباق

باید برای حصول اطمینان از اینکه مولد آئروسل متراکم با آنچه در پیشینه فنی توصیف شده است بررسی چشمی و اندازه گیری صورت پذیرد (نقشه ها، فهرست قطعات، شرح عملکردها و دستورالعمل های نصب و عملکرد).

پ-۵ تعیین چگالی کاربردی خاموش‌کننده

لازم است چگالی کاربردی خاموش‌کننده برای سوخت‌های خاص تحت گروه‌های مختلف آتش سوزی توسط آزمون‌های خاص با استفاده از روش‌های آزمون آتش شرح داده شده در پیوست ت تعیین شود.

آزمون‌های چگالی کاربردی خاموش‌کننده باید با مولدهایی از همان خانواده انجام شود. تعداد واحدهای مولد آئروسل باید برای فراهم کردن چگالی کاربردی مورد نیاز خاموش‌کننده در آزمون محفظه کافی باشد. باید جرم واحد مولد قبل و پس از تخلیه کردن ثبت شود.

پ-۶ آزمون زمان تخلیه

آزمون زمان تخلیه بخشی جدایی‌ناپذیر از آزمون عملکرد است. برای نحوه آزمون زمان تخلیه به بند پ-۱۶-۱مراجعه شود.

پ-۷ آزمون‌های دما و گسترهٔ رطوبت عملیات

پ-۷-۱ هدف آزمون

هدف از آزمون نشان دادن توانایی تجهیزات برای عملکرد صحیح در رطوبت نسبی بالا (همراه با میعان) است که ممکن است برای مدت کوتاهی در محیط عملیاتی مورد پیش بینی رخ دهد.

پ-۷-۲ روش اجرایی آزمون

پ-۷-۲-۱ کلیات

روش آزمون توضیح داده شده در استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۳۰-۱۳۰۷: سال ۱۳۷۸، آزمون‌های محیطی قسمت دوم: آزمون‌ها - آزمون Db و راهنما: گرمای مرطوب چرخه‌ای(چرخه ۱۲+۱۲ساعتی)، با استفاده از چرخه آزمون نوع[1] ۱ و شرایط کنترل شده بهبود باید مورد استفاده قرار گیرد .

پ-۷-۲-۲ آماده‌سازی

شرایط شدید زیر را اعمال کنید :

الف- دمای پایین: °C (۳±۲۵)

1- Variant

ب - دمای بالا : °C (۲ ± ۵۵)

پ- رطوبت نسبی در دمای پایین: ٪(۳ ± ۹۳)

ت- رطوبت نسبی در دمای بالا : ٪(۳ ± ۹۳)

ث- تعداد چرخه‌ها : ۱۰

ج- زمان ماند قبل از هر آزمون در دما و زمان منظور شده: h (۰٫۵±۱۲)

پ-۷-۲-۳ اندازه گیری‌های نهایی

پس از دوره ماند، نمونه باید به صورت چشمی برای آسیب مکانیکی خارجی بررسی شود و باید در معرض آزمون عملکرد قرار بگیرد.

پ-۷-۲-۴ الزامات

هنگام قرارگیری در معرض آزمون عملکرد، نمونه باید به درستی پاسخ دهد.

پ-۷-۳ آزمون دمای پایین

نمونه را در دمای $-20\ ^{0}_{-2}$°C و یا دمای کمکی توصیه شده توسط سازنده $^{0}_{-2}$°C ، هر کدام که کمتر است برای حداقل h ۱۶ نگه‌داری کنید.

سپس بلافاصله آزمون عملکرد را انجام دهید. هنگام قرارگیری در معرض آزمون عملکرد، نمونه باید به درستی پاسخ دهد.

پ-۸ آزمون پیری تسریع شده

پ-۸-۱ نتایج آزمون

طول دوره آزمون باید به شرح زیر محاسبه شود:

$$\frac{t_2}{t_1} = 2^{\Delta T/10} \qquad (پ - ۱)$$

که در آن:

t_1 زمان آزمون به روز؛

t_2 مدت کاربرد مورد انتظار به روز؛

$$\Delta T = T_1 - T_2$$

T_1 دمای آزمون بر حسب درجه سلسیوس؛

T_2 بیشینه دمای عملیاتی بر حسب درجه سلسیوس.

جدول پ-۲ مثال انجام محاسبه معادله(بند پ-۱) در $T_2= 25^o C$

دمای آزمون T_1	روزهای آزمون برای مدت کاربرد مورد انتظار ۱۰ سال	روزهای آزمون برای مدت کاربرد مورد انتظار ۵ سال
۹۰ °C	۴۰ روز	۲۰ روز
۱۰۰ °C	۲۰ روز	۱۰ روز

پ-۸-۲ روش اجرایی آزمون

روش آزمون به شرح زیر است.

الف – آزمون‌ها بر روی سه مولد آئروسل متراکم کامل مونتاژ شده با اندازه مدل انتخاب شده انجام می شود.

ب-سازنده باید حداکثر دمای عملکرد و ماندگاری کاربرد مورد انتظار را مشخص کند.

پ-مولدها باید در معرض آزمون پیری[1] در گرم کن هوادهی شده در دمای T_1 باشند که باید حداقل°C ۱۰ بالاتر از حداکثر دمای مشخص عملکرد باشد، برای یک دوره متشکل از t_1 روز که طول دوره توسط معادله (پ-۱) محاسبه می شود .

ت- پس از آزمون پیری، مولدهای آئروسل باید در معرض و آزمون عملکرد قرار گیرند و در آزمون موفق باشند.

پ-۹ آزمون خوردگی

نمونه باید در یک محفظه مه آلود اسپری نمک باشد.

اجزای اصلی و خواص واکنش‌گر و پیکربندی آزمون عبارتند از:

- محلولی متشکل از نمک طعام NaCl در آب مقطر؛
- غلظت محلول : ٪(۱±۵)؛
-مقدار pH: ۶٫۵ تا ۷٫۵؛
- فشار اسپری : ۰٫۶ بار تا ۱٫۵ بار؛
- حجم اسپری : ۱ ml/h تا ۲ ml/h در سطح $۸۰ cm^2$؛
- دما در کابین آزمون: $35^{+1.0}_{-1.7}$ °C؛
- موقعیت نمونه : ۱۵ ° C نسبت به محور قائم؛
- زمان اسپری: h (۲ ± ۲۴۰) ؛

1- Air-oven ageing

- زمان خشک شدن: h (۵ ± ۱۶۸) در رطوبت حداکثر ۷۰٪.
نمونه باید در آزمون عملکرد مطابق با پ-۱۶ مورد بررسی قرار گیرد.

پ-۱۰ آزمون خوردگی تسریع شده

این آزمون فقط در مولدهای دارای آلیاژهای مس انجام می شود. به استثنای مواردی که با مراجعه به فهرست مجاز (گواهی شده توسط مراجع ذی صلاح) مشخص شود که موادی که در ساختار مولد به‌کار رفته است نسبت به خوردگی تسریع یافته با آمونیاک مستعد نباشند انجام این آزمون ضرورت دارد.
حلال آبی آمونیاک باید وزن مخصوصی معادل kg/l(۰٫۰۲± ۰٫۹۴) داشته باشد. نمونه باید با ml(۰٫۵±۱۰) حلال برای هر لیتر از حجم محفظه پر شود.
نمونه باید برای آزمون روغن‌زدایی شود و باید به مدت ۱۰ روز در معرض جو مرطوب آمونیاک و هوا در دمای °C(۲ ±۳۴) قرار گیرد. نمونه‌ها باید mm(۵ ± ۴۰) بالاتر از سطح مایع قرار گیرند.
پس از انجام آزمون، نمونه‌ها باید تمیز و خشک شده و تحت معاینه دقیق چشمی قرار گیرند. برای ایجاد ترک خوردگی به وضوح قابل مشاهده، روش نفوذ مایع استفاده می شود. ایجاد ترک در نمونه غیر قابل قبول است و در صورت مشاهده ترک، نتیجه آزمون مردود می باشد.

پ-۱۱ آزمون ارتعاش

نقشه‌ها و اطلاعات فنی برای تعیین اینکه آیا ارتعاش می تواند عوارض جانبی بر روی عملکرد داشته باشند باید بررسی شوند.
نمونه با استفاده از مواد ثابت کننده ارائه شده توسط سازنده، به میز مرتعش متصل می شود.
دستگاه و روش آزمون باید مطابق آزمون Fc بیان شده در استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۳۰-۱۳۰۷: سال ۱۳۷۸، آزمون‌های محیطی قسمت دوم: آزمون‌ها - آزمون FC: ارتعاش (سینوسی)، باشد:
- گستره فرکانس: Hz ۱۰ تا Hz ۱۵۰.
- دامنه شتاب برای قطعاتی طراحی شده اند که به ماشین‌آلات متصل هستند:
  - (m/s^2 ۹٫۸۱ (= ۱٫۰ g_n) : Hz ۵۰ تا Hz ۱۰؛
  - (m/s^2 ۲۹٫۴۳ (= ۳٫۰ g_n) : Hz ۱۵۰ تا Hz ۵۰؛
-دامنه شتاب برای قطعاتی طراحی شده‌اند که به دیوارها متصل هستند:
  - (m/s^2 ۱٫۹۶۲ (= ۰٫۲ g_n): Hz ۵۰ تا Hz ۱۰؛
  - (m/s^2 ۴٫۹۰۵ (= ۰٫۵ g_n):Hz ۱۵۰ تا Hz **۵۰**؛
- نرخ رفت و برگشت : ۱ اکتاو در هر min ۳۰.
- تعداد رفت و برگشت: ۰٫۵ نسبت به هر محور.
- تعداد محور: ۳ دو به دو عمود بر هم.

نمونه نباید در هنگام آزمون ارتعاشات به کار افتد.
هیچ زوال یا جدایش قطعات نباید رخ دهد. نمونه باید برای اطمینان از عدم آسیب مکانیکی خارجی مورد بازرسی قرار گیرد و باید در آزمون عملکرد مطابق با بند پ-۱۶ موفق باشد.

پ-۱۲ آزمون ضربه

پ-۱۲-۱ روش آزمون

در آزمون ضربه، دستگاه آزمون باید مجهز به چکش نوسانی[1] با مقطع(سر) مستطیلی شکل از آلیاژ آلومینیوم ($AlCu_4SiMg$ آلیاژ آلومینیم) با سطح تماس پخ شده [2] با زاویه ^{o}(۱ ± ۶۰) نسبت به افق باشد. دستگاه مناسب در بند پ-۱۲-۲ توضیح داده شده است.

آزمونه باید به طور محکم توسط وسایل معمول نصب خود به دستگاه نصب شود و باید به گونه‌ای قرار داده شود که در زمانی که چکش در موقعیت عمودی قرار دارد (یعنی وقتی که سر چکش در حال حرکت به صورت افقی است)، توسط بخشی از نیمه بالایی سطح تماس (یعنی بالای خط وسط) چکش ضربه ببیند. جهت ضربه نسبت به آزمونه باید طوری انتخاب شود که بیشترین احتمال برای آسیب رساندن در عملکرد معمول آزمونه را ایجاد کند.
ضربه افقی باید به آزمونه با سطح انرژی J (۰٫۱ ±۱٫۹) توسط چکش با سرعت m/s (۰٫۱۲۵ ± ۱٫۵) منتقل شود.

پ-۱۲-۲ دستگاه آزمون

رواداری تمام ابعاد در این دستگاه آزمون باید حداکثر ۰٫۵mm باشد، مگر آن که طور دیگری مشخص شده باشد.
دستگاه آزمون (به شکل پ-۱ مراجعه شود) باید اساساً از چکش نوسانی که شامل سر با مقطع مستطیلی شکل (ضربه زننده)، با سطح تماس پخ شده، نصب شده بر شفت لوله مانند فولادی است، تشکیل شده باشد. چکش باید در دسته فولادی ثابت[3] باشد، که بر روی یاتاقان ساچمه ای (بلبرینگ) در شفت فولادی ثابتی که در قاب فولادی سخت نصب شده است، قابل عمل باشد، به طوری که چکش به‌تواند آزادانه دور محور شفت ثابت شده به‌چرخد. در زمانی که آزمونه موجود نمی باشد، طراحی قاب سخت باید طوری باشد که چرخش کامل مجموعه چکش را اجازه دهد.
ضربه زننده باید دارای پهنای mm ۷۶، عمق mm ۵۰ و طول mm ۹۴ (ابعاد کلی) باشد و باید آلیاژ آلومینیوم، ($AlCu_4SiMg$) در محلول عمل‌آوری شود و به حالت رسوبی نیز عمل‌آوری گردد. همچنین باید

1- Swinging hammer
2- Chamfered
3- Steel boss

سطح تماس پخ شده (^{o}۱ ± ۶۰) نسبت به محور طولی سر را داشته باشد. شفت فولادی لوله باید قطـر خـارجی mm (۰٫۱ ± ۲۵) با دیوارهای به ضخامت mm (۰٫۱ ± ۱٫۶) را داشته باشد.

ضربه زننده باید بر روی شفت نصب شده باشد به طوری که محور طولی آن در فاصله شعاعی mm ۳۰۵ از محور چرخش مجموعه قرار گیرد، دو محور بر هم عمود باشد. دسته مرکزی باید قطر خارجی mm ۱۰۲ و طول mm ۲۰۰ را داشته باشد و باید هم محور با محور لولایی فولادی تثبیت شـده باشـد کـه حـدود mm ۲۵ قطـر دارد، بنابراین، قطر دقیق شفت به یاطاقان‌های مورد استفاده بستگی دارد.

نقطه مقابل شفت چکش، دو بازوی فولادی تعادلی است که هر یک قطر خارجی mm۲۰ و طولmm ۱۸۵ دارند. این بازوها باید در بدنه اصلی پیچ شوند به نحوی که به طول mm ۱۵۰ در خارج باقی می ماند. وزنه فولادی تعادلی باید بر روی بازوها نصب شود، به طوری که موقعیت آن را بتوان برای تعادل جرم ضربه زننده و بازوها تنظیم کرد. در انتهای دسته مرکزی باید قرقره‌ای با آلیاژ آلومینیومی به پهنای mm ۱۲و قطر mm ۱۵۰ نصب شود و دور این قرقره کابل بسط ناپذیر(منبسط نشدنی) پیچیده شود و یک انتهای آن به قرقره ثابت شده باشد. انتهای دیگر کابل باید وزن کاری را پشتیبانی کند.

قاب سخت نیز باید تخته نصبی را پشتیبانی کند که روی آن آزمونه توسط اتصالات(لوازم) معمول خود نصب شده است. همانطور که در شکل پ-۱ نشان داده شده است، در زمانی که چکش در حال حرکت به صورت افقی است، تخته نصب باید به صورت عمودی قابل تنظیم باشد به طوری که نیمه بالایی سطح تماس چکش بر آزمونه ضربه زند.

