

جهان را بلندی و پستی تویی

ندانم چهای، هرچه هستی تویی

مقدمه‌ای بر شناخت و استفاده از کپسول‌های حریق

Introduction of Portable Fire Extinguisher

مؤلفین:

دکتر رضا غلام‌نیا

عضو هیئت علمی دانشکده سلامت، ایمنی و محیط زیست دانشگاه علامه طباطبائی شهید بهشتی

سیدهادی حجازی

کارشناس پیشگیری از حریق

سرشناسه	: غلام‌نیا، رضا، ۱۳۵۲-
عنوان و نام پدیدآور	: مقدمه‌ای بر خاموش‌کننده‌های حریق = Introduction of Portable fire extinguisher / رضا غلام‌نیا، سیدهادی حجازی.
مشخصات نشر	: تهران: آثار سبحان، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	: ۱۴۸ ص.؛ مصور.
سایک	: ۶-۵۲-۶۵۳۱-۶۰۰-۹۷۸
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابخانه: ص ۱۴۸.
موضوع	: کیسول‌های آتش‌نشانی
شناسه افزوده	: حجازی، سیدهادی، ۱۳۵۸.
ردیفی کنگره	: ۱۳۹۳ م ۷ ۹۳۶۲/۸ TH
ردیف دیوبند	: ۶۲۸/۹
ردیف کتابخانه ملی	: ۳۳۵۸۶۲۳

نام کتاب	: مقدمه‌ای بر خاموش‌کننده‌های حریق
مؤلفین:	: دکتر رضا غلام‌نیا - سیدهادی حجازی
ناشر:	: انتشارات آثار سبحان (با همکاری یاررس)
نوبت و سال چاپ:	: اول - ۱۳۹۳
تیراژ:	: ۵۰۰ نسخه
چاپ:	: دانش
قیمت:	: ۶۴۰۰ تومان

مرکز یخش: انتشارات آثار سبحان و انتشارات یاررس
تهران: میدان انقلاب - خیابان انقلاب - نرسیده به خیابان روبروی ساختمان ولی عصر (عج) پلاک ۱۳۱۴ - طبقه دوم
تلفن: ۶۶۹۷۱۱۱۲ - ۶۶۹۷۱۰۴۰

فروشگاه
تهران: میدان انقلاب - خیابان انقلاب - روبروی دبیرخانه دانشگاه تهران - پاساژ کتاب - اندیشه - کتابفروشی آثار سبحان
تلفن: ۶۶۴۱۸۱۹۲

کلیه حقوق معنوی و مادی برای ناشر محفوظ می‌باشد و هرگونه کپی‌برداری از این اثر غیرقانونی دارد.

خواننده گرامی سلام

از اینکه به جای کمی برداری از این کتاب، آن را خریداری نموده‌اید و باعث ضرر و زیان نویسنده و انتشارات مربوطه نشده‌اید، از شما سپاسگزاریم.

لطفاً پیغام ما را به کسانی که از کتاب کمی برداری می‌کنند برسانید، کمی برداری از کتاب باعث ضرر و زیان نویسنده و انتشارات مربوطه می‌شود. همچنین، دریافت هزینه کتاب حق شرعی و قانونی نویسنده کتاب و انتشارات آن می‌باشد نه فردی که یک دستگاه چاپ و تکثیر خریده است و اکنون از طریق آن سود می‌برد.

و در ضمن، با کمی کردن کتاب باعث می‌شوند ناشر و مؤلف زیان ببینند و حتی باعث ورشکستگی شود، در نتیجه دیگر کتابی ترجمه، تألیف و تولید نخواهد شد.

