



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iran National Standards Organization



استاندارد ملی ایران
۱۲۶۲۴
تجدیدنظر دوم

۱۴۰۳

INSO

12624

2nd Revision

2025

صنعت نفت - الزامات حفاظت در برابر
حریق تأسیسات فراساحلی

**Petroleum industry – Requirements for
fire protection in offshore installations**

ICS:75.200, 75.180.10

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۸۱۱۴-۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: Standard@inso.gov.ir

وبگاه: <http://www.inso.gov.ir>

Iran National Standards Organization (INSO)

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

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

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

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

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: Standard@inso.gov.ir

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

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

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

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیردولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون های مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهی نامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«صنعت نفت - الزامات حفاظت در برابر حریق تأسیسات فراساحلی»

رئیس:

جیرانی مقدم، آیت
(کارشناسی ارشد مدیریت HSE)

دبیر:

ربیع زاده بهروز
(کارشناسی ارشد مدیریت HSE)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

احسنی، مریم
(کارشناسی ارشد مدیریت HSE)

آقا علی، ایمان
(کارشناسی مهندسی شیمی)

بختیاری، علیرضا
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

خواجه، اسماعیل
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

دادبان، مهرزاد
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

پوراکبر، مجید
(کارشناسی مهندسی برق)

شیریان پور، علی
(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

رسولی، محمد
(کارشناسی مهندسی نفت)

فضلعلی زاده، علیرضا
(کارشناسی مهندسی نفت)

سمت و/یا محل اشتغال:

شرکت نفت فلات قاره ایران

اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست وزارت نفت

اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست وزارت نفت

شرکت نفت فلات قاره ایران

شرکت نفت فلات قاره ایران

شرکت نفت و گاز پارس

شرکت نفت فلات قاره ایران

شرکت صنعتی و خدمات مهندسی ایران

شرکت نفت فلات قاره ایران

شرکت مهندسی و ساخت تأسیسات دریایی ایران

شرکت نفت فلات قاره ایران

ویراستار:

ردائی، احسان

(کارشناسی ارشد شیمی تجزیه)

سمت و/یا محل اشتغال:

کارشناس اداره کل استاندارد همدان

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۳	۳ اصطلاحات و تعاریف
۱۶	۴ مدیریت مانع
۱۶	۱-۴ اصول کلی
۱۶	۲-۴ کاهش ریسک در تأسیسات فراساحلی
۱۷	۳-۴ جانمایی تأسیسات
۱۷	۴-۴ الزامات عملکردی
۱۸	۵-۴ سامانه‌های توقف و تخلیه اضطراری
۱۹	۵ حفاظت فعال در برابر آتش‌سوزی
۱۹	۱-۵ سامانه‌های مهار آتش‌سوزی
۳۲	۲-۵ سامانه‌های تشخیص و اعلان آتش‌سوزی و گاز
۴۳	۳-۵ تجهیزات آتش‌نشانان
۴۴	۴-۵ مقررات مربوط به عرشه بالگردها
۴۵	۵-۵ ذخیره‌سازی سیلندرهای گاز
۴۵	۶-۵ طرح کنترل آتش‌سوزی
۴۶	۷-۵ دستگاه‌های تنفسی فرار اضطراری
۴۷	۸-۵ تجهیزات حفاظتی تنفسی برای گاز هیدروژن سولفید
۴۷	۶ حفاظت فعال در برابر آتش‌سوزی مناطق خاص
۴۷	۱-۶ تجهیزات مهار آتش‌سوزی در فضاهای اقامتی، خدماتی، کاری و ایستگاه‌های کنترل
۵۳	۷ حفاظت غیرفعال در برابر آتش‌سوزی
۵۳	۱-۷ کلیات
۵۴	۲-۷ الزامات کاربرد
۵۴	۳-۷ الزامات فنی آتش‌سوزی
۵۷	۴-۷ حفاظت از فضاها یا مناطق (حفاظت غیرفعال)
۶۱	۵-۷ حفاظت از فضاهای اقامتی، فضاهای خدماتی و ایستگاه‌های کنترل
۶۳	کتاب‌نامه

پیش‌گفتار

استاندارد «صنعت نفت – الزامات حفاظت در برابر حریق تأسیسات فراساحلی» که نخستین بار در سال ۱۳۸۹ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای دومین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در چهارصدمین اجلاس کمیته ملی استاندارد تجهیزات و فراورده‌های نفتی مورخ ۱۴۰۳/۱۰/۳۰ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۷ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ابلاغ شده در دی ماه ۱۳۹۶، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

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

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۶۲۴ : سال ۱۳۹۶ می‌شود.

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

- 1- ISO 13702:2024, Oil and gas industries-Control and ,mitigation of fires and explosions on offshore production installations requirments and guidelines
- 2- DNVGL-OS-D301:2019, Offshore standards, fire protection
- 3- IPS-E-SF-120:2012, Engineering standard for offshore installation fire fighting and fire protection

صنعت نفت - الزامات حفاظت در برابر حریق تأسیسات فراساحلی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات حفاظت در برابر حریق تأسیسات ثابت فراساحلی حفاری چاه، تولید، فراورش و ذخیره‌سازی نفت و گاز، سازه‌های مسکونی دریایی و واحدهای متحرک فراساحل و شامل بخش‌ها و سامانه‌ها و تجهیزات مرتبط زیر است:

الف- حفاظت فعال در برابر آتش‌سوزی؛

ب- سامانه‌های تشخیص و اعلان آتش و گاز؛

پ- حفاظت فعال در برابر آتش‌سوزی مناطق خاص؛

ت- سامانه‌های مهار آتش‌سوزی؛

ث- حفاظت غیرفعال در برابر آتش‌سوزی.

این استاندارد با رویکرد پیشگیری، کنترل و کاهش حریق و انفجار در تأسیسات فراساحلی ثابت و سیار تدوین شده است.

۲ مراجع الزامی

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

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

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۳۵۸۳، سامانه‌های اطفاء حریق بر پایه عامل‌های پاک- الزامات طراحی، بهره‌برداری و بازرسی

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۳۵۹۰، صنعت نفت- الزامات سامانه‌های اطفاء حریق دی‌اکسیدکربن

2-3 ISO 834 (all parts), Fire-resistance tests — Elements of building construction

2-4 ISO 1182, Reaction to fire tests for products — Non-combustibility test

2-5 ISO 1716, Reaction to fire tests for products — Determination of the gross heat of combustion (calorific value)

2-6 ISO 5660-1, Reaction-to-fire tests — Heat release, smoke production and mass loss rate Part 1: Heat release rate (cone calorimeter method) and smoke production rate (dynamic measurement)

2-7 ISO 5657, Reaction to fire tests - Ignitability of building products using a radiant heat source

2-8 ISO 10497, Testing of valves - Fire type-testing requirements

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۸۳۷: سال ۱۳۹۰، شیرآلات - الزامات آزمون آتش با استفاده از استاندارد ISO 10497: 2010 تدوین شده است.

2-9 ISO 23269-4, Ships and marine technology — Breathing apparatus for ships Part 4: Self-contained breathing apparatus for emergency escape required by the IMO IBC and IGC Codes

2-10 IEC 60945, Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems- General requirements- Methods of testing and required test results

2-11 IEC 61000 (all parts), Electromagnetic compatibility (EMC)

2-12 IEC 60092-505, Electrical installations in ships. Part 505: Special features- Mobile off-shore drilling units

2-13 IEC 60092-504, Electrical installations in ships - Part 504: Special features - Control and instrumentation

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۷۵۹۹-۵۰۴: سال ۱۳۹۴، تاسیسات الکتریکی در کشتی‌ها - قسمت ۵۰۴: ویژگی‌های خاص - کنترل و ابزار دقیق با استفاده از استاندارد IEC 60092-504: 2001 تدوین شده است.

2-14 IEC 60331-11, Tests for electric cables under fire conditions - Circuit integrity - Part 11: Apparatus - Fire alone at a flame temperature of at least 750 °C

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۳۰۸۲-۱۱: سال ۱۳۹۳، آزمون های کابل های الکتریکی تحت شرایط آتش - یکپارچگی مدار - قسمت ۱۱: دستگاه - آتش با کمینه دمای شعله °C ۷۵۰ با استفاده از استاندارد IEC 60331-11: 2009 تدوین شده است.

2-15 IEC 60331-21, Tests for electric cables under fire conditions - Circuit integrity - Part 21: Procedures and requirements - Cables of rated voltage up to and including 0,6/1,0 kV

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۳۰۸۲-۲۱: سال ۱۳۸۳، آزمون کابل های الکتریکی تحت شرایط آتش - برقراری مدار قسمت ۲۱: روش های و مقررات برای کابل های با ولتاژ نامی تا و خود ۱/۰,۶ کیلو ولت با استفاده از استاندارد IEC 60331-21: 1999 تدوین شده است.

2-16 IEC 60332-3 (all parts), Tests on electric cables under fire conditions - Part 3: Tests on bunched wires or cables

یادآوری - مجموعه استاندارد ملی ایران شماره ۳۰۸۱-۳، آزمون کابل های الکتریکی و فیبر نوری تحت شرایط آتش - قسمت ۳: آزمون انتشار شعله عمودی روی دسته سیم ها یا کابل های نصب شده به طور عمودی با استفاده از برخی قسمت های استاندارد IEC 60332-3 تدوین شده است.

2-17 API RP 2 FB, Recommended practice for the design of offshore facilities against fire and blast loading

2-18 API Spec 6FA, Specification for fire test for valves

2-19 API Std 607, Fire Test for quarter-turn valves and valves equipped with nonmetallic seats

2-20 NFPA 20, Standard for the installation of stationary pumps for fire protection

2-21 EN 54 (all parts), Fire detection and fire alarm systems – (relevant parts as indicated in the main text)

یادآوری – مجموعه استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۶۸۷، سیستم های شناسایی و اعلام حریق با استفاده از برخی قسمت های استاندارد EN 54 تدوین شده است.

2-22 DIN 53436, Eeneration of thermal decomposition products from materials for their analytic-Toxicological testing - part 1: Decomposition apparatus and determination of test temperature

2-23 IMO MSC.1/Circ. 1275, Unified interpretation of solas chapter ii-2 on the number and arrangement of portable fire extinguishers on board ships

2-24 IMO Resolution A.951(23), Improved guidelines for marine portable fire extinguishers

2-25 IMO Resolution A.653(16), Recommendation on improved fire test procedures for surface flammability of bulkhead, ceiling and deck finish materials

2-26 IMO A.754 (18), Testing and approval of pipe penetrations and cable transits for use in “A” class divisions

2-27 DNVGL-OS-A101, Safety principles and arrangement

2-28 DNVGL-OS-D101, Marine and machinery systems and equipment

2-29 DNVGL-OS-D201, Electrical installation

2-30 DNVGL-OS-D202, Automation, safety and telecommunication systems

2-31 HSE OTO 93: 028, Interim jet fire test for determining the effectiveness of passive fire protection materials

2-32 HSE OTI 95:634, Jet-fire resistance test of passive fire protection

2-33 FTP code, International code for application of fire test procedures

2-34 FSS code, International code for fire safety systems

2-35 MODU code, Code for the construction and equipment of mobile offshore drilling units

2-36 SOLAS, International convention for the safety of life at sea

2-37 IPS-E-EL-110, Engineering standard for hazardous area

۳ اصطلاحات و تعاریف

۱-۳

تأسیسات فراساحلی

offshore installation

سازه ای شناور یا غیرشناور که در عملیات دریایی شامل عملیات حفاری، تولید، ذخیره سازی یا پشتیبانی مستقر می باشد و برای استفاده در یک مکان مشخص در فراساحل طراحی و در نظر گرفته شده است. پایانه های گاز طبیعی مایع شده شناور نیز به عنوان تأسیسات فراساحلی تعریف می شوند.

۲-۳

واحدهای متحرک فراساحلی

offshore mobile units

سکوهای دریایی متحرک شامل دکل‌های حفاری و سکوهای متحرک دیگری که با اهداف اسکان، تولید، نگهداری و فراورش مواد استحصال شده مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۳-۳

ناحیه پرخطر

hazardous area

تمامی مناطقی که مخلوط گاز و هوای قابل اشتعال یا انفجار در آن‌ها وجود دارد یا در حالت عادی انتظار می‌رود، وجود داشته باشد. رعایت احتیاط‌های ویژه برای نصب و استفاده از تجهیزات و ماشین‌آلات برقی در آن‌ها ضروری است.

۴-۳

راهروها

corridors

فضاهای ارتباطی بین لابی‌ها است.

۵-۳

راه‌پله‌ها

stairways

فضاهای مربوط به پله‌های داخلی، آسانسورها و پله‌های برقی (به‌غیر از مواردی که کاملاً در فضاهای ماشین‌آلات قرار دارند) می‌باشد. محوطه‌هایی که با این فضا در ارتباط هستند و به‌وسیله در و/ یا دیوار مقاوم در برابر آتش‌سوزی جدا نشده‌اند نیز باید جزء همین فضا در نظر گرفته شوند.

۶-۳

طبقه‌بندی مناطق

area classification

نوعی طبقه‌بندی به‌منظور تقسیم تأسیسات به مناطق خطرناک و غیر خطرناک و همچنین به حوزه‌های کوچک‌تر است.

یادآوری ۱- این طبقه‌بندی بر اساس موادی که ممکن است وجود داشته باشد و احتمال گسترش یک اتمسفر قابل اشتعال را به همراه دارد، انجام شده است.

یادآوری ۲- انتخاب نوع تجهیزات الکتریکی از نظر حفاظت ایمنی برای به حداقل رساندن احتمال آتش‌سوزی و انفجار، انجام می‌شود.

۷-۳

عرشه‌های باز

open decks

فضاهای عرشه‌ای باز، محوطه‌ای غیر محصور، به‌استثنای مناطق خطرناک می‌باشد.

۸-۳

مکان‌های غیرکاری

accommodations

به مکان‌های غیرعملیاتی شامل مکان‌های استراحت کارکنان و همچنین مکان‌های انجام امور اداری و سازمانی گفته می‌شود.

۹-۳

فضاهای کاری

working spaces

فضاهای باز یا سرپوشیده حاوی تجهیزات و فرایندهای مرتبط با عملیات حفاری، فراورش و تولید که در فضاهای ماشین‌آلات یا مناطق خطرناک گنجانده نشده‌اند.

۱۰-۳

فضاهای ماشین‌آلات دسته "A"

machinary spaces of category "A"

به فضاهایی که مجهز به موتور احتراق داخلی می‌باشند و این موتورها به‌عنوان پیشران اصلی ماشین‌آلاتی که دارای توان تولید بیشتر از ۳۷۵ kW هستند و/ یا انواع دیگ‌های بخار با سوخت نفتی و یا به واحدهای سوخت سنگین اطلاق می‌شود.

یادآوری - مطابق این مقررات، زباله‌سوزها به‌عنوان فضاهای ماشین‌آلات دسته "A" در نظر گرفته می‌شوند.

۱۱-۳

فضاهای ماشین‌آلات

machinery spaces

به طور کلی شامل فضاهای ماشین آلات دسته "A" و تمامی فضاهای دیگر شامل ماشین های پیشران، واحدهای سوخت، موتورهای بخار و درون سوز، ژنراتورها و ماشین آلات اصلی الکتریکی، ایستگاه های سوخت گیری، تبرید، تثبیت کننده، تهویه، تهویه مطبوع و سایر فضاهای مشابه می باشد.

۱۲-۳

فضاهای بسته

enclosed spaces

هر فضای محدود به دیواره و/ یا عرشه که ممکن است دارای در، پنجره یا موارد مشابه باشد.

۱۳-۳

فضاهای خدماتی

service spaces

فضاهایی که برای آشپزخانه ها، قنادی ها، قفسه ها، انبارها و کارگاه هایی غیر از فضاهای ماشین آلات در نظر گرفته می شود.

یادآوری ۱- قفسه ها، انبارها و فضاهای کاری که مواد قابل اشتعال در آنجا ذخیره می شود، رستوران ها، انبارهایی که دارای وسایل آشپزی هستند، اتاق های رنگ آمیزی و کارگاه ها غیر از آن هایی که بخشی از فضای ماشین آلات را تشکیل می دهند به عنوان فضاهای خدماتی پُرریسک شناخته می شوند.

یادآوری ۲- قفسه ها، انبارها و فضاهای کاری که مواد قابل اشتعال در آن ها ذخیره نمی شود، همچنین اتاق های خشک کن و رختشویخانه در دسته فضاهای خدماتی کم ریسک قرار می گیرند.

۱۴-۳

خدمات پر اهمیت

important services

خدماتی که برای حفظ پایداری تأسیسات استفاده می شود و لزوماً نیازی به عملیات پیوسته آن ها نیست و از دست دادن یا عملکرد ناصحیح آن ها منجر به ایجاد خطر فوری در تأسیسات نمی شود، اما ممکن است ایمنی تأسیسات را تضعیف یا با اختلال مواجه نماید (مانند تعمیرات پیشگیرانه).

۱۵-۳

خدمات ضروری

essential services

خدماتی که عملیات پیوسته آنها برای حفظ پایداری تأسیسات ضروری است و از دست دادن یا عملکرد ناصحیح آنها منجر به ایجاد خطر فوری در تأسیسات می‌شود (مانند سامانه‌های اصلی کنترل (سامانه‌های توقف اضطراری (ESD)^۱، سامانه‌های کنترل توزیع شده (DCS)^۲ و سامانه تشخیص گاز و آتش (F&G)^۳.

۱۶-۳

فضاهای عمومی

public spaces

بخش‌هایی از محل اقامت که برای سالن‌ها، اتاق‌های غذاخوری و فضاهای سرپوشیده مشابه استفاده می‌شوند.

۱۷-۳

واحد سوخت

oil fuel

تجهیزات مورد استفاده برای تأمین سوخت دیگ بخار نفتی، یا تجهیزاتی که برای تأمین سوخت موتورهای درون‌سوز مورد استفاده قرار می‌گیرند و شامل هرگونه پمپ سوخت، فیلترها و گرم‌کن‌های مربوط به سوخت در فشار بیش از ۱/۸ bar می‌شوند.

۱۸-۳

حفاظت فعال در برابر آتش‌سوزی

AFP

active fire protection

تجهیزات و سامانه‌هایی که استفاده از آنها می‌تواند منجر به کنترل، کاهش و یا اطفای کامل حریق شود.

یادآوری ۱- مخازن آب، پمپ‌های برقی و دیزلی آب آتش‌نشانی، شبکه اصلی آب آتش‌نشان تحت فشار، شیرهای سیلابی، نازل‌ها و مانیتورهای آب آتش‌نشانی، سامانه‌های بارشی، نازل‌های مه‌پاش اش، شیرها و شیلنگ‌های آتش‌نشانی به‌عنوان سامانه‌های مبتنی بر آب طبقه بندی می‌شوند.

یادآوری ۲- تجهیزات اعمال کف آتش‌نشانی مانند نازل‌ها و مانیتورهای اعمال کف، بسته‌های تنظیم دوز و تزریق کف، مخازن کنسانتره کف به‌عنوان سامانه‌های مبتنی بر کف طبقه بندی می‌شوند.

یادآوری ۳- تجهیزات ثابت خاموش‌کننده آتش^۴ مانند غرقه‌سازی کامل^۵ گازی (گازهای بی‌اثر / دی‌اکسید کربن / هالوژن‌ها کف و پودر آتش‌نشانی به‌عنوان سامانه‌های ثابت در نظر گرفته می‌شوند.

یادآوری ۴- خاموش‌کننده آتش دستی قابل حمل با هدف سادگی در کاربرد به‌عنوان پرکاربردترین سامانه استفاده می‌شود.

-
- 1- Emergency Shut Down
 - 2- Distributed Control System
 - 3- Fire and Gas Detection System
 - 4- Fixed fire extinguishing system
 - 5- Total flooding

یادآوری ۵- سامانه‌های شامل بسته‌های خاموش‌کننده ترکیبی دو عامله (کنسانتره کف و پودر) برای مهار آتش‌سوزی عرشه-های فرود بالگرد^۱، استفاده می‌شود.

۱۹-۳

حفاظت غیرفعال در برابر آتش‌سوزی

PFP

passive fire protection

سامانه‌های غیرفعال حفاظت در قالب پوشش‌ها و پیش‌بینی‌هایی است که در زمان آتش‌سوزی موجب پیشگیری و یا افزایش مقاومت انتقال حرارت به تجهیزات و دستگاه‌ها می‌شود.

سامانه حفاظت غیرفعال در برابر آتش‌سوزی معمولاً شامل و نه محدود به تجهیزات و سامانه‌های زیر است:

یادآوری ۱- تقسیم بندی افقی و عمودی نواحی مختلف تأسیسات به‌منظور بررسی تأثیرپذیری از آتش نواحی مجاور، بسیار مهم می‌باشد.

یادآوری ۲- درها و پنجره‌های مقاوم در برابر آتش از اقلام اساسی در حفاظت از حریق تأسیسات می‌باشد.

یادآوری ۳- استفاده از تجهیزات مربوط به کنترل مجاری و دریچه‌های ورودی تهویه و همچنین ایجاد فشار مثبت در ساختمان‌ها در تأسیسات ضروری می‌باشد.

یادآوری ۴- نصب و بکارگیری تجهیزات مربوط به محافظت از عناصر ایمنی و سازه‌های اصلی و حمل‌کننده بار در برابر آتش‌سوزی مانند پتوها و پوشش‌های حفاظتی.

۲۰-۳

سامانه تشخیص آتش و گاز

fire and gas detection system

سامانه ای که به‌منظور تشخیص به موقع شعله، حرارت و گازهای قابل اشتعال یا سمی با هدف هشدار به کارکنان استفاده می‌شود.

یادآوری ۱- برای تشخیص گازهای قابل اشتعال، هیدروژن، سولفید هیدروژن، شعله، دود، حرارت از آشکارسازها استفاده می‌شود.

یادآوری ۲- از کلیدهای اعلان خطر دستی (MAC)^۲ برای آگاهی رسانی به کارکنان در تأسیسات استفاده می‌شود.

یادآوری ۳- سامانه‌های کنترلی مرکزی شامل سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای مرتبط و حلگرهای منطقی^۳ (دریافت و ارزیابی سیگنال‌ها از آشکارسازها و کلیدهای اعلان خطر دستی و ایجاد سیگنال‌های خروجی به سامانه‌های اعلان و سامانه‌های متوقف‌کننده) و سامانه‌های اعلان شامل هشدارهای دیداری/شنیداری، نشانگرهای وضعیت قسمتی از سامانه تشخیص آتش و گاز می‌باشد.

1 - Helideck
2- Manual Alarm Call
3- Logic solver

۲۱-۳

ناحیه آتش

fire area

ناحیه‌ای که توسط تقسیمات افقی و عمودی آتش بر اساس رتبه آتش‌سوزی مرتبط از دیگر مناطق جدا شده است. از طرف دیگر تفکیک این ناحیه از طریق فاصله گذاری فیزیکی کافی نیز می‌تواند انجام شود.

۲۲-۳

ناحیه سرچاهی

wellhead area

ناحیه عرشه اطراف هر یک از چاه‌ها که شامل خطوط جریان آزمون، تولید و تزریق مربوط است.