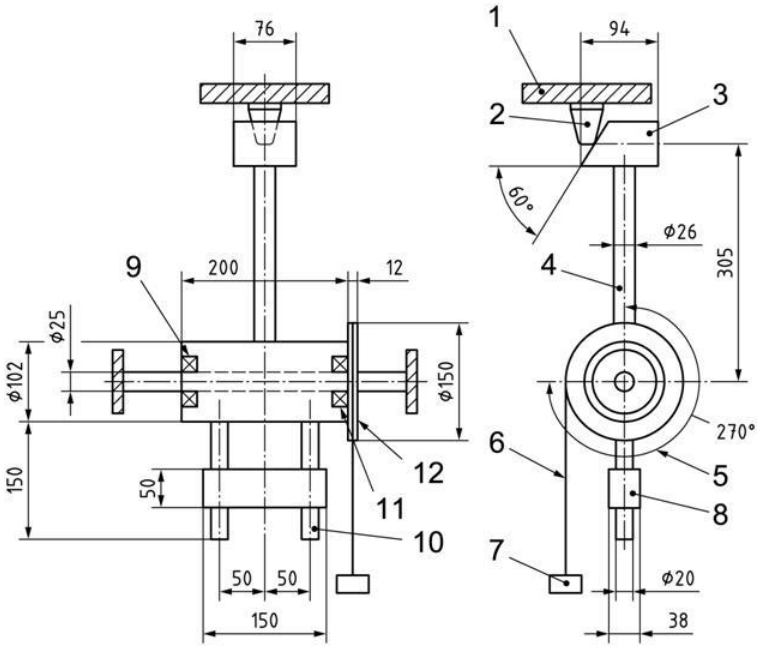
همانطور که در شکل پ-۱ نشان داده شده است، برای کار کردن دستگاه، باید ابتدا موقعیت آزمونه و تختهٔ نصب تنظیم شود و سپس باید تختهٔ نصب به طور ایمن به قاب محکم شود. سپس باید مجموعهٔ چکش با دقت به-وسیلهٔ تنظیم وزنهٔ تعادل با وزنهٔ عامل برداشته شده، متعادل شود. سپس بازوی چکش باید به حالت افقی به عقب کشیده شود و برای رها شدن و وزنهٔ عامل که تثبیت شده است، آماده باشد. وزنهٔ عامل، در رهاسازی مجموعه، چکش و بازو را از طریق زاویه چرخش $3\pi / 2$ رادیان که به نمونه برخورد می کند، خواهد چرخاند.

جرم وزنهٔ عامل برای تولید انرژی ضربه مورد نیاز J ۱٫۹ برابر با kg ($۰٫۳۸۸/۳\pi r$) است که در آن r شعاع موثر قرقره بر حسب متر است. این تقریبا معادل با kg ۰٫۵۵ برای قرقره به شعاع mm ۷۵ است.

همانطور که در ضربه، سرعت چکش m/s (۰٫۱۲۵ ± ۱٫۵) مشخص می شود، برای به دست آوردن ایـن سـرعت، جرم سر چکش نیاز به کاسته شدن با مته کاری به اندازه کافی در سطح پشتی را دارد. تخمین زده می شود کـه که برای به دست آوردن سرعت مشخص شده، جرم سر چکش باید حدود kg ۰٫۷۹ باشد،اما در عمل این جـرم باید با آزمون و خطا تعیین شود.

نمونه باید برای آسیب‌های مکانیکی خارجی بازرسی شود و باید در معرض آزمون عملکرد مطابق با بنـد پ-۱۶ قرار گیرد.

ابعاد به میلی‌متر



راهنما:

۱	تختهٔ نصب	۵	زاویه حرکت 270°	۹	محور(دسته)
۲	آزمونه	۶	طناب	۱۰	بازوهای تعادل
۳	ضربه زننده	۷	وزنهٔ عامل	۱۱	یاتاقان ساچمه‌ای (بلبرینگ)
۴	شفت ضربه زننده	۸	وزنهٔ تعادل	۱۲	قرقره

یادآوری- اندازه‌های داده شده برای ابعاد فقط برای راهنمایی هستند.

شکل پ-۱- دستگاه آزمون ضربه

پ-۱۳ آزمون سقوط

پ-۱۳-۱ سطح ضربه

سطح ضربه، پایه جامد با سطح صاف معقول است. به عنوان مثال چنین سطحی به شرح زیر است:

- ورق فلزی، با ضخامت حداقل mm ۷۵ و سختی برینل[1] بیش از mm ۲۰۰، توسط پایه‌های بتنی با حداقل ضخامت mm ۶۰۰ به طور محکم پشتیبانی می شود.

1- Brinell

طول و پهنای سطح نباید کمتر از یک و نیم برابر ابعاد واحد در حال آزمون باشد.

پ-۱۳-۲ روش اجرا

واحد مورد آزمون(نمونه) بدون بسته‌بندی باید از ارتفاع m ۲ رها شود. این ارتفاع از پایین‌ترین نقطه واحد آزمون نسبت به سطح ضربه اندازه گیری می شود. دوره ایمنی در انتظار پس از ضربه که توسط آزمایشگاه آزمون تعیین شده است باید بررسی شود، حتی اگر هیچ شروع قابل دید یا اشتعالی در ضربه رخ ندهد.

پ-۱۳-۳ الزامات

نمونه باید در معرض آزمون عملکردی مطابق با بند پ-۱۶ قرار گیرد.

پ-۱۴ آزمون‌های پوسته و دماهای جریان آئروسل

پ-۱۴-۱ آزمون دمای پوسته

آزمون دمای پوسته بخش جداناپذیری از آزمون عملکرد است. برای روش آزمون دمای پوسته، به بند پ-۱۶-۳ مراجعه شود.

پ-۱۴-۲ آزمون دمای جریان آئروسل

آزمون دمای جریان آئروسل بخش جدا ناپذیری از آزمون عملکرد است. برای روش آزمون دماهای جریان آئروسل به بند پ-۱۶-۲ مراجعه شود.

پ-۱۵ آزمون عملکرد سامانه جرقه زن

اشتعال مولد باید مطابق با ویژگی‌های سازنده آزمون شود.

تمام نمونه‌های دستگاه‌های اشتعال کامل باید به شکل در نظر گرفته شده به کار گرفته شوند. اگر دستگاه اشتعال، جزء در دسترس تجاری / نظامی با داده‌های قابل اطمینان آزمون است، داده‌ها می تواند برای برآوردن این الزامات در صورت صلاحدید سازمان گواهی شده مورد استفاده قرار گیرد.

توان خروجی دستگاه اشتعال نباید کمتر از آنچه که توسط سازنده تعیین شده است، باشد. که این تعیین در حداقل توان خروجی کافی برای مشتعل کردن جرم بیشینه طراحی شده از ترکیب آئروسل شکل گیری شده، در پایین ترین دمای عملی مشخص شده توسط سازنده می باشد.

سامانه‌های جرقه‌زنی که در حال حاضر توسط مراجع ذی‌صلاح تصویب می شود، برای قابلیت اطمینان از سامانه جرقه زنی دوباره مورد آزمون قرار نمی گیرد.

پ-۱۶ آزمون کارکرد

پ-۱۶-۱ زمان تخلیه

زمان تخلیه باید با استفاده از یک یا چند روش به شرح زیر اندازه گیری شود:

- ترموکوپل‌ها با ثبت تغییرات دما در شروع و پایان تخلیه؛
- ضبط فیلم با مادون قرمز؛
- فشار احتراق مولد؛
- چشمی؛
- شنیداری.

یادآوری- نقاط مرجع مشخص شده به عنوان شروع و پایان تخلیه مولد آئروسل باید همانی باشد که در طول آزمون عملکرد در نظر گرفته شده و توسط سازنده تعریف شده است.

پ-۱۶-۲ دماهای جریان آئروسل

دماهای جریان آئروسل باید توسط ترموکوپل اندازه گیری شود.

چیدمان زیر باید برای ترموکوپل‌ها جهت اندازه گیری دماها در حداقل فواصل مشخص شده برای دماهای ۷۵ °C، ۲۰۰°C و ۴۰۰ °C مورد استفاده قرار گیرد.

- سه تیرک صلیبی[1] شکل به عنوان نگه‌دارنده ترموکوپل‌ها استفاده می شود و در فواصل حداقل مشخص شده، نصب می شوند؛
- مرکز هر صلیب باید در خط مرکزی مجراهای خروجی تخلیهٔ مولد آئروسل متراکم با نقاط انتهایی صلیب در مسیر تخلیه مخروطی شکل باشد؛
- صلیب‌ها می توانند در برابر یکدیگر چرخانده شوند(یعنی محورهای X، Y، Z) که این امر برای به حداقل رساندن تأثیر جریان آئروسل در قرائت‌های دما می باشد؛
- می تواند پنج ترموکوپل مورد استفاده قرار گیرد - یکی در مرکز صلیب و چهار ترموکوپل در نفاط انتهایی آن؛
- سه مورد از بالاترین قرائت‌ها از پنج ترموکوپل باید برای ثبت در نظر گرفته شود.

هر روش اندازه گیری به غیر از آن‌هایی که در بالا شرح داده شد که قابل قبول و مورد تأیید مرجع ذی‌صلاح گواهی شده است می تواند برای اندازه گیری زمان تخلیه، دماها و فشار محفظه استفاده شود.

پ-۱۶-۳ آزمون دمای پوسته

چیدمان ترموکوپل‌ها به شرح زیر می تواند برای اندازه گیری دمای پوسته بیرونی مولد آئروسل استفاده شود.

- سه ترموکوپل باید به پوسته بیرونی مولد آئروسل در مکان‌هایی با بالاترین دمای مورد انتظار نصب شوند.

1- Three cross-shaped poles

پ-۱۶-۴ جرم موثر خاموش‌کننده

جرم مولد آئروسل را باید قبل و بعد از تخلیه اندازه‌گیری کرد. تفاوت جرم باید ثبت شود و جرم موثر آئروسل نامیده شود.

پ-۱۶-۵ روش آزمون

مولد آئروسل متراکم کامل مونتاژ شده را به مدت h ۱۶ در دمای محیط ^{o}C (۴ ± ۲۱) قرار دهید.

مولد آئروسل را در محفظه آزمون تخلیه کنید.

پ-۱۶-۶ الزامات

الزامات کامل عملکردی مربوط به تخلیه مولد آئروسل متراکم قبل از هر آزمون عملکرد اعمال می شود.

شرایط در جدول پ-۳ توضیح داده شده است.

جدول پ-۳ شرایط آزمون برای آزمون عملکرد بند پ-۱۶

پارامتر	زیر بندها	الزامات	رواداری
بررسی چشمی	-	در طی تخلیه: هیچ شعله‌ای از خروجی تخلیه خارج نشود	-
زمان تخلیه	پ-۱۶-۱	همانطور که توسط سازنده مشخص شده است	±۵ s
دماها در فواصل حداقل مشخص شده برای ^{o}C ۷۵، ^{o}C ۲۰۰ و ^{o}C ۴۰۰،	پ-۱۶-۲	همانطور که توسط سازنده مشخص شده است	±۱۰ %
دمای پوسته بیرونی	پ-۱۶-۳	-	±۱۰ %
جرم ترکیب آئروسل تخلیه شده	پ-۱۶-۴	-	±۵ %

پ-۱۷ آزمون قرار گیری در معرض آتش

یادآوری- این آزمون مربوط به الزامات بند ۶-۳-۱۰ است.

پ-۱۷-۱ هدف آزمون

هدف از آزمون قرار گرفتن در معرض آتش، نشان دادن کارکرد ایمن مولد آئروسل متراکم در طول و/ یا پس از قرار گرفتن در برابر آتش شبیه‌سازی شده مطابق حادثه واقعی است.

پ-۱۷-۲ روش آزمون

هر نمونه باید وزن شده و در ملحقات نصب آن، نصب شود به طوری که پایین ترین بخش مولد mm (۱۵ ± ۹۱۵) از بالای قسمت تحتانی ظرف مشخص شده در بند ت-۶-۲-۲-۲ در مرکز قرار گیرد.

برای هر آزمون، حداقل ۲٫۵ cm هپتان در ظرف قرار داده می شود و به مدت حداقل ۶۰ s مشتعل و سوزانده می شود. در طی یا پس از قرار گرفتن در معرض آتش، هر نمونه مولد آئروسل همانطور که در پ-۱۶-۵ توصیف شده است، باید تخلیه شود، به جز اینکه نیازی به حفظ شرایط محیطی در دمای ^{o}C (۴ ± ۲۱) نمی‌باشد.

پ-۱۷-۳ الزامات

الف – مطابق هدف در نظر گرفته شده است، به‌کار اندازید.

ب- زمان تخلیه در ٪۲۰ و یا در s ۵± از زمان میانگین تخلیه تعیین شده در دمای ^{o}C (۴ ± ۲۱) در آزمون عملکرد در بند پ-۱۶-۱ را رعایت کنید.

پ- مقدار عامل تخلیه در فهرست ٪۹۰ مقدار میانگین عامل تخلیه تعیین شده در دمای ^{o}C (۴ ± ۲۱) در آزمون تخلیه دربند پ-۱۶-۵ را رعایت کنید.

زمان تخلیه باید مطابق با الزامات عملکردی مشخص شده در آزمون عملکرد باشد.

پیوست ت
(الزامی)
چگالی کاربردی خاموش‌کننده/ روش اجرای آزمون پوشش

ت-۱ کلیات

این آزمون‌ها باید مطابق با جدول ت-۱ انجام شود.

جدول ت-۱- آزمون ها

هدف آزمون	اندازه محفظه	آتش‌های آزمون	آزمون‌ها مطابق با بند
تأیید توزیع مولد آئروسل	مناسب برای اندازه واحد مولد آئروسل		
کمینه ارتفاع/ بیشینه حجم و مسافت حفظ شده		ظروف آزمون هپتان	پ-۵-۱
بیشینه ارتفاع/ بیشینه حجم و مسافت حفظ شده		ظروف آزمون هپتان	پ-۵-۲
ضریب خاموش‌کنندگی	$\geq ۱۰۰ m^3$ سمت بیشتر از ۴ m، ارتفاع بیشتر از ۳٫۵ m	الف - تخته چوب سازگار	پ-۶-۱
		ب- ظرف هپتان نرمال	پ-۶-۲
		پ-ورق پلیمری (i)PMMA (ii)Polypropylene (iii)ABS	پ-۶-۳
		ت- گروه A آزمون سازگاری چوب کرایب	پ-۶-۴
زمان نگه‌داری	$\geq ۱۰۰ m^3$ سمت بیشتر از ۴ m، ارتفاع بیشتر از ۳٫۵ m	ظرف هپتان نرمال	پ-۷

ت-۲ اصول

ت-۲-۱ سامانه مولد آئروسل باید با خاموش‌کننده خود مخلوط و توزیع شود و زمانی که مطابق با این روش آزمون تحت حداکثر محدودیت‌های طراحی آزمون و سختگیرانه‌ترین دستورالعمل های نصب قرار دارد، باید کاملا در محفظه جریان[1] یابد،(به بند ت-۲-۲ مراجعه شود).

ت-۲-۲ هنگامی که طبق شرح بندهای ت-۵-۱، ت-۵-۲ و ت-۶-۲ آزمون انجام می شود، واحد سامانه خاموش‌کننده، همه شعله‌های قابل دید را طی s ۳۰ در پایان تخلیه خاموش‌کننده باید خاموش کند. هنگامی که طبق شرح بندهای ت-۶-۱ و ت-۶-۴ آزمون انجام می شود، واحد سامانه خاموش‌کننده، همه شعله‌های قابل دید را باید خاموش کند و از اشتعال و آتش‌سوزی دوباره پس از min ۱۰ دوره سکون[2]، جلوگیری کند(۱۰ دقیقه زمان تعیین شده از پایان تخلیه خاموش‌کننده اندازه گیری می شود). هنگامی که طبق بند ت-۶-۳ آزمون انجام می شود، واحد سامانه خاموش‌کننده باید شعله‌های آتش را طی s ۶۰ در پایان تخلیه خاموش‌کننده، خاموش کند (مجزا کند یا از کار بیندازد)، (یعنی تنها شعله‌های آتش در لبه‌های بالایی دو ورق داخلی می تواند وجود داشته باشد) و این واحد سامانه خاموش‌کننده همه شعله‌های قابل دید را طی min ۳ در پایان تخلیه خاموش-کننده باید خاموش کند و نیز از اشتعال و آتش‌سوزی دوباره پس از min ۱۰ دوره سکون جلوگیری کند (این زمان از پایان تخلیه خاموش‌کننده اندازه گیری می شود).

