



مهندسی حفاظت از حریق

فوکا

IRAN Fire Protection Engineering E-Magazine

تنها ماهنامه تخصصی مهندسی سیستم‌ها و تجهیزات ایمنی حریق و نجات در ایران

Volume 13 , Issue 87, February 2026

سال سیزدهم - شماره ۸۷ - بهمن‌ماه ۱۴۰۴



foka safety industrial ltd.co.

مهندسی ایستاده ایم

کنار قهرمانان ایستاده ایم

STANDING WITH THE HEROES OF SAFETY

WWW.FOKACO.COM





- سیستم‌های اعلام حریق هوشمند (Intelligent Automatic Fire Alarm Systems)
- سیستم‌های اطفاء حریق گازی اتوماتیک (Gaseous Automatic Extinguishing Systems)
- سیستم‌های اطفاء حریق اتوماتیک آبی (Sprinkler System)
- دوربین‌های مدار بسته (CCTV)
- سیستم‌های کنترل دسترسی (Access Control)
- دزدگیرهای صنعتی (Intruder Alarm)
- سیستم‌های کشف گاز (Gas Detection Systems)
- ارائه مشاوره و خدمات پیمانکاری در زمینه HSE
- ارائه مشاوره و خدمات آنالیز ریسک خطر حریق FHA
- ارائه مشاوره و خدمات حفاظت در برابر حریق Active و Passive
- ارائه مشاوره و خدمات در زمینه برنامه‌ریزی و اجرای طرح واکنش اضطراری Emergency Action Plan



تهران - ستارخان، روبروی برق آکستوم، شماره ۸۳۶، طبقه ۴، واحد ۱۳
 تلفن: ۰۲۶۲ ۴۴۰۲۴۰ (خط ۸) فکس: ۰۶۱۴ ۴۴۰۲۴۰
info@imenace.com www.imenace.com

HNE VARIO CARBON



THE ULTRALIGHT WAY OF FIREFIGHTING

۰۲۱ - ۲۲۸ ۷۹ ۵۵۰
www.agahanenergy.com

آگاهان انرژی آسیا
نماینده انحصاری فروش و خدمات پس از فروش در ایران

ایمن سازان پترو



Your Safety, Our Technology
World class leaders in fire detection since 1918

سیستم های اعلام و اطفاء حریق اتوماتیک



Info[at]ispetro.ir



۰۲۱-۸۷۷۰۰۰۲۹

تلفکس: ۰۲۱ ۸۷۷۰۰۰۲۹



I.S. PETRO

ایمن سازان پترو

کارخانه:
کرمانشاه، شهرک صنعتی زاگرس، فاز یک، پلاک ۲۰۳
کدپستی: ۶۷۴۴۱۵۲۳۰۱ | ۰۹۰۵ ۲۲۵ ۴۰۰۳

دفتر مهندسی و فروش:
تهران، خیابان وزرا، کوچه هشتم، پلاک ۷، واحد ۵
کدپستی: ۱۵۱۱۷۹۶۴۱۸ | ۰۹۰۲ ۲۸۰ ۷۶۲۰

تماس با ما:
۰۲۱ - ۸۷۷۰۰۰۲۹

TELETEK

DETECTORS



30 years of
Excellence


شرکت مهندسی ساریان
سیستم نوین
www.sarian.ir
۰۲۱۶۸۵۱۳۰۰۰





سخن سردبیر

دروغ بر همگی

جیمز بربایدوود James Braidwood، مردی که در قرن نوزدهم در ادینبرو، پایه‌های آتش‌نشانی مدرن را بنا گذاشت، شبی هنگام تلاش برای اطفای یک حریق بزرگ، وقتی دید نردبان‌های موجود به طبقات بالا نمی‌رسند، همان‌جا کنار خیابان ایستاد و با گچ روی زمین طرح نردبان‌های بلندتر و مقاوم‌تر را کشید و به همکارانش گفت: «اگر ابزار بهتر نداشته باشیم، شجاعت‌مان کافی نیست». پیشرفت در تجهیزات، نتیجه تجربه‌های سخت در دل حادثه‌هاست؛ جایی که نیاز، مادر نوآوری می‌شود.

احمد غلامیان میراب

بهمن‌ماه ۱۴۰۴

۰۷

شناسنامه

۰۸

مقاله تخصصی: کلاس L آتش‌سوزی (حریق باتری‌های لیتیوم-یون)

۲۰

مقاله تخصصی: خودروهای نردبان‌دار آتش‌نشانی

۲۸

مقاله تخصصی: فوم ترپلر مانیتور

۳۸

مقاله تخصصی: مزایای فنی و اقتصادی اتصالات Grooved

۴۶

مقاله تخصصی: شکاف عملکرد و قابلیت اطمینان سیستم اعلان و اطفای حریق

۵۶

مقاله تخصصی: اصلاح یک اشتباه (اسپرینکلر بجای دکتور)

۶۲

مقاله تخصصی: نقش حیاتی لباس‌های آتش‌نشانی فوکا

۶۶

مقاله تخصصی: روان‌درمانی آتش‌نشانان آسیب‌دیده از اعتراضات خیابانی

۷۷

اطلاعات عمومی: معرفی مدرسین، مشاورین و کارشناسان ایمنی

همراهان نشریه

آقایان: احمدی، عمادی، شکوهیان، غریبی، نجومی، جعفری، مسعودنیا، غیبی، جوادینیا، دیناری، عیدک‌زاده، محمدبیگی، تکیه، نعیمی، الله‌بخشی، اسدی‌پور، بهمنی، کورکی، ولدخانی، نریمان‌نژاد، طاهری، اکرامی، نیسی، مزمون، حاجی‌بیگی، خوشگرد، قلعی، محمودی، رستمی، رزمیان‌فر، بزرگ‌زاد، صادقی‌پور، کبیری، واصف، فطین، کریمی‌نسب، زرنیدی، انصاریان، محمودآبادی، گیلباردی، خبازی، امیرنژاد، حمیددوی، طلاوری، طاهری اصل، صابری‌خواه، گرچی، رجب‌زاده، خوش‌حساب، قلیچ، سروری، پرهیزگار، نجفی، ابوالفتحی، صادقی، اسماعیلی، شوهانی، علائی‌پور، عسگری، اتحاد، بن‌حسن و کریمی



مرکز جامع تجارت ایمنی ایران
www.iransafetytrade.com



ماهنامه الکترونیکی مهندسی حفاظت از حریق

سال ۱۳، شماره ۸۷، بهمن ۱۴۰۴
Issue 87 / February 2026

صاحب امتیاز:

احمد غلامیان میراب

مدیرمسئول: حسین مجدفر

جانشین مدیرمسئول و سردبیر:

احمد غلامیان میراب

iransafesec@gmail.com

ویراستار: سمیه ذوقی

صفحه‌آرایی: آتلیه تخصصی IST

وب سایت: علی غلامیان میراب

www.iransafetytrade.com

۰۲۱ - ۵۵ ۶۸ ۸۲ ۴۰

۰۹۱۲ ۵۸۴ ۹۶ ۵۰

- موضوعات مندرج در این نشریه شامل: اخبار داخلی و خارجی، مقالات تخصصی، رویدادهای علمی و تجاری، معرفی برندها و سایر اطلاعات تخصصی حفاظت در برابر حریق هوشمند (عامل و غیرعامل) است که با همکاری مشاورین و اساتید مجرب این حوزه و همچنین ترجمه نشریات خارجی مرتبط تدوین می‌گردد.
- مقالات خود را با فرمت Word همراه با ذکر مشخصات کامل و ایمیل، تا تاریخ ۵ هر ماه از طریق iransafesec@gmail.com ارسال نمایید.
- نسخه فعلی و آرشیو ماهنامه در وب سایت www.iransafetytrade.com بصورت رایگان قابل دانلود است.
- برای مقاله‌دهندگان، تأییدیه درج مقاله جهت ثبت در رزومه و ارائه به مرکز ذیربط ارسال می‌گردد.
- ماهنامه مهندسی حفاظت از حریق به هیچ سازمان، شرکت دولتی یا خصوصی وابسته نیست.
- هرگونه برداشت و یا استفاده از مطالب نشریه، حتی بدون ذکر منبع! مجاز است.
- مطالب چاپ‌شده، صرفاً بیانگر نظر و دیدگاه نویسندگان آنهاست.
- مسئولیت محتوای آگهی‌ها، برعهده آگهی‌دهنده است.



کلاس جدید آتش‌سوزی

فرار حرارتی باتری‌های لیتیوم-یون

استاندارد ISO 3941:2026 با معرفی کلاس جدید آتش L، گامی مهم در به‌روزرسانی نظام طبقه‌بندی حریق در سطح بین‌المللی برداشته است. این کلاس که با هدف پوشش ریسک‌های ناشی از مواد و فناوری‌های نوین طراحی شده، می‌تواند بر رویکردهای مهندسی حفاظت از حریق، انتخاب سامانه‌های اطفاء، ارزیابی ریسک و الزامات طراحی ایمنی در ساختمان‌ها و صنایع ایران تأثیرگذار باشد. این مقاله به بررسی ابعاد فنی این تغییر و میزان انطباق آن با مقررات و استانداردهای ملی، برای مهندسان، طراحان و نهادهای قانون‌گذار کشور می‌پردازد:



میشم رستمی
مدیر HSE شرکت
ماهان سیرجان
rostami.m@iran.ir

Fire Classification by Fuel Type ISO 3941:2026

A SOLIDS

Wood, Paper, Cloth, Plastics

Fires involving solid materials.



B LIQUIDS

> Flammable Liquids

Fires involving liquids or liquefiable solids.



C GASES

> Flammable Gases

Fires involving flammable gases.



D METALS

> Combustible Metals

Fires involving metals.



F COOKING MEDIA

> Oils & Fats

Fires involving cooking oils and fats.



L LITHIUM-ION BATTERIES

> Lithium-Ion Cells

Fires involving lithium batteries.



Categorized by ISO 3941:2026 Standard

طبقه‌بندی حریق

طبقه‌بندی حریق‌ها یکی از پایه‌ای‌ترین ابزارهای مهندسی حفاظت از حریق است، زیرا انتخاب روش اطفاء، نوع خاموش‌کننده، راهبردهای کنترل دود و حتی ارزیابی ریسک، همگی به ماهیت سوخت وابسته‌اند.

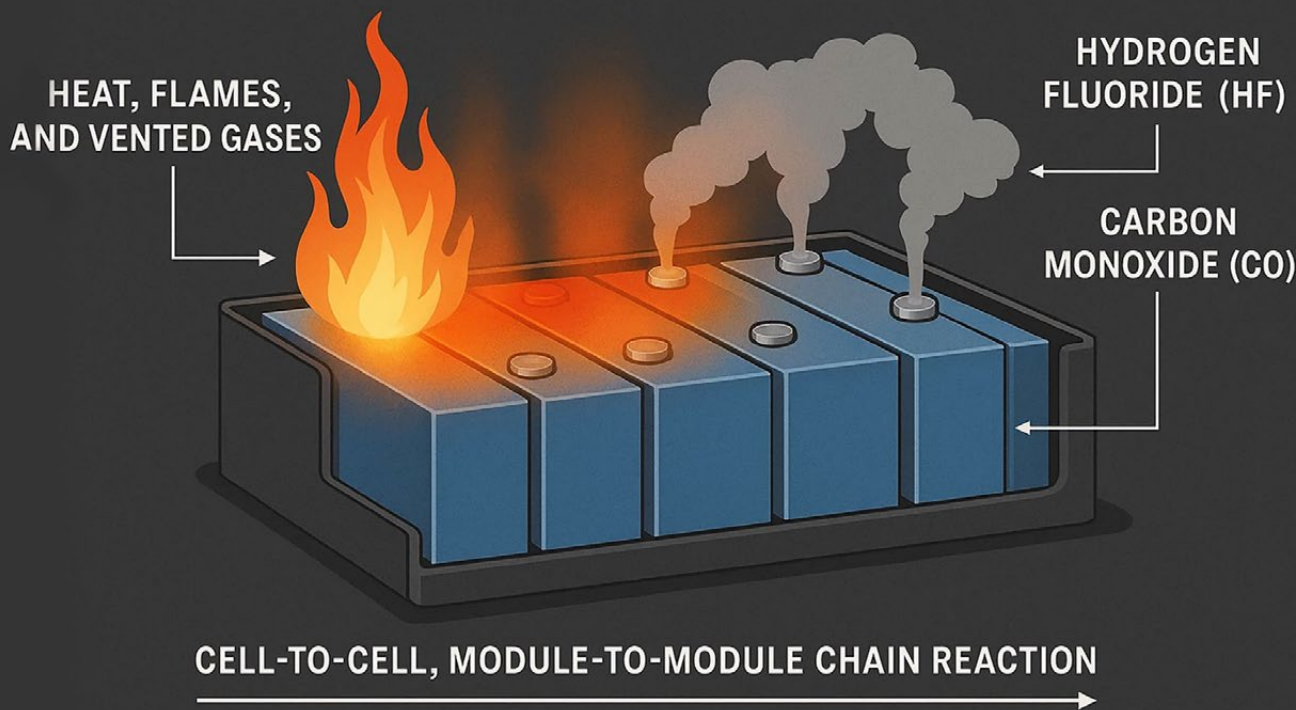
در طبقه‌بندی‌های سنتی، حریق‌ها عمدتاً در چند گروه اصلی مانند جامدات آلی (کلاس A)، مایعات قابل اشتعال (کلاس B)، گازها (کلاس C)، فلزات (کلاس D) و روغن‌ها و چربی‌های پخت‌وپز (کلاس F) قرار می‌گرفتند. با این حال، توسعه فناوری‌های ذخیره انرژی الکتروشیمیایی به‌ویژه باتری‌های لیتیوم-یون، یک نوع حریق ایجاد کرده است که از نظر مکانیسم ایجاد، شدت انرژی آزادشده، سرعت رشد، نوع محصولات احتراق و حتی شیوه کنترل، با حریق‌های مرسوم تفاوت معنادار دارد.

استاندارد ISO 3941:2026 در بخش تعریف کلاس‌های آتش، با اضافه کردن کلاس L، عملاً این واقعیت را به رسمیت می‌شناسد

افزایش گسترده کاربرد باتری‌های لیتیوم-یون در تجهیزات الکترونیکی قابل حمل، خودروهای برقی، سامانه‌های ذخیره‌سازی انرژی، ابزارهای صنعتی و حتی زیرساخت‌های شهری، باعث شده است که الگوی خطر حریق در بسیاری از فضاهای ساختمانی و صنعتی تغییر کند. در همین راستا، استاندارد ISO 3941:2026 با هدف طبقه‌بندی دقیق‌تر انواع حریق بر اساس ماهیت سوخت، یک کلاس جدید به نام «کلاس L» معرفی کرده است. کلاس L به حریق‌هایی اختصاص دارد که در آنها سلول‌ها و باتری‌های لیتیوم-یون درگیر هستند، به شرط آنکه فلز لیتیوم در ساختار سوخت وجود نداشته باشد.

این تعریف، اگرچه در ظاهر کوتاه است، اما از نظر مهندسی حفاظت از حریق، پیامدهای مهمی در طراحی سامانه‌های اعلام و اطفاء، انتخاب خاموش‌کننده‌ها، مدیریت دود و گازهای سمی، برنامه‌ریزی واکنش اضطراری و آموزش نیروهای عملیاتی ایجاد می‌کند.

BATTERY FIRE PROPAGATION



هنجاری (Normative Reference) ندارد و همچنین فهرست اصطلاحات و تعاریف جداگانه ارائه نشده است. این بدان معناست که استاندارد، بیشتر یک چارچوب طبقه‌بندی است تا یک دستورالعمل اجرایی جزئی. با این حال، همین چارچوب در سطح بین‌المللی بسیار تاثیرگذار است، زیرا استانداردهای خاموش‌کننده‌ها، سامانه‌های اطفاء و دستورالعمل‌های عملیاتی اغلب بر اساس این طبقه‌بندی‌ها تنظیم می‌شوند.

تعریف کلاس L در ISO 3941:2026

در بخش «تعاریف و نام‌گذاری کلاس‌های آتش»، کلاس L به این صورت تعریف شده است: حریق‌هایی شامل سلول‌ها و باتری‌های لیتیوم-یون، که در آنها فلز لیتیوم وجود ندارد. استاندارد سپس یک یادداشت اضافه می‌کند: حریق‌های کلاس L، حریق‌های الکتروشیمیایی هستند که در مقایسه با اغلب حریق‌های کلاس A، B، C، D و F، چگالی انرژی بیشتری دارند و این موضوع می‌تواند باعث نرخ رشد سریع‌تر هنگام آزاد شدن انرژی شود. دو نکته کلیدی در این تعریف وجود دارد. نکته اول، تاکید بر «لیتیوم-یون» است نه «باتری لیتیومی» به معنای عام. بسیاری

که حریق باتری لیتیوم-یون را نمی‌توان صرفاً زیرمجموعه‌ای از کلاس A یا B یا C دانست. در متن استاندارد تاکید شده است که حریق‌های کلاس L ماهیت الکتروشیمیایی دارند و به دلیل چگالی انرژی بالاتر، می‌توانند رشد سریع‌تری نسبت به بسیاری از کلاس‌های دیگر داشته باشند. همین جمله کوتاه، از دیدگاه طراحی ایمنی، یک هشدار جدی است، زیرا سرعت رشد حریق یکی از عوامل تعیین‌کننده در زمان تخلیه، پایداری سازه، ظرفیت سامانه‌های اطفاء و میزان خسارت است.

جایگاه ISO 3941 در طبقه‌بندی حریق

استاندارد ISO 3941 با هدف ایجاد یک زبان مشترک برای طبقه‌بندی انواع حریق تدوین شده است. این طبقه‌بندی برای ساده‌سازی مکالمات تخصصی و ارجاع‌های نوشتاری، و همچنین برای استفاده در زمینه تجهیزات حفاظت از حریق و آتش‌نشانی کاربرد دارد. در ویرایش ۲۰۲۶، این استاندارد همچنان تاکید دارد که مبنای طبقه‌بندی، ماهیت سوخت است. این موضوع برای مهندسان ایمنی اهمیت زیادی دارد، زیرا در بسیاری از حوادث، اشتباه در تشخیص سوخت غالب باعث انتخاب روش اطفای نامناسب و تشدید حادثه می‌شود. در همین ویرایش، استاندارد اعلام می‌کند که هیچ ارجاع

HOW TO HANDLE LITHIUM-ION BATTERIES

DO'S



Purchase and use devices that are listed by a qualified testing lab.



Only used the battery and charging cord designed for the device.



Keep devices and batteries at room temperature.



Store batteries away from flammable objects.

DON'TS



Do not leave devices plugged in once fully charged.



Do not charge the device under your pillow, on your bed, or on a couch.



Do not charge devices at temperatures below 32°F or above 105°F.



Do not discard lithium-ion batteries in the trash.

FIRE PROTECTION SYSTEMS SAVE LIVES!

In addition to following the tips above, choosing to install and maintain fire and life safety systems can **save lives and protect property**.

حریق‌های کلاس A یا B یا C همخوانی کامل ندارد. در بسیاری از موارد، حتی پس از خاموش شدن شعله ظاهری، باتری می‌تواند مجدداً شعله‌ور شود. این پدیده به دلیل ادامه فرایندهای داخلی و آزاد شدن انرژی ذخیره‌شده رخ می‌دهد. همچنین گازهای قابل اشتعال و سمی که از تجزیه الکترولیت و مواد داخلی سلول آزاد می‌شوند، خطر انفجار، فلش‌اور موضعی و آسیب تنفسی ایجاد می‌کنند.

بنابراین، ایجاد یک کلاس مستقل باعث می‌شود در آموزش، طراحی تجهیزات و دستورالعمل‌های عملیاتی، این نوع حریق به شکل تخصصی دیده شود و دیگر به‌عنوان یک زیرمجموعه ساده از کلاس‌های قبلی تلقی نشود.

ماهیت الکتروشیمیایی حریق باتری لیتیوم-یون

باتری لیتیوم-یون در حالت عادی یک سامانه پایدار است که انرژی را در قالب اختلاف پتانسیل الکتروشیمیایی ذخیره می‌کند. اما در صورت بروز شرایط غیرعادی مانند ضربه مکانیکی، سوراخ شدن، شارژ بیش از حد، اتصال کوتاه داخلی یا خارجی، قرارگیری در دمای بالا یا نقص تولید، فرایندهایی درون سلول آغاز می‌شود که می‌تواند به افزایش سریع دما منجر شود. یکی از کلیدی‌ترین مفاهیم در حریق باتری، پدیده فرار حرارتی

از مردم و حتی برخی متخصصان، همه باتری‌های مبتنی بر لیتیوم را یکسان تصور می‌کنند، در حالی که باتری‌های لیتیوم-فلز (Lithium Metal) از نظر واکنش‌پذیری و خطرات اطفاء، با باتری‌های لیتیوم-یون تفاوت اساسی دارند. استاندارد ISO 3941:2026 به‌طور صریح بیان می‌کند که کلاس L مربوط به حالتی است که فلز لیتیوم حضور ندارد.

نکته دوم، تاکید بر ماهیت «الکتروشیمیایی» و «چگالی انرژی بالا» است. این یعنی این نوع حریق صرفاً سوختن یک ماده جامد یا مایع نیست، بلکه یک سامانه ذخیره انرژی است که می‌تواند به‌صورت ناگهانی انرژی قابل توجهی آزاد کند و همزمان محصولات خطرناک تولید کند.

چرا کلاس L به عنوان یک کلاس مستقل ضروری بود

در سال‌های اخیر، تعداد رخداد‌های حریق مرتبط با باتری‌های لیتیوم-یون به‌طور چشمگیر افزایش یافته است. این حوادث تنها محدود به گوشی تلفن همراه یا لپ‌تاپ نیستند، بلکه در مقیاس‌های بزرگ‌تر مانند خودروهای برقی، اتوبوس‌های برقی، انبارهای باتری، ایستگاه‌های شارژ، مراکز داده، سیستم‌های ذخیره انرژی خورشیدی و حتی تجهیزات پزشکی رخ می‌دهند. مشکل اصلی اینجاست که رفتار حریق باتری لیتیوم-یون با



با سرعت بالا آزاد شود. در حریق‌های کلاس A، سوختن معمولاً به صورت تدریجی پیش می‌رود و نرخ رشد به عواملی مانند سطح تماس، جریان هوا و میزان رطوبت وابسته است. در حریق‌های کلاس B، نرخ رشد می‌تواند سریع‌تر باشد اما همچنان وابسته به تبخیر و اختلاط بخار با هواست. در حریق‌های کلاس L، علاوه بر سوختن مواد داخلی، یک آزادسازی ناگهانی انرژی درون سلول رخ می‌دهد که می‌تواند به صورت جت شعله، انفجار کوچک، پرتاب ذرات داغ و افزایش شدید دما ظاهر شود.

این یعنی در بسیاری از سناریوها، زمان واکنش عملیاتی برای آتش‌نشان یا سیستم اطفاء کمتر از آن چیزی است که برای کلاس‌های سنتی انتظار می‌رود.

تفاوت کلاس L با کلاس D (فلزات) و سوءبرداشت رایج

یکی از اشتباهات رایج این است که برخی تصور می‌کنند حریق باتری‌های لیتیومی باید در کلاس D قرار گیرد، زیرا «لیتیوم» یک فلز است. استاندارد ISO 3941:2026 دقیقاً برای رفع همین سوءبرداشت تاکید می‌کند که کلاس L مربوط به باتری لیتیوم-یون است که در آن فلز لیتیوم حضور ندارد. کلاس D مربوط به حریق فلزات است، مانند منیزیم، سدیم،

است. فرار حرارتی زمانی رخ می‌دهد که افزایش دما باعث شروع واکنش‌های گرمازا درون سلول شود و این واکنش‌ها خود باعث افزایش بیشتر دما شوند. این چرخه می‌تواند در مدت کوتاهی به دماهای بسیار بالا برسد.

در این وضعیت، الکترولیت قابل اشتعال، مواد کاتد و آنود، و همچنین جداکننده (Separator) می‌توانند تخریب شوند و گازهای قابل اشتعال مانند هیدروژن، متان، اتان، اتیلن و ترکیبات آلی فرار تولید شود. علاوه بر این، ترکیبات سمی و خورنده مانند HF نیز ممکن است آزاد شوند.

این ترکیب خطرناک یعنی همزمان وجود انرژی بالا، گاز قابل اشتعال و محصولات سمی، ویژگی اصلی حریق کلاس L است و آن را از بسیاری از حریق‌های سنتی جدا می‌کند.