امیدوارم موفق باشید
انتشارات آثار سبحان

پیشگفتار

رشد صنعت، پیشرفت تکنولوژی و گسترده شدن آگاهی بشر در بخش‌های مختلف علمی، هر چند که در افزایش رفاه اجتماعی انسان نقشی بسیار پررنگ ایفا می‌کند، اما خود دارای مشکلات و تبعاتی است که می‌تواند نه تنها هدف دیرینه انسان، که همانا دستیابی به رفاه و آسایش در سایه دانش فراگیر است را به خطر بیاندازد، بلکه گاهی می‌تواند سبب بروز پیامدهای جبران‌ناپذیر برای سلامت انسان و همچنین از بین رفتن محیط زیست شود. یکی از شایع‌ترین و در عین حال خطرناک‌ترین حوادثی که به طور روزمره جان بسیاری از انسان‌ها را مورد تهدید قرار می‌دهد خطر بروز آتش‌سوزی و تزلزل ناشی از آن است. آتش‌سوزی هم تهدیدی جدی برای جان انسان است و هم می‌تواند موجب هدر رفتن سرمایه‌های اصلی زندگی انسان شود. این سرمایه‌ها که خود عاملی مهم برای رشد و شکوفایی و پیشرفت دانش و فن‌آوری هستند می‌تواند به طور مستقیم و غیرمستقیم تحت تأثیر تبعات ناشی از بروز آتش‌سوزی قرار گیرند. هر چند آتش به عنوان یکی از مهمترین عوامل خطر در طول تاریخ، نیروی محرکه شروع شکوفایی دانش انسان بوده است اما با نگاهی به تاریخ می‌توان مشاهده کرد که این پدیده چنانچه از کنترل خارج شود چگونه موجب بروز خسارت‌های جبران‌ناپذیر می‌شود. باید ادعا داشت که همین دانش‌های نوین مبتنی بر ایمنی، در ایجاد یک زندگی ایمن در برابر حریق نیز به پیشرفت‌های قابل ملاحظه دست یافته‌اند. دستیابی به ضریب قابل اطمینانی از ایمنی در برابر حریق، مستلزم کمی همت در بکارگیری مهارت‌های آتش‌سوزی بر ایمنی است. در بحث مقابله با آتش‌سوزی‌ها، شعار اصلی همیشه بر اساس "پیشگیری بهتر از درمان است" پایه‌گذاری می‌شود، اما با توجه به اینکه هرگز نمی‌توان ضریب ایمنی در برابر آتش‌سوزی را به صفر رساند، آماده‌سازی و بکارگیری تجهیزات که در کنترل، مهار و اطفاء آتش‌سوزی‌ها نقش داشته باشند اهمیت بسیاری دارد. با استناد به آماده‌سازی و بکارگیری آتش‌نشانان، خاموش‌کننده‌های آتش‌نشانی، انواع وسایل و دستگاه‌های حرفه‌ای مقابله با آتش و سیستم‌های اعلام و اطفاء آتش نشانی نقش قابل ملاحظه‌ای در کاهش تأثیرات مخرب آتش‌سوزی‌ها داشته‌اند، بنابراین بکارگیری آتش‌نشانان برای عموم افراد بسیار حائز اهمیت است. نکته‌ای که نباید هرگز مورد غفلت افراد قرار گیرد اینست که بکارگیری آتش‌نشانان مستلزم داشتن شناخت و آگاهی از نحوه عملکرد این دستگاه‌هاست. یکی از مهمترین دستگاه‌هایی که برای ایمنی و مهارت در برابر آتش‌سوزی و اهمیت بکارگیری مناسب آن در کاهش زیان‌های جانی و مالی حریق‌ها کاملاً روشن است خاموش‌کننده‌های دستی است. این کتاب می‌کوشد با ایجاد شناخت مناسب از انواع دستگاه‌های خاموش‌کننده قابل حمل برای عموم افراد بر اساس آخرین استانداردهای روز دنیا در ایجاد یک جامعه ایمن در برابر حریق تأثیرگذار باشد. این کتاب می‌تواند برای آتش‌نشانان (شهري، صنعتي، فرودگاہي، نظامي، داوطلب و ...)، متخصصين ايمني و بهداشت حرفه‌اي، مسولين HSE، افسران ايمني، مديران و مسئولان ايمني در اماکن، مديران و کارکنان کارخانه‌ها و اماکن صنعتي، فرودگاہ‌ها، پالایشگاه‌ها، انبارها، شرکت‌ها و موسسات دولتی و خصوصی، مدیران مدارس و دانشکده‌ها، رانندگان خودروها و همچنین همه افراد و خانواده‌ها مفید باشد.