برای اجتناب از اشتباه ناشی از آثار مثبت وزش گاز که منجر به کمک به خاموشی آتش می شود، لازم است تمهیدات کافی منظور گردد.

به عنوان جایگزین برای اندازه گیری مستقیم چگالی آئروسل، روش به کارگیری از ظروف(محفظه) آزمون می تواند استفاده شود.

علاوه بر هدف اصلی آزمون، هشت ظرف آزمون پرشده با هپتان نرمال باید در گوشه‌های بالاتر و پایین‌تر اتاق آزمون باشند.

ظرف‌های آزمون باید ابعاد زیر را داشته باشد:

- قطر داخلی mm ۸۰ تا mm ۸۲،
- ضخامت دیوار mm ۵ تا mm ۶،
- ارتفاع mm ۱۰۰ تا mm ۱۱۰.

آن‌ها باید با هپتان تا ارتفاع mm ۵۰ تا mm ۵۵ پر شده باشند.

کف ظروف mm ۴۰۰ تا mm ۵۰۰ زیر سقف برای چهار ظرف آزمون فوقانی و نیز mm ۴۰۰ تا mm ۵۰۰ بالای کف برای ظروف آزمون پایینی قرار داده می شود. فاصله از دیوارها باید mm ۵۰ تا mm ۵۵ نسبت به هر یک از دو نزدیک‌ترین دیوارهای جانبی باشد.

1- Flood
2- Soaking period

باید ظروف آزمون به وسیله تیغه‌ها[1] از آسیب افشانه، مصون نگه‌داشته شود. تیغه‌های عمودی، با هم دیوارهای اتاق آزمون را تشکیل می دهند، که مستطیلی در اطراف هر ظرف آزمون شکل می گیرد. تیغه‌ها در یک فاصله افقی ۱۵۰ mm تا ۱۵۵ mm از ظروف قرار دارند و آن‌ها به طور محکم به دیوار متصل می شوند. ارتفاع دیواره‌ها با خط پایین خود که ۰ mm تا ۵ mm پایین تر از کف ظروف آزمون است، از ۲۰۰ mm تا ۲۰۵ mm می باشد.

ساختار ظروف آزمون و تیغه‌ها نباید از سمت بالا یا پایین بسته شوند.

ت-۲-۳ آزمون‌های شرح داده شده در این مورد، کاربرد در نظر گرفته شده و محدودیت‌های واحد سامانه خاموش‌کننده را بررسی می کند، با ارجاع خاص برای:

الف- پوشش برای هر اندازه واحد مولد آئروسل؛

ب - حداکثر و حداقل ارتفاع محفظهٔ حفاظت شده برای هر اندازه واحد مولد آئروسل؛

پ- محل مولدهای آئروسل در ناحیه حفاظت شده؛

ت- حداکثر فشار ایجاد شده در طول تخلیه؛

ث- حداکثر زمان تخلیه؛

ج- چگالی کاربردی خاموش‌کننده برای سوخت‌های خاص؛

چ- نسبت بیشینه مساحت نشت به حجمی که انطباق با الزامات زمان نگه‌داری را اطمینان می دهد.

ت-۲-۴ رواداری قابل کاربرد برای ابعاد مشخص شده در شرح تجهیزات آزمون باید ٪ ۵ ± باشد، اگر غیر از این بیان نشده باشد.

ت-۳ سامانه خاموش‌کننده

ت-۳-۱ برای آزمون‌های خاموش‌کننده شرح داده شده در بندهای ت-۶-۱، ت-۶-۲، ت-۶-۳ و ت-۶-۴، انـرژی افشانه ناشی از مجراهای خروجی تخلیه نباید گسترش آتش را تحت تاثیر قرار دهد. بنابراین ، مجراهای خروجی-های تخلیه باید دور از آتش‌سوزی‌ها هدایت شوند.

ت-۳-۲ دریچه‌های تنظیم فشار کافی به شکل باله‌های قابل بستن[2] را باید در طی تمام آزمون‌ها فراهم شـود. محاسبات برای کمینه سطح دریچه و همچنین محل دریچه‌ها باید مطابق با ویژگی‌های اعلامی سازنده باشد.

1- Baffles
2- Closeable flaps

ت-۴ چگالی کاربردی خاموش‌کننده

چگالی کاربردی خاموش‌کننده برای هر آزمون ٪ ۷۶٫۹ (به بند ۵-۲مراجعه شود)، چگالی طراحی کاربردی مورد نظر پایان کاربرد، می باشد که در طراحی سازنده و دستورالعمل‌های نصب در دمای محیط ^{o}C (۵ ± ۲۰) در داخل محفظه مشخص شده است.

در آزمون‌های شرح داده شده در بندهای ت-۵-۱ و ت-۵-۲، همان چگالی کاربردی خاموش‌کننده باید همانطور که در آزمون‌های بند ت-۶-۲ شرح داده شده است، استفاده شود. چگالی کاربردی برای آزمون شرح داده شده در بند ت-۷، چگالی طراحی کاربردی مورد نظر پایان کاربرد می باشد، که در طراحی سازنده و دستورالعمل‌های نصب در دمای محیط از ^{o}C (۵ ± ۲۰) در داخل محفظه مشخص شده است.

در آزمون‌های مطابق با بندهای ت-۶-۱، ت-۶-۲، ت-۶-۳ و ت-۶-۴، لازم است تا اطمینان حاصل شود که هدف اصلی آزمون خاموش کردن توسط چگالی عامل می باشد و و عامل به طور همگن توزیع شده است. توزیع همگن باید توسط اندازه گیری‌ها تأیید شوند.

به عنوان جایگزین برای اندازه گیری مستقیم چگالی آئروسل، روش استفاده از ظروف آزمون طبق شرح در بند ت-۶-۲ می تواند مورد استفاده قرار گیرد.

اگر ظروف آزمون برای تایید توزیع همگن (به بند ت-۶-۲ مراجعه شود) در آزمون‌های مطابق با بندهای ت-۶-۱، ت-۶-۲، ت-۶-۳ و ت-۶-۴ استفاده شود، همان چگالی خاموش‌کننده آئروسل و همان نوع، اندازه و انتقال مولدها باید استفاده شود (به منظور انتقال توزیع همگن تأیید شده از ظرف آزمون هپتان به دیگر ظروف).

حجم دقیق باید با مقدار کاربردی در نظر گرفته شده از واحدهای خاموش‌کننده که برای آزمون مطابق با شرح بند ت-۷ به کار رفته است، تطبیق کند.

ت-۵ آزمون‌های تایید توزیع مولد آئروسل

ت-۵-۱ آزمون کمینه پوشش ارتفاع/بیشینه

ت-۵-۱-۱ تجهیزات آزمون

ت-۵-۱-۱-۱ ساختار

محفظه آزمون باید الزامات زیر را تأمین کند:

الف- مساحت$(a \times b)$ و ارتفاع (H) محفظه (به شکل ت-۱مراجعه شود) باید با پوشش بیشینه ناحیه و حداقل ارتفاع مشخص شده توسط سازنده برای اندازه واحد خاص مولد آئروسل مطابقت داشته باشد.

ب- حجم اتاق آزمون باید از نتیجه آزمون آتش هپتان (به بند ت-۶-۲ مراجعه شود) تعیین شود:

$$V_{\text{test}} = \frac{M}{0.769 \, .R\text{max}} \quad (\text{m}^3) \qquad \text{(ت-۱)}$$

که در آن :

M جرم موثر مولد خاموش‌کننده بر حسب گِرم است؛

R_{max} چگالی طراحی کاربردی، بر حسب گرم در هر متر مکعب است.

پ- طرفین مساحت a و b باید برای برآوردن الزامات زیر محاسبه شوند:

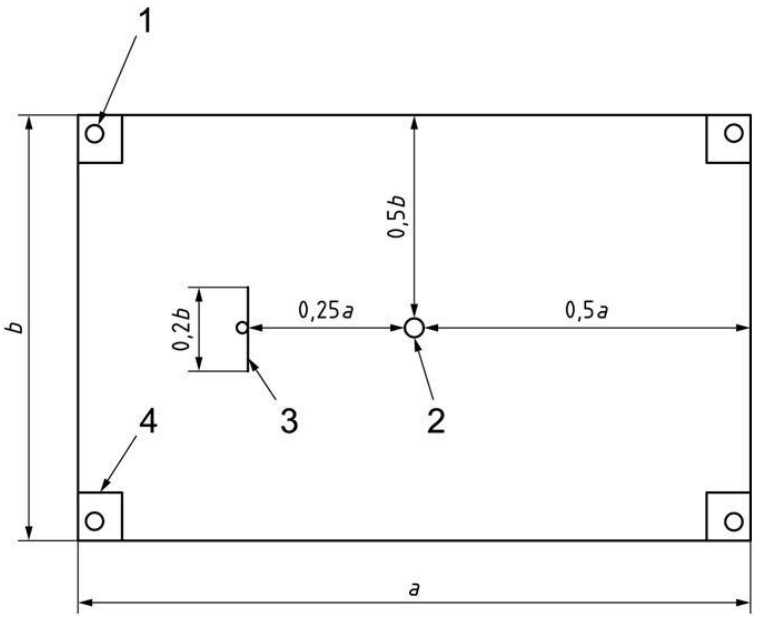
$$a \times b = \frac{V_{test}}{H} \qquad \text{(ت-۲)}$$

فاصله c (به شکل‌های ت-۱ و ت-۲ مراجعه شود) باید برابر با فاصله بیشینه پوشش(R_{max}) ، که توسط سازند مشخص شده است، باشد.

ت- وسایل تنظیم فشار باید فراهم شوند.

ث- منافذ(دریچه‌های) قابل بسته شدن باید به طور مستقیم در بالای ظروف آزمون به منظور امکان تهویه قبل از به کار اندازی سامانه فراهم شود.

ج- یک تیغه بین کف و سقف با ارتفاعی معادل با اتاق نصب می شود. این دیواره بین محل مجرای خروجی تخلیه و دیوارهای محفظه در نیمهٔ مسیر نصب می شود (به شکل ت-۱ برای نصب مرکزی مولد و شکل ت-۲ برای نصب جانبی مولد مراجعه شود). تیغه بر مسیر بین محل مجرای خروجی تخلیه و دیوارهای محفظه، عمود است . (به شکل ت-۱ و ت-۲ مراجعه شود) و ٪ ۲۰ طول دیوار کوتاه محفظه می باشد.



راهنما:

$a \times b$ پوشش بیشینه مساحت مولد برای مولد تکی

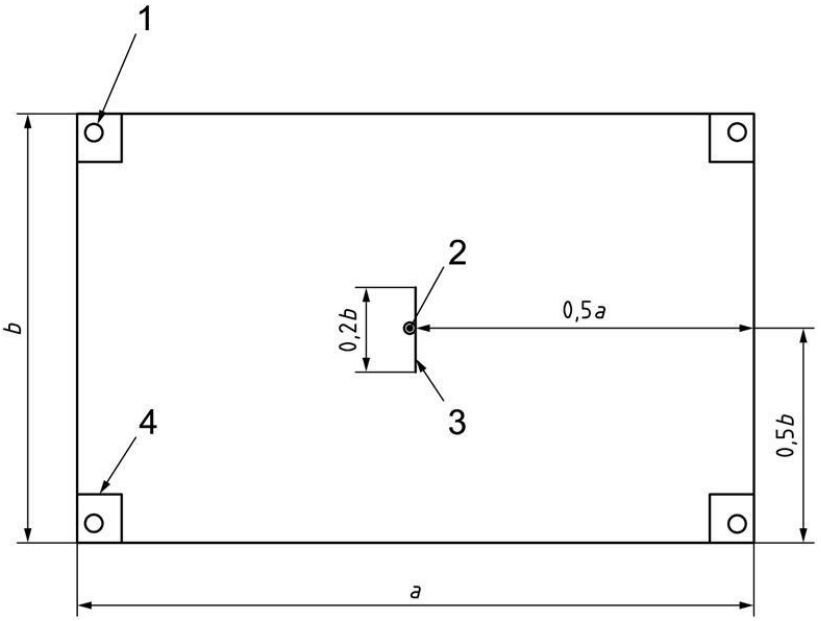
۱ ظروف آزمون

۲ مولد

۳ تیغه

۴ دریچه‌ها

شکل ت-۱- پیکربندی نمونه برای آزمون پوشش کمینه ارتفاع / بیشینه مولد برای مولد نصب شده در مرکز



راهنما:

$a \times b$ پوشش بیشینه مساحت مولد برای مولد تکی

۱ ظرف آزمون

۲ مولد

۳ تیغه

۴ دریچه‌ها

شکل ت-۲- پیکربندی نمونه برای آزمون پوشش کمینه ارتفاع/بیشینه مولد برای مولد نصب شده در طرفین

ت-۵-۱-۱-۲ ابزار سنجش

نمونه گیری و ذخیره‌سازی داده‌های حس‌گرهای توضیح داده شده زیر باید در نرخ حداقل Hz ۴ رخ دهد.

ت-۵-۱-۱-۳ غلظت‌های اکسیژن

سطح اکسیژن باید توسط آنالایزر کالیبره شده اکسیژن[1]، اندازه‌گیری شود که قادر به اندازه‌گیری درصد اکسیژن حداقل با یک رقم اعشار (٪ ۰٫۱) باشد. تجهیزات حس‌گری باید به طور مداوم قادر به پایش و ثبت سطح اکسیژن داخل محفظه در سراسر آزمون باشد. درستی دستگاه‌های اندازه گیری نباید توسط آثار بروز آتش تحت تاثیر قرار گیرد.

حداقل سه حس‌گر باید در داخل محفظه (شکل‌های ت-۳ و ت-۴) قرار داده شود. سه حس‌گر باید در فاصله افقی mm ۸۵۰ تا mm ۱۲۵۰ از مرکز اتاق و در ارتفاع‌های زیر قرار داده شود:

1- Calibrated oxygen analyser

$0.1 \times H$, $0.5 \times H$ and $0.9 \times H$ (H= ارتفاع محفظه) بالاتر از کف.