۲۳-۳

ناحیه فراورش

processing area

ناحیه‌ای که برای جداسازی، فشرده‌سازی، تصفیه و/یا دفع مایعات غیرهیدروکربنی طراحی گردیده است.

۲۴-۳

ناحیه تولید

production area

ناحیه‌ای که کل فرایند تولید از سرچاه، خطوط جریان ورودی و شیرهای پایین دست را شامل می‌شود. این ناحیه شامل محوطه هرزگرد بارگیری و لوله‌های بالاآورنده جریان هیدروکربن نیز می‌شود.

۲۵-۳

ناحیه حفاری

drilling area

این ناحیه شامل سازه دکل^۱، سکوی عملیات حفاری^۲، محوطه شیر کنترلی فوران‌گیر (BOP)^۳ و محوطه‌های دستگاه‌های الک‌لرزان^۴ و گاززدا^۵ می‌شود. همچنین نواحی تأسیسات حفاری مانند ناحیه اختلاط گل حفاری، پمپاژ و ذخیره‌سازی سیمان نیز جزء این ناحیه محسوب می‌شوند.

-
- 1- Derrick
 - 2- Drill floor
 - 3- Blow-Out preventer
 - 4- Shale shaker
 - 5- Degasser

۲۶-۳

ناحیه فراوری گل حفاری

mud processing area

نواحی که سامانه گردش گل در آن وجود دارد و در دسته‌بندی مناطق خطرناک قرار می‌گیرد. ناحیه دسترسی به زیر آب دریا^۱ در کشتی حفاری به‌طور معمول به‌عنوان بخشی از منطقه فراوری گل حفاری در نظر گرفته نمی‌شود.

۲۷-۳

ناحیه هرزگرد بارگیری

turret area

ناحیه‌ای برای واحدهای فراساحلی شناور که برای مدت طولانی در یک موقعیت مشخص قرار می‌گیرند و ضمن دریافت سیالات هیدروکربنی، عملیات تولید، ذخیره‌سازی و تخلیه و ارسال را انجام می‌دهند، به‌منظور پیشگیری از درهم تنیدگی و شکست احتمالی خطوط لوله بالاآورنده^۲ سیال در اثر نوسانات جریان آب و متعاقباً جابجایی و چرخش شناور، از هرزگرد بارگیری استفاده می‌شود.

یادآوری ۱- تجهیز هرزگرد بارگیری در این ناحیه که شناور به آن متصل می‌شود توسط زنجیرها یا طناب‌ها بر روی دریا ثابت شده و شناور را قادر می‌سازد تا در صورت لزوم ضمن ثابت بودن لوله‌های بالاآورنده سیال، در بستر دریا آزادانه بچرخد.

یادآوری ۲- ناحیه قرارگیری هرزگرد بارگیری با توجه به عبور لوله‌های بالاآورنده و اتصالات مرتبط، جزء نواحی خطرناک محسوب می‌شود.

۲۸-۳

ایستگاه کنترل

control station

ایستگاه کنترل و واکنش در شرایط عادی و اضطراری تعیین‌شده است که در مواقع اضطراری به عنوان مرکز هماهنگی عملیات‌های ضروری و مدیریت بحران عمل می‌کند. نمونه‌های رایج عبارتند از:

یادآوری ۱- اتاق کنترل مرکزی، اتاق رادیو و / یا اتاقی که تجهیزات اصلی ناوبری در آن قرار دارند، (در صورت عدم وجود در اتاق کنترل مرکزی) به‌عنوان اتاق کنترل شناخته می‌شوند.

یادآوری ۲- اتاقی که در آن سامانه پایش آتش و نشت گاز، منطقه اصلی برای توقف جریان هیدروکربنی، تجهیزات کنترل آتش‌سوزی یا سامانه‌های مهار آن که به مکان‌های مختلف خدمات‌رسانی می‌کند وجود دارد، (در صورت عدم وجود در اتاق کنترل مرکزی) به‌عنوان اتاق کنترل شناخته می‌شوند.

یادآوری ۳- محلی که سامانه کنترل موقعیت‌یابی پویا^۳ متمرکز است، (در صورت عدم وجود در اتاق کنترل مرکزی) به‌عنوان اتاق کنترل شناخته می‌شوند.

یادآوری ۴- ایستگاه یا واحد مرکزی تعادل سازه^۱ (در صورت عدم وجود در اتاق کنترل مرکزی) به‌عنوان اتاق کنترل شناخته می‌شوند.

1- Moon pool area

2- Risers

3- Dynamic positioning control system

یادآوری ۵- منبع اضطراری اتاق‌های برق، (در صورت عدم وجود در اتاق کنترل مرکزی) به‌عنوان اتاق کنترل شناخته می‌شوند.

یادآوری ۶- اتاق‌های دیگر که ممکن است در آن عملیات واکنش در شرایط اضطراری راهبری شود.

یادآوری ۷- این فضا به لحاظ یکپارچگی آتش در دسته فضای ماشین‌آلات قرار داشته و معمولاً باید از دسته "A" باشد.

۲۹-۳

محل ترک اضطراری

embarkation area

به محل استقرار وسایل تخلیه، نجات و فرار گفته می‌شود.

۳۰-۳

عملیات فرار

escape

به عملیات ترک محل‌های کار در تأسیسات دریایی به سمت اماکن ایمن بدون ورود مستقیم به دریا گفته می‌شود.

۳۱-۳

عملیات تخلیه

evacuation

به عملیات برنامه‌ریزی شده برای ترک تأسیسات در شرایط اضطراری گفته می‌شود.

۳۲-۳

پناه‌گاه موقت

temporary refuge or shelter area

محل‌های مخصوصی که به‌عنوان جایگزین محل‌های تجمع ایمن (در مواردی که فرصت و/یا امکان دسترسی به‌موقع به محل‌های تجمع ایمن برای افراد وجود ندارد) در نظر گرفته شده و افراد می‌توانند برای مدت مشخصی در این محل‌ها پناه بگیرند و هم‌زمان برنامه‌های از پیش تعیین‌شده واکنش در شرایط اضطراری (مانند سرشماری و تخلیه/نجات) نیز مختل نشده و اجرا شود.

۳۳-۳

محل تجمع ایمن

muster point

محل از پیش تعیین شده‌ای که مطابق برنامه واکنش در شرایط اضطراری جهت حضور و تجمع ایمن کارکنان طراحی شده و به منظور سرشماری، آمارگیری و آماده‌سازی شرایط جهت تخلیه تأسیسات مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۳۴-۳

آتش استخری

pool fire

آتش حاصل از سوختن مایعات قابل اشتعال^۱ یا قابل احتراق^۲ ریخته شده یا مانده بر روی سطح است.

۳۵-۳

آتش فورانی

jet fire

آتش حاصل از انتشار شعله در نتیجه سوختن مایعات تحت فشار و قابل اشتعال است.

۳۶-۳

مواد غیر قابل احتراق

non-combustible materials

تمامی موادی که بر اساس آیین‌نامه روش‌های آزمون آتش (FTP)^۳ در مواجهه با دمای تقریبی تا ۷۵۰°C، نه می‌سوزند و نه بخارات قابل اشتعال به میزان کافی برای خود اشتعالی را تولید می‌کنند. هر ماده‌ای که در تعریف فوق قرار نگیرد، یک ماده قابل احتراق است.

۳۷-۳

مواد مقاوم در برابر شعله

flame retardant materials

موادی که به صورت قابل توجهی در برابر شعله مقاوم هستند و گسترش شعله را به تأخیر می‌اندازند.

1- Flammable flash point less than 100 °F
2- Combustible flash point at or above 100 °F
3- Fire Test Procedures Code

۳۸-۳

منابع جرقه

ignition sources

تمامی تجهیزات و منابعی که می‌توانند مخلوط گاز و هوای در محدوده مناسب انفجار را شعله‌ور کنند. برخی از منابع رایج عبارتند از دستگاه‌های برقی تأیید نشده از نظر طبقه‌بندی مناطق خطرناک، شعله‌های باز، تجهیزات جرقه‌زا، تخلیه جریان الکترواستاتیکی، مواجهه با سطوح داغ بالاتر از دمای احتراق.

۳۹-۳

سامانه‌های ایمنی

safety systems

تمامی سامانه‌ها و پشتیبانی‌های مرتبط به‌منظور پیشگیری از وقوع، تشخیص / اعلان و یا کاهش اثرات سوء رویدادهای تصادفی و / یا شرایط غیرعادی را به‌عنوان سامانه‌های ایمنی در نظر می‌گیرند.

مثال ۱: سامانه‌های توقف اضطراری و شیرهای تخلیه اضطراری (BDV)^۱

مثال ۲: آشکارسازهای آتش و گاز

مثال ۳: سامانه‌های ارتباطی اضطراری و هشدار کلی / آدرس‌دهی عمومی (PA/GA)^۲

مثال ۴: سامانه‌های خاموش‌کننده آتش‌سوزی

مثال ۵: شیر کنترلی فوران‌گیر

مثال ۶: سامانه‌های ایمنی مربوط به خدمات پر اهمیت و ضروری

۴۰-۳

سامانه پمپ آتش‌نشانی

fire pump system

سامانه یکپارچه‌ای که آب اصلی برای آتش‌نشانی را تأمین و یا تقویت می‌کند، اجزای این سامانه شامل ورودی‌های آب به همراه صافی‌های مرتبط، پمپ‌های آتش‌نشانی شامل پمپ‌های آب‌بردار مرتبط، خطوط لوله بالاآورنده، سامانه‌های تسهیل‌کننده^۳، مخازن ذخیره سوخت پمپ آتش‌نشانی، لوله‌های انتقال سوخت و سامانه‌های کنترلی مرتبط می‌باشند.

۴۱-۳

سامانه ثابت اطفای حریق به روش افشانه آب

fixed water spraying system

یک سامانه که به شبکه آب آتش‌نشانی و / یا به منبع آب مستقل متصل است. این سامانه می‌تواند یک سامانه شیر سیلابی، سامانه مه‌پاش آب یا سامانه بارشی باشد.

1- Blow Down Valves

2- Public address / General alarm systems

3-Utility

۴۲-۳

سامانه سیلابه‌ای

deluge system

سامانه‌ای که در آن آب موردنیاز جهت مهار آتش‌سوزی از طریق یک شیر ورودی خودکار وارد مجموعه‌ای از نازل‌ها شده و به‌صورت افشانه بر روی سطح موردنظر تخلیه می‌شود.

۴۳-۳

سامانه بارشی

sprinkler system

سامانه‌ای برای پاشش آب از طریق نازل‌های مخصوص که دارای حباب شیشه‌ای می‌باشند. این حباب‌ها در تماس با حرارت شکسته شده و سپس جریان آب جاری می‌شود.

یادآوری ۱- این سامانه به‌وسیله آب (سامانه تر) و یا هوا (سامانه خشک) تا سر نازل‌ها همواره تحت فشار نگه داشته می‌شود. در این سامانه، جریان آب آتش‌نشانی تنها از نازل‌های در معرض آتش (که حباب شیشه‌ای آن‌ها شکسته است) تخلیه می‌شود.
یادآوری ۲- این سامانه معمولاً شامل یک شیر کنترلی و یک دستگاه اعلان (هشدار) و فعال‌سازی است.

۴۴-۳

سامانه‌های تولید کف با هوای داخلی

inside air foam systems

یک سامانه خاموش‌کننده آتش از نوع کف پرتوسعه^۱ (۲۰۰ برابر حجم کنسانتره یا بیشتر) که مولدهای کف آن در داخل یک فضای محافظت‌شده قرار گرفته و هوای موردنیاز تولید کف از داخل این فضا تأمین می‌شود.

۴۵-۳

سامانه‌های تولید کف با هوای خارجی

outside air foam systems

یک سامانه خاموش‌کننده آتش از نوع کف پرتوسعه (بالای ۲۰۰ برابر حجم کنسانتره) که مولدهای کف آن در خارج از فضای محافظت‌شده قرار گرفته و هوای موردنیاز تولید کف مستقیماً از منبع هوای تازه تأمین می‌شود.

۴۶-۳

بخش‌های رده "A" ساخته‌شده در تأسیسات

A- class divisions

بخش‌هایی از تأسیسات که از دیواره‌ها^۲ و عرشه‌ها تشکیل شده است.
یادآوری ۱- این بخش‌ها از فولاد و یا سایر مواد معادل ساخته می‌شوند.

1- High expansion foam
2- Bulkheads

یادآوری ۲- طوری ساخته شده‌اند که بتوانند تا پایان آزمون استاندارد آتش یک‌ساعته مانع عبور دود و شعله شوند.

یادآوری ۳- با مصالح غیرقابل احتراق تأیید شده عایق‌بندی شده‌اند، به نحوی که دمای متوسط سمتی که در مواجهه مستقیم با آتش نیست هرگز بیشتر از 140°C نسبت به دمای اولیه‌اش افزایش پیدا نکند و همچنین دمای هر نقطه در معرض آتش یا حرارت، از جمله نقاط اتصال سازه هرگز بیشتر از 180°C نسبت به دمای اولیه‌اش، در مدت‌زمان ذکر شده در زیر افزایش نیابد:

A-60 : ۶۰ min ---- A-30 : ۳۰ min ---- A-15 : ۱۵ min ---- A-00 : ۰ min (صفر)

۴۷-۳

بخش‌های رده "B" ساخته شده در تأسیسات

B-class divisions

به بخش‌هایی از تأسیسات گفته می‌شود که از دیواره‌ها و عرشه‌ها، سقف‌ها و روکش‌ها تشکیل شده باشد.

یادآوری ۱- این بخش‌ها به نحوی ساخته می‌شوند که بتوانند تا پایان آزمون استاندارد آتش نیم‌ساعته، مانع عبور شعله شوند.

یادآوری ۲- با مصالح غیرقابل احتراق تأیید شده عایق‌بندی شده‌اند، به نحوی که دمای متوسط سمتی که در مواجهه مستقیم با آتش نیست هرگز بیشتر از 140°C نسبت به دمای اولیه‌اش افزایش پیدا نکند و همچنین دمای هر نقطه در معرض آتش یا حرارت، از جمله نقاط اتصال سازه هرگز بیشتر از 225°C نسبت به دمای اولیه‌اش، در مدت‌زمان ذکر شده در زیر افزایش نیابد:

B-15 : ۱۵ min ---- B-00 : ۰ min (صفر)

یادآوری ۳- استفاده از روکش‌های قابل احتراق در صورت برآورده شدن دیگر شروط ذکر شده در این فصل مجاز هستند.

۴۸-۳

بخش‌های رده "C" ساخته شده در تأسیسات

C-class divisions

بخش‌هایی از تأسیسات که از مواد غیرقابل احتراق تأیید شده ساخته شده‌اند. این بخش‌ها نیازی به رعایت محدودیت‌های مربوط به عبور دود و شعله و/یا محدودیت‌های عایق‌بندی (مربوط به افزایش دما) را ندارند.

یادآوری - استفاده از روکش‌های قابل احتراق در صورت برآورده شدن دیگر الزامات ذکر شده در این استاندارد مجاز می‌باشد.

۴۹-۳

بخش‌های رده "H" ساخته شده در تأسیسات

H-class divisions

بخش‌هایی از تأسیسات که مطابق ویژگی‌های عنوان شده در بخش‌های رده "A" ساخته شده باشند با این استثنا که بر اساس دستورالعمل آزمون آتش استاندارد، منحنی دمای کنترل کوره برای آتش‌های هیدروکربنی تعریف می‌شود.

یادآوری ۱- لازم است این بخش‌ها با مصالح غیرقابل احتراق تأیید شده عایق‌بندی شده و/یا به صورت غیرفعال در برابر آتش سوزی به نحوی محافظت شوند که میانگین و حداکثر دمای سمتی که در مواجهه مستقیم با آتش نیست به ترتیب هرگز بیشتر از 140°C و 180°C نسبت به دمای اولیه‌اش، در مدت‌زمان ذکر شده در زیر افزایش نیابد:

H-120 : ۱۲۰ min ---- H-60 : ۶۰ min ---- H-00 : ۰ min (صفر)

یادآوری ۲- در این بخش‌ها اغلب از رده H-0₄₀₀ استفاده می‌شود، ۴۰۰ به معنای محدودیت دمای سمتی است که در مواجهه مستقیم با آتش قرار ندارد. همچنین برای برخی تجهیزات از مصالح رده H-240 نیز استفاده می‌شود.

۴ مدیریت مانع^۱

۴-۱ اصول کلی

منظور از مدیریت موانع پیشگیری از وقوع رویدادهای نامطلوب و/ یا محدودسازی عواقب ناشی از این رویدادها به وسیله ایجاد و حفظ موانع مختلف فرایندی، سامانه و تجهیزاتی است، به نحوی که بتوان با هر نوع ریسکی در هر زمانی با آمادگی کامل مواجه شد.

اقدامات پیشگیرانه، مانند استفاده از طراحی‌های ذاتاً ایمن و اطمینان از یکپارچگی باید، هر جا که عملی باشد، مورد تأیید و تأکید قرار گیرد.

موانع، عناصر فنی و عملیاتی هستند که به صورت جداگانه یا جمعی، برای کاهش احتمال وقوع و/ یا محدودسازی عواقب منتج از خطاها^۲، مخاطرات بالقوه^۳ یا حوادث خاص طراحی شده‌اند. به عنوان مثال پیشگیری از آتش‌سوزی، کاهش پیامد نشت، کاهش پیامدهای آتش‌سوزی یا انفجار. این استاندارد الزامات فنی مدیریت موانع ایمنی و عملیاتی را ارائه می‌دهد.

۴-۲ کاهش ریسک در تأسیسات فراساحلی

در توسعه اقدامات عملیات کاهش ریسک، گستره وسیعی از موضوعات باید در نظر گرفته شود به طوری که اطمینان حاصل شود که اقدامات انجام شده در هنگام نیاز، قادر به کنترل شرایط اضطراری باشد. این موضوعات می‌تواند شامل موارد زیر و نه محدود به آن‌ها باشد:

الف- ماهیت حریق و انفجارهایی که ممکن است رخ دهد؛

ب- خطرات حریق و انفجارها؛

پ- محیط و شرایط دریایی؛

ت- شرایط سیالی که در عملیات وجود دارد مانند فشار و دما؛

ث- مقدار مواد قابل اشتعالی که فراوری و ذخیره می‌شود؛

ج- قابلیت اشتعال و سمیت مواد در مناطق غیر خطرناک شامل مکان‌های اسکان و ایستگاه‌های کنترل؛

چ- تعداد و جانمایی تجهیزات بر روی تأسیسات.

1- Barrier
2- Errors
3- Hazards

۳-۴ جانمایی تأسیسات

جانمایی تأسیسات در موارد زیر انجام می‌شود:

الف- به حداقل رساندن خطر انباشتگی یا انتشار مایعات و گازهای قابل اشتعال؛

ب- به حداقل رساندن احتمال اشتعال؛

پ- جدا کردن مناطق غیر خطرناک از مناطق خطرناک؛

ت- به حداقل رساندن پیامدهای حریق و انفجار؛

ث- فراهم کردن تمهیدات مناسب برای فرار و تخلیه.

جانمایی تأسیسات می‌تواند تأثیر مهم و اساسی بر پیامدهای حریق و انفجار و بر عملکرد فرار و نجات (EER)^۱ داشته باشد.

در توسعه جانمایی تأسیسات، باید به گسترش آن به اندازه‌ای که جدایی ایجاد شده به واسطه پناهگاه موقت (TR)^۲ تخلیه و تجهیزات فرار و نجات از مناطق شامل وسایل نگهداری و حمل هیدروکربن‌ها منطقی باشد، توجه شود.

۴-۴ الزامات عملکردی

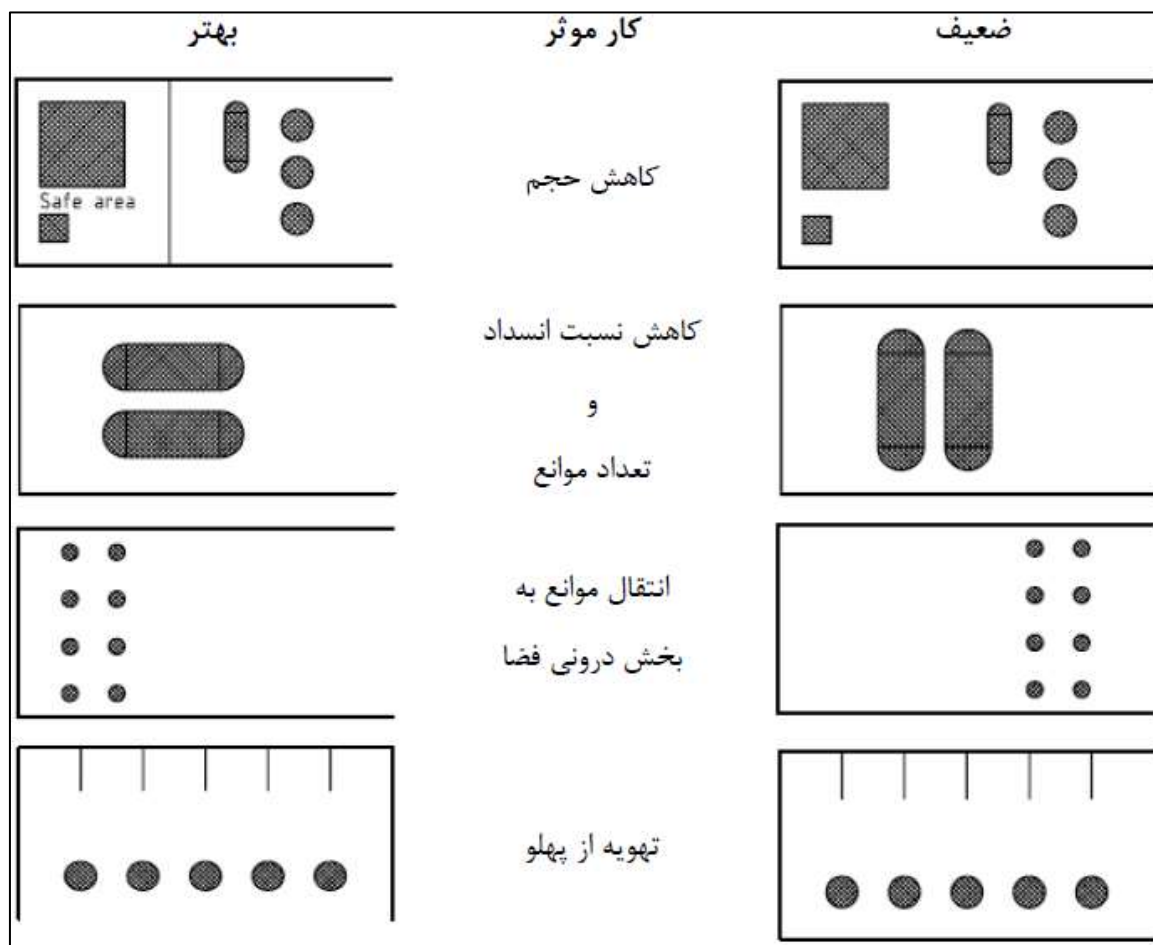
سامانه‌های حفاظت در برابر آتش‌سوزی (شامل تمامی اجزای اصلی و پشتیبان) باید به نحوی طراحی شوند که با استفاده از الزامات فنی عنوان شده در این استاندارد، ریسک ناشی از مخاطرات بالقوه تحمیل شده به کارکنان و اموال را به حداقل برسانند.