چگالی انرژی و نرخ رشد سریع حریق

استاندارد ISO 3941:2026 تاکید می‌کند که چگالی انرژی در حریق‌های کلاس L بیشتر از اغلب حریق‌های کلاس‌های دیگر است. این موضوع از نظر مهندسی بسیار مهم است. چگالی انرژی بالاتر یعنی مقدار انرژی ذخیره‌شده در واحد حجم یا جرم بیشتر است. در باتری‌های لیتیوم-یون، این انرژی در حالت عادی به شکل شیمیایی ذخیره شده است و در شرایط خرابی می‌تواند



بسیار جدی‌تر است.

● **احتمال شعله‌وری مجدد:** باتری می‌تواند پس از خاموش شدن ظاهری، دوباره وارد فرار حرارتی شود.

● **انتقال زنجیره‌ای:** در بسته‌های باتری (Battery Pack) یا رک‌های ذخیره انرژی، اگر یک سلول دچار فرار حرارتی شود، حرارت می‌تواند به سلول‌های مجاور منتقل شود و یک پدیده دومینو ایجاد کند.

این ریسک‌ها نشان می‌دهد که مهندسی حفاظت از حریق برای کلاس L باید چندبعدی باشد و صرفاً به انتخاب یک خاموش‌کننده محدود نشود.

ملاحظات اطفای حریق کلاس L

یکی از بحث‌های مهم در مهندسی حفاظت از حریق باتری، انتخاب روش اطفاست. برخلاف بسیاری از حریق‌های سنتی که خاموش‌کننده‌ها به صورت استاندارد و قابل پیش‌بینی عمل می‌کنند، در حریق باتری لیتیوم-یون، خاموش‌سازی همیشه به معنای «پایان خطر» نیست.

در بسیاری از دستورالعمل‌های عملیاتی بین‌المللی، تاکید می‌شود که برای باتری‌های لیتیوم-یون، آب در حجم زیاد می‌تواند به عنوان یک روش موثر برای خنک‌سازی و جلوگیری

تیتانیوم و آلومینیوم در شرایط خاص. در این حریق‌ها، استفاده از آب یا برخی خاموش‌کننده‌ها می‌تواند واکنش شدید ایجاد کند. اما در باتری‌های لیتیوم-یون، مسئله اصلی وجود فلز فعال نیست، بلکه پدیده‌های الکتروشیمیایی، تخریب الکترولیت و فرار حرارتی است.

بنابراین، قرار دادن حریق باتری لیتیوم-یون در کلاس D هم از نظر علمی دقیق نیست و هم می‌تواند باعث انتخاب روش‌های اطفای نادرست شود.

ریسک‌های اصلی در حریق‌های کلاس L

حریق‌های کلاس L چند ریسک همزمان و چندلایه دارند که در طراحی ایمنی باید جداگانه تحلیل شوند. اینها عبارتند از:

- **رشد سریع و آزادسازی ناگهانی انرژی:** این موضوع می‌تواند باعث آسیب فوری به افراد نزدیک و شکست تجهیزات شود.
- **تولید گازهای قابل اشتعال:** این گازها می‌توانند در فضای بسته تجمع کنند و در صورت وجود جرقه یا شعله، انفجار ثانویه ایجاد کنند.
- **تولید گازهای سمی و خورنده:** حتی در مقیاس کوچک، حریق یک باتری می‌تواند گازهایی تولید کند که برای افراد حاضر در فضا خطرناک باشد. در مقیاس بزرگ مانند انبار باتری، این خطر

TWO EV FIRE CONTAINMENT METHODS

SUBMERSION TANK



- ✗ Time-Consuming Deployment
- ✗ >30 Minutes
- ✗ Requires Tanker Truck
- ✗ High Storage Burden
- ⬆ Low Reusability

EV FIRE BLANKET



- ✓ Rapid Deployment
- ✓ <2 Minutes
- ✓ Operable by Two People
- ✓ Compact Storage
- ♻ High Reusability

تجهیزات الکترونیکی، استفاده از آشکارسازهای چندمعیاره، حسگرهای گاز، یا سامانه‌های پایش دمای باتری می‌تواند اهمیت ویژه داشته باشد. همچنین، سامانه اعلام باید به گونه‌ای طراحی شود که بتواند هشدار زودهنگام بدهد، زیرا نرخ رشد حریق در کلاس L می‌تواند سریع باشد و زمان واکنش محدود است.

پیامدهای طراحی سامانه‌های اطفای خودکار

در استاندارد ISO 3941:2026 صرفاً طبقه‌بندی ارائه شده است و روش‌های اطفای را تشریح نمی‌کند، اما همین طبقه‌بندی به طور غیرمستقیم نشان می‌دهد که سامانه‌های اطفای موجود باید بازنگری شوند.

برای مثال، در برخی پروژه‌ها از سیستم‌های اطفای گازی برای اتاق‌های باتری استفاده می‌شود. اما اگر هدف جلوگیری از فرار حرارتی باشد، گازهای اطفایی ممکن است کافی نباشند. از سوی دیگر، سیستم‌های آب‌پاش سنتی نیز ممکن است برای باتری‌های متراکم یا رک‌های بسته بهینه نباشند.

یکی از راهبردهای موثر می‌تواند ترکیبی از اطفای اولیه و خنک‌سازی طولانی‌مدت باشد. همچنین جداسازی فیزیکی رک‌ها، ایجاد فاصله ایمن، استفاده از محفظه‌های مقاوم به حریق و طراحی مسیرهای تخلیه دود و گاز، بخشی از راهکارهای مکمل است.

از گسترش فرار حرارتی استفاده شود. اما این موضوع نیازمند مدیریت دقیق است، زیرا آب آلوده شده به محصولات شیمیایی می‌تواند خطر زیست‌محیطی ایجاد کند.

خاموش‌کننده‌های پودر خشک ممکن است شعله را کاهش دهند اما معمولاً توان خنک‌سازی کافی برای متوقف کردن فرار حرارتی ندارند. خاموش‌کننده‌های CO2 نیز در بسیاری از سناریوها اثر محدودی دارند، زیرا مشکل اصلی اکسیژن محیط نیست، بلکه واکنش‌های داخلی سلول است. فوم‌ها نیز بسته به نوع، ممکن است در کنترل شعله سطحی مفید باشند اما همچنان چالش خنک‌سازی باقی می‌ماند.

بنابراین، در مهندسی حفاظت از حریق، باید تفاوت میان «خاموش کردن شعله» و «کنترل واکنش داخلی» کاملاً درک شود.

پیامدهای طراحی سامانه‌های اعلام حریق برای کلاس L

در بسیاری از ساختمان‌ها، سامانه اعلام حریق بر اساس تشخیص دود یا افزایش دما طراحی می‌شود. اما در حریق باتری لیتیوم-یون، ممکن است پیش از ظهور دود قابل توجه، گازهای خاص یا افزایش موضعی دما رخ دهد.

به همین دلیل، در فضاهایی مانند اتاق‌های ذخیره انرژی، پارکینگ خودروهای برقی، اتاق‌های شارژ باتری لیفتراک یا انبارهای

TESTING, STANDARDS, AND FIREFIGHTER GUIDELINES

Battery Fire Propagation Testing & Standards

- UL 9540A (cell → installation)
- SAE J2464 (EV battery safety)
- UL 2580 (battery system safety)
- FMVSS 305 (post-crash electrical safety)

Thermal abuse of cells or battery packs maps heat, flame spread, gas emissions, and re-ignition.

Firefighter Tactics & NFPA/NHTSA Guidelines

- Isolate burning EV ≥50 ft. (≈15 m)
- Apply high-flow cooling (~100–500 GPM)
- Wear full SCBA; monitor HF/CO
- Deploy EV blankets; plan for re-ignition



مدیریت دود و گازهای سمی

می‌تواند خطرناک باشد. ویژگی دیگر، شعله‌وری مجدد است. آتش‌نشان باید پس از کنترل اولیه، پایش طولانی‌مدت دما و وضعیت باتری را انجام دهد. ویژگی سوم، خطر گازهای سمی است. حتی اگر شعله کم باشد، تنفس گازهای آزاد شده می‌تواند آسیب جدی ایجاد کند. ویژگی چهارم، دشواری خاموش‌سازی کامل در بسته‌های باتری است. در خودروهای برقی، باتری در یک محفظه محافظ قرار دارد و دسترسی مستقیم به سلول‌ها محدود است. بنابراین ممکن است خنک‌سازی نیازمند زمان و حجم آب بالا باشد. همچنین، در سناریوهای شهری ایران، باید توجه کرد که برخی ایستگاه‌های آتش‌نشانی ممکن است هنوز تجهیزات یا آموزش تخصصی برای این نوع حریق نداشته باشند. معرفی رسمی کلاس L می‌تواند محرکی برای ارتقای آموزش و تجهیز باشد.

استاندارد ISO 3941:2026 در بخش اطلاعات تکمیلی مربوط به کلاس‌های آتش، تاکید می‌کند که سمیت محصولات احتراق باید برای همه کلاس‌های حریق در نظر گرفته شود. این جمله برای کلاس L اهمیت دوچندان دارد.

در حریق باتری لیتیوم-یون، محصولات احتراق می‌توانند شامل گازهای سمی و خورنده باشند. وجود ترکیباتی مانند HF می‌تواند باعث آسیب شدید به سیستم تنفسی و چشم شود و همچنین خوردگی تجهیزات فلزی و الکترونیکی را افزایش دهد.

در طراحی ساختمان‌ها و فضاهای صنعتی، باید برای چنین حریق‌هایی سیستم تهویه اضطراری، کنترل فشار، فیلتر مناسب و مسیرهای خروج امن در نظر گرفته شود. همچنین تجهیزات حفاظت فردی برای نیروهای عملیاتی باید فراتر از تجهیزات معمولی در حریق کلاس A یا B باشد.

پیامدهای حقوقی و مدیریتی در پروژه‌های ساختمانی و صنعتی

اضافه شدن کلاس L در یک استاندارد بین‌المللی می‌تواند در آینده نزدیک به تغییر در مقررات ملی و آیین‌نامه‌های ساختمانی منجر شود. در ایران نیز با رشد خودروهای برقی، موتورسیکلت‌های برقی، تجهیزات ذخیره انرژی خورشیدی و افزایش استفاده از

ابعاد عملیاتی و تاکتیک‌های آتش‌نشانی

از دیدگاه عملیاتی، حریق کلاس L چند ویژگی دارد که تاکتیک‌های آتش‌نشانی را تغییر می‌دهد.

یکی از این ویژگی‌ها، خطر پرتاب ذرات داغ و انفجارهای کوچک است. بنابراین نزدیک شدن مستقیم و بدون پوشش مناسب



- حریق خودروهای برقی یا هیبریدی در پارکینگ‌های طبقاتی
 - حریق در سیستم‌های ذخیره انرژی خورشیدی خانگی یا صنعتی
- این سناریوها نشان می‌دهد که کلاس L صرفاً یک موضوع آزمایشگاهی نیست، بلکه یک خطر واقعی و رو به رشد در محیط شهری و صنعتی است.

نیازهای آموزشی و پژوهشی

یکی از پیامدهای مثبت معرفی کلاس L این است که می‌تواند آموزش مهندسی حفاظت از حریق را به سمت موضوعات جدید هدایت کند. در دانشگاه‌ها و دوره‌های تخصصی، لازم است مباحثی مانند فرار حرارتی، شیمی الکترولیت، رفتار بسته‌های باتری، روش‌های پایش دما و گاز، و روش‌های اطفای ترکیبی وارد سرفصل‌ها شود. همچنین پژوهش در زمینه توسعه خاموش‌کننده‌های اختصاصی برای باتری، طراحی محفظه‌های مقاوم، سامانه‌های خنک‌سازی و روش‌های کنترل انتشار گازهای سمی، می‌تواند اهمیت زیادی داشته باشد.

در نشریه مهندسی حفاظت از حریق نیز انتشار مقالات تخصصی، می‌تواند به ارتقای دانش حرفه‌ای جامعه مهندسی کمک کند.

پاوربانک‌ها و باتری‌های صنعتی، احتمال رخدادهای کلاس L بیشتر خواهد شد.

در پروژه‌های صنعتی، کارفرما و مشاور باید در ارزیابی ریسک، این نوع حریق را به صورت مستقل بررسی کنند. در پروژه‌های ساختمانی نیز طراحی پارکینگ‌ها، اتاق‌های UPS، اتاق‌های باتری آسانسور و انبارهای تجهیزات الکترونیکی باید به روز شود. همچنین بیمه‌ها ممکن است در آینده به این طبقه‌بندی استناد کنند و برای پوشش خسارت، الزامات جدیدی تعیین نمایند.

سناریوهای رایج حریق کلاس L در ایران

در شرایط فعلی، چند سناریو می‌تواند بیشترین احتمال وقوع را داشته باشد.

- حریق ناشی از شارژ نامناسب یا استفاده از شارژرهای غیر استاندارد برای گوشی، لپ‌تاپ و پاوربانک در ساختمان‌های مسکونی و اداری
- حریق باتری‌های لیفتراک و تجهیزات انبارداری در مراکز لجستیک و انبارها
- حریق در اتاق‌های UPS و باتری‌های پشتیبان در مراکز داده، بانک‌ها و بیمارستان‌ها



پیشنادهایی برای مهندسان حفاظت از حریق کشور

نتیجه‌گیری

استاندارد ISO 3941:2026 با معرفی کلاس L، گامی مهم در به‌روزرسانی طبقه‌بندی حریق‌ها برداشته است. کلاس L به حریق‌هایی اختصاص دارد که در آنها سلول‌ها و باتری‌های لیتیوم-یون درگیر هستند، به شرط آنکه فلز لیتیوم حضور نداشته باشد. این استاندارد همچنین تاکید می‌کند که حریق‌های کلاس L ماهیت الکتروشیمیایی دارند و به دلیل چگالی انرژی بالا، می‌توانند نرخ رشد سریع‌تری نسبت به بسیاری از کلاس‌های سنتی داشته باشند.

این طبقه‌بندی جدید، صرفاً یک تغییر واژگانی نیست، بلکه نشان‌دهنده نیاز به تحول در نگاه مهندسی حفاظت از حریق است. در حریق‌های کلاس L، خطرات همزمان شامل آزادسازی سریع انرژی، تولید گازهای قابل اشتعال، محصولات سمی و خورنده، احتمال شعله‌وری مجدد و گسترش زنجیره‌ای وجود دارد. برای ایران، که در مسیر افزایش استفاده از تجهیزات مبتنی بر باتری لیتیوم-یون قرار دارد، توجه به این طبقه‌بندی و توسعه دستورالعمل‌های طراحی، بهره‌برداری و عملیات اطفاء، ضروری است.

با توجه به تعریف کلاس L در ISO 3941:2026 و ویژگی‌های خطر این نوع حریق، پیشنهادات کاربردی زیر برای کلیه مهندسين، طراحان، مشاورین و فعالان حوزه مهندسی ایمنی شهری و صنعتی کشور، ارائه می‌شود:

- در ارزیابی ریسک پروژه‌ها، حریق باتری لیتیوم-یون به عنوان یک کلاس مستقل دیده شود و صرفاً زیرمجموعه کلاس A یا B تلقی نشود.
- در فضاهایی که تراکم باتری بالا است، از سامانه‌های پایش دما و گاز در کنار آشکارسازی دود استفاده شود.
- در طراحی اطفاء، به خنک‌سازی به عنوان یک اصل کلیدی توجه شود، نه فقط خاموش کردن شعله.
- در برنامه واکنش اضطراری، خطر شعله‌وری مجدد و نیاز به پایش طولانی‌مدت لحاظ شود.
- در آموزش آتش‌نشانان و تیم‌های HSE، تاکتیک‌های اختصاصی حریق باتری و تجهیزات حفاظت فردی مناسب آموزش داده شود.
- در طراحی تهویه اضطراری، سمیت محصولات احتراق و خورندگی آنها جدی گرفته شود.



ایمن سازان

نمایندگی فروش
و شارژ خاموش کننده‌های
اصلی فوم بیوورسال (آلمان)

کلینیک تخصصی
کنترل شارژ و سرویس
خاموش کننده‌های دستی

خانم مقصودی ۰۹۱۲۰۳۶۱۲۷۳

www.imensazansepehr.com

دفتر تهران ۰۲۱ - ۵۶ ۲۷ ۷۴ ۱۷

دفتر اصفهان ۰۳۱ - ۳۲ ۷۳ ۱۰ ۴۵



+400

کارفرمای
راضی



پروانه کسب
اتحادیه کشوری



حمل و نقل
رایگان



تضمین
بازگشت وجه



آدیش پاد مهر

ADISHPAD MEHR



سیستم‌های ایمنی و حفاظتی | FIRE SAFETY & SECURITY SYSTEMS

نماینده رسمی شرکت **SIEMENS** در زمینه سیستم‌های اعلام و اطفاء حریق
نماینده انحصاری شرکت **DSPA** هلند در زمینه سیستم‌های اطفاء حریق آبروسل

Solution
Partner

Building
Technologies

SIEMENS

تهران، اشرفی اصفهانی، بالاتر از حکیم،
خیابان ناطق نوری، پلاک ۱۴، طبقه ۴، واحد ۱۲
کدپستی: ۱۴۷۳۱-۴۷۹۴۴
تلفن: ۴۴۴۸۱۷۹۷۲-۴
فکس: ۴۴۴۸۷۹۷۵
Unit 12, 4th Floor, No.14, Nategh Nouri St.,
Ashrafi Esfahani Ave., Tehran, IRAN
Postal Code: 14731- 47944
Tel: +98 (21) 4448 79 72 - 4
Fax: +98 (21) 4448 79 75
www.adishpad.com info@adishpad.com





هیولاهای مهربان

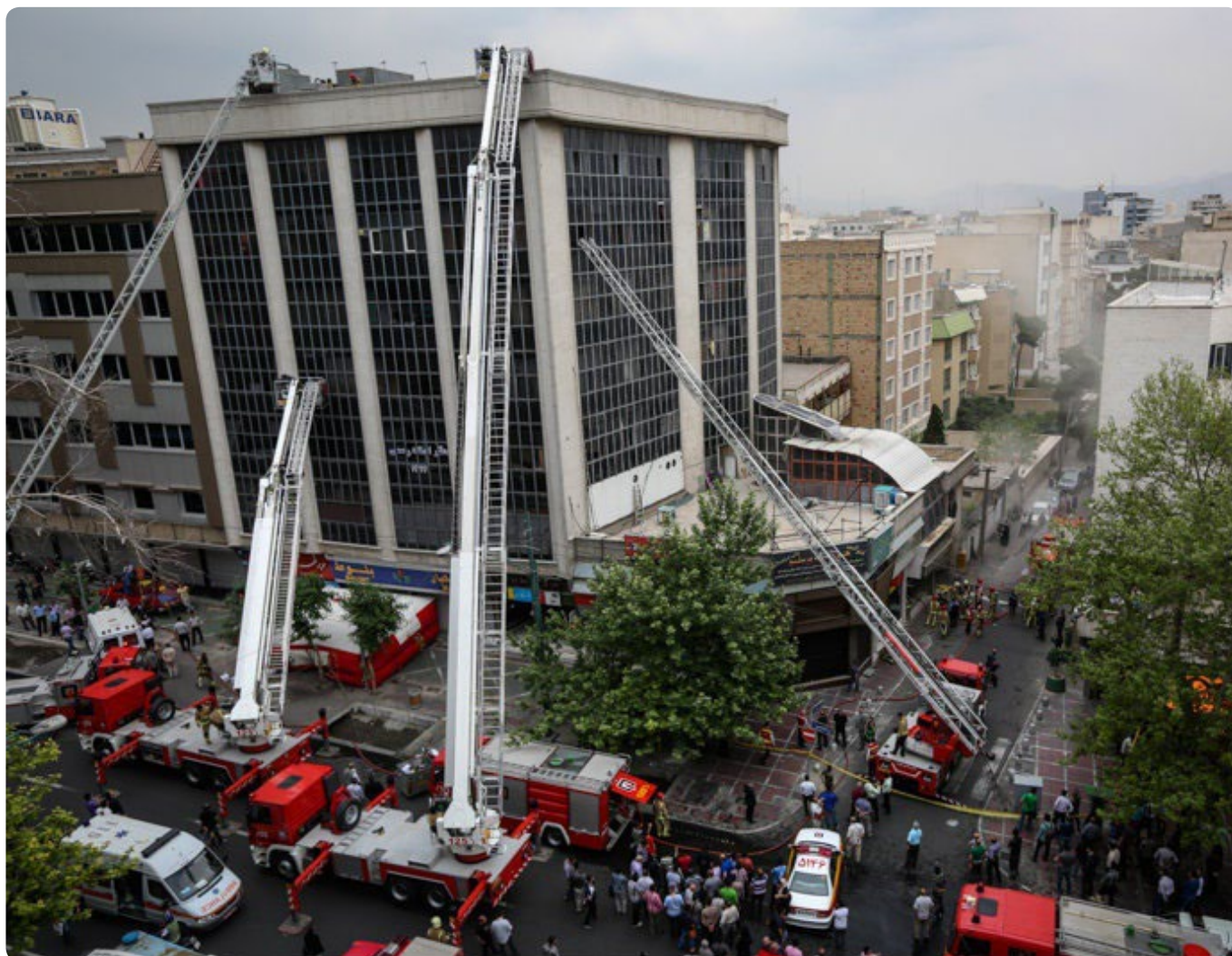
نقش خودروهای نردبان‌دار آتش‌نشانی در نجات جان شهروندان

وقتی دود از پنجره‌های طبقه دوازدهم بیرون می‌زند و فریاد کمک در میان صدای آژیرها گم می‌شود، ناگهان غولی سرخ‌رنگ در خیابان قد می‌کشد؛ بازوهای فلزی‌اش به‌سوی آسمان می‌رود و امید را تا پشت شیشه‌های دودگرفته بالا می‌برد. برای مردمی که در آن لحظه میان شعله و وحشت گرفتار شده‌اند، این سازه عظیم نه یک ماشین، که پلی به سوی زندگی است. خودروهای نردبان‌دار آتش‌نشانی همان «هیولای مهربان» شهرهای مدرن‌اند؛ قدرتمند، باشکوه و در عین حال نجات‌بخش. این گزارش نگاهی دارد به نقش حیاتی این غول‌های دوست‌داشتنی در نجات جان شهروندان و تأثیر عمیقی که بر اعتماد و احساس امنیت جامعه می‌گذارند. بخوانید:



محمد توانا

فرمانده تخصصی لجستیک
سازمان آتش‌نشانی تهران
mohammadtavana136111@gmail.com



نماد مهندسی نجات در شهرهای عمودی

ساختمانی، به‌ویژه در ساختمان‌های میان‌مرتبه و بلندمرتبه، مسیرهای خروج داخلی مانند راه‌پله‌ها ممکن است به دلیل دودگرفتگی، گسترش شعله یا تخریب سازه‌ای غیرقابل استفاده شوند.

در چنین شرایطی، نردبان هوایی به‌معنای واقعی کلمه پلی میان زمین و زندگی است. آتش‌نشانان می‌توانند در کوتاه‌ترین زمان ممکن به طبقات فوقانی دسترسی پیدا کنند، ارزیابی شرایط را انجام دهند و افراد گرفتار را تخلیه کنند.

تأثیر زمان دسترسی بر نرخ بقای مصدومان

از منظر مهندسی حفاظت از حریق، کاهش زمان دسترسی به قربانیان یکی از عوامل کلیدی در افزایش نرخ بقا محسوب می‌شود. گازهای سمی حاصل از احتراق، به‌ویژه مونوکسید کربن و سیانید هیدروژن، در دقایق ابتدایی حریق می‌توانند موجب از دست رفتن هوشیاری و مرگ شوند. هرچه عملیات نجات سریع‌تر آغاز شود، احتمال زنده‌ماندن

در میان تجهیزات تخصصی سازمان‌های آتش‌نشانی، خودروهای نردبان‌دار همواره جایگاهی ویژه و متمایز داشته‌اند. این خودروها نه تنها به‌عنوان یک ابزار عملیاتی پیشرفته شناخته می‌شوند، بلکه در ذهن و خاطره جمعی شهروندان، به نماد امید، دسترسی و نجات تبدیل شده‌اند.

در شهرهای امروزی که رشد عمودی ساختمان‌ها، تراکم جمعیت و پیچیدگی سازه‌ها به‌طور مداوم در حال افزایش است، نقش این خودروها از یک تجهیز پشتیبان فراتر رفته و به یکی از ارکان اصلی مدیریت حریق و عملیات نجات در ارتفاع، بدل شده است.