ت-۵-۱-۱-۴ فشار تخلیه

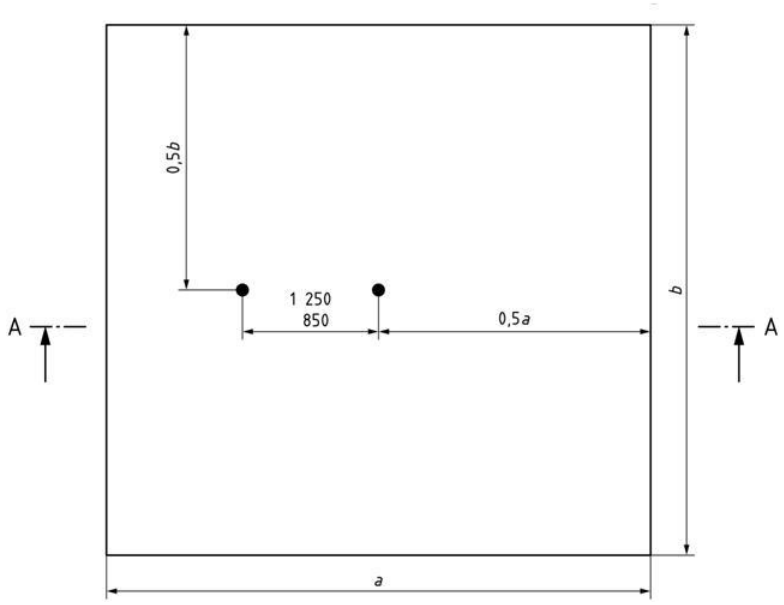
فشار ایجاد شده در محفظهٔ آزمون در طول تخلیهٔ سامانه باید اندازه‌گیری و ثبت شود.

ت-۵-۱-۱-۵ دمای محفظه

حداقل باید دما در فاصله افقی ۸۵۰ mm تا ۱۲۵۰ mm از مرکز اتاق و ارتفاع $0.5 \times H$ (H =ارتفاع اتاق) بالاتر از کف باید ثبت شود (شکل‌های ت-۳ و ت-۴).

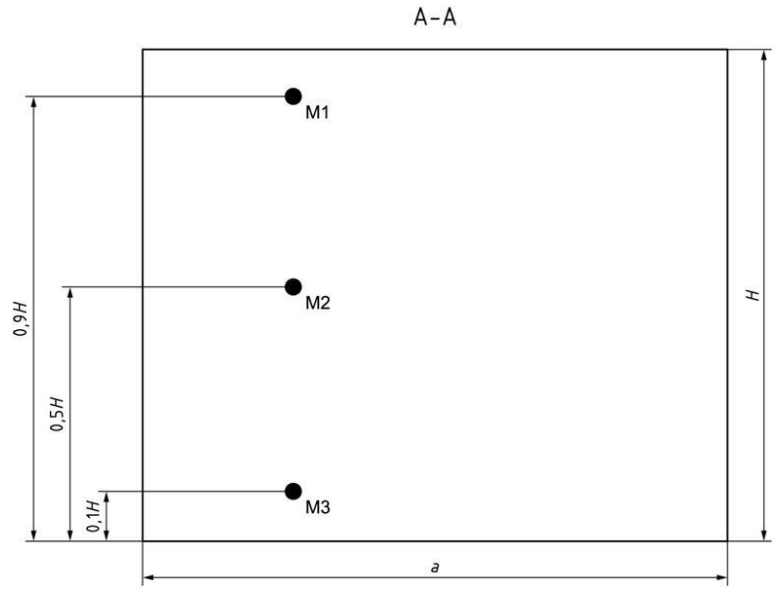
استفاده از ترموکوپل‌های نوع K (نیکل، کروم نیکل Ni-CrNi) با قطر ۱ mm، توصیه می شود.

ابعاد به میلی‌متر



شکل ت-۳ - نمای طرح قرارگیری ابزارهای سنجش برای کمینه ارتفاع/بیشینه سطح پوشش مولد و آزمون بیشینه ارتفاع/بیشینه سطح پوشش

ابعاد به میلی‌متر



راهنما:

M1 در اندازه گیری نقطه ۱، ثبت غلظت O_2.

M2 در اندازه گیری نقطه ۲، ثبت غلظت O_2 و دما.

M3 در اندازه گیری نقطه ۳ ، ثبت غلظت O_2 .

شکل ت-۴- نمای جانبی قرار گیری ابزار سنجش برای کمینه ارتفاع/بیشینه سطح پوشش مولد و آزمون بیشینه ارتفاع/بیشینه سطح پوشش

ت-۵-۱-۱-۶ دمای آئروسل و زمان‌های تخلیه

ترموکوپل باید دقیقا در خارج از مجرای خروجی تخلیه مولد آئروسل قرار گیرد تا دمای آئروسل در مجرای خروجی و همچنین در شروع و انتهای تخلیه آئروسل را ثبت کند. می توان ترموکوپل‌های اضافی در کمینه فاصلهٔ حرارتی از مجرای خروجی تخلیه که توسط سازنده برای هر اندازه واحد مولدهای آئروسل مشخص شده است، قرار داد.

استفاده از ترموکوپل نوع K (نیکل، کروم نیکل Ni-CrNi) با قطرmm ۱، توصیه می شود.

ت-۵-۱-۱-۷ زمان‌های خاموش شدن[1]

دوربین‌هایی، به عنوان مثال، دوربین‌های مادون قرمز یا وسایل جایگزین جهت مشاهده مستقیم آتش مـی توانـد به عنوان کمک برای تعیین زمان‌های خاموش شدن استفاده شود.

ترموکوپل می تواند در مرکز ۳۰ mm بالاتر از هر ظرف آتش قرار داده شود تا اطلاعات بیشتری تامین نماید.

ت-۵-۱-۲ ویژگی‌های سوخت

ت-۵-۱-۲-۱ ظروف آزمون

ظروف آزمون استوانه‌ای می باشد که (۵ ± ۸۰) mm قطر و حداقل ۱۰۰ mm ارتفاع داشته، از فولاد نرم یا ضد زنگ با ضخامت۵ mm تا ۶ mm ساخته شده است.

ت-۵-۱-۲-۲ هپتان نرمال

هپتان استفاده شده باید مشخصه‌های زیر را داشته باشد.

الف- تقطیر

۱ - نقطه جوش اولیه : حداقل ۹۰ ^{o}C

۲ - نقطه خشک: حداکثر ۱۰۰ ^{o}C

ب- چگالی(در ۱۵٫۶ ^{o}C): (۷۰۰ ± ۵۰)Kg/m^3

ت-۵-۱-۲-۳ پیکربندی و استقرار آتش

ظروف آزمون می تواند شامل یا هپتان نرمال یا هپتان نرمال و آب باشند. اگر آن‌ها شامل هپتان نرمال و آب باشند، عمق هپتان نرمال باید حداقل ۵۰ mm باشد. سطح هپتان نرمال در ظروف باید حداقل۵۰ mm پایین تر از لبه ظرف باشد.

ظروف آزمون در ۵۰ mm گوشه‌های محفظهٔ آزمون و به طور مستقیم در پشت تیغه قرار داده می شود (به شکل‌های ت-۱ و ت-۲ مراجعه شود) و به صورت عمودی در ۳۰۰ mm بالا یا پایین محفظه یا هر دو بالا و پایین قرار داده می شود. اگر چنین جانمایی در محفظه امکان پذیر باشد.

ت-۵-۱-۳ روش آزمون

ت-۵-۱-۳-۱ کلیات

قبل از شروع آزمون‌ها، ترکیب آئروسل خاموش‌کننده باید تجزیه و تحلیل شود.

1- Flame out times

ت-۵-۱-۳-۲ عملکرد

ظروف آزمون پر شده از هپتان مشتعل می شود و به مدت ۳۰ s با دریچه های قابل بستن در بالا و در وضعیت باز می سوزد.

بعد از ۳۰ s تمام دریچه‌ها بسته می شود و سامانه خاموش‌کننده به صورت دستی فعال می شود. در زمان راه اندازی سامانه، مقدار اکسیژن در داخل محفظه نباید بیش از ٪ ۰٫۵ حجمی کمتر از غلظت اکسیژن اتمسفر طبیعی باشد. در طول آزمون، غلظت اکسیژن نباید بیش از ٪ ۱٫۵ حجمی به دلیل آثار بروز آتش تغییر کند. این تغییر باید با مقایسه غلظت اکسیژن اندازه‌گیری شده در آزمون تخلیه سرد با غلظت اکسیژن اندازه‌گیری شده در این آزمون تعیین شود (متوسط نتایج بیش از سه حس‌گر).

ت-۵-۱-۳-۳ ثبت نتایج

پس از دوره لازم پیش اشتعال[1]، اطلاعات زیر را باید برای هر آزمون ثبت کنید:

الف- زمان تخلیه خاموش‌کننده بر حسب ثانیه؛

ب- زمان مورد نیاز برای رسیدن به خاموشی، بر حسب ثانیه. این زمان باید توسط مشاهده چشمی، قرائت‌های ترموکوپل یا سایر وسایل مناسب تعیین شود.

ت-۵-۱-۴ تعیین عملکرد توزیع مولد

با استفاده از ضریب خاموش‌کنندگی[2] برای هپتان نرمال تعیین شده مطابق با بند ت-۵-۲، همه ظروف آزمون باید طی ۳۰ s پس از پایان تخلیه عامل، خاموش شوند.

ت-۵-۲ آزمون بیشینه ارتفاع

ت-۵-۲-۱ تجهیزات آزمون

ت-۵-۲-۱-۱ ساختار

محفظه آزمون باید الزامات زیر را تأمین کند:

الف- مساحت $(a \times b)$ و ارتفاع (H) محفظه (به شکل ت-۱ مراجعه شود) باید با بیشینه سطح پوشش و بیشینه ارتفاع مشخص شده توسط سازنده برای اندازه واحد مولد آئروسل خاص مطابقت کند.

ب- حجم اتاق آزمون باید از نتیجه آزمون آتش هپتان تعیین شود (به بند ت-۶-۲ مراجعه شود)

$$V_{\text{test}} = \frac{M}{0.769\ .\text{c}} \quad (\text{m}^3) \qquad \text{(ت-۳)}$$

1- Pre-burn period
2- Extinguishing factor

که در آن:

M جرم موثر مولد خاموش‌کننده بر حسب گرم است؛

c ضریب طراحی بر حسب گرم در هر متر مکعب است.

مساحت طرفین a و b برای برآورده کردن الزامات زیر باید محاسبه شوند:

$$a \times b = \frac{V_{test}}{H}$$

فاصله $R_{\max}$ (شکل‌های ت-۱ و ت-۲) باید برابر با بیشینه فاصله پوشش مشخص شده توسط سازنده باشد و باید همان حداقل ارتفاع مشخص شده باشد.

ت- وسایل تخلیه فشار باید موجود باشد.

ث- دریچه‌های قابل بستن باید به طور مستقیم در بالای ظروف آزمون موجود باشد تا به سامانه اجازه تهویه قبل از فعال‌سازی را بدهد.

ج- باید یک تیغه از کف تا سقف معادل با ارتفاع اتاق نصب شود که باید در نیمه مسیر محل نازل تا دیوارهای محفظه باشد (به شکل ت-۱ برای مولد نصب در مرکز و شکل ت-۲ برای مولد در نصب جانبی مراجعه شود). تیغه بر مسیر تخلیه نازل عمود می باشد و ٪ ۲۰ طول دیوار کوتاه محفظه می باشد.

ت-۵-۲-۱-۲ ابزار سنجش

ابزار سنجش محفظه همانطور که در بند ت-۵-۱-۱-۲ شرح داده شده است، می باشد.

ت-۵-۲-۲ ویژگی سوخت

ت-۵-۲-۲-۱ ظروف آزمون

ویژگی ظروف آزمون همانطور که در بند ت-۵-۱-۲-۱ شرح داده شده است، می باشد.

ت-۵-۲-۲-۲ هپتان

درجه هپتان در بند ت-۵-۱-۲-۲ مشخص شده است.

ت-۵-۲-۲-۳ پیکربندی و استقرار آتش

این آزمون، الزامات میزان پرکردن ظرف آتش و قرارگیری در داخل محفظه به صورت شرح داده شده در بند ت-۵-۱-۲-۱ می باشد.

ت-۵-۲-۳ روش آزمون

ت-۵-۲-۳-۱ کلیات

قبل از شروع آزمون‌ها، ترکیب آئروسل خاموش‌کننده باید تجزیه و تحلیل شود.

ت-۵-۲-۳-۲ عملکرد

ظروف آزمون پر شده از هپتان مشتعل می شود و به مدت ۳۰ s با دریچه های قابل بستن در بالا و در وضعیت باز می سوزد.

پس از ۳۰s، تمام دریچه‌ها بسته می شود و سامانه خاموش‌کننده به صورت دستی فعال می شود. در زمان راه اندازی سامانه، مقدار اکسیژن در داخل محفظه نباید بیش از ٪ ۰٫۵ حجمی کمتر از غلظت اکسیژن اتمسفر طبیعی باشد. در طول آزمون، غلظت اکسیژن نباید بیش از ٪ ۱٫۵ حجمی به دلیل آثار بروز آتش تغییر کند. این تغییر باید با مقایسه غلظت اکسیژن اندازه‌گیری شده در آزمون تخلیه سرد با غلظت اکسیژن اندازه‌گیری شده در این آزمون تعیین شود (متوسط نتایج بیش از سه حس‌گر).

ت-۵-۲-۳-۳ ثبت نتایج

ثبت نتایج همانطور که در بند ت-۵-۱-۳-۳ مشخص شده است، می باشد.

ت-۵-۲-۴ تعیین کارایی توزیع مولد

با استفاده از ضریب خاموش‌کنندگی برای هپتان، تعیین شده مطابق با بند ت-۶-۲، تمام ظروف آزمون باید طی ۳۰ ثانیه پس از پایان تخلیه عامل، خاموش شوند.

ت-۶ آزمون‌های چگالی کاربردی خاموش‌کننده

ت-۶-۱ آزمون تخته چوب سازگار[1]

ت-۶-۱-۱ تجهیزات آزمون

ت-۶-۱-۱-۱ ساختار

محفظه آزمون باید الزامات زیر را تأمین کند:

الف- محفظه آزمون باید حداقل حجم $100\ m^3$ را داشته باشد. ارتفاع باید حداقل $3{,}5\ m$ باشد. ابعاد کف باید حداقل $4\ m$ پهنا در $4\ m$ طول باشد؛

ب –وسایل تخلیه فشار باید موجود باشد.

پ- در ابتدای هر آزمون، دما در محفظه آزمون باید ^{o}C (۵ ± ۲۰) باشد و باید زمان کافی بین آزمون‌ها وجود داشته باشد، به طوری که محفظه بتواند با این دما وفق پیدا کند.

1- Wood crib test

ت-۶-۱-۱-۲ ابزار سنجش

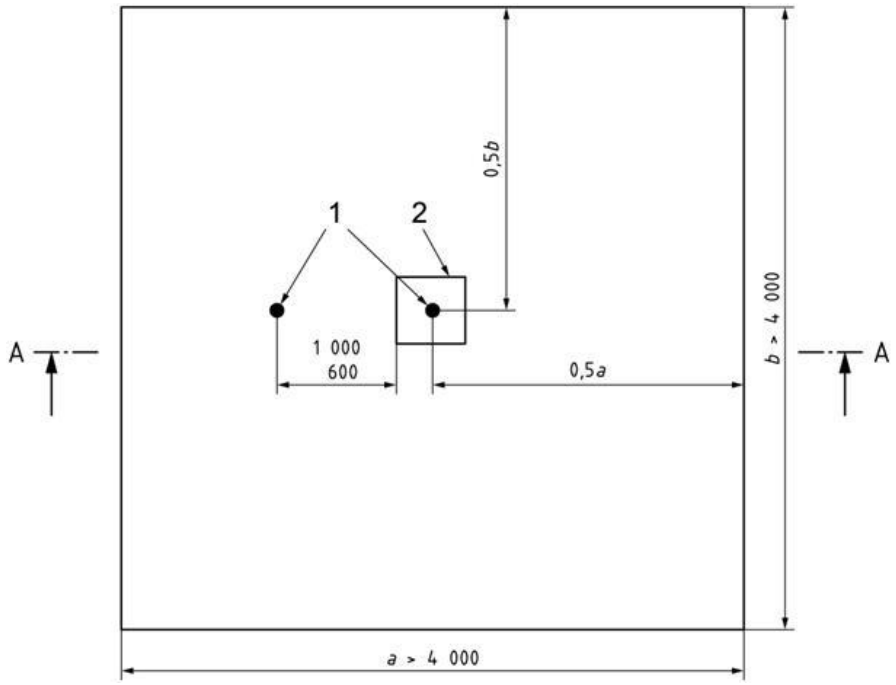
نمونه گیری و ذخیره سازی داده‌ها از حسگرهای توضیح داده شده در زیر باید در نرخ حداقلHz ۴ رخ دهد.