اجزای اصلی و پشتیبان عبارتند از تجهیزات مورد استفاده، سامانه‌های کنترل و پایش، تجهیزات پشتیبان برقی، هیدرولیکی و یا نیوماتیکی و غیره.

الزامات عملکردی عملگرها، سامانه‌ها / تجهیزات به نقش آن‌ها به عنوان عناصر یک مانع بستگی دارد. پارامترهای عملکردی لازم برای مطابقت با الزامات مربوط باید برای دستگاه‌های ایمنی مشخص شود. الزامات عملکردی سامانه‌ها / تجهیزات در ادامه این فصل ارائه شده است.

سامانه‌های ایمنی ضروری (مانند ایستگاه‌های کنترل، پناهگاه‌های موقت، نقاط تجمع و پمپ‌های آتش‌نشانی) باید طوری جانمایی شوند که کمترین تأثیرپذیری را از حریق و انفجار داشته باشند. در بعضی موقعیت‌ها، این سامانه‌ها باید برای مقاومت در برابر حریق و انفجار طراحی و در برابر نفوذ دود محافظت شده باشند. شکل ۱ تأثیر جانمایی را بر شدت انفجار نشان می‌دهد.

1- Escape Evacuation and Rescue
2- Temporary Refuge



شکل ۱- هندسه فضا به منظور کاهش تأثیرات انفجار

۴-۵ سامانه‌های توقف و تخلیه اضطراری

عملیات توقف فوری سامانه‌ها و تجهیزات و جداسازی و تخلیه به منظور جلوگیری از تبدیل شرایط غیرعادی به یک رویداد خطرناک و محدود کردن وسعت و زمان رخداد حادثه در موارد زیر انجام می‌شود:

الف- جداسازی تأسیسات از هیدروکربن موجود درون خطوط لوله و ظروف عملیاتی توسط شیرهای متوقف کننده در صورتی که در هنگام آزاد شدن بتوانند به کارکنان و تأسیسات آسیب برسانند؛

ب- شیرهای کنترل کننده فشار^۱، شیرهای تخلیه فشار به منظور کاهش فشار هیدروکربن و تخلیه فشار به یک مکان امن؛

پ- شیرهای ایمنی کنترل چاه^۲

1- Pressure safety valve

2- Safety surface valve & sub surface safety valve

یک سامانه ESD باید به نحوی طراحی و اجرا شود که قابلیت عملکرد رضایت بخش تحت شرایط آزمون شده را هنگام راه اندازی داشته باشد.

سامانه های کاهش فشار اضطراری باید برای سامانه های هیدروکربن تحت فشار به منظور کنترل گاز و مواد سوختنی موجود تحت شرایط اضطراری، کاهش زمان حادثه، کاهش میزان مواد آزاد شده و کاهش احتمال کلی نقص مخزن فشار در حین حریق در نظر گرفته شود.

۵ حفاظت فعال در برابر آتش سوزی

۵-۱ سامانه های مهار آتش سوزی

این بخش، استانداردهای فنی و الزامات مربوط به سامانه ها و تجهیزات آتش نشانی را مشخص می کند. چنین تجهیزاتی با هدف مهار آتش سوزی، کاهش پیامدهای ناشی از آتش سوزی و محدود کردن آسیب به سازه ها و تجهیزات نصب می شوند.

سامانه های مهار آتش سوزی در تأسیسات فراساحلی به دو بخش تقسیم می شوند:

۵-۱-۱ سامانه اصلی آتش نشانی^۱

سامانه اصلی شبکه آب آتش نشانی شامل پمپ آب آتش نشانی، لوله آتش نشانی و شیلنگ ها می باشد. راه اندازی دستی سامانه ها و تجهیزات مهار آتش سوزی باید از محلی خارج از منطقه مورد حفاظت، امکان پذیر باشد. این محل باید به گونه ای باشد که شخص در معرض شار حرارتی بیش از حد قرار نگیرد. سامانه ها و تجهیزات حفاظت در برابر آتش باید طوری طراحی شوند که امکان آزمون سامانه در زمان فعال بودن آن میسر باشد.

تمامی تجهیزات مهار آتش سوزی باید در برابر یخ زدگی محافظت شوند.

۵-۱-۱-۵ سامانه پمپ آب آتش نشانی

حداقل دو دستگاه پمپ با نیروی محرکه مستقل باید در نظر گرفته شود که مستقیماً آب را از دریا خارج و به یک خط اصلی آتش نشانی ثابت تزریق نماید. در واحدهای با توان مکش زیاد آب می توان از پمپ های تقویت کننده و مخازن ذخیره سازی آب نیز استفاده کرد.

هر کدام از دو پمپ باید ۱۰۰٪ ظرفیت را تأمین کنند. مگر اینکه الزامات خاصی ذکر شده باشد، نیروی محرکه یک پمپ باید از برق اصلی و دیگری از برق اضطراری یا درایور دیزلی اختصاصی تأمین شود.

حداقل یکی از پمپ های مورد نیاز برای مهار آتش سوزی اختصاص داده شود و همیشه در دسترس باشد.

چیدمان و جانمایی پمپ‌ها باید به گونه‌ای باشد که در زمان آتش‌سوزی هر دو پمپ هم‌زمان از سرویس خارج نشوند. پمپ‌ها به گونه‌ای چیده شوند که در یک حادثه همه پمپ‌ها از سرویس خارج نشوند. حداقل یکی از سامانه‌های پمپ باید به عنوان یک واحد مستقل طراحی شود.

ظرفیت پمپ‌های مورد استفاده باید متناسب با میزان آب مورد نیاز شبکه برای مهار آتش‌سوزی باشد. سامانه‌های پمپ آب آتش‌نشانی باید فشار و جریان مورد نیاز برای عملکرد سامانه‌های آب مانند شیر سیلابی، سامانه بارشی، مانیتور، شیلنگ و غیره را تأمین کنند. ظرفیت مورد نیاز بر اساس میزان آب مورد نیاز برای بزرگ‌ترین ناحیه‌ای می‌باشد که دچار آتش‌سوزی شده است و شامل آب مصرفی سامانه ثابت مهار آتش‌سوزی به اضافه میزان آب مصرفی سامانه‌های دستی شامل دو جریان شیلنگ و مانیتورهای مربوط می‌شود.

هر پمپ باید توانایی تأمین حداقل جریان یک هیدرانت (شیر آتش‌نشانی)^۱ با حداقل فشار ۳/۵ bar و یک رشته شیلنگ با نازل ۱۹ mm را به طور هم‌زمان داشته باشد.

در صورتی که هر یک از پمپ‌ها در فضایی که به صورت معمول کارکنان حضور ندارند و/یا از مناطق کاری فاصله دارند، قرار داشته باشد باید سامانه مناسبی برای راه‌اندازی از راه دور آن پمپ و عملکرد از راه دور شیرهای مکش و تخلیه مرتبط در دسترس باشد. علاوه بر شروع خودکار به دلیل کاهش فشار شبکه آب آتش‌نشانی، پمپ‌های آتش‌نشانی باید با تشخیص آتش‌سوزی تأیید شده یا با فعال کردن دکمه دستی در اتاق کنترل اصلی شروع به کار کنند.

هر پمپ گریز از مرکز که به خط آب اصلی آتش‌نشانی متصل است باید دارای یک شیر یک‌طرفه^۲ باشد.

در صورتی که پمپ‌ها قادر به ایجاد فشاری بیشتر از فشار طراحی شبکه آب آتش‌نشانی، هیدرانت‌ها و شیلنگ‌ها باشند، شیرهای اطمینان^۳ متناسب با طراحی پمپ باید بر روی شبکه نصب شود. این گونه شیرها باید طوری قرار گرفته و تنظیم شوند که از ایجاد فشار اضافی در شبکه جلوگیری کند.

پمپ‌های آتش‌نشانی باید در وضعیت فشار کم شبکه به صورت خودکار در سرویس قرار گیرند.

شبکه آب آتش‌نشانی باید پیوسته تحت فشار باشد و در صورت افت فشار در شبکه پمپ آتش‌نشانی باید به طور خودکار روشن شود.

ترتیب روشن شدن پمپ آب آتش‌نشانی باید مطابق با استاندارد DNVGL-OS-D201-Ch2-Sec2 باشد.

نصب باتری باید مطابق با استاندارد DNVGL-OS-D201-Ch2-Sec2 باشد. سامانه‌های هیدرولیک و هوای فشرده باید مطابق با NFPA 20 یا معادل آن باشند.

1- Hydrant
2- Non-return valve
3- Relief valves

درموردی که مخازن ذخیره با ظرفیت حداقل 10 m^3 تعبیه شده‌اند، اندازه و ظرفیت آن‌ها باید به گونه‌ای باشد که در کمترین ارتفاع آب، بتوان از تأمین میزان آب موردنیاز برای دو رشته شیلنگ با حداقل فشار نازل $3/5 \text{ bar}$ از دورترین هایدرانت به مدت حداقل 15 min اطمینان حاصل کرد. این فاصله زمانی اجازه می‌دهد که پمپ جبرانی^۱ کاهش ارتفاع مخزن در سرویس قرار گیرد. شیرهای اطمینان و پمپ‌هایی که مخزن میانی را در سرویس قرار می‌دهند و دسترسی به آن‌ها آسان نیست، باید از راه دور فعال شوند.

پمپ‌ها باید طوری طراحی شوند که 150% ظرفیت اسمی را در حداقل 65% ارتفاع فشاری تأمین کنند، به زیربند 6.2 از استاندارد NFPA 20 مراجعه شود. حداکثر ظرفیت باید در آزمون پذیرش تأیید شود.

پمپ‌های آتش‌نشانی فقط باید به صورت دستی از روی موتور متوقف شوند. سامانه خاموشی خودکار پمپ تنها برای حفاظت پمپ در زمان عبور سرعت از حدود مجاز^۲ است. با این حال، برای واحدهای فراساحلی که عملکرد مداوم پمپ‌های آتش‌نشانی ممکن است باعث ایجاد مشکلات پایداری شناور شود، ممکن است توقف از راه دور از ایستگاه کنترل قابل قبول باشد.

تشخیص آتش‌سوزی در محل قرارگیری پمپ آب آتش‌نشانی و/یا ناحیه موتور نباید پمپ را متوقف کند و/یا مانع از روشن شدن پمپ آتش‌نشانی شود.

پمپ‌ها باید دارای قابلیت 18 h کارکرد مستقل باشند (بدون نیاز به سوخت‌گیری). همچنین در صورت در دسترس بودن منابع خارجی سوخت این زمان می‌تواند تغییر کند.

برای جلوگیری از آسیب به پمپ‌ها، فیلترهای ورودی باید نصب شوند. برای جلوگیری از رشد آبیانی که عملکرد سامانه آب آتش‌نشانی را مختل می‌کنند ممکن است سامانه تصفیه آب در نظر گرفته شود.

۵-۱-۱-۲ شبکه آب آتش‌نشانی

آب آتش‌نشانی یک ناحیه باید حداقل توسط دو انشعاب لوله مجزا از منبع آب آتش‌نشانی تأمین شود.

اقدامات برای به حداقل رساندن اثر افزایش فشار در شبکه اصلی آتش‌نشانی باید در نظر گرفته شود.

قطر لوله‌های اصلی آتش‌نشانی و سرویس‌دهی آب باید جهت توزیع مؤثر آب برای بیشترین جریان زمانی که پمپ‌های آتش‌نشانی به صورت هم‌زمان باهم در سرویس هستند، کافی باشد.

- حداکثر سرعت آب در شبکه اصلی باید 3 m/s باشد و هرگز کمتر از 2 m/s نشود.

- در صورت وقوع آتش‌سوزی در یک تأسیسات تولیدی، آب موردنیاز باید در زمان کمتر از 30 s پس از درخواست نیاز، تأمین شود.

1- Replenishment
2- Over speed

در وضعیت‌هایی که پمپ‌های آب آتش‌نشانی به‌طور هم‌زمان کار می‌کنند، کنترل فشار به‌منظور جلوگیری از ایجاد آسیب به تجهیزات، ضروری است.

تمام سامانه‌ها باید دارای فشار برابر یا بیشتر از حداقل فشار عملیاتی طراحی خود باشند و الزامات عملکردی مربوط به خود را رعایت کرده باشند. در صورت از سرویس خارج شدن هر پمپ، ظرفیت کل پمپ‌های باقیمانده هنگام تأمین آب آتش‌نشانی نباید کمتر از $180 \text{ m}^3/\text{h}$ باشد.

حتی‌الامکان شبکه آب آتش‌نشانی خارج از مناطق خطرناک قرار گرفته و دارای حداکثر حفاظت فیزیکی و حرارتی باشد.

شبکه آب آتش‌نشانی باید دارای شیرهای جداسازی باشد تا در صورت آسیب فیزیکی به هر قسمتی از خط اصلی، امکان تعمیرات خط با بهینه‌ترین روش ممکن باشد.

- علامت‌گذاری شیرها، به‌منظور دسترسی آسان به‌خصوص در شرایط اضطراری ضروری است. درجایی‌که شیرهای ایزوله از راه دور کنترل می‌شوند، عملکرد دستی نیز باید فعال باشد.
- تأمین آب برای سامانه مهار آتش‌سوزی مبتنی بر آب سیلابه‌ای یا مانیتورهای آتش‌نشانی باید به‌گونه‌ای تنظیم شود که صدمه به هر یک از قسمت‌های اصلی در اثر آتش‌سوزی در یک منطقه حفاظت‌شده، موجب اختلال در تأمین آب شیر سیلابی یا تجهیزات آتش‌نشانی در منطقه مجاور نشود.
- برای تأمین آب سامانه مهار آتش‌سوزی مبتنی بر آب سیلابه‌ای باید دو منبع جداگانه آب در نظر گرفته شود، منبع اصلی از طریق شیر سیلابه‌ای تأمین‌شده و منبع ثانویه باید از طریق یک شیر جداکننده از خط لوله اصلی آب تأمین شود.

نصب اتصالات بر روی شبکه آتش‌نشانی به‌منظور سایر استفاده‌ها مانند تزریق آب به مخازن و لوله‌های هیدروکربنی، ممنوع است.

اقدامات لازم جهت مقابله با یخ‌زدگی آب در تجهیزات شبکه باید انجام شود.

موادی که در برابر آتش‌سوزی مقاوم نیستند نباید برای شبکه آب آتش‌نشانی و هایدارنت‌ها مورد استفاده قرار گیرند، مگر اینکه به‌اندازه کافی در برابر آتش‌سوزی محافظت شوند. لوله‌ها و هایدارنت‌ها باید به‌گونه‌ای قرار گیرند که شیلنگ‌های آتش‌نشانی به‌راحتی به آن‌ها متصل شوند.

برای استفاده لوله‌های ساخته‌شده از مواد اپوکسی تقویت‌شده با الیاف شیشه (GRE)^۱ و/یا پلاستیک تقویت‌شده با الیاف شیشه (GRP)^۲ در شبکه آب آتش‌نشانی، به استاندارد DNVGL-OS-D101-Ch2-Sec2 مراجعه شود.

1- Glass Reinforced Epoxy
2- Glass Reinforced Plastic

برای سهولت به منظور جدا کردن شیلنگ‌های آتش‌نشانی از شبکه آب آتش‌نشانی زمانی که پمپ‌ها در حال کار کردن هستند باید یک شیر برای محل اتصال شیلنگ‌ها در نظر گرفته شود.

سامانه‌های ثابت مهار آتش‌سوزی، شامل سامانه‌های مبتنی بر آب سیلابی و لوله‌های توزیع آب آتش‌نشانی باید طوری طراحی شوند که حفاظت مبتنی بر آب آتش‌نشانی همواره آماده و به راحتی قابل استفاده باشد.

یادآوری ۱- برای تأسیسات تولیدی با الزامات حفاظتی بالا به عنوان مثال آتش‌سوزی‌های فواره و/ یا مخازن تحت فشار دیواره نازک، زمان پاسخ کوتاه‌تر یا اعمال سامانه‌های حفاظتی غیرفعال در برابر آتش‌سوزی، به منظور حصول اطمینان از اثربخشی سامانه‌های حفاظتی می‌تواند در نظر گرفته شود.

شیر اصلی سامانه مبتنی بر آب سیلابی بر اساس دریافت سیگنال از سامانه تشخیص آتش‌سوزی و گاز و/ یا از طریق یک شیر فعال‌کننده در محل راه‌اندازی می‌شود. سامانه کنترل کلی باید طوری طراحی شود که در صورت صدمه به تجهیزات جانبی، امکان باز شدن ناخواسته شیر سیلابی را به حداقل برساند.

یادآوری ۲- به عنوان مثال برای سامانه‌های کنترلی نیوماتیک، با در نظر گرفتن یک منبع ذخیره هوا و شیر یک‌طرفه بر روی خط هوا، از باز شدن ناخواسته شیر جلوگیری می‌شود. در صورت از دست دادن سیگنال، شیرهای برقی غیرفعال می‌شوند.

برای عملکرد خطا- ایمنی سامانه با نصب درپوش‌های ذوب‌شونده^۱ بر روی خط اصلی هوا که منجر به ذوب شدن این درپوش‌ها در زمان آتش‌سوزی می‌شود، سامانه به طور خودکار راه‌اندازی می‌شود و آب به سمت نواحی حفاظت‌شده سرازیر می‌شود.

۵-۱-۱-۳ هایدранت‌ها و شیلنگ‌های آتش‌نشانی

تعداد و موقعیت هایدранت‌ها باید به گونه‌ای باشد که حداقل دو فواره^۲ آب، نه لزوماً از یک هایدранت به هر نقطه از تأسیسات برسد.

شیلنگ‌های آتش‌نشانی باید دارای نازل دومنظوره فواره و اسپری و اتصالات موردنیاز باشند. شیلنگ‌های آتش‌نشانی همراه با هرگونه اتصالات و ابزار لازم باید در هر زمان آماده استفاده بوده و در نزدیکی هایدранت‌ها نگهداری شوند.

شیلنگ‌های آتش‌نشانی باید حداقل ۱۰ m طول داشته باشند، اما نباید بیشتر از مقادیر زیر باشد:

الف- ۱۵ m در فضاهای ماشین‌آلات؛

ب- ۲۰ m در فضاهای دیگر و فضاهای روباز؛

پ- ۲۵ m برای فضاهای باز با حداکثر عرض بیش از ۳۰ m.

نازل‌های فواره/ افشانه دومنظوره باید شرایط زیر را رعایت کنند:

1- Fusible plug
2- Jet

الف- اندازه‌های نازل باید ۱۲ mm، ۱۶ mm و ۱۹ mm باشد. نازل‌های با قطر بیشتر منوط به تأیید مورد به مورد است؛

ب- برای فضاهای اقامتی و خدماتی، باید از قطر نازل ۱۲ mm (۰.۵ in.) استفاده شود؛

پ- برای فضاهای ماشین‌آلات و مکان‌های بیرونی، اندازه نازل باید به گونه‌ای باشد که حداکثر تخلیه ممکن را از پرتاب دو نازل تحت فشار از کوچک‌ترین پمپ به دست آورد، مشروط بر اینکه اندازه نازل بیشتر از ۱۹ mm نباشد. پرتاب حالت فواره در هر نازل حداقل ۱۲ m باشد؛

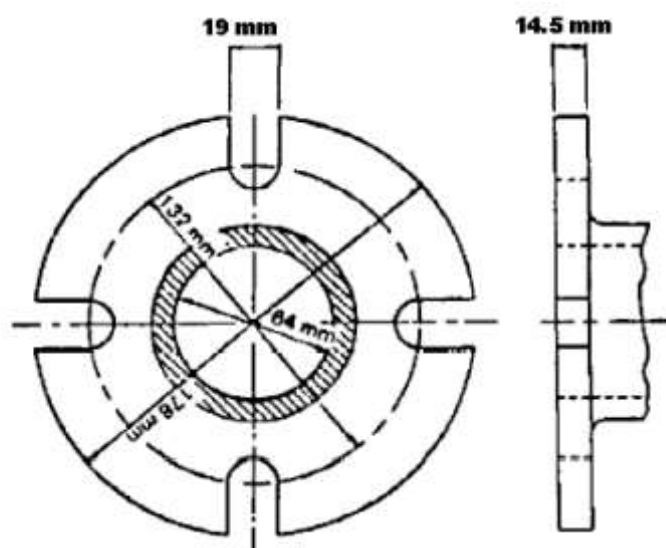
ت- همه نازل‌ها باید از نوع دومنظوره تأییدشده باشند (یعنی از نوع افشانه / فواره) و دارای شیر باز و بست باشند.

نازل‌های آتش‌نشانی ساخته‌شده از مواد پلاستیکی، به عنوان مثال پلی‌کربنات، در صورتی قابل قبول می‌باشند که ظرفیت و قابلیت سرویس‌دهی آن‌ها ثبت‌شده باشد و نازل‌ها از نظر خوردگی مناسب محیط دریایی باشند.

استفاده از شیلنگ‌های آتش‌نشانی باید ایمن باشد. در این زمینه باید به اندازه و فشار عملیاتی شیلنگ و موارد زیر توجه شود.

- حداکثر فشار نباید از ۷ bar فراتر رود.
- برای اندازه قطر شیلنگ توصیه‌شده، به منبع NFPA 14 زیربند 2.7.2 مراجعه شود.

واحدهای فراساحلی متحرک (بارج‌های شناور) حداقل یک اتصال (به شکل ۲ مراجعه شود) به منظور دسترسی به شبکه آب خشکی داشته باشند. تسهیلات لازم باید در دسترس باشد تا بتوان از چنین اتصالی در هر طرف واحد استفاده کرد. ابعاد فلنج برای اتصال خشکی باید مطابق با جدول ۱ باشد.



شکل ۲- فلنج برای اتصال خشکی (نمای روبرو)

جدول ۱- ابعاد فلنج برای اتصال خشکی

شرح	ابعاد (mm)
قطر خارجی	۱۷۸
قطر داخلی	۶۴
قطر دایره پیچ	۱۳۲
شکاف در فلنج	۴ سوراخ به قطر ۱۹ mm بافاصله یکسان بر روی یک حلقه پیچ با قطر بالا، که به حاشیه فلنج شکاف دارد
ضخامت فلنج	حداقل ۱۴٫۵
پیچ و مهره	۴ عدد، هر کدام به قطر ۱۶ mm، طول ۵۰ mm

اتصال باید از فولاد یا سایر مواد معادل باشد و برای فشار عملیاتی ۱۰ bar طراحی شود. فلنج باید از هر دو طرف دارای سطح صاف باشد. برای اتصال به شیلنگ کشتی همواره باید مجهز به کوپلینگ مناسب باشد. اتصال باید دارای یک واشر مناسب برای فشار ۱۰ bar روی کشتی، همراه با چهار پیچ به قطر ۱۶ mm و طول ۵۰ mm، چهار مهره ۱۶ mm و هشت واشر نگهداری باشد.