تعریف فنی و جایگاه عملیاتی نردبان‌های هوایی

خودروهای نردبان‌دار که در طبقه‌بندی بین‌المللی تحت عنوان Aerial Ladder Apparatus شناخته می‌شوند، با بهره‌گیری از سازه‌های تلسکوپي یا مفصلی قادرند دسترسی ایمن و سریع به ارتفاعات قابل‌توجه را فراهم کنند. در بسیاری از حریق‌های



نردبان‌های هوایی رخ داده است. استفاده از فولادهای با استحکام بالا یا آلیاژهای سبک‌تر، سامانه‌های پایدارکننده هیدرولیکی با کنترل الکترونیکی، حسگرهای بار و سامانه‌های پایش زاویه و گشتاور، ایمنی عملیات را به سطح بالاتری رسانده است. امروزه اپراتور می‌تواند با دقت بالا نردبان را در فضای محدود شهری مستقر کند، بدون آنکه پایداری خودرو به خطر بیفتد. سامانه‌های اینترلاک و محدودکننده حرکتی نیز از بروز خطاهای انسانی جلوگیری می‌کنند. این سطح از مهندسی پیشرفته، خودروهای نردبان‌دار را به سازه‌هایی پیچیده و در عین حال قابل اعتماد تبدیل کرده است.

سرمایه اجتماعی حاصل از عملیات‌های موفق نجات

در کنار ملاحظات فنی، بعد اجتماعی این خودروها نیز قابل توجه است. در بسیاری از عملیات‌های نجات در ارتفاع، شهروندان شاهد صحنه‌ای هستند که در آن آتش‌نشان از طریق نردبان به پنجره‌ای دودگرفته می‌رسد و کودک، سالمند یا فرد گرفتار را به پایین منتقل می‌کند.

این تصویر در حافظه جمعی باقی می‌ماند. برای فرد نجات‌یافته، خودروی نردبان‌دار تنها یک تجهیز مکانیکی نیست؛ نماد لحظه‌ای است که زندگی دوباره به او بازگردانده شده است. به همین

افراد افزایش می‌یابد. خودروهای نردبان‌دار با فراهم کردن مسیر مستقیم از بیرون ساختمان، این زمان طلایی را کوتاه‌تر می‌کنند. در بسیاری از گزارش‌های عملیاتی، تخلیه افراد از طریق سبد نجات یا نردبان مستقیم، زمانی انجام شده که دسترسی داخلی کاملاً مسدود بوده است.

پشتیبانی راهبردی از اطفای حریق در ارتفاع

علاوه بر نجات، نقش این خودروها در پشتیبانی اطفای حریق نیز بسیار مهم است. امکان استقرار مانیتور آب یا فوم در ارتفاع، دید و زاویه بهتری برای حمله به کانون آتش فراهم می‌کند. در حریق‌های سقفی، شیروانی‌ها، انبارهای مرتفع و نمای ساختمان‌های کامپوزیتی، اعمال جریان آب از بالا می‌تواند روند گسترش حریق را به‌طور مؤثری کنترل کند.

این قابلیت به‌ویژه در سناریوهای حریق نما که در سال‌های اخیر به یکی از دغدغه‌های ایمنی شهری تبدیل شده، اهمیت مضاعف دارد. ترکیب توان نجات و اطفای حریق در یک پلتفرم متحرک، ارزش عملیاتی این خودروها را دوچندان می‌کند.

پیشرفت‌های مهندسی در طراحی نردبان‌های مدرن

از نظر فنی، پیشرفت‌های چشمگیری در طراحی و ساخت



پیوند تجربه نجات با تصویر برند در ذهن شهروندان

محبوبیت برندهای معتبر تنها به مشخصات فنی محدود نمی‌شود. وقتی یک شهروند در لحظه بحران توسط خودرویی نجات پیدا می‌کند که نام و نشان مشخصی بر بدنه آن نقش بسته است، آن نام به بخشی از روایت نجات تبدیل می‌شود. در گفتگوهای پس از حادثه، در رسانه‌ها و حتی در خاطرات شخصی، اشاره به خودروی نردبان‌داری که جان فردی را نجات داده، تکرار می‌شود.

این تجربه عاطفی می‌تواند نوعی تعلق خاطر نسبت به آن برند یا آن نوع خودرو ایجاد کند. هرچند تصمیم‌گیری برای خرید تجهیزات باید بر پایه معیارهای فنی، اقتصادی و عملیاتی باشد، اما نمی‌توان انکار کرد که تصویر عمومی و تجربه موفق نجات نیز در شکل‌گیری نگاه جامعه نقش دارد.

چالش‌های اقتصادی و الزامات آموزشی

بهره‌گیری مؤثر از خودروهای نردبان‌دار مستلزم توجه به چالش‌های خاص آنهاست. هزینه خرید اولیه این خودروها قابل‌توجه است و نگهداری سامانه‌های هیدرولیکی و کنترلی پیشرفته نیازمند برنامه تعمیر و نگهداری منظم و تخصصی است. همچنین آموزش اپراتور اهمیت حیاتی دارد.

دلیل، نوعی علاقه و وابستگی عاطفی نسبت به این خودروها در میان نجات‌یافتگان و خانواده‌های آنان شکل می‌گیرد. این احساس، سرمایه اجتماعی ارزشمندی برای سازمان‌های آتش‌نشانی ایجاد می‌کند و موجب تقویت اعتماد عمومی به سیستم ایمنی شهری می‌شود.

نقش برندهای پیشرو در ارتقای استانداردهای جهانی

در سطح بین‌المللی، شرکت‌های متعددی در حوزه طراحی و تولید خودروهای نردبان‌دار فعالیت دارند که در میان آنها نام Rosenbauer جایگاه برجسته‌ای دارد. این شرکت اتریشی با سابقه‌ای طولانی در صنعت تجهیزات آتش‌نشانی، طیف متنوعی از نردبان‌ها و پلتفرم‌های هوایی را با ارتفاع‌های کاری مختلف عرضه می‌کند.

تمرکز بر ایمنی سازه، ارگونومی کابین اپراتور، سامانه‌های کنترل هوشمند و پایداری در شرایط پیچیده عملیاتی، موجب شده است که محصولات این برند در بسیاری از شهرهای جهان مورد استفاده قرار گیرند. برای بسیاری از آتش‌نشانان، کار با یک نردبان پیشرفته که پاسخ‌گویی دقیق و رفتار دینامیکی قابل پیش‌بینی دارد، تفاوتی اساسی در کیفیت عملیات ایجاد می‌کند.



جمع‌بندی و چشم‌انداز آینده

خودروهای آتش‌نشانی نردبان‌دار فراتر از یک تجهیز تخصصی، بخشی از زیرساخت حیاتی ایمنی شهرها هستند. آنها در لحظاتی به کار گرفته می‌شوند که ثانیه‌ها سرنوشت‌سازند و دسترسی معمول دیگر پاسخگو نیست. نقش آنها در کاهش تلفات جانی، افزایش اثربخشی اطفای حریق و تقویت اعتماد عمومی به سازمان‌های امدادی غیرقابل انکار است.

تجربه نجات از ارتفاع برای شهروندان تجربه‌ای عمیق و ماندگار است و همین امر موجب می‌شود که این خودروها در ذهن مردم جایگاهی ویژه پیدا کنند.

توجه به توسعه فناوری، انتخاب برندهای معتبر جهانی مانند Rosenbauer بر اساس معیارهای فنی و سرمایه‌گذاری در آموزش تخصصی، می‌تواند تضمین‌کننده استمرار این نقش حیاتی در آینده شهرهای ما باشد.

راهدار صنعت ماشین، نماینده انحصاری Rosenbauer در ایران

کار با نردبان در ارتفاع بالا، به‌ویژه در شرایط باد، گرمای شدید یا احتمال ریزش سازه، نیازمند مهارت، تمرین مستمر و درک عمیق از محدودیت‌های فنی تجهیز است. بنابراین سرمایه‌گذاری در آموزش و تمرین میدانی به اندازه سرمایه‌گذاری در خرید خودرو اهمیت دارد.

برنامه‌ریزی شهری و ضرورت توسعه ناوگان نردبان‌دار

از منظر برنامه‌ریزی شهری و مهندسی ایمنی، استقرار بهینه خودروهای نردبان‌دار در ایستگاه‌های مختلف شهر باید بر اساس تحلیل ریسک، ارتفاع ساختمان‌ها، تراکم جمعیت و زمان پاسخ انجام شود.

در شهرهایی که توسعه عمودی با سرعت بالا در حال وقوع است، نبود پوشش مناسب نردبان هوایی می‌تواند به یک خلأ جدی در سیستم ایمنی تبدیل شود. بنابراین تصمیم‌گیران حوزه مدیریت بحران و آتش‌نشانی باید با نگاه آینده‌نگرانه، ظرفیت ناوگان خود را متناسب با رشد شهری تنظیم کنند.

تولیدکننده و نماینده انحصاری محصولات روزنباور

 rosenbauer



تلفن: ۷-۸۸۶۱۴۵۱۴

فکس: ۸۸۰۴۹۰۳۰

www.rahdarsanat.ir

info@rahdarsanat.ir



راهدار صنعت ماشین



تولیدکننده و نماینده انحصاری جرثقیل‌های پشت کامیونی پالفرینگر

PALFINGER

تولیدکننده و نماینده انحصاری محصولات روزنباور

 **rosenbauer**



تلفن: ۷-۸۸۶۱۴۵۱۴

فکس: ۸۸۰۴۹۰۳۰

www.rahdarsanat.ir

info@rahdarsanat.ir



فوم تریلر مانیتور

شوالیه نبرد با حریق‌های پرریسک صنایع فرایندی

صنایع فرایندی (نفت و گاز) بدلیل داشتن مخازن و تاسیسات بسیار حساس و خطرناک، همواره در معرض وقوع غیرقابل کنترل‌ترین آتش‌سوزی و انفجاراتی هستند که نیاز به عملیات مقابله با آنها، از فاصله دور و با دبی بالای مواد اطفایی ضروری و حیاتی است.

فوم تریلر مانیتورها، تجهیزاتی هستند که قادرند در چنین شرایط خفناکی که هر لحظه احتمال انفجار و پرتاب قطعات و مواد مشتعل وجود دارد، یک تنه مقاومت کنند و با پشتیبانی آب آتش‌نشانی پیوسته، حریق را به زانو درآورند.



دیجی‌فایر DigiFire
www.digifire.ir



بوده‌اند. این نوع حریق‌ها بدلیل سطح آزاد سوخت، امکان جاری شدن و گسترش سریع و نیز شدت بالای تابش حرارتی، می‌توانند در مدت کوتاهی از یک رخداد محدود، به یک بحران گسترده تبدیل شوند.

در آتش‌سوزی‌های پالایشگاه‌ها، پتروشیمی‌ها، مخازن ذخیره سوخت، جایگاه‌های سوخت‌رسانی، کارخانجات تولیدی و انبارهای شیمیایی و محوطه‌های انتقال مواد سریع‌الاشتعال، چند دقیقه نخست تعیین‌کننده ادامه یا نابودی آن پلنت صنعتی است. اگر سطح مخزن مشتعل با فوم مناسب پوشانده نشود، حریق توسعه یافته و کنترل آن به منابع عظیم آب و فوم و نیز نیروی انسانی و تجهیزات بیشتر نیاز پیدا می‌کند.

در محیط‌های شهری نیز سناریوهایی مانند حریق تانکر سوخت، واژگونی کامیون حامل مواد قابل‌اشتعال، آتش‌سوزی مخازن ذخیره در کارگاه‌ها و صنایع کوچک و حریق‌های گسترده در مراکز لجستیکی، رخ می‌دهد و در همه آنها نزدیک شدن تیم‌های عملیاتی با شیلنگ دستی، با ریسک بالا همراه است.

حریق‌های مایعات قابل‌اشتعال و مواد هیدروکربنی، از پرخطرترین سناریوهای آتش‌سوزی در محیط‌های فرایندی و صنعتی محسوب می‌شوند. سرعت گسترش بالا، شدت حرارت تابشی، احتمال سرایت به مخازن مجاور و دشواری نزدیک شدن تیم‌های عملیاتی، باعث می‌شود تاکتیک‌های متکی بر خطوط دستی یا پاشش آب، در بسیاری از موارد، ناکافی یا خطرناک باشند. فوم تریلر مانیتور به عنوان یک سامانه متحرک و پرتوان، امکان تولید و پرتاب حجم بالای فوم با برد زیاد را فراهم می‌کند و می‌تواند در کوتاه‌ترین زمان، یک لایه فوم پایدار روی سطح حریق ایجاد نماید.

این سامانه با ترکیب قابلیت جابجایی، استقرار سریع، مانیتورهای پر قدرت و ظرفیت مناسب فوم‌زنی، نقش کلیدی در کنترل و مهار حریق‌های کلاس B و همچنین ایجاد پوشش حفاظتی برای تجهیزات و نفرات دارد.

حریق‌های مربوط به مایعات قابل‌اشتعال و سوخت‌های هیدروکربنی همواره از پیچیده‌ترین حوزه‌های اطفای حریق



سطح مایع ایجاد می‌کند و سه نقش اصلی دارد. نخست جداسازی سطح سوخت از اکسیژن هوا، دوم کاهش آزادسازی بخارات قابل اشتعال و سوم ایجاد اثر خنک‌کنندگی و کاهش دمای سطح. ترکیب این سازوکارها خاموشی پایدار را ممکن می‌سازد، به شرط آنکه فوم با کیفیت مناسب و با حجم کافی و توزیع صحیح، اعمال شود.

اگر مقدار فوم کم باشد یا الگوی پاشش به شکلی باشد که لایه فوم شکسته شود، سطح دوباره فعال می‌شود و عملیات وارد چرخه بازگشت شعله خواهد شد. از این رو، توان اعمال سریع و پرجم فوم در رخدادهای پریسک، یک الزام است و همین نکته ضرورت فوم تریلر مانیتور را برجسته می‌کند.

تعریف فوم تریلر مانیتور و اجزای اصلی

فوم تریلر مانیتور یک سامانه متحرک اطفای حریق است که روی تریلر نصب می‌شود و به طور معمول از: مخزن فوم با ظرفیت بالاتر از هزار، سیستم تناسب‌ساز برای اختلاط دقیق فوم با آب، مانیتور یا نازل پرتاب بلند برای هدایت جریان فوم با دبی بالا، شیلنگ‌ها و اتصالات ورودی برای دریافت آب از پمپ خودرو یا منابع ثابت و همچنین کنترل‌های دستی یا نیمه اتوماتیک برای تنظیم زاویه و جهت مانیتور، تشکیل می‌شود.

حرارت تابشی می‌تواند در فاصله قابل توجهی آسیب ایجاد کند و احتمال انفجار بخارات و پرتاب مواد داغ وجود دارد؛ بنابراین نیاز به سامانه‌هایی که از فاصله ایمن، حجم بالایی از فوم را با دقت مناسب، روی سطح حریق اعمال کنند، یک ضرورت عملیاتی است. فوم تریلر مانیتور دقیقاً با همین هدف طراحی شده و با قابلیت حمل توسط خودرو، استقرار سریع در محل حادثه و اعمال فوم با مانیتورهای پرتاب بلند، می‌تواند زمان واکنش و قدرت اطفاء را به شکل چشمگیری بهبود دهد.

ماهیت حریق‌های کلاس B و دلیل برتری فوم

برای درک اهمیت فوم تریلر مانیتور باید بدانیم چرا فوم در حریق‌های کلاس B حیاتی است. در حریق‌های مایعات قابل اشتعال، خاموش کردن صرفاً با آب معمولاً مؤثر نیست. آب به دلیل چگالی بیشتر در بسیاری از موارد به زیر سطح مایع می‌رود و نمی‌تواند سطح را پوشش دهد و حتی ممکن است با بهم زدن سطح یا جاری کردن سوخت باعث افزایش گستره حریق شود.

افزون بر این، حتی اگر شعله به طور موقت کاهش یابد، بخارات قابل اشتعال همچنان تولید می‌شوند و با وجود اکسیژن و یک جرقه کوچک، شعله باز می‌گردد. فوم یک لایه پایدار روی



آسیب‌دیدگی یا ازکارافتادگی خودروها در اثر پرتاب قطعات یا وقوع پدیده‌های خطرناک حریق، مانند BELEVE و ... و نهایتاً ضرورت انتقال سریع خودروها برای حمله از جهات دیگر، نیاز به فوم تریلر مانیتور را توجیه می‌نماید.

● **پوشش‌دهی سریع و نسبتاً یکنواخت فوم روی حریق:** نازل‌های دستی به دلیل محدودیت دبی و خستگی نفرات، برای سطح‌های بزرگ کافی نیستند. مانیتورهای دبی بالا می‌توانند در زمان کوتاه، سطح وسیع‌تری را پوشش دهند و لایه فوم را پایدارتر نگه دارند.

● **ایجاد پوشش حفاظتی برای تجهیزات مجاور:** بسیاری از حوادث صنعتی با تهدید دومینویی همراه‌اند؛ یعنی اگر مخزن یا تجهیزات مجاور گرم شوند، خطر سرایت و انفجار افزایش می‌یابد. تریلر می‌تواند همزمان با عملیات اطفاء، برای ایجاد پوشش حفاظتی و کاهش تابش حرارتی نیز استفاده شود و تاکتیک دفاعی را تقویت کند.

● **پشتیبانی سیستم‌های اطفای حریق ثابت:** سامانه‌های ثابت اطفای حریق مبتنی بر فوم در برخی سایت‌ها و خصوصاً مخازن مایعات قابل‌اشتعال وجود دارد، اما ممکن است در زمان حادثه از کار افتاده باشد یا محل حادثه خارج از محدوده پوشش آنها باشد. تریلر متحرک می‌تواند نقش پشتیبان قابل اتکا را بازی کند.

از دیگر الزامات این تجهیز، پایه‌های تثبیت‌کننده برای مهار نیروی واکنش مانیتور و نیز خروجی‌های کمکی برای تغذیه خطوط فوم دستی یا خطوط خنک‌سازی هستند.

ضرورت‌های عملیاتی در صحنه حادثه

● **توان بالا در دقایق نخست:** در حریق‌های کلاس B زمان برای کنترل حریق بسیار کم است و اگر در همان آغاز، سطح سوخت پوشانده نشود، سطح درگیر افزایش می‌یابد و مصرف فوم و آب چند برابر می‌شود. تریلر مانیتور با امکان اعمال دبی بالا، این زمان را کاهش داده و از تبدیل شدن رخداد به بحران جلوگیری می‌کند.

● **حفظ فاصله ایمن برای نفرات:** در حریق‌های نفتی و الکلی، حرارت تابشی و خطر انفجار بخارات، اجازه نزدیک شدن مطمئن را نمی‌دهد. مانیتورهای پرتاب بلند، امکان اعمال فوم از فاصله ده‌ها متر را فراهم می‌کنند و این موضوع سطح ریسک سوختگی و آسیب را کاهش می‌دهد.

● **حفاظت از خودروها و ناوگان عملیاتی:** در حریق‌های توسعه‌یافته که آتش‌نشانان از مانیتور سقفی خودرو برای مهار حریق استفاده می‌کنند، دلایل متعددی از جمله: ناتوانی احتمالی موتور، گیربکس، سیستم انتقال قدرت، پمپ و شبکه لوله‌کشی خودرو در شلیک مستمر و متمادی فوم به محل حریق، احتمال



تحلیل مهندسی عملکرد مانیتور و کیفیت اعمال فوم

در کاربری مانیتور، دبی بالا و برد زیاد هم مزیت است و هم چالش. مزیت از آن جهت که سطح بیشتری، در زمان کمتر پوشش داده می‌شود و فاصله ایمنی حفظ می‌گردد. چالش از آن جهت که اگر فوم با شدت زیاد و بصورت برخورد مستقیم به سطح مایع اعمال شود، ممکن است سطح را به هم بزند و لایه فوم را بشکند؛ بنابراین در حریق‌های مایع، کیفیت اعمال به اندازه کیفیت فوم اهمیت دارد. تاکتیک مناسب معمولاً شامل ریختن فوم به صورت بارانی، هدایت فوم روی دیواره مخزن یا استفاده از دیواره روبرویی است تا فوم آرام روی سطح بنشیند و ساختار آن تخریب نشود. در اینجا نقش آموزش اپراتور مانیتور تعیین‌کننده است. همچنین توان پمپ خودروهای موجود باید با مانیتور انتخابی سازگار باشد. مانیتورهایی با دبی بسیار بالا اگر با پمپ ضعیف تغذیه شوند، افت فشار پیدا می‌کنند و الگوی پاشش از دست می‌رود.

از سوی دیگر، تغذیه مانیتورهای بزرگ به آب کافی نیاز دارد و برنامه تأمین آب باید همزمان دیده شود. به‌طور معمول دبی ورودی آن‌ها، در بازه حدود ۱,۰۰۰ تا ۶,۰۰۰ لیتر در دقیقه (تقریباً ۲۶۰ تا ۱,۶۰۰ گالن در دقیقه) قرار دارد.

کاربردهای کلیدی در حریق مخازن و تانکرها

حریق مخازن ذخیره و تانکرهای سوخت، از مهم‌ترین حوزه‌های کاربرد فوم تریلر مانیتور است. در حریق مخزن، هدف می‌تواند خاموش کردن سطح یا کاهش شدت شعله و جلوگیری از سرایت باشد.

در بسیاری از سناریوها، ایجاد لایه فوم پایدار روی سطح، کنترل بخارات و سپس حفظ لایه برای جلوگیری از بازگشت شعله، حیاتی است. همزمان خنک‌سازی تجهیزات مجاور با خطوط آب یا حتی فوم رقیق، می‌تواند از تشدید حادثه جلوگیری کند. در حوادث جاده‌ای تانکرهای مشتعل، مشکل اصلی ایجاد حوضچه‌های آتش و جریان یافتن سوخت است. مانیتور با برد بالا می‌تواند از فاصله ایمن سطح را پوشش دهد و حتی با ایجاد سد فومی، مسیر جریان سوخت را تا حدی کنترل کند. در این حوادث، زمان استقرار تریلر و توان اعمال سریع فوم، عامل تعیین‌کننده در کنترل بحران است.

کاربرد در محیط‌های شهری و شهرک‌های صنعتی

فوم تریلر مانیتور صرفاً یک تجهیز صنعتی نیست و در شهرها نیز می‌تواند نقش تخصصی اما حیاتی داشته باشد. حریق جایگاه‌های سوخت‌رسانی، انبارهای رنگ و حلال، مراکز لجستیکی



همچنین قابلیت مانور تریلر در معابر شهری یا راه‌های داخلی مجموعه‌های صنعتی باید بررسی شود تا تجهیز در هنگام حادثه، قابل انتقال و استفاده باشد. سازگاری فوم تریلر مانیتور با نوع فوم موردنیاز سایت نیز مهم است، زیرا همه سناریوها فوم یکسان نمی‌خواهند و سیاست ایمنی و SDS مواد اولیه ورودی به مجموعه یا محصول نهایی، باید نوع فوم مصرفی را مشخص کند.

آموزش، تمرین و هماهنگی عملیاتی

کارایی واقعی فوم تریلر مانیتور به کیفیت آموزش وابسته است. اپراتور باید بداند چگونه نسبت اختلاط را تنظیم کند، چگونه الگوی اعمال فوم را انتخاب کند، چگونه تریلر را در جهت باد و فاصله ایمن مستقر نماید و چگونه با تیم‌های خطوط خنک‌سازی هماهنگ شود.

تمرین‌های دوره‌ای باید شامل سناریوهای نزدیک به واقعیت باشد، مانند اعمال فوم روی حوضچه آموزشی، تمرین ریختن فوم از روی دیواره و تمرین مدیریت مصرف مایع فوم. همچنین هماهنگی بین آتش‌نشانی شهری و HSE صنایع و حتی نیروهای راهور در حوادث جاده‌ای می‌تواند زمان دسترسی و کیفیت مدیریت صحنه را بهبود دهد.

و پارکینگ‌های بزرگ و نیز کارگاه‌های دارای مخازن سوخت یا مواد شیمیایی در شهرک‌های صنعتی، از مواردی هستند که ممکن است نیاز به اعمال سریع فوم پر حجم داشته باشند. در بسیاری از آتش‌نشانی‌ها، فوم موجود روی خودروها محدود است و برای رخدادهای بزرگ کفایت نمی‌کند. تریلر فوم می‌تواند به عنوان یک واحد تخصصی منطقه‌ای عمل کند و در حوادث ویژه اعزام شود. این رویکرد هزینه تجهیز ناوگان را نیز منطقی‌تر می‌کند.

