

۸۵

فوق ایستادگی

فوق ایستادگی

IRAN Fire Protection Engineering E-Magazine

تنها ماهنامه تخصصی مهندسی سیستم‌ها و تجهیزات ایمنی حریق و نجات در ایران
سال سیزدهم - شماره ۸۵ - آذرماه ۱۴۰۴

Volume 13 , Issue 85, December 2025

سال سیزدهم - شماره ۸۵ - آذرماه ۱۴۰۴



ایستادگی ایمن



کنار قهرمانان ایمن

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: ۲۶۲ ۲۴۰ ۴۴ (خط ۸) فکس: ۶۱۴ ۲۴۰ ۴۴
www.imenace.com info@imenace.com

HNE VARIO CARBON



THE ULTRALIGHT WAY OF FIREFIGHTING

۰۲۱ - ۲۲۸ ۷۹ ۵۵۰
www.agahanenergy.com

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

ایمن سازان پترو

 **HOCCHIKI**

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

سیستم های اعلام و اطفاء حریق اتوماتیک

 [Info\[at\]ispetro.ir](mailto: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: ۶۷۴۴۱۵۲۳ | 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

MORE FROM LESS
 بیشترین از کمترین



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

کوله پشتی AFT مدل 12/01 معادل ۶۰۰ لیتر آب

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

- 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 | Technical parameters |
| Approx. 30-32 sec. | زمان کارکرد مداوم | |
| 24 litres/min | دبی خروجی | |
| Tmin + 5°C; Tmax + 60°C | دمای کارکرد | |
| ergonomically shaped backpack | طریقه حمل (کوله پشتی با طراحی ارگونومیک) | Extinguishing gun |
| Approx. 2 sec. from jet to spray mode | زمان تغییر حالت نازل | |
| Approx. 6 - 7 m spray mode Approx. 16 - 18 m jet mode | برد پرتاب | |
| up to 1000 V / 3 m distance | شرایط اطفای حریق برق | Ratings (using Ecodare 423) |
| (as per EN3) 55 A | رتبه اطفای جامدات | |
| (as per EN 1866) (e.g. with extinguishing agent Moussel C) IIB | (as per EN3), IIB (as per EN 1866) 233 B | رتبه اطفای مایعات |
| Approx. 10 kg | وزن خالی ابدون سیلندر هوا | Dimensions |
| Approx. 245 x 360 x 630 mm | ابعاد | Certifications |
| DIN En3, MED, GS, TÜV, ISO 9001 (manufacturer)* | استانداردها | |

* 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 | نمایر: ۸۸۳۳۹۲۷۴





سخن سردبیر

دروود رفقای جان

با ورود سامانه بارشی به کشور، مخازن آب آتش‌نشانی‌مان سرحال شده و اسپرینکلرهای‌مان هم شنگول! در نه ماه گذشته، نشریه مهندسی حفاظت از حریق با تکیه بر دانش تخصصی و نگاه آینده‌نگر تلاش کرد، فراتر از انتقال اطلاعات، نقش فعالی در ارتقای فرهنگ ایمنی و مدیریت ریسک حریق و حوادث ایفا کند. فقط شما خودتان را تا آخر سال سرپا نگهدارید، خبر دارم با افق روشنی که برای سال ۱۴۰۵ پیش‌بینی شده، نوروز را با امید و انگیزه بیشتری جشن می‌گیریم. ما ایرانیان، شایسته بهترین‌هاییم، فقط باید روی ریل بیوفتیم!

احمد غلامیان میراب

آذرماه ۱۴۰۴

| شماره | موضوع |
|-------|---------------------------------------------------------------|
| ۰۷ | شناسنامه |
| ۰۸ | مقاله تخصصی: گزارش المیباد آتش‌نشانیان معادن کشور (ایمیاسکو) |
| ۱۲ | مقاله تخصصی: مصاحبه با مهندس الله‌بخشی، مدیر HSE گل‌گهر |
| ۲۰ | مقاله تخصصی: استاندارد مایعات قابل‌اشتعال NFPA 30 |
| ۲۴ | مقاله تخصصی: معماری ذاتا ایمن خودروهای Volvo |
| ۳۴ | مقاله تخصصی: صرفه‌جویی پرهزینه در ایمنی |
| ۴۰ | معرفی محصول: اتصالات جدید شیاردار سیستم‌های اسپرینکلر Grooved |
| ۴۶ | مقاله تخصصی: استانداردهای البسه آتش‌نشانی |
| ۵۲ | مقاله تخصصی: سیستم‌های اطفای حریق ماشین‌آلات معدنی Reacton |
| ۶۰ | مقاله تخصصی: پارامترهای خرید دستگاه تنفسی SCBA |
| ۷۰ | مقاله تخصصی: علل عمده حریق مخازن نفت |
| ۷۷ | اطلاعات عمومی: معرفی مدرسین، مشاورین و کارشناسان ایمنی |

همراهان نشریه

آقایان: احمدی، عمادی، شکوهیان، غریبی، نجومی، جعفری، مسعودنیا، غیبی، جوادنی‌نیا، 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، رستگارپناه، کریمی‌نسب، زرنیدی، انصاریان، محمودآبادی، گیلباردی، خبازی، امیرنژاد، حمیددوای، طلاوری، طاهری اصل، صابری‌خواه، گرجی، 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 ۸۵، آذر ۱۴۰۴
Issue 85 / December 2025

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 از 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 قابل‌دانلود 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.

GOLGOHAR MINING & INDUSTRIAL COMPANY



آذرماه ۱۴۰۴

قهرمانی گل گهر در هجدهمین المپیاد آتش نشانان معادن کشور

هجدهمین المپیاد علمی و عملیاتی آتش نشانان معادن شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران (ایمپاسکو)، با حضور نزدیک به ۲۰۰ آتش نشان حرفه‌ای و ۳۰ تیم قدرتمند از شرکت‌های معدنی و صنعتی سراسر کشور، از ۱۰ تا ۱۲ آذر ۱۴۰۴ در دهکده تفریحی و گردشگری گهرپارک سیرجان و به میزبانی شرکت معدنی و صنعتی گل گهر برگزار شد.

این رویداد نفس‌گیر، با ترکیبی از آزمون‌های علمی و عملی، صحنه نمایش شجاعت، سرعت عمل، دقت و مهارت حرفه‌ای آتش نشانان بود و لحظات پرهیجان و رقابت‌های نزدیک، حضار را تا آخرین ثانیه مجذوب خود کرد.



مستمر، جان کارکنان را در بزنگاه‌های بحرانی نجات می‌دهد.» وی پس از بازدید از منطقه گل‌گهر و مجموعه زیبای گردشگری و تفریحی گهرپارک، این پیشرفت‌ها را حاصل مدیریت حرفه‌ای و آینده‌نگر دانست و تأکید کرد که اقداماتی که برای نیروی انسانی و مردم منطقه انجام شده، ماندگار خواهد بود.

مهندس ولدخانی، مدیر HSE ایמידرو، با تحسین عملکرد تیم آتش‌نشانی گل‌گهر که در حادثه بندر شهید رجایی بدون وقفه به امداد رسانی ادامه داد، گفت: «یک آتش‌نشان حرفه‌ای با تجهیزات استاندارد، می‌تواند معجزه کند.»

وی بر ضرورت ارتقای دستورالعمل‌های شرایط اضطرار و جلوگیری از عملکرد جزیره‌ای تأکید کرد و از تمرکز بر آموزش‌های ساختارمند و مستمر خبر داد.

ولدخانی همچنین افزود: «امسال هشت تیم بیش از ۷۵ امتیاز کسب کردند که رکوردی ارزشمند محسوب می‌شود و امید است در آینده همه تیم‌ها به سطح عالی دست یابند.»

دکتر اسماعیل بیگی، دبیر برگزاری المپیاد، با ارائه گزارشی از روند برپایی مسابقات گفت: «این رویداد نه تنها رقابتی است، بلکه فرصتی بی‌نظیر برای تبادل تجربیات و ارتقای مهارت‌های عملیاتی و علمی آتش‌نشانان به شمار می‌رود.»

این المپیاد میزبان جمعی از مدیران برجسته و شخصیت‌های اثرگذار صنعت معدن کشور بود. از جمله تورج زارع، مدیرعامل ایمپاسکو، ایمان عتیقی، مدیرعامل گل‌گهر، مرادعلی منطری توکلی، مدیر مجتمع سنگ‌آهن سیرجان، و حیدر ضیغمی، رئیس کارگروه ورزش ایמידرو، به همراه مدیران استانی و مدیران شرکت‌های فعال منطقه. حضور چنین جمعیتی، اهمیت و جایگاه ویژه این مسابقات را به روشنی نشان می‌داد و همزمان به آتش‌نشانان انگیزه مضاعف می‌بخشید.

از همان لحظات آغاز مسابقات، هیجان و انرژی در محیط موج می‌زد. تیم‌ها در چالش‌های متنوع عملیاتی از جمله صعود و فرود، امداد و نجات، آبرسانی و عملیات ترکیبی شرکت کردند و هر تیم برای نمایش بهترین عملکرد خود، تلاش بی‌وقفه داشت. آزمون‌های علمی نیز مهارت‌های ذهنی و آمادگی فکری آتش‌نشانان را به چالش کشید و فرصتی بود تا تجربه‌های عملی و دانش تخصصی در شرایط واقعی به نمایش گذاشته شود.

در مراسم اختتامیه که روز آخر در سالن اجتماعات گل‌گهر برگزار شد، تورج زارع، مدیرعامل ایمپاسکو با تأکید بر اهمیت پیشگیری در مواجهه با حوادث گفت: «همیشه پیشگیری بهتر درمان است ولی آماده‌باش امدادگران و تمرکز بر آمادگی



نتایج مسابقات

در این دور مسابقات، تیم گل‌گهر (ب) با عملکرد فوق‌العاده به قهرمانی دست یافت، کک‌سازی زرنند، دوم و سنگ‌آهن بافق، سوم شد.

همچنین شرکت زغالسنگ البرز مرکزی، بعنوان تیم برتر علمی، شرکت پارت‌گوال‌گیتی (بهره‌بردار مجتمع فروکروم جغتای) بهترین تیم در کمترین خطای عملکردی، شرکت فسفات کارون (بهره‌بردار مجتمع پتاس خور و بیابانک) بیشترین رشد عملکرد نسبت به دوره قبل، شرکت گهرامداد (مجری تخصصی آتش‌نشانی و اورژانس منطقه معدنی و صنعتی گل‌گهر) بهترین تیم در آیتم صعود و فرود، شرکت پارت‌گوال‌گیتی، بهترین تیم در آیتم آبرسانی و تیم گل‌گهر (ب)، بهترین تیم در دو آیتم عملیات ترکیبی و آمادگی جسمانی شناخته شدند.

این المپیاد، با هیجان بی‌نظیر، شور رقابت، نمایش مهارت‌های عملیاتی و علمی و تأکید مدیران بر نقش حیاتی آموزش و تجهیزات استاندارد، به عنوان نقطه عطفی در ارتقای فرهنگ ایمنی و تثبیت جایگاه معادن کشور به پایان رسید.

این رویداد نشان داد که شجاعت، مهارت و همکاری تیمی می‌تواند هر چالشی را به فرصتی برای موفقیت و افتخار تبدیل کند.

وی با تحسین مدیران شرکت معدنی و صنعتی گل‌گهر که با تمام توان، سبکی نوین در میزبانی مسابقات ارائه کردند، افزود: «برنامه‌ریزی و ساماندهی مسابقات در یک فرایند برنامه‌ریزی شده بلندمدت صورت گرفت تا تیم‌ها در محیطی استاندارد و حرفه‌ای، بهترین عملکرد خود را به نمایش بگذارند.» در این مراسم از پرهام خواجه‌پور، مدیر سابق HSE ایمناسکو و بنیان‌گذار المپیاد، و شرکت مروجان بهره‌وری، مجری مسابقات، با اهدای تندیس و مدال یادبود تقدیر شد.

مهندس عتیقی، مدیرعامل گل‌گهر، روحیه پرانرژی و انگیزه‌بخش آتش‌نشانان را ستود و تأمین جدیدترین و بهترین تجهیزات برای حفظ جان آنها را از مهم‌ترین اولویت‌های شرکت‌های معدنی و صنعتی منطقه دانست.

وی ایمنی را خط قرمز مجموعه‌ها معرفی کرد و بر تجهیز کامل آتش‌نشانان، ارتقای ابزارهای عملیاتی و برگزاری دوره‌های آموزشی تخصصی تأکید نمود. عتیقی، حضور مدیرعامل ایمناسکو را نیز نشانه‌ای از حمایت جدی از آموزش کارکنان، نوآوری، همکاری نزدیک با بخش خصوصی و توسعه زیرساخت‌های کشور خواند و از همه دست‌اندرکاران برگزاری موفق این مسابقات تقدیر و تشکر کرد.





فناوری، آموزش و فرهنگ ایمنی؛ سه ضلع مدیریت ایمنی در گل‌گهر

شرکت معدنی و صنعتی گل‌گهر، به‌عنوان یکی از مهم‌ترین قطب‌های تولید سنگ‌آهن کشور، نه‌تنها نقشی محوری در توسعه صنعتی دارد، بلکه در حوزه ایمنی، مدیریت بحران و آتش‌نشانی معدن نیز به‌عنوان مجموعه‌ای پیشرو شناخته می‌شود. در سال‌هایی که پیچیدگی عملیات معدنی و افزایش حجم تجهیزات سنگین، مدیریت حوادث را دشوارتر کرده، امور HSE گل‌گهر رویکردی ساختاری و آینده‌نگر را دنبال می‌کند؛ رویکردی که از فناوری روز تا آموزش‌های تخصصی و فرهنگ‌سازی ایمنی را دربرمی‌گیرد.

به همین بهانه و هم‌زمان با برگزاری هجدهمین المپیاد علمی-عملیاتی آتش‌نشانی معادن کشور، گفت‌وگویی داشتیم با مهندس الله‌بخشی، مدیر HSE شرکت معدنی و صنعتی گل‌گهر درباره چالش‌ها، تجربه‌ها و چشم‌انداز مدیریت ایمنی در معادن ایران.



در نهایت، حریق تجهیزات برقی و مخازن سوخت نیز با ارتینگ اصولی، نصب SPDها و محوطه‌بندی ایمن مدیریت می‌شود. هدف ما کاهش نرخ وقوع حوادث و افزایش تاب‌آوری، با تکیه بر رعایت کلیه الگوهای ایمنی منطبق بر استانداردهای ملی و بین‌المللی است.

هجدهمین المپیاد آتش‌نشانان معادن کشور چه دستاوردی برای مجموعه گل‌گهر و مجموعاً صنعت معدنی ایجاد کرد؟

هدف اصلی ما ایجاد فضای رقابتی سالم همراه با یادگیری عملی بود. سناریوهای طراحی‌شده کمک کرد تا نیروهای عملیاتی با تاکتیک‌های استاندارد آشنا شوند که متناسب با محیط معدن است و نه صرفاً الگوهای شهری. همین موضوع باعث شد تجربه عملیاتی ارتقا یابد و هماهنگی تیم‌ها در شرایط واقعی بهتر شود. روند مستمر برگزاری این رویداد کمک می‌کند تا آتش‌نشانان معدنی، همواره با آمادگی جسمانی قوی، آماده عملیات باشند.

از دیدگاه شما مهم‌ترین چالش‌های ایمنی و اطفای حریق در معادن سنگ آهن چیست و گل‌گهر چه راهکارهایی را اجرا کرده است؟

چالش‌های حریق در معادن سنگ آهن را می‌توان در سه دسته اصلی خلاصه کرد:

نخست، حریق ماشین‌آلات فوق‌سنگین مانند دامپ‌تراک‌ها و شاول‌ها که به علت وجود روغن، سوخت و کابل‌های تحت فشار، یکی از اصلی‌ترین سناریوهای آتش‌سوزی هستند. در این بخش ما با نصب سیستم‌های اطفای حریق اتوماتیک، بازنگری دستورالعمل‌های نگهداشت و پایش نقاط داغ با دوربین حرارتی، تلاش کرده‌ایم بروز حادثه را به حداقل برسانیم. دومین دسته، حریق در بخش خردایش و نوار نقاله‌هاست؛ جایی که جرقه الکتریکی، گیرکردن مواد یا افزایش دما می‌تواند منجر به آتش‌سوزی شود.

در این حوزه هم با نصب سیستم‌های تشخیص جرقه و توقف اضطراری چندمرحله‌ای، کنترل خطر را بمنظور پیشگیری از توسعه حریق، تقویت کرده‌ایم.



آموزش‌ها و مانورها چه سهمی در افزایش آمادگی دارند؟

آموزش برای ما یک فرایند مستمر است، نه یک فعالیت مناسبتی. ما در مجموعه گل‌گهر، از ترکیب آموزش تئوری استاندارد، تمرین عملی، مانورهای سناریومحور و ارزیابی کمی استفاده می‌کنیم تا مهارت‌های عملیاتی به شکل واقعی ارتقا پیدا کنند. ثبت بیش از ۲۴۰۰ نفر-ساعت آموزش آتش‌نشانی عمومی و تخصصی برای کارکنان ایمنی و سایر پرسنل مجموعه، در سال ۱۴۰۴ گواهی بر اهمیت این موضوع در گل‌گهر است.

ساختار مدیریت ریسک آتش‌نشانی در گل‌گهر چگونه است؟

ما سال‌های متمادی است که در مجموعه گل‌گهر، با ترکیب متد و روش‌های JSA ، HAZOP ، Bow-Tie و Fault Tree تحلیل ریسک را دقیق و چندلایه انجام می‌دهیم. ارزیابی ریسک fmea و ایجاد ارتباط بین خروجی‌های ریسک و pm و cm و تدوین sop رویه‌های استاندارد عملیاتی برای نخستین بار در معادن کشور انجام شده و همه نتایج در سامانه ثبت می‌شود و پایش ماهانه آنها باعث می‌شود هیچ خطری از دید ما پنهان نماند. با این حال ممکن است بخاطر وسعت بسیار پهناور و تعدد

تفاوت مدیریت حریق در معادن روباز و زیرزمینی چیست؟

در معادن روباز معمولاً با چالش فاصله و دسترسی مواجه هستیم و ممکن است نیروها برای رسیدن به محل حادثه، مجبور باشند مسافت زیادی طی کنند. اما در معادن زیرزمینی داستان کاملاً متفاوت است؛ محصور شدن افراد و مدیریت دود، محور اصلی تصمیم‌گیری است و تهویه اجباری، SCSR و مسیرهای فرار استاندارد نقش حیاتی دارند. هر دو فضا رفتار متفاوتی از تیم آتش‌نشانی طلب می‌کنند و آموزش‌ها نیز باید متناسب با آن طراحی شوند. ولی نقطه مشترک هر دوی آنها، داشتن ورزیدگی در عین چابکی نیروهای عملیاتی برای مهار حوادث است.

چه فناوری‌های نوینی در گل‌گهر، مستقر و تغییراتی ایجاد کرده‌اید؟

اتکا به فناوری‌های جدید، بخش مهمی از برنامه‌های ماست. سیستم‌های اطفای اتوماتیک جدید که سرعت واکنش بسیار بالایی دارند، نقش جدی در کنترل حریق ماشین‌آلات دارند. با کمک تحلیل داده و هوش مصنوعی، احتمال بروز حریق پیش‌بینی شده و قبل از تبدیل به حادثه، اقدامات اصلاحی صورت می‌گیرد. آموزش‌های VR نیز باعث کاهش خطای انسانی و افزایش آمادگی می‌گردد.



IMIDRO
سازمان تخصصی مهندسی حفاظت از حریق
IRAN Fire Protection Engineering
AND RESEARCH ORGANIZATION

HSE

جناب آقای الله بخشنی
مدیر محترم بهداشت، ایمنی و محیط زیست شرکت معدنی و صنعتی گلگهر

اعتلای سلامت نیروی کار و حفاظت از محیط زیست در گرو همت والای خدمتگزاران و اندیشه سازانی است که میان موفقیت‌های فردی و توفیقات سازمانی پلی استوار بسته اند و آنجا که اندیشه‌های پاک و خالص با کوشش گره می خورد، خلق حماسه‌های جاودان ظاهر می گردند. بی شک تلاش و همت جنابعالی در زمینه بهبود و توسعه آرمانهای بهداشت، ایمنی و محیط زیست گامی مهم در راستای شکوفایی و توسعه نظام مقدس جمهوری اسلامی ایران می باشد. بدین وسیله کسب

سطح امتیاز پیشستان دو ستاره
در عملکرد بهداشت، ایمنی و محیط زیست

را در هشتمین دوره ارزیابی عملکرد سیستم مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست، تبریک عرض نموده و از درگاه خداوند منان توفیقات روز افزون شما را خواستاریم.

محمد آقاچاتلو
ریاست هیات عامل

کسب رتبه اول ارزیابی عملکرد سیستم مدیریت HSE توسط شرکت معدنی و صنعتی گل گهر

هم انعطاف‌پذیر و هم سازگار با انواع حوادث احتمالی باشد. سرعت تصمیم‌گیری و جلوگیری از تداخل عملکرد، مهم‌ترین مزیت این ساختار است که طی مانورهای متعدد ماهانه و سالانه در بخش‌های مختلف پیت، رمپ‌ها، کارخانه‌های گندله، کنسانتره و سایر تاسیسات اداری و صنعتی، به آن رسیده‌ایم.

گل‌گهر در حوزه مسئولیت اجتماعی چه اقداماتی انجام داده است؟

ما خود را بخشی از جامعه کشوری می‌دانیم. آموزش به مدارس و دانشگاه‌ها، کمک به تجهیز ایستگاه‌های محلی و مشارکت در حوادث و مانورهای شهری، از اقداماتی است که به تقویت تاب‌آوری منطقه کمک می‌کند. چرا که باور قلبی و قطعی داریم که ایمنی تنها محدود به دیوارهای صنعت نیست.

راه‌اندازی کاروان‌های سلامت، طرح حمایت از کارگران ساختمانی از طریق آموزش و تأمین بخشی از وسایل حفاظت فردی، تأمین دمنده‌های هوا جهت مقابله با آتش‌سوزی‌های منابع طبیعی، مشارکت در عملیات امدادی با آتش‌نشانی و اورژانس شهر، مشارکت در عملیات اطفای حریق بندر شهید رجایی و برخی موارد دیگر، در زمره فعالیت‌های امور ایمنی گل‌گهر در راستای مسئولیت‌های اجتماعی ماست.

فعالیت‌های صنعتی مجموعه، ریسک بروز حوادث در برخی تاسیسات افزایش یابد که تیم‌های پیشگیری، آنها را رصد و کنترل می‌کنند.

کدام اقدامات فرهنگی بیشترین اثر را داشته‌اند؟

مشارکت کارکنان کلید موفقیت است. از کمپین «هر خطر یک توقف» تا سیستم گزارش رفتارهای نایمن، سعی کرده‌ایم همه مجموعه را در قلب برنامه ایمنی قرار دهیم. تجربه نشان داده جلسات کوتاه Toolbox Talk و حضور فعال کارکنان در این برنامه‌ها، بیشترین تأثیر را بر تغییر رفتار داشته و آمار حوادث روند ریزشی داشته است.

همه‌نگی بین واحدها ICS در حادثه چگونه است؟

در ساختار ICS منطقه گل‌گهر که براساس چارچوب سیستم مدیریت حوادث ملی آمریکا (NIMS) و مطابق استاندارد FEMA طراحی، به‌روزرسانی و اجرا شده است، فرماندهی حادثه، عملیات، ایمنی، ارتباطات و مستندسازی، هرکدام وظایف مشخصی دارند و ارتباطات رادیویی اضطراری بین‌بخشی نیز، بی‌وقفه فعال است. این اصول باعث می‌شود که ساختار ما،



پتانسیل‌های هوشمند محلی تبدیل شویم که از اهداف راهبردی ما خواهد بود.

