

### تجهیزات خاموش‌کننده ثابت آتش

هدف‌های رفتاری : در پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود :

- ۱- سامانه آب آتش‌نشانی را توضیح دهد.
- ۲- موارد استفاده از پمپ‌های آتش‌نشانی را توضیح دهد.
- ۳- سامانه اصلی لوله‌کشی را بیان کند.
- ۴- موارد استفاده از شیلنگ قرقره آب تحت فشار را توضیح دهد.
- ۵- نکات عمومی لوله‌حریق را نام ببرد.
- ۶- طرز استفاده از نازل را در مبارزه با حریق توضیح دهد.
- ۷- شبکه ثابت اطفای حریق را توصیف کند.

#### مقدمه

مسئولین در پایانه‌های دریایی از توانایی مبارزه با حریق (متناسب با اندازه پایانه و محل آن توسط یک سری شبکه‌های لوله‌کشی شده آتش‌نشانی) برخوردارند و آب مورد نیاز را در اختیار آتش‌نشان‌ها قرار می‌دهند. در شناورها نیز به‌همین منظور سامانه‌ای مجزا و مشخص در سراسر شناور پیش‌بینی شده است.

در تمام اماکن پایانه‌ها و شناورها، معمولاً در کنار شیرهای آتش‌نشانی جعبه‌های حریق حاوی لوله‌های حریق و نازل مربوطه تعبیه گردیده است و آب مورد نیاز این شبکه در شناورها و پایانه‌های دریایی از طریق آب دریا یا رودخانه‌ها توسط پمپ‌های قوی حریق تأمین می‌شود و در اختیار آتش‌نشان‌ها قرار می‌گیرد.

در اماکن خیلی حساس، مانند موتورخانه شناورها یا اتاق‌های سویچ در پایانه‌های دریایی و انبارهای رنگ، علاوه بر سامانه آب‌شور دریا به سامانه‌های اطفای ثابت مانند سامانه اطفای ثابت دی‌اکسیدکربن نیز مجهز می‌شوند، البته برای اطفای حریق در زمانی که تقریباً مبارزه با حریق سخت،

زیان‌آور یا غیرممکن با آب باشد.

## سامانه آب آتش‌نشانی

سامانه آب آتش‌نشانی در پایانه‌های دریایی و کشتی‌ها از سه قسمت عمده زیر تشکیل شده است.

۱- پمپ‌های آتش‌نشانی؛

۲- سامانه اصلی یا لوله‌کشی آتش‌نشانی؛

۳- شیرها، جعبه‌ها، شیلنگ‌ها و نازل‌های آتش‌نشانی.

پمپ‌های آتش‌نشانی: در شبکه‌های لوله‌کشی آب حریق، لازم است در پایانه‌های دریایی و کشتی‌ها برای مواقع اضطراری دائماً آب با فشار مناسب وجود داشته باشد. این آب مورد نیاز توسط یک یا چند پمپ قوی تأمین و در شبکه آتش‌نشانی تزریق می‌گردد. پمپ‌ها با موتورهای الکتریکی، موتور دیزلی تا توربین بخار مورد قبول اند و باید حداقل دو دستگاه باشند تا در مواقع خرابی و تعمیرات آب مورد نیاز شبکه آتش‌نشانی را تأمین نمایند.

پمپ‌ها در پایانه‌های دریایی، معمولاً در اتاق‌های مخصوص در کنار اسکله‌ها و در کشتی‌ها نیز در طبقات پایین کشتی طراحی و نصب می‌شوند.

### بیشتر بدانید

در ایستگاه‌های آتش‌نشانی و در کشتی‌ها از پمپ‌های سیار (الکتریکی، بنزینی یا گازوئیلی) در مواقع اضطراری و در اماکنی که سامانه اصلی جواب‌گو نیست، استفاده می‌شود و این گونه پمپ‌ها، علاوه بر اینکه می‌تواند آب را از دریا، حوضچه‌ها و مخازن بکشند و توسط لوله‌های حریق به روی حریق بریزند، قابلیت تخلیه آب از محل‌هایی که دچار آب‌گرفتگی شده‌اند را نیز دارند.

سامانه اصلی لوله‌کشی: سامانه اصلی لوله‌کشی آب آتش‌نشانی و لوله‌کشی مخلوط آب و کف باید روی پایانه‌های دریایی و در طول مسیر پهلوگیری به اسکله نصب باشد. لوله کشتی‌ها می‌باید تا حد امکان نزدیک به سر ترمینال‌های دریایی باشد و در نقاط مناسب به شیرهای آتش‌نشانی نیز تجهیز گردند.

در زمان ساخت کشتی‌ها، شبکه لوله‌کشی آتش‌نشانی به گونه‌ای طراحی و ساخته می‌شوند که در هر نقطه از کشتی امکان دسترسی حداقل به دو شیر آتش‌نشانی امکان‌پذیر باشد.

محل شیرهای آتش‌نشانی نیز باید مشخص و امکان اتصال خروجی به شیلنگ آتش‌نشانی مناسب (با توجه به نوع شیلنگ آتش‌نشانی) را دارا باشد.

شیرها، جعبه‌ها، شیلنگ‌ها و نازل‌های آتش‌نشانی

**شیرهای آتش‌نشانی:** شیرهای آتش‌نشانی در مجاری شبکه آتش‌نشانی نصب می‌گردند و محل و فضای استقرار شیرهای آتش‌نشانی در پایانه‌ها و کشتی‌ها معمولاً با توجه به مشخصات و نوع امکاناتی که باید محافظت شوند تعیین می‌گردد. در محل اسکله، بازوهای بارگیری و کشتی‌ها از نظر ظاهر و رنگ شیرهای آتش‌نشانی متحدالشکل‌اند.

**جعبه اطفاء حریق:** این جعبه با شکل

مشخص در نزدیکی شیرهای آتش‌نشانی تعبیه شده است. جعبه‌های آتش‌نشانی حاوی شیلنگ‌ها، قرقره شیلنگ‌های آب تحت فشار و نازل سر شیلنگ‌هاست (شکل ۴-۱).



شکل ۴-۱- جعبه آتش‌نشانی

**شیلنگ قرقره آب تحت فشار:** در اطفای

حریق‌های کوچک، معمولاً از قرقره و لوله (شیلنگ) حریق استفاده می‌شود (شکل ۴-۲). این شیلنگ‌ها مزایا و محدودیت‌هایی دارند، که به آنها اشاره می‌کنیم:

**مزایای استفاده**

۱- به سرعت قابل استفاده است.

۲- فشار آب را می‌توان به وسیله نازل آن کنترل کرد و خسارات ناشی از آن را به حداقل رساند.

۳- به هر مقدار که بخواهیم قابل بهره‌برداری است و می‌تواند باز باشد.

۴- استفاده و حمل آن بسیار آسان‌تر و وزن آن سبک‌تر از



شکل ۴-۲- یک نمونه شیلنگ قرقره آب تحت فشار

لوله حریق‌های معمولی است.

### محدودیت‌های استفاده از شیلنگ قرقره‌ها

- ۱- حداکثر شعاع عملیاتی در حدود ۶۰ متر از ماشین آتش‌نشانی است.
- ۲- میزان آب موجود در مخزن مربوطه نباید از ۳۶۰ لیتر کمتر باشد و در صورتی که حجم آب کافی نباشد، لازم است برای پرکردن آن چاره‌اندیشی کرد (در خودروهای سبک آتش‌نشانی).

### لوله حریق

وقتی روش‌های ذکر شده اطفای حریق به کمک آب نتوانند مشکل را حل کنند و قادر به تأمین آب کافی نباشند، به‌کارگیری لوله حریق ضرورت پیدا می‌کند.



شکل ۳-۴- لوله حریق و اتصالات سر آن در شناورها

آتش‌نشان‌ها باید همواره از لوله حریق غیر قابل نفوذ استفاده کنند و از به‌کارگیری لوله حریق‌های عادی تا حد امکان بپرهیزند، چرا که نشستی احتمالی حاصل از استفاده از این نوع لوله حریق‌ها می‌تواند اثرات تخریبی ناگواری در تأسیسات و اماکن کشتی‌ها به بار آورد. اما در مواردی که لوله حریق در معرض حرارت زیاد یا مواد داغ قرار دارد می‌تواند باعث خنک نگه‌داشتن سطح بیرونی و مانع از سوختن آن شود (شکل ۳-۴).