الزامات انتخاب و طراحی برای سازمان‌ها

برای انتخاب درست سیستم، ظرفیت مخزن فوم باید براساس سناریوهای محتمل و زمان عملیات مورد انتظار تعیین شود. نوع تناسب‌ساز باید دقیق و قابل اعتماد باشد، زیرا خطای نسبت اختلاط، کیفیت فوم را کاهش می‌دهد و می‌تواند به شکست عملیات منجر شود.

برد و دبی مانیتور باید با توان پمپ‌های موجود و محدودیت‌های تأمین آب سازگار باشد. وجود پایه‌های تثبیت‌کننده برای کنترل نیروی واکنش در دبی‌های بالا، یک ضرورت مهندسی است، چرا که در صورت محاسبات نادرست، دستگاه به محض دریافت ورودی بالا، از روی زمین بلند شده و احتمال ناتوانی آن وجود دارد.



نگهداری و آمادگی

نتیجه‌گیری

فوم تریلر مانیتور یک تجهیز متحرک و پرتوان است که برای مدیریت حریق‌های کلاس B و سناریوهای پرریسک صنعتی و شهری ضرورت دارد. این سامانه با فراهم کردن امکان اعمال حجم بالای فوم از فاصله ایمن، در دقایق نخست حادثه می‌تواند نقش تعیین‌کننده‌ای در کنترل و مهار حریق داشته باشد و همچنین برای ایجاد پوشش حفاظتی و کاهش خطر سرایت حریق به سازه‌ها و تاسیسات مجاور بکار رود.

در شرایطی که نزدیک شدن تیم‌های عملیاتی به حریق خطرناک است و آب به تنهایی خاموشی پایدار ایجاد نمی‌کند، فوم تریلر مانیتور دارای مواد اطفایی با حجم و فشار بالا، با ایجاد سد فیزیکی، کاهش بخارات و خنک‌سازی سطح، راهکار مؤثر است و مانیتور پرتاب بلند اثرگذاری آنرا در مقیاس بزرگ، دوچندان می‌کند.

با این حال، بهره‌برداری موفق از این تجهیز ارزشمند، نیازمند انتخاب صحیح براساس سناریو، آموزش مداوم، نگهداری دقیق و تأمین پایدار مایع فوم و آب است.

اگر این پیش‌نیازها رعایت شود، فوم تریلر مانیتور می‌تواند یکی از مؤثرترین ابزارهای کاهش خسارت و افزایش ایمنی در راهبردهای نوین مهندسی حفاظت از حریق باشد.

فوم تریلر مانیتورها اگر درست سرویس و نگهداری نشوند، در لحظه بحران ناکارآمد خواهند بود. بازرسی دوره‌ای شیرها و اتصالات، شستشوی مسیرها پس از تمرین یا عملیات، کنترل تناسب‌ساز، پایش وضعیت مایع فوم و جلوگیری از آلودگی یا افت کیفیت و نیز آماده‌به‌کار بودن شیلنگ‌های ورودی و خروجی، باید در قالب برنامه مشخص انجام شود. از سوی دیگر، وضعیت تریلر شامل چرخ، ترمز و سیستم یک‌ک‌کش نیز بخشی از آمادگی است. آمادگی واقعی زمانی حاصل می‌شود که تجهیز در هر لحظه بتواند بدون تأخیر وارد عملیات شود.

چالش‌ها و محدودیت‌ها

فوم تریلر مانیتور به تأمین آب وابسته است و بدون منبع آب کافی، غیرعملیاتی می‌شود. همچنین در محیط‌های بسیار تنگ شهری، استقرار و زاویه‌دهی مانیتور، ممکن است دشوار باشد. نیاز به تیم آموزش‌دیده و وجود برنامه تأمین فوم از دیگر چالش‌هاست. اگر ذخیره مایع فوم کافی نباشد، عملیات طولانی با مشکل روبرو می‌شود. این محدودیت‌ها به معنی کم‌ارزش بودن تجهیز نیست، بلکه نشان می‌دهد پیاده‌سازی آن باید همراه با برنامه تأمین آب، تأمین فوم، آموزش و طراحی لجستیکی باشد.

MORE FROM LESS
 بیشترین از کمترین



- تکنولوژی واتر میست / CAFS
- کار آیی بالا
- قابل حمل به صورت انفرادی
- فشار عملیاتی پایین

تنها نماینده انحصاری فروش و خدمات
 پس از فروش محصولات AFT در ایران

کوله پشتی AFT مدل 12/01 معادل ۶۰۰ لیتر آب

- قابلیت نصب انواع سیستم‌های تنفسی
- مناسب استفاده با انواع فوم و عامل اطفایی
- نازل ویژه حریق‌های الکتریکی (پیش سفارش)
- مخزن آب از جنس کامپوزیت
- منطبق با استاندارد (EN3)
- شارژ آسان
- ساخت جمهوری فدرال آلمان
- دارای حالت پرتاب جت و اسپری
- رتبه‌بندی اطفایی بالا (A55/B233)

مشخصات فنی

12 litres	حجم مخزن	Extinguishing agent tank
Ultra light carbon and aramid fibre	جنس مخزن	
8,5 bar	فشار کاری	Working pressure
Compressed air	متوسط	Propellant gas bottle
Valve connection: G5/8 interior • Volume: 2 litres • Filling pressure: 300 bar •	مشخصات سیلندر / عامل فشار	
Approx. 30-32 sec.	زمان کارکرد مداوم	
24 litres/min	دبی خروجی	Technical parameters
Tmin + 5°C; Tmax + 60°C	دمای کارکرد	
ergonomically shaped backpack	طریقه حمل (کوله پشتی با طراحی ارگونومیک)	
Approx. 2 sec. from jet to spray mode	زمان تغییر حالت نازل	Extinguishing gun
Approx. 6 - 7 m spray mode	برد پرتاب	
Approx. 16 - 18 m jet mode	شرایط اطفای حریق برق	
up to 1000 V / 3 m distance	رتبه اطفای جامدات	Ratings (using Ecodare 423)
(as per EN3) 55 A	رتبه اطفای مایعات	
(as per EN 1866) (e.g. with extinguishing agent Moussel C) IIB	وزن خالی ایدون سیلندر هوا	Dimensions
(as per EN3), IIB (as per EN 1866) 233 B	ابعاد	
Approx. 10 kg	استانداردها	Certifications
Approx. 245 x 360 x 630 mm		
DIN EN3, MED, GS, TÜV, ISO 9001 (manufacturer)*		

* Country and sector-specific regulations have higher priority. If you have any questions, please contact AFT GmbH.

ساخت آلمان

تهران، خیابان کارگر شمالی، نبش خیابان دهم، پلاک ۱۹۱۷، واحد ۳۰۴
 کد پستی: ۱۴۳۹۷۱۳۱۳۹ | تلفن: ۰۳-۸۸۳۳۵۸۲۰ | نمابر: ۸۸۳۳۹۲۷۴





شرکت زرف اندیشان به ایمن



نماینده انحصاری فروش
و خدمات پس از فروش شرکت
TEXPORT[®]
اتریش در ایران
PROTECTING YOU.

WWW.ZHABEH-CO.COM

ZHABEH_GROUP

۰۲۱-۴۴۲۴۷۷۲۹-۳۰

ZHABEH

ZHARF ANDISHAN BEH IMAN

شرکت ژرف اندیشان به ایمن
تولید کننده انواع کاربری های
آتش نشانی و امداد نجات

نماینده مجاز فروش و خدمات پس از فروش زیگلر آلمان در ایران



هنر و نوآوری از ایران
با نگاهی به جهان

WWW.ZHABEH-CO.COM

ZHABEH_GROUP

۰۲۱-۴۴۲۴۷۷۲۹-۳۰



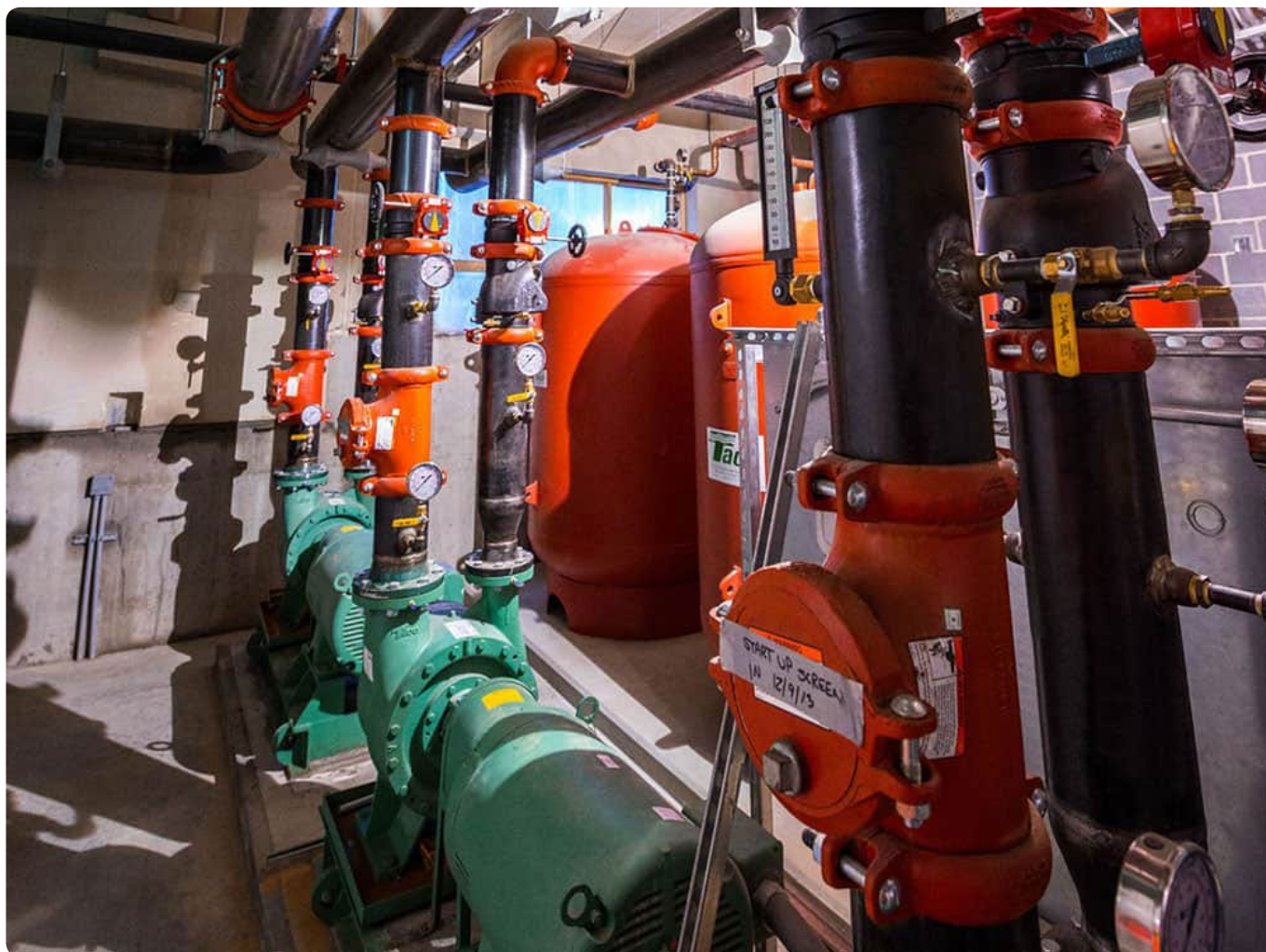
ببند، برو!

Grooved فنی و اقتصادی اتصالات

اتصالات (Grooved Couplings) Grooved طی دهه‌های اخیر به یکی از روش‌های رایج اتصال لوله‌ها در سامانه‌های پایپینگ صنعتی، ساختمانی و تأسیساتی تبدیل شده‌اند. این فناوری که نخستین بار توسط شرکت Victaulic توسعه و تجاری‌سازی شد، بر پایه ایجاد شیار (Groove) در انتهای لوله و درگیر شدن یک کوپلینگ مکانیکی با آن شیار، عمل می‌کند. امروزه در مقایسه با اتصالات جوشی و دنده‌ای، سیستم Grooved مزایای فنی، اجرایی و اقتصادی متعددی دارد که آن را به گزینه‌ای جذاب در پروژه‌های مدرن تبدیل کرده است. در این مقاله، این مزایا را به صورت تحلیلی بررسی می‌کنیم.



آریا نیرومند اتصال
www.anagrooved.com



سرعت و سهولت نصب

یکی از مهم‌ترین مزایای اتصالات Grooved، سرعت بالای اجرا است. در اتصالات جوشی، فرآیند شامل آماده‌سازی لبه‌ها، هم‌محوری دقیق، اجرای پاس‌های جوش، تست‌های غیرمخرب و در برخی موارد عملیات حرارتی پس از جوش است. در اتصالات دنده‌ای نیز نیاز به رزوه‌زنی دقیق، استفاده از مواد آب‌بندی (مانند نوار تفلون یا خمیر درزگیر) و کنترل گشتاور وجود دارد.

در مقابل، اتصال Grooved شامل سه مرحله اصلی است:

- ایجاد شیار با دستگاه رول‌گروور Groover
- قرار دادن گسکت الاستومری
- بستن کوپلینگ با پیچ و مهره

این فرآیند به‌طور متوسط زمان نصب را به‌طور قابل توجهی کاهش می‌دهد، به‌ویژه در پروژه‌های بزرگ مانند موتورخانه‌ها، رایزرهای آتش‌نشانی و شبکه‌های سرمایش و گرمایش. کاهش زمان اجرا مستقیماً به کاهش هزینه‌های نیروی انسانی و کوتاه‌تر شدن برنامه زمان‌بندی پروژه منجر می‌شود.

عدم نیاز به عملیات گرم (Hot Work)

جوشکاری مستلزم عملیات گرم است که خطرات متعددی از جمله آتش‌سوزی، انفجار، تولید دود و گازهای سمی و نیاز به مجوز کار گرم را به همراه دارد. در محیط‌های حساس مانند پالایشگاه‌ها، بیمارستان‌ها یا ساختمان‌های در حال بهره‌برداری، اجرای عملیات گرم محدودیت‌های جدی ایجاد می‌کند که بعضاً باعث ممانعت از یا تأخیر طولانی در انجام کار می‌گردد.

اتصالات Grooved یک سیستم مکانیکی سرد (Cold Work) هستند و به شعله یا قوس الکتریکی نیاز ندارند. این ویژگی مزایای زیر را ایجاد می‌کند:

- افزایش ایمنی کارگاه
- حذف نیاز به مجوز کار گرم
- کاهش ریسک آتش‌سوزی در حین اجرا
- امکان اجرا در فضاهای محدود یا فعال

در پروژه‌های بازسازی یا توسعه تأسیسات موجود، این مزیت بسیار تعیین‌کننده است. چرا که ضمن حذف عوامل مخاطره‌آمیز، پروژه با سرعت بالاتری به پایان می‌رسد.



انعطاف‌پذیری و جذب ارتعاش

این قابلیت مزایای زیر را در پی دارد:

- تعویض سریع قطعات معیوب
- امکان توسعه یا تغییر مسیر لوله‌کشی
- کاهش زمان توقف سیستم (Downtime)
- تسهیل بازرسی‌های دوره‌ای

در مراکز داده، بیمارستان‌ها یا صنایع حساس که توقف سیستم هزینه‌بر است، این مزیت اهمیت ویژه‌ای دارد.

عملکرد مناسب در سیستم‌های اطفای حریق

در سامانه‌های اسپرینکلر و رایزرهای آتش‌نشانی، سرعت اجرا، قابلیت اطمینان و امکان توسعه آتی، بسیار مهم است. بسیاری از تولیدکنندگان معتبر تجهیزات آتش‌نشانی مانند: Naffco و Tyco International محصولات سازگار با اتصالات Grooved را در مگاپروژه‌های خود ارائه می‌دهند.

مزایای Grooved در این حوزه عبارت‌اند از:

- نصب سریع رایزرها در ساختمان‌های بلند
 - امکان تست و تغییر سریع انشعابات
 - مقاومت مناسب در برابر فشارهای کاری بالا
 - کاهش لرزش ناشی از پمپ آتش‌نشانی
- به همین دلیل، در بسیاری از پروژه‌های مدرن، اتصالات Grooved به گزینه غالب در سیستم‌های حفاظت حریق تبدیل شده‌اند.

اتصالات جوشی پس از اجرا، یک اتصال صلب (Rigid) ایجاد می‌کنند. این صلبیت در برابر تغییرات حرارتی، نشست سازه یا ارتعاش تجهیزات می‌تواند منجر به تمرکز تنش و در نهایت ترک یا شکست شود. اتصالات دنده‌ای نیز اگرچه اندکی انعطاف دارند، اما در فشار و قطرهای بالا محدودیت دارند.

در مقابل، بسیاری از کوپلینگ‌های Grooved به صورت انعطاف‌پذیر (Flexible Coupling) طراحی شده‌اند. این نوع اتصال امکان: جبران انحراف زاویه‌ای جزئی، حرکت محوری محدود، جذب ارتعاش پمپ‌ها و چیلرها و کاهش انتقال صدا را فراهم می‌کند. این ویژگی در سیستم‌های HVAC، خطوط پمپ‌های آتش‌نشانی و شبکه‌های صنعتی که با ضربه قوچی (Water Hammer) مواجه هستند، مزیت مهمی محسوب می‌شود.

سهولت تعمیر و نگهداری

در سیستم‌های جوشی، هرگونه تغییر یا تعمیر مستلزم برش لوله، جوشکاری مجدد و گاهی تخلیه کامل سیستم است. در اتصالات دنده‌ای نیز باز و بسته کردن مکرر می‌تواند باعث آسیب به رزوه و کاهش آب‌بندی شود. اتصالات Grooved به سادگی با باز کردن چند پیچ جدا می‌شوند.



کنترل کیفیت یکنواخت‌تر

کیفیت جوشکاری به مهارت جوشکار، شرایط محیطی، نوع الکتروود و پارامترهای اجرایی وابسته است. هرگونه خطای انسانی می‌تواند منجر به عیوبی مانند تخلخل، عدم نفوذ کافی یا ترک شود. این عیوب معمولاً نیازمند تست‌های غیرمخرب مانند رادیوگرافی یا التراسونیک هستند. در سیستم Grooved، اتصال مکانیکی بر پایه قطعات کارخانه‌ای استاندارد انجام می‌شود. کوپلینگ، گسکت و پیچ‌ها تحت کنترل کیفی تولیدکننده هستند. بنابراین:

- وابستگی به مهارت فردی کمتر است
- یکنواختی کیفیت در کل پروژه بیشتر است
- نیاز به تست‌های پیچیده کاهش می‌یابد

این موضوع به‌ویژه در پروژه‌های بزرگ با تعداد زیاد اتصال اهمیت بسیاری دارد.

ایمنی نیروی انسانی

جوشکاری علاوه بر خطر آتش، با خطرات دیگری مانند: برق‌گرفتگی، آسیب چشمی (قوس الکتریکی)، سقوط جوش روی اعضای بدن و استنشاق دود جوشکاران همراه است که موجب فرسودگی و نارضایتی شغلی و همچنین بدعهدی یا درخواست دستمزد بالای جوشکاران می‌گردد. در مقابل، نصب اتصالات Grooved عمدتاً شامل عملیات مکانیکی بسیار ساده است. این موضوع:

- نیاز به تجهیزات حفاظت فردی پیچیده را کاهش می‌دهد.
- احتمال حوادث شغلی را کم می‌کند.
- آموزش نیروی اجرایی را ساده‌تر می‌سازد.

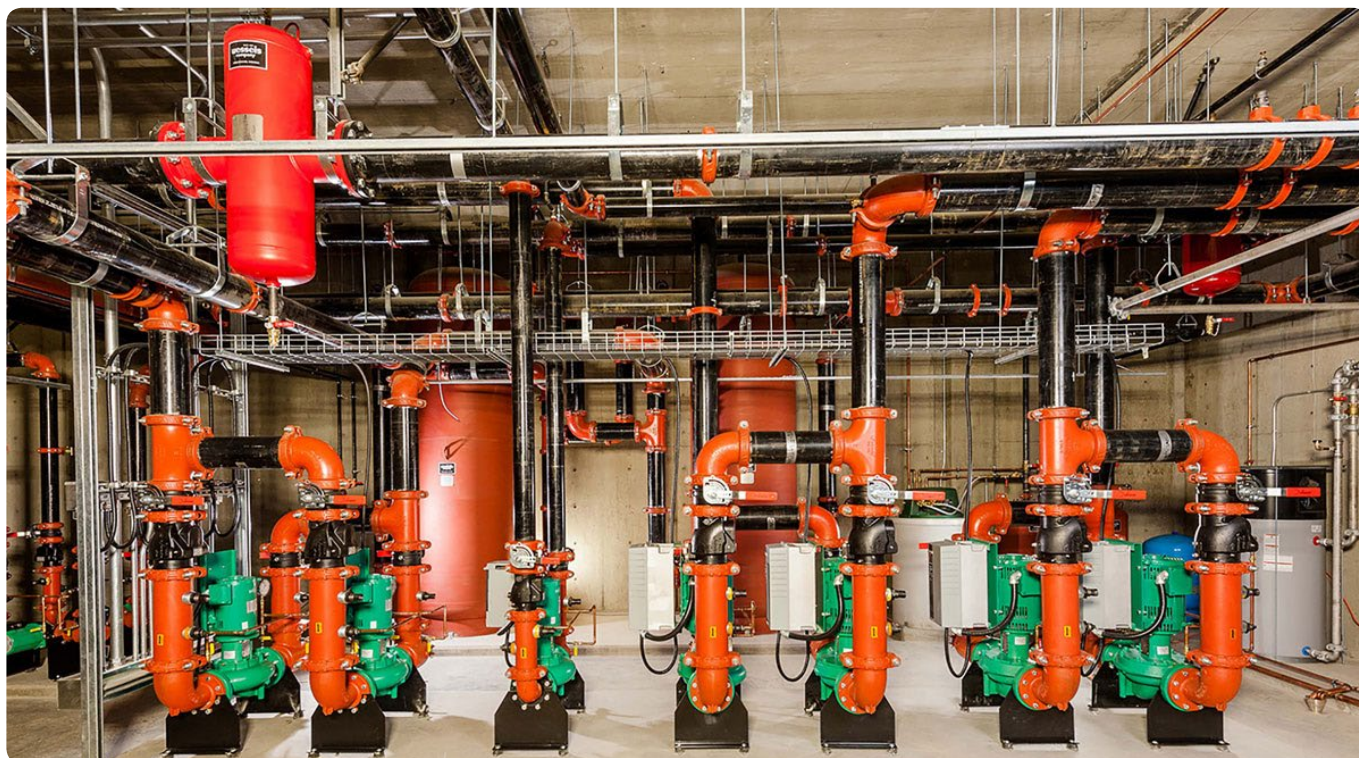
در پروژه‌هایی با محدودیت نیروی متخصص، دورافتاده و فاقد دسترسی به منابع، این مزیت قابل توجه است.

کاهش وزن و تنش‌های سازه‌ای

در برخی موارد، جوشکاری سنگین و استفاده از فلنج‌ها می‌تواند وزن سیستم را افزایش دهد. کوپلینگ‌های Grooved معمولاً سبک‌تر از مجموعه فلنج و پیچ و مهره‌های متعدد هستند. کاهش وزن کلی لوله‌کشی باعث: کاهش بار مرده وارد بر سازه، ساده‌تر شدن ساپورت‌گذاری و کاهش هزینه‌های فولاد مصرفی در سازه می‌شود.

سازگاری با توسعه‌های آتی

در بسیاری از پروژه‌ها، پس از بهره‌برداری نیاز به توسعه یا تغییر مسیر لوله‌کشی وجود دارد. در سیستم‌های جوشی، این کار پرهزینه و زمان‌بر است. اما در سیستم Grooved، می‌توان با باز کردن یک اتصال و افزودن قطعه جدید، شبکه را توسعه داد. این ویژگی در ساختمان‌های اداری، مراکز خرید و کارخانه‌هایی که خطوط تولید آن‌ها تغییر می‌کند، اهمیت بسیار شایانی دارد.