۵-۱-۲ سامانه‌های آتش‌نشانی در محل

۵-۱-۲-۱ سامانه ثابت خاموش‌کننده آتش‌گازی

سامانه‌های ثابت خاموش‌کننده آتش سیلابی کلی گازی، سامانه‌های خاموش‌کننده مبتنی بر بخار آب و سایر سامانه‌های ثابت خاموش‌کننده آتش معادل باید مطابق با الزامات فصل ۵ آئین‌نامه FSS^۱ طراحی شوند. استفاده از وسایل خاموش‌کننده آتش که به‌تنهایی یا در شرایط مورد انتظار در مقادیر مختلف تولید گازهای سمی می‌کنند و جان افراد را به خطر بیندازد مجاز نیست. لوله‌های موردنیاز برای انتقال عامل‌های خاموش‌کننده آتش به فضاهای حفاظت‌شده باید دارای شیرهای کنترلی باشد و به‌گونه‌ای قرار گیرند که به‌راحتی قابل‌دسترسی بوده و در اثر بروز آتش‌سوزی به‌آسانی قطع نشود. شیرهای کنترل باید به‌گونه‌ای علامت‌گذاری شوند که فضاهایی را که لوله‌ها به آن‌ها هدایت می‌شوند به‌وضوح نشان دهند. اتخاذ تمهیدات لازم برای جلوگیری از ورود ناخواسته افراد به محیط ضروری است. لوله‌کشی برای پخش عامل خاموش‌کننده آتش باید با اندازه مناسب و به‌گونه‌ای چیده شده باشد و نازل‌های تخلیه به‌گونه‌ای قرار گیرند که توزیع یکنواخت گاز در محیط به دست آید. همه لوله‌ها باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که به‌راحتی تخلیه شوند و در جاهایی که لوله‌کشی و نازل‌ها فضاهای سرد را موردحفاظت قرار می‌دهند، لازم است الزامات پیشگیری از یخ‌زدگی رعایت شود. رعایت الزامات پیشگیری از خوردگی برای لوله‌های فولادی که در فضاهای باز نصب‌شده‌اند، باید در نظر گرفته شود.

مسدود کردن نقاطی که ممکن است موجب خروج ناخواسته مواد گازی خاموش کننده از محیط حفاظت شده شود، ضروری است.

پیش بینی حجم بیشتری از عامل خاموش کننده آتش در فضاهایی که جابجایی هوای آزاد می تواند بر شدت آتش سوزی تأثیر داشته باشد، ضروری است.

پیش بینی سیستم هشدار به کارکنان پیش از تخلیه عامل خاموش کننده آتش به منظور ترک محل (زنگ خطر) ضروری است.

در مواردی که از زنگ هشدارهای برقی استفاده می شود، ترتیبات باید به گونه ای باشد که مکانیسم عملکرد برقی در خارج از هر منطقه خطرناک قرار گیرد و تجهیزات باید برای استفاده در فضاهای خطرناک مناسب باشند.

هر نوع سامانه خاموش کننده مبتنی بر گاز باید قابل دسترس بوده و استفاده از آن آسان باشد، از مکان های ایمن جداگانه قابل راه اندازی باشند و در اثر آتش سوزی از بین نروند. تهیه و نصب دستورالعمل ها راه اندازی سیستم در محل ضروری است.

در مواردی که مقدار عامل خاموش کننده آتش برای محافظت از بیش از یک فضا مورد نیاز است، لازم نیست مقدار مواد موجود بیش از بزرگ ترین مقدار مورد نیاز برای هر فضایی باشد که تحت حفاظت قرار می گیرد. به استثنای موارد دیگری که مجاز است، ظروف تحت فشار مورد نیاز برای ذخیره سازی عامل خاموش کننده آتش باید در خارج از فضاهای حفاظت شده قرار گیرند.

وسایل لازم جهت بررسی ایمن مقدار عامل خاموش کننده آتش موجود در ظروف برای کارکنان باید در نظر گرفته شود.

هنگامی که عامل خاموش کننده آتش در خارج از یک فضای حفاظت شده ذخیره می شود، باید در اتاقی ذخیره شود که در موقعیتی ایمن بوده و به راحتی در دسترس قرار گرفته و به طور مؤثر تهویه شود. هر ورودی به چنین انباری ترجیحاً از فضای باز باشد و در هر صورت مستقل از فضای حفاظت شده باشد.

سامانه های ثابت خاموش کننده آتش بر پایه عامل های پاک باید الزامات استاندارد ملی ایران شماره ۲۳۵۸۳ و سامانه های ثابت اطفای حریق بر پایه CO₂ الزامات استاندارد ملی ایران شماره ۲۳۵۹۰ را برآورده کنند.

۵-۲-۱-۲ سامانه ثابت خاموش کننده آتش مبتنی بر کف

طراحی سیستم خاموش کننده آتش مبتنی بر کف و همچنین سامانه های مهار آتش سوزی مبتنی بر کف کم توسعه باید مطابق الزامات عنوان شده در فصل 6 آئین نامه FSS صورت پذیرد.

برای تجهیزات مربوط به کف پر توسعه شرایط عمومی به شرح زیر است:

الف- هرگونه سامانه مبتنی بر کف پر توسعه باید بتواند از نازل های ثابت تعبیه شده مقادیر کافی کف جهت پوشش کامل فضای محافظت شده در مدت ۱۰ min و با سرعت حداقل ۱ m عمق در دقیقه تخلیه نماید. مقدار محلول آب و کنسانتره کف موجود می تواند به اندازه ای باشد که حجم کف نهایی تولید شده معادل پنج برابر حجم بزرگ ترین فضای مورد حفاظت باشد.

- ب- نسبت انبساط کف بیش از ۱۰۰۰ به ۱ نباشد.
- پ- هنگامی که سطح افقی ناخالص فضای حفاظت شده بیش از 400 m^2 باشد، حداقل دو دستگاه مولد کف باید در نظر گرفته شود.
- ت- تمهیدات جایگزین و نرخ تخلیه به شرط دستیابی به حفاظت معادل مجاز می باشد.
- ث- مجاری تأمین کننده برای انتقال کف، ورودی هوا به دستگاه مولد کف و تعداد واحدهای تولیدکننده کف باید به گونه ای باشد که تولید و توزیع مؤثر کف را تضمین کند.
- ج- در مواردی که خطرات احتمالی آتش سوزی در موقعیت های بالا در فضای حفاظت شده وجود دارد، مقادیر کف باید جداگانه توسط مجاری مناسب به آن ها منتقل شود.
- چ- جانمایی مجرای کف باید به گونه ای باشد که آتش سوزی در فضای حفاظت شده بر تجهیزات تولیدکننده کف تأثیر نگذارد.
- ح- دستگاه مولد کف، منابع تغذیه آن، مایع تشکیل دهنده کف و وسایل کنترل سامانه باید به آسانی قابل دسترسی بوده و دارای کارکرد ساده باشند.

۵-۲-۱-۳ سامانه مه پاش آب

سامانه های مه پاش آب باید مطابق الزامات عنوان شده در فصل ۷ آئین نامه FSS طراحی شوند.

۵-۲-۱-۴ سامانه های مبتنی بر آب سیلابه ای

سامانه مبتنی بر آب سیلابه ای باید طوری طراحی شود که امکان جداسازی و انجام تعمیرات بدون قطع کردن آب شبکه اصلی آب آتش نشانی وجود داشته باشد. به طور معمول آب تغذیه سامانه های سیلابه ای به شکل شبکه ای می باشد که در صورت قطع آب در یک بخش، شیر سیلابه ای از سرویس خارج نخواهد شد.

فشار آب ورودی به سیستم باید به گونه ای باشد که حداقل فشار در دورترین نازل ها تأمین شود.

امکان راه اندازی دستی سامانه در صورت خرابی وضعیت خودکار وجود داشته باشد. فعال سازی باید به صورت موضعی و از راه دور امکان پذیر باشد. فعال سازی از راه دور باید از طریق ایستگاه کنترل باشد که در آن وضعیت عملکرد سامانه ها کنترل می شود. فعال سازی در محل باید از ایستگاه کنترل اضطراری و در خارج از منطقه آتش میسر باشد.

لوله کشی سامانه باید به گونه ای طراحی شود که محکم بوده و به اندازه کافی ایمن باشد.

نوع نازل، محل و جهت آن باید برای حوادث احتمالی آتش سوزی و شرایط محیطی مناسب باشد. باید اطمینان حاصل شود که مقدار مورد نیاز آب یا کف به سطوح مورد محافظت برخورد می کند. همچنین باید به آثار موانع نیز توجه شود.

سامانه‌های مبتنی بر آب سیلابه‌ای باید حداقل از دو طریق و به وسیله دو پمپ به منبع اصلی آب تحت فشار به هم پیوسته متصل باشند تا در صورت خرابی هر یک از پمپ‌ها، آب موردنیاز با فشار کافی برای فعال کردن سامانه یا مانیتورها با نرخ تخلیه موردنیاز برای تأمین آب در بدترین سناریوی آتش‌سوزی فراهم شود.

پمپ‌های تأمین‌کننده آب اصلی باید از تأسیسات تحت حفاظت شیرهای سیلابه‌ای دور باشند.

پس از فعال شدن سامانه مبتنی بر آب سیلابه‌ای، هر پمپ باید بتواند حداقل ۱۸ h بدون مراقبت مداوم کار کند.

شبکه آب آتش‌نشانی و سامانه مبتنی بر آب سیلابه‌ای باید در یک خط اصلی آب تحت فشار به شکلی چیده شوند که الزامات مربوط به زیربندهای ۵-۱-۱ را رعایت کنند.

شبکه اصلی آب آتش‌نشانی باید حداقل دارای دو پمپ باشد.

مقدار آب تأمین‌شده برای هر قسمتی که نیاز به حفاظت دارد باید بتواند تجهیزات قرار گرفته در محیط را بر اساس بار آتش پوشش دهد. منظور از پوشش دادن مناسب در برابر آتش‌سوزی بدین معنی است که شدت آتش نتواند موجب آسیب رساندن به تجهیزات شود.

سایر ضرایب اعمال آب مطابق با استانداردها یا آئین‌نامه‌های مربوط در نظر گرفته می‌شود. ناحیه مرجع یک منطقه افقی است که کاملاً توسط موارد زیر محدود شده است:

الف- تقسیمات عمودی کلاس A یا H؛

ب- نواحی انتهایی تأسیسات دریایی؛

پ- ترکیبی از موارد الف و ب.

۵-۲-۱-۵ مانیتورهای آتش‌نشانی

مانیتورهای آب آتش‌نشانی می‌توانند هم از راه دور و هم به صورت دستی مورد استفاده قرار گیرند. یک مانیتور کنترل از راه دور باید دارای قابلیت کنترل دستی نیز باشد.

مانیتورهای دستی باید به راحتی قابل دسترسی باشند، از جمله دسترسی به آن‌ها در شرایط آتش‌سوزی. درجایی که نیاز است نصب پلکان و یا سازه فلزی الزامی است.

مانیتور باید حرکت کافی افقی و عمودی داشته باشد تا بتواند منطقه حفاظتی را به طور کامل پوشش دهد.

مانیتور باید دارای یک سیستم قفل برای کار در موقعیت انتخاب‌شده باشد.

انتخاب حالت فواره و افشانه^۱ برای مانیتورها باید آسان باشد.

مانیتورها باید به گونه‌ای چیده شوند که بتوان جهت، محدوده و ارتفاع مسیر موردنیاز را با تعداد موردنیاز مانیتور به صورت اعمال هم‌زمان به دست آورد.

دقت لازم برای جلوگیری از برخورد پرتاب مانیتور در حالت فواره به ساختار و تجهیزات تأسیسات باید لحاظ شود.

در صورت استفاده از مانیتور کنترل از راه دور، داشتن فضا و دید لازم برای مانور مانیتور ضروری است. مانیتورهای آب باید از راه دور یا دستی کار کنند. هر مانیتوری که صرفاً برای عملیات دستی تنظیم شده است باید:

تذکر ۱- دارای یک مسیر دسترسی باشد و از قسمتی که نیاز به حفاظت دارد دور باشد

تذکر ۲- به گونه‌ای باشد که حداکثر محافظت از اپراتور در برابر اثرات حرارت تابشی را داشته باشد.

۵-۱-۲-۶ سامانه‌های بارشی^۱ خودکار

طراحی و ساخت سامانه‌های بارشی باید با فصل ۸ آئین‌نامه FSS مطابقت داشته باشند. سامانه‌های بارشی خودکار معمولاً در مناطقی استفاده می‌شود که انتظار می‌رود آتش‌سوزی ناشی از سوختن مواد گروه A دسته‌بندی آتش باشد. از این سیستم برای خنک کاری آتش‌سوزی‌های هیدروکربنی نیز استفاده می‌شود. از این سامانه در فضاهای مسکونی نیز استفاده می‌شود.

سامانه‌های بارشی باید در بخش‌های جداگانه‌ای دسته‌بندی شوند که هر یک از آن‌ها نباید بیش از ۲۰۰ نازل بارشی داشته باشد. هر بخش از سامانه‌های بارشی نباید بیش از دوطبقه را پوشش دهد، مگر در مواردی که به‌طور رضایت‌بخشی نشان داده شود که حفاظت در برابر آتش کاهش نمی‌یابد.

هر بخش از نازل‌های بارشی باید تنها با یک شیر جدا شود. شیر جداکننده در هر بخش به آسانی قابل دسترسی باشد و محل آن باید به‌طور واضح و دائمی در دسترس باشد. وسایلی برای جلوگیری از بستن شیرها توسط اشخاص غیرمجاز در نظر گرفته شود.

هر شیر ایزوله باید مجهز به یک عدد فشارسنج در مسیر خروجی باشد.

سامانه‌های بارشی باید در برابر خوردگی ناشی از شرایط جوی دریایی مقاوم باشند. در فضاهای مسکونی و خدماتی، سامانه‌های بارشی باید در محدوده دمای °C ۶۸ تا °C ۷۹ به کار گرفته شوند، با این تفاوت که در مکان‌هایی مانند اتاق‌های خشک‌کن، جایی که ممکن است دما بالاتر رود، تنظیمات دما باید افزایش یابد به نحوی که دمای عملیاتی تا بیش از °C ۳۰ بالاتر از حداکثر دمای سطح نباید افزایش یابد.

نازل‌های بارشی باید با یک الگوی مناسب از یکدیگر فاصله داشته باشند تا میانگین میزان مصرف حداقل 5 l/min/m^2 در سطح اسمی تحت پوشش آن‌ها حفظ شود. استفاده از سایر نازل‌های آب‌پاش که مقادیر دیگری از آب را به‌طور مناسب توزیع می‌کنند، به شرطی که تأثیرگذاری کمتری نداشته باشند بلامانع است.

1- Sprinkler

مخزن آب باید دارای ذخیره لازم آب فاقد املاح باشد. میزان این آب معادل مقدار آبی باشد که در یک دقیقه توسط یک پمپ برقی مستقل که با ایجاد افت فشار در سامانه شروع به کار می‌کند، تخلیه می‌شود. برای نشان دادن سطح صحیح آب در مخزن، باید از نشانگر مدرج شیشه‌ای استفاده شود. از ورود آب دریا به مخزن جلوگیری شود.

پمپ و سامانه لوله‌کشی باید بتوانند فشار لازم را در بالاترین سطح آب‌پاش‌ها حفظ کنند تا خروجی مداوم آب کافی برای پوشش هم‌زمان حداقل مساحت 280 m^2 با نرخ آب مصرفی 5 l/min/m^2 تأمین شود. پمپ باید در سمت خروجی یک شیر و یک لوله تخلیه داشته باشد.

شیر ورودی به پمپ، دارای حداقل فاصله نسبت به پمپ باشد و مستقل از سایر مسیرها باشد.

پمپ و مخزن آب‌پاش باید در موقعیتی قرار گیرد که به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای از هرگونه ماشین‌آلات اصلی دور بوده و در هیچ فضایی که نیاز به حفاظت از سامانه بارشی را دارد، قرار نگرفته باشد.

حداقل دو منبع تغذیه برق برای پمپ آب دریا و سامانه هشدار و تشخیص خودکار وجود داشته باشد. جایی که یکی از منابع تغذیه پمپ یک موتور درون‌سوز است، باید به‌گونه‌ای تنظیم شود که آتش‌سوزی در فضای محافظت‌شده علاوه بر مطابقت با بند قبلی بر منابع هوا و ماشین‌آلات تأثیر نگذارد. برای پمپ‌های الکتریکی، به استاندارد IPS-E-EL-110 رجوع شود.

سامانه بارشی باید دارای اتصال از شبکه آب آتش‌نشانی و مجهز به شیر یک‌طرفه باشد تا از برگشت آب از سمت آب‌پاش‌ها به سمت پمپ‌ها جلوگیری شود.

برای آزمون وضعیت تجهیزات هشدار این سامانه، یک شیر آزمون باید در نظر گرفته شود تا با باز کردن شیر و خروج آب، هشدار فعال شود.

وسایلی برای آزمون عملکرد خودکار پمپ، در نظر گرفته شود.

سامانه بارشی خودکار باید بتواند وجود آتش در همه فضاهای اقامتی و فضاهای خدماتی را نشان دهد، به‌جز فضاهایی که هیچ‌گونه خطر آتش‌سوزی قابل‌توجهی ندارند مانند فضاهای خالی، فضاهای بهداشتی.

تمام ضروریات سامانه بارشی خودکار و نیز سامانه تشخیص و اعلان آتش‌سوزی باید در زمان کوتاه طراحی و اجرا شود، به‌طوری‌که هیچ اقدامی از سوی کارکنان برای راه‌اندازی لازم نباشد. در مناطق دور از دسترس که چنین سامانه‌ای نصب‌شده است، باید از نوع لوله مرطوب استفاده شود، اما قسمت‌های کوچک در معرض دید ممکن است از نوع لوله خشک باشد. هر قسمتی از سامانه که در حین کار در معرض دمای انجماد قرار می‌گیرد، باید به‌طور مناسب در برابر یخ‌زدگی محافظت شود.

سامانه بارشی باید شامل اجزائی برای ارسال سیگنال هشدار دیداری و شنیداری به‌صورت خودکار در یک یا چند واحد نشانگر در هر زمان که سیستم کار می‌کند، باشد. سامانه‌های هشدار باید بروز خطا در سامانه را نشان دهند.

چنین واحدهایی باید سیگنال‌های آتش‌سوزی و محل وقوع آن در هر فضایی که توسط سامانه مورد استفاده قرار می‌گیرد را نشان دهند و اطمینان حاصل شود که این سیگنال‌ها در اتاق کنترل توسط اپراتور اتاق کنترل دریافت می‌شود.

۵-۱-۲-۷ سامانه تحت فشار افشانه آب، نازل‌ها و شبکه لوله‌های مرتبط

برای حفاظت مناطقی که حاوی مواد نفتی می‌باشند، می‌توان از نازل‌های افشانه آب مناسب و دارای تأییدیه استفاده کرد.

برای جلوگیری از گرفتگی نازل‌ها در اثر ناخالصی‌های موجود در آب یا خوردگی لوله‌ها، نازل‌ها، شیرها و پمپ‌ها، باید تمهیدات لازم انجام شود (نصب فیلتر و صافی).

هر قسمت از سیستم افشانه آب را باید بتوان با شیرهایی که در خارج از محل آتش‌سوزی قرار گرفته است، کنترل و باز و بسته کرد.

۵-۱-۲-۸ قرقره‌های شیلنگ آتش‌نشانی^۱

قرقره‌ها باید تمام سطح تأسیسات را پوشش دهند، به نحوی که از هر نقطه بتوان به آن‌ها دسترسی داشت. قرقره‌ها نباید در تداخل با سایر تجهیزات باشند.

هر قرقره باید دارای یک شیر هایدرانت، یک شیلنگ و یک نازل باشد که قادر به پرتاب هم‌زمان آب در حالت‌های فواره یا افشانه باشد. طول شیلنگ قرقره باید ۲۵ m و قطر آن‌ها کمتر از ۳۸ mm و بیش از ۷۰ mm نباشد. درجایی که قرقره‌ها به خطوط تغذیه مانیتور متصل هستند، باید شرایطی را برای کاهش فشار آب در هایدرانت‌ها فراهم کرد تا نازل شیلنگ آتش‌نشانی به راحتی توسط یک نفر قابل کنترل باشد. فشار آب باید برای پرتاب حداقل ۱۲ m در حالت فواره کافی باشد.

شیلنگ‌های آتش‌نشانی باید بر روی قرقره یا سایر دستگاه‌های مناسب که برای استقرار سریع و محافظت از شیلنگ طراحی شده‌اند، نصب شوند. این دستگاه‌ها باید مقاوم در برابر خوردگی باشند.

۵-۱-۲-۹ سیلندرهای خاموش‌کننده قابل حمل

تمامی سیلندرهای خاموش‌کننده آتش قابل حمل باید از انواع و طراحی مورد تأیید بر اساس استاندارد مراجع ذیصلاح باشند.

هر خاموش‌کننده آتش قابل حمل پودری یا دی‌اکسید کربن باید حداقل ۵ kg ظرفیت داشته باشد و هر خاموش‌کننده آتش قابل حمل کف باید حداقل ۹ l ظرفیت داشته باشد. وزن سیلندرهای خاموش‌کننده آتش

قابل حمل نباید از ۲۳ kg فراتر رود و باید دارای قابلیت خاموش‌کنندگی آتش حداقل معادل خاموش‌کننده سیال ۹ لیتری باشد.

۵-۲ سامانه‌های تشخیص و اعلان آتش‌سوزی و گاز

این بند الزامات مربوط به سامانه‌ها و تجهیزات تشخیص و اعلان آتش‌سوزی و گاز در تأسیسات سیار و ثابت فراساحلی را ارائه می‌دهد.

سامانه تشخیص خودکار آتش‌سوزی باید در فضاهای ماشین‌آلات، فضاهای خدماتی، فضاهای اقامتی، نواحی تولیدی و در هر فضایی که حاوی تجهیزات، که نفت یا هرگونه ماده قابل اشتعال دیگر ذخیره، انتقال، فراورش یا مصرف می‌شوند، نصب شود.

تشخیص آتش‌سوزی در مناطق دارای تأسیسات تولیدی معمولاً منجر به خاموش شدن خودکار جریان هیدروکربن و تهویه برای آن ناحیه می‌شود.

تشخیص آتش‌سوزی در سکوه‌های سرچاهی، ناحیه هرزگرد بارگیری، نواحی تولیدی نفت، مخزن نفت خام یا نواحی تخلیه و ارسال باید منجر به بسته شدن خودکار شیرهای سرچاهی و تأسیسات تولید نفت شود.

۵-۲-۱ الزامات طراحی

۵-۲-۱-۱ فضاهایی که دارای ریسک آتش‌سوزی هستند، باید به سامانه تشخیص و اعلان خودکار مجهز شوند. فضاهای اقامتی باید دارای آشکارسازهای دود باشند.

۵-۲-۱-۲ تعیین مکان، تعداد و نوع آشکارسازها باید در نقشه‌های طراحی آورده شود.

۵-۲-۱-۳ نصب آشکارساز برای هر منطقه باید بر اساس پیش‌بینی نوع آتش‌سوزی در محل نصب، صورت پذیرد.