فهرست مطالب

۱۲	فصل ۱: مقدمه‌ای بر خاموش کننده و اهمیت به کارگیری آنها
۱۳	۱-۱ تعاریف کاربردی
۱۴	۱-۲ ریشه خاموش کننده‌های دستی
۱۶	فصل ۲: تعاریف اصطلاحات خاموش کننده
۱۶	۲-۱ تعاریف کاربردی
۲۱	۲-۲ انواع حریق‌ها
۲۲	۲-۳ تعاریف کاربردی
۲۴	۲-۴ مراحل احتراق
۲۵	۲-۵ روش‌های انتقال حرارت
۲۶	۲-۶ احتراق کامل و ناقص
۲۶	۲-۷ روشهای اطفاء یا خاموش کردن آتش
۲۸	۲-۸ طبقه‌بندی آتش‌سوزی‌ها از دیدگاه نوع مواد سوختنی
۳۱	فصل ۳: ویژگی‌های خاموش کننده‌های دستی
۳۱	۳-۱ مقدمه
۳۱	۳-۲ دامنه دمایی
۳۳	۳-۳ تعاریف اجزاء مهم خاموش کننده‌های دستی
۳۳	۳-۴ طبقه بندی‌ها خاموش کننده‌های دستی
۳۶	۳-۵ خاموش کننده‌های نوع آب
۴۵	۳-۶ خاموش کننده‌های کف (فوم آتش نشانی)
۵۱	۳-۷ خاموش کننده‌های پودر (Dry Chemical Powders)
۵۸	۳-۸ خاموش کننده‌های دی‌اکسیدکربن
۶۱	۳-۹ خاموش کننده‌های هالون
۶۷	۳-۱۰ الزامات گاز عامل فشار در خاموش کننده‌ها
۶۷	۳-۱۱ آزمون هیدرواستاتیک
۷۱	۳-۱۲ استانداردهای کارتریج
۷۵	۳-۱۳ ویژگی‌های ساخت خاموش کننده‌های پودری دستی

فصل ۴: چگونگی کار با خاموش کننده‌های دستی

۸۰

- ۴-۱ مقدمه ۸۰
- ۴-۲ اعلام حریق ۸۲
- ۴-۳ مشخص کردن توان فرد در بکارگیری خاموش کننده ۸۳
- ۴-۴ حفظ خونسردی ۸۳
- ۴-۵ تشخیص نوع حریق ۸۴
- ۴-۶ برداشتن و حمل خاموش کننده‌های دستی ۸۷
- ۴-۷ مشخصات عمومی خاموش کننده‌ها به هنگام بکارگیری ۸۸
- ۴-۸ اقدامات فوری در هنگام آتش سوزی ۸۸
- ۴-۹ روش بکارگیری خاموش کننده‌های پایه آب ۹۰
- ۴-۱۰ روش بکارگیری خاموش کننده کف ۹۰
- ۴-۱۱ روش بکارگیری خاموش کننده پودر ۹۰
- ۴-۱۲ روش بکارگیری خاموش کننده CO_2 ۹۱
- ۴-۱۳ روش استفاده از خاموش کننده مواد آلوده ۹۲
- ۴-۱۴ چه خاموش کننده‌ای برای شما مناسب است ۹۲