همچنین انتظار می‌رود با تدوین استانداردهای بومی و به‌روزرسانی مقررات ایمنی در سطح جهانی، سطح ایمنی در معادن کشور به‌طور قابل‌توجهی ارتقا یابد و سهم حوادث صنعتی در کشور به حداقل برسد.

در کنار این رویکردها، آینده ایمنی معادن ایران نیازمند حاکمیت داده‌محور، یکپارچگی سامانه‌های ایمنی و استقرار ساختارهای فرماندهی و مدیریت حادثه (ICS) متناسب با شرایط بومی معادن است؛ به‌گونه‌ای که تصمیم‌گیری در شرایط اضطراری مبتنی بر اطلاعات لحظه‌ای، سناریوهای از پیش طراحی‌شده و هماهنگی کامل میان واحدهای عملیاتی، مدیریتی و پشتیبانی انجام شود. گذار از ایمنی واکنشی به ایمنی پیش‌نگر، تنها با پیوند دانش فنی، تجربه میدانی و مدیریت هوشمند ریسک محقق خواهد شد و این مسیر، معادن پیشرو کشور را به سطحی از تاب‌آوری عملیاتی می‌رساند که نه تنها از نیروی انسانی و سرمایه‌های ملی صیانت می‌کند، بلکه تداوم تولید ایمن و پایدار را نیز تضمین خواهد کرد.

من و همکارانم در بزرگ‌زیست‌بوم معدنی و صنعتی گل‌گهر، همواره متعهد به ایفای نقش حمایتی و پشتیبانی از تولید و همزمان، محیط‌زیست هستیم.

چشم‌انداز آینده ایمنی معادن کشور را چطور ارزیابی می‌کنید؟

چشم‌انداز آینده ایمنی و آتش‌نشانی در معادن کشور باید تضمین‌کننده محیط کار سالم، کاهش حوادث و افزایش بهره‌وری باشد.

به‌عنوان یک همکار ایمنی معدنی، باور دارم که سرمایه‌گذاری در فرهنگ ایمنی و آموزش تخصصی نیروی انسانی باید در صدر اولویت‌ها قرار گیرد؛ چون نیروی انسانی آموزش‌دیده اولین خط دفاع در برابر حوادث معدنی است.

فناوری‌های نوین مانند حسگرهای هوشمند، اینترنت اشیا، پهپادهای نظارتی و سامانه‌های هشدار زودهنگام مبتنی بر هوش مصنوعی پیشرفته، به تدریج در معادن ما توسعه خواهد یافت تا ریسک‌های بالقوه را پیش از وقوع شناسایی و مدیریت کند.

در زمینه آتش‌نشانی معدنی نیز بواسطه شرکت گهرامداد که متولی خدمات آتش‌نشانی و اورژانس منطقه گل‌گهر است، آینده‌ای روشن با استقرار تجهیزات پیشرفته، تیم‌های تخصصی واکنش سریع و برنامه‌های مانور منظم، پیش‌بینی می‌کنم.

انشالله با برقراری زنجیره پاسخ چندسطحی که شامل: سیستم‌های اطفای اتوماتیک تجهیزات و ماشین‌آلات، مدیریت جامع پردازش و کنترل بحران و همکاری لحظه‌ای فراگیر منطقه‌ای با سایر شرکت‌های گروه است، بتوانیم به الگویی مدرن و برپایه



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 آیروسل

Solution
Partner

Building
Technologies

SIEMENS

تهران، اشرفی اصفهانی، بالاتراز حکیم،
خیابان ناطق نوری، پلاک ۱۴، طبقه ۴، واحد ۱۲
کدپستی: ۴۷۹۴۴-۱۴۷۳۱
تلفن: ۴-۴۴۴۸ ۷۹ ۷۲
فکس: ۴۴۴۸ ۷۹ ۷۵
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





شرکت ژرف 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

ZHARF ANDISHAN BEH IMAN ZHABEH

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

NFPA®

30

Flammable and
Combustible
Liquids Code

2021

کُد جامع ایمنی مایعات قابل اشتعال و احتراق



امین اتحاد
آتش‌بار سوم آتش‌نشانی ارومیه
aminettehad125@gmail.com

بسیاری از صنایع از جمله پالایشگاه‌ها، پتروشیمی‌ها، انبارهای نگهداری، جایگاه‌های سوخت‌رسانی، صنایع تولید مواد شیمیایی و حتی کارخانه‌های کوچک با مایعات قابل اشتعال یا احتراق، سروکار دارند. اشتعال‌پذیری بخارات، فراریت و قابلیت ایجاد انفجار، سبب شده کنترل این مایعات در تمامی مراحل، از تولید تا مصرف، اهمیت ویژه‌ای داشته باشد.

استاندارد NFPA 30 که با عنوان Flammable and Combustible Liquids Code شناخته می‌شود یکی از اصلی‌ترین و قدیمی‌ترین استانداردهای تدوین‌شده برای ایمنی در صنایع مرتبط با مایعات قابل اشتعال و قابل احتراق به شمار می‌رود. در این مقاله بصورت فشرده به کلیات این استاندارد، پرداخته می‌شود.





دسته‌بندی مایعات خطرناک بر اساس نقطه اشتعال و جوش

یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های NFPA 30 دسته‌بندی مایعات بر اساس نقطه اشتعال و نقطه جوش است. نقطه اشتعال دمایی است که در آن مایع بخارات کافی برای ایجاد مخلوط قابل‌اشتعال با هوا تولید می‌کند. هرچقدر این دما پایین‌تر باشد خطر اشتعال بالاتر است.

NFPA 30 مایعات را به دو گروه کلی مایعات قابل‌اشتعال و مایعات قابل‌احتراق تقسیم می‌کند. مایعات قابل‌اشتعال دارای نقطه اشتعال کمتر از ۳۷.۸ درجه سانتی‌گراد بوده و در سه کلاس IB، IA و IC تعریف می‌شوند. مایعات قابل‌احتراق که نقطه اشتعال بالاتر دارند در کلاس‌های IIIA، II و IIIB قرار می‌گیرند. این دسته‌بندی مبنایی برای تصمیم‌گیری‌های مهمی در خصوص روش ذخیره‌سازی، فاصله‌گذاری، نوع مخزن، سیستم تهویه و حفاظت آتش‌نشانی است.

به‌عنوان مثال یک مایع کلاس IA که هم نقطه اشتعال پایین دارد و هم نقطه جوش کمتر از ۳۷.۸ درجه سانتی‌گراد، خطرناک‌تر از مایع CLASS IIIB محسوب می‌شود و نیازمند کنترل‌های شدیدتر است.

NFPA 30 یک راهنمای کامل برای طراحی، ساخت، بهره‌برداری و اقدامات پیشگیرانه جهت جلوگیری از آتش‌سوزی و انفجار در محیط‌های صنعتی محسوب می‌شود و کاربرد گسترده‌ای در سطح بین‌المللی دارد.

از منظر تاریخچه، NFPA 30 در پاسخ به افزایش حوادث صنعتی ناشی از نفت و مشتقات آن در اوایل قرن بیستم ایجاد شد. توسعه صنایع نفت و شیمیایی موجب شد که معیارهای یکپارچه‌ای برای دسته‌بندی مواد و مدیریت ریسک آنها تدوین شود.

این استاندارد ابتدا بر ذخیره‌سازی مایعات تمرکز داشت اما با گذر زمان حوزه آن توسعه یافته و به انتقال، جابه‌جایی، فرآیندهای پایینگ، انبارش داخلی، سیستم‌های تهویه و حفاظت فعال در برابر حریق نیز پرداخته است.

امروزه NFPA 30 تنها یک استاندارد فنی نیست بلکه بخشی مهم از چارچوب حقوقی بسیاری از کشورها در خصوص ایمنی صنعتی را تشکیل می‌دهد و الزامات آن در مقررات قانونی و کدهای ساختمانی، برقی و آتش‌نشانی وارد شده است.

Hazardous Material Codes

Class 1

Explosives

Class 2

Flammable Gases
Non-Flammable Gases
Inhalation Hazards
Oxygen

Class 3

Combustible Liquids
Flammable Liquids

Class 4

Flammable Solids
Dangerous When Wet
Spontaneously Combustible

Class 5

Oxidizers
Organic Peroxide

Class 6

Poisons (Toxic)
Inhalation Hazard

Class 7

Radioactive Materials

Class 8

Corrosive Substances

Class 9

Miscellaneous Dangerous Goods

کف مخزن و زمین برای جلوگیری از خوردگی و تسهیل پایش نشستی است. استفاده از مانیتورینگ مداوم نشستی در بسیاری از تأسیسات الزامی است، به خصوص در مخازن زیرزمینی که شناسایی نشستی در آن‌ها دشوار است.

الزامات ذخیره‌سازی مایعات در ظروف کوچک و فضاهای محدود

NFPA 30 تنها به ایمنی مخازن بزرگ نمی‌پردازد بلکه ذخیره‌سازی مایعات در ظروف کوچک در محیط‌های تجاری، آزمایشگاهی و کارگاهی نیز کاملاً تحت پوشش قرار دارد. این دستورات عمل‌ها شامل محدودیت تعداد ظروف در یک محل، الزامات تهویه، نحوه انبارش در کابینت‌های مخصوص و تفکیک مواد ناسازگار است. هدف این است که حتی عملیات کوچک و روزمره مانند رنگ‌آمیزی صنعتی یا نگهداری حلال‌ها نیز منجر به حوادث غیرقابل جبران نشود.

یکی از ارکان بسیار مهم NFPA 30 الزامات مرتبط با روش‌های انتقال مایعات است. هنگام پمپ‌کردن یا تخلیه و بارگیری مواد، بخارات بیشترین حضور را دارند و کوچک‌ترین جرقه یا منبع حرارتی می‌تواند سبب انفجار شود. بنابراین جلوگیری از الکتریسیته ساکن، استفاده از سیستم‌های لوله‌کشی و مداربندی ایمن، نصب تجهیزات فلومتر و سیستم قطع اضطراری و پرهیز از

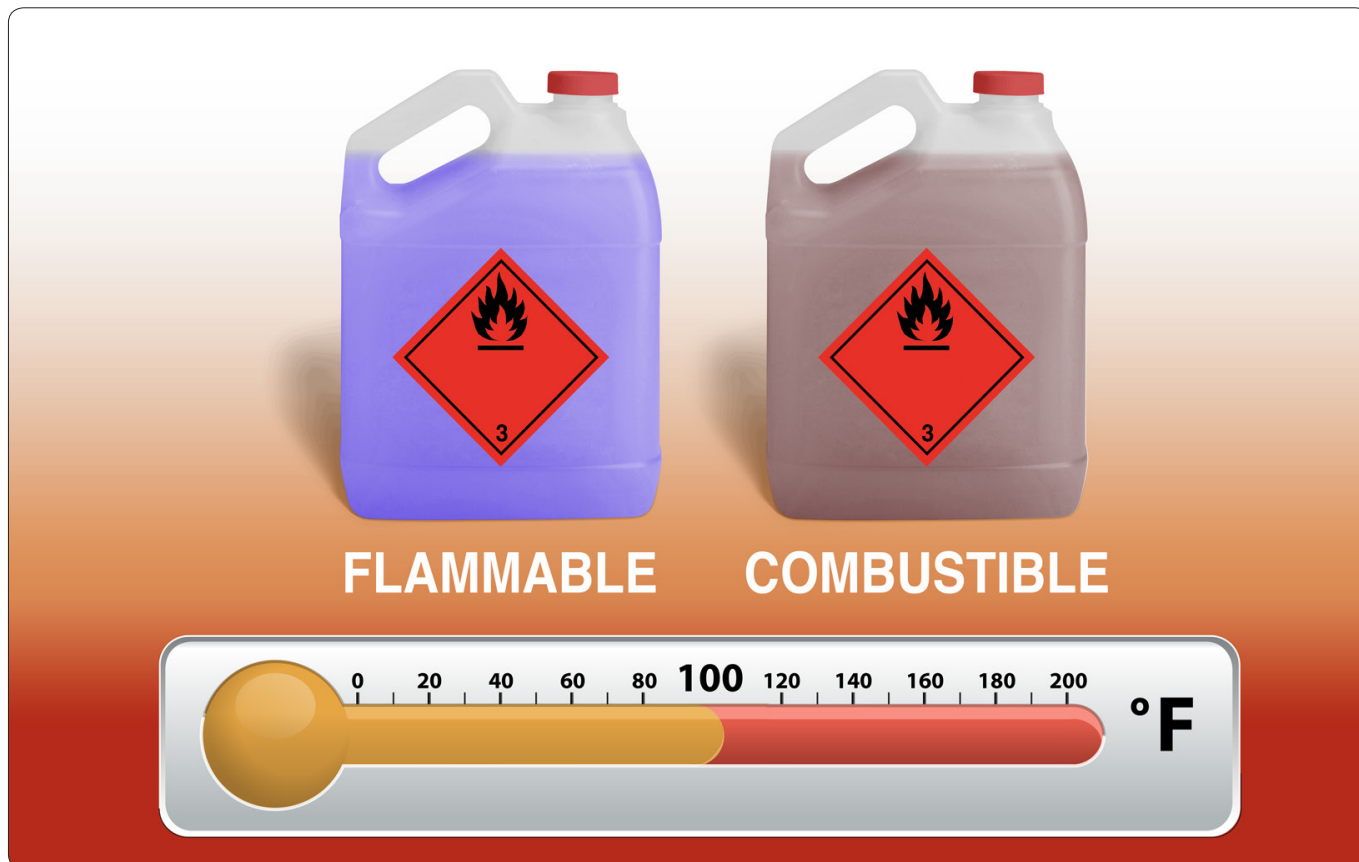
الزامات طراحی و ساخت مخازن ذخیره مایعات قابل‌اشتعال

NFPA 30 به‌طور جامع به طراحی و ساخت مخازن ذخیره می‌پردازد. مخازن بسته به محل نصب به دو دسته اصلی مخازن هوایی و مخازن زیرزمینی تقسیم می‌شوند. برای هر یک الزامات ساختاری، موادی، فشار کاری، آزمون دوام و تأمین قابلیت تحمل در برابر خوردگی، معرفی شده است.

همچنین موضوعاتی مانند حفاظت در برابر صاعقه، اتصال و هم‌بندی الکتریکی برای جلوگیری از ایجاد الکتریسیته ساکن، کنترل بخارات و تجهیزات محافظت فشار (مانند شیرهای اطمینان و تجهیزات جلوگیری از برگشت شعله) با دقت زیادی بررسی شده‌اند.

یکی از مهم‌ترین بخش‌ها، الزامات فاصله‌گذاری مخازن نسبت به یکدیگر، نسبت به ساختمان‌ها، خطوط انتقال و مرزهای کارگاه است. این فاصله به‌منظور جلوگیری از سرایت حریق یا انفجار احتمالی تعیین می‌شود. البته موضوع کنترل نشستی و جلوگیری از انتشار مواد قابل‌اشتعال به محیط نیز در NFPA 30 اهمیت ویژه‌ای دارد. این کد صنعتی الزام می‌کند که اطراف مخازن حوضچه‌سازی مناسب، دیواره محافظ و سیستم‌های جمع‌آوری نشستی پیش‌بینی شود.

از الزامات مهم دیگر، ایجاد فاصله عمودی و افقی مناسب بین



می‌تواند اطراف مایع را خنک کند و مانع خروج بخار شود. انتخاب نوع کف، طراحی نسبت اختلاط، نرخ کاربرد و سطح پوشش جزئیات مهمی هستند که این کد به طور دقیق به آنها پرداخته است. سیستم‌های اعلام حریق، حسگرهای تشخیص بخار قابل‌اشتعال، سامانه‌های اطفای خودکار و برنامه‌های واکنش در شرایط اضطراری دیگر اجزای مهم حفاظت فعال محسوب می‌شوند.

تجهیزات دستی اطفا مانند خاموش‌کننده‌های مخصوص مایعات قابل‌اشتعال نیز باید براساس حداقل ضوابط استاندارد انتخاب و در نزدیکی نقاط خطر نصب شوند.

نقش حفاظت غیرفعال در کاهش پیامدهای حریق و انفجار

علاوه بر حفاظت فعال، حفاظت غیرفعال مانند استفاده از دیوارهای مقاوم در برابر حریق، ایجاد فواصل ایمن، حوضچه‌بندی و روش‌های جلوگیری از سرایت حرارت نیز جزء اصول مهم کنترل خسارات ناشی از آتش هستند.

در طراحی ساختمان‌هایی که در آنها مایعات قابل‌اشتعال نگهداری می‌شود، مقاومت سازه در برابر حرارت و جلوگیری از فروپاشی حین حریق، یک ضرورت جدی است. NFPA 30 روش‌هایی برای تعیین بار حریق مثبت حاکم بر طراحی و ارزیابی ریسک سازه ارائه می‌دهد.

شیلنگ‌های غیراستاندارد بخشی از موارد مهم هستند. همچنین طراحی مسیر انتقال از نظر کمینه کردن طول، کاهش پیچیدگی و جلوگیری از محصورشدگی بخارات مورد توجه قرار دارد.

تشخیص و کنترل بخارات و تهویه مناسب در فضاهایی که مایعات قابل‌اشتعال ذخیره یا مصرف می‌شوند نیز، طبق استاندارد NFPA 30 ضروری است. وجود بخار در سطحی بالاتر از حد پایین انفجارپذیری (LEL) خطر بالقوه انفجار ایجاد می‌کند و بسیاری از حوادث صنعتی در نتیجه تجمع بخار در فضای بسته رخ داده است.

این استاندارد مشخص می‌کند که تهویه باید به‌گونه‌ای طراحی شود که بخارات در نزدیکی کف یا سقف جمع نشوند، بسته به اینکه بخار سبک‌تر از هوا است یا سنگین‌تر. در صورت عدم امکان تأمین تهویه طبیعی، سیستم‌های تهویه مکانیکی با حفاظت ضد انفجار نصب می‌گردند.

حفاظت فعال در برابر حریق در تأسیسات مایعات قابل‌اشتعال

نقش حفاظت فعال در برابر حریق در NFPA 30 بسیار پررنگ است. به دلیل ماهیت سوخت مایع که می‌تواند آتش را با سرعت زیادی گسترش دهد، استفاده از سیستم‌های اطفای فوم (Foam Systems) در بسیاری از نقاط الزامی شده است. کف



طبقه‌بندی مناطق خطرناک و الزامات تجهیزات الکتریکی

یکی دیگر از حوزه‌های پوشش NFPA 30، طبقه‌بندی مناطق خطرناک (Hazardous Area Classification) مطابق با استاندارد برق است. تجهیزات الکتریکی در محیط‌هایی که بخارات قابل اشتعال وجود دارد باید به گونه‌ای انتخاب شوند که تولید جرقه نکنند یا در صورت ایجاد جرقه، خطر اشتعال را کاهش دهند. سازگاری با NFPA 70 (National Electrical Code) و سایر استانداردهای مربوطه در این زمینه مورد تأکید است. به همین دلیل تعامل میان مهندسان برق، فرآیند و ایمنی از مراحل طراحی اولیه باید برقرار باشد.

آموزش، بهره‌برداری ایمن و مدیریت عملیات در NFPA 30

آموزش و مدیریت عملیات از دیگر محورهای مهم NFPA 30 محسوب می‌شود. حتی بهترین تجهیزات نیز بدون بهره‌برداری صحیح نمی‌توانند مانع حادثه شوند. این استاندارد نیازمند تدوین روش‌های اجرایی استاندارد، برنامه‌های بازرسی و نگهداری دوره‌ای، آموزش کارکنان در تشخیص خطرات، استفاده از PPE و اجرای تمرین‌های اضطراری است. مدیریت تغییرات (MOC) در فرایندهایی که در معرض تغییر مواد، تجهیزات یا روش‌ها هستند نیز، توصیه می‌شود تا هرگونه تغییر در مشخصات خطر به صورت اصولی کنترل شود.

هم‌پوشانی و ارتباط NFPA 30 با سایر استانداردها و مقررات

یکی از جنبه‌های مهم NFPA 30 سازگاری آن با سایر استانداردها و قوانین است. در مواردی که پای جایگاه‌های سوخت‌رسانی و توزیع سوخت مطرح باشد، اغلب از NFPA 30A به عنوان مکمل استفاده می‌شود.

در حوزه سیستم‌های کف، ارتباط آن با NFPA 11 و NFPA 16 وجود دارد. در زمینه کنترل بارهای الکتریکی و طراحی تاسیسات ضد انفجار نیز پیوند آن با NFPA 70 اجتناب‌ناپذیر است. همچنین بسیاری از الزامات OSHA 1910.106 در آمریکا ریشه در همین استاندارد دارد. این هماهنگی باعث شده NFPA 30 به عنوان یک مرجع فراگیر در حوزه مدیریت ایمنی مایعات خطرناک شناخته شود.

اثربخشی اجرای NFPA 30 در کاهش حوادث صنعتی

اجرای NFPA 30 در صنعت نتایج ملموسی در کاهش حوادث داشته است. تجربه‌های متعدد از سرریز مخزن، انفجار بخارات حبس‌شده، نشت‌های گسترده که به آتش‌سوزی‌های فاجعه‌آمیز منجر شده‌اند، نشان می‌دهد که رعایت دقیق جزئیات فنی و مدیریتی این استاندارد می‌تواند از خسارات بزرگ جلوگیری کند. تحلیل‌های آماری سازمان‌های بیمه‌ای نیز نشان داده‌اند



سوخت‌های بیولوژیک شده است. همچنین توجه به تحلیل ریسک به‌عنوان یک بخش کلیدی در تصمیم‌گیری‌های طراحی در حال افزایش است تا شدت و احتمال وقوع مخاطرات هریک از بخش‌های سیستم به‌طور علمی بررسی شود.

جمع‌بندی

در مجموع، NFPA 30 به‌عنوان یک چارچوب کامل و دقیق برای مدیریت مایعات قابل‌اشتعال و قابل‌احتراق شناخته می‌شود و به دلیل پوشش جامع مفاهیم طراحی، بهره‌برداری، نگهداری و مدیریت ریسک در صنایع، نقش کلیدی در پیشگیری از حوادث بزرگ ایفا می‌کند.

این استاندارد تأکید می‌کند که ایمنی تنها یک الزام قانونی نیست، بلکه بخشی از سیستم مدیریت پایداری و مسئولیت اجتماعی صنایع محسوب می‌شود.

از سوی دیگر، رعایت اصول و مقررات الزامی درج‌شده در استاندارد NFPA 30 با کنترل کلیه مخاطرات احتمالی فراروی صنعت، یک سرمایه‌گذاری هوشمندانه برای حفظ جان کارکنان، جلوگیری از تخریب محیط زیست و صیانت از سرمایه‌های ملی و صنعتی است.

که تأسیسات همسو با NFPA 30 نرخ پایین‌تری از حوادث با خسارات جانی و مالی بالا دارند.

یکی از چالش‌های مهم اجرای NFPA 30، تطبیق آن با زیرساخت‌ها و شرایط بومی هر کشور است. به‌عنوان مثال در برخی کشورها سطح آب‌های زیرزمینی بالا است و استفاده از مخازن زیرزمینی را دشوار می‌کند یا مناطق شهری با تراکم بالا محدودیت‌هایی در فاصله‌گذاری ایجاد می‌نمایند.

بنابراین تفسیر درست استاندارد و استفاده از مهندسی عملکردی (Performance Based Design) در موارد خاص ضروری است. همچنین توسعه فناوری‌های نوین شامل مانیتورینگ هوشمند نشستی، استفاده از کف‌های سازگار با محیط‌زیست و طراحی‌های ماژولار برای مخازن از روندهای آینده‌نگر بوده که هماهنگی آن‌ها با NFPA 30 مورد توجه قرار گرفته است.