ت-۶-۱-۱-۳ غلظت اکسیژن

سطح اکسیژن باید توسط آنالایزر اکسیژن کالیبره شده اندازه‌گیری شود که قادر به اندازه‌گیری درصد اکسیژن حداقل با یک رقم اعشار (٪ ۰٫۱) باشد. تجهیزات سنجش باید به طور مداوم قادر به پایش و ثبت سطح اکسیژن داخل محفظه در سراسر آزمون باشد. درستی دستگاه‌های اندازه‌گیری نباید **توسط** هیچ یک از محصولات آتش تحت تأثیر قرار گیرد.

حداقل سه حس‌گر باید در داخل محفظه (شکل‌های ت-۵ و ت-۶) قرار داده شود. یک حس‌گر باید در ارتفاعی معادل با بالای شیء آزمون از کف ۰٫۶ m تا ۱ m دور از شیء آزمون قرار داده شود. دو حس‌گر دیگر باید در $H \times ۰٫۱$ و $H \times ۰٫۹$ (H =ارتفاع محفظه) قرار داده شود، به شکل‌های ت-۵ و ت-۶ مراجعه شود.

ابعاد به میلی‌متر



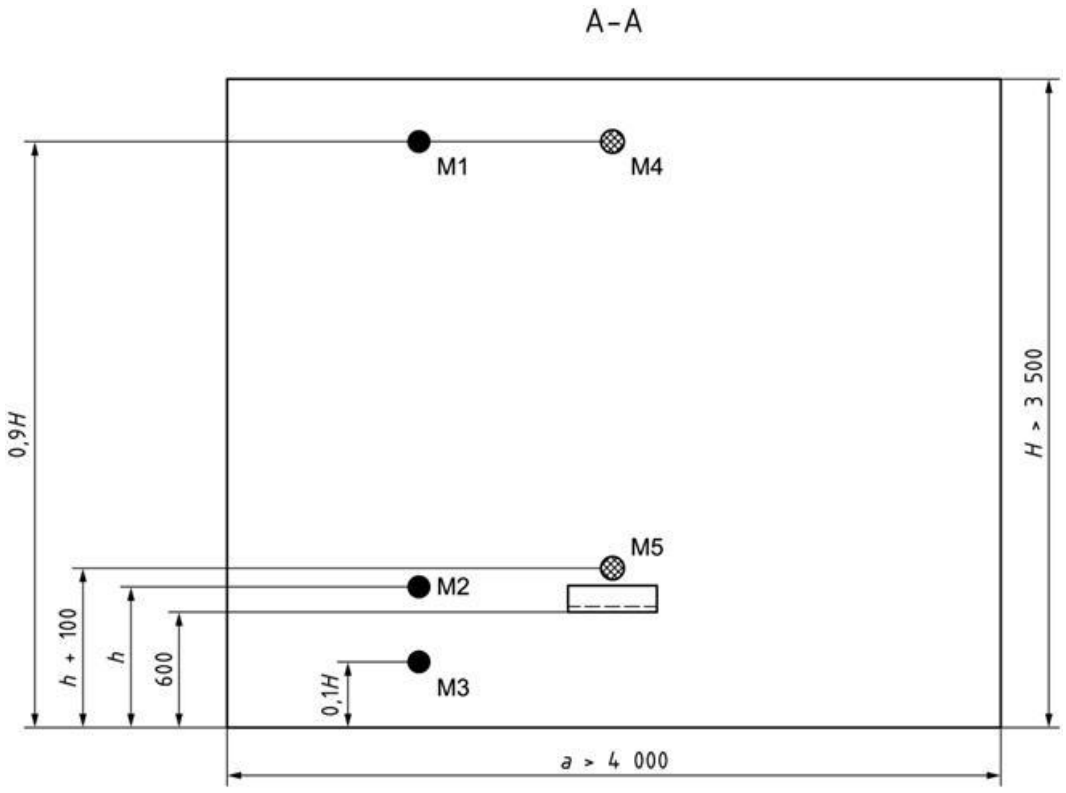
راهنما:

۱ نقطه اندازه گیری

۲ شیء آزمون

شکل ت-۵- نمای طرح قرار گیری ابزار سنجش برای آزمون ضریب خاموش کنندگی

ابعاد به میلی‌متر



راهنما:

M1 در نقطه اندازه گیری ۱ ، ثبت غلظت O_2 .

M2 در نقطه اندازه گیری ۲ ، ثبت غلظت O_2 و دما.

M3 در نقطه اندازه گیری ۳ ، ثبت غلظت O_2 .

M4 در نقطه اندازه گیری ۴ ، ثبت دما.

M5 در نقطه اندازه گیری ۵ ، ثبت دما.

شکل ت-۶- نمای جانبی قرار گیری ابزار سنجش برای آزمون غلظت خاموش کننده

ت-۶-۱-۱-۴ فشار تخلیه

فشار ایجاد شده در محفظهٔ آزمون در طی تخلیه سامانه باید اندازه‌گیری و ثبت شود.

ت-۶-۱-۱-۵ دمای محفظه

حس‌گرهای دما باید در مرکز ۱۰۰ mm بالاتر از شیء آزمون و H × ۰٫۹ (H =ارتفاع اتاق) و حس‌گر سوم در ارتفاعی معادل با بالای شیء آزمون از کف ، به صورت افقی ۰٫۶ m تا ۱ m دور از شیء آزمون قرار داده شود (به شکل‌های ت-۵ و ت-۶ مراجعه شود).

استفاده از ترموکوپل نوع K (نیکل، کروم نیکل Ni-CrNi)، قطر۱ mm ، توصیه می شود.

ت-۶-۱-۱-۶ دماهای آئروسل و زمان‌های تخلیه

ترموکوپل باید دقیقا در خارج از مجرای خروجی تخلیه مولد آئروسل برای ثبت دمای آئروسل در خروجی و همچنین شروع و پایان تخلیه آئروسل قرار داده شود. ترموکوپل‌های اضافی می تواند در کمینه فاصلهٔ حرارتی از مجرای خروجی تخلیه قرار داده شود که توسط سازنده برای هر اندازه واحد مولدهای آئروسل مشخص شده است.

استفاده از ترموکوپل نوع K (نیکل، کروم نیکل Ni-CrNi)، قطر۱ mm ، توصیه می شود.

ت-۶-۱-۱-۷ زمان‌های خاموش شدن

دوربین‌هایی، به عنوان مثال، دوربین‌های مادون قرمز یا وسایل جایگزین جهت مشاهده مستقیم آتش می تواند به عنوان کمک برای تعیین زمان‌های خاموش شدن استفاده شود.

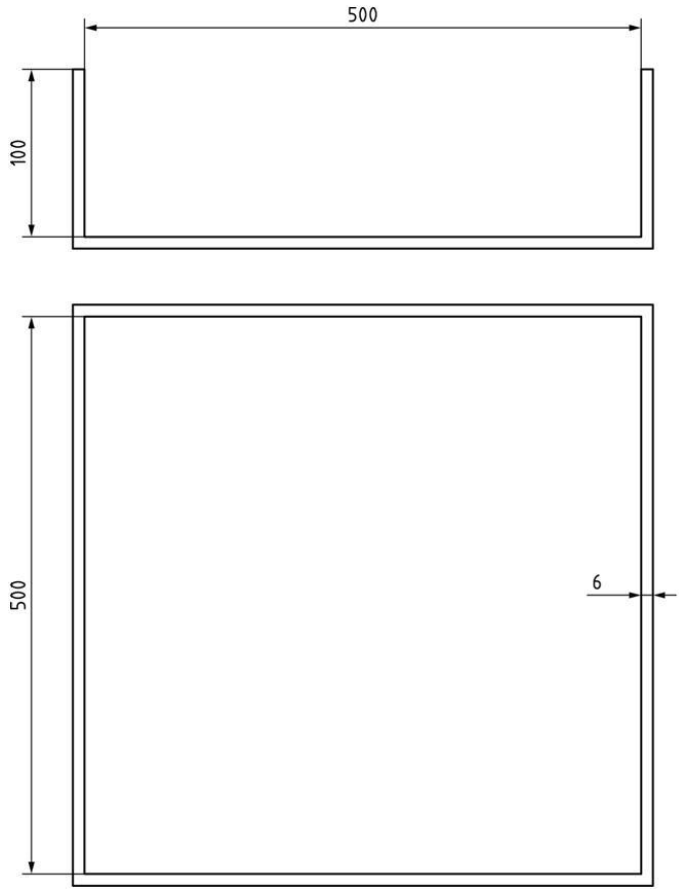
ترموکوپل‌ها می توانند ۳۰ mm بالای و داخل تخته چوب سازگار برای کمک به تعیین زمان خاموش شدن قرار داده شود (به شکل‌های ت-۵ و ت-۶ مراجعه شود).

ت-۶-۱-۲ ویژگی سوخت

ت-۶-۱-۲-۱ چوب مورد نیاز برای سوخت جرقه زن

سامانه اشتعال تخته چوب سازگار با سوزاندن ۱٫۵ لیتر هپتان (مشخص شده در بند ت-۵-۱-۲-۲) در ۱۲٫۵ لیتر لایه‌ای از آب در یک ظرف فولادی مربع شکل با مساحت $0{,}25\ m^2$، ارتفاع ۱۰۰ mm و ضخامت دیوار ۶ mm، به دست می آید(به شکل ت-۷ مراجعه شود).

ابعاد به میلی‌متر



شکل ت-۷ - هندسهٔ ظرف برای آزمون تخته چوب سازگار و آتش در ظرف دارای هپتان نرمال

ت-۶-۱-۲-۲ پیکربندی و استقرار آتش

تخته چوب سازگار باید از چهار لایه شش تایی، حدود mm ۴۰ × mm ۴۰ با طول mm (۵۰ ± ۴۵۰)، چوب کاج[1] یا چوب صنوبر[2] با محتوی رطوبتی بین٪ ۹ و ٪ ۱۳ تشکیل شود. لایه‌های متناوب قطعات چوب را با زاویه قائمه نسبت به لایه دیگر قرار دهید. قطعات چوبی منفرد در هر لایهٔ مربعی شکل تعیین شده توسط طول مشخصی از قطعات چوب را به طور هموار جا دهید. قطعات چوب را به یکدیگر با شکل‌گیری لبه‌های بیرونی تخته چوب سازگار بچسبانید یا میخ کوبی کنید.

تخته چوب سازگار باید در خارج از محفظه روی پایه نگه‌دارنده با ارتفاع mm ۳۰۰ در بالای ظرف نگه‌داری سوخت جرقه زنی، پیش اشتعال قرار داده شود. (مشخص شده در بند ت-۶-۱-۳-۲).

1- Kiln spruce
2- Fir lumber

پس از دوره اشتعال اولیه، تخته چوب‌ها باید به داخل محفظه منتقل شده و روی پایه نگه‌دارنده در مرکز محفظه با پایه‌ای از تخته چوب سازگار mm ۶۰۰ بالاتر از کف قرار داده می شود(مشخص شده در بند ت-۶-۱-۳-۲).

ت-۶-۱-۳ روش انجام آزمون

ت-۶-۱-۳-۱ کلیات

قبل از شروع آزمون‌ها ترکیب آئروسل خاموش‌کننده باید تجزیه و تحلیل شود. جرم و رطوبت تخته چوب را قبل از آزمون ثبت کنید.

ت-۶-۱-۳-۲ عملکرد

تخته چوب‌ها را از پایین آن در حدود mm ۳۰۰ بالاتر از لبه ظرف روی تکیه‌گاه ساخته شده آزمون متمرکز کنید، به طوری که پایین تخته چوب‌ها امکان قرارگیری در معرض هوا را داشته باشد. فرآیند اشتعال اولیه باید در خارج از ظرف صورت گیرد، در صورت امکان در اتاق به اندازه کافی بزرگ (حداقل پنج برابر حجم محفظه آزمون). در هر صورت، فرآیند اشتعال اولیه نباید توسط شرایط جوی مانند باران، باد و یا خورشید تحت تاثیر قرار گیرد. بیشینه سرعت باد در نزدیکی آتش باید m/s ۳ باشد. در صورت لزوم، وسایل کافی برای حفاظت در برابر باد و غیره باید استفاده شود. شرایط آب و هوایی از جمله مکان اشتعال اولیه، دمای هوا، رطوبت و سرعت باد را ثبت کنید.

هپتان نرمال را مشتعل کنید و اجازه دهید که تخته چوب سازگار به طور آزاد بسوزد. ۱٫۵ لیتر هپتان نرمال ، زمان سوختن در حدود ۳ دقیقه را فراهم می کند. پس از خروج هپتان نرمال، تخته چوب سازگار باید در مجموع امکان سوختن آزاد برای زمان اضافی min ۳ و همچنین زمان اشتعال اولیه کلی یعنی min $6\ ^{+0.1}_{0}$ را در خارج از محفظه آزمون داشته باشد.

درست قبل از پایان دوره اشتعال اولیه، تخته چوب را به درون محفظه آزمون انتقال دهید و آن را در تکیه گاه ای قرار دهید چنان که پایین تخته چوب سازگار mm ۶۰۰ بالاتر از کف محفظه باشد. محفظه را درزبندی کنید و سامانه را راه‌اندازی کنید. زمان مورد نیاز برای قرارگیری تخته چوب مشتعل در محفظه و راه‌اندازی تخلیه سامانه نباید بیش از s ۱۵ باشد.

در زمان راه‌اندازی سامانه، مقدار اکسیژن در داخل محفظه در سطح تخته چوب سازگار نباید بیش از ٪ ۰٫۵ حجمی پایین تر از غلظت اکسیژن اتمسفر طبیعی باشد. در طول آزمون، غلظت اکسیژن نباید بیش از ٪ ۱٫۵ حجمی به دلیل محصولات آتش تغییر کند. این تغییر باید با مقایسه غلظت اکسیژن اندازه‌گیری شده در آزمون تخلیه سرد با غلظت اکسیژن اندازه‌گیری در این آزمون آتش تعیین شود (مقادیر میانگین).

از پایان تخلیه سامانه، محفظه برای کل min ۱۰ مهر و موم شده باقی می ماند. پس از این مدت خیساندن، تخته چوب سازگار را از محفظه بردارید و برای تعیین اینکه سوخت کافی برای حفظ اشتعال و برای نشانه‌هایی از اشتعال مجدد باقی می ماند را مشاهده کنید.