**نکات عمومی:** قطر لوله حریق مورد استفاده در عملیات اطفای حریق در حالت عادی ۷۰ میلی‌متر است. بسیاری از تیم‌های عملیاتی در ابتدای اجرای عملیات، این نوع لوله حریق‌ها را به‌داخل اماکن دچار حریق می‌فرستند. لوله حریق‌های ۹۰ میلی‌متری نیز در موارد خاصی مانند تقویت جریان تغذیه شناورها از اسکله، برای اتصال مخازن، ارسال آب به مسافت‌های طولانی‌تر و سپس گرفتن چند انشعاب کوچک‌تر به‌وسیله اتصالات مربوطه، کاربرد دارند.

### نازل

نازل‌ها تجهیزات مهم و بحرانی در مبارزه با آتش‌اند و سرلوله‌های حریق متصل می‌شوند. این

ابزارها آب یا کف را به سمت آتش هدایت می‌کنند. نازل‌ها باید متناسب با نوع آتش انتخاب شوند. در حریق‌های کوچک باید اولین انشعاب و نازل مورد استفاده، از نوع کنترل دستی و ترجیحاً همراه با اسپری قابل تنظیم ریز تا درشت باشد. انشعابات دارای اسپری دانه‌ریز در مقابله با حریق‌های عمومی کوچک بسیار مؤثر عمل می‌کنند. آنها ظرفیت‌های قابل توجهی در خنک‌سازی، تسهیل کنترل و ممانعت از تخریب ناشی از آب دارند. علاوه بر این، از قدرت مانور بسیار خوبی نیز برخوردارند. برای حریق‌های وسیع باید از انشعابات دارای نازل پهن و مسطح که جت آب بهتری تولید می‌کنند، استفاده شود (شکل ۴-۴).



پ



ب



الف

شکل ۴-۴. انواع نازل‌ها به ترتیب الف) نازل فوم‌باز، ب) نازل سه‌حاله و پ) نازل جت‌باز

### بیشتر بدانید

**در موارد خاصی مانند حریق در راهروهای تأسیسات پایانه‌های دریایی و اماکن یگان‌های شناور، که لازم است آتش‌نشان به قسمت‌های زیادی وارد شود و حریق را مورد بررسی قرار دهد، حرکت و کنترل لوله حریق با انشعاباتی که قطر نازل آنها ۱۲/۵، ۱۵ یا ۲۵ میلی‌متر باشد، بسیار آسان‌تر است.**

در حریق‌های بزرگی که امکان ورود به محل وجود ندارد و حجم وسیعی از کالاها و وسایل یا کشتی‌ها به‌طور گسترده در حال سوختن‌اند به دلایل زیر باید از نازل‌های بزرگ استفاده شود:

- ۱- آب زیادی را که مورد نظر است حمل نمایند.
- ۲- آب را با شدت و قدرتی پرتاب نمایند که به مواد در حال سوختن برخورد نماید.
- ۳- جت آبی تولید نمایند که قبل از فرو ریختن به محل حریق برسد.

**آماده‌سازی لوله‌ها:**

نفرات مبارزه‌کننده باید جهت اطفای حریق در کشتی‌ها، لوله کفی متصل به ایستگاه و روی عرشه قرار دهند تا در مواقع لزوم نیاز به افزایش سریع طول، بدون قطع جریان آب، تأمین گردد. در

هنگام آماده‌سازی باید دقت شود تا روی شیارهایی که خطر آلودگی به روغن یا مواد نفتی دارند قرار نگیرند و لوله‌های قرار گرفته در عرض خیابان باید داخل پل لوله (سطح شبیدار) قرار گیرند و یکی از افراد گروه باید به کارکنان هشدارهای لازم را بدهد و اطمینان حاصل نماید که سطوح شبیدار توسط دیگران جابه‌جا نمی‌شوند.

برای انتقال لوله حریق پرآب به طبقات بالایی و دیگر اماکن، که پر از آتش و دود است، شدیداً به انرژی نیاز است و چهار نفر نیرو نیاز دارد. دو نفر برای حمل انشعابات و دو نفر برای پشتیبانی و کمک، تا به دنبال آنها وارد اماکن دیگر کشتی شوند. در صورتی که افراد کافی در دسترس نباشند، ناچار از فشار آب در حین انتقال لوله حریق کاسته می‌شود و پس از رسیدن نازل به محل مورد نظر فشار افزایش می‌یابد.

کار کردن با نازلی که دارای کنترل دستی است (شکل ۴ - ۴ - ب و پ) مزایای بسیاری دارد. از جمله اینکه نفر مبارزه کننده می‌تواند فشار آب را کاهش دهد و یا حتی آنرا کاملاً قطع کند و پس از رسیدن به محل مورد نظر، آنرا مجدداً باز و تنظیم نماید. در هنگام استفاده از لوله حریق در راه‌پله‌ها باید از برخورد جت آب با دیوارها از فاصله نزدیک پرهیز شود، چون این کار باعث پرتاب شدن و برخورد تکه‌های داغ رنگ دیوارها و اشیای در حال سوختن با افراد تیم می‌شود.

همواره باید مد نظر داشته باشیم که پیچ خوردگی لوله حریق در راهروها و راه‌پله‌ها می‌تواند باعث کاهش شدید فشار آب و حتی ترکیدن لوله شود. در شرایطی که لوله از راه‌پله‌ها به بالا منتقل می‌شود، باید مراقب بود تا شرایط دقیقاً مانند زمانی باشد که لوله را از بیرون اماکن بالا آورده‌اند و به خوبی از لوله حریق مراقبت شود.

### نگهداشتن نازل

در هنگام مقابله با حوادث، نگهداشتن صحیح نازل در کاهش خستگی و پیشگیری از حوادث بسیار تأثیر گذار است. به‌طور کلی در زمان مهار آتش به دو مورد مهم زیر باید توجه کرد:

۱- ورود/ولیه: هنگام انتقال نازل به درون اتاقی که کاملاً طعمه حریق شده و در حال سوختن است، آتش نشانان باید با احتیاط و دقت بسیار و با حالت دولایا خمیده در حالی که جت آب را از بالای سر خود یا جلوتر از خود هدایت می‌کنند، از در یا هر ورودی مناسبی که موجود است وارد شوند. این کار باعث می‌شود تا اشیای آویزانی که در وضعیت نامطمئن قرار دارند، از جای خود خارج شوند و امنیت محل بهبود یابد. همزمان با پیشرفت افراد این کار باید به‌طور منظم تکرار شود.

۲- روی سطح: هنگام نگهداشتن نازل، نفری که سمت چپ لوله حریق قرار دارد باید لوله را

زیر بازوی راست خود قرار دهد و دستش نیز زیر اتصالات لوله قرار گیرد. دست چپ وی نیز به نحوی روی نازل باشد که پشت دست رو به بالا باشد.

یک روش دیگر برای نگه داشتن لوله، استفاده از دست راست به صورت پشتیبان بر روی بازوی چپ است، به طوری که لوله در انحنا داخلی آرنج قرار گیرد و نفر دیگر به صورت پشتیبان عمل نماید و همزمان با هل دادن لوله به جلو، با فشاری که جت ایجاد می نماید مقابله کند. در صورتی که موارد بالا به علت کمبود نفرات محقق نگردید می توان در محلی مستقر شد که گوشه یا کنار دیوار باشد و بتوان با تکیه دادن لوله به آن فشار را تعدیل و تحمل نمود.



شکل ۵-۴- نحوه گرفتن نازل و لوله حریق

## شبکه ثابت اطفای حریق

این سامانه‌ها شامل یک مجموعه‌ای از لوله‌کشی‌های استاندارد و خاموش‌کننده‌های متناسب اماکن با فضای محدودند و برای زمانی طراحی گردیده‌اند که دامنه آتش آتقدر وسیع شود که دیگر امکان مبارزه در داخل اماکن میسر نباشد یا خسارت‌های ادامه آتش‌سوزی زیاد شود و به دیگر اماکن سرایت نماید و غیرقابل کنترل گردد.

نحوه عملکرد این سامانه از بیرون کنترل می‌گردد و زمانی که فعال گردید مواد خاموش‌کننده آتش را به وسیله شبکه لوله‌کشی شده به روی آتش آزاد می‌شود و در اثر حجم زیاد مواد خاموش‌کننده، آتش خاموش می‌گردد.