روندهای نوین و رویکردهای آینده در به‌روزرسانی NFPA 30

نسخه‌های جدید NFPA 30 با توجه به پیشرفت تکنولوژی و یافته‌های جدید علمی به‌روزرسانی می‌شوند. در سال‌های اخیر توجه ویژه‌ای به الزامات زیست‌محیطی، مدیریت پیامدهای ثانویه حوادث، استفاده از مدل‌سازی و تحلیل CFD در پیش‌بینی رفتار بخار و حریق و سازگاری با سوخت‌های جدید مانند اتانول و



راهدار صنعت ماشین



تولیدکننده و نماینده انحصاری جرثقیل‌های پشت کامیونی پالفینگر



تولیدکننده و نماینده انحصاری محصولات روزنباور

 rosenbauer



تلفن: ۷-۸۸۶۱۴۵۱۴

فکس: ۸۸۰۴۹۰۳۰

www.rahdarsanat.ir

info@rahdarsanat.ir



معماری ذاتا ایمن

فلسفه ایمنی در Volvo با تشکیل واحد مهندسی تصادفات

ایمنی برای شرکت ولوو تنها یک ویژگی فنی نیست؛ یک فلسفه طراحی و یک مسئولیت انسانی است. از نخستین روزهای فعالیت، ولوو معتقد بود خودروساز باید نه تنها وسیله‌ای برای جابه‌جایی، بلکه محافظی برای جان انسان تولید کند. این باور بنیان ایجاد یکی از پیشرفته‌ترین نظام‌های تحقیق و مهندسی تصادفات در جهان شد. در چنین رویکردی، هر تصمیم طراحی، هر فناوری و هر تغییر مهندسی با این سؤال کلیدی سنجیده می‌شود: «در یک تصادف واقعی، این فناوری چگونه جان انسان را نجات می‌دهد؟»

شرکت سوئدی Volvo توسط آسار گابریلسن و گوستاف لارسن تأسیس شد. این شرکت در سال ۱۹۲۷ با هدف تولید خودرو مناسب شرایط سخت جاده‌ها و آب‌وهوای سوئد شکل گرفت و بعدها به یکی از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان خودرو تبدیل شد. مقاله فرارو به موضوع مهندسی تصادفات در این کمپانی پیشرو می‌پردازد:



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



تاریخچه شکل‌گیری مهندسی تصادفات ولوو

ترمز، بررسی وضعیت کمربندها، نحوه عملکرد ایربگ‌ها، شرایط آب‌وهوا و رفتار راننده در ثانیه‌های قبل از حادثه، پرونده‌ای کامل از هر تصادف تشکیل می‌دهند. اطلاعات ثبت‌شده شامل نوع جراحات‌ها، زاویه برخورد، سرعت احتمالی، وضعیت جاده، موانع محیطی و عملکرد سیستم‌های ایمنی خودرو است.

این رویکرد باعث شده ولوو از دهه ۷۰ تاکنون بیش از ۴۰ هزار پرونده واقعی در اختیار داشته باشد؛ بزرگ‌ترین و دقیق‌ترین پایگاه داده ایمنی خودرو در دنیا.

تحلیل پزشکی و انسانی در کنار تحلیل مهندسی

در مهندسی تصادفات ولوو، تمرکز تنها بر خودرو نیست؛ بلکه بدن انسان و رفتار راننده نیز بخش جدایی‌ناپذیر تحقیق است. در بسیاری از پرونده‌ها، پزشکان و متخصصان بیومکانیک تروما نیز شرکت می‌کنند و نحوه توزیع نیروهای ضربه در اعضای بدن، علت شکستگی‌ها، سازوکار آسیب‌های گردن، ستون فقرات یا قفسه سینه و تفاوت میان جراحات کودکان و بزرگسالان مورد بررسی دقیق قرار می‌گیرد.

این نگاه چندرشته‌ای موجب شد ولوو در طراحی‌های ایمن کودکان، سیستم‌های جلوگیری از آسیب گردن (WHIPS) و ساختارهای مقاوم در برابر برخوردهای جانبی، پیشگام باشد.

پایه‌های رسمی مهندسی تصادفات در ولوو در سال ۱۹۷۰ با تشکیل «گروه تحقیق تصادفات» گذاشته شد. هرچند مطالعات ایمنی در ولوو قدمتی بسیار بیشتر دارد، اما ایجاد یک تیم رسمی که وظیفه‌اش بررسی دقیق تمام تصادفات خودروهای ولوو در جهان باشد، نقطه جهش محسوب می‌شود.

این تیم از ابتدا با شعار «به‌جای آزمایش‌های صرفاً آزمایشگاهی، از دنیای واقعی یاد بگیریم» فعالیت کرد. داده‌های نخستین سال‌ها نشان دادند بسیاری از آسیب‌ها به دلیل عواملی رخ می‌دهد که در تست‌های استاندارد قابل شبیه‌سازی نیست. همین حقیقت باعث شد رویکرد ولوو مبتنی بر ترکیب داده‌های واقعی و آزمایشگاهی شکل گیرد؛ رویکردی که بعدها بسیاری از خودروسازان آن را اقتباس کردند.

گروه تحقیق تصادفات ولوو: حضور در صحنه‌های واقعی

یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های مهندسی تصادفات ولوو، حضور سریع تیم تحقیق در محل حادثه است. این تیم در شعاع مشخصی از کارخانه یا واحدهای منطقه‌ای مستقر است و پس از اطلاع از وقوع تصادف، ظرف چند ساعت در محل حضور پیدا می‌کند. مهندسان تیم با ثبت عکس‌های سه‌بعدی، اندازه‌گیری دقیق تغییر شکل بدنه، تحلیل مسیر برخورد، ثبت خطوط



تحلیل بیش از چهار دهه تصادفات واقعی نشان داده است که ساختار قفس ایمنی ولوو یکی از کم‌تغییرشکل‌ترین کابین‌ها در برخوردهای شدید است.

نوآوری‌های بیرون‌آمده از مهندسی تصادفات ولوو

بسیاری از فناوری‌های امروزی خودروها حاصل تحقیقاتی است که ابتدا در ولوو شکل گرفت. کمربند ایمنی سه‌نقطه‌ای که در ۱۹۵۹ معرفی شد، مهم‌ترین نمونه است؛ اختراعی که جان میلیون‌ها انسان را نجات داده و ولوو حق آن را به صورت رایگان در اختیار جهان قرار داد. فناوری‌هایی مانند سیستم حفاظت از گردن (WHIPS)، ساختارهای چندلایه جذب انرژی، طراحی صندلی‌های مخصوص کودکان، سیستم ترمز خودکار قبل از برخورد، سامانه City Safety برای شناسایی عابر و دوچرخه‌سوار، و سیستم جلوگیری از انحراف از مسیر نیز از تحلیل پرونده‌های واقعی تصادفات حاصل شده‌اند.

ایمنی فعال: پیشگیری از تصادف پیش از وقوع

ولوو به‌مرور متوجه شد بهترین روش برای کاهش آمار مرگ‌ومیر، جلوگیری از وقوع تصادف است. بر این اساس بخش بزرگی از مهندسی تصادفات ولوو به فهم رفتار راننده و طراحی سیستم‌های کمک‌راننده اختصاص یافت.

آزمایشگاه تصادف ولوو: ترکیب پژوهش واقعی و تست کنترل‌شده

مرکز تست ایمنی ولوو در سوئد یکی از پیشرفته‌ترین مراکز آزمایشگاهی جهان است. این مرکز بیش از ۲۰ سال است که با دو سکوی برخورد بزرگ کار می‌کند؛ یکی ثابت و دیگری متحرک با قابلیت تغییر جهت و زاویه. امکان شبیه‌سازی برخورد با سرعت‌های بالا، برخورد مورب، برخورد جانبی شدید، برخورد با موانع نرم و سخت، برخورد خودرو با کامیون، برخورد با عابر و دوچرخه‌سوار و حتی برخورد با حیوانات بزرگ فراهم است. آدمک‌های تست که دارای صدها حسگر هستند، نیروهای وارد بر بدن را در میلی‌ثانیه ثبت می‌کنند؛ داده‌هایی که برای اصلاح طراحی بدنه، شکل‌گیری ساختار قفس ایمنی و توسعه سیستم‌های حفاظتی حیاتی هستند.

فلسفه قفس ایمنی: طراحی بر پایه چگونگی انتقال نیرو

نتیجه طبیعی دهه‌ها پژوهش ولوو، معرفی مفهوم «کابین نجات» یا Safety Cage است. در این مفهوم، قسمت‌های جلو و عقب بدنه مانند مناطق جذب انرژی عمل می‌کنند و انرژی برخورد را در خود مستهلک می‌سازند، اما کابین سرنشین با فولاد فوق‌مستحکم تقویت می‌شود تا تغییر شکل حداقلی داشته باشد. این طراحی موجب شد ولوو در آزمون‌های تصادف واقعی - نه فقط آزمایشگاهی - عملکردی ممتاز داشته باشد.



Vision 2020: بلندپروازانه‌ترین هدف ایمنی در صنعت خودرو
ولوو در سال‌های گذشته برنامه Vision 2020 را معرفی کرد: هدف این برنامه این بود که از سال ۲۰۲۰ به بعد هیچ‌کس نباید در خودروهای جدید ولوو جان خود را از دست بدهد یا دچار آسیب شدید شود!

دستیابی به صفر مطلق شاید از نظر آماری دشوار باشد، اما مطالعات مستقل نشان می‌دهد خودروهای ولوو همچنان کمترین میزان جراحت شدید را نسبت به بسیاری از خودروهای هم‌رده دارند. این نتیجه رویکردی است که بر تحقیق مستمر، تحلیل رفتار انسانی، نشانه‌گذاری دقیق نقاط ضعف و اصلاح دائمی طراحی‌ها استوار است.

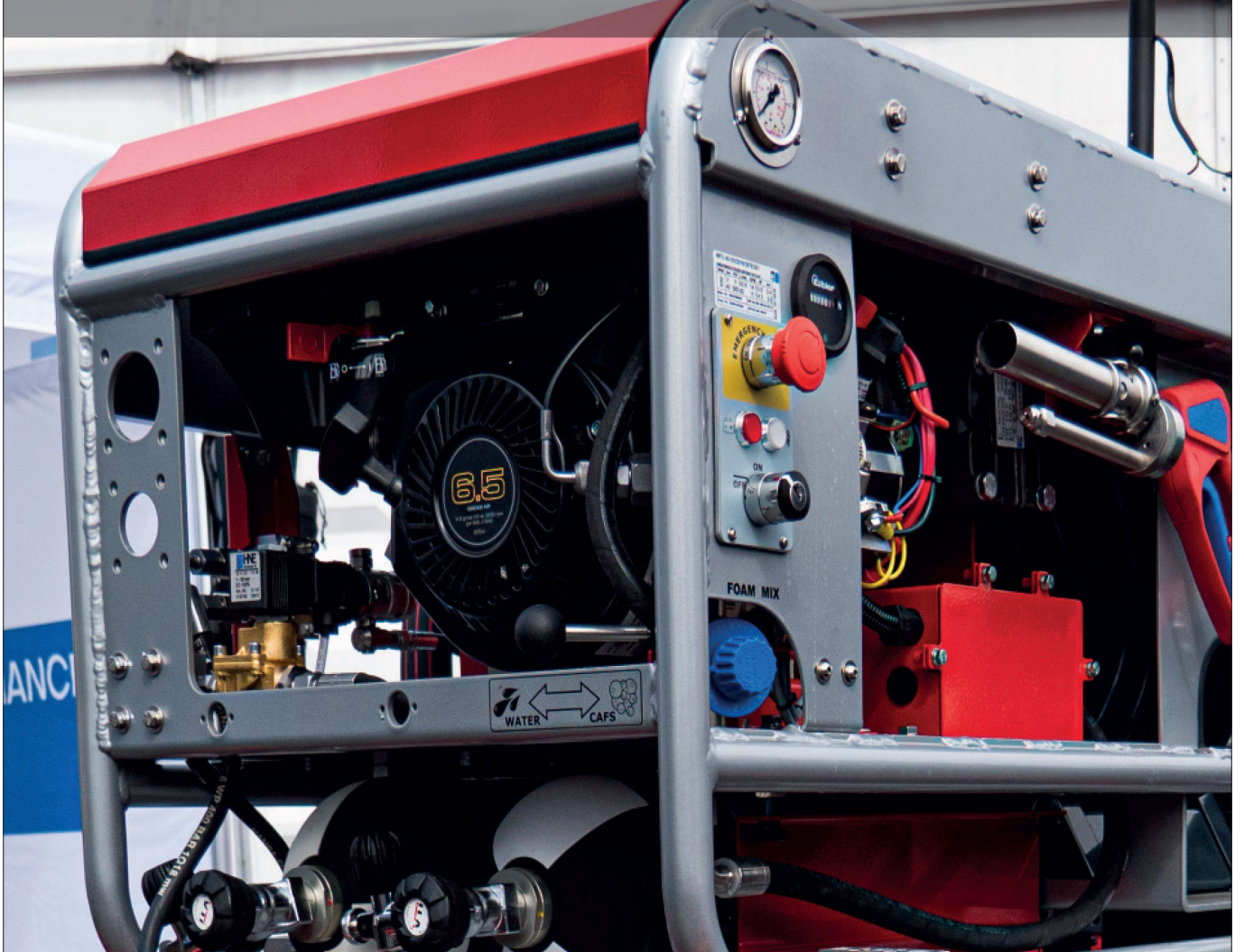
جمع‌بندی: مهندسی تصادفات به‌عنوان ستون هویت برند ولوو
مهندسی تصادفات در ولوو تنها یک فعالیت فنی یا آزمایشگاهی نیست؛ بلکه یک جهان‌بینی است که تمام مراحل طراحی و ساخت خودرو را از ابتدا تا پایان در بر می‌گیرد. ولوو با ترکیب داده‌های واقعی، آزمایش‌های پیشرفته، تحلیل‌های پزشکی و فناوری‌های نو، موفق شده است یکی از جامع‌ترین نظام‌های ایمنی جهان را بسازد؛ نظامی که نه تنها جان انسان‌ها را حفظ کرده، بلکه مسیر آینده صنعت خودرو را نیز تغییر داده است.

سیستم‌هایی مانند تشخیص خواب‌آلودگی، هشدار برخورد، حفظ خودرو بین خطوط، تشخیص ورود از شانه جاده، ترمز اضطراری خودکار، رادارهای جلو و عقب و سامانه کنترل پایداری، همگی با هدف کاهش احتمال وقوع حادثه طراحی شده‌اند. این فناوری‌ها حاصل تحلیل دقیق میلیون‌ها کیلومتر رانندگی واقعی و هزاران پرونده حادثه است.

ایمنی خودروهای برقی: نگاه تخصصی ولوو به باتری‌ها
با ظهور خودروهای الکتریکی، چالش‌های جدیدی در حوزه ایمنی مطرح شد. باتری‌های لیتیومی در برخوردهای شدید رفتار متفاوتی دارند و باید در برابر نفوذ، فشار، حرارت و تغییر شکل محافظت شوند. ولوو برای این مسئله ساختارهای جدید طراحی کرده است.

باتری خودروهای برقی ولوو در محفظه‌ای تقویت‌شده و در پایین‌ترین نقطه بدنه جای می‌گیرد تا مرکز ثقل خودرو کاهش یابد و احتمال واژگونی کم شود. محافظ‌های جانبی مانع از نفوذ ضربه به پک باتری می‌شوند و سیستم‌های الکترونیکی در لحظه تصادف، مسیر ولتاژ بالا را قطع می‌کنند تا احتمال آتش‌سوزی کاهش یابد. علاوه‌براین، آزمایش‌های ویژه‌ای برای تست رفتار حرارتی باتری، له‌شدگی جانبی، ضربه شدید و نفوذ اشیاء نوک‌تیز انجام می‌شود.

سیستم فوم هوتوری MFU Barracuda



- قابل نصب روی خودرو های کوچک مانند ATVs , Transporter
- قابلیت تولید فوم مایع سنگین HiPRESS و فوم خشک چسبنده HiCABS
- قابلیت کارکرد با انواع فوم و افزایش ۱ به 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 ۳۰ 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 اسپریانگهان انرژی آسیا
AGAHAAN ENERGY ASIA

HNE MFU Barracuda

مشخصات فنی

| | |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| سیلندر عامل فشار CAFS | هوای فشرده ۳۰ بار با حجم ۶/۸ لیتر |
| قدرت پمپ | ۵ لیتر در دقیقه در فشار ۴ 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 | ۳۰ 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 | ۱۲ کیلو |
| باتری | ۱۲ ولت (بدون نیاز به نگهداری) |
| ابعاد: طول * عرض * ارتفاع | ۹۸*۵۶۵*۵۹۰ میلی متر |
| هوزریل | ۳ متری |

قابل نصب روی



Amphibious



Water Tender



Small trailer



صرفه‌جویی پرهزینه

نقدی بر رویکرد دولت‌ها در اتکای بیش از حد یا نادرست
به توان بخش خصوصی (با تأکید بر تجارب جهانی و ایران)

در اقتصاد عمومی چند دهه گذشته، واژه‌هایی مثل «خصوصی‌سازی»، «برون‌سپاری» و «کارایی بازار» جایگاه رؤیایی برای سیاست‌سازان یافته است؛ اما وقتی قرار است ایمنی بنگاه‌های اقتصادی اعم از شهری یا صنعتی؛ جان انسان‌ها و مقاومت ساختمان‌ها در برابر حریق و تبعات آنرا تضمین کند، «آزمون واقعیت» بسیار سخت‌گیرانه‌تر از، واژه‌پردازی‌های سیاسی است. تجربه‌های اخیر، از فاجعه گرنفل در لندن تا فروریختن پلاسکو یا آتش‌سوزی بندر شهید رجایی نشان می‌دهد که واگذار کردن بی‌ضابطه وظایف ایمنی به بازیگران خصوصی یا اتکای بیش از حد به مکانیزم‌های بازاری، بدون نظارت قاطع و چارچوب قانونی معتبر، چگونه می‌تواند به فاجعه بیانجامد.



عباس فرجی لاهیجی
معاون خدمات مهندسی
شرکت ایمن‌سازان پترو
a.lahiji@ispetro.ir



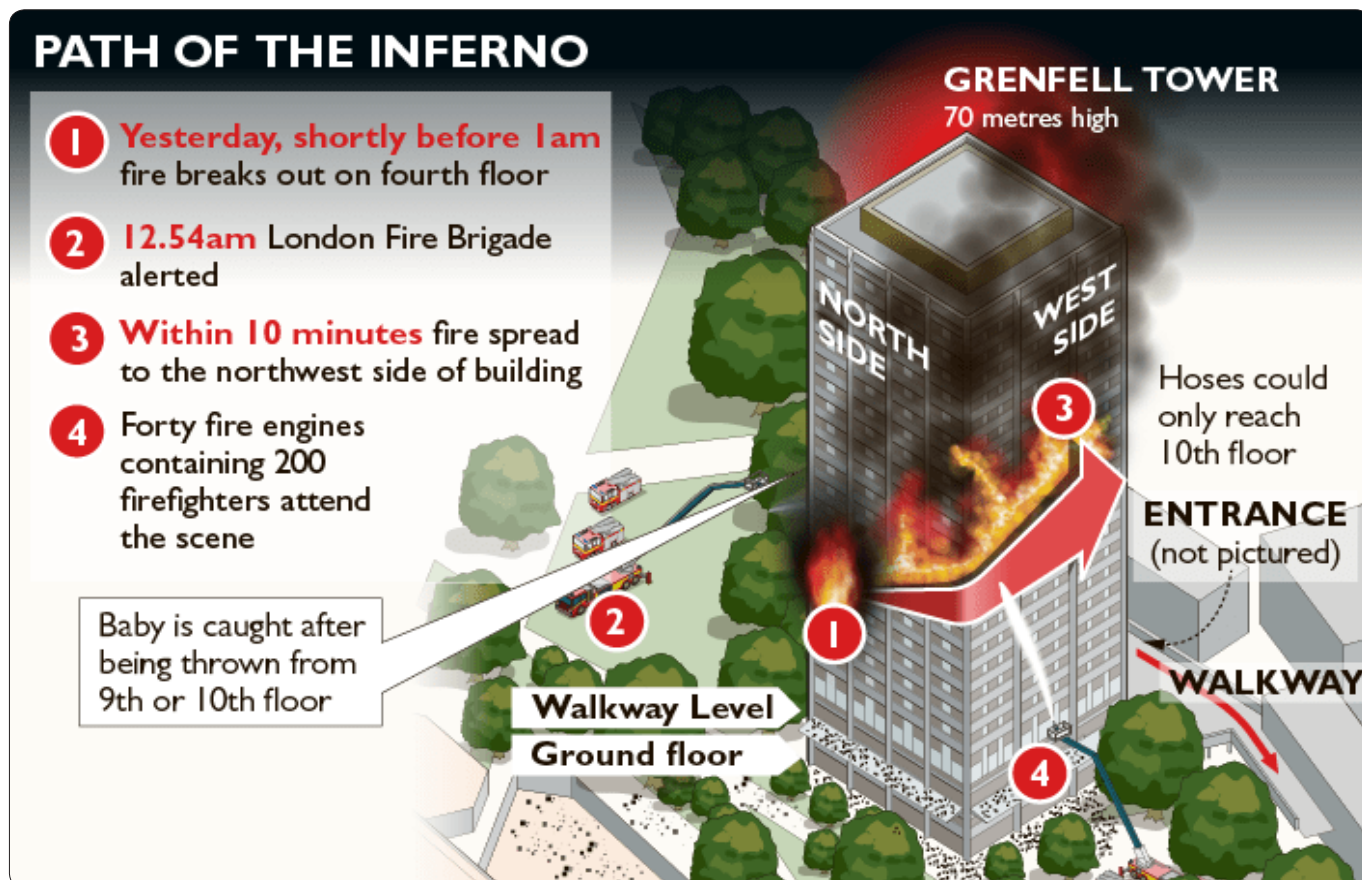
مشکل بنیادین: تضاد انگیزه‌ها و خلأ نظارتی

بخش خصوصی، به طور کلی، انگیزه‌هایی دارد که با منافع کاهش هزینه‌های دولت‌ها هم‌خوانی دارد؛ این در حالی است که ایمنی حریق معمولاً هزینه‌های پنهان و بلندمدتی دارد که منافع رعایت دقیق استانداردهای آن فوراً روی ترازنامه سرمایه‌گذار منعکس نمی‌شود.

زمانی که ناظران دولتی ضعیف، پراکنده و به برون‌سپاری خدمات ایمنی تکیه کرده‌اند، فرصت برای کم‌کاری، گزارش‌دهی ناقص و کاهش هزینه‌ها به قیمت مخاطره‌آمیز حریق پدید می‌آید. و البته این موضوع محدود به جغرافیای کشورهای در حال توسعه هم نیست، بلکه این نگرانی در گزارش‌های پژوهشی و سازمان‌های کارگری در اروپا در قالب هشدار در مورد گسترش «خصوصی‌سازی خدمات اضطراری» نیز مطرح شده است.