عملکرد مناسب در برابر ضربه قوچی

ضربه قوچ ناشی از بسته شدن ناگهانی شیرها می‌تواند تنش‌های لحظه‌ای شدیدی ایجاد کند. اتصالات صلب جوشی این تنش را مستقیماً دریافت و ضمن تاثیرپذیری، به کل شبکه منتقل می‌کنند. ولی کوپلینگ‌های انعطاف‌پذیر Grooved به دلیل وجود گسکت الاستومری و امکان حرکت محدود، بخشی از انرژی ضربه را جذب و از تمرکز تنش در سطح شبکه جلوگیری می‌کنند.

این موضوع می‌تواند عمر مفید سیستم را افزایش دهد و احتمال نشستی یا شکست را کاهش دهد.

ملاحظات اقتصادی در چرخه عمر (Life Cycle Cost)

اگرچه ممکن است هزینه اولیه برخی اتصالات Grooved از اتصالات دنده‌ای بیشتر باشد، اما در تحلیل هزینه چرخه عمر، عوامل زیر به نفع Grooved عمل می‌کنند:

- کاهش زمان نصب
- کاهش هزینه نیروی متخصص جوشکاری
- کاهش هزینه تست‌های غیرمخرب
- کاهش هزینه تعمیر و نگهداری
- کاهش زمان توقف سیستم

در پروژه‌های بزرگ، مجموع این عوامل می‌تواند صرفه‌جویی قابل توجهی ایجاد کرده و دیسپلین خاصی به سازه و تاسیسات ارائه دهد.

محدودیت‌ها و نگاه واقع‌بینانه

برای تحلیل منصفانه، باید به محدودیت‌ها نیز اشاره کرد. در فشارها و دماهای بسیار بالا یا در خطوط فرآیندی خاص (مانند بخار فوق‌داغ)، ممکن است اتصال جوشی همچنان گزینه ارجح باشد. همچنین اجرای صحیح شیارزنی و انتخاب گسکت مناسب برای سیال و دمای کاری بسیار مهم است. بنابراین انتخاب نوع اتصال باید بر اساس تحلیل فنی، شرایط بهره‌برداری و الزامات استاندارد انجام شود.

جمع‌بندی

اتصالات Grooved با ارائه ترکیبی از سرعت نصب بالا، ایمنی بیشتر، انعطاف‌پذیری مکانیکی، سهولت تعمیر و نگهداری و کاهش هزینه‌های چرخه عمر، در بسیاری از کاربردهای تأسیساتی و صنعتی برتری محسوس نسبت به اتصالات جوشی و دنده‌ای دارند. حذف عملیات گرم، کاهش وابستگی به مهارت فردی و قابلیت توسعه‌پذیری، این سیستم را به گزینه‌ای ایده‌آل در پروژه‌های مدرن به‌ویژه در حوزه HVAC و حفاظت حریق تبدیل کرده است.

با این حال، انتخاب نهایی باید بر اساس شرایط فنی پروژه، فشار و دمای کاری، الزامات استاندارد و تحلیل اقتصادی انجام شود. در یک رویکرد مهندسی صحیح، اتصالات Grooved نه جایگزین مطلق، بلکه مکملی قدرتمند برای سایر روش‌های اتصال در صنعت پایپینگ محسوب می‌شوند.

اتصالات Grooved

انتخاب حرفه‌ای برای پروژه‌های مدرن

سرعت، ایمنی و تمیزی در اجرای لوله‌کشی اسپرینکلر



✓ نصب سریع بدون جوشکاری

✓ مونتاژ آسان و بدون ریسک

✓ تسریع در تحویل بموقع پروژه

✓ کاهش 15 درصدی وزن شبکه

کاربردها:

- سیستم‌های اسپرینکلر
- شبکه آب شرب شهری
- شبکه انتقال سوخت
- شبکه آب کشاورزی

آریا نیرومند اتصال



۰۹۱۲ ۴۲۰ ۳۶ ۴۵

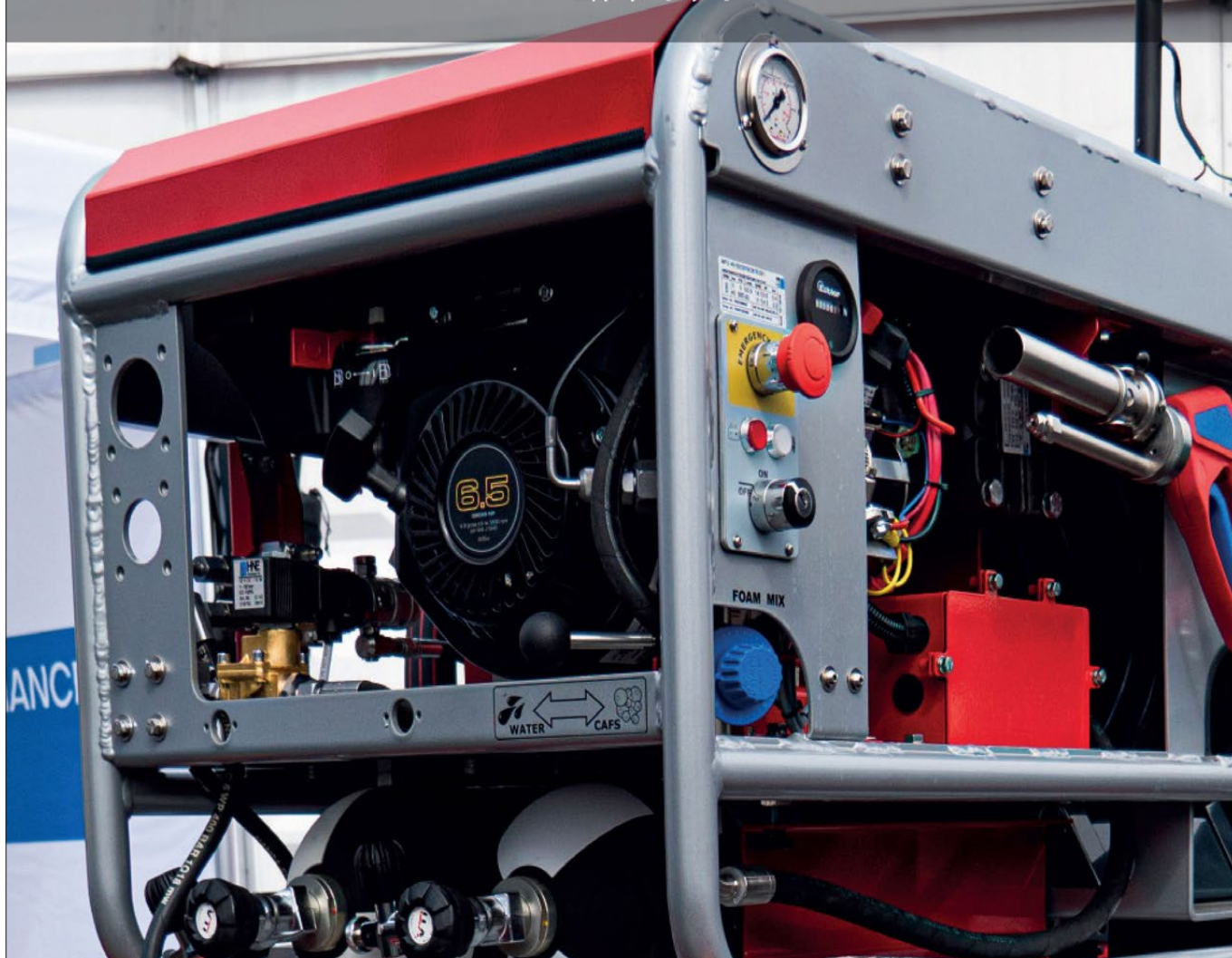
عباسی

۳۳ ۹۸ ۳۰ ۳۲

www.anagrooved.com



سیستم فوم هوتوری MFU Barracuda



- قابل نصب روی خودرو های کوچک مانند ATVs , Transporter
- قابلیت تولید فوم مایع سنگین HiPRESS و فوم خشک چسبنده HiCAFS
- قابلیت کارکرد با انواع فوم و افزایش ۱۲ (۲۰۰ لیتر آب قابل افزایش به ۲۴۰۰ لیتر آب و فوم)
- فشار کاری ۴۰ بار با طول پرتاب ۱۹ متر
- مجهز به سیلندر های هوای فشرده ۶/۸ لیتری ۳۰۰ بار از جنس CFRP
- مناسب برای اطفاء جنگل ها
- بدون نیاز به نیروی بیرونی یا ژنراتور
- قابلیت جابجایی سریع با لیفتراک
- قابل استفاده با مخازن در سایز های مختلف

جهت خاموش کردن گروه های



ویدئو رو تماشا کنید



فقط با استفاده از آب
در حالت اسپری

آگاهان انرژی آسیا
 AGAHAN ENERGY ASIA

HNE MFU Barracuda

مشخصات فنی

سیلندر عامل فشار CAFS	هوای فشرده ۳۰۰ بار با حجم ۶/۸ لیتر
قدرت پمپ	۵۰ لیتر در دقیقه در فشار ۴۰ بار
طول پرتاب آب	تا ۱۹ متر
طول پرتاب CAFS	تا ۱۵ متر
ارتفاع مکش	۲ متر
خروجی آب	۴۸ لیتر در دقیقه
خروجی آب / فوم در حالت CAFS	۳۰۰ لیتر در دقیقه
درجه حرارت کارکرد	۲۵- تا ۶۰ درجه به کمک فوم ضد یخ زدگی
حجم مخزن فوم	۱۰ لیتر
حجم مخزن بنزین	۴ لیتر
میزان توسعه فوم	۱ به ۱۲
راه اندازی	استارت برقی
وزن آماده به کار	۱۲۰ کیلو
باتری	۱۲ ولت (بدون نیاز به نگهداری)
ابعاد : طول * عرض * ارتفاع	۹۸۰ * ۵۶۵ * ۵۹۰ میلی متر
هوزریل	۳۰ متری

قابل نصب روی



Amphibious



Water Tender



Small trailer



شکاف عملکرد و قابلیت اطمینان سیستم‌های اعلان و اطفاء حریق

سیستم‌های اعلان و اطفاء حریق خودکار به‌عنوان خطوط دفاعی حیاتی در کاهش تلفات انسانی و خسارات مالی ناشی از حریق عمل می‌کنند. با این حال، شواهد میدانی نشان می‌دهد که عملکرد واقعی این سیستم‌ها در ساختمان‌های بهره‌برداری‌شده، اغلب با طراحی اولیه فاصله دارد. این مطالعه با هدف تحلیل شکاف عملکرد و بررسی نقش به‌روزرسانی تجهیزات، تأمین قطعات استاندارد و نگهداری مبتنی بر عملکرد انجام شده است. تقدیم‌تون:



امین اتحاد
آتش‌یار دوم آتش‌نشانی ارومیه
aminettehad125@gmail.com



آتش‌سوزی‌های شهری یکی از مهم‌ترین تهدیدات برای ایمنی جان و مال شهروندان محسوب می‌شوند و سیستم‌های اعلان و اطفاء حریق خودکار نقش کلیدی در کنترل و کاهش پیامدهای آن دارند. توسعه مقررات ملی و استانداردهای بین‌المللی موجب شده است که نصب و راه‌اندازی این سیستم‌ها در بسیاری از ساختمان‌ها الزامی باشد.

با این حال، شواهد عملیاتی نشان می‌دهد که وجود سیستم‌ها به‌تنهایی تضمین‌کننده عملکرد واقعی آن‌ها در زمان حادثه نیست. در بسیاری از ساختمان‌های بهره‌بردار شده، سیستم‌های اعلان و اطفاء حریق در زمان نصب مطابق با ضوابط طراحی شده‌اند، اما با گذر زمان و به دلیل ضعف در نگهداری، عدم به‌روزرسانی تجهیزات و مشکلات تأمین قطعات یدکی، قابلیت اطمینان عملکردی آن‌ها کاهش می‌یابد.

در این مطالعه که داده‌ها از بازدیدهای ایمنی، گزارش‌های عملیاتی و چک‌لیست ارزیابی عملکردی مبتنی بر استانداردهای NFPA و EN جمع‌آوری گردید، نتایج نشان داد که عدم به‌روزرسانی نرم‌افزار و سخت‌افزار، استفاده از قطعات غیرهمسان و نگهداری صورتی، مهم‌ترین عوامل کاهش قابلیت اطمینان سیستم‌ها هستند.

این شکاف عملکردی منجر به تأخیر در تشخیص حریق، فعال‌سازی ناقص سیستم اطفاء و ایجاد احساس ایمنی کاذب می‌شود.

راهکارهای ارائه شده شامل نگهداری مبتنی بر عملکرد، ارتقای مستمر تجهیزات و مدیریت استاندارد قطعات است که چارچوبی کاربردی برای ارتقای قابلیت اطمینان واقعی سیستم‌های اعلان و اطفاء حریق فراهم می‌کند.



ارزیابی عملکرد واقعی سیستم‌های اعلان و اطفاء حریق خودکار در مرحله بهره‌برداری و مقایسه آن با الزامات استانداردهای بین‌المللی NFPA و EN می‌باشد.

۱/۲ جامعه و نمونه مطالعه

جامعه هدف: ساختمان‌های بهره‌برداری‌شده شهری مجهز به سیستم‌های اعلان و یا اطفاء حریق خودکار
معیارهای انتخاب ساختمان‌ها:

۱. حداقل ۵ سال از زمان بهره‌برداری گذشته باشد.
 ۲. تنوع کاربری شامل اداری، تجاری و مسکونی پرتراکم.
 ۳. دسترسی به سوابق بازدید ایمنی و گزارش‌های حادثه.
 ۴. وجود سیستم اعلان حریق متعارف یا آدرس‌پذیر و سیستم اطفاء خودکار (اسپرینکلر، گازی یا آتروسول).
- نمونه‌گیری: هدفمند (Purposive Sampling) بر اساس معیارهای فوق

۱/۳ ابزار جمع‌آوری داده‌ها

۱/۳/۱ داده‌های میدانی و تجربی

- بازدیدهای ایمنی توسط تیم پژوهش
 - گزارش‌های عملیاتی آتش‌نشانی در حوادث واقعی
 - شواهد عدم عملکرد یا عملکرد ناقص سیستم‌ها
- ۱/۳/۲ چک‌لیست ارزیابی عملکردی

این مسئله به ویژه در ساختمان‌های با عمر بهره‌برداری بالا یا تغییر کاربری، نمود بیشتری دارد و در شرایط واقعی می‌تواند منجر به شکست سیستم شود.

مطالعات پیشین بیشتر بر طراحی، انتخاب تجهیزات و تست‌های اولیه متمرکز بوده‌اند و عملکرد واقعی سیستم‌ها در چرخه بهره‌برداری کمتر مورد توجه قرار گرفته است. استانداردهای NFPA 25 و NFPA 72 و استانداردهای اروپایی EN 54 و EN 12845 بر ضرورت بازرسی، آزمون و نگهداری دوره‌ای تأکید دارند، اما اجرای عملی آن‌ها در بسیاری از ساختمان‌ها صوری است و از رویکرد مبتنی بر عملکرد فاصله دارد. این مطالعه با هدف تحلیل شکاف عملکرد واقعی سیستم‌های اعلان و اطفاء حریق خودکار و بررسی نقش به‌روزرسانی تجهیزات، تأمین قطعات استاندارد و نگهداری مبتنی بر عملکرد انجام شده است. یافته‌ها می‌توانند چارچوبی علمی و عملی برای ارتقای قابلیت اطمینان واقعی سیستم‌ها ارائه دهند.

۱. روش تحقیق

۱/۱ نوع پژوهش

این مطالعه از نوع کاربردی - توصیفی - تحلیلی با رویکرد عملکردمحور (Performance-Based) است. هدف اصلی،



- تحلیل کیفی-تحلیلی با تمرکز بر شناسایی الگوهای شکست عملکردی
- استخراج عوامل مؤثر بر کاهش عملکرد سیستم‌ها و تعیین سهم نسبی هر عامل (به‌روزرسانی، تأمین قطعات، نگهداری)
- ارائه نتایج در قالب الگوهای تکرارشونده و سناریوهای رایج شکست عملکردی

۲. نتایج و تحلیل الگوهای شکست عملکردی سیستم‌ها ۲/۱ جمع‌بندی داده‌ها

با استفاده از چک‌لیست عملکردمحور و بازدیدهای میدانی، داده‌ها نشان داد که عوامل اصلی شکست عملکرد سیستم‌های اعلام و اطفاء حریق خودکار به شرح زیر است:

- طراحی شده براساس EN 54، NFPA 72، NFPA 25 و EN 12845
- شامل شاخص‌های زیر:

۱. به‌روزرسانی نرم‌افزار و سخت‌افزار سیستم
 ۲. انطباق قطعات جایگزین با مشخصات سازنده
 ۳. برنامه نگهداری پیشگیرانه (Preventive Maintenance)
 ۴. انجام تست‌های عملکردی دوره‌ای
 ۵. مستندسازی تعمیرات و تغییرات
 ۶. نگهداری مبتنی بر عملکرد در مقابل نگهداری صورتی
- ۱/۳/۳ تطبیق با استانداردها
- وضعیت سیستم‌ها با الزامات کلیدی استانداردهای NFPA و EN که مستقیماً بر قابلیت اطمینان عملکرد اثر دارند، مقایسه شد.
- ۱/۴ روش تحلیل داده‌ها

عامل شکست عملکرد	تعداد رخدادها	درصد کل نمونه	توضیح
عدم به‌روزرسانی نرم‌افزار - سخت‌افزار	۱۵	۳۷٪	سیستم‌های کنترل مرکزی قدیمی، ناسازگار با تجهیزات جدید
استفاده از قطعات جایگزین ناهمسان	۱۲	۳۰٪	قطعات یدکی غیر استاندارد باعث اختلال در عملکرد سنسورها و شیرها
نگهداری صورتی - ناقص	۱۰	۲۵٪	تست دوره‌ای انجام نشده یا صرفاً گزارشی ثبت شده
خطا در تنظیم پارامترهای حساس	۳	۸٪	تنظیمات حساس سیستم اطفاء به‌درستی اعمال نشده
ترکیبی از چند عامل	۲	۵٪	شکست عملکرد ناشی از ترکیب به‌روزرسانی ناقص و قطعات ناسازگار



۲/۲ تحلیل کیفی - تحلیلی

۱. به‌روزرسانی ناقص سیستم‌ها (۳۷٪)

- سیستم‌های نصب شده با گذر زمان نرم‌افزار و سخت‌افزارشان منسوخ می‌شوند.
- تأخیر در به‌روزرسانی باعث ناسازگاری با سنسورها و تجهیزات جدید شده و زمان تشخیص و فعال‌سازی سیستم را افزایش می‌دهد.

۲. قطعات جایگزین غیر استاندارد (۳۰٪)

- استفاده از قطعات غیرهمسان، جریان الکتریکی و سیگنال‌های کنترلی را مختل کرده و عملکرد اسپرینکلر یا سیستم اطفاء گازی را با خطا مواجه می‌کند.
- این مشکل معمولاً ناشی از محدودیت‌های زنجیره تأمین یا کاهش هزینه‌های جایگزین‌هاست.

۳. نگهداری صوری یا ناقص (۲۵٪)

- انجام تست‌های دوره‌ای صرفاً به شکل گزارش‌دهی بوده و از نظر عملی سیستم در شرایط واقعی تست نشده است.
- این عامل باعث ایجاد احساس ایمنی کاذب در بهره‌بردار و تیم ایمنی ساختمان می‌شود.

۴. خطا در پارامترهای حساس (۸٪)

- تنظیمات زمان‌بندی، فشار سیستم یا حساسیت سنسورها

به‌درستی اعمال نشده‌اند.

- منجر به تأخیر در فعال‌سازی و عدم پوشش کامل محیط می‌شود.
- ۵. ترکیبی از عوامل (۵٪)
- بیشترین تأثیر زمانی رخ می‌دهد که چند عامل همزمان وجود داشته باشند، مانند نگهداری ناقص همراه با قطعات غیر استاندارد.

۲/۳ پیام کلیدی نتایج

- بیشترین عامل شکست: به‌روزرسانی ناقص و استفاده از قطعات غیر استاندارد است.
- ترکیب عوامل با نگهداری صوری، بیشترین تهدید را برای عملکرد واقعی سیستم ایجاد می‌کند.
- بدون توجه به چرخه عمر سیستم و نگهداری مبتنی بر عملکرد، حتی سیستم‌های مطابق استانداردهای نصب اولیه نمی‌توانند در زمان حادثه به‌درستی عمل کنند.

۳. بحث و ارائه راهکارها

۳/۱ تحلیل نتایج

نتایج نشان می‌دهد که شکاف میان طراحی و عملکرد واقعی سیستم‌های اعلان و اطفاء حریق خودکار در ساختمان‌های بهره‌بردار شده عمدتاً ناشی از سه عامل کلیدی است:



۱. به‌روزرسانی ناقص سیستم‌ها
 - سیستم‌های نصب شده با گذر زمان نیازمند ارتقای نرم‌افزاری و سخت‌افزاری هستند.
 - تأخیر در به‌روزرسانی باعث ناسازگاری با سنسورها و تجهیزات جدید شده و زمان پاسخ سیستم را افزایش می‌دهد.
 ۲. استفاده از قطعات جایگزین غیر استاندارد
 - قطعات غیرهمسان با مشخصات سازنده عملکرد سنسورها و سیستم اطفاء را کاهش می‌دهند.
 - این مسئله اغلب ناشی از محدودیت‌های زنجیره تأمین یا جایگزین‌های کم‌هزینه است.
 ۳. نگهداری صوری یا ناقص
 - گزارش‌های انجام شده صرفاً کاغذی بوده و تست‌های واقعی انجام نشده‌اند.
 - ایجاد احساس ایمنی کاذب و کاهش اعتماد به سیستم را به همراه دارد.
 - ترکیب این عوامل بیشترین ریسک شکست عملکردی را ایجاد می‌کند، به ویژه در ساختمان‌های با عمر بهره‌برداری بالا.
 ۴. مقایسه با استانداردها و ادبیات
 - مطابق NFPA 25 و NFPA 72: انجام تست‌های دوره‌ای، به‌روزرسانی نرم‌افزار و نگهداری مطابق دستورالعمل سازنده الزامی است.
 - مطابق EN 54 و EN 12845: هماهنگی قطعات و تست عملکردی مستمر مورد تأکید است.
 - یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که فاصله معناداری بین الزامات استاندارد و واقعیت بهره‌برداری وجود دارد، مشابه نتایج Jin & Yamada (2022) و Hall (2020).
- ۳/۳ راهکارهای اجرایی پیشنهادی**
۱. نگهداری مبتنی بر عملکرد (Performance-Based Maintenance)
 - ایجاد برنامه نگهداری واقعی و مستند
 - انجام تست‌های واقعی دوره‌ای و ارزیابی قابلیت اطمینان سیستم در شرایط مشابه حادثه
 ۲. سیستم به‌روزرسانی و ارتقای مستمر
 - توسعه پروتکل‌های به‌روزرسانی سخت‌افزار و نرم‌افزار
 - سازگارسازی سیستم‌ها با تجهیزات جدید بدون اختلال عملکرد
 ۳. مدیریت قطعات و زنجیره تأمین استاندارد
 - استفاده از قطعات همسان با مشخصات سازنده
 - ایجاد انبار قطعات یدکی استاندارد و کنترل کیفیت
 ۴. آموزش بهره‌برداران و تیم ایمنی
 - شناسایی «احساس ایمنی کاذب» و آموزش کاربردی برای بررسی عملکرد سیستم‌ها



● تست دوره‌ای توسط تیم بهره‌برداری و آتش‌نشانی

۵. تعریف شاخص‌های قابلیت اطمینان عملکردی

● تعیین KPI برای عملکرد سیستم‌ها

● استفاده از این شاخص‌ها برای تصمیم‌گیری درباره نگهداری، ارتقا و جایگزینی تجهیزات

۳/۴ پیام کلیدی

● حتی سیستم‌های نصب اولیه مطابق استاندارد، بدون نگهداری واقعی و به‌روزرسانی منظم، قابل اعتماد نیستند.

● ترکیب داده‌های میدانی، تحلیل عملکرد و تطبیق با استانداردها، چارچوبی کاربردی و متمایز برای بهبود عملکرد سیستم ارائه می‌دهد.

● این رویکرد مسیر ارتقای مقاله به ژورنال بین‌المللی و ایجاد دستورالعمل‌های عملی برای بهره‌برداران و تیم‌های ایمنی را هموار می‌کند.