از نمونه‌های اماکن که به شبکه ثابت اطفای حریق مجهزند، می‌توان به موتورخانه‌ها، ماشین‌خانه‌های فرعی و محوطه توربین گاز اشاره کرد که معمولاً به شبکه ثابت گاز دی‌اکسیدکربن یا بودرهای شیمیایی مجهز هستند. با توجه به خطراتی که این گاز برای اشخاص دارد، ضروریست پیش از تخلیه گاز، از خروج نفرات از محوطه آتش گرفته اطمینان حاصل کرد. به همین دلیل یک سامانه هشدار دهنده نیز طراحی می‌شود که به محض بازکردن در جعبه کنترل و آزادسازی گاز، آژیر خطر مربوط به راه‌سازی گاز دی‌اکسیدکربن در اماکن به صدا در می‌آید تا پیش از برقرار شدن جریان گاز، کارکنان نسبت به ترک محل و بستن درها و هواکش‌های آن محل، اقدام نمایند.

میزان گاز ذخیره شده در کپسول‌های این سامانه به گونه‌ای طراحی شده است که با تخلیه آنها گاز محیط را اشباع می‌کند و مقدار اکسیژن و دمای محیط را به شدت کاهش می‌دهد و در نهایت با خفه کردن آتش، آن را مهار می‌کند.

از دیگر سامانه‌ها می‌توان سامانه غرق انبارهای مواد حساس مانند انبارهای مهمات ناوها و کشتی‌های حمل‌کننده مهمات را نام برد که به محض سرایت آتش به نزدیکی انبار، با باز شدن شیرهای سامانه، انبار مهمات پر از آب دریا می‌شود.

## بیشتر بدانید

### مانیتور (آتش‌خوار) چیست؟

مانیتورها نوعی از نازل‌ها هستند که برای پرتاب آب و کف آتش‌نشانی بر روی آتش و در بالای خودروهای آتش‌نشانی، یدک‌کش‌ها، کشتی‌های سوخت‌رسان و تانکرها نصب می‌گردد. برای تغذیه آب به سامانه، آب مخزن در خودروها و در شناورها به آب‌شور دریا متصل است. اگر در مسیر آب، فوم به آن تزریق شود کف آتش‌نشانی تولید می‌کند و با فشار زیاد به محل آتش پرتاب می‌گردد. (شکل ۴-۶)

۱- در کشتی و ناوهای جنگی هنگامی که فرمانده بنا به دلایلی مانند جلوگیری از گسترش آتش تشخیص دهد یک کمپارتمان (انبار مهمات) پر از آب دریا شود اصطلاحاً به آن می‌گویند «غرق انبار مهمات».





شکل ۴-۶

## کارگاه آموزش عملی

### شناخت ظاهری ارقام خاموش‌کننده‌های ثابت

#### ابزار مورد نیاز

- ۱- انواع لوله‌های حریق ۷۰، ۴۵، و ۹۰ میلی‌متری؛
- ۲- انواع اتصالات لوله‌های حریق؛
- ۳- انواع نازل‌های مورد استفاده در آتش‌نشانی؛
- ۴- پمپ سیار الکتریکی و پمپ بنزینی.

#### چگونگی اجرا

رعایت نکات و اصول ایمنی بر هر اقدام و دستوری ارجحیت دارد.

- ۱- هنرجو در این کارگاه باید با شکل ظاهری این ابزارها آشنا شود و کاربرد هر کدام را بگوید.
- ۲- هنرجو باید در این کارگاه لوله‌ها را روی زمین پهن کند و آنها را به روش صحیح جمع‌آوری نماید.
- ۳- هنرجو لازم است لوله‌ها را به یکدیگر وصل نماید.
- ۴- هنرجو لازم است نازلی را به لوله حریق نصب نماید.

## خودآزمایی

- ۱- سامانه آب آتش‌نشانی را توضیح دهید.
- ۲- علت نصب پمپ‌ها در سامانه آتش‌نشانی چیست؟
- ۳- موارد استفاده از شیلنگ قرقره آب تحت فشار را توضیح دهید.
- ۴- لوله حریق ۹۰ میلی‌متری چه کاربردی دارد؟
- ۵- نازل را تعریف نمایید.
- ۶- در انبارهای مهمات از چه سامانه اطفای حریق استفاده می‌شود؟ توضیح

دهید.

### تجهیزات انفرادی مبارزه با حریق

هدف‌های رفتاری : در پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود :

- ۱- خطرهای حریق را توضیح دهد.
- ۲- تجهیزات انفرادی مبارزه با آتش را نام ببرد.
- ۳- انواع دستگاه‌های تنفسی را توضیح دهد.
- ۴- البسه و تجهیزات فردی را در اطفای حریق نام ببرد.
- ۵- کاربرد طناب ایمنی را توضیح دهد.
- ۶- کاربرد تبر آتش‌نشانی را توضیح دهد.

#### مقدمه

امروزه ناوهای جنگی، نفتکش‌ها و کشتی‌های تجاری و مسافربری به گونه‌ای ساخته می‌شود که قابلیت حمل بار، مسافران و کارکنان زیادی را داشته باشند و بتوانند مسافت‌های طولانی را دریانوردی نمایند. برای این منظور اماکن متنوع با کاربردهای گوناگونی در اختیار دارند. این تنوع و گستردگی اماکن، خطرهای فراوانی در پی دارد. از جمله این خطرها حریق و آب‌گرفتگی است که تیم‌های آتش‌نشان باید برای مبارزه با چنین حوادث و سوانحی آمادگی لازم داشته باشند و در هر شرایطی باید به کمک مصدومین بشتابند و حریق‌ها و آب‌گرفتگی‌ها را مهار نمایند.

برای این منظور آتش‌نشان‌ها برای مبارزه کردن باید به وسایل و تجهیزات ایمنی مجهز باشند و این تجهیزات باید به گونه‌ای باشد که سلامت آنها را تضمین نماید و از قدرت، سرعت و عکس‌العمل آنها نگاهد و بتواند به راحتی و با ایمنی کامل مأموریت‌های امداد، نجات و مهار خسارت ناشی از حوادث و سوانح را انجام دهند.

## خطرهای حریق

خطرهایی که نفرات درگیر با اطفای حریق را تهدید می‌کند به شرح زیر می‌باشند:

۱- کمبود اکسیژن در محل مبارزه با حریق؛

۲- افزایش بخارات، گازهای سمی و سوزاننده بیش از حد استاندارد؛

۳- خطرهای مواد شیمیایی؛

۴- تجمع دود حاصل از حریق‌ها در اماکن؛

۵- حرارت در حریق.

۱- کمبود اکسیژن در محل مبارزه با حریق: برای اجرای رضایت بخش فعالیت‌های بدن

در هوای دم باید حداقل ۲۰ درصد اکسیژن موجود باشد. هوایی که فقط چند درصد از این مقدار کمتر باشد به بروز ناراحتی ضعیف یا خفیف می‌انجامد و درصدهای خیلی کمتر اکسیژن موجود در هوا به طور حتم به بیهوشی وحتى مرگ منجر می‌شود.

آتش برای ادامه و استمرار، نیاز به اکسیژن دارد. در اثر سوختن، مولکول‌های اکسیژن با مواد دیگر ترکیب می‌شوند و در نتیجه درصد اکسیژن پایین می‌آید بنابراین طبیعی‌ست در محیطی که آتش گسترش پیدا کرده است میزان اکسیژن هوا کاهش پیدا کند، به خصوص اگر این محیط، بسته نیز باشد. در نتیجه کمبود اکسیژن حاصل می‌گردد، کمبودی که به طور عادی نمی‌توان به آن پی‌برد.

می‌دانید هوایی که درصد اکسیژن آن کمتر از حد معمول یا دارای گازها و بخارات سمی و سوزاننده باشد، غیرقابل تنفس است. با تشریح حریق و آشنایی با عوامل ایجاد شده در آتش‌سوزی‌ها، اهمیت حفاظت سامانه تنفسی و الزام به استفاده از دستگاه تنفسی برای کسانی که وظیفه مبارزه با آتش را بر عهده می‌گیرند، واضح و مشخص می‌گردد.

۲- گازهای سمی و سوزاننده: تنوع در انواع مواد سوختنی که در آتش‌سوزی‌ها به خصوص

حریق‌هایی که در اماکن بسته می‌سوزند، گازها و بخاراتی متصاعد می‌کنند که سوزش‌آور و سمی هستند و تنفس موجودات زنده را به خطر می‌اندازند.