تجربه جهانی: گرنفل و درس بی‌عملی تنظیم‌گر

حادثه برج گرنفل (۲۰۱۷) نمودی تکان‌دهنده از مکانیسم شکست جمعی است: شرکت‌های پیمانکاری، تولیدکنندگان مصالح، مشاوران خصوصی و ساختار تنظیم‌گری که به لحاظ قانونی و عملی ناکارآمد بود، در زنجیره‌ای از خطاها قرار گرفتند که نیروی آتش و مواد قابل‌اشتعال به آن سرعتی فاجعه‌آمیز بخشیدند. گزارش‌های تحقیقاتی و عمومی بعدی نه تنها به اشتباهات فنی اشاره داشتند، بلکه بر نقشی که سیاست کاهش مقررات و واگذاری نظارت به بازیگران غیردولتی ایفا کرده‌اند، تأکید کردند. یعنی همان ترکیبی که در عمل صرفه‌جویی هزینه را بر حفاظت عمومی مقدم می‌کند. این تجربه به روشنی نشان می‌دهد که حتی در کشورهایی با منابع و توان فنی بالا، وقتی ضامن‌های جمعی کنترل کیفیت مستقل و پاسخگو تضعیف شود، نتیجه می‌تواند تراژیک باشد.



بارها گزارش شده که در شهرها و کشورهایی که برون‌سپاری به عنوان راه سریع مطرح شده، واکنش‌ها در مراحل حیاتی کند بوده‌اند؛ چه به دلیل تأخیر در فراخوان نیروهای پشتیبان، چه به خاطر ناهماهنگی فرماندهی و چه به علت فقدان ابزار اطلاعاتی یکپارچه برای مدیریت حادثه.

در ایران نیز گزارش‌های خبری از آتش‌سوزی‌های مکرر در انبارها و مراکز تجاری که سازه‌های آنها از مصالح نایمن ساخته شده‌اند حکایت دارد؛ سخنگویان رسمی گاه به مصالح نامناسب یا ساخت‌وساز غیراستاندارد اشاره می‌کنند که خود نشانگر فقدان اجرا و کنترل پیشگیرانه است.

ریسک واگذاری کامل بازرسی‌ها به مشاوران خصوصی

یکی از اشکالات سامانه‌ای که منجر به حوادث مرگبار می‌شود، تکیه کامل یا بیش از حد بر گزارش‌های مشاوران خصوصی برای تعیین صلاحیت ساختمان‌هاست. وقتی گزارش ایمنی عملاً از سوی کسانی که ممکن است منافع مالی با صاحب ساختمان داشته باشند صادر شود، استقلال ارزیابی زیر سؤال می‌رود. تجربه گرنفل نشان داد که نقص سیستم تأیید ایمنی، نه صرفاً یک خطای تکنیکی، که نتیجه ساختار نهادی نامناسب است که امکان دور زدن مقررات و گزارش‌دهی ترجیحی را فراهم می‌آورد.

تجربه ایران و فقدان سامانه یکپارچه پیشگیری تا مدیریت حریق
در ایران نیز تراژدی ساختمان پلاسکو، بندر شهید رجایی و بسیاری دیگر از فجایع تلخ که به مرگ ده‌ها نفر از جمله تعداد قابل توجهی از آتش‌نشانان انجامید، تصویر روشنی از ضعف‌های قانونی، نظارتی و سازمانی در حفاظت حریق است.

معمولاً تحلیل‌های فنی و مقالات پژوهشی که پس از حادثه منتشر شد، به نارسایی‌هایی مانند عدم بازبینی سازه‌های مداوم، استفاده از مواد نامناسب در سازه و بخش‌های داخلی و ضعف هماهنگی در عملیات امداد اشاره کرده‌اند.

علاوه بر این، پرسش‌هایی درباره نقش و مسئولیت نهادهای خصوصی فضاها و نحوه اعمال مقررات ایمنی در ساختمان‌های تجاری و تولیدی مطرح شد؛ اما مخصوصاً مشخص نیست که نهادهای مسئول چه هستند و برنامه‌های ایشان جهت پرهیز از تکرار چگونه است.

کندی در واکنش و عملکرد: نقش قواعد، تمرین و هماهنگی

یک نظام ایمن حریق فقط به تجهیزات نو و پیمانکاران خصوصی نیاز ندارد؛ هماهنگی بین نهادهای شهری، آموزش مستمر نیروهای امدادی، تمرین‌های مشترک و اطلاعات شفاف برای عموم الزامی است.



خطر حوادث بزرگ‌تر و هزینه‌بارتر را افزایش می‌دهد. برای ایران و دیگر کشورهایی که نمونه‌هایی مانند پلاسکو یا حوادث انبارها را تجربه کرده‌اند، درس اصلی این است: ایمنی حریق یک کالای عمومی است و به سیاست‌گذاری محتاطانه، نظارت مستقل و پاسخگویی شفاف نیازمند است؛ بسنده کردن به توان صرف بازار، بی‌آن‌که اشکالات ساختاری حل شوند، نتیجه‌ای نخواهد داشت.

در چنین چارچوبی، بازاندیشی در نقش دولت از «ناظر حداقلی» به «تنظیم‌گر فعال و پاسخگو» ضرورتی انکارناپذیر است؛ دولتی که ضمن بهره‌گیری هوشمندانه از ظرفیت‌های بخش خصوصی، مرزهای روشن مسئولیت، استانداردهای الزام‌آور و سازوکارهای مستقل ارزیابی و ضمانت اجرا را برقرار سازد. تقویت نهادهای تخصصی ایمنی، یکپارچه‌سازی سامانه‌های پیشگیری، پایش و واکنش، و شفاف‌سازی فرآیندهای تصمیم‌گیری و نظارت، می‌تواند بنیان ایمنی حریق را از منطق هزینه‌محور به منطق حفاظت‌محور ارتقا دهد. تنها در چنین ساختاری است که می‌توان به کاهش پایدار ریسک، صیانت از جان آتش‌نشانان و شهروندان، و تحقق امنیت عمومی به‌عنوان یک مسئولیت حاکمیتی و اجتماعی امید بست.

سیاست‌گذاری اشتباه: هزینه‌محوری کوتاه در برابر امنیت بلندمدت

یکی از استدلال‌های رایج طرفداران برون‌سپاری، کاهش هزینه و افزایش کارایی است؛ اما پژوهش‌های اقتصادی و مطالعات موردی نشان داده‌اند که مزیت‌های هزینه‌ای خصوصی‌سازی در خدمات اضطراری و ایمنی به هیچ‌وجه قطعی نیست و در بسیاری از موارد با کاهش کیفیت و افزایش هزینه‌های بلندمدت از طریق حوادث، دعاوی حقوقی و هزینه‌های بازسازی همراه بوده است.

این یعنی سیاست‌گذارانی که برای صرفه‌جویی‌های کوتاه‌مدت، نهادهای نظارتی مستقل و ظرفیت دولتی را تضعیف می‌کنند، ریسک وارد آمدن هزینه‌های انسانی و مالی بسیار بالاتری را می‌پذیرند.

جمع‌بندی انتقادی

انتقاد اصلی این مقاله متوجه یک تصور ناتوان‌کننده است: این که بازار خصوصی، بدون چارچوب نظارتی قوی و بدون پاسخگویی آشکار دولت، می‌تواند جایگزین تعهد عمومی به حفاظت جان و مال مردم شود. تجربه‌ها نشان داده‌اند که ترکیب خصوصی‌سازی ناصحیح، تضعیف نهادهای نظارتی و تمرکز صرف بر کاهش هزینه، نه تنها کارآمدی بلندمدت ایجاد نمی‌کند، بلکه

ایمن سازان پترو


HOCHIKI

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

سیستم های اعلام و اطفاء حریق اتوماتیک

 Info[at]ispetro.ir

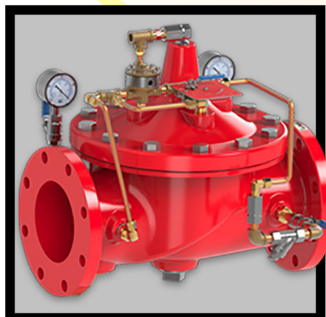


 ۰۲۱-۸۷۷۰۰۰۲۹

تلفکس: ۰۲۱ ۸۷۷۰۰۰۲۹

کاریز کنترل

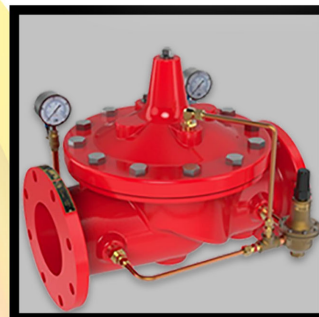
تولیدکننده انواع تجهیزات اطفاء حریق شهری و صنعتی (نفت و گاز)



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



Grooved Pipe Fittings

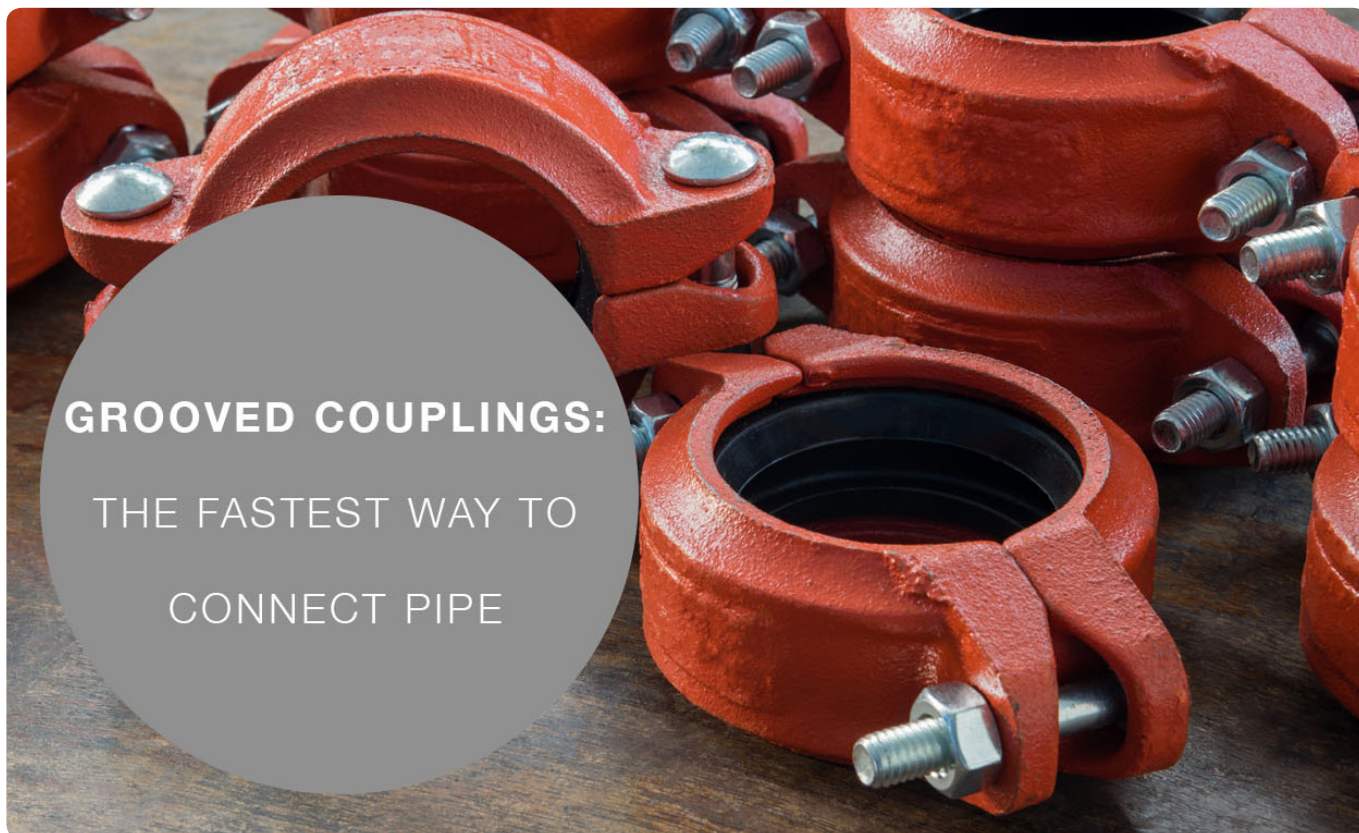
فناوری نوین اتصال گروود و آینده سامانه‌های آتش‌نشانی

اتصالات شیاردار یا گروود (Grooved Pipe Fittings) امروز به یکی از مهم‌ترین فناوری‌های اتصال‌دهنده در شبکه‌های لوله‌کشی ایمنی تبدیل شده‌اند؛ فناوری‌ای که با سرعت نصب بالا، قابلیت اطمینان مکانیکی، انعطاف‌پذیری لرزه‌ای و هزینه‌های نگهداری پایین، جایگزین بسیاری از روش‌های سنتی مانند فلنج‌کاری یا جوشکاری شده است.

اهمیت این اتصالات، به‌ویژه در سامانه‌های اطفای حریق تحت فشار، زمان‌هایی که ثانیه‌ها برابر با نجات جان انسان هستند، دوچندان می‌شود. از این رو، شناخت استانداردهای بین‌المللی که عملکرد، کیفیت و ایمنی این اتصالات را تضمین می‌کنند، از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است.



آریا نیرومند اتصال
www.anagrooved.com



GROOVED COUPLINGS: THE FASTEST WAY TO CONNECT PIPE

اطفای حریق تضمین می‌کنند. در نهایت، استانداردهای مواد مانند ASTM A536 یا ASTM A395 ویژگی‌های مکانیکی چند داکتیل مورد استفاده در تولید این اتصالات را مشخص می‌سازند. این مقاله با ساختار علمی و مهندسی، به تحلیل جامع استانداردهای بین‌المللی اتصالات گروود، ارتباط میان آن‌ها، الزامات طراحی و ایمنی، کاربرد در سیستم‌های اطفای حریق و مقایسه این فناوری با روش‌های سنتی اتصال لوله‌ها می‌پردازد.

تاریخچه و تحول اتصالات گروود در صنعت لوله‌کشی

فناوری اتصالات شیاردار در دهه ۱۹۲۰ معرفی شد و هدف اولیه آن تسهیل نصب خطوط لوله در پروژه‌های بزرگ صنعتی بود. با گذر زمان، نیاز به سیستم‌های قابل اعتماد، مقاوم در برابر لرزش و فشار و سازگار با محیط‌های مخاطره‌آمیز باعث شد گروود جایگاه ویژه‌ای در صنایع نفت، گاز، پتروشیمی، تاسیسات شهری و سامانه‌های اطفای حریق پیدا کند.

اتصالات فلنجی و جوشی اگرچه سال‌ها کاربرد گسترده داشتند، اما معایبی مانند زمان نصب بالا، احتمال ترک‌خوردگی حرارتی، دشواری تعمیر و نیاز به نیروی متخصص، موجب شد فناوری گروود جایگزین برتری محسوب شود. امروز بیش از ۷۰ درصد شبکه‌های اسپرینکلر تجاری و صنعتی در جهان، با اتصالات گروود نصب می‌شوند.

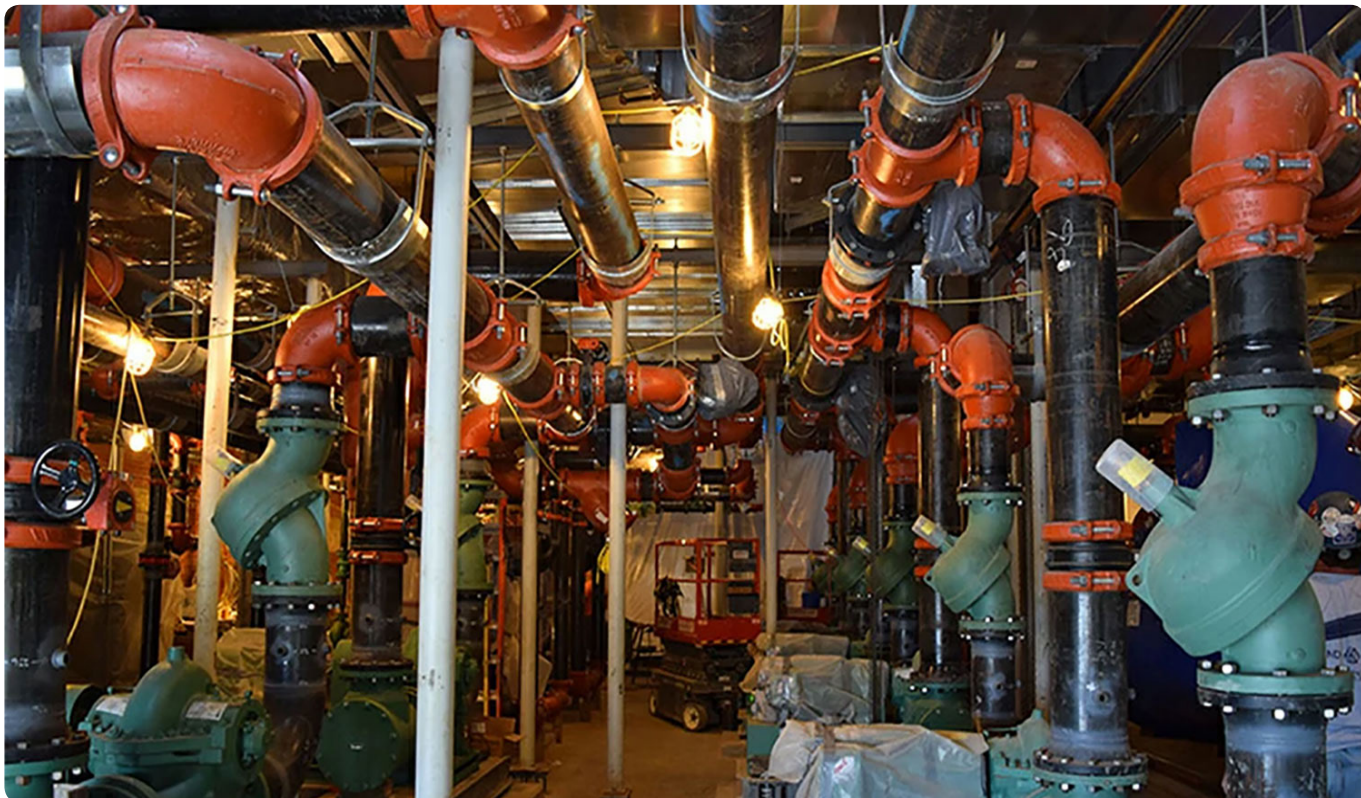
اتصالات گروود (Grooved Pipe Fittings) یکی از روش‌های نوین و استاندارد در اتصال لوله‌ها در سامانه‌های آبرسانی، آتش‌نشانی و تأسیسات صنعتی به‌شمار می‌آیند. در این روش، به‌جای جوشکاری یا رزوه‌کاری، در انتهای لوله شیار یکنواختی ایجاد می‌شود و اتصال به‌وسیله کوپلینگ فلزی و واشر الاستومری انجام می‌گیرد.

این ساختار، ضمن ایجاد آب‌بندی مطمئن و تحمل فشار کاری، امکان نصب سریع، کاهش زمان اجرا و سهولت در تعمیر و نگهداری را فراهم می‌کند و به همین دلیل در شبکه‌های اسپرینکلر، سیستم‌های اطفای حریق و خطوط لوله صنعتی کاربرد گسترده‌ای یافته است.

استانداردهای پایه در حوزه اتصالات گروود عمدتاً بر سه محور متمرکز هستند:

- مشخصات هندسی و طراحی
- الزامات مواد و ساخت
- آزمون‌های عملکردی و ایمنی

مهم‌ترین استاندارد جهانی در این زمینه AWWA C606 است که ابعاد، روش‌های ساخت، تolerانس‌ها و الزامات نصب اتصالات شیاردار را تبیین می‌کند. علاوه بر آن، استانداردهای UL Listed و FM Approved عملکرد واقعی محصول تحت شرایط سخت عملیاتی را بررسی کرده و ایمنی آن را برای استفاده در شبکه‌های



الزامات ایمنی FM Approved و UL Listed

مراجع آزمون و صدور تأییدیه محصول UL و FM، نهادهای مطمئن بین‌المللی برای ارزیابی عملکرد واقعی اتصال گروود هستند. این تأییدیه‌ها فقط به محصولاتی اعطا می‌شوند که در آزمون‌های سختگیرانه فیزیکی و حرارتی عملکرد قابل اعتماد داشته باشند.

● **UL 213:** این کد مرجع UL روی مقاومت در برابر فشار لحظه‌ای، پایداری در برابر حریق، نشتنی تحت دماهای متغیر و سازگاری با محیط‌های خورنده تمرکز دارد.

● **FM 1610:** این کد مرجع FM سخت‌گیرانه‌تر بوده و روی دوام مکانیکی بلندمدت، مقاومت در برابر لرزش، عملکرد در چرخه‌های فشار و کیفیت متریال تمرکز می‌کند.

محصولی که هر دو گواهینامه UL و FM را داشته باشد، از نظر مهندسی، ایمن‌ترین انتخاب برای سیستم‌های اطفای حریق محسوب می‌شود.

استانداردهای مواد ASTM A395 و ASTM A536

مهم‌ترین مراجع مواد اولیه اتصالات گروود که عمدتاً از چدن داکتیل (Ductile Iron) ساخته می‌شوند، استانداردهای زیر هستند:

● **ASTM A536:** این استاندارد ویژگی‌های مکانیکی چدن داکتیل از جمله: استحکام کششی، درصد کرنش، چقرمگی و مقاومت ضربه را مشخص می‌کند.

استاندارد AWWA C606: ستون فقرات فنی اتصالات گروود

استاندارد AWWA C606 جامع‌ترین و معتبرترین مرجع برای اتصالات شیاردار است. این استاندارد توسط انجمن آب آمریکا منتشر شده و در سراسر جهان به‌عنوان مرجع طراحی و تولید در صنایع آب‌رسانی، آتش‌نشانی و لوله‌کشی صنعتی استفاده می‌شود.

● **دامنه کاربرد:** این استاندارد فنی به تعریف هندسه شیار (Groove Profile)، الزامات تیرانس‌ها، مشخصات حلقه‌ها و کلمپ‌ها، فشار کاری مجاز و آزمون‌های نشتنی و فشار انفجاری می‌پردازد.

● **الزامات طراحی هندسی:** این استاندارد شکل دقیق شیار را تعریف می‌کند تا اتصال بتواند؛ تحت فشار داخلی تغییر شکل کنترل‌شده داشته باشد، در برابر لرزش و تکان‌های ناگهانی مقاومت کند و از لغزش یا جدا شدن لوله در شرایط خاص جلوگیری نماید.

● **فشار کاری و آزمون‌های عملکردی:** مشخص می‌کند که هر اتصال باید، آزمون فشار هیدرواستاتیک را با ضریب ایمنی مشخص پشت سر بگذارد، تحمل لرزش و تغییرات حرارتی را داشته باشد و در آزمون‌های چرخه فشار (Pressure Cycling) عملکرد پایدار ارائه دهد.

این موارد باعث شده است اتصالات گروود به انتخاب اول در سیستم‌های آتش‌نشانی تبدیل شوند.



مقایسه اتصالات گروود با فلنجی و جوشی

| ویژگی | گروود | فلنجی | جوشی |
|---------------------|------------|-------|----------------------|
| سرعت نصب | بسیار بالا | متوسط | پایین |
| ایمنی فشار | بالا | بالا | بسیار بالا |
| لرزه‌پذیری | عالی | ضعیف | نیازمند ساپورت اضافی |
| نشستی بلندمدت | کم | متوسط | کم |
| نیاز به مهارت تخصصی | کم | متوسط | زیاد |

روش‌های آزمون و کنترل کیفیت

اتصالات گروود قبل از دریافت تأییدیه باید آزمون‌های زیر را بگذرانند:

آزمون فشار هیدرواستاتیک، آزمون فشار انفجاری، آزمون چرخه فشار، آزمون نشت در دماهای مختلف، آزمون لرزش طولانی‌مدت و آزمون ضربه مکانیکی این آزمون‌ها ترکیبی از الزامات UL، AWWA و FM هستند.