۴. نتیجه‌گیری و جمع‌بندی

پژوهش حاضر نشان داد که وجود سیستم‌های اعلان و اطفاء حریق خودکار، به‌تنهایی تضمین‌کننده عملکرد مؤثر آن‌ها در زمان حادثه نیست. تحلیل داده‌های میدانی، گزارش‌های عملیاتی و چک‌لیست ارزیابی عملکردی مشخص کرد که شکاف میان طراحی و عملکرد

واقعی سیستم‌ها عمدتاً ناشی از سه عامل کلیدی است:

۱. به‌روزرسانی ناقص تجهیزات نرم‌افزاری و سخت‌افزاری

۲. استفاده از قطعات جایگزین غیر استاندارد

۳. نگهداری صوری یا ناقص

ترکیب این عوامل بیشترین ریسک شکست عملکردی را ایجاد می‌کند، به‌ویژه در ساختمان‌های با عمر بهره‌برداری بالا.

یافته‌ها نشان می‌دهند که حتی سیستم‌های مطابق استاندارد نصب اولیه، بدون نگهداری واقعی، به‌روزرسانی منظم و مدیریت صحیح قطعات، قابل اعتماد نیستند و می‌توانند منجر به تأخیر در تشخیص حریق، فعال‌سازی ناقص سیستم اطفاء و ایجاد احساس ایمنی کاذب شوند.

۴/۱ پیام کلیدی

● ارزیابی عملکرد واقعی سیستم‌ها باید جایگزین صرفاً گزارش‌دهی یا تست صوری شود.

● ترکیب داده‌های میدانی و تطبیق با استانداردها، چارچوبی کاربردی برای ارتقای قابلیت اطمینان سیستم‌ها ارائه می‌دهد.

● این رویکرد مسیر ارتقای مقاله به ژورنال بین‌المللی را هموار کرده و می‌تواند به ایجاد دستورالعمل‌های عملی برای بهره‌برداران و تیم‌های ایمنی کمک کند.



۵. منابع

استانداردها:

- 1- NFPA 25, Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems, National Fire Protection Association, 2020.
- 2- NFPA 72, National Fire Alarm and Signaling Code, National Fire Protection Association, 2022.
- 3- EN 54, Fire Detection and Fire Alarm Systems – European Standard, European Committee for Standardization (CEN), 2018.
- 4- EN 12845, Fixed Firefighting Systems – Automatic Sprinkler Systems – Design, Installation and Maintenance, CEN, 2015

مقالات علمی و پژوهشی:

- 5- Jin, H., & Yamada, K., "Performance Evaluation of Fire Detection and Suppression Systems in High-Rise Buildings," Fire Safety Journal, 2022; 123:103399.
- 6- Hall, J., "Reliability Assessment of Automatic Fire Alarm Systems in Commercial Buildings," Journal of Fire Protection Engineering, 2020; 30(4): 250–265.
- 7- Lee, S., & Kim, D., "Impact of Maintenance Practices on Fire Safety System Performance," Safety Science, 2021; 136:105138.
- 8- Gonzalez-Martinez, S., et al., "Assessment of Automatic Fire Suppression Systems in Urban Buildings: Case Studies and Lessons Learned," Science of the Total Environment, 2020; 741:140324.

گزارش‌های صنعتی و میدانی:

- 9- Fire Protection Research Foundation (FPRF), Automatic Sprinkler System Performance in Actual Fire Incidents, 2019.
- 10- International Fire Safety Standards Report, Maintenance and Reliability of Fire Alarm and Suppression Systems, 2021.

۴/۲ توصیه‌ها

۱- نگهداری مبتنی بر عملکرد

- تست‌های واقعی دوره‌ای و ارزیابی قابلیت اطمینان سیستم‌ها
- مستندسازی دقیق و شفاف فعالیت‌های نگهداری

۲- به‌روزرسانی مستمر تجهیزات

- به‌روزرسانی نرم‌افزار و سخت‌افزار سیستم‌های کنترل
- اطمینان از سازگاری تجهیزات جدید و قدیمی

۳- مدیریت قطعات استاندارد

- استفاده از قطعات همسان با مشخصات سازنده
- ایجاد انبار قطعات یدکی استاندارد و کنترل کیفیت

۴- آموزش بهره‌برداران و تیم ایمنی

- افزایش آگاهی نسبت به «احساس ایمنی کاذب»
- انجام تست‌های عملی توسط تیم بهره‌برداری و آتش‌نشانی

۵- تعریف شاخص‌های قابلیت اطمینان

- KPI برای عملکرد سیستم‌ها
- استفاده از شاخص‌ها برای تصمیم‌گیری درباره نگهداری، ارتقا و جایگزینی تجهیزات

REACTON
FIRE SUPPRESSION

محافظت از مهمترین اموال

راهکارهای خودکار اطفای حریق
جهت حفاظت از نقاط پرریسک در سطح جهانی

- ✓ آموزش جامع، مراقبت پس از اجراء و پشتیبانی
- ✓ سیستم های کوچک و اقتصادی
- ✓ راه حل های ایمنی حریق مطمئن و اثبات شده
- ✓ با رویکرد صنعتی
- ✓ اعتمادپذیری بی همتا
- ✓ نصب سریع تر و کاهش زمان خاموشی سیستم

همکاری در تامین، اجراء و پشتیبانی در ایران

۰۲۱ - ۹۱ ۰۱ ۶۴ ۹۸ ۰۲۱ - ۹۱ ۰۱ ۷۴ ۹۸ ۰۹۳۵۳۱۷ ۰۶ ۰۶ info@ariavand.ir

آریاوند

شرکت مهندسی آریاوند - سهامی خاص

شرکت راهدار صنعت گیهان

اولین تولیدکننده تخصصی کابل مقاوم به حریق

با نام تجاری SilCable



📍 دفتر مرکزی: تهران، بلوار نلسون ماندلا (آفریقا)، کوچه آناهیتا، پلاک ۵، واحد ۱۳

📍 کارخانه: شهرک صنعتی ایوانکی، میدان آزادی، بلوار آموزش پژوهش ۵

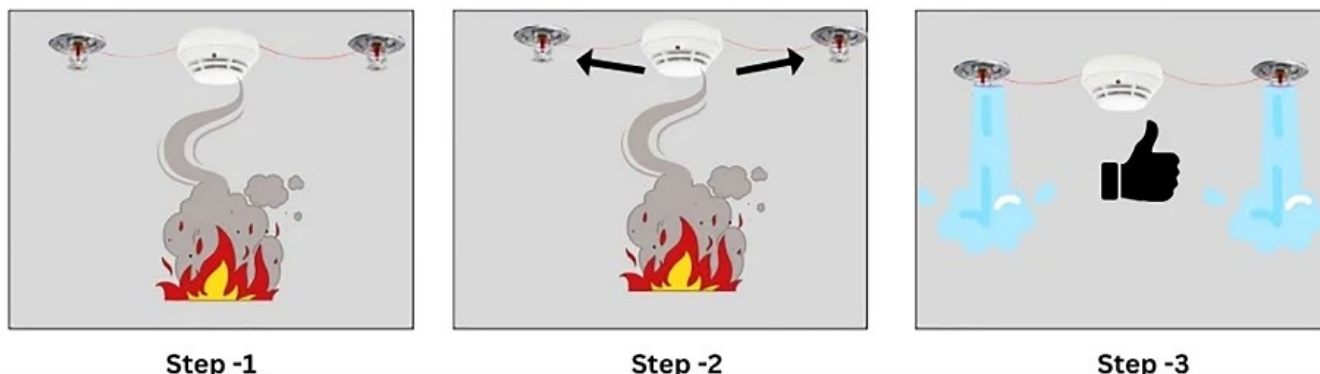


اصلاح یک اشتباه

سال‌هاست که در بسیاری از پروژه‌های ساختمانی، یک باور رایج بین برخی مجریان، کارفرمایان و حتی گاهی طراحان شکل گرفته است: «وقتی در یک فضا سیستم اطفای حریق خودکار مثل اسپرینکلر نصب شده، دیگر نیازی به سیستم اعلام حریق نیست.» استدلال این دیدگاه در نگاه اول ساده و به ظاهر منطقی است، چرا که می‌گویند اسپرینکلر خودش با حرارت فعال می‌شود، آب تخلیه می‌کند و همزمان از طریق فلو سوئیچ، آلارم هم به صدا درمی‌آید. پس هم حریق را مهار می‌کند و هم اعلام می‌کند؛ بنابراین نصب دتکتور دود یا حرارت و اجرای کامل سیستم اعلام حریق، هزینه‌ای اضافه و غیرضروری است. ولی این تفکر اشتباه است، ادامه مطلب را بخوانید:



عباس فرجی لاهیجی
رئیس خدمات مهندسی
شرکت ایمن سازان پترو
a.lahiji@ispetro.ir



Step -1

Step -2

Step -3

«در صورتی که یک سیستم اسپرینکلر خودکار، از طریق سیستم کشف و اعلام حریق، در اثر جریان آب از یک هد اسپرینکلر منفرد، سیگنال اعلام حریق ایجاد کند، آن هد اسپرینکلر می‌تواند برای اهداف این توصیه‌نامه به‌عنوان یک آشکارساز خودکار حریق در نظر گرفته شود.»

نقطه کلیدی که در بسیاری از ترجمه‌ها و برداشت‌ها نادیده گرفته می‌شود و ریشه سوءبرداشت شده برداشت غیر صحیح از عبارت «via the fire detection and fire alarm system» است. این عبارت صراحتاً فرض را بر وجود یک «سیستم کشف و اعلام حریق» از پیش برقرار می‌گذارد. به بیان دیگر، استاندارد در حال حذف سیستم اعلام نیست، بلکه فقط یکی از ورودی‌های (Initiating مصدر تشخیص) آن سیستم را تعریف می‌کند.

مشکل اینجاست که در برخی ترجمه‌های غیرتخصصی، این بخش یا به‌درستی برجسته نمی‌شود یا چنین تفسیر می‌شود که خود اسپرینکلر به‌تنهایی یک سیستم اعلام کامل محسوب می‌شود که این برداشت از نظر متنی و مفهومی نادرست است. از نظر ریشه‌ای، این پاراگراف در زمینه «پوشش آشکارسازی» و برای جلوگیری از نصب غیرضروری دتکتورهای حرارتی در نقاطی که عملکرد معادل قبلاً وجود دارد مطرح شده است، نه برای حذف کل سیستم اعلام.

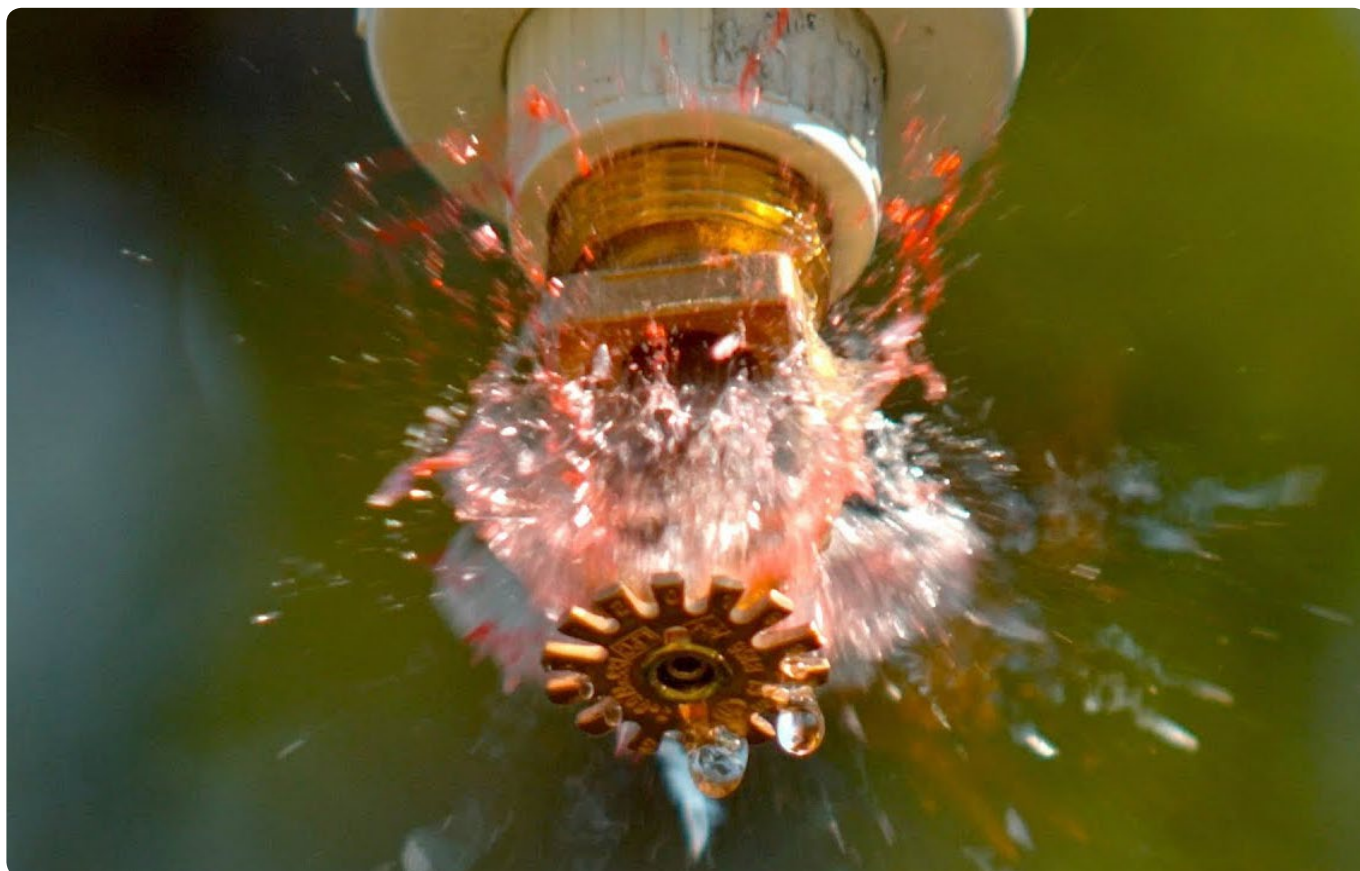
این دیدگاه معمولاً با هدف کاهش هزینه‌ها تقویت می‌شود. وقتی کارفرما می‌بیند اسپرینکلر نصب شده و «به‌هرحال آلام هم می‌دهد»، این سؤال برایش پیش می‌آید که چرا باید دوباره برای سیستم اعلام حریق جداگانه هزینه کند. در نتیجه، به‌تدریج این تصور شکل گرفته که سیستم اطفاء و سیستم اعلام، در وضعیت اعلام خطر کارکردی مشابه دارند و وجود یکی می‌تواند دیگری را بی‌نیاز کند.

اما آیا واقعاً این دو سیستم یک نقش را ایفا می‌کنند؟ آیا فعال شدن اسپرینکلر همان چیزی است که استانداردها از «تشخیص و اعلام حریق» انتظار دارند؟ این همان نکته‌ای است که نیاز به بررسی دقیق‌تر دارد.

ریشه سوءتفاهم

ریشه اصلی این سوءتفاهم را باید در نحوه خواندن و ترجمه بخشی از استاندارد BS 5839-1:2017:Page 59 در BS 5839 جستجو کرد؛ جمله‌ای که بیان می‌کند:

Where alarm signal, via the fire detection and fire alarm system, on flow of water from a single sprinkler head, a sprinkler head within a room may be regarded as an automatic fire detector for the purpose of this recommendation.



واقعی استاندارد، بلکه از انتقال ناقص مفهوم در فرآیند ترجمه، حذف قیود متنی و تعمیم نادرست یک معادل‌سازی محدود به یک نتیجه‌گیری کلی ناشی شده است.

به عبارت دقیق‌تر، استاندارد می‌گوید «هد اسپرینکلر می‌تواند به عنوان یک آشکارساز در سیستم اعلام در نظر گرفته شود»، اما برداشت اشتباه این بوده که «وجود اسپرینکلر یعنی دیگر سیستم اعلام لازم نیست»؛ در حالی که این دو گزاره از نظر منطقی و فنی کاملاً متفاوت هستند.

برای درک اهمیت این موضوع، بهتر است در اینجا به تفاوت بنیادی در مکانیزم عملکرد سیستم اعلام حریق و سیستم اطفای خودکار نیز توجه کرد. سیستم اعلام حریق، مطابق تعریف در استاندارد NFPA 72، با هدف تشخیص حریق در مراحل اولیه و فراهم کردن هشدار سریع به ساکنان طراحی می‌شود. دتکتورهای دود، حرارت یا شعله، نشانه‌های اولیه حریق مانند محصولات احتراق یا افزایش غیرعادی دما را تشخیص می‌دهند و قبل از آنکه شرایط به مرحله خطرناک برسد، سیگنال هشدار صادر می‌کنند.

در مقابل، سیستم اسپرینکلر که طراحی و الزامات آن در استانداردهایی مانند NFPA 13 تعریف شده، اساساً یک سیستم کنترل یا مهار حریق است، نه یک سیستم هشدار اولیه.

از طرفی عبارت مهم دیگری در متن، عبارت «for the purpose of this Recommendation» است که دامنه کاربرد این معادل‌سازی را محدود می‌کند.

به عبارتی استاندارد صرفاً اجازه می‌دهد که در محاسبه پوشش، یک هد اسپرینکلری که به سیستم اعلام متصل است، بتواند نقش یک Detector را ایفا کند؛ و این یک مفهوم شناخته شده در مهندسی اعلام حریق است که به آن Functional Equivalence در سطح Initiating device گفته می‌شود، نه Equivalence در سطح System. این تفسیر با ساختار کلی استاندارد نیز سازگار است، زیرا BS 5839-1 در بندهای ابتدایی خود، سیستم اعلام حریق را به عنوان یک مجموعه کامل شامل تجهیزات کنترل، تجهیزات اعلام و تجهیزات Initiating تعریف می‌کند و نه صرفاً یک تجهیز منفرد.

این برداشت محدود همچنین با منطق استاندارد NFPA 72 نیز همخوانی دارد، جایی که Water flow Switch به عنوان یک Initiating Device طبقه‌بندی می‌شود، نه به عنوان یک سیستم اعلام مستقل.

به بیان دیگر، حتی در رویکرد آمریکایی نیز، سیگنال ناشی از جریان آب اسپرینکلر فقط یکی از ورودی‌های سیستم اعلام محسوب می‌شود؛ بنابراین، سوءتفاهم رایج در عمل نه از متن



جمع‌بندی

به‌طور خلاصه، سیستم اعلام حریق و سیستم اطفای خودکار، بر اساس دو مکانیزم کاملاً متفاوت عمل می‌کنند و اهداف متفاوتی را دنبال می‌کنند. سیستم اعلام حریق برای تشخیص سریع و هشدار به‌موقع طراحی شده است، در حالی که سیستم اسپرینکلر برای کنترل یا مهار حریق پس از رشد آن فعال می‌شود.

این تفاوت زمانی و عملکردی باعث می‌شود که اسپرینکلر نتواند نقش هشدار اولیه را به‌طور کامل ایفا کند. به همین دلیل، استانداردهای معتبر بین‌المللی مانند NFPA 72 و NFPA 13 این دو سیستم را به‌عنوان اجزای مکمل یک استراتژی جامع حفاظت در برابر حریق در نظر می‌گیرند.

در نتیجه، وجود سیستم اطفای خودکار به‌تنهایی به معنای بی‌نیازی از سیستم اعلام حریق نیست، بلکه هر یک نقش مستقل و ضروری در تأمین ایمنی دارند و حذف هر کدام می‌تواند یکی از لایه‌های مهم حفاظت را از بین ببرد.

اسپرینکلر زمانی فعال می‌شود که دمای محیط در محل هد به آستانه مشخصی برسد که این مرحله معمولاً زمانی رخ می‌دهد که حریق رشد قابل توجهی پیدا کرده است.

این تفاوت در نقطه زمانی عملکرد، مهم‌ترین دلیل عدم جایگزینی این دو سیستم است. دکتور دود ممکن است در همان دقایق اولیه و در مرحله دودزایی فعال شود، زمانی که هنوز امکان تخلیه ایمن وجود دارد؛ اما اسپرینکلر نیازمند تجمع حرارت کافی در سقف است که ممکن است دیرتر رخ دهد یا در برخی سناریوها اصلاً رخ ندهد، مانند آتش‌سوزی‌های کندسوز (Smoldering Fires) یا حریق‌های محصور. به همین دلیل، حتی اگر اسپرینکلر در نهایت فعال شود و سیگنال آلام نیز ارسال کند، این هشدار از نظر زمانی با آنچه استانداردها به‌عنوان Early Warning تعریف می‌کنند، متفاوت است.

علاوه بر این، اولویت اصلی این دو سیستم نیز متفاوت است. سیستم اعلام در درجه اول برای حفاظت از جان (Life Safety) از طریق هشدار و تسهیل تخلیه طراحی شده است، در حالی که سیستم اسپرینکلر علاوه بر کمک به ایمنی افراد، نقش قطعی در حفاظت از اموال و کنترل گسترش حریق دارد. این تفاوت کارکرد باعث شده استانداردهای ایمنی، این دو سیستم را به‌عنوان لایه‌های مستقل اما مکمل در نظر بگیرند.

ایمن سازان پترو



Your Safety, Our Technology
World class leaders in fire detection since 1918

سیستم های اعلام و اطفاء حریق اتوماتیک



Info[at]ispetro.ir



۰۲۱-۸۷۷۰۰۰۲۹

تلفکس: ۰۲۱ ۸۷۷۰۰۰۲۹



شرکت آیین شامس ماندگار
(سپانسر خاص)



تولید کننده تخصصی انواع فوم‌های آتشنشانی

www.ImenShams.com

کارخانه: استان البرز، شهرک صنعتی اشتهارد

دفتر مرکزی: تهران، میدان آزادی، کنار گذر بزرگراه لشکری، خیابان آزمون نیا (بیمه دوم)، پلاک ۳، مجتمع اداری کوه نور، طبقه اول



021- 44696817-20



0918 858 71 77 / 0912 44 666 07



حریق و حوادث اخیر جهان

و چالش‌های نوین ایمنی و نقش حیاتی لباس‌های آتش‌نشانی فوکا

در دهه‌های اخیر، جهان با موجی فزاینده از حریق‌ها و حوادث پیچیده روبه‌رو شده است؛ حوادثی که از نظر شدت، دما، سرعت گسترش و پیامدهای انسانی و زیست‌محیطی، قابل مقایسه با گذشته نیستند. رشد شهرنشینی عمودی، توسعه صنایع پرخطر، تغییرات اقلیمی و افزایش تراکم مواد قابل اشتعال، سبب شده‌اند که آتش‌نشانان امروز در شرایطی به مراتب دشوارتر از نسل‌های پیشین فعالیت کنند.

در چنین فضایی، لباس آتش‌نشانی دیگر یک پوشش ساده نیست، بلکه یک سیستم مهندسی‌شده نجات جان به شمار می‌رود. مطالعه بفرمایید:



www.fokaco.com



حریق‌های مدرن؛ فراتر از آتش سنتی

محافظت در برابر حرارت مستقیم و تشعشعی، جلوگیری از نفوذ آب و بخار داغ، کاهش انتقال حرارت همرفتی، و در عین حال، امکان خروج رطوبت و گرمای متابولیک بدن به همین دلیل، لباس‌های مدرن آتش‌نشانی معمولاً از ساختار سه‌لایه تشکیل می‌شوند:

لایه بیرونی مقاوم در برابر شعله و ساییش، لایه رطوبتی برای سد کردن آب و بخار داغ، و لایه عایق حرارتی برای کاهش انتقال گرما. عملکرد صحیح این مجموعه تنها زمانی محقق می‌شود که بین سطح حفاظت حرارتی (TPP) و قابلیت دفع گرما و رطوبت (THL) تعادل دقیقی برقرار باشد.

نقش تجربه میدانی در طراحی لباس

بسیاری از آسیب‌های آتش‌نشانان نه بدلیل نبود استاندارد، بلکه به علت فاصله میان طراحی آزمایشگاهی و واقعیت میدان عملیات رخ می‌دهد. فشار فیزیکی بالا، تحرک مداوم، خم شدن، زانو زدن، تماس طولانی با سطوح داغ و تعریق شدید، عواملی هستند که اگر در طراحی لحاظ نشوند، بهترین مواد نیز کارایی واقعی خود را از دست می‌دهند. از این رو، برندهایی که طراحی لباس خود را بر پایه سناریوهای واقعی حریق انجام می‌دهند، نقش تعیین‌کننده‌ای در ارتقای ایمنی عملیاتی دارند.