۵-۲-۱-۴ یک سامانه تشخیص و اعلان آتش‌سوزی ثابت باید در موارد زیر نصب شود:

- در صورت نصب سامانه‌های اعلان و اطفای حریق در اماکنی که نفرات به صورت مداوم حضور دارند، رعایت الزامات حفظ سلامت نفرات ضروری است؛
- فضاهای مربوط به ماشین‌آلاتی به‌صورت مداوم یا مقطعی اپراتور مراقب ندارند؛
- فضاهایی که در آن سامانه و تجهیزات کنترل خودکار و از راه دور جایگزین اپراتور شده است؛
- پیش‌رانه اصلی شناور و ماشین‌آلات مربوط، شامل منابع اصلی تولید نیروی الکتریکی که دارای کنترل خودکار یا از راه دور بوده و همچنین تحت نظارت مداوم اپراتور اتاق کنترل هستند.

۵-۱-۲-۵ سامانه‌های تشخیص و اعلان آتش‌سوزی و گاز باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که امکان آزمون آن‌ها بدون ایجاد وقفه در سایر سامانه‌های موجود در تأسیسات فراهم باشد (به استاندارد DNVGL-OS-A101 مراجعه شود).

۵-۱-۲-۶ فضاهایی که در آنجا امکان تجمع گاز قابل اشتعال / سمی وجود دارد، باید توسط سامانه تشخیص و هشدار خودکار گاز پوشش داده شود؛ همچنین موارد زیر در نظر گرفته شوند:

- سامانه تشخیص گاز در هر ناحیه تشخیص آتش باید دارای قابلیت دسترسی پیوسته از نوع R0^۱ باشد که در استاندارد DNVGL-OS-D202, Ch.2 Sec.1-2 تعریف شده است. همچنین وضعیت عملکردی ایمن از خرابی مطابق با الزامات DNVGL-OS-D202, Ch.2 Sec.1-3 باشد.
- چیدمان سامانه‌های تشخیص و اعلان گاز باید طبق اصول عنوان شده در بخش سامانه‌های تشخیص آتش انجام شود.
- اگر آشکارسازی به‌طور موقت از سرویس خارج می‌شود، باید علائم هشدار آن در اتاق کنترل قابل مشاهده باشد.

۵-۱-۲-۷ همه آشکارسازها باید از نوعی باشند که بتوانند به‌منظور حصول اطمینان از عملکرد صحیح، مورد آزمون قرار گرفته و بدون نیاز به تعویض اجزا مجدداً به حالت عادی باز شوند.

جدول ۲ نحوه انتخاب آشکارساز برای نواحی مختلف را نشان می‌دهد.

جدول ۲- محل آشکارسازهای آتش

نوع آشکارساز	ناحیه
نواحی با خطر عمده	
شعله / حرارت	تأسیسات سر چاهی
شعله	گودال حفاری / منطقه عملیات چاه
شعله / حرارت	نواحی فرایندی، اتاق‌های گاززدا، اتاق الک لرزان، اتاق مخزن گل برگشتی، ناحیه هرزگرد بارگیری، اتاقک پمپ، عرشه مخازن، ناحیه آزمایش چاه، دریچه عبور سازه دکل / عرشه زیرین تاج سرچاهی ^۱
نواحی اسکان	
دود	کابین، راهروها، اتاق‌ها / ادارات، راه‌پله‌ها، اتاق‌های عمومی، اتاق رادیو، خشک‌شویی، ورودی تهویه مطبوع
حرارت	آشپزخانه
سایر نواحی	
دود	نواحی بدون خطر تهویه مکانیکی، اتاق‌های کنترل، اتاق‌های تابلو، اتاق‌های باتری، آزمایشگاه گل، اتاق ابزار، اتاق تجهیزات در محل، اتاق‌های مخابرات یا اعلان عمومی، اتاق‌های تهویه مطبوع، موتورخانه‌های جرثقیل برقی، اتاق پمپ غیر خطرناک
شعله / حرارت	نواحی / اتاق‌های توربین / ژنراتور
دود / حرارت	اتاق‌های کمپرسور هوا
شعله / حرارت	انبارها و کارگاه‌ها
شعله / حرارت	انبار رنگ
شعله / حرارت	مخازن ذخیره سوخت، هود توربین، منطقه تصفیه آب تزریقی، اتاق واحد سیمان سازی، موتورخانه دیزل

۵-۲-۱-۸ سامانه‌ها و تجهیزات باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که در برابر تغییرات ولتاژ منبع تغذیه و تغییرات گذرا، تغییرات دمای محیط، ارتعاش، رطوبت، ضربه و خوردگی که معمولاً در واحدهای دریایی متحرک و تأسیسات دریایی رخ می‌دهد، مقاوم باشند. تمامی تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی در اتاق کنترل باید از نظر سازگاری الکترومغناطیسی مطابق با استانداردهای IEC 60945 و IEC 61000 مورد آزمون قرار گیرند (به استاندارد DNVGL-OS-D202 مراجعه شود).

۵-۲-۱-۹ سامانه‌های تشخیص و اعلان آتش‌سوزی باید به‌گونه‌ای چیده شوند که:

- اطمینان حاصل شود که بروز هرگونه خطا (مانند قطع برق، اتصال کوتاه، اتصال به زمین) در هر یک از آشکارسازها عملکرد دیگر آشکارسازها در آن بخش را مختل نمی‌کند؛
- در صورت بروز خطا و/ یا خرابی سیستم (برق، انفورماتیک و غیره) امکان بازیابی پیکربندی و چیدمان اولیه سیستم وجود داشته باشد؛
- اولین اعلان خطر آتش‌سوزی مانع از شروع هشدار سایر آشکارسازها نشود؛

- هیچ بخش و گروه‌بندی تکراری در یک فضا تعریف نشود. هنگامی که این امر عملی نباشد (به‌عنوان مثال برای فضاهای عمومی بزرگ)، قسمتی از آن بخش که به‌ضرورت برای بار دوم از فضا عبور می‌کند، باید در حداکثر فاصله ممکن از سایر قسمت‌های بخش اول نصب شود.

۵-۲-۱-۱۰ سامانه تشخیص آتش باید به‌گونه‌ای طراحی شود که:

- سیگنال‌های ورودی از آشکارسازهای آتش و دود و کلیدهای اعلان خطر دستی، به‌خوبی کنترل و پایش شوند؛
- سیگنال‌های خروجی به‌منظور اطلاع‌رسانی شرایط ایجادشده (آتش‌سوزی/ خطای سیستمی) به سمت پل فرماندهی، ایستگاه مرکزی تحت کنترل مداوم اپراتور و/یا مرکز ایمنی به‌خوبی ایجاد و ارسال شود؛
- منابع تغذیه الکتریکی و مدار موجود به‌منظور عملکرد صحیح سامانه همواره به‌خوبی پایش شود؛
- سامانه تشخیص آتش ممکن است از طریق سیگنال‌های خروجی با سایر سامانه‌های ایمنی آتش‌نشانی از جمله موارد زیر در ارتباط باشد:

الف- سامانه‌های فراخوانی^۱، هشدار یا سامانه‌های آدرس عمومی^۲؛

ب - متوقف کننده‌های فن؛

پ - درهای آتش؛

ت - دمپرهای آتش؛

ث - سامانه‌های آب‌پاش؛

ج - سامانه‌های حذف دود؛

چ - سامانه‌های روشنایی مسیریاب؛

ح - سامانه‌های ثابت خاموش‌کننده آتش؛

چ - سامانه‌های دوربین مداربسته (CCTV)^۳؛

د - سایر سامانه‌های ایمنی آتش.

- ۵-۲-۱-۱۱ سامانه تهویه فضاهای اقامتی و ایستگاه‌های کنترل باید به‌گونه‌ای تنظیم شود که از نفوذ گازهای قابل اشتعال، سمی یا دود از مناطق اطراف جلوگیری شود.

طراحی ورودی‌های سامانه تهویه باید مطابق با DNVGL-OS-A101 Ch.2 Sec.3 صورت پذیرد.

- ۵-۲-۱-۱۲ برای الزامات خاص سامانه توقف اضطراری، به DNVGL-OS-A101 مراجعه شود. در صورت فعال‌سازی سامانه توقف اضطراری در نتیجه تشخیص آتش‌سوزی و گاز، رعایت الزامات استاندارد DNVGL-OS-A101 ضروری است.

1- Paging

2- Public address general alarm

3- Closed circuit television

۵-۱-۲-۱۳ برای الزامات خاص سامانه‌های هشدار (دیداری/شنیداری)، به استاندارد DNVGL-OS-A101 و DNVGL-OS-D202 مراجعه شود.

۵-۱-۲-۱۴ الزامات مربوط به سامانه‌های تشخیص و اعلان آتش‌سوزی و گاز در استاندارد DNVGL-OS-D202 ارائه شده است.

۵-۱-۲-۱۵ نصب کلیدهای اعلان خطر دستی به تعداد کافی در نقاط مختلف تأسیسات ضروری است. در محدوده هر یک از خروجی‌ها باید یک کلید اعلان خطر دستی نصب شود.

۵-۱-۲-۱۶ کلیدهای اعلان خطر دستی باید در راهروهای هر یک از فضاها به آسانی قابل دسترسی باشند به گونه‌ای که هیچ قسمتی از راهرو بیش از ۲۰ m از یک کلید اعلان خطر فاصله نداشته باشد.

۵-۲-۲ الزامات تکمیلی

۵-۲-۲-۱ اقدامات لازم مانند نصب درپوش و محافظ به منظور جلوگیری از عملکرد سهوی سامانه اعلان خطر دستی باید انجام شود.

۵-۲-۲-۲ آشکارسازها و کلیدهای اعلان خطر دستی هر یک از بخش‌ها باید به صورت مناسب دسته‌بندی شده و آشکارسازها و کلیدهای تعبیه شده در هر بخش در یک گروه قرار گیرند.

۵-۲-۲-۳ آشکارسازهای شعله که ایستگاه کنترل، فضای اقامتی و خدماتی را پوشش می‌دهد، نباید با آشکارسازهای بخش‌های شامل فضای ماشین‌آلات دسته "A" در یک گروه قرار گیرند.

یادآوری- یک بخش در واقع به گروهی از آشکارسازهای آدرس‌پذیر یا غیر آدرس‌پذیر^۱ اطلاق می‌شود که یک یا چند ناحیه آتش‌سوزی را تحت پوشش قرار می‌دهند.

۵-۲-۲-۴ تمامی سامانه‌های ثابت تشخیص و اعلان آتش‌سوزی که به وسیله کلیدهای اعلان خطر دستی فعال می‌شوند باید همواره در سرویس بوده و عملکرد فوری داشته باشند.

یادآوری- سامانه تشخیص و اعلان آتش‌سوزی باید دسترسی پیوسته از نوع R0 داشته باشد (به استاندارد DNVGL-OS-D202 ch.2 sec1 مراجعه شود).

۵-۲-۲-۵ سامانه‌های تشخیص و اعلان آتش‌سوزی ممکن است به طور موقت غیرفعال شوند، به عنوان مثال، در کارگاه‌ها حین انجام کار گرم. در این حالت مراقبت از محیط توسط اپراتور انجام می‌شود و پس از اتمام کار باید سامانه‌ها را به وضعیت عادی برگرداند.

هنگامی که بخشی از سامانه آشکارساز غیرفعال می‌شود، این وضعیت باید به وضوح مشخص شده و اعلان شود.

۵-۲-۲-۶ سامانه تشخیص آتش‌سوزی ممکن است به یک سامانه مدیریت تصمیم^۱ متصل باشد به شرط اینکه:

- اطمینان حاصل شده باشد که سامانه مدیریت تصمیم با سامانه تشخیص آتش‌سوزی سازگار است؛
- بدون قطع کردن سامانه تشخیص آتش‌سوزی، بتوان ارتباط سامانه مدیریت تصمیم را با این سامانه قطع کرد؛
- هرگونه اختلال در تجهیزات رابط و متصل به هیچ‌وجه به سامانه تشخیص آتش‌سوزی منتقل نشود.

۵-۲-۲-۷ سیگنال آشکارسازها و کلیدهای اعلان خطر دستی باید در سامانه تشخیص آتش‌سوزی در بخش و گروه مختص خود قرار گرفته و آدرس آن‌ها به خوبی قابل تشخیص باشد.

۵-۲-۲-۸ آشکارسازها باید به وسیله حرارت، دود، شعله یا سایر مواد حاصل از آتش‌سوزی و/ یا هر ترکیبی از این عوامل فعال شوند.

۵-۲-۲-۹ عملکرد آشکارسازهای حرارت، دود و شعله باید مطابق با استانداردهای شناخته شده باشد (به عنوان مثال، به ترتیب استانداردهای EN 54-5، EN 54-7 و EN 54-10). آشکارسازهای دود در راه‌پله‌ها، راهروها و مسیرهای فرار در فضاهای اقامتی باید قبل از این که تراکم دود به بیش از ۱۲/۵٪ در هر متر برسد، عمل کنند. این آشکارسازها در تراکم کمتر از ۲٪ نباید فعال شوند. آشکارسازهای دود که در فضاهای دیگر نصب می‌شوند باید به منظور اجتناب از کم شدن حساسیت آشکارساز یا حساسیت بیش‌ازحد، در محدوده حساسیت تعیین شده خود عمل کنند.

۵-۲-۲-۱۰ عملکرد آشکارسازهای حرارتی باید مطابق با مجموعه استانداردهای EN 54 و IEC 60092-505 مورد ارزیابی قرار گیرند. آشکارسازهای حرارتی باید از دما 50°C تا 78°C (زمانی که سرعت افزایش دما کمتر از $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ است) فعال شود. همچنین باید اطمینان حاصل شود که پیش از رسیدن دما به 78°C آشکارساز فعال می‌شود. به منظور عملکرد مناسب آشکارسازها در سرعت افزایش دمایی بالاتر باید محدوده دمایی فعال شدن آشکارساز متناسب با نیاز به طور بهینه تنظیم شود.

۵-۲-۲-۱۱ دمای عملکرد آشکارسازهای حرارتی در اتاق‌های خشک‌کن و فضاهای مشابه ممکن است تا 130°C تنظیم شود.

۵-۲-۲-۱۲ صفحه کنترل سامانه تشخیص آتش باید مطابق استانداردهای EN 54-2، EN 54-4 و IEC 60092-504 مورد آزمون عملکردی قرار گیرد.

۵-۲-۲-۱۳ حداقل دو منبع تغذیه مجزا برای تجهیزات الکتریکی مرتبط با سامانه‌های ثابت تشخیص و اعلان آتش‌سوزی باید وجود داشته باشد که یکی از آن‌ها باید منبع اضطراری باشد. تأمین برق باید توسط

تغذیه‌کننده‌های جداگانه‌ای انجام شود که فقط برای این منظور به کار گرفته شده باشند. این نوع تغذیه‌کننده‌ها باید با سوئیچ تعویض خودکار که درون و/یا در مجاورت تابلوی کنترل برای سامانه تشخیص آتش‌سوزی قرار دارد، کار کنند. تغذیه‌کننده اصلی (و اضطراری متناظر) باید از تابلو اصلی تا سوئیچ تعویض بدون عبور از تابلوهای توزیع‌کننده دیگر عبور کرده باشد.

برق سامانه تشخیص و اعلان آتش‌سوزی باید مطابق با الزامات استاندارد DNVGL-OS-D201-Ch2-Sec2، از جمله منبع انتقال قدرت/UPS تغذیه شود.

۵-۲-۲-۱۴ توان الکتریکی کافی برای ادامه کارکرد سامانه در زمان فعال بودن همه آشکارسازها باید وجود داشته باشد، اما اگر مجموع از این رقم بیشتر شود، باید حداکثر از ۱۰۰ عدد آشکارساز استفاده شود.

۵-۲-۲-۱۵ توان منبع تغذیه اضطراری مشخص شده در زیربند ۵-۲-۲-۳۱ باید برای حفظ عملکرد سامانه تشخیص و اعلان آتش‌سوزی کافی باشد و در پایان آن دوره، باید بتواند تمام سیگنال‌های هشداردهنده آتش دیداری و شنیداری متصل را به مدت حداقل ۳۰ min در سرویس نگه دارد. در این ارتباط به استاندارد DNVGL-OS-D201-Ch2-Sec2 مراجعه شود.

۵-۲-۲-۱۶ منابع تأمین برق و مدارهای الکتریکی به لحاظ خرابی و قطع برق تحت شرایط زیر باید مورد نظارت قرار گیرند:

- قطع برق ناشی از خرابی سیم‌کشی^۱؛
 - ناشی از تماس یک سیم با یک عضو رسانا^۲؛
 - ناشی از تماس دو یا چند سیم.
- وقوع یک خطا باید یک سیگنال خطای دیداری و شنیداری را در صفحه کنترل ایجاد کند که آن سیگنال از سیگنال آتش‌سوزی متمایز باشد.

۵-۲-۲-۱۷ آشکارسازها باید به شکل بهینه چیدمان شده باشند، به نحوی که تمام نقاط با آشکارسازها حفاظت شوند. قرار دادن آن‌ها در موقعیت‌های نزدیک تیرها و مجاری تهویه یا موقعیت‌های دیگر که الگوهای جریان هوا می‌تواند بر عملکرد آن‌ها تأثیر منفی بگذارد و/یا در موقعیت‌هایی که احتمال ضربه یا آسیب فیزیکی وجود دارد ممنوع است. آشکارسازها باید بر روی سقف و در فاصله حداقل ۰/۵ m از دیوارها به جز در راهروها، قفسه‌ها و راه‌پله‌ها قرار گیرند. آشکارسازها در راه‌پله‌ها باید حداقل در بالاترین پاگرد نصب شوند.

۵-۲-۲-۱۸ حداکثر فاصله آشکارسازها باید مطابق جدول ۳ در نظر گرفته شود. ممکن است بر اساس داده‌های آزمون که ویژگی‌های آشکارسازها را نشان می‌دهد، فاصله‌های دیگری درخواست شده یا مجاز شود.

1- Single open
2- Single ground

جدول ۳- حداکثر فاصله بین آشکارسازها

نوع آشکارساز	حداکثر مساحت تحت پوشش آشکارساز (m ²)	حداکثر فاصله بین مراکز آشکارساز (m)	حداکثر فاصله آشکارساز از دیواره (m)
حرارت	۳۷	۹	۵/۴
دود	۷۴	۱۱	۵/۵

۵-۲-۲-۱۹ چنانچه نیاز به نصب آشکارسازهای آتش در فریزرها، اتاق‌های خشک‌کن، سونا، قسمت‌هایی از آشپزخانه که برای گرم کردن غذا استفاده می‌شود، خشک‌شویی‌ها و سایر فضاهای حاوی بخار آب و بخارات سایر مواد، باشد می‌توان از آشکارسازهای حرارتی استفاده کرد.

۵-۲-۲-۲۰ در فضاهایی که خطر آتش‌سوزی کم است یا هیچ خطری وجود ندارند، نیازی به نصب آشکارساز نیست. این فضاها شامل موارد زیر هستند: سرویس‌های بهداشتی، انبارهای ذخیره‌سازی مواد غیرقابل اشتعال، قفسه‌های وسایل تمیزکننده (که مایعات قابل اشتعال در آن‌ها ذخیره نمی‌شود)، فضاهای باز و اماکن سرپوشیده با خطر آتش‌سوزی کم یا بدون خطر که به‌طور طبیعی توسط دمنده‌های دائمی تهویه می‌شوند.

۵-۲-۲-۲۱ کابل‌کشی باید به‌نحوی باشد که کابل‌های سامانه آشکارساز از آشپزخانه، فضاهای ماشین‌آلات دسته "A" و سایر فضاهای محصور با خطر آتش‌سوزی بالا عبور نکند، مگر در مواردی که نصب سامانه تشخیص و اعلان آتش‌سوزی یا اتصالات مربوط در این‌گونه فضاها ضروری باشد.

۵-۲-۲-۲۲ در صورت عملکرد آشکارسازها یا کلیدهای اعلان خطر دستی یک سیگنال وقوع آتش‌سوزی دیداری و شنیداری در صفحه کنترل و واحدهای نشانگر فعال می‌شود. اگر سیگنال‌ها در عرض ۲ min رؤیت و غیرفعال^۱ نشوند، یک هشدار شنیداری باید به‌طور خودکار در فضاهای اقامتی، خدماتی، اتاق‌های کنترل، فضاهای ماشین‌آلات دسته "A" به صدا در بیاید. این هشدار می‌تواند یک سامانه مجزا از سامانه تشخیص آتش‌سوزی باشد.

۵-۲-۲-۲۳ پنل کنترلی باید در پل ناوبری^۲ یا ایستگاه کنترل آتش‌سوزی جانمایی شود.

یادآوری ۱- اصطلاحات پل ناوبری/ایستگاه کنترل حریق در قوانین SOLAS/FSS را می‌توان به‌عنوان اتاق کنترل مرکزی در نظر گرفت.

یادآوری ۲- سامانه مرکزی تشخیص حریق^۳/حلقه‌های منطقی را می‌توان از صفحه کنترل تفکیک کرد و مطابق آنچه در DNVGL-OS-A101 Ch.2 Sec.2 توضیح داده شده است، در نظر گرفت.

1- Acknowledge
2- Navigation bridge
3- Fire detection central

یادآوری ۳- اگر از ایستگاه اپراتور یکپارچه به عنوان رابط سامانه آتش‌نشانی استفاده شود، الزامات استاندارد DNVGL-OS- D202: Ch.2 Sec.3 اعمال می‌شود.

۵-۲-۲-۲۴ یک واحد/ پنل نشان‌گر^۱ که حداقل محل قرارگیری آشکارساز یا کلید اعلان خطر دستی فعال‌شده را نشان می‌دهد باید در محلی که پنل کنترلی قرار ندارد (پل ناوبری یا ایستگاه کنترل آتش‌سوزی) نصب شود.

۵-۲-۲-۲۵ بر روی یا در مجاورت هر واحد نشان‌گر باید اطلاعات مربوط به فضاهای تحت پوشش آشکارسازها در هر یک از بخش‌های دسته‌بندی‌شده به صورت شفاف نمایش داده شود.

۵-۲-۲-۲۶ امکان غیرفعال‌سازی دستی هشدارها و خطاهای سیستمی باید در صفحه کنترل در نظر گرفته شود. هشدار شنیداری روی صفحه کنترل و واحدهای نشان‌گر ممکن است به صورت دستی غیرفعال شوند. وضعیت سامانه کنترلی شامل وضعیت عادی، هشدار فعال، خطای سیستمی، هشدار غیرفعال‌شده بر روی صفحه کنترل باید دقیقاً نمایش داده شود.

۵-۲-۲-۲۷ سامانه باید طوری تنظیم شود که پس از برطرف شدن هشدار، آشکارساز به طور خودکار به حالت عادی باز شود.

پس از برطرف کردن هشدار یا خطای سیستمی ایجادشده، تنظیمات آشکارساز باید مجدد در وضعیت سرویس قرار گیرد.

۵-۲-۲-۲۸ بی‌صداکردن زنگ هشدار از اتاق کنترل، تنها پس از حضور فرد در محل و اطمینان از بی‌خطر بودن شرایط محیطی، انجام شود.