ملاحظات نصب

در اجرای پروژه‌ها با اتصالات گروود، برخی ملاحظات مانند: رعایت گشتاور مناسب پیچ‌ها، استفاده از روان‌کارهای مناسب، انتخاب اتصال درست برای فشار کاری و کنترل سازگاری قطعات با سیالات خورنده، می‌بایست اندیشیده شود.

● **ASTM A395:** این استاندارد برای چدن داکتیل گرید با کربن پایین‌تر است که مقاومت بالاتری در برابر فشار ارائه می‌دهد. اتصالات مورد استفاده در سامانه‌های آتش‌نشانی معمولاً مطابق با این استاندارد تولید می‌شوند.

کاربری در پروژه‌های حریق

سیستم‌های اسپرینکلر، پمپ‌خانه‌های آتش‌نشانی، شبکه‌های تر و خشک اطفا همگی با اتصالات گروود عملکرد مطمئن‌تر و سریع‌تری ارائه می‌کنند.

مزایای فنی اتصالات گروود در سامانه‌های اطفای حریق

- در مقایسه با روش‌های سنتی، گروود دارای مزایای زیر است:
- **سرعت نصب:** نصب اتصالات گروود تا ۵ برابر سریع‌تر از جوشکاری و فلنج‌کاری است.
- **نگهداری ساده:** بدون نیاز به ابزار تخصصی، در چند دقیقه قابلیت باز و بسته شدن دارند.
- **ایمنی لرزه‌ای:** اتصالات گروود در مناطق زلزله‌خیز بسیار ایمن‌تر هستند.
- **انعطاف‌پذیری حرکتی:** اتصالات می‌توانند تغییرات حرارتی خط لوله را بدون ایجاد تنش اضافی تحمل کنند.
- **هزینه چرخه عمر پایین:** با کاهش هزینه نصب، تعمیرات و توقف خط، هزینه کل پروژه کاهش می‌یابد.



آینده اتصالات گروود در صنعت ایمنی حریق

اتصالات گروود با پیشرفت فناوری مواد، طراحی بهینه‌تر، گسکت‌ها، و توسعه فولادهای سبک‌تر اما مقاوم‌تر، آینده‌ای بسیار روشن در صنعت اطفای حریق دارند. با افزایش تمرکز بر ایمنی لرزه‌ای، مدیریت چرخه عمر و بهینه‌سازی هزینه پروژه‌ها، گروود در سال‌های آینده جایگاه خود را بیش از پیش تثبیت خواهد کرد.

تحولات آینده در کاربردها و طراحی گروود

با توسعه فناوری‌های نوین، انتظار می‌رود اتصالات گروود در سامانه‌های پیشرفته آتش‌نشانی از قابلیت‌های بیشتری برخوردار شوند. چرا که ضمن کاهش هزینه‌های نصب و راه‌اندازی به نسبت اتصالات جوشی و رزوه‌ای، موجب تسریع در تحویل نیز می‌گردد. به‌کارگیری مواد مقاوم در برابر حرارت و خوردگی، طراحی گسکت‌های با دوام طولانی‌تر و ارتقای سازگاری با سیستم‌های هوشمند نظارت بر فشار و جریان، این اتصالات را برای کاربرد در پروژه‌های بزرگ، زیرساخت‌های حیاتی و مناطق با ریسک بالا ایده‌آل می‌سازد.

افزون بر این، امکان یکپارچه‌سازی با سیستم‌های کنترل هوشمند و مدیریت چرخه عمر، بهره‌وری و ایمنی را در طول عمر عملیاتی سازه‌ها و تاسیسات شهری و صنعتی، بشدت افزایش خواهد داد.

نقش راهبردی در استانداردسازی و آموزش عملیاتی

با توجه به اهمیت اتصالات گروود در ایمنی حریق، تدوین دستورالعمل‌های نصب و نگهداری استاندارد، آموزش نیروی انسانی و نظارت دقیق در اجرا، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. استانداردهای بین‌المللی و تأییدیه‌های UL و FM تنها پایه فنی و طراحی را تضمین نمی‌کنند، بلکه همراه با آموزش، پایش عملکرد و بازنگری مستمر، تضمین‌کننده عملکرد مطمئن در شرایط بحرانی هستند. این رویکرد، علاوه بر کاهش ریسک‌های عملیاتی، موجب افزایش اعتماد کارفرمایان و مهندسان به کارایی اتصالات گروود در سامانه‌های حفاظت حریق می‌شود.

جمع‌بندی

استانداردهای بین‌المللی اتصالات گروود شامل AWWA C606، تأییدیه‌های UL و FM و استانداردهای مواد، شامل: ASTM A536 و ASTM A395، مجموعه‌ای کامل از الزامات طراحی، ساخت، عملکرد و ایمنی را تشکیل می‌دهند. این استانداردها تضمین می‌کنند که اتصالات گروود در حساس‌ترین شرایط عملیاتی (به‌ویژه سامانه‌های اطفای حریق) با ایمنی، دوام و عملکرد قابل اعتماد همراه باشند. مزایای فنی متعدد، سرعت نصب بالا، انعطاف‌پذیری لرزه‌ای و هزینه نگهداری پایین موجب شده است این فناوری به یکی از ارکان اصلی مهندسی حفاظت از حریق در جهان تبدیل شود.

اتصالات Grooved

انتخاب حرفه‌ای برای پروژه‌های مدرن

سرعت، ایمنی و تمیزی در اجرای لوله‌کشی اسپرینکلر



✓ نصب سریع بدون جوشکاری

✓ مونتاژ آسان و بدون ریسک

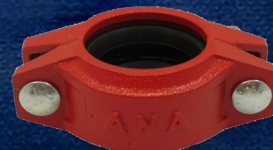
✓ تسریع در تحویل بموقع پروژه

✓ کاهش 15 درصدی وزن شبکه

کاربردها:

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

آریا نیرومند اتصال



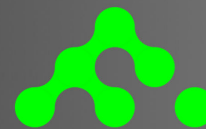
۰۹۱۲ ۴۲۰ ۳۶ ۴۵

عباسی

۳۳ ۹۸ ۳۰ ۳۲

www.anagrooved.com





ایمن سازان صنعت فوکا
foka safety industrial Ltd.co.

EN 469 : 2020

Compliance in Firefighting Gear



استانداردهای تخصصی پوشاک ایمنی حریق

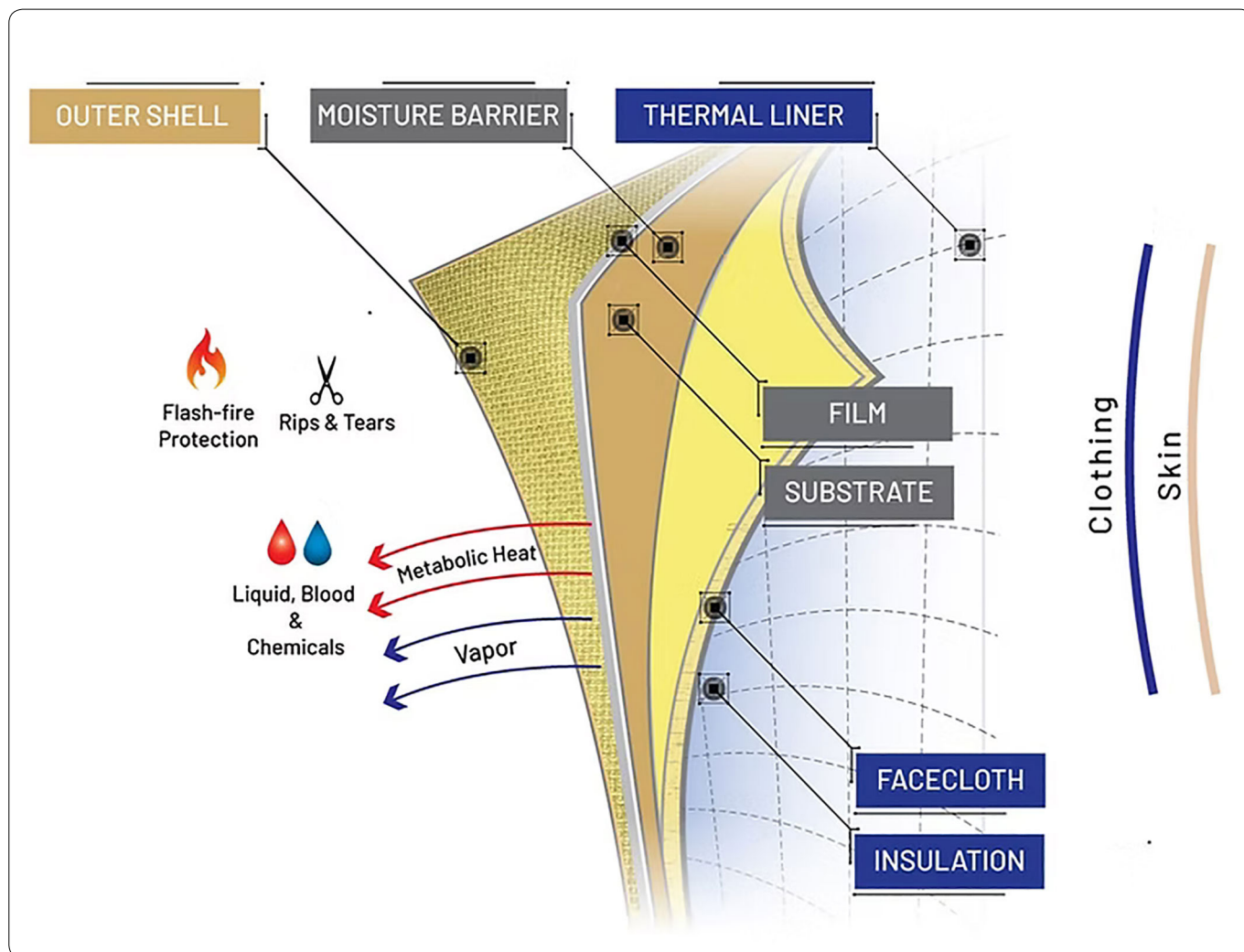
پوشاک ایمنی حریق یکی از حیاتی‌ترین اجزای تجهیزات حفاظت فردی (PPE) برای آتش‌نشانان و نیروهای عملیاتی در محیط‌های پرخطر است. اهمیت این دسته از پوشاک تنها در جلوگیری از سوختگی نیست، بلکه در افزایش کارایی، حفظ جان و توان ادامه عملیات نقش مستقیم دارد.

با توجه به ریسک‌های پیچیده‌ای مانند شعله مستقیم، تشعشع حرارتی، گرمای رسانشی، بخار داغ، مواد شیمیایی خطرناک و شرایط آب‌وهوایی سخت، تدوین استانداردهای دقیق و قابل استناد ضرورت پیدا می‌کند.

این مقاله به بررسی جامع استانداردهای تخصصی معتبر بین‌المللی مرتبط با پوشاک ایمنی حریق، ساختار آن‌ها، الزامات فنی و رویکردهای نوین در آزمون و طراحی می‌پردازد.



ایمن سازان صنعت فوکا
foka safety industrial Ltd.co.
www.fokaco.com



استاندارد اصلی اروپایی: EN 469-2020

استاندارد EN 469 یکی از مهم‌ترین مراجع پوشاک عملیاتی آتش‌نشانی است که در اروپا و بسیاری از کشورهای جهان اجرا می‌شود. نسخه جدید این استاندارد ۲۰۲۰ دارای رویکرد بسیار دقیق‌تری نسبت به حرارت و بخار داغ است.

● سطوح کارایی

لباس‌ها در این استاندارد در دو سطح طبقه‌بندی می‌شوند:

سطح یک X1-Y1-Z1: مناسب عملیات با ریسک متوسط

سطح دو X2-Y2-Z2: مناسب عملیات سنگین و شرایط حریق شدید (مانند محیط‌های شهری، صنعتی و عملیات داخلی)

● آزمون‌های کلیدی EN 469

این استاندارد آزمون‌های زیر را الزامی می‌داند:

مقاومت در برابر شعله: بررسی عدم گسترش شعله، عدم ذوب‌شدگی و عدم فروزش پس از شعله
انتقال حرارت شعاعی و رسانشی (HTI & RHTI): تعیین زمان رسیدن دما از لایه بیرونی به سطح بدن
مقاومت در برابر بخار داغ (Steam Resistance): این آزمون

اهمیت استانداردها در پوشاک ایمنی حریق

استانداردها به‌عنوان چارچوب‌های فنی و قانونی، تضمین می‌کنند که لباس‌ها در هنگام مواجهه با شرایط عملیاتی واقعی عملکرد مناسبی داشته باشند.

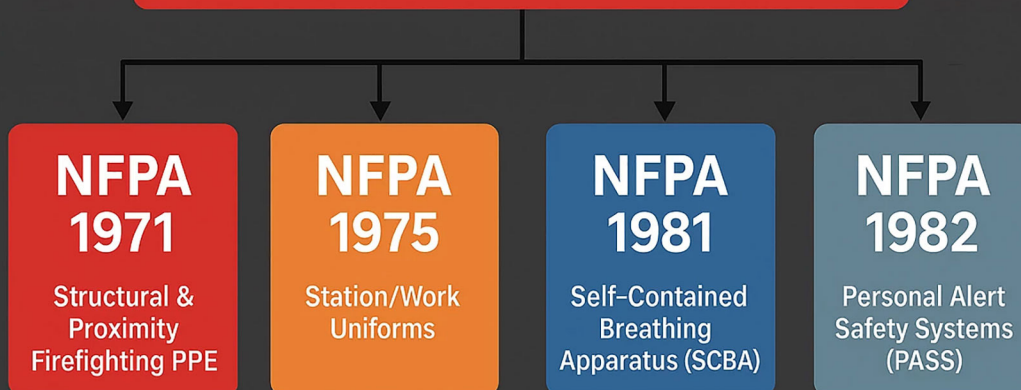
نبود استاندارد، فقدان نظارت‌های قانونی و عدم آگاهی کارفرما از الزامات استاندارد، در تهیه و تولید البسه بسیار تخصصی آتش‌نشانی، می‌تواند منجر به تولید محصولات بی‌کیفیتی شود که تنها از نظر ظاهری شبیه لباس آتش‌نشانی هستند ولی در شرایط بحرانی، به‌سرعت از کار افتاده و جان آتش‌نشانان، محبوسین و مالباختگان را به خطر می‌اندازند.

هدف استانداردها موارد زیر است:

- تعیین حداقل مقاومت حرارتی قابل قبول
- افزایش دوام و طول عمر پوشاک
- اطمینان از سازگاری لایه‌ها و مواد مختلف
- کاهش آسیب ناشی از بخار داغ (Steam Burn)
- تضمین راحتی، آزادی حرکت و ارگونومی مناسب
- ارائه روش‌های یکسان برای آزمون تولیدکنندگان

NFPA 1970:2025

Standard – Unified Protective Ensembles Framework



NFPA 1970:2025 streamlines compliance by consolidating key PPE standards into one unified document, simplifying testing, certification, and procurement processes.

سیستم‌های شناسایی RFID را به منظور ردیابی، مدیریت و کنترل دوره عمر پوشاک الزامی کرده است. علاوه بر این، الزامات سخت‌گیرانه‌ای در خصوص دوام مکانیکی، ارگونومی و حفظ عملکرد حفاظتی لباس در طول چرخه استفاده و شست‌وشو نیز در این استاندارد پیش‌بینی شده است.

آزمون‌های مهم NFPA 1971
آزمون Thermal Protective Performance (TPP) (شاخص اصلی مقاومت حرارتی لباس)
آزمون Total Heat Loss (THL) (میزان خروج گرما و تبادل حرارتی)
آزمون ضد بخار داغ (Conductive and Compressive Heat)
آزمون نفوذ خون و ویروس برای شرایط عملیاتی امدادی
مقاومت شیمیایی گسترده
 این استاندارد بیشتر در آمریکای شمالی استفاده می‌شود.

استاندارد AS/NZS 4967 استرالیا و نیوزیلند

این استاندارد بر پایه EN 469 نوشته شده اما با شرایط اقلیمی سخت استرالیا سازگارتر است. از جمله ویژگی‌های آن: توجه ویژه به وزن کم و قابلیت تنفس بالا، استفاده از پارچه‌های مقاوم‌تر در برابر اشعه UV و سخت‌گیری روی دوام در برابر سایش و پارگی است.

در نسخه جدید تقویت شده و برای نفوذ بخار از داخل و خارج سنجیده می‌شود.

مقاومت مکانیکی: شامل مقاومت کششی، پارگی و سایش
مقاومت در برابر نفوذ مایعات شیمیایی سبک: مانند مواد سوختی یا روغن‌ها
پارگی، خمش و انعطاف در شرایط سرد: عملکرد در دماهای پایین
آزمون راحتی و ارگونومی: شامل قابلیت تنفس، تبخیر رطوبت و مقاومت حرارتی/تبخیری (RET)

استاندارد آمریکایی: NFPA 1971

این استاندارد در ایالات متحده برای پوشاک حفاظت فردی مورد استفاده در عملیات آتش‌نشانی سازه‌ای (Structural Firefighting) و همچنین فعالیت‌های نزدیک به آتش تدوین شده است. از ویژگی‌های اصلی آن می‌توان به تعیین حداقل الزامات حفاظتی در برابر شعله، حرارت، تشعشع و بخار داغ اشاره کرد.

این استاندارد بر سازگاری کامل و عملکرد هماهنگ لایه‌های مختلف لباس شامل لایه بیرونی، مانع رطوبت، لایه عایق حرارتی و آستر داخلی (Outer Shell، Moisture Barrier، Thermal Liner) و تأکید ویژه دارد و در نسخه‌های جدید، استفاده از Inner Liner



ساختار لایه‌ها در استانداردهای پوشاک ایمنی

تمام استانداردهای معتبر دنیا با توجه به چهار لایه بودن لباس آتش‌نشانی، بیشتر بر روی ساختار سه‌لایه‌ای زیر تأکید دارند که بیانگر عملکرد لایه‌های اصلی می‌باشد.

● لایه بیرونی (Outer Shell)

وظیفه این لایه، مقاومت اولیه در برابر شعله و حرارت مستقیم بوده و از نوع PBO، PBI، Nomex، برای مقاومت بالا یا Kevlar Blend است.

● لایه رطوبتی (Moisture Barrier)

وظیفه این لایه، جلوگیری از نفوذ آب، مواد شیمیایی و بخار داغ بوده و از نوع ePTFE یا PU است.

● لایه عایق حرارتی همراه با آستر (Thermal Liner + Inner Liner)
این لایه، موجب تأخیر در انتقال گرما از محیط بیرون به داخل لباس می‌گردد.

نکته بسیار مهم: استانداردها الزام می‌کنند که چهار لایه با هم تست شوند، نه به صورت جداگانه

آزمون‌های بخار داغ (Steam Burn Tests)

نفوذ بخار داغ، یکی از دلایل اصلی سوختگی درجه ۲ و ۳ آتش‌نشانی در عملیات است. به همین دلیل، استانداردهای

امروزی روی این موضوع تمرکز ویژه دارند. روش‌های رایج آزمون بخار داغ شامل موارد زیر است:

آزمون قرارگیری در دمای ۱۶۰ درجه

انتقال حرارت شعاعی

انتقال بخار داغ

در نسخه جدید EN 469 تست بخار داغ برای هر دو حالت زیر اعمال می‌شود:

بخار از بیرون به داخل

بخار از داخل به بیرون (عرق و رطوبت بدن + گرما)

نشانه‌گذاری، برچسب‌گذاری و ردیابی

استانداردهای تخصصی پوشاک محافظتی آتش‌نشانی مشخص می‌کنند که هر لباس باید شامل موارد زیر باشد تا از جان کاربران در خلال فرایند عملیاتی محافظت کند:

● سطح عملکرد (Level 1/2 یا TPP/THL)

● اندازه دقیق و روش شست‌وشوی استاندارد

● شماره سریال و تاریخ تولید

● نوع الیاف به‌کاررفته

● گواهی آزمایشگاه معتبر

● دستورالعمل جانبی مانند عمر مفید (Service Life)



پیشرفت‌های نوین

روندهای جدید در استانداردسازی پوشاک ایمنی نشان‌دهنده حرکت به سوی ترکیبی از فناوری‌های نوین، ایمنی بالاتر و راحتی بیشتر برای کاربران است. پیشرفت‌های اخیر شامل: به‌کارگیری الیاف نوبنی مانند نسل جدید PBO، پارچه‌های مرکب با مقاومت حرارتی فوق‌بالا و مواد کم‌وزن با شاخص TPP بالا است که ضمن افزایش سطح حفاظت، فشار فیزیکی وارده به کاربر را کاهش می‌دهند.

در کنار این موضوع، افزایش تهویه و قابلیت تنفس لباس‌ها به یکی از محورهای اصلی طراحی تبدیل شده است؛ به‌گونه‌ای که لباس‌های مدرن با استفاده از لایه‌های فاصله‌گذار (Spacer) و طراحی مشبک داخلی، همزمان باعث بهبود عایق حرارتی و افزایش گردش هوا می‌شوند.

در حوزه استانداردهای آینده نیز انتظار می‌رود الزامات جدیدی به این حوزه افزوده شود، از جمله: استفاده از سنسورهای هوشمند کنترل سلامت قلب، فشارخون و دمای بدن، قابلیت ثبت دما و مدت زمان قرارگیری در معرض حریق، افزایش مقاومت در برابر مواد شیمیایی صنعتی، و توجه ویژه به ارگونومی پیشرفته و کاهش وزن کلی پوشاک حفاظتی آتش‌نشانان

جمع‌بندی

استانداردهای تخصصی پوشاک ایمنی حریق نقش مهمی در طراحی، تولید و کنترل کیفیت لباس‌های آتش‌نشانی دارند. استانداردهایی مانند AS/NZS 4967، NFPA 1971، EN 469:2020 و استانداردهای مکمل، مجموعه‌ای از آزمون‌ها و الزامات فنی را تعریف کرده‌اند که رعایت آن‌ها تضمین می‌کند لباس در شدیدترین شرایط عملیات نیز عملکرد مناسبی داشته باشد. در نتیجه، تولیدکنندگان معتبر، تمامی مراحل طراحی لایه‌ها، انتخاب الیاف، دوخت، برش و تست‌های نهایی را مطابق استاندارد انجام می‌دهند. رعایت این استانداردها نه تنها ایمنی آتش‌نشان را افزایش می‌دهد بلکه موجب افزایش طول عمر لباس و کاهش هزینه‌های عملیاتی نیز می‌شود.

این استانداردها به‌عنوان مرجع مشترک میان طراحان، بهره‌برداران، ناظران ایمنی و نهادهای بیمه‌ای عمل می‌کنند و امکان مقایسه فنی محصولات، ارزیابی ریسک و تصمیم‌گیری آگاهانه در فرآیند خرید را فراهم می‌سازند. به‌کارگیری پوشاک منطبق با استانداردهای معتبر، علاوه بر ارتقای ایمنی فردی، نقش مؤثری در افزایش بهره‌وری عملیاتی، کاهش خستگی آتش‌نشان و حفظ آمادگی نیروها در مأموریت‌های طولانی و پرتنش دارد.

کنار قهرمانان ایستاده ایم



foka safety industrial Ltd.co.



STANDING
WITH
THE HEROES
OF SAFETY

FOKA

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

REACTON FIRE SUPPRESSION



استخراج بی‌وقفه!