حریق‌های شهری امروزی اغلب با پدیده‌هایی نظیر فلش‌اور، دودهای بسیار سمی، فروپاشی سازه‌ای و افزایش ناگهانی دما همراه هستند. در حوادث صنعتی، به‌ویژه در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی، آتش‌نشانان با تشعشعات حرارتی بسیار بالا، مواد شیمیایی خورنده و احتمال انفجارهای ثانویه مواجه‌اند. از سوی دیگر، حریق‌های گسترده جنگلی که در سال‌های اخیر در نقاط مختلف جهان شدت گرفته‌اند، تماس طولانی‌مدت با حرارت، خستگی فیزیولوژیک و استرس گرمایی شدید را به آتش‌نشانان تحمیل می‌کنند.

وجه مشترک همه این سناریوها، قرار گرفتن نیروی انسانی در شرایطی است که کوچک‌ترین ضعف در تجهیزات حفاظتی می‌تواند به آسیب جدی یا مرگ منجر شود. در این میان، لباس آتش‌نشانی نخستین و آخرین سد دفاعی آتش‌نشان در برابر حرارت، شعله، بخار داغ و مواد خطرناک است.

لباس آتش‌نشانی؛ یک سیستم چندلایه مهندسی‌شده

لباس استاندارد آتش‌نشانی حاصل تلفیق دانش نساجی فنی، مهندسی مواد، ارگونومی و فیزیولوژی انسان است. این لباس باید به‌طور هم‌زمان چند وظیفه حیاتی را انجام دهد:



در جهان پرحادثه امروز،
لباس آتش‌نشانی یک تجهیز مصرفی نیست؛
یک ابزار نجات جان است.

خطرناک‌تر از گذشته‌اند. در این شرایط، آتش‌نشانان بیش از هر زمان دیگری به تجهیزات حفاظتی پیشرفته نیاز دارند. لباس آتش‌نشانی دیگر یک کالای مصرفی نیست، بلکه یک سرمایه‌گذاری مستقیم بر جان انسان‌هاست. تجربه نشان داده است که تلفیق دانش فنی، استانداردهای بین‌المللی و شناخت واقعیتهای میدانی، می‌تواند سطح ایمنی عملیاتی را به‌طور معناداری افزایش دهد. لباس‌های آتش‌نشانی فوکا در همین مسیر گام برداشته‌اند؛ مسیری که هدف نهایی آن، حفاظت مؤثرتر از آتش‌نشانانی است که هر روز جان خود را برای نجات دیگران به خطر می‌اندازند.

فوکا؛ نگاه صنعتی به ایمنی انسانی

در این چارچوب، لباس‌های آتش‌نشانی تولیدی ایمن‌سازان صنعت فوکا با رویکردی مبتنی بر شناخت شرایط واقعی عملیات و الزامات استانداردهای بین‌المللی توسعه یافته‌اند. تمرکز فوکا بر آن است که لباس، نه تنها در آزمون‌های آزمایشگاهی، بلکه در میدان عملیات نیز عملکرد قابل اتکا داشته باشد.

استفاده از الیاف مقاوم حرارتی پیشرفته، طراحی دقیق الگوی لباس برای افزایش تحرک، تقویت نواحی پرفشار مانند زانو و آرنج، و به‌کارگیری دوخت‌های مهندسی‌شده در نقاط بحرانی، از جمله اقداماتی است که در راستای افزایش دوام و ایمنی لباس‌های فوکا انجام شده است.

فوکا با تکیه بر: دانش فنی، استانداردهای بین‌المللی و شناخت واقعی از شرایط عملیات تلاش می‌کند آتش‌نشان ایرانی را هم‌سطح بهترین‌های جهان محافظت کند.

تعادل میان حفاظت و کارایی

یکی از چالش‌های اصلی در طراحی لباس آتش‌نشانی، ایجاد تعادل میان حفاظت حداکثری و کاهش استرس گرمایی است. لباسی که صرفاً ضخیم و سنگین باشد، هرچند در برابر حرارت مقاوم است، اما با افزایش خستگی، تمرکز و توان عملیاتی آتش‌نشان را کاهش می‌دهد. در مقابل، لباس‌های فوکا با رویکردی مهندسی‌شده تلاش کرده‌اند این تعادل را حفظ کنند تا آتش‌نشان بتواند زمان بیشتری در شرایط بحرانی به فعالیت مؤثر ادامه دهد.

لباس عملیاتی باکیفیت؛ عاملی برای خریدن زمان و جان

در بسیاری از حوادث بزرگ جهان، گزارش‌ها نشان می‌دهد که چند ثانیه مقاومت بیشتر لباس، تفاوت میان یک آسیب سطحی و یک سوختگی عمیق بوده است. لباس آتش‌نشانی باکیفیت، زمان ارزشمندی برای واکنش، عقب‌نشینی یا نجات فراهم می‌کند. این زمان، همان فاصله حیاتی میان خطر و بقاست.

جمع‌بندی

جهان امروز با حریق‌ها و حوادثی روبه‌روست که پیچیده‌تر و

کنار قهرمانان ایستاده ایم



STANDING
WITH
THE HEROES
OF SAFETY

FOKA

W W W . F O K A C O . C O M



درمان بعد بحران

روان‌درمانی آتش‌نشانان آسیب‌دیده از فشارهای روانی در اعتراضات خیابانی

اعتراضات خیابانی از جمله رخداد‌های شهری پرتنش است که می‌تواند به سرعت از سطح یک تجمع اجتماعی فراتر رفته و به بحران امنیتی و انسانی تبدیل شود. در این شرایط، آتش‌نشانان به‌عنوان نیروهای امدادی خط مقدم، علاوه بر وظایف تخصصی خود در اطفای حریق، نجات افراد و کنترل خطرات ثانویه، در معرض فشارهای روانی پیچیده‌ای قرار می‌گیرند که در مأموریت‌های عادی کمتر تجربه می‌شود.

مقاله فرارو به روان‌درمانی آتش‌نشانان آسیب‌دیده از فشارهای روانی در خلال اعتراضات خیابانی می‌پردازد:



■ احمد غلامیان میراب
مدرس آتش‌نشانی صنعتی
iransafesec@gmail.com



ذهنی، در بسیاری موارد عمیق‌تر و ماندگارتر از آسیب‌های فیزیکی هستند. آتش‌نشانان در طول خدمت خود بارها با صحنه‌های تلخ، مرگ، مجروحیت شدید، سوختگی و خطرات غیرقابل‌پیش‌بینی مواجه می‌شوند.

با این حال، شرایط اعتراضات خیابانی یک ویژگی اضافه دارد: ماهیت غیرقابل کنترل و متغیر صحنه. در اعتراضات، الگوی خطر ثابت نیست و ممکن است در چند دقیقه شرایط از یک مأموریت ساده به وضعیت بحرانی و تهدید مستقیم جان تبدیل شود. در چنین موقعیت‌هایی، آتش‌نشان ممکن است هم‌زمان با چند عامل فشارزا روبرو شود. از یک سو وظیفه انسانی و حرفه‌ای او امدادسانی است و از سوی دیگر ممکن است با ازدحام جمعیت، محدودیت مسیر، تهدیدهای مستقیم و حتی خشونت مواجه گردد. گاهی آتش‌نشان در موقعیتی قرار می‌گیرد که برای حفظ جان خود و همکارانش، مجبور به عقب‌نشینی یا توقف عملیات می‌شود و این تصمیم می‌تواند احساس گناه یا شکست برای وی ایجاد کند. مجموعه این عوامل باعث می‌شود اعتراضات خیابانی یکی از سخت‌ترین زمینه‌ها برای ایجاد آسیب روانی در نیروهای امدادی (آتش‌نشانان، اورژانس) باشد.

مواجهه با خشونت، دود، آتش‌سوزی‌های پراکنده، ازدحام جمعیت، خطر آسیب مستقیم، مشاهده مجروحان یا جان‌باختگان، تهدیدهای مسلحانه و همچنین فشار اجتماعی ناشی از نگاه‌های متضاد مردم، می‌تواند زمینه‌ساز آسیب‌های روانی کوتاه‌مدت و بلندمدت شود. این مقاله بصورت کاربردی به مفهوم روان‌درمانی آتش‌نشانانی می‌پردازد که در خلال اعتراضات خیابانی دچار مشکلات روحی و روانی شده‌اند. همچنین انواع آسیب‌های روانی شایع، علائم هشداردهنده، اصول مداخله اولیه، شیوه‌های درمانی مؤثر، نقش سازمان آتش‌نشانی و راهبردهای بازگشت سالم به کار مورد بررسی قرار می‌گیرد. هدف اصلی، ارائه یک چارچوب قابل‌استفاده برای مدیران، کارشناسان ایمنی، مسئولان بهداشت حرفه‌ای و خود آتش‌نشانان است تا بتوانند با رویکردی علمی و انسانی، از سلامت روان نیروهای عملیاتی حفاظت کنند.

سلامت روان آتش‌نشانان، بخشی جدایی‌ناپذیر از ایمنی شغلی و آمادگی عملیاتی است. در نگاه عمومی، خطرات آتش‌نشانی اغلب به سوختگی، سقوط، انفجار و آسیب‌های جسمانی محدود می‌شود، اما واقعیت این است که فشارهای روانی و آسیب‌های



خطرات اعتراضات خیابانی برای سلامت روان آتش‌نشانان

اعتراضات خیابانی معمولاً با چند ویژگی روانی خاص همراه است که آن را از سایر مأموریت‌ها متمایز می‌کند.

● **عدم پیش‌بینی‌پذیری:** در عملیات‌های معمولی، آتش‌نشان با یک حادثه مشخص مواجه است و می‌تواند با پروتکل‌های شناخته شده عمل کند؛ اما در اعتراضات، صحنه مدام تغییر می‌کند و آتش‌نشان ممکن است در معرض تهدیدهای ناگهانی قرار گیرد.

● **وجود تضاد اجتماعی:** در بسیاری از حوادث، مردم از امدادگران استقبال می‌کنند، اما در اعتراضات ممکن است نگاه‌ها دوگانه باشد و حتی آتش‌نشان از سوی گروهی از جمعیت مورد بی‌اعتمادی یا تهدید قرار گیرد. این تجربه برای بسیاری از نیروهای امدادی شوک‌آور است.

● **فشار اخلاقی و روانی ناشی از تصمیم‌های دشوار:** ممکن است آتش‌نشان مجبور شود بین امدادسانی فوری به یک فرد و حفظ امنیت تیم خود انتخاب کند. چنین تصمیم‌هایی می‌تواند باعث ایجاد آسیب اخلاقی شود. آسیب اخلاقی حالتی است که فرد احساس می‌کند مجبور شده برخلاف ارزش‌های انسانی یا حرفه‌ای خود عمل کند. این نوع آسیب در بسیاری از موارد، زمینه‌ساز افسردگی، اضطراب و احساس گناه شدید می‌شود.

● **تکرار مواجهه با صحنه‌های خشونت و آسیب:** در اعتراضات، احتمال دیدن مجروحان متعدد، سوختگی، آسیب ناشی از انفجار یا تیراندازی و حتی مرگ وجود دارد. تکرار این تصاویر می‌تواند در ذهن فرد تثبیت شود و به شکل کابوس، فلش بک یا اضطراب مزمن ظاهر گردد.

● **طولانی شدن بحران و نبود فرصت ریکاوری:** اعتراضات ممکن است چند شب متوالی ادامه یابد و آتش‌نشان فرصت کافی برای خواب، استراحت و تخلیه روانی پیدا نکند. این موضوع احتمال فرسودگی و آسیب روانی را افزایش می‌دهد.

مشکلات روانی شایع در آتش‌نشانان پس از مأموریت‌های پرتنش

آسیب‌های روانی در آتش‌نشانان می‌تواند به شکل‌های مختلف ظاهر شود. مهم‌ترین نکته این است که همه افراد واکنش یکسان ندارند. برخی نیروها ممکن است در ظاهر آرام باشند اما در درون دچار آشفتگی شدید شوند. بعضی دیگر بلافاصله پس از مأموریت علائم نشان می‌دهند و برخی چند هفته یا چند ماه بعد. یکی از شایع‌ترین مشکلات، اختلال استرس پس از سانحه است. در این حالت فرد ممکن است صحنه‌های حادثه را بارها در ذهن مرور کند، کابوس ببیند، با صداها یا بوهای خاص تحریک شود و واکنش شدید نشان دهد.



علائم هشداردهنده که نباید نادیده گرفته شود

متأسفانه بسیاری از آتش‌نشانان علائم روانی را پنهان می‌کنند. فرهنگ شغلی آتش‌نشانی معمولاً بر قدرت، مقاومت و کنترل تأکید دارد و برخی تصور می‌کنند مراجعه به روانشناس نشانه ضعف است. در حالی که این نگاه می‌تواند آسیب‌ها را شدیدتر کند؛ بنابراین شناسایی علائم هشداردهنده اهمیت زیادی دارد. از جمله علائم مهم می‌توان به بی‌خوابی مداوم، کابوس‌های تکراری، تحریک‌پذیری شدید، عصبانیت ناگهانی، کاهش تمرکز، فراموشی، گوش‌به‌زنگی افراطی و ترس غیرمنطقی اشاره کرد. همچنین اگر فرد از حضور در مأموریت‌ها اجتناب کند یا نسبت به کار بی‌علاقه شود، باید جدی گرفته شود. تغییرات شدید در اشتها، مصرف بیش‌ازحد کافئین یا سیگار و تمایل به انزوا نیز نشانه‌های هشداردهنده است.

در موارد شدیدتر، فرد ممکن است افکار خودآسیب‌رسان یا تمایل به مرگ داشته باشد. این حالت یک وضعیت اضطراری محسوب می‌شود و نیازمند مداخله فوری است. همچنین رفتارهای پرخطر مانند رانندگی خطرناک، درگیری فیزیکی یا مصرف مواد می‌تواند نشان دهنده فشار روانی کنترل نشده باشد. این علائم ممکن است در ظاهر به شکل خستگی ساده یا عصبانیت روزمره دیده شود، اما در واقع نشانه آسیب روانی جدی است!

مشکل دیگر، اضطراب عمومی و حملات پانیک است. فرد ممکن است احساس کند دائماً در خطر است و بدن او در حالت آماده‌باش باقی بماند. این حالت باعث بی‌خوابی، تپش قلب، تعریق و تحریک‌پذیری می‌شود.

افسردگی نیز یکی از مشکلات رایج است. آتش‌نشان ممکن است پس از تجربه صحنه‌های خشن، احساس بی‌معنایی، ناامیدی و خستگی روحی کند. در برخی موارد، فرد دچار بی‌حسی عاطفی می‌شود و نمی‌تواند احساسات طبیعی مانند شادی یا علاقه را تجربه کند. همچنین مصرف مواد مانند سیگار، الکل یا داروهای آرام‌بخش می‌تواند به عنوان راهی برای فرار از فشار روانی افزایش یابد.

فرسودگی شغلی نیز یک مشکل جدی است. فرسودگی معمولاً نتیجه فشار مزمن و طولانی است و با علائمی مانند خستگی شدید، بی‌علاقگی به کار، بدبینی و کاهش عملکرد همراه است. در اعتراضات خیابانی، به دلیل تکرار مأموریت‌های پرتنش، احتمال فرسودگی افزایش پیدا می‌کند.

علاوه بر این، برخی افراد ممکن است دچار مشکلات ارتباطی و خانوادگی شوند، زیرا نمی‌توانند تجربه‌های خود را به دیگران منتقل کنند و در نتیجه احساس تنهایی و فاصله عاطفی ایجاد می‌شود.



مفهوم روان‌درمانی در آتش‌نشانی و تفاوت آن با مشاوره ساده

روان‌درمانی به معنای یک فرایند تخصصی برای درمان مشکلات روانی است که توسط روانشناس یا روان‌درمانگر آموزش‌دیده انجام می‌شود. این فرایند با مشاوره ساده تفاوت دارد. مشاوره معمولاً برای راهنمایی عمومی و حمایت کوتاه‌مدت استفاده می‌شود، اما روان‌درمانی شامل روش‌های علمی و ساختارمند است که به فرد کمک می‌کند آسیب روانی را پردازش کند، الگوهای فکری و رفتاری ناسالم را اصلاح کند و مهارت‌های مقابله‌ای جدید یاد بگیرد.

در آتش‌نشانی، روان‌درمانی باید با ویژگی‌های شغلی سازگار باشد. آتش‌نشان در محیطی کار می‌کند که خطر و استرس بخشی از ماهیت کار است؛ بنابراین هدف روان‌درمانی این نیست که استرس را کاملاً حذف کند، بلکه هدف این است که فرد بتواند استرس را مدیریت کند، از آسیب‌های روانی جلوگیری کند و در صورت آسیب، درمان مناسب دریافت کند. همچنین درمان باید به گونه‌ای باشد که بازگشت به کار و حفظ عملکرد عملیاتی امکان‌پذیر باشد.

مداخله روانی اولیه پس از مأموریت‌های پرتنش

یکی از مهم‌ترین بخش‌های حمایت روانی، مداخله اولیه است.

مداخله اولیه به معنای اقداماتی است که در ساعات و روزهای اول پس از مأموریت انجام می‌شود تا از تثبیت آسیب روانی جلوگیری کند. در بسیاری از موارد، اگر حمایت اولیه درست انجام شود، احتمال بروز اختلالات شدید کاهش می‌یابد.

مداخله اولیه شامل چند محور است. محور اول، تأمین امنیت و آرامش جسمی است. آتش‌نشان باید فرصت داشته باشد آب بنوشد، غذا بخورد، لباس خود را عوض کند و چند ساعت خواب داشته باشد. محور دوم، حمایت اجتماعی است. حضور همکاران و گفت‌وگوی ساده می‌تواند به تخلیه فشار کمک کند. محور سوم، ارائه اطلاعات درست است. آتش‌نشان باید بداند که واکنش‌های روانی مانند اضطراب یا کابوس در روزهای اول طبیعی است و به معنای ضعف نیست.

محور چهارم، شناسایی افراد در معرض خطر است. برخی آتش‌نشانان به دلیل سابقه آسیب قبلی، مشکلات خانوادگی یا کمبود حمایت اجتماعی، بیشتر در معرض آسیب هستند. این افراد باید زودتر تحت نظر قرار گیرند. محور پنجم، جلوگیری از تصمیم‌های هیجانی است. در روزهای اول پس از مأموریت، فرد ممکن است تصمیم‌هایی مانند استعفا، درگیری یا رفتارهای پرخطر انجام دهد. حمایت سازمانی و حضور فرماندهان آگاه می‌تواند از این وضعیت جلوگیری کند.



روش‌های روان‌درمانی مؤثر برای آتش‌نشانان آسیب‌دیده از تروما

در درمان مشکلات روانی ناشی از مأموریت‌های پرتنش، روش‌های مختلفی وجود دارد. مهم این است که درمان باید توسط متخصص و متناسب با شرایط فرد انجام شود. در اینجا چند روش مؤثر معرفی می‌شود.

یکی از روش‌های مهم، درمان شناختی رفتاری است. در این روش، فرد یاد می‌گیرد افکار منفی و غیرواقعی را شناسایی کند و آنها را اصلاح کند. برای مثال، آتش‌نشان ممکن است فکر کند اگر نتوانسته همه افراد را نجات دهد، پس شکست خورده است. این فکر می‌تواند باعث احساس گناه شدید شود. درمان شناختی رفتاری به فرد کمک می‌کند واقعیت را دقیق‌تر ببیند و خود را به شکل سالم‌تری ارزیابی کند.

روش دیگر، درمان مبتنی بر مواجهه است. در این روش، فرد بصورت کنترل شده و تدریجی با خاطرات و محرک‌های حادثه روبرو می‌شود تا مغز یاد بگیرد که این خاطرات خطر واقعی ندارند. این روش برای کاهش فلش بک و اضطراب مؤثر است، اما باید حتماً تحت نظر متخصص انجام شود.

روش سوم، درمان پردازش تروما است. در این روش، فرد یاد می‌گیرد تجربه دردناک را پردازش کند و آن را در ذهن خود به شکل یک خاطره طبیعی ثبت کند، نه یک تهدید دائمی. این

درمان می‌تواند به کاهش کابوس و بی‌خوابی کمک کند. روش چهارم، درمان مبتنی بر پذیرش و تعهد است. این روش به فرد کمک می‌کند احساسات دردناک را بپذیرد، اما در عین حال به ارزش‌های زندگی خود پایبند بماند و مسیر شغلی و خانوادگی خود را ادامه دهد.

در برخی موارد، درمان گروهی نیز بسیار مؤثر است. آتش‌نشانان معمولاً بهتر می‌توانند با همکاران خود صحبت کنند، زیرا احساس می‌کنند دیگران تجربه مشابه دارند. گروه‌درمانی می‌تواند حس تنهایی را کاهش دهد و حمایت اجتماعی ایجاد کند. البته گروه‌درمانی باید با مدیریت حرفه‌ای انجام شود تا تبدیل به بازگویی آسیب‌زا نشود.

نقش درمانگر و ضرورت آشنایی با فرهنگ آتش‌نشانی

یکی از عوامل مهم در موفقیت روان‌درمانی، ارتباط بین درمانگر و آتش‌نشان است. درمانگری که با فرهنگ آتش‌نشانی آشنا باشد، بهتر می‌تواند اعتماد ایجاد کند. آتش‌نشانان معمولاً به افرادی اعتماد می‌کنند که شرایط آنان را درک کند و قضاوت نکند؛ بنابراین در سازمان‌های آتش‌نشانی، بهتر است از روانشناسانی استفاده شود که تجربه کار با نیروهای امدادی را دارند یا آموزش تخصصی در این حوزه دیده‌اند.



● **ایجاد برنامه‌های آموزشی برای فرماندهان:** تا بتوانند علائم روانی را تشخیص دهند و به شکل درست با نیروها برخورد کنند.
● **فراهم کردن فرصت ریکاوری پس از مأموریت‌های پرتنش:** حتی یک روز استراحت یا کاهش فشار کاری می‌تواند تأثیر زیادی داشته باشد.
● **ارائه خدمات حمایتی برای خانواده‌ها:** خانواده آتش‌نشان نیز در معرض فشار است و اگر خانواده حمایت نشود، مشکلات فرد تشدید می‌شود.

بازگشت به کار پس از آسیب روانی

یکی از چالش‌های مهم، بازگشت به کار پس از درمان است. برخی آتش‌نشانان پس از تجربه تروما، از بازگشت به صحنه‌های مشابه می‌ترسند. این ترس طبیعی است، اما اگر مدیریت نشود، می‌تواند باعث اجتناب مزمن و کاهش عملکرد شود؛ بنابراین بازگشت به کار باید به شکل مرحله‌ای و با حمایت انجام شود. بازگشت مرحله‌ای می‌تواند شامل مأموریت‌های سبک‌تر، کاهش شیفت‌های سنگین، یا حضور در نقش‌های پشتیبانی برای مدت کوتاه باشد. همچنین بهتر است فرد در این دوره با درمانگر در ارتباط باشد و مهارت‌های مقابله‌ای را تمرین کند. نکته مهم این است که بازگشت نباید با فشار یا تحقیر همراه باشد. حمایت همکاران و فرماندهان نقش زیادی در موفقیت بازگشت دارد.

درمانگر باید بداند که آتش‌نشان ممکن است درباره برخی موضوعات مانند ترس یا احساس شکست صحبت نکند. همچنین درمانگر باید به زبان ساده و عملی صحبت کند و کلی‌گویی نکند. آتش‌نشان به دنبال راهکارهای قابل‌اجرا است؛ بنابراین درمان باید ترکیبی از حمایت عاطفی و آموزش مهارت‌های عملی باشد.

حمایت سازمانی و نقش مدیریت در سلامت روان آتش‌نشانان

روان‌درمانی فقط یک موضوع فردی نیست، بلکه یک موضوع سازمانی است. اگر سازمان آتش‌نشانی حمایت کافی نداشته باشد، درمان فرد نیز دشوار می‌شود. برای مثال، اگر آتش‌نشان پس از یک مأموریت سخت، بلافاصله به مأموریت بعدی فرستاده شود، فرصت پردازش روانی پیدا نمی‌کند. همچنین اگر فرماندهان با نگاه تحقیرآمیز به مشکلات روانی نگاه کنند، نیروها علائم را پنهان می‌کنند و مشکل شدیدتر می‌شود.

در این راستا سازمان باید اقدامات مهم زیر را انجام دهد:

● **ایجاد فرهنگ حمایت روانی:** یعنی به نیروها آموزش داده شود که مراجعه به روانشناس بخشی از ایمنی شغلی است.
● **ایجاد سیستم ارجاع محرمانه:** آتش‌نشان باید مطمئن باشد که مراجعه به درمانگر باعث برچسب خوردن یا آسیب به موقعیت شغلی او نمی‌شود.