فصل ۵: چگونگی طراحی تعداد خاموش کننده و جانمایی آن در محیط کار

۹۵

- ۵-۱ مقدمه ۹۴
- ۵-۲ فاصله پیمایش و سطح پوشش دهی مطابق NFPA 10-2013 ۹۵
- ۵-۳ نحوه محاسبه خاموش کننده NFPA 10-2013 ۹۶
- ۵-۴ نحوه محاسبه تعداد خاموش کننده در حریق نوع A ۱۰۳
- ۵-۵ تعیین فاصله ۱۰۵
- ۵-۶ مثال توزیع خاموش کننده نوع A در محل کار ۱۰۹
- ۵-۷ اندازه و جانمایی خاموش کننده نوع B در محل کار ۱۱۳
- ۵-۸ اندازه و جانمایی خاموش کننده نوع C در محل کار ۱۱۵
- ۵-۹ اندازه و جانمایی خاموش کننده نوع D در محل کار ۱۱۶
- ۵-۱۰ اندازه و جانمایی خاموش کننده نوع K در محل کار ۱۱۶
- ۵-۱۱ روش دیگر برای محاسبه تعداد خاموش کننده ۱۱۶
- ۵-۱۲ موقعیت قرارگیری خاموش کننده ۱۱۷
- ۵-۱۳ جانمایی و توزیع خاموش کننده‌ها در هواپیماها ۱۱۹
- ۵-۱۴ جانمایی و توزیع خاموش کننده‌های خودرویی ۱۲۱
- ۵-۱۵ جانمایی و توزیع خاموش کننده‌ها در کشتی‌ها و قایق‌ها ۱۲۲

فصل ۶: بازرسی، نگهداری و سرویس خاموش کننده‌ها

۱۲۵

- ۶-۱ بازرسی خاموش کننده ۱۲۵
- ۶-۲ بازرسی متفاوت ۱۲۸

۱۲۸	۳-۶ مراحل بازرسی
۱۲۹	۴-۶ مراحل بازرسی برای خاموش کننده‌های کلاس D
۱۲۹	۵-۶ اقدامات لازم در صورت مشاهده خرابی یا نقص در خاموش کننده‌های هالوژنه
۱۲۹	۶-۶ ثبت بازرسی‌ها
۱۳۰	۷-۶ ثبت الکترونیکی بازرسی‌ها
۱۳۰	۸-۶ تعمیر و نگهداری خاموش کننده‌ها
۱۳۱	۹-۶ معاینه‌ی سالانه‌ی انواع خاصی از خاموش کننده‌ها
۱۳۴	۱۰-۶ شارژ مجدد
۱۳۵	۱۱-۶ خاموش کننده‌های نوع آبی
۱۳۵	۱۲-۶ استفاده از عوامل شیمیایی مرطوب
۱۳۵	۱۳-۶ اتصالات پیشگیرانه فشارگیری
۱۳۶	۱۴-۶ خاموش کننده‌های متس