سیستم‌های اطفاء حریق اتوماتیک ماشین‌آلات معدنی

ماشین‌آلات معدنی و راه‌سازی در خط مقدم فعالیت‌های صنعتی قرار دارند و معمولاً در شرایط محیطی بسیار سخت، شامل: دمای بالا، گردوغبار فراوان، لرزش‌های شدید و کارکرد مستمر فعالیت می‌کنند. این عوامل در کنار وجود منابع اشتعال مانند سوخت، روغن موتور، روغن هیدرولیک، سیستم آگزوز و سطوح داغ، ریسک وقوع آتش‌سوزی را به میزان چشمگیری افزایش می‌دهد. مقاله پیوست به یکی از سیستم‌های کشف و اطفای حریق جدید این هیولاهای آرام و دوست‌داشتنی می‌پردازد:



بهادر مجتهدی
مدیر فنی شرکت آریاوند
b.mojtahedi@ariavand.ir



سیستم‌های اطفای حریق خودکار تجهیزات سنگین

براساس تحلیل‌های صنعتی، ریسک آتش‌سوزی در محفظه موتور تجهیزات سنگین، یکی از سه عامل اصلی توقف عملیات معدن و راه‌سازی در جهان است. محیط بسته موتور، وجود مایعات قابل‌اشتعال تحت‌فشار، نشتی‌های ناگهانی و گردوغبار قابل‌احتراق شرایطی فراهم می‌کند که یک آتش کوچک در چند ثانیه می‌تواند به یک حریق گسترده تبدیل شود.

اهمیت حفاظت اتوماتیک زمانی بیشتر می‌شود که بدانیم:

- آتش در تجهیزات سنگین معمولاً سریع‌تر از آن رشد می‌کند که با کپسول دستی مهار شود.
- تیپ کاری ماشین‌آلات معدنی اغلب در مناطق دور از پایگاه‌های آتش‌نشانی است.
- زمان واکنش انسانی در شرایط واقعی هرگز به سرعت زمان لازم برای کنترل اولیه آتش نمی‌رسد.
- به همین دلیل، در سطح جهانی، نصب سیستم‌های اطفای حریق خودکار (Automatic Fire Suppression) برای تجهیزات سنگین، به یک الزام عملیاتی، اقتصادی و ایمنی تبدیل شده است.

وضعیت جهانی (آمار، شواهد و استانداردها)

طبق گزارش دوره‌های اخیر NFPA، حریق‌های مربوط به وسایل نقلیه درصد قابل‌توجهی از حریق‌های گزارش‌شده را تشکیل می‌دهند و این حادثه‌ها بخش مهمی از تلفات و خسارات را به خود اختصاص می‌دهند؛ در گزارش‌ها آمده که این نوع حریق‌ها معمولاً منجر به تلفات بیشتری نسبت به حریق‌های سازه‌ای می‌شوند. این موضوع نشان می‌دهد که پیشگیری و کنترل حریق در ماشین‌آلات، از اهمیت بالا برخوردار است.

هزینه‌های ناشی از خرابی/آتش تجهیزات

مطالعات و داده‌های FM Global و شرکت‌های بیمه‌گر نشان داده‌اند که خرابی تجهیزات Equipment Breakdown و آتش‌سوزی ماشین‌آلات، بخش بزرگی از خسارت‌های بزرگ صنعتی را تشکیل می‌دهند؛ از این رو سرمایه‌گذاری در کاهش ریسک‌های تجهیزاتی (شامل نصب سیستم اطفای) می‌تواند از منظر اقتصادی بسیار موجه باشد. همچنین FM Global دیتاشیت‌ها و توصیه‌های فنی مفصلی برای پیشگیری از هزینه‌های ناشی از آتش و خرابی ارائه می‌کند.



استانداردسازی تست و اعتبارسنجی سیستم‌ها

و تجهیزات موتوری بین ۱۵ تا ۱۶ درصد از کل آتش‌سوزی‌های جهان را تشکیل می‌دهند که سهم قابل توجهی از تلفات انسانی و خسارات مالی سالانه را دارا هستند. از طرفی براساس داده‌های بیمه‌ای و گزارش‌های FM Global بیش از ۶۰ درصد خسارات وارده به ماشین‌آلات سنگین، ناشی از آتش‌سوزی محفظه موتور است که هزینه متوسط هر حادثه آتش‌سوزی حدوداً ۳۰ تا ۲۳۰ هزار دلار تخمین می‌گردد.

در سطح بین‌المللی برای سیستم‌های حفاظت از محفظه موتور و ماشین‌آلات سنگین استانداردهایی تعریف شده است مثلاً SP Method 4912 و استانداردهای P-Mark مانند SPCR 183 و SPCR 199. این استانداردها نحوه آزمون عملکرد مهار حریق (Suppression Performance) را تعیین می‌کنند تا محصولی که گواهی می‌گیرد در شرایط واقعی عملکرد قابل اطمینانی داشته باشد. Reacton جزو تولیدکنندگانی است که این گواهی‌ها/آزمایش‌ها را دریافت کرده و محصولاتش مطابق شیوه‌نامه‌ها عرضه می‌شوند.

● علت‌های اصلی آتش‌سوزی در ماشین‌آلات سنگین

- نشی خطوط هیدرولیک: ۵۰ درصد علت‌ها
- نشی سوخت و روغن موتور: ۲۲ درصد
- خرابی سیم‌کشی و مدار الکتریکی: ۱۷ درصد
- تجمع روغن و گردوغبار روی سطوح داغ: ۱۰ درصد

مخاطرات معدن از منظر بین‌المللی

● استانداردهای جهانی معتبر
استاندارد P-Mark ارائه شده توسط مؤسسه SP سوئد، معتبرترین استاندارد تست عملکردی برای تجهیزات سنگین است که عبارتند از:
SPCR 183: سیستم پودر خشک

مقالات و منابع بین‌المللی مثلاً منابع سازمان بین‌المللی کار ILO و مراجع تخصصی معدن، آتش و انفجار را از خطرات مهم معادن می‌دانند و بر ضرورت تدابیر کنترلی ویژه برای ماشین‌آلات و محیط‌های کاری معدن تأکید می‌کنند. در معادن سطحی و روباز هم، تجهیز ماشین‌آلات به سیستم‌های خودکار کاهش‌دهنده آتش‌سوزی به‌عنوان یک تدبیر کنترلی توصیه شده است.

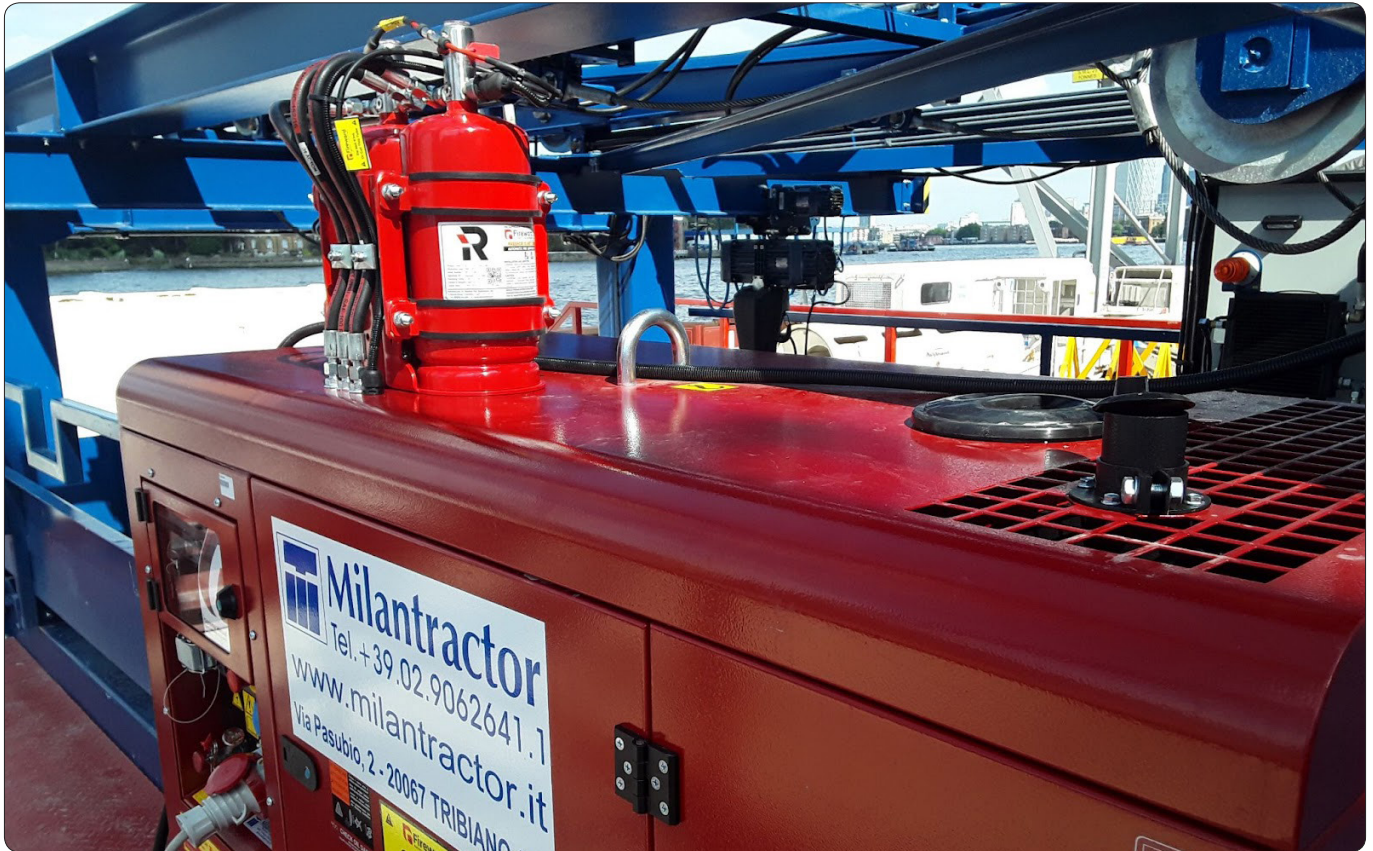
SPCR 199: سیستم‌های Dual Agent (پودر + شیمیایی تر)

SPCR 197: تست‌های سیستم تشخیص

SP Method 4912: شبیه‌سازی آتش در محفظه موتور

● آمار جهانی آتش‌سوزی در ماشین‌آلات

مطابق گزارش‌های NFPA، حریق‌های مرتبط با وسایل نقلیه



تمام سیستم‌های Reacton مطابق با این استانداردها و تست‌ها تأیید شده‌اند.

● شرایط کاری ایران

شرایط کاری معادن کشور ما، شامل: دمای محیط بالا (تا ۵۰ درجه در جنوب)، گردوغبار شدید (معادن سنگ آهن، مس، زغال)، عمر بالای ماشین‌آلات و کمبود نیروهای امدادی نزدیک می‌باشد که تمام این موارد باعث می‌شود، ریسک آتش‌سوزی در ایران فراتر از متوسط جهانی باشد.

● شواهد محلی، مشکلات و ضرورت‌ها (آمار و منابع داخلی)

آمار و منابع رسانه‌ای می‌گویند:

● فراوانی حوادث در معادن

گزارش‌های تحلیلی و خبری داخلی، حاوی داده‌هایی است که نشان می‌دهد معادن ایران (به‌ویژه برخی شاخه‌ها مانند زغال‌سنگ) در سال‌های اخیر، حوادث قابل‌توجهی داشته‌اند. برای مثال خیرگزاری‌ها از وجود ده‌ها حادثه در سال‌های مشخص گزارش داده‌اند و اشاره شده: تنها درصد اندکی از معادن واحدهای ایمنی متمرکز دارند. مثلاً در یک گزارش آماری حدود ۳۶۸ حادثه در معادن مختلف ثبت شده و تنها ۲۳ درصد معادن دارای واحد ایمنی و بهداشت بوده‌اند. این وضعیت نشان می‌دهد که فاصله زیادی تا استانداردهای پیشگیرانه وجود دارد.

● اهمیت Dual Agent در جهان

آزمون‌ها و استاندارد SPCR 199 تأیید می‌کند که ترکیب: Dry Powder Knockdown (سریع شعله) و Wet Chemical جلوگیری از Re-Ignition بالاترین سطح حفاظت را برای ماشین‌آلات معدنی ارائه می‌دهد.

● وضعیت ایران (شواهد، مشکلات و ضرورت‌ها)

در ادامه به بررسی گزارشات رسانه‌های ملی و محلی می‌پردازیم:

● واقعیت آماری معادن ایران

طبق گزارش‌های داخلی، ۳۶۸ حادثه در معادن زغال‌سنگ تنها در یک دوره بررسی ثبت شده است و تنها ۲۳ درصد معادن ایران دارای واحد HSE فعال و ساختاریافته هستند.

● نمونه‌های حوادث پرتکرار

اخبار متعدد حریق تجهیزات سنگین، کانکس‌ها، موتورخانه‌های صنایع و تجهیزات الکتریکی نشان می‌دهد که خطر آتش در عملیات معدنی کشور، بسیار جدی و پرتکرار است.



● نمونه‌های حادثه و پیامدها

موارد متعدد خبرساز آتش‌سوزی و انفجار در سایت‌های صنعتی و کانکس‌های کارگران در ایران گزارش شده‌اند که عموماً تلفات جانی و خسارت مالی در پی داشته‌اند. این نمونه‌ها نشان‌دهنده ریسک واقعی و ملموس در محیط‌های کاری کشور است.

● ضعف تجهیزات و نگهداری

تحلیل‌های محلی و مطالعات میدانی نشان می‌دهد که یکی از ریشه‌های اصلی حوادث (شامل آتش) در صنایع و معادن ایران «ضعف در برنامه‌های نگهداری و تعمیرات»، «نبود واحد ایمنی و بهداشت مجهز» و «کمبود سرمایه‌گذاری در فناوری‌های ایمنی» است. این ضعف‌ها به صورت مستقیم احتمال وقوع آتش یا شدت پیامدهای آن را افزایش می‌دهند.

نتیجه‌گیری درباره ایران:

ترکیب آمار داخلی (تعداد حوادث)، شرایط محیطی (حرارت، دوری از آتش‌نشانی)، تحریم و هزینه بسیار بالای ماشین‌آلات معدنی، دلیل قانع‌کننده‌ای است برای اینکه پیمانکاران پروژه‌های معدنی، نصب سیستم‌های اطفای خودکار برای ماشین‌آلات خود را جدی‌تر بگیرند.

| حوزه کاری | عوامل اصلی آتش‌سوزی | شدت ریسک | نمونه آمار جهانی | اقدامات کنترلی |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| معدن | دمای بالای موتور و هیدرولیک گرد و غبار و خاک ارتعاش شدید کارکرد ۲۴ ساعته | خیلی بالا | حدود ۲۵٪ از مرگ‌های معدنی ناشی از آتش‌سوزی و انفجار تجهیزات (۲۰۱۱-۲۰۱۶) | ۱- سیستم‌های خاموش‌کننده خودکار Dual Agent ۲- بازرسی روزانه سوخت و برق ۳- آموزش واکنش سریع |
| راهسازی | نشستی سوخت و روغن خرابی سیستم برق سوخت‌گیری مکرر در محل کار در محیط‌های پرگرد و غبار | بالا | بر اساس گزارش CTIF: ماشین‌آلات سنگین عمرانی یکی از منابع اصلی تماس آتش‌نشانی‌ها در ۴۶ کشور | ۱- نصب سیستم‌های اعلام و اطفاء Wet Chemical ۲- نگهداری پیشگیرانه ۳- آموزش اپراتورها |

سیستم‌های اطفای حریق Reacton

سیستم‌های اطفای حریق اتوماتیک Reacton براساس مستندات فنی استاندارد شامل: DOC-USM0017 مربوط به سیستم‌های پودر خشک Dry Powder و DOC-USM0018 مربوط به سیستم‌های شیمیایی تر (Wet Chemical) نصب و راه‌اندازی می‌شوند که در آن‌ها الزامات طراحی، عملکرد، حوزه‌های کاربرد و محدودیت‌های هر سامانه در سناریوهای مختلف حریق به صورت رسمی تشریح شده است. این سیستم‌ها که برای کلیه ماشین‌آلات معدنی و راهسازی مناسب هستند، عبارتند از:

DUAL AGENT FIRE PROTECTION:

NOZZLES

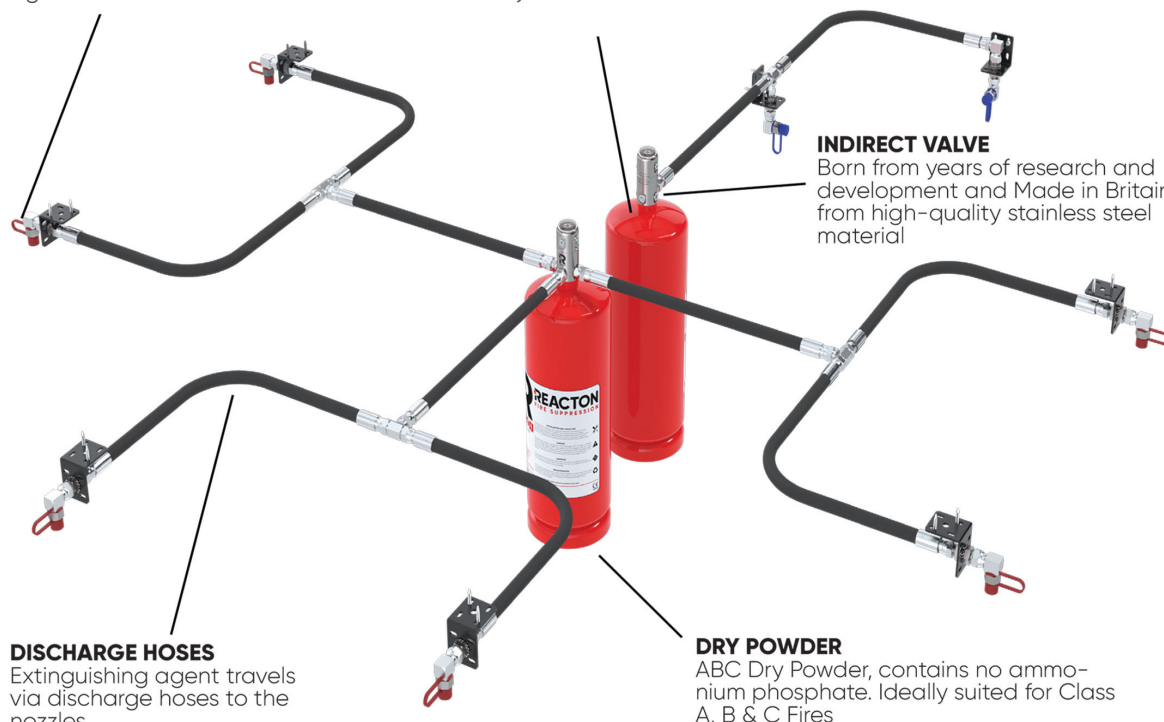
Wet Chemical and Dry Powder nozzles release the extinguishing agent

WET CHEMICAL

Provides excellent cooling properties, highly effective when paired with ABC Dry Powder

INDIRECT VALVE

Born from years of research and development and Made in Britain from high-quality stainless steel material



DISCHARGE HOSES

Extinguishing agent travels via discharge hoses to the nozzles

DRY POWDER

ABC Dry Powder, contains no ammonium phosphate. Ideally suited for Class A, B & C Fires

سیستم تشخیص و فعال‌سازی Reacton

سیستم تشخیص حریق و فعال‌سازی سیستم اطفایی Reacton مبتنی بر تیوب‌های تشخیص حرارتی مدل R108 عمل می‌کند که با واکنش آنی به افزایش دما، حتی در شرایط لرزش و ارتعاش، دچار پارگی کنترل شده گردیده و با ایجاد افت فشار، فرمان فعال‌سازی سیلندر اطفاء را صادر می‌کنند.

این فرآیند از طریق شیر CTX با تکنولوژی اختصاصی Reacton عملیاتی می‌شود که ضمن توزیع یکنواخت عامل اطفایی، از طریق چهار خروجی نازل، امکان اتصال هم‌زمان به سامانه‌های قطع برق یا سوخت را نیز برای افزایش ایمنی کلی، فراهم می‌سازد.

این سیستم‌ها هم که برای کلیه ماشین‌آلات معدنی و راه‌سازی مناسب هستند، عبارتند از:

● سیستم Detection Tube – R108

فعال‌سازی آنی، مقاوم در برابر لرزش، ایجاد افت فشار و فعال‌سازی سیلندر اطفای حریق

● سیستم CTX Differential Valve

تکنولوژی مخصوص Reacton، چهار خروجی نازل و قابل اتصال به قطع‌کن برق/سوخت

● سیستم Dry Powder – SPCR 183

پودر FUREX 770 برای کلاس‌های A، B، C با مکانیزم Knockdown سریع، مناسب محفظه موتور و مخازن و سیستم‌های سوخت و هیدرولیک

● سیستم Wet Chemical – SPCR 199

جلوگیری از بازگشت شعله، خنک‌کنندگی بالا و مناسب برای مهار حریق سوخت، روغن و مواد قابل‌اشتعال

● سیستم Dual Agent – SPCR 199

بهترین گزینه برای لودر، دامپتراک، بولدوزر، گریدر و بیل، با مکانیزم عملکردی Knockdown سریع + جلوگیری از Re-Ignition دارای مدل‌های تایید شده جهانی

| Agent | استاندارد | پکیج |
|----------------------|-----------|------|
| 4kg Powder + 4kg Wet | SPCR 199 | 8kg |
| 6kg Powder + 6kg Wet | SPCR 199 | 12kg |
| 9kg Powder + 6kg Wet | SPCR 199 | 15kg |



نتیجه‌گیری

خطر واقعی و قابل اثبات است. آمارهای بین‌المللی NFPA و تحلیل‌های صنعتی و داده‌های محلی نشان می‌دهند که آتش‌سوزی ماشین‌آلات نه یک خطر فرضی، بلکه تهدیدی با پیامدهای جانی و مالی مستقیم است. در بسیاری موارد، هزینه جایگزینی یا تعمیر یک دستگاه معدنی به مراتب بیشتر از هزینه نصب سیستم اطفای اتوماتیک است.

اقدام پیشگیرانه اقتصادی و عقلانی است، شرکت‌های بیمه و تحلیل‌های FM Global نشان می‌دهند که کاهش ریسک تجهیزاتی (از جمله نصب سیستم‌های اطفای و نگهداری منظم) هزینه‌های کلی ادعاهای خسارت و توقف تولید را به‌طور چشمگیری کاهش می‌دهد؛ بنابراین نصب سیستم‌های استاندارد P-Mark مانند سیستم‌های Reacton یک سرمایه‌گذاری اقتصادی محسوب می‌شود.

Reacton یک راهکار معتبر و استاندارد ارائه می‌دهد، محصولات Reacton CTX Indirect — Dry Powder و Reacton Wet Chemical و Dual Agent مطابق با مستندات فنی شرکت و آزمون‌های P-Mark طراحی شده‌اند و گزینه مناسب برای حفاظت از محفظه موتور و فضای محتاط ماشین‌آلات معدنی هستند.

مشخصات فنی، نوع نازل‌ها، پارامترهای نصب و نیازمندی‌های نگهداری در DOC-USM0017 و DOC-USM0018 به‌وضوح تشریح شده‌اند.

پیشنهاد فنی

برای ماشین‌آلات مهم معدنی همچون: دیزل ژنراتورها، دریل واگن‌ها، لودرها، گریدرها، بلدورزها، دامپتراک‌ها، شاول‌ها و بیل‌های بزرگ، نصب سیستم کشف، اعلان و اطفای اتوماتیک Dual-Agent (Dry Powder + Wet Chemical) مطابق با SPCR 199 توصیه می‌شود.

کلیه نصب‌ها مطابق با دستورالعمل‌های نصب و نگهداری مندرج در DOC-USM0017 و DOC-USM0018 انجام شده و سرویس‌های دوره‌ای ۶ ماهه و ۱۰ ساله آنها مطابق Manual رعایت شوند.