چالش‌های فرهنگی و موانع مراجعه به روان‌درمانی

یکی از موانع اصلی در سلامت روان آتش‌نشانان، فرهنگ مقاومت افراطی است. بسیاری از نیروها تصور می‌کنند باید همیشه قوی باشند و نباید احساسات خود را نشان دهند. این نگاه باعث می‌شود مشکلات روانی پنهان بماند. همچنین برخی افراد از ترس قضاوت همکاران یا فرماندهان، از مراجعه به روانشناس خودداری می‌کنند.

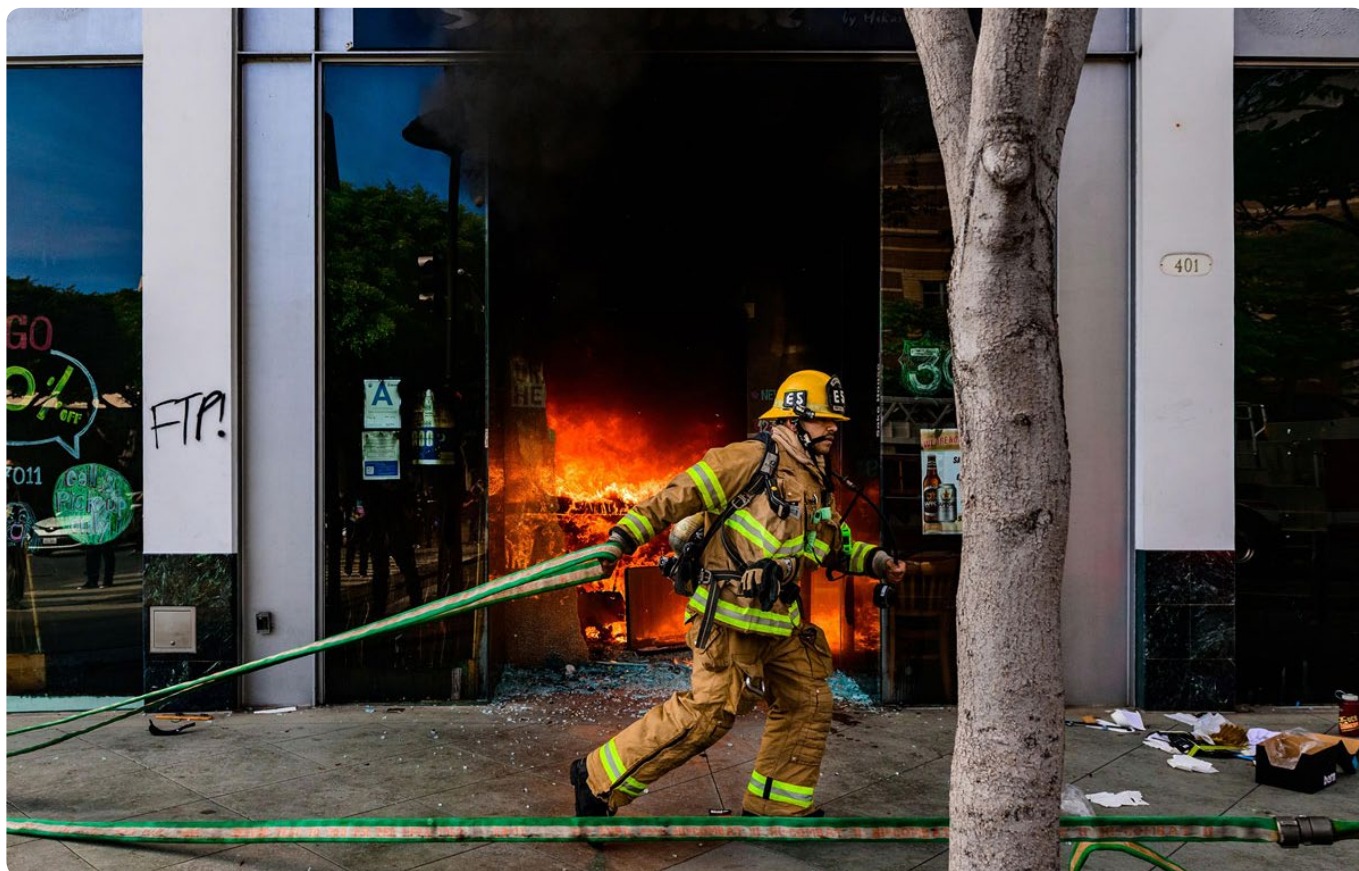
برای حل این مشکل، آموزش و فرهنگ‌سازی ضروری است. باید به نیروها گفته شود که مشکلات روانی بخشی طبیعی از کار پرخطر است. همچنین باید الگوهای مثبت ایجاد شود. اگر فرماندهان یا نیروهای باتجربه درباره اهمیت سلامت روان صحبت کنند، سایر نیروها نیز راحت‌تر مراجعه می‌کنند. همچنین باید سیستم‌های حمایتی محرمانه ایجاد شود تا فرد بدون نگرانی بتواند کمک بگیرد.

ساختارهای سازمانی باید به گونه‌ای طراحی شوند که مراجعه به خدمات روان‌درمانی نه تنها امری عادی، بلکه بخشی از روند حرفه‌ای شغل تلقی شود. انجام ارزیابی‌های دوره‌ای سلامت روان، برگزاری جلسات گفت‌وگوی گروهی پس از حوادث سخت و در دسترس بودن مشاوران متخصص در محیط کار می‌تواند به عادی‌سازی دریافت کمک حرفه‌ای کمک کند.

راهبردهای خودمراقبتی برای آتش‌نشانان پس از این مأموریت‌ها

در کنار روان‌درمانی تخصصی، آتش‌نشان می‌تواند از راهبردهای خودمراقبتی نیز استفاده کند. خودمراقبتی به معنای اقداماتی است که فرد برای حفظ سلامت روان انجام می‌دهد. این اقدامات جایگزین درمان نیست، اما می‌تواند به کاهش فشار کمک کند:

- **خواب کافی:** بی‌خوابی باعث تشدید اضطراب و تحریک‌پذیری می‌شود؛ بنابراین پس از مأموریت‌های پرتنش، خواب باید در اولویت قرار گیرد.
- **فعالیت بدنی سبک و منظم:** ورزش سبک می‌تواند به تخلیه تنش کمک کند.
- **صحبت با فرد مورد اعتماد:** پنهان کردن احساسات معمولاً آسیب را افزایش می‌دهد.
- **محدود کردن مواجهه با اخبار و تصاویر خشونت‌آمیز:** بسیاری از آتش‌نشانان پس از مأموریت، دوباره در شبکه‌های اجتماعی تصاویر حوادث را می‌بینند و این موضوع تروما را تشدید می‌کند.
- **استفاده از تکنیک‌های تنفس و آرام‌سازی:** تمرینات ساده تنفس می‌تواند سیستم عصبی را آرام کند.
- **توجه به تغذیه:** مصرف زیاد کافئین و غذاهای ناسالم می‌تواند اضطراب را افزایش دهد.



اهمیت روان‌درمانی در مدیریت ایمنی و کاهش هزینه‌های سازمانی

اعتراضات خیابانی می‌تواند آتش‌نشانان را در معرض فشارهای روانی شدید و پیچیده قرار دهد. این فشارها شامل مواجهه با خشونت، تهدید مستقیم، مشاهده مجروحان، تصمیم‌های اخلاقی دشوار و استرس مزمن است.

پیامدهای این تجربه می‌تواند به شکل اختلال استرس پس از سانحه، اضطراب، افسردگی، فرسودگی شغلی و مشکلات خانوادگی ظاهر شود. روان‌درمانی تخصصی به‌عنوان یک راهکار علمی و مؤثر، می‌تواند به آتش‌نشان کمک کند تجربه‌های دردناک را پردازش کند، علائم را کاهش دهد و به شکل سالم به کار و زندگی بازگردد.

در کنار درمان فردی، حمایت سازمانی، فرهنگ‌سازی، آموزش فرماندهان و ایجاد سیستم‌های محرمانه ارجاع، نقش مهمی در موفقیت این فرایند دارد.

سلامت روان آتش‌نشانان نه تنها یک ضرورت انسانی است، بلکه یک عامل کلیدی در ایمنی عملیاتی و کیفیت خدمت‌رسانی محسوب می‌شود. توجه جدی به روان‌درمانی و حمایت روانی پس از مأموریت‌های پرتنش، می‌تواند از فرسودگی و آسیب‌های بلندمدت جلوگیری کند و نیروهای امدادی را برای ادامه خدمت در شرایط بحرانی آماده نگه دارد.

از دیدگاه مهندسی حفاظت از حریق و مدیریت ایمنی، سلامت روان یک عامل کلیدی در کاهش حوادث ثانویه است. آتش‌نشانانی که دچار اضطراب شدید یا بی‌خوابی هستند، تمرکز کمتری دارند و احتمال خطای عملیاتی در آنها بیشتر است. فرسودگی شغلی می‌تواند باعث کاهش انگیزه و افزایش حوادث شود؛ بنابراین سرمایه‌گذاری روی روان‌درمانی، فقط یک اقدام انسانی نیست، بلکه یک راهبرد مدیریتی برای افزایش ایمنی سازمان است.

مشکلات روانی درمان نشده می‌تواند هزینه‌های زیادی ایجاد کند. افزایش مرخصی‌های استعلاجی، کاهش بهره‌وری، افزایش آسیب‌های جسمانی ناشی از کاهش تمرکز و حتی ترک خدمت از جمله پیامدهای اقتصادی است.

بنابراین سازمان‌های آتش‌نشانی باید سلامت روان را به‌عنوان بخشی از برنامه ایمنی و بهداشت حرفه‌ای در نظر بگیرند. در واقع، رویکرد پیشگیرانه در حوزه سلامت روان می‌تواند بازگشت سرمایه قابل‌توجهی برای سازمان به همراه داشته باشد.

کاهش خطاهای عملیاتی، حفظ نیروهای باتجربه و ارتقای عملکرد تیمی، همگی نتایجی هستند که مستقیماً بر کارایی، اعتبار و پایداری سازمان اثر می‌گذارند.



Tajhiz Amitis Kian Co.
تجهیز آمیتیس کیان

فعال در زمینه تولید، تامین و اجرای:

سیستم های اعلان حریق و گازسنجی (F&G)



تجهیزات الکتریکی و روشنایی ضد انفجار

تابلوهای برق و سیستم کنترل (PLC, DCS)

www.Taak-ind.com

کاریز کنترل

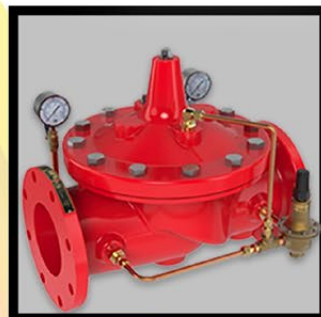
تولیدکننده انواع تجهیزات اطفاء حریق شهری و صنعتی (نفت و گاز)



Deluge Valve



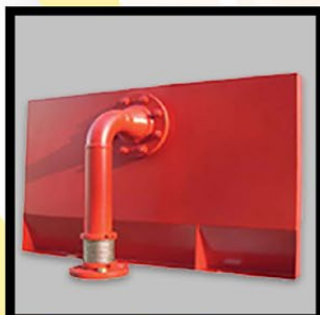
Pressure Safety Valve



Pressure Reducing Valve



Water Motor Gong



Foam Pourer



Foam Chamber



Water.Foam Spray Nozzle



Bib Nose Valve



Hydrant Valve



Eye Wash Station

طراحی، تولید و سرویس فنی

تجهیزات اطفاء حریق و شیرهای CLA-VAL

۰۹۹۰ ۴۱۳ ۳۹ ۳۲ ۰۹۱۲ ۳۲۳ ۶۳ ۲۰

www.karizcontrol.com

ارتباط مستقیم با مدرسین، مشاورین و کارشناسان ایمنی، آتش‌نشانی، HSE

نام و نام خانوادگی	مدرک تحصیلی	زمینه فعالیت	تماس	ایمیل
ستار کریمی	کارشناس ارشد HSE	مشاور سیستم‌های مدیریت جامع ایمنی صنعتی	۰۹۱۳۰۷۷۰۷۰۴	imsatarkarimi@gmail.com
حسین جوینی	فوق لیسانس ایمنی صنعتی	مدرس و مشاور تخصصی آتش‌نشانی و HSE	۰۹۳۵۶۷۷۸۲۵۸	hossein_joveini@yahoo.com
رضا اسماعیلی	کارشناس اعلام و اطفاء حریق	مشاور، طراح و مجری سیستم اعلام و اطفاء	۰۹۱۲۴۴۴۴۸۷۵	reza@sarian.ir
امیر یاراحمدی	کارشناس برق، الکترونیک	مشاور، طراح و مجری اعلام و اطفاء حریق	۰۹۱۳۹۰۹۰۱۲۵	yarahmadi@dejsanat.com
علیرضا سروری	کارشناس مهندسی حریق	مشاور و مدرس رشته مهندسی حریق	۰۹۱۲۴۴۴۷۱۸۸	Sarvari@live.com
کوروش عسگری	کارشناس HSE	مشاور و طراح سیستم‌های ایمنی و حریق	۰۹۱۳۶۰۶۶۷۶۳	kurosh.asgarii@gmail.com
مجتبی لطفی	کارشناس آتش‌نشانی و نجات	مشاور و مربی آتش‌نشانی و امداد و نجات	۰۹۱۲۴۴۴۸۷۹۱	mojtaba125lotfi@gmail.com
امیرحسین کشاورز	دکتری انرژی هسته‌ای	مشاور و مدرس HAZ-MAT و بحران	۰۹۱۲۴۴۴۷۱۸۰	amkeshavarzir@gmail.com
حسین ساکی	کارشناس ارشد HSE	مدرس و مشاور HSE	۰۹۱۲۴۴۴۷۱۸۶	HSEQ1981@gmail.com
میثم رستمی	کارشناس بهداشت حرفه‌ای	مشاور و مدرس استقرار سیستم‌های ایزو	۰۹۱۲۴۴۴۷۱۶۸	rostami.m@iran.ir
راضیه غلامی	دکترای شیمی	مشاور، مدرس و کارشناس رسمی دادگستری	۰۹۱۲۴۴۴۷۱۶۹	raziyehgholami65@gmail.com
جعفر غلامحسین‌نژاد	کارشناس آتش‌نشانی	مشاور و مدرس ایمنی و آتش‌نشانی	۰۹۱۲۴۴۴۷۱۶۵	gholamhoseyni@gmail.com
فرخ صبری	کارشناس آتش‌نشانی	مدرس و کارشناس رسمی بررسی علل حریق	۰۹۱۲۴۴۴۷۱۶۲۷	farokh.sabri@yahoo.com
محمد رضا جواهری	کارشناس ارشد HSE	مشاور و مدرس آتش‌نشانی شهری صنعتی	۰۹۱۲۴۴۴۷۱۶۷۹	fc.jvh.2448@gmail.com
رضا امیرنژاد	کارشناس ارشد HSE	مدرس، مشاور و ممیز HSE و آتش‌نشانی	۰۹۱۲۴۴۴۷۱۶۲۱۴	ramirnejhad@gmail.com
محمد موسی‌زاده	کارشناس برق و الکترونیک	مشاور و مدرس سیستم‌های اعلان حریق	۰۹۱۲۴۴۴۷۱۶۵۰۷	mohammad.m@mail.ru
خداوردی طاهری اصل	کارشناس ارشد آتش‌نشان	مشاور و مدرس مدیریت آتش‌نشانی	۰۹۱۲۴۴۴۷۱۶۱۴	ktaheriasl@yahoo.com
مهدی شجاعی	کارشناس ایمنی سوانح	سرمدین سیستم‌های ایمنی	۰۹۱۲۴۴۴۷۱۶۲۷۲۷	shojaei48m@yahoo.com
ناصر رهبر	کارشناس ارشد شیمی	مشاور، طراح و مجری سیستم‌های پیشگیری	۰۹۱۲۴۴۴۷۱۶۵۷۶	nsr.rahbar@gmail.com
حبیب کبیری	کارشناس ارشد آتش‌نشان	ارزیاب ریسک و مشاور مدیریت آتش‌نشانی	۰۹۱۲۴۴۴۷۱۶۴۳۴۶	habib.kabiri@gmail.com
فرامرز فرجی	کارشناس ارشد آتش‌نشان	مشاور و مدرس آتش‌نشانی و نجات و امداد	۰۹۱۲۴۴۴۷۱۶۴۹۹۵	faraji_rescue@yahoo.com
عادل قاسمی	کارشناس ارشد HSE	مشاور وزارت کار و ارزیاب ریسک و حوادث	۰۹۱۲۴۴۴۷۱۶۳۷۲۰	adelghasemy@yahoo.com
مجید حمیدلوی	کارشناس ارشد ایمنی و حریق	مشاور وزارت کار و کارشناس حریق دادگستری	۰۹۱۲۴۴۴۷۱۶۳۵۲۶۲	majidhamidavi@yahoo.com
مهدی صادق‌زاده	کارشناس آتش‌نشانی	مشاور و مدرس آتش‌نشانی	۰۹۱۲۴۴۴۷۱۶۲۸۸۰	mehdi.sadeghzadeh2880@gmail.com
آرمین لاهوری	دکتری آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی	مشاور سلامت اسکلتی، عضلانی و ارگونومی	۰۹۱۲۴۴۴۷۱۶۱۶۱	armin.lahory@yahoo.com
علی صابری‌خواه	کارشناس HSE	مشاور HSE صنایع غذایی	۰۹۱۲۴۴۴۷۱۶۳۸۳۹	Ali.saberikah@ramakdairy.com
کوروش طلاوری	کارشناس ارشد HSE	مدرس، مشاور و ممیز HSE و آتش‌نشانی	۰۹۱۲۴۴۴۷۱۶۳۳۵۳	talavari@gmail.com
پرویز رزمیان‌فر	کارشناس ارشد آتش‌نشان	مشاور و مدرس علوم تخصصی آتش‌نشانی	۰۹۱۲۴۴۴۷۱۶۱۰۷۵	p.razmianfar@gmail.com
محمد رضا کاظمی	کارشناس ارشد شهرسازی	مشاور و مدرس علوم مدیریت آتش‌نشانی	۰۹۱۲۴۴۴۷۱۶۱۱۲۷۲۴	mshkazemi@gmail.com
علی رستگارپناه	کارشناس اعلام و اطفاء حریق	مشاور، طراح و مجری سیستم اعلام و اطفاء	۰۹۱۲۴۴۴۷۱۶۱۰۳۴۲	ali.rastegarpناه@gmail.com
علیرضا خرمند	کارشناس پیشگیری از حریق	کارشناس و مشاور HSE و آتش‌نشانی	۰۹۱۲۴۴۴۷۱۶۵۵۸	Hse.kheradmand@yahoo.com
علیرضا یآوری	کارشناس آتش‌نشانی	مشاور و ممیز ایمنی و آتش‌نشانی	۰۹۱۲۴۴۴۷۱۶۳۳۹۶	yavari.ar@gmail.com
کلادین نظریوری	کارشناس ارشد مکترونیک	مشاور کاربری‌ساز، عضو کمیته استاندارد	۰۹۱۲۴۴۴۷۱۶۱۸۵۵۵	klaydin.nazarpoorina@gmail.com
ابراهیم زیدآبادی	کارشناس آتش‌نشانی	مشاور و مدرس آتش‌نشانی	۰۹۱۲۴۴۴۷۱۶۱۷۳۲۷	Ebrahimhse125@yahoo.com
حسین مشهدی مسلم	کارشناس ارشد طراحی فرایند	مشاور و مدرس ایمنی فرایند	۰۹۱۲۴۴۴۷۱۶۱۶۶۲	h.mashhadimoslem@gmail.com
علی باغبانی	کارشناس ارشد مدیریت HSE	مشاور و مدرس HSE و مدیریت بحران	۰۹۱۲۴۴۴۷۱۶۱۶۵۱	bagbani_a@yahoo.com
محمد گودرزی	کارشناس ارشد HSE	مشاور و طراح سیستم‌های اعلام و اطفاء	۰۹۱۲۴۴۴۷۱۶۱۶۶۳	goodarzi15294@gmail.com
علی شاهمرادی	کارشناس مدیریت صنعتی	مشاور و مدرس آتش‌نشانی صنعتی	۰۹۱۲۴۴۴۷۱۶۱۱۷۳۹۸	shahmoradi1107@gmail.com
مرجان بدری	دکتری محیط زیست	مدرس دانشگاه و پژوهشگر HSE	۰۹۱۲۴۴۴۷۱۶۱۸۸۶	dr.m.badri.hse@gmail.com
محسن مرشدی	کارشناس ارشد ایمنی حریق	مشاور و طراح سیستم اعلام و اطفاء حریق	۰۹۱۲۴۴۴۷۱۶۱۵۰۹۵۶۰	mohsen.morshedi@gmail.com
محمد رضا کشت‌ورز	کارشناس ارشد HSE	مدرس HSE، حریق، پدافند و مدیریت بحران	۰۹۱۲۴۴۴۷۱۶۱۰۴۴۰۱	mrkeshtvarz@yahoo.com
سیف‌الله مولودی	کارشناس HSE	مشاور ایمنی و آتش‌نشانی صنایع	۰۹۱۲۴۴۴۷۱۶۱۰۳۴۱۸۰۸	kurdishboy872@gmail.com
مهدیه طهماسبی	کارشناس آتش‌نشانی	کارشناس و مشاور HSE و مدیریت بحران	۰۹۱۲۴۴۴۷۱۶۱۷۴۷۳	Lalehtahmasebi175@gmail.com
حسین سربازشید	کارشناس آتش‌نشانی	مشاور و مدرس ایمنی حریق و کارشناس رسمی دادگستری	۰۹۱۲۴۴۴۷۱۶۱۴۵۰۲	hossein.fire.125@gmail.com
علی بیگدلی	کارشناس ارشد HSE	مشاور و مدرس HSE، بحران و کار در ارتفاع	۰۹۱۲۴۴۴۷۱۶۱۳۳۸۱	alibigdeli2955@gmail.com
رحمت فاتحی	کارشناس ارشد HSE	مشاور و مدرس آتش‌نشانی و مربی بین‌المللی دسترسی با طناب	۰۹۱۲۴۴۴۷۱۶۱۰۶۸۹۳۶۶	rahmatfatehi68@gmail.com
بهزاد لطفی	کارشناس ارشد HSE	مشاور و مدرس HSE، حریق، ICS و مدیریت بحران	۰۹۱۲۴۴۴۷۱۶۱۸۵۶۰۴۱	Behzad67lotfi6767@gmail.com
احمد غلامیان میراب	کارشناس آتش‌نشانی	مشاور مدیران آتش‌نشانی شهری و صنعتی	۰۹۱۲۴۴۴۷۱۶۱۲۵۸۴۹۶۵۰	iransafesec@gmail.com



IRAN Fire Protection Engineering Monthly E-Magazine

No. 87
February 2026

Concessionaire:

Ahmad Gholamian Mirab
www.iransafetytrade.com
iransafesec@gmail.com

Editor in chief:

Ahmad Gholamian mirab
iransafesec@gmail.com

International Manager:

int.manager@iransafesec.com

Geraphist and Layout:

IST Atelier

Address:

Tehran - IRAN

Post Code:

13389-55794

Line:

+98 (0)21 55 68 82 40
+98 912 584 96 50

Readers:

- utilities
- airports
- oil and gas
- civil defence
- fire departments
- retail, hotels & leisure
- installers and engineers
- road, rail & marine transport
- rescue and paramedic services
- government & municipal authorities
- manufacturing and process industries
- building design, construction & maintenance

Notice:

This magazine welcomes manuscripts, news releases and photographs, but can not be held responsible for loss or damage incurred in transit or in possession.

Notice:

No part of this magazine may be reproduced without prior permission from the publisher.

WEBERRESCUE
 SYSTEMS


Cutter RSU-210PLUS



Spreader SP 50 BS



Rescue Ram RZT 2-1170


 Power Unit
 V-ECOCOMPACT


Single Hoses



تیغه یدکی قیچی



پایه نگهدارنده



محافظ کیسه هوا راننده



تثبیت کننده چوبی



زنجیر



© WEBER RESCUE SYSTEM

تولید کننده و نماینده انحصاری محصولات روزنباور در ایران



تلفن: ۷-۸۸۶۱۴۵۱۴

فکس: ۳۰-۸۸۰۴۹۰۳۰

www.rahdarsanat.ir

info@rahdarsanat.ir