چوب، پنبه، روزنامه، پشم و ابریشم در اثر سوختن، مقدار قابل توجهی گازهای سمی و خطرناک (مانند منواکسید، دی‌اکسیدکربن) متصاعد می‌نمایند. گاز منواکسیدکربن گازی‌ست سمی، بی‌رنگ، بی‌بو و بی‌طعم که در اثر احتراقات ناقص تولید می‌شود. این گاز سبک‌تر از هواست ولی به علت قابلیت انتشار زیاد در کلیه نقاط پراکنده و متراکم می‌شوند و چون بوی مشخصی ندارد وجودش را در اطراف خود احساس نمی‌کنیم.

گاز دی‌اکسید کربن سمی نیست ولی در محیط‌های بسته درصد اکسیژن را کم می‌کند و تنفس را با مشکل مواجه می‌کند، این گاز عامل مهمی است برای اینکه گازهای سمی دیگری وارد دستگاه تنفسی شوند. گازهای متصاعده ناشی از آتش، با وجود آنکه در آغاز حریق حرارت کمی دارند ولی مقدار قابل توجهی مواد سمی دربردارند.

**۳- خطرهای مواد شیمیایی:** با توجه به افزایش روز افزون مصرف مواد شیمیایی در اکثر آزمایشگاه‌ها، پالایشگاه‌ها و مراکز صنعتی از قبیل کارخانه‌های تولید رنگ، رزین، لیاف، دارو، روغن و بعضی از مواد که در اماکن مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرند، مانند انبارهای رنگ و موتورخانه کشتی‌ها، از نظر خطرات آتش‌سوزی و خطرات بهداشتی می‌توانند اثرات نامطلوبی بر سلامتی انسان، به خصوص بر دستگاه تنفسی بگذارند.

با در نظر گرفتن حریق‌های صنعتی، ممکن است بعضی از مواد شیمیایی مورد عمل یا انبار شده نشت کنند و حرارت محل، تبخیر آنها را تسریع نماید و اشخاص بدون اطلاع قبلی یا بدون وسیله حفاظتی مقادیر غلیظی از آنها را استنشاق کنند. بیشتر حلال‌های عادی مانند بنزین، الکل، تینر و از این قبیل مواد، در صورت استنشاق، بخارات متراکم آنها خاصیت مخدر دارند و رختی در مرکز سلسله اعصاب ایجاد می‌کنند که گاه به بیهوشی می‌انجامد.

**۴- تجمع دود حاصل از حریق‌ها در اماکن:** از سوختن ناقص مواد آلی دارای ذرات کربن‌دار دود ایجاد می‌شود. دود مخلوطی است از تولیدات حریق که به صورت ذرات ریز جامد درون گازهای ایجاد شده معلق می‌شوند. همراه دود مقادیر مختلفی غبار و گرد بخارات وجود دارد. در بسیاری از موارد دود اعلام کننده و هشدار دهنده خوبی جهت وقوع حریق در مراحل اولیه آتش‌سوزی است، ولی با این وجود بواسطه ایجاد تاریکی و اثر سوزندگی باعث ترس و وحشت می‌گردد. دود چون موج و متحرک است می‌تواند باعث مرگ و جراحات در نقاطی دورتر از محل اصلی حریق گردد.

### **بیشتر بدانید**

**در مبارزه با حریق اتفاق افتاده است که در اثر عدم دید کافی ناشی از وجود دود غلیظ، افراد با موانع برخورد نموده و ضمن صدمه، به بیهوشی موقت دچار گردیده و در نهایت به دلیل تمام شدن هوای تنفسی، فوت نموده‌اند.**

## ۵- حرارت در حریق: دمای بدن انسان‌ها در محدوده حرارتی بین ۳۶ تا ۳۷ درجه سانتی‌گراد

است. برای این دما در هنگام گرما با تعریق و در سرما با پوشش متعادل و ثابت می‌شود. با توجه به اینکه اماکن آتش گرفته درجه حرارت‌های متفاوت دارند، می‌توانند بر روی قسمت‌های مختلف بدن، به‌خصوص بر دستگاه تنفسی تأثیر منفی بگذارند، به خصوص زمانی که جهت گرفتن حرارت حریق، از آب استفاده کنند. در این گونه موارد توصیه شده است که آب به صورت مه‌پاش جهت خنک‌کنندگی به کار رود. در اثر پاشش قطرات آب بر روی اجسام داغ، بلافاصله آب به صورت بخار در می‌آید و حرارت محیط را مرطوب می‌نماید.

انسان به‌طور متوسط نمی‌تواند بیش از ۳ دقیقه حرارت  $10^{\circ}$  درجه سانتی‌گراد را تحمل نماید. بخار آب داغ این درجه حرارت را بسیار پایین‌تر می‌آورد.

هرچند استنشاق هوای خشک و داغ به بینی، دهان و حلق آسیب می‌رساند، ولی تنفس بخار داغ و مرطوب سوزش‌های اجزای تنفسی را در برخواهد داشت. به‌طور کلی نباید به فضایی که دمای آن  $50^{\circ}$  الی  $60^{\circ}$  درجه سانتی‌گراد است، وارد شد.

## تجهیزات انفرادی مبارزه با آتش

به‌منظور حفاظت از سلامتی اشخاص در برابر خطرهایی که در زمان آتش‌سوزی آنها را تهدید می‌کند، تجهیزات ایمنی مختلفی که مهم‌ترین آنها دستگاه‌های تنفسی، ماسک‌ها و لباس‌های حریق با کاربردهای مختلف است، برای چنین شرایطی پیش‌بینی شده‌اند.

**دستگاه‌های تنفسی:** ساخت و به‌کارگیری دستگاه‌های تنفسی، دگرگونی در مسیر مبارزه



شکل ۱-۵- آتش‌نشانان در حال بررسی سانحه آتش‌سوزی با دستگاه

تنفسی

با آتش‌سوزی به‌وجود آورده است. دستگاه‌های تنفسی دستگاه‌هایی هستند که آتش‌نشان‌ها برای مبارزه با حریق در جاهایی که دود و گازهای سمی حاصل از حریق بیش از اندازه است: مورد استفاده قرار می‌گردد. این دستگاه به‌گونه‌ای است که هوای پاک و اکسیژن مورد نیاز آتش‌نشانان را تأمین می‌کند.

انواع دستگاه‌های تنفسی به چهار بخش به شرح زیر تقسیم می‌شوند :

### ۱- دستگاه تنفسی مدار باز:



شکل ۲-۵

دستگاهی است که در آن هوای فشرده در سیلندر یا سیلندرها (دوقلو) به وسیله شخص حمل می‌شود. این هوا از طریق لوله به شیردهنده هوا و سپس به ماسک صورت می‌رسد. پس از تنفس هوای دم، هوای بازدم از طریق یک سوپاپ (یک سوپه) از ماسک خارج می‌شود. این دستگاه را دستگاه‌های تنفسی شخصی می‌نامند که مورد تأیید

آتش‌نشانی‌هاست و مورد استفاده قرار می‌گیرند. (شکل ۲-۵)

۲- دستگاه‌های تنفسی مدار باز به همراه خط لوله هوای فشرده: دستگاهی است که در آن آتش‌نشان هوای تنفسی را از منبع هوای فشرده به وسیله دستگاه تنفسی شخصی دریافت می‌کند. دستگاه تنفسی شخصی که به وسیله نیروهای عملیاتی حمل می‌شود و دارای کار مفیدی در حدود ۳۵ دقیقه (تأمین هوا) است.



شکل ۳-۵

در عملیات‌هایی که نیازمند به زمان‌های بیشتری است دستگاه تنفسی شخصی جوابگو نخواهد بود. لذا طرحی به کار گرفته شده است که از یک اتصال هوای شیلنگی که هوای فشرده سیلندرهایی که بیرون از محوطه عملیاتی قرار گرفته‌اند. هوای دو مصرف‌کننده دستگاه تنفسی شخصی را تأمین می‌کند. (شکل ۳-۵)

در این روش اگر به هر دلیلی اتصال هوای خطی قطع گردید شخص بلافاصله از دستگاه تنفسی خود استفاده می‌کند و سریعاً از محیط عملیاتی خارج می‌گردد.

کلیه برنامه کاری، تحت کنترل فردی آموزش دیده قرار دارد. شیلنگ خط لوله هوا نباید بیش از ۹۰ متر باشد.