آموزش اپراتور و تعیین فرآیندهای قطع سوخت/برق خودکار در زمان عمل سیستم (Shutdown Interlocks) ضروری است؛ این موارد ضمن افزایش اثرگذاری، از خطرات ثانویه جلوگیری می‌کنند.

فراخوان به اقدام (Call to Action)

پیشنهاد می‌شود، برای هر دسته از ماشین‌آلات، براساس اندازه محفظه موتور و ریسک (HAZID) یک پکیج Reacton 4/6/9kg نوع Dual تعیین و با اختصاص بودجه لازم، نصب آن را برای ۱۲ ماه آینده عملیاتی کنید.

با توجه به آمارها و استانداردها، نصب سیستم‌های اطفای استاندارد (P-Mark) در ماشین‌آلات معدنی، یک تصمیم فنی-اقتصادی با بازده مثبت در کوتاه‌مدت و بلندمدت است.

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
- ✓ اعتمادپذیری بی‌همتا
- ✓ سیستم‌های کوچک و اقتصادی
- ✓ نصب سریع‌تر و کاهش زمان خاموشی سیستم
- ✓ راه‌حل‌های ایمنی حریق مطمئن و اثبات شده
- ✓ با رویکرد صنعتی

همکاری در تامین، اجراء و پشتیبانی در ایران

۹۱۰۱۶۴۹۸، ۹۱۰۱۷۴۹۸، ۰۹۳۵۳۱۷۰۶۰۶ – info@ariavand.ir

آریاوند

شرکت مهندسی آریاوند - سهامی خاص



ارزش جان و نفس

پارامترهای خرید دستگاه تنفسی مستقل با هوای فشرده SCBA



حسین سرباز رشید
مستول بنافند غیرعامل شهرداری ارومیه
hossein.fire.125@gmail.com

Key steps for product
selection and purchase

برابر سموم موجود در هوا ماسک بزنند. این راهنمای اطلاعاتی را در مورد آنچه سازمان‌های آتش‌نشانی باید هنگام ارزیابی SCBA در نظر بگیرند، ارائه می‌دهد.

ملاحظات کلیدی قبل از خرید SCBA

دستگاه SCBA در هر تماس آتش‌سوزی و همچنین بسیاری از تماس‌های اضطراری دیگر ضروری است. آن‌ها به آتش‌نشانان اجازه می‌دهند تا وارد سازه‌های پر از دود، مناطق غبارآلود که در آن‌ها مواد خطرناک وجود دارد و سایر محیط‌های IDLH شوند.

استانداردها

● **استاندارد NFPA 1981:** قبل از دریافت این گواهی استاندارد دستگاه تنفسی مستقل با مدار باز (SCBA) برای خدمات اضطراری، دستگاه تنفسی باید با "بیانیه استاندارد برای آزمایش شیمیایی، بیولوژیکی، رادیولوژیکی و هسته‌ای (CBRN) NIOSH"

ظهور SCBA (Self-Contained Breathing Apparatus) دستگاه تنفسی مستقل با هوای فشرده در خدمات آتش‌نشانی، یک انقلاب ایجاد کرد. در حالی که آتش‌نشانان قبلاً بطور مستمر در مواجهه شدید با دود و سموم مضر بودند، SCBA از آن‌ها محافظت کرده و هوای مورد نیاز برای تنفس در محیط‌هایی که خطر جدی برای زندگی و سلامتی (IDLH) دارد، تأمین می‌کند. اساساً SCBA به عنوان ریه‌های آتش‌نشانان در محیط‌هایی عمل می‌کند که فاقد هواست. نقش حیاتی SCBA در سال‌های اخیر، با افزایش تمرکز بر مواجهه آتش‌نشانان با سرطان، پررنگ‌تر شده است. سازمان‌های بیشتری آتش‌نشانان را تشویق می‌کنند که برای به حداکثر رساندن حفاظت و کاهش خطر مواجهه، در طول عملیات لکه‌گیری (overhaul) نیز از دستگاه تنفسی استفاده کنند. حتی پرسنلی که به طور سنتی در محلی دور از مواجهه مستقیم با دود یا بیرون از محیط IDLH مستقر می‌شوند، مانند اپراتورهای پمپ، تشویق می‌شوند که برای محافظت از خود در



مطابق برنامه حفاظت تنفسی مندرج در NFPA 1500 (استاندارد ایمنی، بهداشت شغلی و سلامت سازمان آتش‌نشانی)، تعیین می‌کند. هدف این الزامات، کاهش خطرات سلامتی و ایمنی ناشی از نگهداری نامناسب، آلودگی یا آسیب دیدگی SCBA است.

ارزیابی نیازها

همانند هر خرید مهمی، ارزیابی نیازها باید در ابتدای فرآیند انجام شود تا ارزش آن برای سازمان تأیید شود. در زیر چند سؤال مفید برای شروع ارزیابی نیازهای شما آورده شده است:

- آیا سازمان از تغییرات اعمال شده در NFPA 1982 و NFPA 1981 (استاندارد سیستم‌های ایمنی هشدار شخصی Personal Alert Safety System یا PASS، ویرایش ۲۰۱۸) و تأثیر احتمالی آن‌ها بر گواهی‌های فعلی آگاه است؟
- آیا SCBAهایی که در حال حاضر در سازمان استفاده می‌شوند، استانداردهای توصیه شده فعلی برای SCBA را برآورده می‌کنند؟
- سازمان در حال حاضر از چه نوع یا برندی از SCBA استفاده می‌کند و آیا عملکرد آن مطابق انتظارات سازمان بوده است؟
- اگر سازمان از برند SCBA فعلی خود راضی است، آیا تمایلی برای به‌روزرسانی SCBA فعلی سازمان با قطعات جدید برای برآوردن استاندارد جدید وجود دارد؟

سازگار باشد. هنگام آزمایش SCBA جدید، حداقل هفت دستگاه SCBA از خط تولید سازندگان انتخاب شده و تحت یک سری آزمایش‌ها در مورد چندین عامل و جزء قرار می‌گیرند:

- جریان هوا
- حفظ سیلندر هوای تنفسی و مجموعه شیر
- سیستم پشتیبانی تنفس اضطراری برای اشتراک‌گذاری موقت هوای تنفسی Emergency Breathing Safety System (EBSS)
- عملکرد دمای سرد
- سایش لنز ماسک صورت
- چندین جزء اضافی نیز برای الزامات عملکردی مختلف ارسال می‌شوند که توانایی SCBA برای کار در یک محیط خطرناک را بررسی می‌کند. آزمایش‌های مرتبط با ارتعاش، شعله، خوردگی و مقاومت در برابر ذرات نیز روی آنها انجام می‌شود.
- با به‌روزرسانی‌های استاندارد جدید، مانند موارد مرتبط با ثبت داده‌های پنوماتیک (نیروی هوا) و اتصال جهانی EBSS، دستگاه‌های تنفسی قدیمی‌تر در صورتی که سازمان بخواهد این واحدها را حفظ کند، نیاز به ارزیابی برای جایگزینی خواهند داشت.
- **استاندارد NFPA 1852:** این استاندارد الزامات انتخاب، مراقبت و نگهداری دستگاه‌های تنفسی مستقل با مدار باز (SCBA) را



خرید متشکل از آتش‌نشانان و افسران سازمان که هر روز هنگام انجام کار خود از SCBA استفاده می‌کنند، یک امر ضروری است. فردی که تمام دوران حرفه‌ای خود SCBA پوشیده است، آشناترین فرد با این تجهیز است و بهترین آمادگی را برای ارائه توصیه‌های آگاهانه در انتخاب کاربردی‌ترین SCBA برای سازمان دارد.

اعضای کمیته باید متعهد به بهبود سازمان باشند، نه اینکه نسبت به سازندگان خاصی تعصب داشته باشند. انتخاب اعضای کمیته با انگیزه‌های درست، تأثیر زیادی در دستیابی به پذیرش سایر اعضا در آینده خواهد داشت.

به غیر از خرید خودروهای آتش‌نشانی، دستگاه تنفسی یکی از مهم‌ترین سرمایه‌گذاری‌ها برای هر سازمان آتش‌نشانی است. با توجه به اینکه میانگین قیمت یک SCBA استاندارد بالاتر از ۲۰۰ میلیون تومان است و بسیاری از سازمان‌های آتش‌نشانی نیاز به سفارش بیش از ۵۰ دستگاه دارند، هزینه کل می‌تواند به سرعت افزایش یابد.

این هزینه خرید می‌تواند با احتمال افزودن گزینه‌هایی مانند: سیلندر یدکی، سیستم‌های مکان‌یابی آتش‌نشان، فناوری تصویربرداری حرارتی و حتی کاور نسوز سیلندر بالاتر از این ارقام هم برود که همه اینها، سرمایه‌گذاری برای سلامت و بهداشت آتش‌نشانان است.

● اگر به‌روزرسانی یک گزینه نیست، سازمان برای برآوردن استاندارد فعلی چند دستگاه SCBA جدید باید خرید نماید؟

● اگر سازمان از SCBA فعلی که در داخل سازمان استفاده می‌شود، ناراضی است و می‌خواهد به برند دیگری تغییر دهد، چه مرحله‌ای برای تغییر به برند دیگر لازم است و چه بازه زمانی منطقی خواهد بود؟

● هنگام خرید SCBA جدید، آیا تجهیزات به صورت یک بسته کامل آماده استفاده (ماسک صورت، مخزن هوا، PASS و EBSS) عرضه خواهند شد؟

● آیا ویژگی‌هایی وجود دارند که سازمان مایل به گنجاندن آن‌ها در SCBA جدید باشد؟ (سیستم‌های ارتباطی، دوربین حرارتی یکپارچه؟)

● آیا SCBA‌های قدیمی‌تر سازمان با EBSS جدید (سیستم پشتیبانی تنفسی اضطراری) سازگار هستند؟

ارزیابی نیازها فرصتی است تا استراتژی استقرار تجهیزات فعلی سازمان خود را بررسی کنید.

کمیته خرید و بودجه

کمیته خرید باید شامل کاربران نهایی باشد، پرسنلی که زندگی‌شان به این دستگاه‌ها وابسته است و در طول حوادث روزمره و بزرگ از آن‌ها استفاده خواهند کرد. تشکیل یک کمیته



هود (مقنعه یا زیرکلاه آتش‌نشانی)

نیاز دارد و هوای بازدمی پس از استفاده در جو تخلیه می‌شود. SCBA مدار بسته گاهی اوقات "تنتفس مجدد" (Rebreather) نامیده می‌شود و برای کمک به بازیافت یا گردش مجدد هوا برای کاربر، به یک سیلندر اکسیژن نیاز دارد.

یک SCBA مدار باز می‌تواند تا ۷۵ دقیقه دوام بیاورد، در حالی که یک SCBA مدار بسته، بسته به پیکربندی می‌تواند تا ۴ ساعت استفاده شود. SCBA مدار بسته بدلیل تعویض قطعات و آموزش اضافی برای عملکرد صحیح که توسط امدادگران مورد نیاز است، گران‌تر است. SCBA مدار بسته باید مقاومت بالایی در برابر حرارت و شعله داشته باشد.

مدت زمان / عمر سیلندر هوا

سیلندره‌های فولادی قدیمی که با وزن بالا، گرما را در خود نگه می‌داشتند، از چرخه استفاده خارج شده‌اند. در حال حاضر، سیلندره‌های آلومینیومی، کربنی و کامپوزیتی به‌طور گسترده در اختیار سازمان‌ها قرار دارند و این تنوع به مدیران ایمنی امکان می‌دهد براساس نیاز عملیاتی، ارگونومی، مدت زمان مأموریت و محدودیت‌های بودجه‌ای، مناسب‌ترین دستگاه را انتخاب کنند. سیلندره‌های SCBA همچنان با زمان‌های نامی ۳۰، ۴۵، ۶۰ و حتی ۷۵ دقیقه عرضه می‌شوند و در فشارهای کاری ۲۲۰۰ psi، ۴۵۰۰ psi و همچنین یک فشار بالاتر صنعتی جدید در حدود ۵۵۰۰ psi در دسترس هستند که هر یک مزایا و ملاحظات خاص خود را

تحقیقات جدید، استانداردها و آئین‌نامه‌های جدید به هودهای محافظ آتش‌نشانی به عنوان یک بخش حیاتی از حفاظت آتش‌نشانان در مقابل حرارت و ذرات دود اشاره می‌کنند. هود محافظ باید مشخصات NFPA 1971 برای حفاظت در برابر ذرات را برآورده کند. هود محافظ یک جزء حیاتی برای اتصال لباس عملیاتی، ماسک صورت SCBA و کلاه ایمنی آتش‌نشانی است.

این بخشی از تغییر گسترده‌تر در NFPA 1971 است که به حفاظت در برابر آلودگی حرارتی و ذرات به عنوان بخشی از تجهیزات حفاظت فردی آتش‌نشانی اشاره دارد. فراتر از NFPA 1971، توصیه‌های بسیاری از آژانس‌ها و سازمان‌های آتش‌نشانی اکنون اثربخشی هودها را در محافظت از سر و گردن آتش‌نشان در برابر نفوذ ذرات به عنوان بخشی از مجموعه کامل محافظ آتش‌نشانی، به رسمیت می‌شناسند.

مدار باز در مقابل مدار بسته

SCBA در دو نوع مجزا ساخته می‌شود:

- **مدار باز** (OC-SCBA) Open-Circuit Self-Contained Breathing Apparatus
 - **مدار بسته** (CC-SCBA) Closed Circuit, Self-Contained Breathing Apparatus
- متداول‌ترین نوع SCBA که توسط آتش‌نشانان استفاده می‌شود SCBA استاندارد مدار باز است که به یک سیلندر هوای پرفشار



برخی تعمیرات ساده‌اند و تنها به ابزارهای معمول و آموزش‌های پایه نیاز دارند، مانند تعویض باتری‌ها در رگولاتور یا سامانه تصویربرداری حرارتی یکپارچه. اما در صورت بروز ایرادات فنی پیشرفته‌تر، انجام تعمیرات باید صرفاً توسط تکنسین‌های واجد صلاحیت صورت گیرد.

علاوه بر این، آزمون سالانه بسیار حیاتی تناسب ماسک صورت (Facepiece Fit Testing) که مستلزم تجهیزات تخصصی است، ممکن است سازمان را ناگزیر به خرید تجهیزات مربوطه یا انعقاد قرارداد با یک سازمان آتش‌نشانی دیگر یا شرکت‌های خصوصی صلاحیت‌دار کند.

در همین زمینه، برخی تولیدکنندگان و شرکت‌های تأمین‌کننده، دوره‌های آموزشی تخصصی برای پرسنل برگزار می‌کنند تا آن‌ها به‌عنوان تکنسین‌های معتبر SCBA شناخته شوند و امکان انجام تعمیرات در داخل سازمان فراهم شود؛ رویکردی که می‌تواند منجر به صرفه‌جویی قابل توجه در زمان و هزینه‌های عملیاتی شود.

در نهایت، برخورداری از یک فرد یا تیم تعمیراتی معتبر درون‌سازمانی، نه‌تنها یک مزیت مهم فنی و اقتصادی مهم محسوب می‌شود، بلکه با حذف نیاز به ارسال SCBA به کارخانه سازنده، زمان خواب تجهیزات، هزینه ارسال، احتمال آسیب‌دیدگی یا تعویض ناخواسته دستگاه و اختلال در آمادگی عملیاتی سازمان را نیز به حداقل می‌رساند.

دارند. طول عمر سیلندر به جنس آن وابسته است؛ سیلندره‌های آلومینیومی در صورت رعایت الزامات بازرسی و آزمون، طول عمر نامحدود دارند، در حالی که سیلندره‌های کربنی و کامپوزیتی معمولاً دارای عمر مفید محدود، در حدود ۱۵ سال هستند. با این حال، تمامی انواع سیلندرها ملزم‌اند هر پنج سال یک‌بار تحت آزمون هیدروستاتیک قرار گیرند که یکی از الزامات کلیدی و استانداردهای مهم صنعت محسوب می‌شود.

برنامه نگهداری

سازمان‌های آتش‌نشانی موظف‌اند برنامه‌های نگهداری و مراقبت از SCBA را مطابق الزامات NFPA ۱۸۵۲ و همچنین دستورالعمل‌های ارائه‌شده توسط سازنده اجرا کنند. از بازرسی‌های روزانه در ابتدای هر شیفت تا آزمایش‌ها و ارزیابی‌های دوره‌ای و سالانه، تمامی اجزای SCBA باید به‌صورت منظم، مستند و دقیق بررسی و نگهداری شوند. در همین راستا، رویه‌های عملیاتی استاندارد (SOPs) سازمان باید منطبق با توصیه‌های فنی سازنده تدوین و به‌روزرسانی شوند تا انطباق کامل با الزامات ایمنی تضمین شود.

تعمیرات جزئی و روزمره ممکن است توسط پرسنل آموزش‌دیده سازمان انجام شود، با این حال سطح و نوع تعمیر تعیین می‌کند که آیا انجام آن در داخل سازمان مجاز است یا نیازمند مداخله یک تکنسین آموزش‌دیده و دارای گواهی معتبر خواهد بود.

Dräger

- 3-point Height Adjustable Back plate**
Customizes the SCBA to fit each firefighter
- Carbon Composite Cylinder**
Made of aircraft-grade materials and far exceeds the industry normal
- True Pivoting and sliding waist Belt**
Enables a free range of motion while holding the SCBA firmly in position.
- Cylinder Quick Connect**
Allows for quick and easy attachment of the cylinder to the back plate
- Reflective, luminescent Shoulder straps**
- Dräger FPS 7000 full face mask**
Double sealing line & choice of 3 sizes.
Unobstructed field of view!
Only mask NPFA compliant without voice amp
- Dräger FPS-COM 7000**
Provides hands-free communication between all wearers during a mission.
Crystal Clear Communication!
- Dräger FPS-COM 5000 (NFPA 2013 Edition)**
Dual multi directional voice amp right where you need it!! NO awkward chest speaker.
- Sentinel 7000 Digital Gauge w/ integrated Personal alert Safety System (PASS)**
Real-time Monitoring of key indicators!
- Optional Buddy Breather**
Keeps an emergency breathing supply system within easy reach (side pouch)

را به‌طور محسوسی بهبود می‌بخشد.

از دیگر گزینه‌های نوین می‌توان به قابلیت‌های ارتقایافته ضد عفونی و بهداشت SCBA پس از عملیات اشاره کرد. در این راستا، برخی تولیدکنندگان از پارچه‌ها و قطعات قابل‌جداسازی استفاده می‌کنند که امکان شست‌وشو، حتی در ماشین لباسشویی، را دارند و سطح ضد عفونی تجهیزات را به مراتب بالاتر از روش‌های سنتی می‌رسانند.

در نهایت، یکی دیگر از قابلیت‌های کاربردی که باید مورد توجه قرار گیرد، حلقه یا دستگیره نجات کششی یکپارچه است که در قاب پشتی SCBA تعبیه یا دوخته می‌شود و امکان نجات سریع و ایمن آتش‌نشان گرفتار را در شرایط اضطراری فراهم می‌کند.

سوالاتی برای پرسیدن از فروشندگان

وبسایت فروشندگان SCBA نقطه شروع مناسبی برای انجام تحقیقات اولیه و محدود کردن گزینه‌های موجود است. بررسی نظرات و تجربیات مشتریان پیشین می‌تواند دید واقع‌بینانه‌ای از عملکرد، کیفیت و خدمات پشتیبانی هر برند ارائه دهد.

حضور در نمایشگاه‌های فنی - تخصصی و گفت‌وگوی مستقیم با تأمین‌کنندگان SCBA نیز فرصت ارزشمندی برای طرح پرسش‌های فنی و عملیاتی فراهم می‌کند.

با پیشرفت فرآیند تدارکات، توصیه می‌شود از فروشندگان

فناوری‌ها و آپشن‌های جدید

بسیاری از تولیدکنندگان دستگاه‌های تنفسی مستقل با هوای فشرده (SCBA) امروزه گزینه‌هایی مبتنی بر فناوری‌های یکپارچه و قابلیت‌های پیشرفته را در طراحی این تجهیزات لحاظ کرده‌اند که هدف اصلی آن‌ها افزایش ایمنی عملیات در صحنه حریق و حوادث مواد خطرناک است. از جمله این قابلیت‌ها می‌توان به سامانه‌های ارتباطی پیشرفته با فناوری کاهش نویز دیجیتال اشاره کرد که با حذف نویز محیطی و حتی صدای تنفس امدادگر، امکان برقراری ارتباط شفاف‌تر از طریق رادیو یا گفت‌وگو با اعضای تیم را در شرایط عملیاتی دشوار فراهم می‌سازد.

نمایشگر Heads-Up Display (HUD) این امکان را فراهم می‌کند که اپراتور بدون انجام هیچ اقدام اضافی و صرفاً با نگاه کردن به اطلاعات داخل ماسک صورت، به‌صورت لحظه‌ای از فشار باقیمانده سیلندر هوا مطلع شود. همچنین فناوری بلوتوث نقش مهمی در ردیابی موقعیت آتش‌نشانان و پایش فشار هوای آن‌ها در طول عملیات ایفا می‌کند.

برخی سازندگان حتی امکان اجرای گزارش پاسخگویی پرسنل (Personnel Accountability Report – PAR) را از طریق اتصال بی‌سیم مستقیم به تلفن هوشمند فراهم کرده‌اند؛ قابلیت‌هایی که بدون ایجاد ترافیک رادیویی غیرضروری، مدیریت ایمنی عملیات



- این SCBA چه مزیت‌هایی نسبت به رقبا ارائه می‌دهد؟
- آیا SCBA دارای قابلیت بلوتوث و ثبت داده است؟
- در صورت وجود قابلیت ثبت داده، آیا برای استفاده از آن نیاز به خرید نرم‌افزار اختصاصی وجود دارد؟
- آیا امکان استفاده از سیستم تصویربرداری حرارتی یکپارچه در SCBA فراهم شده است؟
- آیا تمامی کنترل‌ها هنگام استفاده از تجهیزات حفاظت فردی مانند دستکش، کلاه ایمنی و لباس عملیاتی به راحتی قابل استفاده هستند؟
- کیفیت و میدان دید ماسک صورت چگونه است و آیا دید مناسبی برای کاربر فراهم می‌کند؟
- آیا استفاده از SCBA باعث اختلال در ارتباطات صوتی می‌شود؟
- آیا سیستم SCBA به راحتی با سامانه‌های ارتباط رادیویی متداول و موجود در سازمان سازگار است؟
- آیا EBSS این SCBA با سایر دستگاه‌های مورد استفاده در سازمان و سازمان‌های همجوار سازگاری دارد؟
- بدیهی است هر سازمان، متناسب با شرایط عملیاتی خود، پرسش‌های تکمیلی دیگری نیز خواهد داشت. در این مرحله، ضروری است مشخص شود کدام پرسش‌ها باید به صورت مکتوب پاسخ داده شوند و پاسخ‌های دریافتی در اختیار تمامی افراد دخیل در فرآیند تصمیم‌گیری و خرید قرار گیرد تا انتخاب منتخب دعوت شود تا به صورت حضوری از سازمان بازدید کنند؛ این بازدیدها امکان مشارکت سایر تصمیم‌گیرندگان، ارزیابی عملی تجهیزات و دریافت پاسخ‌های دقیق‌تر به پرسش‌های تخصصی را فراهم می‌سازد.
- کمیته خرید باید مجموعه‌ای از پرسش‌های کلیدی، به‌ویژه در حوزه سهولت استفاده، انطباق با استانداردها و پشتیبانی فنی، را از فروشندگان SCBA مطرح کند، از جمله:
- آیا SCBA ارائه‌شده با استانداردهای NFPA 1981 و NFPA 1982 مطابقت کامل دارد؟
- آیا SCBA قابلیت ثبت داده‌های پنوماتیک (فشار و مصرف هوا) دارد؟
- آیا اتصال جهانی EBSS در این SCBA پشتیبانی می‌شود؟
- پرسنل سازمان در چه مراکزی می‌توانند آزمون تناسب سالانه ماسک (Fit Test) را انجام دهند؟
- نزدیک‌ترین تکنسین مجاز SCBA که خدمات پشتیبانی به سازمان ارائه می‌دهد، در کجا مستقر است؟
- آیا آموزش تعمیر و نگهداری برای تیم فنی سازمان ارائه می‌شود؟
- در صورت ارائه آموزش تعمیرات، هزینه و محل برگزاری کجاست؟
- نوع و مدت گارانتی SCBA به چه صورت است؟
- سیاست فروشنده در قبال تعمیر یا جایگزینی SCBA خراب چیست؟
- عملکرد این SCBA در مقایسه با سایر محصولات موجود در بازار چگونه ارزیابی می‌شود؟



شرکت ایمن شامس ماندگار
(سهامی خاص)



تولید کننده تخصصی انواع فوم های آتش نشانی

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

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



علل عمده آتش‌سوزی در مخازن ذخیره نفت

واحدهای نفت و گاز برای ذخیره‌سازی نفت خام، گاز و فرآورده‌های متعدد نفتی نیازمند تعداد زیادی مخزن هستند. تعداد و ظرفیت این مخازن وابسته به عواملی همچون فاصله واحد از منابع تأمین خوراک، ظرفیت پالایش، تنوع فرآورده‌های تولیدی و شیوه انتقال و توزیع محصولات است. به همین دلیل، هنگام بروز حادثه، احتمال از بین رفتن حجم قابل‌توجهی از مواد و تحمیل خسارات گسترده به تجهیزات وجود دارد.