۵-۲-۲-۲۹ در فضاهایی که به صورت دوره‌ای توسط اپراتور کنترل نمی‌شوند، باید از یک سامانه تشخیص آتش‌سوزی خودکار استفاده شود و این سامانه باید بتواند خطاهای خود را تشخیص داده و در بازه‌های زمانی مشخص به صورت خودکار آزمون شود. در سامانه تشخیص آتش‌سوزی باید موارد زیر را رعایت شود:

۱- سامانه تشخیص آتش‌سوزی باید طوری طراحی‌شده و آشکارسازها به گونه‌ای جانمایی شده باشند که بتوانند آتش‌سوزی را در هر قسمتی از آن فضاها و در شرایط عادی عملکرد ماشین‌آلات و تغییرات تهویه مطابق با تغییرات دمای محیط تشخیص دهند. سامانه آشکارساز باید به گونه‌ای هشدارهای شنیداری و دیداری را تولید کند که هم متمایز از هشدارهای سامانه‌های دیگر بوده و هم اطمینان حاصل شود که هشدارها شنیده و دیده شده‌اند.

۲- پس از نصب آشکارسازها، سامانه باید تحت شرایط مختلف عملیاتی موتور و تهویه مورد آزمون قرار گیرد.

هشدارهای شنیداری و دیداری ذکرشده در مورد ۱ باید مطابق با آئین‌نامه MODU 5.7.2 انتخاب شوند (به استاندارد DNVGL-OS-A101 Ch.2 Sec.5 مراجعه شود).

۳۰-۲-۲-۵ آشکارسازهای آتش باید در وضعیت خوبی نگهداری شوند تا در صورت بروز آتش‌سوزی عملکرد صحیح آن‌ها تضمین شود.

آشکارسازهایی که قابل تنظیم شدن هستند، باید به‌طور مستمر کالیبره و تنظیم شوند.

۳۱-۲-۲-۵ تدوین دستورالعمل‌های مناسب و تهیه قطعات یدکی برای آزمون و نگهداشت آشکارسازها ضروری است. آشکارسازهای تأسیسات فراساحلی و واحدهای سیار باید به‌صورت دوره‌ای بازدید و از وضعیت عملکردی آن‌ها اطمینان حاصل شود.

۳۲-۲-۲-۵ حداقل دو دستگاه گازسنج گاز قابل حمل باید تهیه شود که هرکدام قادر به اندازه‌گیری دقیق غلظت گاز قابل اشتعال باشند.

۳۳-۲-۲-۵ در صورت تأیید تشخیص گاز باید سیگنالی برای انجام اقدامات بعدی به سامانه توقف اضطراری ارسال شود.

برای مناطق خطرناک، سطح هشدار باید ۲۵٪ و ۶۰٪ حد پایین انفجار (LEL)^۱ باشد، برای ورودی‌های تهویه ۱۰٪ و ۳۰٪ حد پایین انفجار (LEL) (یا کمتر) در نظر گرفته می‌شود. تشخیص تأییدشده می‌تواند یا به‌صورت تک آشکارساز (آشکار ساز با قدرت تشخیص بالا)^۲ یا دو آشکارساز دارای مازول هشدار رأی^۳ باشد. برای سطوح زنگ هشدار اتاق‌های دارای تهویه، به DNVGL-OS-A101 Ch.2 Sec.3 مراجعه شود.

۳۴-۲-۲-۵ تشخیص گاز تأییدشده در سامانه تهویه در ورودی‌های هوا باید سامانه سرمایش/ گرمایش و تهویه مطبوع (HVAC)^۴ را متوقف کرده و در صورت لزوم دمپر را ببندد. در زمان تشخیص گاز در خروجی‌های مناطق خطرناک نباید هیچ‌گونه تهویه‌ای از منطقه مربوط قطع شود. برای اطلاعات بیشتر در این خصوص به استاندارد DNVGL-OS-A101 Ch.2 Sec.4 مراجعه شود.

۳۵-۲-۲-۵ حداقل دو منبع برق برای تجهیزات الکتریکی سامانه تشخیص و اعلان گاز باید وجود داشته باشد که یکی از آن‌ها باید منبع برق اضطراری باشد. تأمین برق باید توسط دو تغذیه‌کننده جداگانه که صرفاً به این منظور در نظر گرفته شده‌اند صورت پذیرد. این نوع تغذیه‌کننده‌ها باید از طریق سوئیچ تغییرسویی^۵ خودکار که در داخل یا در مجاورت صفحه کنترل سامانه آشکارساز گاز قرار دارند، عمل کنند.

1- Lower Explosion Limit

2- High Level Detection

3- Voting

4- Heating Ventillation and Air Conditioning

5- Change-over

برق سامانه تشخیص گاز باید مطابق الزامات استاندارد DNVGL-OS--D201 Ch.2 Sec.2 تغذیه شود (شامل منبع انتقال برق/UPS).

قطع برق و بروز خطا در عملکرد منابع برق و مدارهای الکتریکی باید تحت نظارت و کنترل قرار گیرد. وقوع خطا یا خرابی باید منجر به ایجاد سیگنال خطای دیداری و شنیداری در صفحه کنترل شود. این سیگنال باید از سیگنال آتش‌سوزی متمایز باشد.

برای تشخیص‌های تأیید شده و تأییدنشده گاز، هشدار شنیداری و دیداری باید در مرکز کنترل نشان داده شوند.

تشخیص تأییدشده گاز باید زنگ هشدار را مستقیماً فعال کند.

سامانه هشدار رأی آشکارسازها ممکن است برای کم کردن تعداد هشدارها / اقدامات ناخواسته استفاده شود، اما نباید توانایی سامانه را در پاسخ به حادثه واقعی در زمان وقوع کاهش دهد.

۵-۲-۳۶ آشکارسازهای گاز باید در وضعیت مناسبی نگهداری شوند تا در صورت انتشار گاز عملکرد صحیح آن‌ها تضمین شود.

دستورالعمل‌ها و قطعات یدکی مناسب برای آزمون و نگهداری باید تهیه شود. آشکارسازها باید به‌طور دوره‌ای با استفاده از تجهیزات مناسب برای انواع گازهایی که آشکارساز برای پاسخ به آن‌ها طراحی شده است، آزمایش شوند. آشکارسازهای تأسیسات فراساحلی و واحدهای سیار به‌خصوص وقتی در مجاورت منابع آلودگی قرار دارند باید به‌صورت دوره‌ای بازدید و از وضعیت عملکردی آن‌ها اطمینان حاصل شود.

۵-۲-۳ اعلان خطرهای شنیداری و دیداری

جدول ۴ به‌عنوان راهنمایی در خصوص اعلان خطرهای شنیداری و دیداری، در برخی مکان‌های کار تأسیسات فراساحلی، در تلاش برای هماهنگ کردن اعلان خطرها در تمامی دستگاه‌هایی که در آن منطقه کار می‌کنند، کاربرد دارد.

جدول ۴- اعلان خطرها

نوع اعلان خطر	شنیداری	دیداری
آتش‌سوزی- نشت گاز قابل اشتعال	آژیر منقطع	چراغ چشمک‌زن قرمز
نشت گاز سمی	آژیر پیوسته	چراغ چشمک‌زن آبی
ترک سکو	آژیر آمبولانسی (سینوسی)	چراغ چشمک‌زن آبی

یادآوری- نوع هشدار شنیداری و دیداری می‌تواند متفاوت از جدول ۴ باشد.

۵-۳ تجهیزات آتش نشانان

۵-۳-۱ البسه آتش نشانان

۵-۳-۱-۱ حداقل دو دست البسه آتش نشانی مطابق با الزامات مربوط به آئین نامه FSS باید تهیه شود. این تجهیزات شامل گازسنگ های قابل حمل برای اندازه گیری غلظت اکسیژن و بخارات قابل اشتعال هستند.

۵-۳-۱-۲ دو عدد سیلندر اضافی به عنوان پشتیبان برای هر دستگاه تنفسی مورد نیاز است. واحدهایی که مجهز به وسایل مناسب جهت شارژ کامل سیلندرها ی هوای عاری از آلودگی هستند، برای هر دستگاه مورد نیاز فقط یک سیلندر پشتیبان باید وجود داشته باشد.

سیلندر پشتیبان دستگاه تنفسی باید در همان محل دستگاه تنفسی نگهداری شود.

۵-۳-۱-۳ البسه آتش نشانان باید در دو یا چند مکان جدا از هم که به راحتی قابل دسترسی بوده و به طور دائمی و واضح مشخص شده، نگهداری شده و همواره آماده استفاده باشند.

۵-۳-۲ شارژ سیلندرها ی هوای تنفسی (SCBA)^۱

۵-۳-۲-۱ منبع تأمین برق کمپرسور شارژ سیلندرها ی هوای تنفسی باید از شبکه برق اضطراری نیز تغذیه شود و/ یا کمپرسور از نوع دیزلی باشد. همچنین موارد زیر باید در نظر گرفته شوند:

- صرف نظر از نحوه شارژ سیلندرها ی هوای تنفسی می شود، این تجهیزات باید بلافاصله پس از شارژ مجدد برای استفاده فوری آماده شوند.
- برای الزامات دستگاه های تنفسی به استاندارد ISO 23269-4 مراجعه شود.

۵-۳-۲-۲ کمپرسور هوای تنفسی باید در یک فضای محافظت شده و بالاتر از سطح عرشه اصلی واحد قرار گیرد. رعایت نکات طراحی اتاق کمپرسور الزامی می باشد.

۵-۳-۲-۳ ورودی کمپرسورها ی هوای تنفسی باید از منبع هوای پاک تأمین شود.

۵-۳-۳ چیدمان تجهیزات در فضا های کاری و ماشین آلات

۵-۳-۳-۱ وسایل و تمهیدات لازم به منظور توقف فن های تهویه در فضای ماشین آلات و فضا های کار و بستن همه درها، هواکش ها، سایر بازشوها باید فراهم شود. این تمهیدات باید به نحوی فراهم شوند که در زمان وقوع آتش سوزی امکان فعال سازی آنها از خارج از فضا های مذکور امکان پذیر باشد.

1- Self contained breathing apparatus

۵-۳-۲ وضعیت ماشین‌آلات مجهز به فن، فن‌های تحت فشار موتور الکتریکی، پمپ‌های واحد سوخت و سایر پمپ‌های سوخت مشابه باید به صورت کنترل از راه دور از خارج از فضای مرتبط قابل تغییر باشد تا بتوان آن‌ها را در زمان وقوع آتش‌سوزی متوقف کرد.

۵-۴ مقررات مربوط به عرشه بالگردها

۵-۴-۱ تجهیزات و روش اجرایی مهار آتش‌سوزی مرتبط با عملیات بالگرد باید برای حفاظت کافی در برابر آتش‌سوزی تهیه و تأمین شود.

۵-۴-۲ قسمت بالایی سازه اصلی و بدنه زیرین عرشه بالگرد باید به صورت یک تکه و بدون دریچه/ بازشو باشد.

۵-۴-۳ پنجره‌های موجود در زیر عرشه بالگرد باید دارای کرکره‌های فولادی باشند.

۵-۴-۴ در مجاورت عرشه بالگرد، وسایل آتش‌نشانی زیر باید تهیه و در کنار سایر وسایل دسترسی به بالگرد نگهداری شوند.

۵-۴-۴-۱ حداقل دو عدد خاموش‌کننده پودر خشک با ظرفیت ۴۵ kg در نظر گرفته شود.

۵-۴-۴-۲ خاموش‌کننده دی‌اکسید کربن با ظرفیت کل ۱۸ kg در نظر گرفته شود.

۵-۴-۴-۳ یک سامانه اعمال کف متشکل از مانیتورها یا لوله‌های انشعابی پرتاب کف که می‌توانند محلول آب و کنسانتره کف را به تمام قسمت‌های عرشه بالگرد در هر شرایط آب‌وهوایی پخش کنند. حداقل ظرفیت سامانه تولید کف به اندازه منطقه مورد حفاظت، میزان استفاده از کف، میزان تخلیه تجهیزات نصب‌شده و مدت زمان اعمال کف مورد نیاز بستگی دارد:

- حداقل میزان کاربرد 6 l/min/m^2 ؛

- امکان حداقل زمان تخلیه ۵ min ؛

- تخلیه کف با حداقل ضریب اعمال باید در مدت ۳۰s پس از اعلام نیاز انجام شود.

۵-۴-۴-۴ سامانه باید برای استفاده با آب شور مناسب باشد.

۵-۴-۴-۵ حداقل دو عدد نازل دومانظوره (فواره/ افشانه) و شیلنگ‌های کافی برای رسیدن به هر قسمتی از عرشه بالگرد وجود داشته باشد.

۵-۴-۴-۶ دو دست البسه آتش‌نشانی علاوه بر تعداد عنوان‌شده در بالا در نظر گرفته شود

۵-۴-۴-۷ تجهیزات امداد و نجات به شرح زیر:

- آچار قابل تنظیم؛

- پتو، مقاوم در برابر آتش؛

- کاتر (قیچی آهن‌بر)؛

- قلاب؛

- اره برقی با شش تیغه یدکی؛

- نردبان؛
- طناب به قطر ۵ mm و طول ۳۰ m؛
- انبردست؛
- کجبر؛
- مجموعه پیچ‌گوشتی‌های مختلف، چاقو مهارکننده کامل با غلاف؛
- میلگرد؛
- تبر.

۵-۵ ذخیره‌سازی سیلندرهاى گاز

در صورتی که بیش از یک سیلندر اکسیژن و بیش از یک سیلندر استیلن به‌طور هم‌زمان حمل شوند، این سیلندرها باید مطابق ذیل چیدمان شوند:

۵-۵-۱ لوله‌کشی دائمی برای سامانه‌های اکسی استیلن تنها به‌شرط رعایت استانداردها و آئین‌نامه‌های اجرایی معتبر و مورد تأیید قابل قبول است.

۵-۵-۲ در مواردی که دو یا چند سیلندر از هر گاز برای حمل در فضاهای بسته در نظر گرفته شده است، باید انبارهای جداگانه متناسب با ویژگی‌های هر گاز در نظر گرفته شود.

۵-۵-۳ انبارها باید از فولاد ساخته‌شده و تهویه مناسب داشته باشند و همچنین از عرشه باز قابل دسترسی باشند.

۵-۵-۴ پیش‌بینی‌ها و تمهیدات لازم برای خارج کردن فوری سیلندرها در صورت بروز آتش‌سوزی صورت پذیرد.

۵-۵-۵ علائم «سیگار نکشید» باید در انبارهای سیلندر گاز نمایش نصب شود.

۵-۵-۶ درجایی که سیلندرها در مکان‌های باز انباشته می‌شوند، باید الزامات و ملاحظات زیر در نظر گرفته شود.

۵-۵-۶-۱ محافظت از سیلندرها و لوله‌های مرتبط در برابر آسیب‌های فیزیکی صورت گیرد.

۵-۵-۶-۲ قرارگرفتن سیلندرها در معرض هیدروکربن‌ها به حداقل برسد.

۵-۵-۶-۳ محل جانمایی سیلندرها دارای زه‌کشی^۱ مناسب جهت تخلیه و پیشگیری از تجمع آب/مایعات باشد.

۵-۶ طرح کنترل آتش‌سوزی

۵-۶-۱ برنامه کنترل آتش‌سوزی با توجه به سناریوهای محتمل آتش‌سوزی باید تهیه و در دسترس باشد. امکانات و تجهیزات موردنیاز برای این سناریوها تهیه و در دسترس قرار گیرد. همچنین به‌منظور افزایش سطح مهارت آتش‌نشانان تمرین‌ها و مانورهای مستمر برگزار شود.

۵-۶-۲ نقشه چیدمان کلی تجهیزات آتش‌نشانی مستقر در تأسیسات به‌منظور راهنمایی آتش‌نشانان باید در دسترس بوده و به‌صورت مستمر در معرض نمایش باشد. این نقشه‌ها باید به‌وضوح هر عرشه ایستگاه‌های کنترل، نواحی آتش محصورشده با طبقه‌بندی رده "A"، طبقه‌بندی رده "B" به همراه مشخصات سامانه‌های تشخیص و اعلان آتش‌سوزی، سامانه آب‌پاش، تجهیزات مهار آتش‌سوزی، وسایل دسترسی به فضاهای مختلف، عرشه‌ها و غیره و سامانه تهویه شامل جزئیات موقعیت فن‌ها، دمپر‌ها و شماره شناسایی فن‌های تهویه که به هر قسمت سرویس می‌دهند را نشان دهند.

۵-۶-۳ چند نسخه اضافی از طرح کنترل آتش‌سوزی مطابق در محفظه‌هایی مقاوم در برابر رطوبت خارج از سازه اصلی شناور به‌منظور استفاده و آگاهی آتش‌نشانان کمکی مستقر در خشکی به‌طور دائم نگهداری شود.

۵-۷ دستگاه‌های تنفسی فرار اضطراری

۵-۷-۱ دستگاه‌های تنفسی فرار اضطراری (EEBA)^۱ نباید در زمان مهار آتش‌سوزی توسط آتش‌نشانان و ورود به فضای بسته^۲ مانند ظروف^۳ با میزان اکسیژن پایین مورد استفاده قرار گیرند. در این مواقع باید از تجهیزات تنفسی مناسب مانند تجهیزات تنفسی خود تأمین (SCBA)^۴ استفاده کرد که به‌طور خاص برای چنین عملیاتی مناسب هستند.

۵-۷-۲ دستگاه‌های تنفسی فرار اضطراری باید حداقل ۱۰ min قابلیت سرویس‌دهی داشته باشد.

۵-۷-۳ دستگاه‌های تنفسی اضطراری فرار باید به شرح زیر تهیه شوند:

۵-۷-۳-۱ در فضاهای ماشین‌آلات دسته "A" حاوی ماشین‌های درون‌سوز که برای پیش‌ران اصلی استفاده می‌شوند، تجهیزات تنفسی فرار اضطراری باید به شرح زیر جانمایی شوند:

۵-۷-۳-۲ یک عدد در اتاق کنترل موتور، اگر در داخل فضای ماشین‌آلات قرار دارد.

۵-۷-۳-۳ یک عدد در مناطق کارگاهی. اگر دسترسی مستقیم به راه فرار از کارگاه وجود داشته باشد، دستگاه تنفسی فرار اضطراری لازم نیست.

۵-۷-۳-۴ یک عدد در هر عرشه یا در سطح نزدیک به نردبان فرار سکو که دومین وسیله فرار از فضای ماشین‌آلات محسوب می‌شود (مسیر فرار دیگر در خروجی یا ضدآب در سطح پایین‌تر می‌باشد).

۵-۷-۳-۵ برای فضاهای ماشین‌آلات دسته "A" به غیر از مواردی که حاوی ماشین‌های درون‌سوزی هستند که برای پیش‌ران اصلی استفاده می‌شوند، حداقل یک دستگاه تنفسی فرار اضطراری در هر عرشه یا سطح نزدیک به نردبان فرار سکو که دومین وسیله فرار از فضای ماشین‌آلات محسوب می‌شود، باید در نظر گرفته شود. (مسیر فرار دیگر در خروجی یا ضدآب در سطح پایین‌تر می‌باشد).

1- Emergency Escape Breathing Apparatus

2 - Confined space

3- Vessels

4- Self Contained Breathing Apparatus

۵-۸ تجهیزات حفاظتی تنفسی برای گاز هیدروژن سولفید

۵-۸-۱ برای تمامی افرادی که در مناطق کاری با احتمال تجمع گاز هیدروژن سولفید فعالیت می کنند باید یک دستگاه تنفسی خود تأمین با فشار مثبت مجهز به ماسک تمام صورت با حداقل زمان سرویس دهی ۳۰ min در نظر گرفته شود.

۵-۸-۲ تجهیزات تنفسی دارای امکان اتصال به مخزن هوا همراه با هشدار فشار کم با حداقل زمان سرویس دهی مستقل ۱۵ min برای هر فرد باید در نظر گرفته شود. ایستگاه های بانک هوای تنفسی باید حداقل در مناطق زیر جانمایی شوند:

- فضاهای اقامتی و مسکونی؛

- منطقه تجمع/ تخلیه اضطراری؛

- مناطق حفاری؛

- مناطق پردازش گل حفاری؛

- سایر مناطق کاری.

۶ حفاظت فعال در برابر آتش سوزی مناطق خاص

۶-۱ تجهیزات مهار آتش سوزی در فضاهای اقامتی، خدماتی، کاری و ایستگاه های کنترل

۶-۱-۱ به جز موارد ارائه شده در جدول ۵، خاموش کننده های دستی قابل حمل در فضاهای اقامتی، فضاهای خدماتی، ایستگاه های کنترل، فضاهای ماشین آلات دسته "A"، سایر فضاهای ماشین آلات، فضاهای باری، فضاهای باز و سایر فضاها باید مطابق IMO MSC.1/Circ. 1275 باشد.

خاموش کننده های دستی قابل حمل باید طوری قرار گیرند که حداکثر از فاصله ۱۵ m به آنها دسترسی وجود داشته باشد.

جدول ۵ شامل توصیه های تکمیلی برای تعداد و توزیع خاموش کننده های دستی قابل حمل اضافی است. در همه موارد، انتخاب عامل خاموش کننده آتش باید بر اساس خطر آتش سوزی برای فضای حفاظت شده مطابق با IMO Resolution A.951 باشد.

جدول ۵ - تعداد خاموش کننده‌های قابل حمل اضافی

نوع فضا	حداقل تعداد خاموش کننده	کلاس خاموش کننده
فضایی که شامل کنترل‌های منبع اصلی برق است	۲ عدد	C
جرثقیل دارای موتورهای الکتریکی / هیدرولیک	۱ عدد	C
جرثقیل دارای موتور درون‌سوز	۲ عدد (۱ عدد داخل کابین و ۱ عدد قسمت بیرونی محفظه موتور)	B
گودال حفاری	۲ عدد (۱ عدد در هر خروجی)	C
بالگرد	مطابق با زیربند ۵-۶	B
فضاهای ماشین‌آلات دسته A	مطابق با زیربند ۲-۱-۱-۶	B
فضاهای ماشین‌آلات دسته A که به‌صورت دوره‌ای بدون مراقبت هستند.	در هر ورودی مطابق با زیربند ۲-۱-۱-۶	B
تابلوهای اصلی	۲ عدد	C
گودال‌های گل حفاری، مناطق پردازش گل	۱ عدد برای هر فضای بسته (مسافت دسترسی به هر از یک خاموش کننده‌ها نباید بیشتر از ۱۰ m باشد)	B

حداقل اندازه باید مطابق با زیربند 1.1.3 فصل 4 آیین‌نامه FSS باشد.
یک خاموش کننده قابل حمل می‌تواند در بیرون و نزدیک (کمتر از ۴ m) ورودی قرار گیرد (به MODU 9.10.2 مراجعه شود).

۲-۱-۶ فضاهای ماشین‌آلات و فضاهایی دارای پتانسیل آتش‌سوزی

۱-۲-۱-۶ در فضاهایی که دیگ‌های بخار اصلی یا کمکی و سایر فرایندهای حرارتی با دمای معادل قرار دارند یا در فضاهایی که دارای واحدهای سوخت هستند، این واحد باید مطابق با SOLAS فصل II-2/10.4 دارای تجهیزات زیر باشد:

یکی از سامانه‌های ثابت خاموش کننده زیر:

الف- سیستم ثابت افشانه آب^۱ با فشار ثابت؛

ب- سامانه خاموش کننده ثابت سیلابه‌ای کلی گازی؛

پ - سامانه خاموش کننده ثابت کف.