۳- دستگاه‌های تنفسی مدار بسته: دستگاهی است که در آن هوای بازدم توسط استفاده‌کننده مجدداً (پس از جذب دی‌اکسید کربن) مصرف می‌شود. از این دستگاه‌ها در اماکن که نیازمند به

زمان‌های طولانی (بمدت یک الی چهار ساعت کار مفید) مانند تونل‌ها، معادن، کانال‌ها و صنایع شیمیایی استفاده می‌شود.

این سامانه شامل دستگاه‌هایی است که سیلندر آنها دارای ۷۰ درصد اکسیژن است. این دستگاه‌ها طوری طراحی شده‌اند که اکسیژن تحت فشار در سیلندرهایی به ظرفیت‌های مختلف ذخیره می‌شود و در یک سیکل بسته با یک ماسک تنفسی در ارتباط است. هنگام عملیات دم و بازدم تنفسی چهار درصد اکسیژن مصرفی که انسان به صورت گاز دی‌اکسیدکربن پس می‌دهد بازدم به وسیله فیلتر مخصوص جذب می‌شود و اکسیژن باقی‌مانده مجدداً جهت مصرف مورد استفاده قرار می‌گیرد.

**۴- ماسک‌های تنفسی فیلتردار:** این ماسک‌ها هوا را از طریق انواع فیلترهای مخصوص در برابر ذرات، غبارات و گازهای سمی و دود تصفیه می‌کنند و قابل تنفس می‌سازند. فیلترهای ماسک، با توجه به نوع آلودگی محیط، در زمان‌های محدودی قابل استفاده است و باید پس از مصرف تعویض گردند. این نوع ماسک‌ها در جنگ‌های شیمیایی و میکروبی هم به کار گرفته می‌شوند و با توجه به اینکه در آتش‌سوزی‌ها اکسیژن صرف سوختن اجسام می‌گردد و کمبود اکسیژن حاصل می‌شود، جهت عملیات‌های آتش‌نشانی مناسب نیستند.

#### البسه و تجهیزات فردی در اطفای حریق

**کلاه و دستکش محافظ آنتی‌فلاش:** تمام نفرات تیم حریق باید به کلاه و دستکش محافظ مجهز باشند. این وسایل از پارچه‌های مقاوم در برابر آتش ساخته شده است و برای محافظت سر، مو، صورت و دست، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

**لباس ضد آتش:** این لباس‌ها از مواد و الیاف نسوز ساخته شده‌اند. کسانی که مستقیماً در برابر شعله‌های حریق قرار دارند و با حریق مبارزه می‌کنند، لازم است برای محافظت از خود این لباس‌ها را، که شامل کلاه، تن‌پوش، دستکش، شلوار و چکمه است، بپوشند.

**لباس آلومینیومی:** از این لباس‌ها معمولاً در آتش‌سوزی‌های ایجاد شده در عرشه‌های پرواز استفاده می‌شود.





لباس کامل آتش نشانی

تیم آتش نشانی در حال بررسی

لباس آلومینیم

شکل ۴-۵

**طناب ایمنی<sup>۱</sup>**: این طناب، که به طناب زندگی نیز مشهور است، یک وسیله احتیاطی است برای استفاده و نجات مامور اطفای حریق که مجهز به دستگاه تنفس اکسیژن یا ماسک مجهز به لوله هوا یا وسایل مشابه آنهاست و به این معناست که اگر فرد مزبور در وضع اضطراری قرار گیرد شخص دیگری که مجهز به دستگاه تنفسی است با ردگیری طناب ایمنی، خود را به مصدوم می‌رساند و او را از محل خارج می‌نماید.

باید سعی شود نجات مصدوم به وسیله کشیدن طناب ایمنی انجام نگیرد، چون ممکن است در موقع کشیدن طناب، مصدوم با خود طناب به مانعی گیر کرده باشد و مسلماً بدون حضور شخص دیگری در محل، نجات مصدوم امکان پذیر نخواهد بود. طناب ایمنی از یک سیم فولادی با روکش مناسبی ساخته شده که معمولاً ۱۵ متر است و هر دو سر آن به قلاب‌های ضامن‌دار مجهز است. علائمی که آتش‌نشان با طناب به صورت ضربه از محل مورد حریق قرار گرفته به سرگروه یا نفر کمکی خود در بیرون از اماکن می‌دهد، به شرح زیر است:

| معنی                    | علائم (تعداد ضربه) |
|-------------------------|--------------------|
| حالم خوب است            | یک ضربه با طناب    |
| در حال حرکت به جلو هستم | دو ضربه با طناب    |
| شلی طناب را بگیرید      | سه ضربه با طناب    |
| کمک بفرستید             | چهار ضربه با طناب  |



شکل ۵-۵

تبر آتش‌نشانی: از تبر آتش‌نشانی برای قطع برق، بازکردن درها، تخریب دیوار برای نجات جان مصدومین و موارد مشابه استفاده می‌گردد. دسته این نوع تبرها نسبت به جریان الکتریسیته کاملاً عایق است. (شکل ۵-۵)

## کارگاه آموزش عملی

### شناخت تجهیزات انفرادی آتش‌نشانی

#### ۱- ابزار مورد نیاز

- ۱- لباس حریق: کت، شلوار، چکمه، آنتی فلاش و دستکش‌ها؛
  - ۲- دستگاه تنفسی با ماسک مربوطه، تبر آتش‌نشانی و طناب ایمنی.
- #### ۲- چگونگی اجرا:

رعایت نکات و اصول ایمنی بر هر اقدام و دستوری ارجحیت دارد.

- الف) آشنایی با کپسول‌های تنفسی و استفاده عملی از آنها را در یکی از مراکز کنترل صدمات دریایی به دانش‌آموزان آموزش دهید. از دانش‌آموزان بخواهید به صورت تیم‌های دو نفره به نوبت و با کمک یکدیگر از دستگاه استفاده کنند. نحوه اندازه‌گیری فشار کپسول‌ها و صحت سوت اخطار را بازگو کنید. آشنایی عملی با لباس‌های آتش‌نشانی و نحوه استفاده از آنها را به دانش‌آموزان آموزش دهید.
- ب) هنرجویان با شکل ظاهری تجهیزات آشنا شوند.
- ت) تمرینات طناب ایمنی با فاصله و دور از دید انجام گیرد.

## خودآزمایی

- ۱- خطراتی که نفرات درگیر با اطفای آتش سوزی را تهدید می کند، کدامند؟
- ۲- انواع دستگاه های تنفسی را نام ببرید؟
- ۳- لباس آلومینیومی چه کاربردی دارد؟
- ۴- کاربرد طناب ایمنی را شرح دهید.
- ۵- خطراتی که نفرات مبارزه کننده با حریق را تهدید می کند به تفصیل بیان کنید.

### نگهداری خاموش‌کننده‌ها و تهویه

هدف‌های رفتاری : در پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود :

- ۱- چگونگی بازدید از خاموش‌کننده‌ها را بیان کند.
- ۲- سرویس و تعمیرات خاموش‌کننده‌ها را توضیح دهد.
- ۳- تهویه را توضیح دهد.
- ۴- روش‌های پاک‌سازی و تهویه اماکن را بیان کند.
- ۵- خطرهایی را که در فرایند تهویه به‌وجود می‌آید را توضیح دهد.

#### مقدمه

بر طبق استانداردهای روز، توصیه شده است که بازدید عادی از خاموش‌کننده‌ها، به‌وسیله استفاده‌کننده در فواصل زمانی منظمی انجام گیرد. این بازدید برای حصول اطمینان از استقرار صحیح، شارژ بودن، آماده‌به‌کار بودن، نداشتن آسیب و صدمه ظاهری خاموش‌کننده است. این فصل با قوانین تصویب شده بازدید، نگهداری و شارژ مجدد خاموش‌کننده‌ها در ارتباط است. این فاکتورها جهت حصول اطمینان از کارکرد خاموش‌کننده در زمان حریق بسیار مهم‌اند.

#### بازدید

بازدید، یک کنترل سریع است که نشان می‌دهد خاموش‌کننده در دسترس، چگونه عمل خواهد نمود. به‌کمک بازدید از شارژ کامل و عمل نمودن خاموش‌کننده اطمینان قابل قبولی حاصل می‌شود. این عمل از طریق رؤیت خاموش‌کننده در محل، از جمله قرارگیری در محل طراحی شده، اطمینان از دستکاری نشدن و وضعیت ظاهری (از نظر آسیب‌های ظاهری یا فیزیکی یا هر شرایطی که مانع از عمل نمودن خاموش‌کننده گردد) مورد بررسی قرار می‌گیرد.