آشنایی با عوامل ایجاد حادثه در مخازن و درس‌آموزی از رویدادهای گذشته می‌تواند نقش مهمی در پیشگیری از حوادث مشابه و ارتقای سطح ایمنی داشته باشد. در این مقاله، دلایل عمده وقوع حریق و انفجار در مخازن ذخیره و اقدامات حفاظتی مبتنی بر استانداردهای مرجع بررسی می‌شود.



■ مهدی قربانی
مدیر HSE شرکت
پتروشیمی دی‌آریا پالمر
mehdi.ghorbani.hse@gmail.com



■ امیر کمندلی
کارشناس PSM و آتش‌نشانی
شرکت پتروشیمی دی‌آریا پالمر
Kamandiamir371@gmail.com



علل شناخته‌شده آتش‌سوزی در مخازن ذخیره

مهم‌ترین خطر مرتبط با مخازن نفتی، حریق و انفجار ناشی از مایعات و بخارات قابل اشتعال است. این رویدادها معمولاً زمانی رخ می‌دهند که بخار یا مایع به صورت تصادفی یا عمدی در محیط دارای منبع جرقه رها شده، یا منبع جرقه وارد محیط حاوی اتمسفر قابل اشتعال شود. اطفای حریق مخازن به‌ویژه در مخازن سقف شناور بسیار چالش‌برانگیز است و حفظ محتویات مخزن معمولاً آسان‌تر از مهار آتش خواهد بود. در ادامه، مهم‌ترین علل شناخته‌شده آتش‌سوزی در مخازن ذخیره بررسی می‌شود.

رعد و برق (Lightning)

دو مکانیسم اصلی در وقوع حوادث ناشی از صاعقه وجود دارد:
عامل اول: برخورد مستقیم صاعقه
عامل دوم: اثرات القایی و ثانویه همچون جریان‌های زمین، تخلیه پالس الکترواستاتیک (Electrostatic Discharge) و تحریک حرارتی کانال صاعقه (Stroke Channel). محدوده خطر برخورد مستقیم صاعقه تا شعاع حدود ۱۰ متر از نقطه برخورد برآورد می‌شود.

مخازن ذخیره معمولاً از فولاد یا فایبرگلاس ساخته می‌شوند و در شکل‌های مختلف عمودی، افقی، روباز یا سر بسته و در ابعاد گوناگون به کار می‌روند.

انواع مخازن ذخیره

● مخازن سقف ثابت:

در این نوع، سقف مخزن ثابت بوده و حرکت نمی‌کند و به صورت گنبدی، کروی، نیمه‌کروی یا مخروطی طراحی می‌شود که انواع گنبدی و مخروطی متداول‌ترند. مخازن سقف ثابت معمولاً برای ذخیره مایعات با فشار بخار کم، مواد قابل اشتعال یا سمی، یا مواد با نیاز به حفظ خلوص به کار می‌روند.

● مخازن سقف شناور:

در این مخازن، که به دو نوع سقف شناور داخلی و خارجی تقسیم می‌شوند، سقف به‌طور مستقیم بر سطح فرآورده شناور است. انتخاب هر نوع سقف وابسته به میزان فرارپذیری و خواص سمی یا اشتعال‌پذیری ماده ذخیره‌شده است. برای جلوگیری از نشت بخار از ناحیه تماس سقف با پوسته مخزن، نشت‌بندهایی موسوم به Rim Seal در اطراف سقف تعبیه می‌شود.



- کنترل اتصالات الکتریکی و زمین
- مسدودسازی صحیح درین‌ها، ونت‌ها، فلنج‌ها و آدم‌روها
- تست سلامت نشت‌بندها و تجهیزات
- جرقه الکتریکی، اصطکاک مکانیکی و جریان‌های اتصال کوتاه نیز می‌توانند سبب اشتعال بخارات شوند. رعایت کامل الزامات NFPA 70 (NEC) و توصیه‌های AICHE برای طبقه‌بندی مناطق خطرناک الزامی است.

خطاهای عملیاتی / بهره‌برداری (Operational Error)

- سرریز شدن مواد شیمیایی و نفتی یکی از مهم‌ترین عوامل بروز حریق در مخازن است. آمار نشان می‌دهد از ۱۵ حادثه سرریز، ۱۳ مورد به حریق یا انفجار منجر شده است.
- دلایل اصلی عبارت‌اند از:
 - خرابی سیستم اندازه‌گیری سطح یا خطای انسانی در بارگیری
 - باز شدن تصادفی ولوهای درین
 - نشت ناشی از اشتباه اپراتور
 - ورود محصول با دمای بالا
 - خرابی تجهیزات ابزار دقیق
 - غرق شدن سقف شناور (Roof Sinking)
 - خرابی یا بسته بودن شیرهای تهویه (Vent/Vacuum Valve)
 - خرابی شیر تخلیه (Discharge Valve Failure)

- مخازن سقف شناور به‌ویژه در ناحیه Rim Seal حساس‌ترین بخش در برابر آتش‌سوزی ناشی از صاعقه هستند.
- عوامل مؤثر در بروز حریق مخازن بر اثر صاعقه عبارت‌اند از:
 - برخورد مستقیم صاعقه و ایجاد نشتی و آتش‌سوزی
 - ضعف سیستم اتصال زمین مخزن
 - عدم آب‌بندی مناسب (Tight Sealing)
 - نداشتن سیستم تهویه ونت مجهز به Flame Arrestor برای جلوگیری از خروج بخارات قابل‌اشتعال
 - بهره‌گیری از استانداردهای NFPA 780 و API RP 545 نقش کلیدی در کاهش خطرات صاعقه دارد.

خطاهای تعمیراتی (Maintenance Error)

- عملیات جوشکاری و برشکاری روی مخازن از عوامل شناخته‌شده بروز حریق است. نمونه بارز آن حادثه سال ۱۹۶۸ تسالونیک یونان است که جرقه‌های ناشی از برشکاری سبب اشتعال بخارات و گسترش آتش به ۱۰ مخزن شد و پنج کشته بر جای گذاشت.
- پیاده‌سازی صحیح سیستم مجوز کار گرم (Hot Work Permit) مطابق با NFPA و الزامات OSHA ضروری است. اقدامات پیشگیرانه عبارت‌اند از:
 - کنترل شعاع پخش جرقه‌ها
 - استفاده از تجهیزات ضدانفجار



- مطابق استاندارد API RP 2350 نصب آلارم سطح بالا (High Level Alarm) و آلارم سطح بالا-بالا (High-High) برای توقف خودکار پمپ‌ها الزامی است.
- ضعف جوشکاری
- نشست زمین
- تنش‌های حرارتی

اجرای بازرسی مبتنی بر ریسک (RBI) مطابق API و API RP 580 و RP 581 از الزامات کلیدی است.

بی‌توجهی به هشدارهای قبلی، روتین شدن فرایندها و کاهش حساسیت اپراتور از عوامل تشدیدکننده ریسک هستند.

الکتریسیته ساکن (Static Electricity)

۱۲ حادثه در حوزه مخازن ناشی از الکتریسیته ساکن بوده که ۶ حادثه در زمان نمونه‌برداری رخ داده است. استفاده از ظروف فلزی آزاد، نقاط دسترسی باز (Open Points)، یا عدم اتصال تجهیز به زمین خطر را تشدید می‌کند.

راهکارهای پیشگیری مطابق NFPA 77 و API 2003 شامل:

- اتصال همبندی (Bonding) بین ظروف
- کنترل سرعت بارگیری
- پرهیز از ابزارهای فلزی غیرارتاستانه
- جلوگیری از ایجاد جریان‌های گردابی شدید در سیال
- پرچ با گاز بی‌اثر یا بخار جهت حذف فضای قابل اشتعال

شعله‌های روباز (Open Flames)

۸ حادثه بر اثر منابع شعله‌دار مانند آتش‌سوزی علف‌های خشک، سیگار، یا ذرات داغ به وقوع پیوسته است.

شکست تجهیزات (Equipment Failure)

در میان حوادث ثبت‌شده، بخش قابل‌توجهی به شکست‌هایی نظیر غرق‌شدن سقف شناور، خرابی هیترها، شکست ولوها، خرابی آنالایزرها و خرابی ترموستات مربوط بوده است. راهکار اصلی، اجرای برنامه بازرسی و تعمیرات منظم و پیشگیرانه است.

پارگی و ترک (Rupture / Crack)

در ۱۷ حادثه رخ‌داده، پارگی مخزن موجب نشت مواد خطرناکی همچون اسیدها، هیدروکربن‌ها و حتی مواد بسیار فعال مانند سیانید سدیم شده است. بیشترین ترک‌ها در کف مخزن و نواحی جوش ایجاد می‌شوند.

دلایل اصلی شامل:

- خوردگی پوسته و سقف



مطابق API 570 رعایت دوره‌های بازرسی خطوط تحت فشار الزامی است.

رعایت الزامات OSHA 1917.152 و NFPA 51B ، API RP 2009 برای کنترل کار گرم و فعالیت‌های پرخطر ضروری است.

ضعف سیستم‌های ایمنی پشتیبان

(Weakness of Backup Safety Systems)

در برخی حوادث، نقص سیستم‌های پشتیبان سبب تشدید دامنه آتش شده است. عوامل اصلی عبارت‌اند از:

- ناکافی بودن سیستم کولینگ مخزن
- کمبود آب آتش‌نشانی
- خرابی پمپ‌های دیزلی یدک
- فقدان سیستم اعلام و اطفای خودکار
- نبود طرح واکنش اضطراری مناسب

برای رفع این مشکلات، توجه به استانداردهای NFPA 15 ، NFPA 72 ، NFPA 20 و API 2021 ضروری است.

جمع‌بندی

حریق مخازن از پیچیده‌ترین و خسارت‌بارترین حوادث صنعتی است. بررسی تجربیات جهانی نشان می‌دهد که خطاهای انسانی، ضعف نگهداری، خطاهای طراحی، و فقدان سیستم‌های حفاظتی استاندارد بیشترین سهم را در وقوع این حوادث دارند. اجرای مدل‌های مدیریت ایمنی فرایند (PSM)، بهره‌گیری از روش‌های تحلیل ریسک مانند HAZOP و RBI، و توجه به درس‌آموخته‌های حوادث گذشته می‌تواند به‌طور چشمگیری احتمال بروز حوادث مشابه را کاهش دهد.

بلاای طبیعی (Natural Disasters)

اگرچه سهم کمی در آمار جهانی دارند، اما زمین‌لرزه‌ها می‌توانند موجب تخریب ساختار مخازن، شکست خطوط و نشت مواد شوند. سه حادثه در ژاپن و یک حادثه در ترکیه ثبت شده است.

واکنش‌های ناخواسته (Runaway Reaction)

وجود ناخالصی یا ورود ماده خارجی می‌تواند سبب واکنش گرمایی کنترل‌نشده شود. نمونه معروف آن حادثه بوپال (۱۹۸۴) در هند است. این نوع حوادث گرچه نادرند، اما پتانسیل خسارت‌های بزرگ محیط‌زیستی و انسانی دارند.

نشت و پارگی خطوط (Leak / Line Rupture)

۱۵ حادثه بر اثر نشت خطوط انتقال، بدون وجود سیستم آشکارساز رخ داده است. دلایل رایج آنها عبارت است از:

- نشت پمپ و ولو
- خرابی گسکت
- شکست مترتال خطوط
- نصب اشتباه گسکت‌های Spiral Wound
- نظارت ناکافی
- خطای پیمانکار و ضعف کنترل کیفیت

عدم رعایت استانداردهای ایزولاسیون و بستن خطوط



شرکت ایمن شمس ماندگار

تولید کننده تخصصی انواع فوم‌های آتشنشانی

ISO 29001 ISO 10004 ISO 9001 ISO 14001 ISO 45001



فهرست بلند
منابع وزارت نفت (سمتا)

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

www.lmenShams.com



021- 44696817-20



0918 858 71 77 / 0912 44 666 07



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



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 جویبی | 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 | ۰۹۱۲۲۴۴۴۸۷۵ | reza@sarian.ir |
| امیر یاراحمدی | کارشناس برق، الکترونیک | مشاور، طراح و مجری اعلام و اطفاء حریق | ۰۹۱۲۹۰۹۱۲۵ | yarahmadi@dejsanat.com |
| علیرضا سروری | کارشناس مهندسی حریق | مشاور و مدرس رشته مهندسی حریق | ۰۹۱۲۲۴۴۷۱۸۸ | 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 | ۰۹۱۲۴۶۴۸۷۹۱ | mojtaba125lotfi@gmail.com |
| امیرحسین کشاورز | دکتری انرژی هسته‌ای | مشاور و مدرس HAZ-MAT و بحران | ۰۹۱۲۲۸۱۷۱۶۸۰ | amkeshavarzir@gmail.com |
| حسین ساکی | کارشناس ارشد HSE | مدرس و مشاور HSE | ۰۹۱۲۱۹۹۵۷۸۶ | HSEQ1981@gmail.com |
| میثم رستمی | کارشناس بهداشت حرفه‌ای | مشاور و مدرس استقرار سیستم‌های ایزو | ۰۹۱۷۷۲۰۲۱۶۸ | rostami.m@iran.ir |
| راضیه غلامی | دکترای شیمی | مشاور، مدرس و کارشناس رسمی دادگستری | ۰۹۱۶۳۹۷۷۷۱۹ | raziyehgholami65@gmail.com |
| جعفر غلامحسین‌نژاد | کارشناس آتش‌نشانی | مشاور و مدرس ایمنی و آتش‌نشانی | ۰۹۱۵۵۱۰۸۶۲۵ | gholamhoseyni@gmail.com |
| فرخ صبری | کارشناس آتش‌نشانی | مدرس و کارشناس رسمی بررسی علل حریق | ۰۹۱۹۸۱۲۱۶۲۷ | farokh.sabri@yahoo.com |
| محمد رضا جواهری | کارشناس ارشد HSE | مشاور و مدرس آتش‌نشانی شهری صنعتی | ۰۹۱۲۵۵۸۳۶۷۹ | fc.jvh.2448@gmail.com |
| رضا امیرنژاد | کارشناس ارشد HSE | مدرس، مشاور و ممیز HSE و آتش‌نشانی | ۰۹۱۲۸۴۶۵۲۱۴ | ramirnejhad@gmail.com |
| محمد موسی‌زاده | کارشناس برق و الکترونیک | مشاور و مدرس سیستم‌های اعلان حریق | ۰۹۱۲۴۳۹۵۰۷ | mohammad.m@mail.ru |
| خداوردی طاهری اصل | کارشناس ارشد آتش‌نشان | مشاور و مدرس مدیریت آتش‌نشانی | ۰۹۱۲۱۲۶۷۱۲۴ | ktaheriasi@yahoo.com |
| مهدی شجاعی | کارشناس ایمنی سوانح | سرمرمز سیستم‌های ایمنی | ۰۹۱۳۳۴۲۵۲۲۷ | shojaei48m@yahoo.com |
| ناصر رهبر | کارشناس ارشد شیمی | مشاور، طراح و مجری سیستم‌های پیشگیری | ۰۹۱۲۱۰۱۲۵۷۶ | nsr.rahbar@gmail.com |
| حبیب کبیری | کارشناس ارشد آتش‌نشان | ارزیاب ریسک و مشاور مدیریت آتش‌نشانی | ۰۹۱۲۲۲۶۴۳۴۶ | habib.kabiri@gmail.com |
| فرامرز فرجی | کارشناس ارشد آتش‌نشان | مشاور و مدرس آتش‌نشانی و نجات و امداد | ۰۹۱۲۱۰۴۲۹۹۵ | faraji_rescue@yahoo.com |
| عادل قاسمی | کارشناس ارشد HSE | مشاور وزارت کار و ارزیاب ریسک و حوادث | ۰۹۱۶۶۱۷۳۷۲۰ | adelghasemy@yahoo.com |
| مجید حمیدوای | کارشناس ارشد ایمنی و حریق | مشاور وزارت کار و کارشناس حریق دادگستری | ۰۹۱۶۳۰۵۲۵۶۲ | majidhamidavi@yahoo.com |
| مهدی صادق‌زاده | کارشناس آتش‌نشانی | مشاور و مدرس آتش‌نشانی | ۰۹۱۷۲۵۲۸۸۰ | mehdi.sadeghzadeh2880@gmail.com |
| آرمین لاهوری | دکتری آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی | مشاوره سلامت اسکلتی، عضلانی و ارگونومی | ۰۹۱۲۹۲۸۱۶۱ | armin.lahory@yahoo.com |
| علی صابری‌خواه | کارشناس HSE | مشاور HSE صنایع غذایی | ۰۹۳۶۶۲۰۳۸۳۹ | Ali.saberikhah@ramakdairy.com |
| کوروش طلاوری | کارشناس ارشد HSE | مدرس، مشاور و ممیز HSE و آتش‌نشانی | ۰۹۱۶۳۵۳۳۲۵۳ | talavari@gmail.com |
| پرویز رزمیان‌فر | کارشناس ارشد آتش‌نشان | مشاور و مدرس علوم تخصصی آتش‌نشانی | ۰۹۱۲۸۱۶۱۰۷۵ | p.razmianfar@gmail.com |
| محمد رضا کاظمی | کارشناس ارشد شهرسازی | مشاور و مدرس علوم مدیریت آتش‌نشانی | ۰۹۱۶۲۱۱۲۷۲۴ | mshkazemi@gmail.com |
| علی رستگارپناه | کارشناس اعلام و اطفاء حریق | مشاور، طراح و مجری سیستم اعلام و اطفاء | ۰۹۱۲۵۷۰۸۳۴۲ | ali.rastegarpanah@gmail.com |
| علیرضا خردمند | کارشناس پیشگیری از حریق | کارشناس و مشاور HSE و آتش‌نشانی | ۰۹۱۵۵۲۰۶۷۵۸ | Hse.kheradmand@yahoo.com |
| علیرضا یآوری | کارشناس آتش‌نشانی | مشاور و ممیز ایمنی و آتش‌نشانی | ۰۹۱۳۳۲۷۷۳۹۶ | yavari.ar@gmail.com |
| کلایدین نظربوری | کارشناس ارشد مکترونیک | مشاور کاربری‌ساز، عضو کمیته استاندارد | ۰۹۱۲۸۱۵۸۷۵۵ | klaydin.nazarpoorina@gmail.com |
| ابراهیم زیدآبادی | کارشناس آتش‌نشانی | مشاور و مدرس آتش‌نشانی | ۰۹۱۵۹۷۱۷۳۲۷ | Ebrahimhse125@yahoo.com |
| حسین مشهدی مسلم | کارشناس ارشد طراحی فرایند | مشاور و مدرس ایمنی فرایند | ۰۹۱۲۱۷۱۱۶۲ | h.mashhadimoslem@gmail.com |
| علی باغبانی | کارشناس ارشد مدیریت HSE | مشاور و مدرس HSE و مدیریت بحران | ۰۹۱۷۷۷۶۵۵۱ | bagbani_a@yahoo.com |
| محمد گودرزی | کارشناس ارشد HSE | مشاور و طراح سیستم‌های اعلام و اطفاء | ۰۹۱۲۴۰۱۶۸۶۳ | goodarzi15294@gmail.com |
| علی شاهمرادی | کارشناس مدیریت صنعتی | مشاور و مدرس آتش‌نشانی صنعتی | ۰۹۱۳۱۱۸۷۳۹۸ | shahmoradi1107@gmail.com |
| مرجان بدری | دکتری محیط زیست | مدرس دانشگاه و پژوهشگر HSE | ۰۹۳۶۲۳۸۴۸۸۶ | dr.m.badri.hse@gmail.com |
| محسن مرشدی | کارشناس ارشد ایمنی حریق | مشاور و طراح سیستم اعلام و اطفاء حریق | ۰۹۱۲۵۰۰۹۵۶۰ | mohsen.morshedi@gmail.com |
| محمد رضا کشت‌ورز | کارشناس ارشد HSE | مدرس HSE، حریق، پدافند و مدیریت بحران | ۰۹۹۰۴۰۰۴۴۰۱ | mrkeshtvarz@yahoo.com |
| سیف‌الله مولودی | کارشناس HSE | مشاور ایمنی و آتش‌نشانی صنایع | ۰۹۱۲۰۳۴۱۸۰۸ | kurdishboy872@gmail.com |
| مهدیه طهماسبی | کارشناس آتش‌نشانی | کارشناس و مشاور HSE و مدیریت بحران | ۰۹۱۲۳۸۷۴۷۷۳ | Lalehtahmasebi175@gmail.com |
| حسین سربازشید | کارشناس آتش‌نشانی | مشاور و مدرس ایمنی حریق و کارشناس رسمی دادگستری | ۰۹۱۴۶۴۱۳۵۰۲ | hossein.fire.125@gmail.com |
| علی بیگدلی | کارشناس ارشد HSE | مشاور و مدرس HSE، بحران و کار در ارتفاع | ۰۹۱۲۳۶۳۶۳۸۱ | alibigdeli2955@gmail.com |
| رحمت فاتحی | کارشناس ارشد HSE | مشاور و مدرس آتش‌نشانی و مربی بین‌المللی دسترسی با طناب | ۰۹۱۹۰۶۸۹۳۶۶ | rahmatfatehi68@gmail.com |
| احمد غلامیان میراب | کارشناس آتش‌نشانی | مشاور مدیران آتش‌نشانی شهری و صنعتی | ۰۹۱۲۵۸۴۹۶۵۰ | iransafesec@gmail.com |



IRAN Fire Protection Engineering Monthly E-Magazine

No. 85
December 2025

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**

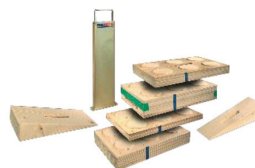
تیغه یدکی قیچی



پایه نگهدارنده



محافظ کیسه هوا راننده



تثبیت کننده چوبی



زنجیر



© WEBER RESCUE SYSTEM



Tajhiz Amiris 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