۱۴۱	فصل ۷: ضمیه
۱۴۸	منابع

فهرست جداول

۲۴	جدول ۱-۲ دامنه یا پهنه اشتعال یا انفجار بعضی از مواد
۲۸	جدول ۲-۲ طبقه‌بندی حریق بر اساس استاندارد BS
۲۸	جدول ۳-۲ طبقه‌بندی حریق بر اساس استاندارد NFPA
۳۰	جدول ۴-۲ طبقه‌بندی حریق بر اساس استاندارد ISIRI ایران
۳۳	جدول ۱-۳ کاربرد خاموش‌کننده با توجه به نوع ماده سوختنی
۳۴	جدول ۲-۳ ارزیابی انواع خاموش‌کننده‌ها با ظرفیت‌های نمونه
۳۴	جدول ۳-۳ حداقل زمان تخلیه برای هر نوع خاموش‌کننده
۳۵	جدول ۴-۳ درصد تخلیه مواد شیمیایی خفوش‌کننده
۳۶	جدول ۵-۳ انواع خاموش‌کننده و روش تخلیه آنها
۴۴	جدول ۶-۳ مقایسه mist با سایر حاش‌کننده‌ها از دیدگاه عملکرد
۴۴	جدول ۷-۳ مقایسه آب میکرونیزه شده با آب خارج شده از خاموش‌کننده‌های معمولی و شیلنگ آب
۶۳	جدول ۸-۳ مقایسه ویژگی‌های انواع هالون و دی‌سیکلوپن
۶۳	جدول ۹-۳ اسامی هالون‌ها
۷۱	جدول ۱۰-۳ زمانبندی تست هیدرواستاتیک خاموش‌کننده
۷۲	جدول ۱۱-۳ اندازه فشنگی یا کارتریج
۷۸	جدول ۱۲-۳ رابطه بین ظرفیت خاموش‌کننده و قطر خارجی بدنه
۹۷	جدول ۱-۵ تقسیم‌بندی مکانها از نظر خطر حریق
۱۰۰	جدول ۲-۵ ابعاد آزمون تعیین درجه خاموش‌کنندگی طبقه A
۱۰۱	جدول ۳-۵ متغیرهای آزمون حریق طبقه A
۱۰۲	جدول ۴-۵ تعیین درجه خاموش‌کنندگی و ابعاد سینی آزمون حریق
۱۰۲	جدول ۵-۵ تعیین درجه خاموش‌کنندگی و ابعاد سینی آزمون حریق
۱۰۳	جدول ۶-۵ مقایسه درجه‌بندی چند خاموش‌کننده
۱۰۳	جدول ۷-۵ معادل سازی درجه خاموش‌کنندگی طبقه A
۱۰۵	جدول ۸-۵ اندازه و جانمایی خاموش‌کننده حریق برای مخاطره حریق نوع A
۱۰۵	جدول ۹-۵ حداقل سطح حفاظت‌دهی بر حسب فوت بر هر خاموش‌کننده
۱۰۷	جدول ۱۰-۵ تعداد خاموش‌کننده برای حریق نوع A
۱۰۸	جدول ۱۱-۵ مقایسه تعداد خاموش‌کننده با توجه به تعداد طبقات
۱۱۳	جدول ۱۲-۵ حداقل اندازه خاموش‌کننده‌ها برای حفاظت خطرات طبقه B
۱۱۵	جدول ۱۳-۵ معادل سازی درجه خاموش‌کنندگی طبقه B
۱۱۹	جدول ۱۴-۵ جانمایی خاموش‌کننده در داخل هواپیما
۱۲۲	جدول ۱۵-۵ توزیع تعداد و ظرفیت خاموش‌کننده‌ها بر اساس استاندارد ISIRI 9190
۱۲۳	جدول ۱۶-۵ تعداد و توزیع خاموش‌کننده‌ها در قایق‌های تا طول ۲۰ متر

۱۲۳	جدول ۵-۱۷ تعداد و توزیع خاموش‌کننده‌ها در قایق‌های با طول بیش از ۲۰ متر
۱۲۴	جدول ۵-۱۹ میزان حداقلی عامل پاک و CO_2 برای نصب در موتورخانه کشتی
۱۳۱	جدول ۶-۱ زمانبندی معاینه خاموش‌کننده‌ها
۱۳۷	جدول ۶-۲ نقاط مورد بررسی و عملکرد اصلاح‌کنندگی بخش‌های مکانیکی خاموش‌کننده
۱۴۱	جدول ۷-۱ بازرسی، آزمون و نگهداری خاموش‌کننده‌ها
۱۴۱	جدول ۷-۲ فرم بازرسی، نگهداری و شارژ مجدد خاموش‌کننده‌های دستی
۱۴۲	جدول ۷-۳ فرم بازرسی خاموش‌کننده‌ها
۱۴۳	جدول ۷-۴ فرم ثبت آمار خاموش‌کننده‌ها
۱۴۴	جدول ۷-۵ مشخصات خاموش‌کننده‌های نمونه بر اساس NFPA10