**چگونگی بازدید :** دوره بازدید خاموش‌کننده‌ها در ابتدا پس از نصب و سپس به فاصله ماهیانه باید انجام شود. براساس شرایط محیط، خاموش‌کننده‌ها باید در فاصله زمانی بیشتری مورد بازدید قرار گیرند.

روش بازدید خاموش‌کننده‌ها باید شامل کنترل نمودن موارد زیر باشد :

- ۱- قرار داشتن در مقر؛
- ۲- نبودن مانعی جهت دسترسی یا بازدید؛
- ۳- نصب شدن راهنمای استفاده روی خاموش‌کننده؛
- ۴- شکسته نشدن پلمب خاموش‌کننده؛
- ۵- تعیین شارژ خاموش‌کننده از نظر وزنی یا سنگینی؛
- ۶- نداشتن آسیب‌های فیزیکی، خوردگی، یا جدا شدن نازل؛
- ۷- خواندن فشار درجه مواد خاموش‌کننده.

**رفع اشکالات زمان بازدید :** در زمان بازدید از خاموش‌کننده‌ها اگر در یکی از موارد بندهای بالا، اشکالاتی مشاهده گردید، باید به روش زیر رفع گردد.

- ۱- بندهای ۱ و ۲ در محل مرتفع گردد.
- ۲- بندهای ۳ و ۵ و ۶ و ۷ برای خاموش‌کننده‌های قابل شارژ باید روش‌های نگهداری را اجرا نمود.

۳- بندهای ۳ و ۵ و ۶ و ۷ برای خاموش‌کننده‌های غیر قابل شارژ باید خاموش‌کننده را تخلیه و از سرویس خارج کرد و خاموش‌کننده دیگری جایگزین نمود.

## سرویس و تعمیرات

**زمان تکرار :** استفاده‌کننده از خاموش‌کننده باید تربیتی فراهم آورد تا خاموش‌کننده‌ها، حداقل سالی یکبار توسط متخصص بازدید و سرویس شود. بازدیدکننده خاموش‌کننده‌هایی را که خطرناک یا غیر مؤثرند مشخص و علامت‌گذاری می‌کند و هر نوع نقص یا عیب را به استفاده‌کننده اطلاع می‌دهد. مراحل نگهداری و تعمیر می‌باید مطابق با روش سرویس و تعمیرات زیر انجام شود :

۱- خاموش‌کننده‌های تحت فشار مواد اطفا را باید کاملاً تخلیه کنند و عملکرد شیر تخلیه و فشارسنج مد نظر قرار گیرد.

۲- سرلوله‌های خاموش‌کننده‌های دی‌اکسیدکربن (شبیپوری) باید از نظر هدایت الکتریکی

آزمایش شوند و در صورتی که سرلوله‌ها هادی باشند باید تعویض گردند.  
۳- خاموش‌کننده‌های تحت فشار پس از شش سال به آزمایش هیدرواستاتیک نیاز دارند در این صورت باید تخلیه شوند و مشمول انجام سرویس و نگهداری کامل گردد.

### **بیشتر بدانید**

**توصیه می‌شود تمام خاموش‌کننده‌ها در فواصل چهار الی بیست سال، بر طبق نوع آنها تحت آزمایش تخلیه قرار گیرند. این آزمایش موقعیت مناسبی برای آموزش افراد در استفاده از خاموش‌کننده‌ها فراهم می‌نماید.**

### **نکات ایمنی**

خاموش‌کننده‌های هالوژنه و دی‌اکسید کربن می‌باید تحت آزمون‌های دوره‌ای مطابق با استاندارد قرار گیرند. این آزمون‌ها توسط شرکت سازنده یا شرکت‌های متخصص دیگر اجرا می‌شود.

### **تعمیرات خاموش‌کننده‌ها**

روش سرویس و تعمیرات، شامل آزمایش کامل سه عنصر اصلی در خاموش‌کننده به شرح زیر است:

- ۱- قسمت‌های مکانیکی دستگاه خاموش‌کننده؛
- ۲- مواد خاموش‌کننده؛
- ۳- فشار مواد خاموش‌کننده.

### **بیشتر بدانید**

**در سرویس و نگهداری خاموش‌کننده‌های دی‌اکسیدکربن یا خاموش‌کننده‌هایی که دارای فشارسنج‌اند، به آزمایش نمودن ماده درون خاموش‌کننده، به‌جز برای تست سالیانه نیاز نیست.**

## نگهداری گزارش‌ها

هر خاموش‌کننده باید برچسب داشته باشد و به خوبی به خاموش‌کننده متصل باشد، به طوری که سرویس و تعمیرات ماهیانه و سالیانه را نشان دهد و شخص مسئول، بازدیدکننده را مشخص نماید. همچنین باید موضوع تخلیه شدن یا نشدن خاموش‌کننده در آن قید شده باشد.

## شارژ خاموش‌کننده

تمام خاموش‌کننده‌های قابل شارژ پس از هر استفاده یا اعلام شدن در بازدید، باید سرویس، تعمیر و شارژ گردند. هنگام شارژ لازم است به نکات زیر دقت شود:

- ۱- در زمان شارژ مجدد باید به توصیه کارخانه سازنده عمل شود؛
- ۲- مقدار مواد خاموش‌کننده شارژ (ماده اطفاء)، باید به وسیله وزن کردن مشخص گردد.

## آزمایش هیدرواستاتیک

الف) اگر در هر زمانی در خاموش‌کننده، خوردگی یا آسیب مکانیکی مشهود شود باید آزمایش هیدرواستاتیک بر روی کپسول انجام گیرد.

ب) در پوسته یا سیلندر از جنس آلومینیومی اگر حرارت به ۱۷۷ درجه سانتی‌گراد برسد باید از سرویس خارج شود و تحت آزمایش قرار گیرد.

ج) زمانی که سیلندر یا پوسته یک خاموش‌کننده دارای یک یا چند وضعیت زیر باشد، خاموش‌کننده دیگر قابل استفاده نیست:

- ۱- آثار تعمیر لحیم کاری، جوشکاری یا استفاده از وصله وجود داشته باشد.
- ۲- رزوه‌های سیلندر یا پوسته آسیب دیده باشند.
- ۳- خوردگی موجب ایجاد حفره در روی پوسته شده باشد.
- ۴- خاموش‌کننده در یک آتش‌سوزی سوخته باشد.
- ۵- جنس پوسته از مس یا برنج باشد و اتصالات به وسیله لحیم یا پرچ متصل باشند.

## دوره آزمایش مجدد

دوره آزمایش هیدرواستاتیک خاموش‌کننده‌ها به شرح زیر است:

خاموش‌کننده‌های آبی، کف، دی‌اکسید کربن هر پنج سال و خاموش‌کننده‌های پودر خشک و

مواد هالوژنه دوازده سال.

فشنگی یا سیلندرهاى گاز تحت فشار، سیلندرها یا فشنگی‌هاى نیتروژن که به صورت عامل فشار در خاموش‌کننده‌هاى چرخ‌دار مورد استفاده قرار می‌گیرند باید هر پنج سال آزمایش شوند.

## تهویه

هر حادثه‌ای در شناورها، اماکن و انبارهاى پایانه‌هاى دریایی رخ بدهد، به‌علت اینکه فضا بسته است سریعاً هواى آن اماکن آلوده، مضر برای تنفس و موجب کاهش دید می‌شود و در صورت انتشار بخارها و گازهاى مشتعل‌کننده (مانند رنگ زدن اماکن که تینر در فضا پخش می‌کند) باید انفجار، آتش‌سوزی و صدمه به جان کارکنان را احتمال داد.

رؤیه‌هایی که می‌توان در پاک‌سازی و تهویه به‌کار برد باعث بیرون راندن هواى بد یا کشیدن آلاینده‌ها از داخل به بیرون از فضای محصور شده و فرستادن هواى تمیز و خوب را به داخل فضای محصور باشد.

فرایند اولیه‌ی تمیز کردن یک فضای محصور از هواى بد، قبل از ورود یا در حین اجرای کار را «پاک‌سازی» می‌گویند.

## نکات ایمنی

در کشتی‌ها اگر قصد ورود و اقدام به رنگ‌آمیزی در اماکن داخلی دارید یا می‌خواهید به مخازن سوخت وارد شوید، ابتدا مطمئن شوید که هواى آن در حال پاک‌سازیست (زیرا گازهاى متصاعد شده از تینر رنگ و سوخت برای تنفس بسیار خطرناک و دارای خطر انفجار است)، سپس با دستگاه تنفسی مناسب وارد شوید.