طبق زیر باید ثبت شود:
الف- حضور و محل خاکسترهای سوخته؛
ب - آیا خاکستر در حال سوختن نیست یا تخته چوب سازگار دو باره مشتعل می شود؛
پ- جرم تخته چوب پس از آزمون.
در صورت لزوم، ضریب خاموش‌کنندگی آئروسل را تصحیح کنید و برنامه تجربی را تکرار کنید تا زمانی که سه خاموش‌کنندگی پیاپی موفق به دست آید.

ت-۶-۱-۳-۳ ثبت نتایج

پس از دوره زمانی لازم برای اشتعال اولیه، اطلاعات زیر را برای هر آزمون ثبت کنید:
الف- زمان تخلیه خاموش‌کننده بر حسب ثانیه؛
ب- زمان مورد نیاز برای رسیدن به خاموشی، بر حسب ثانیه. این زمان باید توسط مشاهده چشمی، قرائت‌های ترموکوپل‌ها یا سایر وسایل مناسب تعیین شود؛
پ-زمان خیساندن (زمان از پایان تخلیه سامانه تا باز کردن محفظهٔ آزمون)؛
ت- ثبت مشخصات دمای تخته چوب، با استفاده از دوربین‌های مادون قرمز، توصیه می شود.

ت-۶-۱-۴ تعیین چگالی طراحی کاربردی خاموش‌کننده

چگالی کاربردی خاموش‌کننده آزمایشگاهی، چگالی است که خاموشی رضایت بخشی از بیش از سه آزمون متوالی آتش را بدست می آورد (بدون دوباره مشتعل شونده یا وجود خاکستر در حال سوختن بعد از ۱۰ min پس از پایان تخلیه). چگالی طراحی کاربردی، حاصلضرب ضریب خاموش‌کنندگی آزمایشگاهی در " ضریب ایمنی " مناسب است.
چگالی کاربردی خاموش‌کننده باید از تقسیم جرم کلی موثر مولد خاموش‌کننده نصب شده بر حجم اتاق آزمون محاسبه شود.

ت-۶-۲ آزمون ظرف هپتان

ت-۶-۲-۱ تجهیزات آزمون

ت-۶-۲-۱-۱ ساختار

ساختار محفظه مطابق با شرح بند ت-۶-۱-۱-۱ می باشد.

ت-۶-۲-۱-۲ ابزار سنجش

ابزار سنجش محفظه مطابق با شرح بند ت-۶-۱-۱-۲ می باشد.

ت-۶-۲-۲ ویژگی سوخت

ت-۶-۲-۲-۱ هپتان

درجه هپتان در بند ت-۵-۱-۲-۲ مشخص شده است.

ت-۶-۲-۲-۲ پیکربندی و استقرار آتش

ظرف آزمون آتش باید ظرف فولادی مربعی $۰/۲۵\ m^2$ با ارتفاع ۱۰۰ mm با ضخامت دیوار ۶ mm همانطور که در بند ت-۶-۱-۲-۱ مشخص شده است، باشد. ظرف آزمون باید شامل ۱۲/۵ لیتر هپتان نرمال باشد. سطح حاصل هپتان نرمال ۵۰ mm پایین تر از لبه بالای ظرف است.

ظرف فولادی باید در مرکز محفظه آزمون به طوری قرارگیرد که پایین آن ۶۰۰ mm بالاتر از کف محفظه آزمون باشد.

ت-۶-۲-۳ روش آزمون

ت-۶-۲-۳-۱ کلیات

قبل از شروع آزمون‌ها، ترکیب آئروسل خاموش‌کننده باید تجزیه و تحلیل شود.

ت-۶-۲-۳-۲ عملکرد

هپتان مشتعل شده و به مدت ۳۰ s بسوزد.

هپتان در ظروف آزمون باید در همان زمان یا قبل از ظرف اصلی مشتعل شود. ظرف اولین آزمون باید در بیشینه ۶۰ s قبل از ظرف اصلی مشتعل شود.

بعد از ۳۰ s، تمام دریچه‌ها بسته می شود و سامانه خاموش‌کننده به صورت دستی فعال می شود. در زمان فعال شدن سامانه، مقدار اکسیژن در محفظه نباید بیش از ٪ ۰/۵ حجمی پایین تر از غلظت اکسیژن اتمسفر طبیعی باشد. در طول آزمون، غلظت اکسیژن نباید بیش از ٪ ۱/۵ حجمی به دلیل محصولات آتش تغییر کند. این تغییر باید با مقایسه غلظت اکسیژن اندازه‌گیری شده در آزمون تخلیه سرد با غلظت اکسیژن اندازه گیری شده در این آزمون آتش تعیین شود (مقادیر میانگین).

تنها زمانی این آزمون مثبت است که شیء اصلی آزمون بعد از ظروف آزمون و یا حداکثر ۱۰s ثانیه زودتر خاموش شوند.

در صورت لزوم، ضریب خاموشی‌کنندگی خاموش‌کننده را تصحیح کنید و برنامه تجربی را تکرار کنید تا زمانی که سه خاموش‌کننده پیاپی موفق به دست آید.

ت-۶-۲-۳-۳ ثبت نتایج

نتایج مطابق با بند ت-۶-۱-۳-۳ (به استثنای زیر بند ت) ثبت می شود.

ت-۶-۲-۴ تعیین چگالی طراحی کاربردی خاموش‌کننده

چگالی کاربردی خاموش‌کننده آزمایشگاهی، چگالی است که خاموشی رضایت‌بخشی از بیش از سه آزمون متوالی آتش را بدست می آورد (بدون شعله‌ور شدن تا ۳۰ s پس از پایان تخلیه خاموش‌کننده). ضریب طراحی، حاصلضرب ضریب خاموشی‌کنندگی آزمایشگاهی در ضریب مناسب ایمنی می باشد.

چگالی کاربردی خاموش‌کننده باید با تقسیم جرم کلی موثر مولد خاموش‌کننده نصب شده بر حجم اتاق آزمون محاسبه می شود.

ت-۶-۳ آزمون آتش ورق پلیمری

ت-۶-۳-۱ تجهیزات آزمون

ت-۶-۳-۱-۱ ساختار

ساختار محفظه مطابق با شرح بند ت-۶-۱-۱-۱ می باشد.

ت-۶-۳-۱-۲ ابزار سنجش

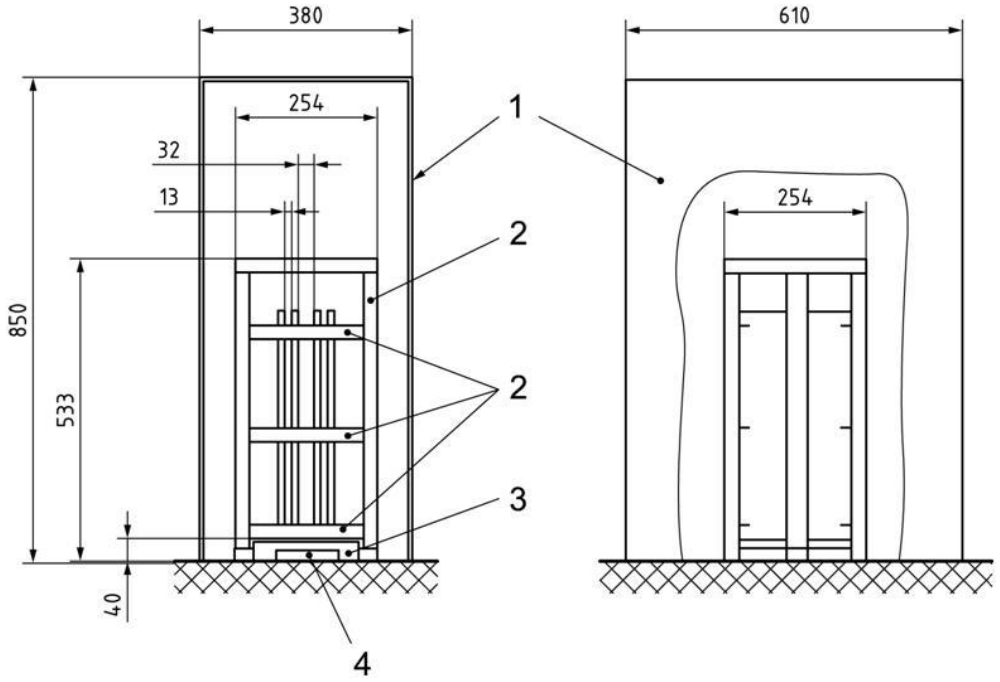
ابزار سنجش محفظه مطابق با شرح بند ت-۶-۱-۱-۲ می باشد.

ت-۶-۳-۲ ویژگی سوخت

ت-۶-۳-۲-۱ سوخت جرقه زن

منبع اشتعال، ظرف هپتان (ساخته شده از فولاد نرم یا ضد زنگ با ضخامت ۲ mm) با لب به لب داخلی mm ۱۱۲ × mm ۵۱ و عمق mm ۲۱ است که mm ۱۲ زیر کف ورق‌های پلاستیکی سوخت پلیمری متمرکز است (به شکل‌های ت-۸ و ت- ۹ مراجعه شود). طرف mm ۵۱ ظرف موازی با ورق‌های سوخت پلیمری جهت‌دهی می شود. ظرف با ml ۶٫۰ هپتان (مشخص شده در بند ت-۶-۱-۲-۲)در پایهٔ آب ۴۰ml پر می شود.

ابعاد به میلی‌متر



راهنما:

۱ چهارچوب فلزی کانال پوشش شده با ورق‌های فلزی در بالا و دو طرف

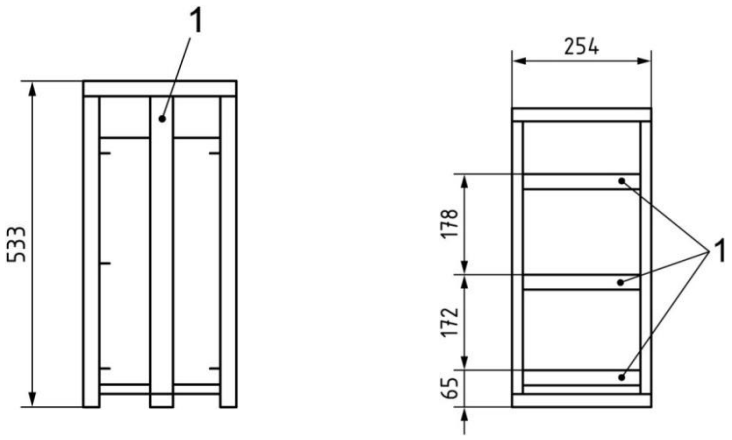
۱ چهارچوب ساخته شده با نبشی فلزی

۲ میله‌های راهنمای سوخت

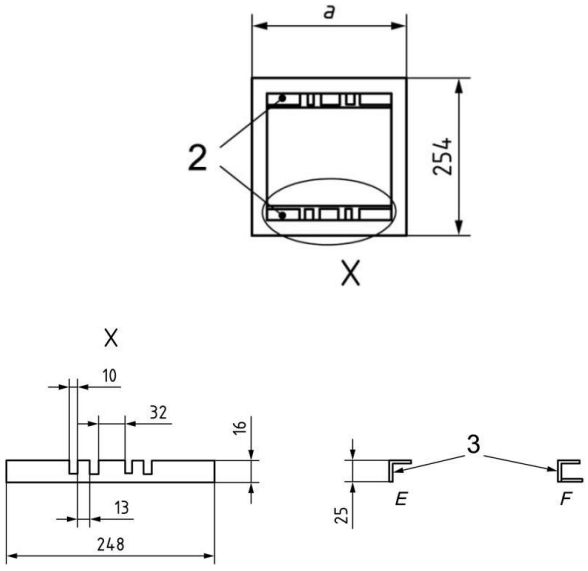
۳ سلول بار

شکل ت-۸ - آتش‌سوزی ورق پلیمری

ابعاد به میلی‌متر



ب- نمای جانبی **الف- نمای جلو**



پ- جزئیات طرح و سلول بار

راهنما:

۱ چهارچوب فلزی ساخته شده با نبشی

۲ سلول بار

۳ میله‌های راهنمای سوخت

شکل ت-۹ – چهارچوب پشتیبان برای ورق های پلاستیکی

ت-۶-۳-۲-۲ سوخت پلیمری

آزمون‌ها با سه سوخت پلاستیکی انجام می شود:

-متاکریلات پلی متیل [۱] (PMMA)؛

-پلی پروپیلن[۲](PP)؛

- پلیمر اکریلونیتریل بوتادین استایرن[۳] (ABS).

خواص پلاستیک در جدول ت-۲ داده شده است.

جدول ت-۲ خواص پلاستیکی

در معرض گذاری با شدت رهایش گرما kW/m^2 ۲۵در گرماسنج مخروطی، آزمون گرماسنج مخروطی طبق استاندارد(بند ۹ پیوست ج)

سوخت	رنگ	چگالی	زمان اشتعال		میانگین ۱۸۰ s		تأثیر	
					نرخ رهاسازی حرارت		حرارت اشتعال	
		g/cm^3	s	رواداری	kW/m^2	رواداری	MJ/kg	رواداری
PMMA	سیاه	۱٫۱۹	۷۷	۳۰٪	۲۸۶	۲۵٪	۲۳٫۳	۲۵٪
Polypropylene	طبیعی (سفید)	۰٫۹۰۵	۹۱	۳۰٪	۲۲۵	۲۵٪	۳۹٫۶	۲۵٪
ABS	طبیعی(کرم)	۱٫۰۴	۱۱۵	۳۰٪	۴۸۴	۲۵٪	۲۹٫۱	۲۵٪

ت-۶-۳-۲-۳ مجموعه سوخت پلیمری

مجموعه سوخت پلیمری باید از چهار ورق پلیمر باشد، که به ارتفاع mm ۵ ± ۴۰۵ mm با پهنای ۲۰۰ mm ± ۵ mm بریده شده است. ضخامت ورق‌ها باید به شرح زیر باشد:

- متاکریلات پلی متیل (PMMA) : mm(۱ ± ۱۰) ؛

1-Polymethyl methacrylate(PMMA)
2-Polypropylene (PP)
3- Acrylonitrile-butadiene-styrene polymer (ABS)

- پلی پروپیلن(PP) : mm (۱ ± ۱۰) ؛
- اکریلونیتریل بوتادین استایرن پلیمر (ABS) : mm (۱ ± ۱۰).

ورق‌ها طبق شکل ت-۸ جاگذاری و قرار داده می شود. زیر مجموعه سوخت mm ۲۰۳ از کف قرار داده می شود. ورق‌های سوخت باید به صورت مکانیکی در فاصله مورد نیاز نصب شوند. ورق‌های پلاستیکی نباید به طور قابل توجهی در طی آزمون خم شوند.
مجموعه سوخت باید به صورت متمرکز در داخل محفظه قرار داده شود.