در مواردی که فضای ماشین‌آلات و فضاهایی که دارای پتانسیل آتش‌سوزی هستند کاملاً از هم جدا نباشند یا اگر سوخت از این فضاها به فضای ماشین‌آلات تخلیه شود، فضای ترکیبی ماشین‌آلات و فضای دارای پتانسیل آتش‌سوزی باید به‌عنوان یک محفظه در نظر گرفته شود.

در فضاهایی که دارای پتانسیل آتش‌سوزی هستند (فضاهایی که فرایند سوختن کنترل شده هستند و/ یا محل نگهداری سوخت سنگین هستند) باید حداقل دو عدد خاموش کننده قابل حمل کف یا معادل آن

1-Fixed pressure water-spraying

جانمایی شود. علاوه بر این، حداقل یک عدد خاموش کننده با همان مشخصات با ظرفیت ۹۱ باید برای هر مشعل^۱ وجود داشته باشد. مجموع ظرفیت خاموش کننده ها در یک فضا نیاز نیست از ۴۵۱ بیشتر شود. ظروف حاوی ماسه، خاکاره آغشته به کربنات سدیم یا سایر مواد خشک تأیید شده نیز با مقادیر تعیین شده ممکن است مورد نیاز باشد. خاموش کننده قابل حمل دارای تأییدیه نیز می تواند به عنوان جایگزین این مورد در نظر گرفته شود.

مقدار ماده خشک نباید کمتر از 0.1 m^3 باشد.

سامانه ثابت افشانه آب^۲ باید هنگام آزاد شدن به صورت همزمان کل فضای مورد نظر را پوشش دهد.

یک بیل مناسب برای پخش مواد خشک باید در دسترس باشد.

۶-۲-۱-۲ در فضاهای حاوی ماشین های درون سوز با توان بیشتر از ۷۵۰ kW باید موارد زیر در نظر گرفته شود:

- یکی از سامانه های ثابت خاموش کننده آتش مورد اشاره در زیربند ۶-۲-۱-۱؛
- یک سامانه خاموش کننده ثابت از نوع کف با ظرفیت ۴۵۱ یا معادل آن برای فضای موتور و یک خاموش کننده قابل حمل از نوع کف برای هر ۷۵۰ kW توان خروجی موتور.

تعداد کل خاموش کننده های قابل حمل مورد نیاز نباید کمتر از دو عدد بوده و نیازی نیست به بیش از شش عدد برسد.

ماژول توربین باید به عنوان فضای حاوی ماشین آلات با موتور درون سوز در نظر گرفته شود.

سامانه مه پاش آب برای استفاده در ماژول های توربین توصیه می شود.

برای توربین های بخار که مجموع توان خروجی آنها بیشتر از ۳۷۵ kW است، باید یکی از سامانه های ثابت خاموش کننده آتش مورد اشاره در زیربند ۶-۲-۱-۱ در نظر گرفته شود.

علاوه بر مورد فوق، باید یک سیلندر خاموش کننده آتش از نوع کف با ظرفیت حداقل ۴۵۱ یا معادل آن در نظر گرفته شود.

تعداد خاموش کننده های قابل حمل کف یا معادل آن به گونه ای باشد که هیچ نقطه ای بیش از ۱۰ m فاصله با یک خاموش کننده نداشته باشد و در چنین فضایی حداقل دو عدد خاموش کننده وجود داشته باشد.

قابلیت مهار آتش سامانه در این فضاها باید معادل الزامات و با در نظر گیری ریسک آتش سوزی این فضاها در نظر گرفته شود.

1- Burner

2- Fixed water spray system

۳-۱-۶ فضای حاوی مایعات قابل اشتعال

۳-۱-۶-۱ فضاهای مورد استفاده برای ذخیره مایعات قابل اشتعال مانند رنگ و تینر یا چسبها، روان کننده‌ها و حلال‌ها را پوشش می‌دهد.

۳-۱-۶-۲ قفسه‌ها و/ یا اتاق‌های با مساحت مساوی یا بیشتر از 4 m^2 باید توسط موارد زیر یا یک سیستم معادل محافظت شوند:

- مقدار منبع اصلی دی‌اکسید کربن در سیستم باید حداقل برای بزرگ‌ترین خطر حفاظت‌شده یا گروهی از خطرهایی که باید هم‌زمان محافظت شوند، کافی باشد، این مقدار نباید از 40% حجم ناخالص فضای حفاظت‌شده کمتر باشد؛
- سامانه ثابت اعمال پودر خشک شیمیایی باید به نحوی طراحی شود که حداقل حجم پودر خشک آزاد شده معادل 0.5 kg به ازای هر مترمکعب از فضا باشد؛
- سامانه ثابت افشانه آب یا سامانه بارشی باید به نحوی طراحی شود که در هر دقیقه، 1 l به ازای هر مترمربع از سطح موردنظر، آب پاشش کند. این سامانه می‌تواند به شبکه اصلی آب آتش‌نشانی کشتی/شناور هم متصل شود.

در همه موارد فوق، سامانه باید امکان فعال‌سازی از خارج از فضای حفاظت‌شده را داشته باشد.

۳-۱-۶-۳ برای فضاهای با مساحت کمتر از 4 m^2 می‌توان به جای سامانه‌های خاموش‌کننده ثابت از یک سیلندر خاموش‌کننده قابل حمل از نوع دی‌اکسید کربن به اندازه‌ای که حداقل حجم گاز آزاد شده آن معادل 40% حجم ناخالص فضای موردنظر باشد استفاده کرد.

۴-۱-۶ فضاهای نگهداری سیلندرهای گاز

فضاهای ذخیره‌سازی سیلندرهای استیلن و اکسیژن باید دارای آرایش مطلوب به منظور مهار آتش‌سوزی باشند.

این فضاها باید توسط یک سامانه ثابت مبتنی بر آب محافظت شوند که پس از تأیید تشخیص آتش در مناطق مرتبط فعال شوند. ظرفیت این سامانه ثابت باید حداقل 10 l/min/m^2 باشد.

۵-۱-۶ فضاهای عملیات حفاری

۵-۱-۶-۱ یک سامانه پاشش آب ثابت با حداقل نرخ آب اعمالی 20 l/min/m^2 باید برای حفاظت از مناطق حفاری در نظر گرفته شود.

یادآوری- سامانه مبتنی بر آب سیلابه‌ای برای فضاهای باز توصیه می‌شود.

۵-۱-۶-۲ به جای یک سامانه پاشش آب ثابت عنوان شده می‌توان از حداقل دو عدد مانیتور دومنظوره (فواره/ افشانه) با حداقل ظرفیت $100 \text{ m}^3/\text{h}$ برای هر مانیتور جهت پوشش ناحیه حفاری استفاده کرد.

مانیتورها ممکن است از راه دور یا در محل فعال شوند. مانیتوری که به صورت دستی و در محل فعال می‌شود باید در موقعیت حفاظت‌شده و قابل دسترس قرار گیرد. همچنین موارد زیر در نظر گرفته شوند:

- ظرفیت موردنیاز آب باید بر اساس فشار تخلیه ۳/۵ bar طراحی شود.
- مانیتورهای آتش‌نشانی باید تمام نقاط سکوی عملیات حفاری را پوشش دهند.
- ممکن است برای اطمینان از پوشش ناحیه موردنیاز از مانیتورهای خودتنظیم شونده^۱ استفاده شود.

۳-۵-۱-۶ برای نواحی پرخطر پردازش گل حفاری^۲، یک سامانه ثابت اعمال کف باید در نظر گرفته شود. این سامانه باید قادر باشد محلول آب و کنسانتره کف را با نرخ پاشش^۳ حداقل ۶/۵ l/min m² (۶/۵ l/min m²) برای کنسانتره‌های کف AFFF^۴ یا FFFP^۵ برای یک بازه زمانی ۱۵ min تأمین کند. از سوی دیگر، می‌توان یک سامانه ثابت خاموش‌کننده آتش مبتنی بر گاز برای فضاهای بسته پردازش گل حفاری را در نظر گرفت.

۴-۵-۱-۶ برای سکوی عملیات حفاری و تجهیزات مرتبط، از جمله تجهیزات توقف اضطراری، اجزای حائز اهمیت سازه‌ای و محفظه‌های دارای موانع آتش‌سوزی باید یک سامانه ثابت افشانه آب تحت فشار با حداقل نرخ اعمال ۲۰ l/min m² در نظر گرفته شود.

۵-۵-۱-۶ در طراحی سکوی عملیات حفاری می‌توان از مانیتورهای ثابت آتش‌نشانی با حداقل دبی ۱۱۴ m³/h و فشار ۱۰ bar استفاده کرد، به شرطی که به نحوی تأمین و چیده شوند که کل ناحیه و تجهیزات توسط حداقل دو مانیتور که در بیشترین فاصله از هم قرار دارند قابل پوشش باشد.

۶-۵-۱-۶ سامانه خاموش‌کننده آتش باید به نحوی طراحی شود که به صورت دستی و از خارج از محدوده حفاظت‌شده قابل فعال‌سازی باشد. شیرهای مربوط به هر بخش از سامانه باید خارج از منطقه حفاظت‌شده در برابر آتش‌سوزی قرار گیرد. سامانه فعال‌کننده خودکار نیز در صورت نیاز می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

۷-۵-۱-۶ نازل‌ها، لوله‌کشی‌ها، اتصالات و سایر اجزای مرتبط باید طوری طراحی شوند که تا دمای ۹۲۵ °C مقاوم باشند.

۸-۵-۱-۶ ممکن است از پمپ‌های آتش‌نشانی برای تأمین سامانه ثابت افشانه آب نیز استفاده شود، در این صورت پمپ‌ها باید ظرفیت کافی برای تأمین هم‌زمان آب شبکه آتش‌نشانی در جریان و فشار موردنیاز را داشته باشند.

1- Self-oscillating
2- Mud processing area
3- Application rate
4- Aqueous film forming foam
5- Film forming fluoro protein

۶-۱-۶ نواحی فراورش

۶-۱-۶-۱ برای پوشش نواحی فراورش، باید از سامانه‌های ثابت حفاظتی مبتنی بر آب / آب و فوم استفاده کرد.

نواحی فراورش شامل مناطق زیر می‌باشد:

- منطقه مربوط به آزمون چاه شامل تجهیزات فرآیندی؛
 - منطقه عملیاتی چاه که سیال هیدروکربنی به واحد برگردانده می‌شود.
- میزان نرخ آب مصرفی برای سامانه‌های ثابت پاشش آب نباید کمتر از 10 l/min m^2 باشد.
- خطوط لوله، مخازن تحت فشار و مخازن حاوی گاز یا مایعات قابل اشتعال علاوه بر سامانه حفاظتی ناحیه قرارگیری، باید دارای سامانه حفاظت اختصاصی با نرخ پاشش حداقل 10 l/min m^2 برای سطوح در معرض باشند. نرخ جریان ممکن است متناسب با حفاظت غیرفعال در برابر آتش‌سوزی تنظیم شود.
- سطح افقی ناحیه‌ای که نیاز به حفاظت دارد ممکن است توسط دیواره‌های عمودی ضد حریق کلاس A یا H محدود شود.

۶-۱-۶-۲ در مناطقی که وقوع حریق استخری قابل پیش‌بینی است، باید امکانات دستی یا ثابت برای اعمال کف آتش‌نشانی از نوع مناسب فراهم شود. سامانه تولید کف باید ظرفیت اعمال محلول آب و کنسانتره کف با نرخ 10 l/min m^2 را برای حداقل یک بازه زمانی ۱۵ دقیقه‌ای داشته باشد.

۶-۱-۷ سامانه‌های مهار آتش‌سوزی عرشه

۶-۱-۷-۱ چیدمان سامانه اعمال کف باید به نحوی باشد که همچنان که کف را به مخزنی که دچار آتش‌سوزی است می‌رساند، قادر به رساندن کف به کل عرشه ظروف ذخیره نیز باشد.

۶-۱-۷-۲ سامانه اعمال کف عرشه باید دارای عملکرد ساده و سریع باشد. ایستگاه اصلی کنترل سامانه باید در خارج از منطقه، در مجاورت فضاهای اقامتی واقع شود به نحوی که در صورت آتش‌سوزی در مناطق حفاظت‌شده، این سامانه به راحتی قابل دسترسی و فعال شدن باشد.

۶-۱-۷-۳ ظرفیت تأمین محلول آب و کنسانتره کف نباید کمتر از بزرگ‌ترین مقدار^۱ موارد زیر باشد:

- 6 l/min/m^2 از سطح عرشه مخازن ذخیره‌سازی. سطح عرشه مخازن ذخیره نفت خام یعنی بیشینه عرض عرشه ضربدر گسترده‌گی طولی فضاهای مخازن بارگیری.
- 6 l/min/m^2 از سطح مقطع افقی مخزنی که دارای بیشترین مساحت است.
- 3 l/min/m^2 از مساحت حفاظت‌شده توسط بزرگ‌ترین مانیتور به شرطی که کمتر از $75 \text{ m}^3/\text{h}$ نشود.

1- Worst case

۶-۷-۱-۴ سامانه اعمال کف باید به نحوی طراحی شود که برای مخازن مجهز به سامانه ثابت خاموش کننده آتش سوزی بر مبنای گاز بی اثر، حداقل ۲۰ دقیقه و برای ظروفی که مجهز به گاز بی اثر نیستند حداقل ۳۰ min توان تولید کف با بیشترین نرخ ذکر شده در زیربند ۶-۷-۱-۴ را داشته باشد.

۶-۷-۱-۵ نسبت انبساط کف (یعنی نسبت حجم کف تولید شده کف به حجم محلول آب و کنسانتره کف تهیه شده) عموماً نباید از ۱۲ به ۱ فراتر رود. درجایی که سامانه های کف با انبساط پایین، اما با نسبت انبساط کمی بیشتر از ۱۲ به ۱ تولید می شود، مقدار محلول آب و کنسانتره کف در دسترس باید با نسبت انبساط ۱۲ به ۱ محاسبه شود. هنگام استفاده از کنسانتره کف با نسبت انبساط متوسط (بین ۵۰ به ۱ و ۱۵۰ به ۱) میزان نرخ اعمال کف و ظرفیت مانیتور باید به طور خاص در نظر گرفته شود.

۶-۷-۱-۶ کف سامانه ثابت مبتنی بر کف باید توسط مانیتورها و دستگاه های پرتاب کف تأمین شود. حداقل ۵۰٪ میزان تأمین محلول آب و کنسانتره کف مورد نیاز مطابق زیربند ۶-۷-۱-۴ باید از هر مانیتور تحویل گرفته شود.

۶-۷-۱-۷ فاصله مانیتور تا دورترین نقطه منطقه حفاظت شده در جلوی آن مانیتور نباید بیش از ۷۵٪ پرتاب مانیتور در شرایط هوای ساکن باشد.

۶-۷-۱-۸ یک مانیتور و اتصال شیلنگی برای یک سامانه اعمال کف باید در دو طرف کشتی (چپ و راست) فضاهای اقامتی که رو به روی مخازن ذخیره سازی هستند، تعبیه شود.

۶-۷-۱-۹ ظرفیت مانیتورهای آتش نشانی پرتاب کف نباید کمتر از $24 \text{ m}^3/\text{h}$ و پرتاب آن در هوای ساکن نباید از ۱۵ m کمتر باشد. حداقل چهار دستگاه قابل حمل پرتاب کف باید در نظر گرفته شود.

۷ حفاظت غیرفعال در برابر آتش سوزی

۷-۱ کلیات

منظور از حفاظت غیرفعال در برابر آتش سوزی، پیشگیری از آتش سوزی یا کاهش پیامدهای جدی ناشی از وقوع آن است. به طور مثال می توان اهداف زیر را برای این منظور در نظر گرفت:

- جلوگیری از تشدید حریق از یک منطقه به منطقه مجاور؛
- حصول اطمینان از ایمن بودن پناهگاه موقت؛
- محافظت از کارکنان در برابر آتش (گرما و دود) و امکان فرار یا تخلیه؛
- حفاظت از سامانه ها و تجهیزات دارای اهمیت اساسی برای ایمنی؛
- حفظ یکپارچگی ساختاری برای مدت زمان مورد نیاز؛

۷-۲ الزامات کاربرد

الزامات مربوط به حفاظت غیرفعال در برابر آتش سوزی در این استاندارد عمدتاً برای واحدهایی مطرح هستند که بدنه، دیوارهای سازه‌ای و عرشه آن‌ها از فولاد ساخته شده است. واحدهای فراساحلی ساخته شده از مواد دیگر به شرطی در این استاندارد قرار می‌گیرند که استاندارد ایمنی معادل را ارائه کنند.

۷-۳ الزامات فنی آتش سوزی

۷-۳-۱ آزمون‌های مقاومت در برابر آتش سوزی

آزمون‌های موردنیاز برای مقاومت در برابر آتش باید از طریق آئین‌نامه‌ها و استانداردهای شناخته شده تعیین مطابق جدول ۶ انجام شود.

جدول ۶- آئین‌نامه‌ها و استانداردهای کاربردی مرجع

شماره	عنوان آئین‌نامه / استاندارد
API Spec 6FA	آزمون حریق شیرها
API Std 607	آزمون حریق برای شیرهایی که دارای متعلقات غیرفلزی
DIN 53436	تولید محصولات تجزیه حرارتی از مواد موجود در جریان هوا و آزمایش سم‌شناسی
ISO 10497	آزمون شیرآلات و الزامات آزمون نوع آتش
FTP Code	آئین‌نامه بین‌المللی کاربرد روش‌های آزمون حریق
HSE OTO 93:028 HSE OTI 95:634	آزمون آتش فورانی برای تعیین اثربخشی مواد حفاظتی سامانه غیرفعال در برابر آتش سوزی
IEC 60331-11	آزمون کابل‌های الکتریکی در شرایط آتش سوزی- یکپارچگی مدار- قسمت ۱۱: دستگاه - آتش تنها در دمای شعله حداقل 750°C
IEC 60331-21	آزمون‌های کابل‌های الکتریکی در شرایط آتش سوزی- یکپارچگی مدار- قسمت ۲۱: روش‌ها و الزامات- کابل‌های ولتاژ نامی حداکثر تا 1 kW
IEC 60332-3- (all parts)	آزمون روی کابل‌های الکتریکی و فیبر نوری در شرایط آتش سوزی
IMO Resolution. A.653(16)	بهبود روش‌های آزمون حریق برای اشتعال‌پذیری سطحی مواد، دیوارها و سقف
FTP code Annex 1 Part 3 IMO A.754 (18)	توصیه در مورد آزمون‌های مقاومت در برابر حریق برای تقسیمات کلاس A، B و F
ISO 834 (all Parts)	آزمون‌های مقاومت در برابر حریق- عناصر ساخت و ساز ساختمان
ISO 1182	واکنش به آزمون‌های حریق برای محصولات- آزمون غیرقابل احتراق
ISO 1716	واکنش به آزمون‌های حریق برای محصولات- تعیین حرارت ناخالص آتش سوزی (ارزش حرارتی)
ISO 5657	واکنش در برابر آزمون‌های حریق - اشتعال‌ناپذیری محصولات ساختمانی با استفاده از منبع حرارتی تابشی
ISO 5660-1	واکنش به آزمون‌های حریق- انتشار حرارت، تولید دود و میزان از دست دادن جرم- قسمت اول میزان انتشار حرارت (روش حرارت سنج مخروطی)

۷-۳-۲ عناصر سازه‌ای

عناصر تشکیل‌دهنده سازه باید از خطر انتقال حرارت در مفصل‌ها^۱ و نقاط انتهایی مانع حرارتی موردنیاز جلوگیری کنند.

در سازه‌های فولادی و آلومینیومی، عایق‌کاری دیواره باید تا فاصله حداقل ۴۵۰ mm از مفصل‌ها ادامه یابد. به‌منظور حصول اطمینان از عدم افزایش دما تا حدود دمای بحرانی (حفظ یکپارچگی سازه در پایان یک ساعت آتش‌سوزی) باید به آلیاژ عایق ستون‌ها، نرده‌ها و سایر اعضای سازه‌ای زیر توجه ویژه‌ای شود.

- سازه قایق‌های نجات و قایق‌های بادی؛
- نقاط تجمع و ترک سکو؛
- سامانه‌های پشتیبانی از تجهیزات ایمنی مهم، مانند سامانه آب آتش‌نشانی، دریچه‌ها و راه‌های فرار
- بخش‌های رده "A" ساخته‌شده در تأسیسات.

یادآوری - برای بخش‌های رده "B" ساخته‌شده در تأسیسات، محدودیت افزایش دما در پایان نیم ساعت اعمال می‌شود.

جدول ۷ دماهای بحرانی برای مصالح در عناصر سازه‌ای را نشان می‌دهد.

جدول ۷- دماهای بحرانی

مصالح	دما (°C)
فولاد سازه‌ای و فولاد تقویت‌شده معمولی	۴۵۰ تا ۴۰۰
فولاد تقویت‌شده پیش‌تنیده	۳۵۰
آلومینیوم	۲۰۰

۷-۳-۳ مجاری تهویه فضاهای اقامتی، خدماتی، ایستگاه‌های کنترل و فضاهای ماشین‌آلات

۷-۳-۳-۱ کانال‌های تهویه باید از مواد مقاوم در برابر آتش‌سوزی ساخته‌شده باشند. با این حال، کانال‌های کوتاه که عموماً بیش از ۲ m طول نداشته و سطح مقطع آن‌ها از 0.2 m^2 بیشتر نباشد، می‌توانند در صورت رعایت موارد زیر از مواد مقاوم در برابر آتش‌سوزی ساخته شوند.

- کانال‌ها باید از موادی ساخته‌شده باشند که خطر آتش‌سوزی کمی دارند.
- تنها در انتهای دستگاه تهویه مورد استفاده قرار گیرند.

۷-۳-۳-۲ در صورتی که یک کانال با سطح مقطع آزاد معادل 0.2 m^2 یا کمتر از آن از دیواره یا عرشه‌های رده "A" عبور کرده باشد، دهانه باید با روکش ورق فولادی با ضخامت حداقل ۳ mm و طول حداقل ۲۰۰ mm پوشانده شود که ترجیحاً این ورق در دیواره‌ها به ۱۰۰ mm در هر طرف دیواره تقسیم شود و در عرشه‌ها به‌طور کامل در قسمت پایین عرشه سوراخ شده قرار گیرد. در صورتی که کانال تهویه با سطح مقطع

بیش از 0.2 m^2 از دیوارها یا عرشه‌های رده "A" عبور کنند، دهانه باید با لایه ورق فولادی پوشانده شود مگر اینکه کانال عبور از دیوارها یا عرشه‌ها از فولاد ساخته شده و دارای شرایط زیر باشد:

- کانال‌ها و روکش‌ها باید دارای ضخامت حداقل 3 mm و طول حداقل 900 mm باشند. هنگام عبور از دیوارها، این طول ترجیحاً به 450 mm در هر طرف دیواره تقسیم می‌شود. این کانال‌ها و روکش‌ها که کانال‌ها را پوشانده‌اند باید در برابر آتش‌سوزی عایق‌بندی شده باشند.
- کانال‌های با سطح مقطع بیش از 0.75 m^2 ، به‌جز آن‌هایی که در مناطق خطرناک هستند، باید علاوه بر رعایت مفاد فوق، دارای دمپ‌های آتش نیز باشند. دمپ آتش یا به‌طور خودکار کار کند و/یا به‌صورت دستی بسته شود. دمپ باید دارای یک نشانگر باشد که باز یا بسته بودن آن را نشان دهد.