## روش‌های پاک‌سازی و تهویه

روش‌های پاک‌سازی و تهویه از چند نظر قابل دسته‌بندی و مقایسه‌اند از جمله:

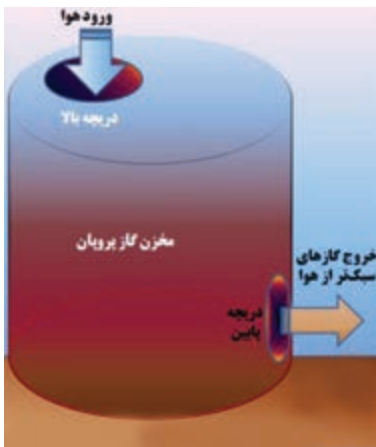
- ۱- تهویه طبیعی در مقایسه با تهویه اجباری؛
- ۲- تهویه فشار مثبت در مقایسه با تهویه فشار منفی؛
- ۳- تهویه عمومی در مقایسه با تهویه موضعی.



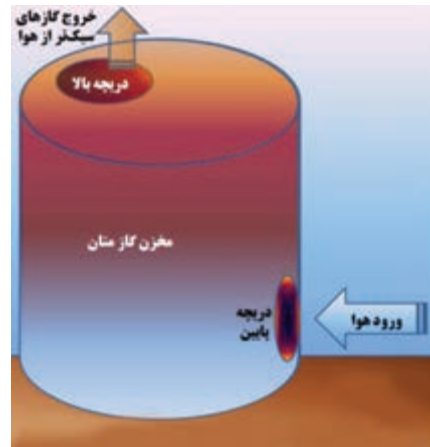
۱- تهویه طبیعی : فرایند تخلیه دود و هوای آلوده، در اثر جریان طبیعی هوا یا باد به تنهایی باعث تهویه می شود، به طوری که هوای خوب را درون فضا می راند و هوای بد را به بیرون تخلیه می کند و دارای حالتی است که در ادامه به شرح آنها می پردازیم.

**الف) تهویه طبیعی برای آلاینده های سبک تر از هوا :** در این روش به علت اینکه هوای آلوده سبک تر از هواست، به طور طبیعی به سمت بالا حرکت می کند و هوای خوب از پایین و بیرون اماکن به داخل سرایت می نماید و باعث پاک سازی محل می گردد. برای مثال، فرض کنید که یک مخزن حاوی مقادیر گاز متان به صورت پسماند وجود دارد، اگر یک دریچه در بالا و یکی در پایین مخزن باشد، از آنجایی که دانسیته گاز متان کمتر از هواست، لذا اگر هر دو دریچه باز شود هوای مخزن به طور طبیعی پاک سازی می گردد (شکل ۱-۶)..

**ب) تهویه طبیعی برای آلاینده های سنگین تر از هوا :** برای نمونه مثال ساده دیگری را در نظر بگیرید که حاوی مقادیری گاز پروپان به صورت پسماند است. از آنجایی که دانسیته نسبی پروپان بیشتر از هواست، انتظار می رود که این گاز در قسمت تحتانی مخزن تجمع نماید. در صورتی که هر دو مجاری فوقانی و تحتانی باز باشد، انتظار می رود که این گاز (هوای آلوده) درون مخزن از طریق مجاری تحتانی به بیرون جریان یابد و هوای خوب از طریق مجاری فوقانی وارد مخزن گردد (شکل ۲-۶).



شکل ۲-۶- تهویه طبیعی برای آلاینده های سنگین تر از هوا



شکل ۱-۶- تهویه طبیعی برای آلاینده های سبک تر از هوا

۲- تهویه مکانیکی: از طریق ایجاد تفاوت فشار بین هوای آلوده درون یک فضای بسته و هوای تمیز بیرون همان فضا انجام می‌گیرد یا به عبارت دیگر هنگامی که به وسیله‌ای مانند دمنده هوا، را به درون یک فضا می‌فرستیم یا از آن فضا به بیرون می‌کشیم. دمنده‌های القایی، هواکش‌ها و سایر تجهیزات مشابه، برای اجرای تهویه مکانیکی مورد نیازند، به همین دلیل به آن تهویه مکانیکی (دمنده) می‌گویند.

دمنده‌های تهویه قابل حمل در اصل وسایلی هستند که معمولاً فاقد راحتی و کفایت سامانه‌های تهویه ثابت‌اند. به هر حال، هنگام وجود گازها و بخارهای قابل انفجار، به کار بردن سامانه‌های تهویه ثابت ممکن است خطرناک باشد. فقط می‌توان از دمنده‌های قابل حمل که به موتورهای ضدانفجار مجهزند استفاده نمود.



دمنده هوا نصب شده (تهویه با فشار منفی)



دمنده هوا



خرطومی دمنده هوا

شکل ۳-۶

دمنده‌ها به منظور پاک‌سازی، تهویه مخازن و تخلیه دود از اماکن استفاده می‌گردند و ممکن است به گونه‌ای طراحی شوند که کانال‌های قابل انعطاف (خرطومی) به قسمت ورودی و خروجی آنها متصل گردد. در این صورت می‌توان آن را به صورت تهویه فشار مثبت و تهویه فشار منفی به کار برد (در ادامه به آنها خواهیم پرداخت).

**الف) تهویه فشار مثبت:** تهویه فشار مثبت با ارسال هوای بیرون به داخل فضای مورد نظر انجام می‌شود. تهویه فشار مثبت تحت عنوان تهویه اجباری نیز شناخته می‌شود و نسبت به تهویه فشار منفی مؤثرتر است.

**ب) تهویه فشار منفی:** تهویه فشار منفی با کشیدن هوای بد از فضای مورد نظر و تخلیه آن در بیرون فضا محقق می‌گردد.

پ) **تهویه مکشی:** تهویه مکشی نوعی از تهویه فشار منفی است و در شرایطی مورد استفاده قرار می‌گیرد که منشأ یا منبع متمرکزی برای آلاینده در محیط محصور داشته باشد. برای مثال تهویه فشار منفی که جهت جوشکاری در مخازن انجام می‌گیرد. باید یک مکند در فضای بالای نفر جوشکار یا تعمیرکار نصب کرد تا دود حاصل را به بیرون هدایت نماید.

### خطرهایی که در فرایند تهویه به وجود می‌آید

فرایند تهویه گاهی ممکن است شرایط خطرناکی را در داخل فضای محصور یا خارج از فضای مورد نظر ایجاد نماید. آلاینده‌هایی که به بیرون از فضای محصور رها می‌شوند ممکن است برای افراد پشتیبان در بیرون از فضای محصور و سایر کارکنان خطرناک باشند، به‌ویژه اگر فضای مورد نظر در داخل کشتی یا عرشه‌های پایین باشد. در چنین مواردی بهتر است از تهویه فشار منفی استفاده گردد. در شرایطی که مواد قابل اشتعال در محیط وجود دارد لازم است از هواکش‌های ضد انفجار استفاده شود.

### کارگاه آموزش عملی

#### شناخت دمنده‌ها و روش‌های نگهداری خاموش‌کننده‌ها

##### ابزار مورد نیاز

- ۱- دمنده هوا، لوله خرطومی هوا؛
  - ۲- ترازوی آویز، خاموش‌کننده و کارت ثبت اطلاعات خاموش‌کننده.
- ##### چگونگی اجرا

رعایت نکات ایمنی بر هر اقدام و دستوری ارجحیت دارد.

##### الف) دمنده هوا

- ۱- هنرجویان با ابزارهای دمنده هوا آشنا شوند.
- ۲- هنرجو نسبت به باز و بسته نمودن لوله‌های خرطومی اقدام نماید.
- ۳- هنرجو با اتصال خرطومی هوا به دمنده هوا سعی نماید یک تهویه فشار مثبت ایجاد نماید.

۴- هنرجو با اتصال خرطومی به دمنده هوا سعی نماید بین کارگاه و فضای بیرون یک تهویه فشار منفی به وجود آورد.

ب) خاموش‌کننده‌ها

۱- هنرجو شکل ظاهری خاموش‌کننده حریق را چک نماید و اشکالات آن را یادداشت کند.

۲- هنرجو به وسیله ترازوی آویز، کپسول‌ها را وزن و در کارت یادداشت نماید.