فهرست اشکال

۲۲	شکل ۱-۲ مثلث حریق
۲۵	شکل ۲-۲ مراحل احتراق
۳۸	شکل ۱-۳ انواع خاموش کننده‌های سودااسید
۳۹	شکل ۲-۳ خاموش کننده آب-آبی
۴۰	شکل ۳-۳ خاموش کننده عامل شیمیایی تر
۴۱	شکل ۴-۳ نمای عمومی خاموش کننده آب و گاز
۴۳	شکل ۵-۳ خاموش کننده تحت فشار
۴۴	شکل ۶-۳ خاموش کننده دستی water mist
۴۴	شکل ۷-۳ خاموش کننده دستی water mist
۴۵	شکل ۸-۳ نوع چرخدار خاموش کننده water mist
۴۵	شکل ۹-۳ نوع قابل نصب بر روی خودروهای سبک
۴۷	شکل ۱۰-۳ خاموش کننده کف شیمیایی
۵۰	شکل ۱۱-۳ خاموش کننده مایع AFFF یا FFFP تحت فشار
۵۰	شکل ۱۲-۳ خاموش کننده مولد کف چرخدار حجم (۱۲۵ لیتر)
۵۳	شکل ۱۳-۳ خاموش کننده پودر و هوای تحت فشار
۵۳	شکل ۱۴-۳ بخش بالایی خاموش کننده پودر و هوای تحت فشار
۵۳	شکل ۱۵-۳ خاموش کننده پودر و گاز تحت فشار
۵۵	شکل ۱۶-۳ انواع خاموش کننده پودر و گاز کارتریج‌دار
۵۵	شکل ۱۷-۳ ظرفیتهای مختلف خاموش کننده پودری
۵۷	شکل ۱۸-۳ خاموش کننده پودر خشک کارتریج‌دار
۵۸	شکل ۱۹-۳ خاموش کننده پودر خشک تحت فشار با نازل میله‌ای
۶۱	شکل ۲۰-۳ انواع مختلف خاموش کننده‌های دی‌اکسیدکربن یا CO ₂
۶۱	شکل ۲۱-۳ انواع خاموش کننده نوع CO ₂ بزرگ و کوچک
۶۶	شکل ۲۲-۳ خاموش کننده‌های هالون
۶۶	شکل ۲۳-۳ خاموش کننده هالوژنه تحت فشار
۶۷	شکل ۲۴-۳ خاموش کننده هالوژنه ۱۲۱۱ و ۱۳۰۱
۷۰	شکل ۲۵-۳ دستگاه تست هیدرواستاتیک water jacket
۸۲	شکل ۱-۴ نمودار تصمیم‌گیری برای استفاده از خاموش کننده
۸۵	شکل ۲-۴ رنگ استاندارد بدنه خاموش کننده
۹۹	شکل ۱-۵ نحوه چیدمان مواد قابل اشتعال طبقه A
۱۰۰	شکل ۲-۵ آزمون حریق از نمای جلو (ابعاد برحسب میلی‌متر است)

- ۱۰۱ شکل ۳-۵ آزمون حریق از نمای کناری برای اندازه حریق 13A
- ۱۰۲ شکل ۴-۵ دیاگرام سینی بکار رفته برای آزمون حریق نوع B
- ۱۰۳ شکل ۵-۵ نمونه‌ای از درجه خاموش‌کنندگی حک شده روی برچسب خاموش‌کننده
- ۱۰۴ شکل ۶-۵ نحوه قرارگیری خاموش‌کننده در فاصله ۷۵ فوت و حداکثر مساحت کف
- ۱۰۶ شکل ۷-۵ فاصله پیمایش در برابر پوشش
- ۱۱۰ شکل ۸-۵ چیدمان خاموش‌کننده بر اساس تعداد خاموش‌کننده محاسبه شده
- ۱۱۱ شکل ۹-۵ چیدمان خاموش‌کننده بر اساس تعداد خاموش‌کننده محاسبه شده
- ۱۱۲ شکل ۱۰-۵ چیدمان خاموش‌کننده بر اساس تعداد خاموش‌کننده محاسبه شده
- ۱۱۲ شکل ۱۱-۱ شکل هندسی کف برای مسئله مورد نظر
- ۱۱۸ شکل ۱۲-۵ نحوه قرارگیری خاموش‌کننده در ارتفاع
- ۱۲۶ شکل ۱۳-۵ بروز دفرمگی در اثر ضربه به خاموش‌کننده
- ۱۲۶ شکل ۱۴-۵ خاموش‌کننده بدون شارژ
- ۱۲۶ شکل ۱۵-۵ شکستگی در بدنه خاموش‌کننده
- ۱۲۷ شکل ۱۶-۵ از بین رفتن کف خاموش‌کننده
- ۱۳۰ شکل ۱۷-۵ نمونه برگه‌های ثبت آزمون
- ۱۳۳ شکل ۱۸-۵ نمودار بازرسی از آزمون‌کننده
- ۱۴۷ شکل ۱۹-۷ تصویر برخی مشکلات آزمون‌کننده