۷-۳-۳-۳ به‌طور کلی، سامانه‌های تهویه فضاهای ماشین‌آلات دسته "A"، آشپزخانه و مناطق خطرناک باید از سامانه‌های تهویه که به سایر فضاها باز می‌باشند، جدا شوند. کانال‌هایی که به مناطق خطرناک باز هستند نباید از فضاهای اقامتی، فضاهای خدماتی یا فضاهای کنترلی عبور کنند.

۷-۳-۳-۴ کانال‌هایی که برای تهویه فضاهای ماشین‌آلات دسته "A" و آشپزخانه‌ها استفاده می‌شوند نباید از فضاهای اقامتی، فضاهای خدماتی یا فضاهای کنترل عبور کنند، مگر اینکه:

- کانال‌های ساخته شده از فولاد با ضخامت حداقل 3 mm و 5 mm برای کانال‌هایی که عرض یا قطر آن‌ها به ترتیب تا 300 mm و 760 mm بیشتر است و در مورد کانال‌هایی که عرض یا قطر آن بین 300 mm

تا 760 mm است باید میانگین ضخامت در نظر گرفته شود؛

- کانال‌ها به‌طور مناسب تنظیم و محکم شوند؛
- کانال‌ها در قسمت‌های باز، مجهز به دمپ آتش باشند؛
- کانال‌ها مطابق با استاندارد A-60 از فضاهای ماشین‌آلات یا آشپزخانه تا نقطه‌ای حداقل 5 m از هر دمپ آتش، عایق‌بندی شده باشند؛
- کانال‌ها مطابق با استاندارد A-60 در سراسر فضاهای اقامتی، فضاهای خدماتی یا ایستگاه‌های کنترل عایق‌بندی شده باشند.

۷-۳-۳-۵ کانال‌های تهویه، برای تهویه فضاهای اقامتی، فضاهای خدماتی یا ایستگاه‌های کنترل نباید از فضاهای ماشین‌آلات دسته "A"، آشپزخانه یا مناطق خطرناک عبور کنند.

۷-۳-۳-۶ کانال‌های تهویه با سطح مقطع بیش از 0.2 m^2 که از میان دیوارهای رده "B" عبور می‌کنند، باید دارای لایه ورق فولادی به طول 900 mm باشند که به 450 mm در هر طرف دیواره تقسیم شوند.

۷-۳-۳-۷ برای مناطقی که کانال‌ها از فضاهای اقامتی یا فضاهای حاوی مواد قابل‌احتراق عبور می‌کنند، قسمت انتهایی کانال از محدوده‌های آشپزخانه باید دارای یکپارچگی حریق برابر با تقسیمات رده "A" باشد.

۷-۳-۳-۸ ورودی‌ها و خروجی‌های اصلی تمامی سامانه‌های تهویه باید بتوانند از خارج از فضاهای تحت تهویه، بسته شوند.

۷-۳-۳-۹ برق سامانه‌های تهویه فضاهای اقامتی، فضاهای خدماتی، ایستگاه‌های کنترل، فضاهای ماشین‌آلات و مناطق خطرناک باید بتواند از موقعیتی خارج از محیط تحت تهویه خاموش شود. تمامی منافذ و دریچه‌ها باید به‌نحوی جانمایی و نصب شوند که تقسیم‌بندی‌های مختلف حرارتی و رده‌بندی حرارتی محل نصب را مختل نکنند. همچنین استفاده از دریچه‌ها در دیواره‌های رده "H" ممنوع است.

۷-۴ حفاظت از فضاها یا مناطق (حفاظت غیرفعال)

۷-۴-۱ یکپارچگی حریق دیواره‌ها و عرشه‌ها

۷-۴-۱-۱ یکپارچگی حریق دیواره‌های جداکننده فضاهای مجاور باید بر اساس جدول‌های ۸ و ۹ باشد.

مرزهای خارجی مربوط به «سازه‌های روی عرشه»^۱ تأسیسات که دیواره‌های فضاهای اقامتی را تشکیل می‌دهند باید با استفاده از مواد و مصالح رده H-60 ساخته شوند.

جدول ۸- یکپارچگی حریق دیواره‌های جداکننده فضاهای مجاور

ردیف	فضاها	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
۱	ایستگاه‌های کنترل	A-0 ^(d)	A-0	A-60	A-0	A-15	A-60	A-15	A-60 ^(e)	A-60	*	A-0
۲	راهروها		C	B-0	B-0 ^(b) A-0 ^(b)	B-0	A-60	A-0	A-0 ^(e)	A-0	*	B-0
۳	فضاهای اقامتی			C	B-0 ^(b) A-0 ^(b)	B-0	A-60	A-0	A-0 ^(e)	A-0	*	C
۴	راه‌پله				B-0 ^(b) A-0 ^(b)	B-0 ^(b) A-0 ^(b)	A-60	A-0	A-0 ^(e)	A-0	*	B-0 A-0 ^(b)
۵	فضاهای خدماتی (کم‌خطر)					C	A-60	A-0	A-0	A-0	*	B-0
۶	فضاهای ماشین‌آلات دسته A						* ^(a)	A-0 ^(a)	A-60	A-60	*	A-0
۷	سایر فضاهای ماشین‌آلات							A-0 ^{(b)(c)}	A-0	A-0	*	A-0
۸	مناطق خطرناک								-	A-0	-	A-0
۹	فضاهای خدماتی (پرخطر)									A-0 ^(c)	*	A-0
۱۰	عرشه باز										-	*
۱۱	فضاهای بهداشتی و فضاهای مشابه											C

^a در مواردی که منبع تولید برق اضطراری یا اجزای آن در مجاورت فضایی قرار دارد که شامل ژنراتور اصلی کشتی یا اجزای آن است، دیواره یا عرشه مرزی بین این فضاها باید از کلاس A60 باشد.

^b به زیر بندهای ۳-۵-۷ و ۵-۵-۷ مراجعه شود

^c در مواردی که فضاهای مورد نظر از یک ردیف طبقه‌بندی هستند و حرف "C" در آن نشان داده می‌شود، تنها زمانی که فضاهای مجاور برای مقاصد متفاوتی استفاده شوند، دیوار یا طبقه نشان داده‌شده در جداول موردنیاز است. به عنوان نمونه در رده (۹) آشپزخانه در کنار آشپزخانه نیازی به دیواره ندارد بلکه آشپزخانه کنار اتاق رنگ نیاز به یک دیواره A-0 دارد.

^d دیواره‌هایی که پل فرماندهی و اتاق تجهیزات ناوبری را از یکدیگر جدا می‌کنند دارای رده B-0 باشند.

^e فضاهای حساس مانند فضاهای اقامتی، خدماتی، اتاق‌های کنترل، تجهیزات و دستگاههای حساس نباید در محوطه‌های خطرناک جانمایی شوند. اگر این مورد قابل اجرا نباشد، باید بر اساس استانداردهای رایج تمام تجهیزات و سیستم‌های حیاتی در برابر حریق محافظت و با دیواره‌های مناسب از محوطه‌های خطرناک جدا شوند. چنانچه شدت تشعشع حرارتی در این فضاها از 100 kW/m^2 بیشتر است، باید تقسیم‌بندی با درجه H اعمال شود.

* در مواردی که ستاره در جداول ظاهر می‌شود، ناحیه باید از فولاد یا مواد معادل آن باشد، اما الزامی به استاندارد A نیست. باین‌حال، درجایی که عرشه‌ای برای عبور کابل‌های الکتریکی، لوله‌ها و مجاری هواکش گسترش می‌یابد، در چنین حالتی باید به گونه‌ای محکم شوند تا از عبور شعله و دود جلوگیری شود.

یادآوری - یکپارچگی حریق باید از طریق شرایط اندازه‌گیری بار تصادفی اعمال‌شده، مشخص شود. در مناطقی که بار حریق از 100 kW/m^2 بیشتر است، باید تقسیم‌بندی با درجه H اعمال شود. (به منبع DNVGL-OS-A101Ch2.Sec1 مراجعه شود).

جدول ۹- یکپارچگی حریق عرشه‌های جداکننده فضاهای مجاور

ردیف	فضاها	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
۱	ایستگاه‌های کنترل	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	A-0(e)	A-0	*	A-0
۲	راهروها	A-0	*	*	A-0	*	A-60	A-0	A-0(e)	A-0	*	*
۳	فضاهای اقامتی	A-60	A-0	*	A-0	*	A-60	A-0	A-0(e)	A-0	*	*
۴	راه‌پله	A-0	A-0	A-0	*	A-0	A-60	A-0	A-0(e)	A-0	*	A-0
۵	فضاهای خدماتی (کم‌خطر)	A-15	A-0	A-0	A-0	*	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-0
۶	فضاهای ماشین‌آلات دسته A	A-60	A-60	A-60	A-60	A-60	* (a)	A-60	A-60	A-60	*	A-0
۷	سایر فضاهای ماشین‌آلات	A-15	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0 ^(a)	* (a)	A-0	A-0	*	A-0
۸	مناطق خطرناک	A-60 ^(e)	A-0 ^(e)	A-0 ^(e)	A-0 ^(e)	A-0	A-60	A-0	-	A-0	-	A-0
۹	فضاهای خدماتی (پرخطر)	A-60	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0 ^(c)	*	A-0
۱۰	عرشه باز	*	*	*	*	*	*	*	*	-	*	*
۱۱	فضاهای بهداشتی و فضاهای مشابه	A-0	A-0	*	A-0	*	A-0	A-0	A-0	A-0	*	*

^a در مواردی که منبع تولید برق اضطراری یا اجزای آن در مجاورت فضایی قرار دارد که شامل ژنراتور اصلی کشتی یا اجزای آن است، دیواره یا عرشه مرزی بین این فضاها باید از کلاس A60 باشد.

^c در مواردی که فضاهای مورد نظر از یک ردیف طبقه‌بندی هستند و حرف "c" در آن نشان داده می‌شود، تنها زمانی که فضاهای مجاور برای مقاصد متفاوتی استفاده شوند، دیوار یا طبقه نشان داده شده در جداول موردنیاز است. به عنوان نمونه در رده (۹) آشپزخانه در کنار آشپزخانه نیازی به دیواره ندارد بلکه آشپزخانه کنار اتاق کنترل، تجهیزات و دستگاههای حساس نباید در محوطه های خطرناک

^e فضاهای حساس مانند فضاهای اقامتی، خدماتی، اتاق های کنترل، تجهیزات و دستگاههای حساس نباید در محوطه های خطرناک جانمایی شوند. اگر این مورد قابل اجرا نباشد، باید بر اساس استانداردهای رایج تمام تجهیزات و سیستم های حیاتی در برابر حریق محافظت و با دیواره های مناسب از محوطه های خطرناک جدا شوند. چنانچه شدت تشعشع حرارتی در این فضاها از 100 kW/m^2 بیشتر است، باید تقسیم‌بندی با درجه H اعمال شود.

* در مواردی که ستاره در جداول ظاهر می‌شود، ناحیه باید از فولاد یا مواد معادل آن باشد، اما الزامی به استاندارد A نیست. با این حال، درجایی که عرشه‌ای برای عبور کابل‌های الکتریکی، لوله‌ها و مجاری هواکش گسترش می‌یابد، در چنین حالتی باید به گونه‌ای محکم شوند تا از عبور شعله و دود جلوگیری شود.

یادآوری- یکپارچگی حریق باید از طریق شرایط اندازه‌گیری بار تصادفی اعمال‌شده، مشخص شود. در مناطقی که بار حریق از 100 kW/m^2 بیشتر است، باید تقسیم‌بندی با درجه H اعمال شود. (به منبع DNVGL-OS-A101Ch2.Sec1 مراجعه شود).

یکپارچگی حریق باید از طریق شرایط اندازه‌گیری بار تصادفی که اعمال می‌شود، مشخص شود. در مناطقی که بار حریق از 100 kW/m^2 بیشتر است، باید تقسیم‌بندی با درجه "H" اعمال شود. (به استاندارد DNVGL-OS-A101Ch2.Sec1 مراجعه شود).

۷-۴-۱-۲ الزامات زیر باید در به‌کارگیری جدول‌های ۸ و ۹ حاکم باشند:

- جدول‌های ۸ و ۹ به ترتیب برای دیوارها و عرشه‌هایی که فضاهای مجاور را جدا می‌کنند اعمال می‌شود.
- در جدول‌های ۸ و ۹، فضاهای مجاور با در نظرگیری میزان ریسک آتش در ۱۱ دسته مختلف عنوان شده‌اند و اعداد داخل پرانتز عنوان ستون‌ها بیانگر ردیف دسته موردنظر می‌باشند. موارد زیر نیز در این خصوص قابل ملاحظه می‌باشند:

الف- راهروها به معنای راهروها و لابی‌ها است.

ب- فضاهای اقامتی فضاهایی هستند که در ردیف ۳ جدول‌های ۸ و ۹ مشخص شده است، به‌استثنای راهروها، سرویس‌های بهداشتی و انبارها.

پ - راه‌پله‌ها، پله‌های داخلی، آسانسورها و پله‌برقی به غیر از مواردی که به‌طور کامل در فضاهای ماشین‌آلات قرار گرفته است.

ت - فضاهای خدماتی (کم‌خطر) قفسه‌ها، انبارها و فضاهای کاری است که مواد قابل اشتعال در آن‌ها ذخیره نمی‌شود، اتاق‌های خشک‌کن و لباس‌های شسته شده.

ث - فضاهای ماشین‌آلات دسته "A"، فضاهایی هستند که در ردیف ۶ جدول‌های ۸ و ۹ تعریف شده‌اند.

ج - سایر فضاهای ماشین‌آلات فضاهایی هستند که در در ردیف ۷ جدول‌های ۸ و ۹ تعریف شده است. غیر از فضاهای ماشین‌آلات دسته "A"

چ - مناطق خطرناک مناطقی هستند که در در ردیف ۸ جدول‌های ۸ و ۹ تعریف شده‌اند.

ح - فضاهای خدماتی (پرخطر) قفسه‌ها و انبارها فضاهای کاری هستند که در آن‌ها مواد اشتعال‌زا ذخیره می‌شود.

خ - عرشه‌های باز فضاهای باز هستند، به‌استثنای مناطق خطرناک.

د - فضاهای بهداشتی شامل سرویس‌های بهداشتی و انبارها می‌باشند.

ذ- ایستگاه‌های کنترل، فضاهایی هستند که در در ردیف ۱ جدول‌های ۸ و ۹ تعریف شده‌اند.

۷-۴-۱-۳ پنجره‌ها و کرکره‌های جانبی، به‌استثنای پنجره‌های اتاق ناوبری، باید از نوع غیر بازشونده باشند. پنجره‌های پل فرماندهی ممکن است از نوع باز شونده باشد، به‌شرطی که طراحی چنین پنجره‌هایی اجازه بسته شدن سریع را بدهد. پنجره‌ها و کرکره‌های جانبی خارج از مناطق خطرناک ممکن است از نوع بازشونده باشند.

۷-۴-۱-۴ مقاومت درها در برابر آتش باید تا جایی که ممکن است معادل مقاومت بخشی باشد که در آن نصب شده است. درهای بیرونی در سازه‌های زیربنایی و سازه‌های روی عرشه باید حداقل طبق استاندارد رده A-0 ساخته شده و در صورت امکان خود بسته شونده باشند.

۷-۴-۱-۵ درهای خود بسته شونده در دیواره‌های مقاوم در برابر حریق نباید دارای قلاب‌های نگه‌دارنده و قفل باشند. با این حال، استفاده از نگه‌دارنده و قلاب کنترل شونده از راه دور و با ویژگی ایمن در خطا^۱ مجاز می‌باشد.

۷-۵ حفاظت از فضاهای اقامتی، فضاهای خدماتی و ایستگاه‌های کنترل

۷-۵-۱ به‌طور کلی، فضاهای اقامتی، فضاهای خدماتی، ایستگاه‌های کنترل و فضاهای حاوی ماشین‌آلات و تجهیزات حیاتی نباید در مجاورت مناطق خطرناک قرار گیرند. با این حال، در صورت عدم امکان، ارزیابی مهندسی باید مطابق با استانداردهای ملی یا بین‌المللی انجام شود تا اطمینان حاصل شود که سطح حفاظت در برابر آتش و مقاومت در برابر انفجار دیواره‌ها و عرشه‌هایی که این فضاها را از مناطق خطرناک جدا می‌کند، برای خطر احتمالی مناسب است. در جایی که این فضاها ممکن است در معرض شار حرارتی تابشی بیش از 100 kW/m^2 باشند، دیواره یا عرشه باید حداقل با استاندارد H-60 ساخته شود.

یادآوری- نصب ماشین‌آلات و تجهیزات حیاتی برای تأمین ایمنی دکل‌های حفاری شناور و کارکنان کشتی ضروری هستند. این تجهیزات شامل پمپ‌های آتش‌نشانی، ژنراتورهای تولید برق و سامانه‌های موقعیت‌یابی پویا و سایر سامانه‌های عملیاتی یا ایمنی مانند دستگاه‌های تنفسی هستند که خرابی ناگهانی آن‌ها ممکن است منجر به ایجاد موقعیت‌های خطرناک شود. در این خصوص رجوع به استانداردهایی مانند API RP 2 FB توصیه می‌شوند.

ارزیابی مهندسی باید بر اساس خطر، بار حریق یا تجزیه و تحلیل انفجار باشد که بیشترین خطرات را پوشش می‌دهد. در بدترین سناریوی پیش‌بینی شده، یکپارچگی ساختاری دیواره یا عرشه و حفاظت در برابر تشعشع حرارتی در محدوده تعیین شده در طول دوره رویداد حداکثر تا ۱۲۰ min مقاوم می‌باشد.

۷-۵-۲ تمام دیواره‌هایی که از رده "A" هستند باید از عرشه تا عرشه و به‌طرف سازه اصلی روی عرشه یا سایر مرزها گسترش یابد.

۷-۵-۳ همه دیواره‌های تشکیل‌دهنده از رده "B" باید از عرشه تا عرشه و به‌طرف سازه اصلی روی عرشه یا مرزهای دیگر امتداد یابد، مگر اینکه سقف یا روکش یکپارچه رده "B" در دو طرف دیواره نصب شده باشد، در این صورت ممکن است دیواره در سقف یا روکش یکپارچه خاتمه یابد. جانمایی دریچه‌های تهویه در جداره‌های راهرو، تنها در صورتی مجاز است که در داخل و زیر در کابین‌ها، فضاهای عمومی، ادارات و فضاهای بهداشتی قرار گیرند. این دریچه‌ها باید در نیمه پایینی درها تعبیه شوند. در صورتی که چنین روزنه‌ای در داخل یا زیر در باشد، مساحت کل خالص هرگونه باز شو یا دریچه نباید از 0.5 m^2 فراتر رود.

۷-۵-۴ تمامی پله‌ها باید از فولاد یا مواد با عملکرد مقاوم به حرارت مشابه ساخته شوند.

۷-۵-۵ راه‌پله‌هایی که تنها به یک عرشه باز می‌شوند، باید حداقل در یک سطح توسط بخش‌های رده "A" یا "B" و درهای خود بسته‌شونده محافظت شوند تا از گسترش سریع آتش‌سوزی از یک عرشه به طبقه دیگر

جلوگیری شود. آسانسور کارکنان باید توسط بخش‌های رده "A" محافظت شود. راه‌پله‌ها که به بیش از یک عرشه ورودی دارند، باید توسط بخش‌های رده "A" احاطه‌شده و توسط درهای خود بسته‌شونده در همه سطوح محافظت شوند.

۷-۵-۶ فضاهای خالی پشت سقف‌ها (سقف‌های کاذب)، محفظه‌ها و/ یا روکش‌ها باید طوری از یکدیگر جداشده باشند که فاصله آن‌ها بیش از ۱۴ m نباشد. در جهت عمودی، چنین فضاهایی، از جمله فضاهای پشتی راه‌پله، باید در هر عرشه بسته شود.

۷-۵-۷ به‌جز عایق‌کاری در محفظه‌های سرمایشی، سایر مواد عایق، لوله‌ها و کانال‌های خروجی، سقف‌ها، روکش‌ها و دیواره‌ها باید از مواد مقاوم در برابر حریق باشند. الزامی برای استفاده از مواد غیرقابل اشتعال برای عایق‌بندی اتصالات لوله برای سامانه‌های سرمایشی وجود ندارد. در فضاهایی که امکان نفوذ فراورده‌های نفتی وجود دارد، سطوح عایق باید در برابر نفت یا بخارهای نفتی نفوذناپذیر باشند.

۷-۵-۸ جنس چهارچوب، شامل محوطه و قطعات مشترک دیواره‌ها، روکش‌ها، سقف‌ها و دودبندها^۱، باید از مواد مقاوم در برابر حریق باشد.

۷-۵-۹ تمامی سطوح در معرض در راهروها و محوطه راه‌پله‌ها و سطوح در فضاهای پنهان یا غیرقابل دسترسی در فضاهای اقامتی و خدماتی و ایستگاه‌های کنترل باید دارای ویژگی انتشار محدود شعله^۲ باشند. سطوح در معرض سقف‌ها در فضاهای اقامتی و خدماتی و ایستگاه‌های کنترل نیز باید دارای ویژگی انتشار محدود شعله باشد.

۷-۵-۱۰ دیواره‌ها و سقف‌ها می‌توانند دارای روکش‌های قابل احتراق باشند، به شرطی که ضخامت روکش‌ها در هر فضایی غیر از راهروها، محوطه راه‌پله و ایستگاه‌های کنترل از ۲/۵ mm فراتر نرود. مواد قابل احتراق مورد استفاده در این سطوح باید دارای ارزش حرارتی کمتر از ۴۵ MJ/m² باشد.

۷-۵-۱۱ در صورت استفاده از پوشش‌های اصلی عرشه در فضاهای اقامتی و خدماتی و ایستگاه‌های کنترل، پوشش‌ها باید از مواد تأییدشده توسط کد FTP بوده که به آسانی شعله‌ور نشوند.

۷-۵-۱۲ رنگ‌ها، پوشش‌ها و سایر روکش‌های مورد استفاده در سطوح داخلی نباید قادر به تولید مقادیر بیش از حد دود و مواد سمی (تعیین‌شده توسط کد FTP) باشند.

1- Draught stops

2- Low flame spread characteristics

کتابنامه

- [1] ISO 17631, Ships and marine technology - Shipboard plans for fire protection, life-saving appliances and means of escape
- [2] NFPA 12, Standard on carbon dioxide extinguishing systems
- [3] BS EN 1363-2:1999, Fire resistance tests. Alternative and additional procedures
- [4] EN 1834 (all parts), Reciprocating internal combustion engines - Safety requirements for design and construction of engines for use in potentially explosive atmospheres
- [5] ASTM 1529-14a, Standard test methods for determining effects of large hydrocarbon pool fires on structural members and assemblies
- [6] DNVGL-OS-E101, Drilling facilities
- [7] DNVGL-OS-E201, Oil and gas processing systems
- [8] DNVGL-RP-C204, Design against accidental loads
- [9] DNVGL-RU-SHIP, DNV GL rules for classification: Ships