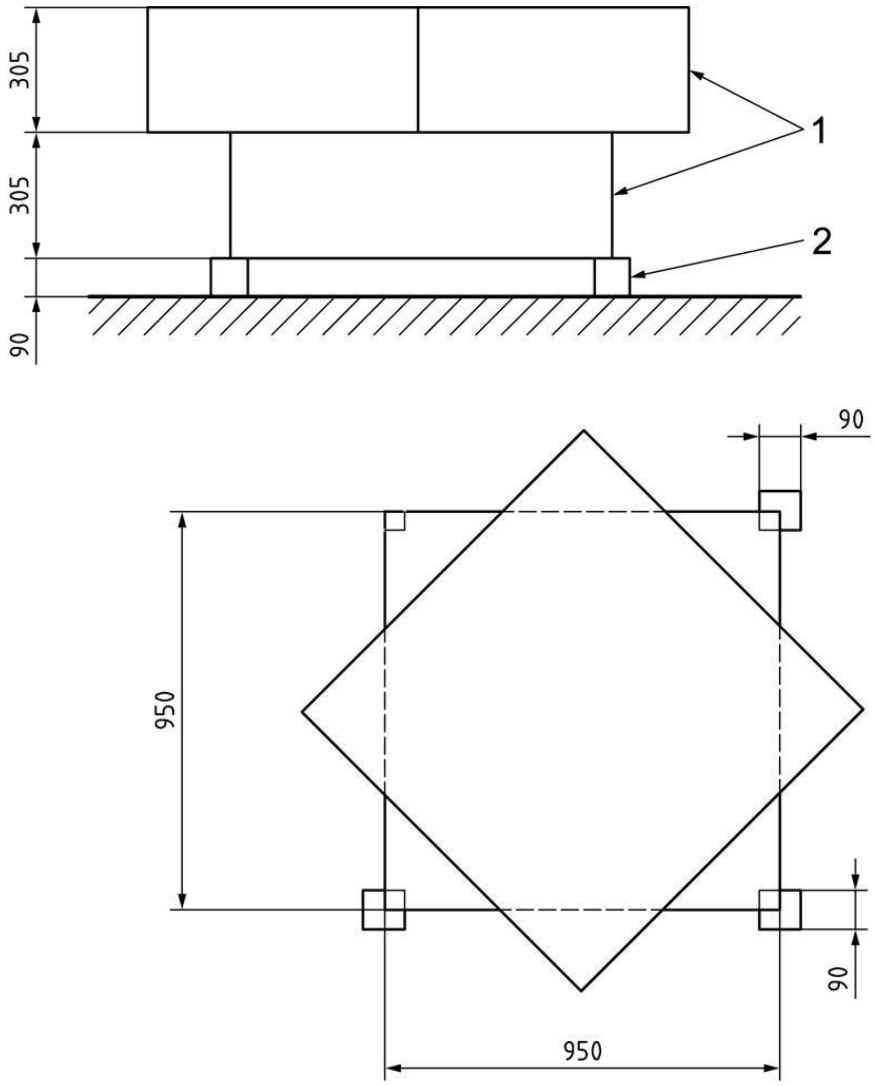
ت-۶-۳-۲-۴ حفاظ سوخت

حفاظ سوخت متشکل از چهارچوب فلزی با ورق فلزی در بالا و دو طرف باید در اطراف مجموعه سوخت تهیه شوند که در شکل-های ت-۸ و ت-۹ نشان داده شده است. حفاظ سوخت با پهنای mm ۳۸۰، ارتفاع mm ۸۵۰ و عمق mm ۶۱۰ می باشد. طرفین (ارتفاع) mm ۸۵۰×(پهنا) mm ۶۱۰ و رأس mm ۳۸۰×mm ۶۱۰ ورق فلزی می باشند. دو طرف باقی مانده و پایینی باز هستند.
ورق فلزی باید آلومینیوم با ضخامت دیوار mm ۲ تا mm ۳ باشد.
مجموعه سوخت در حفاظ سوخت جهت یابی می شود به طوری که ابعاد mm ۲۰۰ مجموعه سوخت به موازات سمت mm ۶۱۰ حفاظ سوخت می باشد.

ت-۶-۳-۲-۵ تیغه‌های خارجی

تیغه‌های خارجی همانطور که در شکل ت-۱۰ نشان داده شده است، ساخته می شود و در اطراف بیرونی حفاظ سوخت قرار داده می شود. تیغه‌ها mm ۹۰ بالاتر از کف قرار داده شده اند. رأس تیغه 45^{o} نسبت به تحتانی تیغه چرخیده می شود.

ابعاد به میلی‌متر



راهنما:

۱ پلی کربنات و یا تیغه‌های فلزی

۲ بلوک خاکستر

شکل ت-۱۰ - چیدمان تیغه ورق‌های پلیمری آتش

ت-۶-۳-۳ روش آزمون

ت-۶-۳-۳-۱ کلیات

قبل از شروع آزمون‌ها ترکیب آئروسل خاموش‌کننده باید تجزیه و تحلیل شود. جرم ورق‌های پلاستیکی قبل از آزمون را ثبت کنید.

ت-۶-۳-۳-۲ عملکرد

هپتان نرمال مشتعل می شود و برای سوختن به طور کامل مجاز می شود. همه دهانه‌ها بسته می شود و سامانه خاموش‌کننده به صورت دستی ۲۱۰s پس از اشتعال هپتان نرمال فعال می شود.

در زمان راه اندازی سامانه، مقدار اکسیژن در داخل محفظه در سطح سوخت نباید بیش از ٪ ۰٫۵ حجمی پایین تر از غلظت اکسیژن اتمسفر طبیعی باشد. در طول آزمون، غلظت اکسیژن نباید بیش از ٪ ۱٫۵ حجمی به دلیل محصولات آتش تغییر کند. این تغییر باید با مقایسه غلظت اکسیژن اندازه گیری شده در آزمون تخلیه سرد با غلظت اکسیژن اندازه گیری شده در این آزمون آتش تعیین شود(مقادیر میانگین).

محفظه برای کل ۱۰ دقیقه از پایان تخلیه، به صورت ایزوله باقی می ماند. پس از مدت خیساندن، محفظه را تهویه کنید و برای تعیین اینکه سوخت کافی برای حفظ احتراق و برای نشانه‌های احتراق مجدد باقی می ماند را مشاهده کنید.

موارد زیر باید ثبت شوند:

الف- حضور و محل سوخت در حال سوختن؛

ب- آیا آتش دوباره مشتعل نمی شود؛ و

ج - جرم سازه آتش پس از آزمون.

در صورت لزوم، ضریب خاموش‌کنندگی را اصلاح کنید و برنامه تجربی را تا حصول سه بار خاموش‌کنندگی پیاپی موفق را تکرار کنید.

ت-۶-۳-۳-۳ ثبت نتایج

پس از دوره مورد نیاز اشتعال اولیه، ثبت اطلاعات زیر را برای هر آزمون ثبت کنید.

الف- زمان تخلیه خاموش‌کننده، بر حسب ثانیه.

ب- زمان مورد نیاز برای رسیدن به خاموشی بر حسب ثانیه. زمان باید توسط مشاهده چشمی، قرائت‌های ترموکوپل‌ها یا سایر وسایل مناسب تعیین شود.

پ- زمان خیساندن (زمان از پایان تخلیه سامانه تا باز شدن محفظه آزمون).

ت-۶-۳-۴ تعیین چگالی طراحی کاربردی خاموش‌کننده

چگالی کاربردی خاموش‌کننده آزمایشگاهی برای هر سوخت عبارت است از خاموشی رضایت‌بخشی از بیش از سه آزمون متوالی آتش را بدست می آورد (شعله طی ۶۰ s از کار می افتد، بدون شعله‌ای پس از ۱۸۰ s، و بدون اشتعال مجدد بعد از ۱۰ min، همه از پایان تخلیه).

چگالی طراحی کاربردی، بالاترین ضرایب خاموشی آزمایشگاهی برای سه سوخت است(به ت-۶-۳-۲-۲مراجعه شود) که در ضریب ایمنی مناسب ضرب می شود. چگالی کاربردی خاموش‌کننده باید با تقسیم جرم کلی از جرم موثر مولد آئروسل خاموش‌کننده نصب شده بر حجم اتاق آزمون محاسبه می شود.

ت-۶-۴ آزمون تخته چوب سازگار گروه A

ت-۶-۴-۱ پیکربندی تخته‌ها

آزمون آتش سازگار با گروه A با دو تخته چوب با ابعاد ۰٫۳ m × ۰٫۳ m × ۰٫۳ m انجام می‌شود. تخته چوب از هشت لایه متوالی از چهار الوار کاج یا صنوبر به ابعاد تجارتی ۳٫۸ cm در ۳٫۸ cm با طول ۰٫۳ m که در کوره خشک شده، تشکیل شده است. چیدمان تخته‌های لایه‌های متوالی باید عمود بر لایه‌های همجوار یکدیگر باشند. هر یک از تخته‌ها در هر لایه به طور یک در میان در طول نسبت به تختهٔ لایهٔ قبلی چیده شود و به وسیله میخ یا منگنه کوبیده شوند.

تخته‌ها باید طوری آماده شوند که رطوبت بین ٪ ۹ و ٪ ۱۳ وزنی را داشته باشند.

ت-۶-۴-۲ قرار دادن تخته‌ها

یک تخته چوب سازگار در پشت تیغه نصب شده بین کف و سقف در نقطه میانی بین جهت تخلیه و دیوار قرار داده می شود. تیغه بر جهت تخلیه نازل عمود است و معادل ٪ ۲۰ طول یا پهنای محفظه می باشد، هر کدام که با توجه به محل تخلیه قابل کاربرد است.

تخته چوب سازگار بر روی پایه قرار داده می شود و توسط چهار آجر ۵٫۱ cm قرار داده شده در هر گوشه‌ای از تخته چوب سازگار نگه‌داشته می شود، به طوری که زیر تخته چوب سازگار ۵۰mm بالاتر از کف است. تخته چوب سازگار باید ۱۱۳٫۵ g جرم روزنامه‌های خرد شده که تحت تخته چوب سازگار در مرکز چهار بلوک قرار دارد را داشته باشد.

یک تخته چوب سازگار بر روی پایه در مرکز محفظه قرار داده می شود و توسط چهار آجر ۵٫۱ cm نگه‌داری می شود که در هر گوشه‌ای از تخته چوب سازگار قرار دارند به طوری که پایین تخته چوب سازگار ۵۰mm بالاتر از کف است. تخته چوب سازگار باید جرم ۱۱۳٫۵ g روزنامه‌های خرد شده که تحت تخته چوب سازگار در مرکز چهار بلوک قرار می گیرد را داشته باشد.

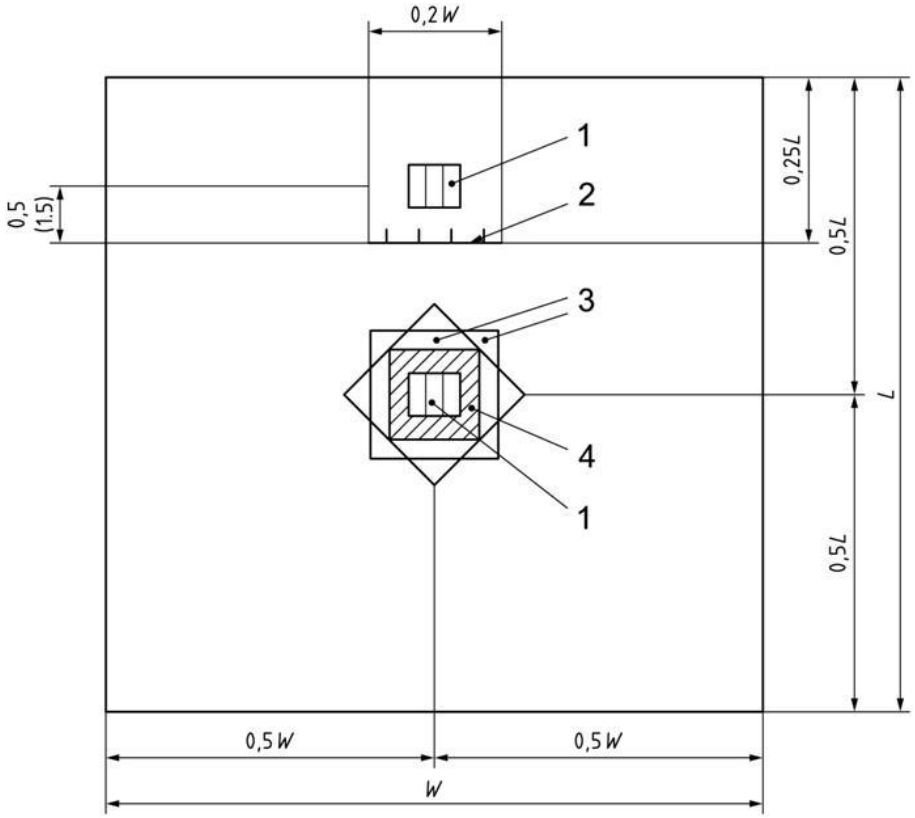
ت-۶-۴-۳ حفاظ تخته‌ها

حفاظ تخته‌ها متشکل از چهارچوب فلزی با ورق فولاد در بالا باید در اطراف تخته چوب سازگار که در مرکز محفظه قرار دارد و در شکل‌های ت-۱۱ و ت-۱۲ نشان داده شده است، فراهم شود. حفاظ سوخت دارای پهنای ۷۶ cm، ارتفاع ۸۲٫۵ cm و عمق ۷۶ cm می باشد. قطعه فوقانی یک ورقه فولادی به ابعاد ۷۶ cm در ۷۶ cm می باشد.

دو تیغه خارجی دارای سطح یک متر مربع به ارتفاع ۳۰ cm می باشد. این تیغه‌ها باید در کناره حفاظ سوخت به نحوی که در شکل‌های ت-۱۱ و ت-۱۲ نشان داده شده است، قرار بگیرند. این تیغه‌ها باید با فاصله ۹ cm از کف نصب شوند. تیغه پایین تر با طرفین آن موازی با حفاظ سوخت گیری می‌شود و بالای دیواره ۴۵° نسبت به پایین تیغه چرخانده می شود.

تیغه‌ای بین کف و سقف در نقطه میانی بین مرکز محفظه و دیوار موازی با پهنای دیواره نصب می شود. پهنای تیغهٔ کف به سقف معادل ٪ ۲۰ طول دیوارهای موازی با تیغه همانطور که در شکل‌های ت-۱۱ و ت-۱۲ نشان داده است، می باشد.

دو تخته چوب سازگار در کف که توسط چهار آجر به ارتفاع ۵٫۱ cm نگه‌داری می شود، یکی در هر گوشه تخته چوب سازگار، همانطور که در شکل‌های ت-۱۱ و ت-۱۲ نشان داده شده است، قرار داده می شود. یکی از تخته چوب‌های سازگار بین دو دیوار عمود بر تیغهٔ کف به سقف با دو طرف تخته چوب سازگار موازی با تیغهٔ کف به سقف و مرکز تخته چوب سازگار واقع در ۴۵ cm پشت تیغهٔ کف به سقف نسبت به مرکز محفظه، متمرکز می شود. تخته چوب سازگار دیگر در محفظه در مرکز قرار داده می شود.



راهنما:

۱ محل چوب سازگار

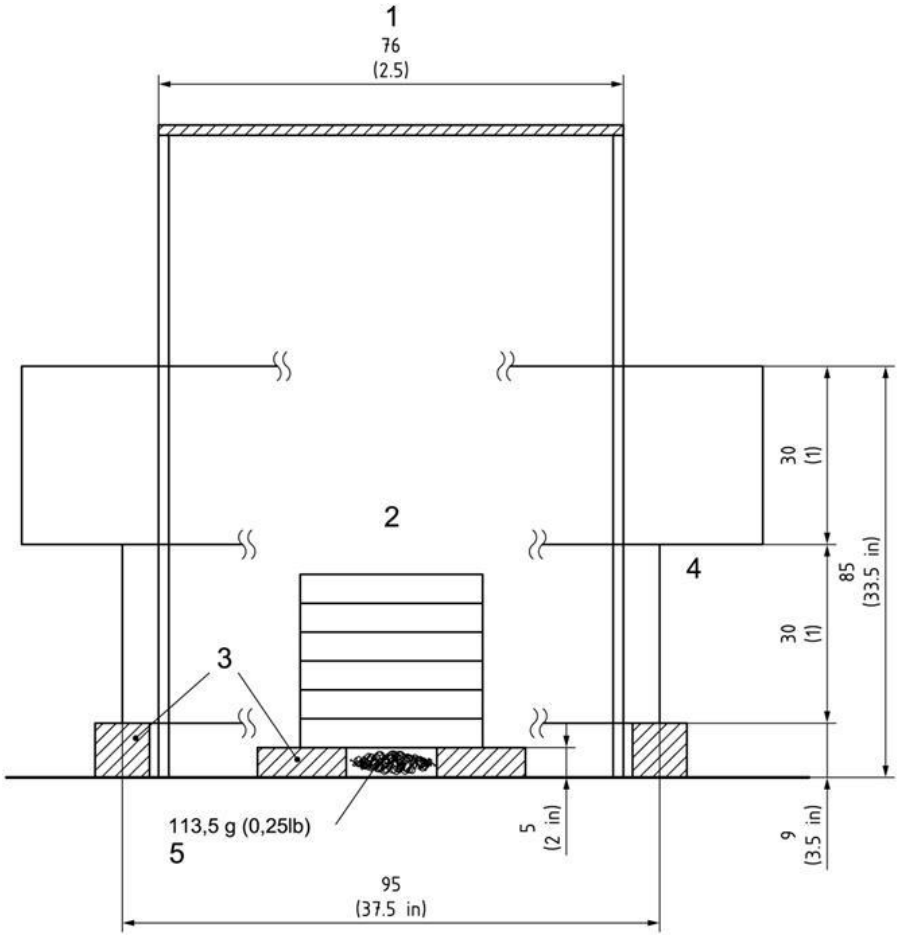
۱ تیغه کف به سقف

۲ تیغه‌های پلی کربنات

۳ حفاظ سوخت

شکل ت-۱۱ محل‌های تخت چوب سازگار-نمای طرح

ابعاد به سانتی‌متر



راهنما:

۱ تیغه میز

۲ تخته چوب سازگار (هشت لایه از چهار مورد ۵ و ۵ و ۳۰ سانتی متر / ۲ و ۲ و ۱۲ اینچ–تجاری)

۳ آجر

۴ تیغه‌های پلی کربنات

۵ روزنامه خرد شده

شکل ت-۱۲ - جزئیات مرکزی تخته چوب سازگار- نمای ارتفاع

ت-۶-۴-۴ روش آزمون

ت-۶-۴-۴-۱ کلیات

قبل از شروع آزمون ترکیب آئروسل خاموش‌کننده باید تجزیه و تحلیل شود. جرم و رطوبت تخته چوب سازگار قبل از آزمون را ثبت کنید.

ت-۶-۴-۴-۲ عملکرد

ت-۶-۴-۴-۲-۱ قرار دادن مولد آئروسل

مولد(ها) آئروسل باید تحت بیشینه محدودیت‌های طراحی و دستورالعمل‌های سخت گیرانه ترین نصب مطابق با روش‌های مشخص شده در دستورالعمل‌های نصب و طراحی سازنده، نصب شود. برای آزمون‌های آتش تخته چوب سازگار گروه A، مولد(ها) آئروسل باید در سمت محفظه مخالف تخته چوب سازگار واقع در پشت تیغهٔ کف به سقف نصب شود.

مولد(ها) آئروسل برای ^{o}F (۵ ± ۷۰) [^{o}C (۲٫۸ ± ۲۱)] آماده می شود.

ت-۶-۴-۴-۲-۲ اشتعال سوخت

هر تخته چوب سازگار باید جرم g ۱۱۳٫۵ از روزنامه خرد شده را داشته باشد که در زیر تخته چوب سازگار در مرکز چهار آجر و ml ۲۳۶ الکل اتیلیک دناتوره که بر روی هر تخته چوب سازگار و کاغذ ریخته می شود و سپس مشتعل می گردد، قرار داده می شود.

ت-۶-۴-۴-۲-۳ پیش اشتعال

پس از احتراق، هر تخته چوب سازگار، مجاز است به مدت ۲ دقیقه به‌سوزد. درصد اکسیژن توسط آنالایزر کالیبره شده اندازه‌گیری می شود در مکان‌هایی که در همان ارتفاع تخته چوب‌های سازگار هستند و از لبهٔ تخته چوب سازگار نسبت به دیوار نزدیک در مرکز قرار دارند. دو اندازه‌گیری اضافی در ارتفاع‌های H ۰٫۱ و H ۰٫۹ صورت می گیرد و H ارتفاع محفظه است. درست قبل از عامل تخلیه به درون محفظه، دریچه‌ها، به جز دریچه تنظیم فشار، به سرعت بسته شده و سامانه مولد آئروسل به صورت دستی فعال می شود. در زمان تخلیه سامانه، درصد اکسیژن در داخل محفظه در سطح تخته چوب‌های سازگار، در حدود واحدهای ۰٫۵ سطح اکسیژن طبیعی در شرایط جوی می باشد.

ت-۶-۴-۴-۲-۴ به‌کار اندازی مولد آئروسل

به جز دریچه تنظیم فشار، دریچه‌ها بسته می شوند و سامانه فعال می شود. در زمان راه‌اندازی، درصد اکسیژن در داخل محفظه در سطح تخته چوب سازگار باید در حدود واحدهای ۰٫۵ سطح اکسیژن طبیعی در شرایط جوی باشد. درصد اکسیژن توسط آنالایزر کالیبره شده اندازه گیری می شود در مکانی که در همان ارتفاع پایین تخته

چوب سازگار است و از لبهٔ تخته چوب سازگار نسبت به دیوار در مرکز قرار دارد. دو اندازه گیـری اضـافی در H ۰٫۱ و H ۰٫۹ صورت می گیرد و H ارتفاع محفظه است.

ت-۶-۴-۴-۲-۵ ثبت نتایج

موارد زیر باید ثبت شوند:

- وجود و محل خاکستر سوخته در حال سوختن؛
- آیا خاکستر سوخته در حال اشتعال نیست یا تخته چوب سازگار دوباره مشتعل شود؛
- جرم تخته چوب سازگار پس از آزمون.

در صورت لزوم، ضریب خاموش‌کنندگی آئروسل را تصحیح کنید و برنامه تجربه‌ای را تکرار کنید تا زمانی که سه خاموش‌کننده پیاپی موفق به دست آید.

پس از دورهٔ مورد نیاز اشتعال اولیه، اطلاعات زیر برای هر آزمون ثبت کنید:

الف- زمان تخلیه خاموش‌کننده بر حسب ثانیه.

ب- زمان مورد نیاز برای رسیدن به خاموشی، بر حسب ثانیه. این زمان باید توسط مشاهده چشمی، قرائت‌های ترموکوپل‌ها یا سایر وسایل مناسب تعیین شود.

پ-زمان خیساندن (زمان از پایان تخلیه سامانه تا دهانهٔ محفظهٔ آزمون) ؛

ت- ثبت مشخصات دمای تخته چوب سازگار، با استفاده از دوربین‌های مادون قرمز، توصیه می شود.

ت-۶-۴-۴-۲-۶ معیار قبول / رد آزمون

پس از شروع تخلیه سامانه، مشاهدات باید برای خاموش کردن تخته چوب سازگار صورت گیرد. محفظه برای مجموع ۶۰۰s پس از پایان تخلیه به صورت ایزوله باقی می ماند. پس از ۶۰۰ s مدت خیساندن، تخته چوب-های سازگار به سرعت از محفظه خارج شده و برای تعیین اینکه آیا سوخت برای نگه‌داری احتراق و برای نشانه-هایی از احتراق مجدد باقی می ماند، بررسی می شود.

ت-۶-۴-۴-۲-۷ تعیین چگالی کاربردی خاموش‌کننده

چگالی کاربردی خاموش‌کننده آزمایشگاهی عبارت است از خاموشی رضایت‌بخشی از بیش از سه آزمون متوالی آتش را بدست می آورد (بدون دوباره اشتعال یا وجود خاکستر سوخته در حال سوختن بعد از ۱۰ min پس از پایان تخلیه). چگالی طراحی کاربردی، حاصلضرب ضریب خاموش‌کنندگی آزمایشگاهی در " ضریب ایمنی " مناسب است.

چگالی کاربردی خاموش‌کننده باید از تقسیم جرم کلی موثر مولد خاموش‌کننده، بر حجم اتاق آزمون محاسبه شود.

چگالی کاربردی خاموش‌کننده برای هر آزمون باید ٪ ۷۶٫۹۲ چگالی طراحی کاربردی مورد نظر در پایان استفاده یا چگالی‌های مشخص شده در دستورالعمل‌های نصب و طراحی سازنده باشد.

ت-۷ آزمون تعیین بیشینه نشت نسبت مساحت / حجم

ت-۷-۱ اصول

فرمول خاموش مهندسی شده و یا پیش مهندسی شده آئروسل باید قادر به نگه‌داشتن شرایط خاموش‌کننده برای زمان نگه‌داری باشد زمانی که مطابق با این روش آزمون تحت بیشینه محدودیت‌های طراحی و دستورالعمل‌های سخت گیرانه ترین نصب، آزمون می شود.

آزمون بر اساس توانایی واحد خاموش‌کننده برای جلوگیری از اشتعال ظروف هپتان توزیع شده از طریق محفظه می باشد.

ت-۷-۱-۱ تجهیزات آزمون

ت-۷-۱-۱-۱ ساختار

ساختار محفظه مطابق با شرح بند ت-۶-۱-۱-۱ می باشد.

باید دو ناحیهٔ باز یکسان، یکی در سقف محفظه و دیگری در پایین مرکز در سمت کوتاه محفظه فراهم شود. شکل نواحی باید مربع یا مستطیل شکل با یک پایه باشد: نسبت ارتفاع حداکثر ۲:۱ است. مجموع دو ناحیهٔ به عنوان ناحیهٔ نشت در نظر گرفته می شود.

ت-۷-۱-۱-۲ ابزار سنجش

ابزار سنجش محفظه مطابق با شرح بند ت-۶-۱-۱-۲ می باشد. دوربین‌ها یا روش جایگزین برای زمان خاموش شدن شعله در بند ت-۶-۱-۱-۷ باید برای تعیین ظاهر شعله‌ها استفاده می شوند. همه ظروف شرح داده شده باید نظارت شود.

ت-۷-۱-۲ ویژگی‌های سوخت

ت-۷-۱-۲-۱ هپتان نرمال

هپتان نرمال درجه تجاری است که در بند ت-۵-۱-۲-۲ مشخص شده است.

ت-۷-۱-۲-۲ پیکربندی و استقرار آتش

ظروف آزمون مطابق با توضیح بند ت-۵-۱-۲-۱ خواهد بود.

ظروف آزمون ممکن است شامل یا هپتان نرمال یا هپتان نرمال و آب باشد. اگر آن‌ها شامل هپتان نرمال و آب باشد،هپتان نرمال حداقل ۵۰mm عمق دارد. سطح هپتان نرمال در ظروف، باید حداقل ۵۰mm پایین تر از سطح بالای ظرف باشد.

دو مجموعه از سه ظرف آزمون در ۵۰۰ mm دو دیوار قرار داده می شود. یک مجموعه در مقابل نسبت به دیگری قرار می گیرد و برای هر مجموعه ظروف در ٪۱۰، ٪۵۰ و ٪ ۹۰ ارتفاع محفظه قرار داده می شوند.
وسایل احتراق از راه دور باید برای هر یک از ظرف‌های آزمون فراهم شود.

ت-۷-۱-۳ روش آزمون

ت-۷-۱-۳-۱ کلیات

قبل از شروع آزمون‌ها، ترکیب آئروسل خاموش‌کننده باید تجزیه شود.

ت-۷-۱-۳-۲ عملکرد

سامانه خاموش‌کننده به صورت دستی فعال می شود.
قبل از زمان نگه‌داری مورد انتظار، تمام جرقه‌زنی‌های از راه دور برای به کار انداختن آماده می شوند و زمان انجام در فواصل داده شده (به عنوان مثال ۵ s) ثبت می شود.

ت-۷-۱-۳-۳ ثبت نتایج

اطلاعات زیر را برای هر آزمون ثبت کنید.
الف- زمان تخلیه خاموش‌کننده، بر حسب ثانیه.
ب- زمانی که در آن هر راه‌اندازی مشتعل کننده‌ها ایجاد می شود، بر حسب ثانیه.
پ- زمان مورد نیاز برای اولین ظرف برای اشتعال، بر حسب ثانیه. این زمان باید با مشاهده چشمی، قرائت‌های ترموکوپل‌ها یا وسیله مناسب دیگر تعیین می شود.

ت-۷-۱-۴ تعیین زمان نگه‌داری

زمان نگه‌داری برای آزمون، زمانی است که از پایان تخلیه تا آخرین فعال شدن تمام مشتعل کننده‌ها است که اشتعال در هیچ هر یک از ظروف صورت نمی گیرد. آزمون سه بار تکرار می شود. بیشینه زمان نگه‌داری قابل کاربرد به نسبت مساحت نشت مشخص شده به حجم، کوتاه‌ترین زمان نگه‌داری به دست آمده از سه آزمون است.
اگر زمان نگه‌داری به دست آمده کمتر از ۱۰ min باشد، آزمون باید با استفاده از مساحت کوچک‌تر نشت تکرار شود.
مقادیر مختلف ناحیهٔ نشت می تواند برای فراهم آوری زمان‌های نگه‌داری برای نسبت‌های مختلف مساحت نشت به حجم آزمون شود.
پارامتر(ها) به دست آمده باید به عنوان مساحت نشت m^2 / حجم m^3 حفظ شده برای زمان نگه‌داری مشخص شده، ارائه شود.

پیوست ج
(اطلاعاتی)
کتابنامه

[1] ISO 14520-1:2006, Gaseous fire-extinguishing systems — Physical properties and system design —Part 1: General requirements

[2] FAA. *Performance Demonstration of Zinc Sulfide and Strontium Aluminate Photoluminescent Floor Proximity Escape Path Marking Systems*. DOT/FAA/AM-98/2. Office of Aviation Medicine, Washington,DC, 1998.

[3] Friedlander, S. *Smoke, Dust, and Haze: Fundamentals of Aerosol Behavior*, Wiley, New York, 1977,p. 135.

[4] Glover, D, Jr. *Dictionary of Technical Terms for Aerospace Use*. NASA Lewis Research Center,Cleveland, Ohio.

[5] Jensen, G. *Wayfinding and Rescue in Heavy Smoke or Blackouts: Low Tech Marking Outperform*
Sophisticated Concepts. InterConsult Group ASA article for Industrial Fire Journal. GJ 9.11 1999.

[6] Parikh, J. *Nepehelometer Procedure*. Washington State Department of Ecology. Air Quality Program,2001.

[7] Rawle, A. *Basic Principles of Particle Size Analysis. Malvern Instruments Limited*. Accessed 5/27/03 from the World Wide Web.

[8] US EPA Health Effects Test Guidelines OPPTS 870.1300 Acute Inhalation Toxicity, August 1998.

[9] ISO 5660-1:2002, Reaction-to-fire tests -- Heat release, smoke production and mass loss rate -- Part 1: Heat release rate (cone calorimeter method)