## خودآزمایی

- ۱- روش سرویس و تعمیرات در خاموش‌کننده‌ها شامل چه عناصری است؟
- ۲- چه زمانی سیلندر یا پوسته خاموش‌کننده دیگر قابل استفاده نیست؟
- ۳- روش‌های پاک‌سازی و تهویه کدام‌اند؟
- ۴- تهویه طبیعی برای آلاینده‌های سنگین‌تر از هوا را توضیح دهید.

### آشنایی با عوامل حریق دریایی

هدف‌های رفتاری: در پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

- ۱- مهم‌ترین عوامل اصلی بروز آتش‌سوزی در کشتی‌ها و پایانه‌های دریایی را توضیح دهد.
- ۲- اقدامات پیشگیرانه در مقابل عوامل آتش‌سوزی در کشتی‌ها و پایانه‌های دریایی را نام ببرد.
- ۳- روش‌های کلی پیشگیری از آتش‌سوزی را توضیح دهد.

#### مقدمه

شناورها، به لحاظ حساسیت خاصی که دارند، همواره مورد توجه طراحان، سازندگان و اهل فن قرار گرفته‌اند و موازات توسعه فناوری هر روزه بر تدابیر ایمنی آنها افزوده می‌شود. با توجه به روند گسترش علوم و فنون ایمنی و آتش‌نشانی، جهت جلوگیری از خسارت مالی و جانی در کشتی‌ها، همه‌ساله برای ایمنی و تجهیزات مقابله با حوادث در شناورها هزینه‌های زیادی صرف می‌گردد. به لحاظ تخصصی بودن مباحث مربوط به کشتی‌ها و خارج بودن از موضوع کتاب، در خصوص مهم‌ترین عوامل اصلی بروز آتش‌سوزی در کشتی‌ها و اقدامات پیشگیرانه با حریق در کشتی‌ها مطالبی را به اختصار بیان می‌کنیم.

#### عوامل اصلی بروز آتش‌سوزی در کشتی‌ها و پایانه‌های دریایی

بررسی‌های آماری نشان می‌دهد که اکثر آتش‌سوزی‌ها در موتورخانه کشتی‌ها اتفاق افتاده و در مرحله بعد با درصد خیلی کمتری در انبارها و اماکن زیست کارکنان حریق روی داده است.

عوامل اصلی بروز آتش سوزی در کشتی‌ها با توجه به شرایط، مواد و تجهیزات موجود در روی کشتی، عمدتاً از موارد ذیل ناشی می‌گردد:

۱- **نشست سوخت و روغن:** این حالت، به‌خصوص در موتورخانه و محوطه دیگ بخار، بسیار خطرناک است و می‌تواند در مواقعی اتفاق بیفتد که مخازن ته‌نشینی سرریز کنند و یا فیلترها یا لوله‌های سوخت، دچار نشستی شوند. پخش شدن سوخت در کف حوضچه‌های تعمیراتی یا در سطح دریا در مواقعی که دو کشتی با هم برخورد نموده‌اند، بسیار خطرناک است، زیرا ممکن است حتی به علت بی‌احتیاطی در انداختن یک ته‌سیگار به دریا یا به حوضچه‌های تعمیراتی آتش سوزی ایجاد شود.

### **بیشتر بدانید**

- زمانی که موتورخانه یک شناور طعمه حریق گردد، مشکلاتش چند برابر خواهد شد، از جمله:**
- ۱- به‌علت اینکه اکثر سامانه‌های کشتی در موتورخانه قرار دارد، عملاً نمی‌توان از سامانه‌های پشتیبانی کشتی استفاده نمود.**
- ۲- کشتی غیر قابل کنترل و تحرک می‌گردد.**

### **اقدامات پیشگیرانه**

الف) وجود هشدار دهنده‌های مخصوص در مسیرهای سرریز و وجود روشنایی کافی در این محل‌ها می‌تواند از آتش سوزی جلوگیری نماید.

ب) بازدید مرتب از اتصالات و شیلنگها و لوله‌های حاوی سوخت و مواد روغنی و همچنین رفع اشکال نشستی می‌تواند به‌طور مؤثری از ایجاد آتش سوزی جلوگیری نمایند.

۲- **سیگار کشیدن:** صدمه‌ای که کشیدن سیگار به بدن یک شخص سیگاری می‌زند بسیار آزار دهنده است. اما این مسئله، نتوانسته است مانع از استعمال این محصول مضر در جامعه به اصطلاح متمدن شود. شاید نگاهی به آمار و سوانح ناشی از کشیدن سیگار در کشتی‌ها و خسارات جانی و مالی‌ای که از یک بی‌دقتی ساده در دفع نامناسب کبریت شعله‌ور، ته‌سیگار و بقایای آنها پیش آمده است، باعث شود تا پیش از اقدام به مصرف آن، درباره‌اش بیشتر تأمل گردد.

### **اقدامات پیشگیرانه**

الف) دستورالعمل‌ها و اطلاعیه‌های ممنوعیت کشیدن سیگار باید به‌طور چشمگیری قابل رؤیت باشند و آنها را در محل‌های مناسب نصب کنند.

ب) کارکنان کشتی باید از خطرات ناشی از کشیدن سیگار آگاهی داشته باشند.

### ۳- حرارت مازاد

الف) لوله‌های بخار و اتصالاتی که دارای عایق‌بندی نیستند و یا معیوب‌اند برای محیط اطراف خود منبع حرارت خوبی محسوب می‌شوند و در صورت فراهم بودن شرایط می‌توانند عامل آتش‌سوزی تلقی شوند.

ب) دیواره‌های داغ، در صورتی که بدون عایق یا روکش مناسب باشند. بسیار خطرناک‌اند و همواره باید عایق این سطوح بازدید شود.

ت) حرارت بیش از حد در یاتاقان‌ها که بر اثر عملکرد نادرست سامانه روان‌سازی حاصل می‌شود یکی از عوامل آتش‌سوزی است.

#### اقدامات پیشگیرانه

الف) بازدید و کنترل منظم کلیه عایق‌بندی‌ها و در صورت مشاهده هرگونه اشکال در عایق‌بندی‌ها، مرمت نمودن و تعویض عایق‌بندی‌ها؛

ب) کنترل سامانه روان‌سازی یاتاقان‌ها و دمای یاتاقان‌ها.

۴- آشپزخانه: این نوع آتش‌سوزی‌ها می‌توانند بر اثر آتش گرفتن روغن داغ یا پاشیدن چربی‌ها روی سطوح داغ به‌وجود آیند. هواکش‌ها و دودکش‌های آشپزخانه محل جمع شدن چربی است. اجاق‌های آشپزی نیز منبع خوبی برای شروع آتش‌سوزی‌هاست.

#### اقدامات پیشگیرانه

الف) اجاق‌های آشپزی باید کاملاً تمیز و عاری از هرگونه چربی باشند.

ب) هواکش‌ها و دودکش‌ها باید به‌طور مرتب و منظم تمیز شوند. چرا که با گذشت زمان چربی‌ها در آنجا رسوب می‌کند و ممکن است به علت دمای بالا، موجب آتش‌سوزی گردد.

ت) آشپزخانه‌های کشتی به‌طور خاص با خطر آتش‌سوزی همراهند و بنابراین دسترسی آسان به پتوی آتش و تجهیزات مبارزه با آتش‌سوزی در کنار آشپزخانه ضروری است.

### نکات ایمنی

هرگز نباید برای خاموش کردن آتش ناشی از روغن داغ در محدوده پخت و پز آشپزخانه از آب استفاده کرد.

۵- احتراق خود به خود: مواد الیافی مانند کتان یا لباس‌های کهنه و فرسوده، خاک اره و آشغال، اگر با مواد قابل اشتعال (مانند روغن و یا مشتقات سوختی و یا رنگ) آغشته گردند و بر اثر روی هم انباشته شدن تحت فشار قرار گیرند ایجاد گرما می‌نمایند. این وضعیت ممکن است به بروز آتش سوزی منجر گردد.

#### اقدامات پیشگیرانه

الف) مواد و زباله‌هایی که می‌توانند خود به خود دچار آتش‌سوزی شوند باید در ظروف فلزی درب‌دار نگهداری و سپس طبق مقررات ایمنی منهدم شوند.

ب) کالاهایی که می‌توانند خود به خود دچار آتش‌سوزی شوند باید در انبارهای مجهز به تهویه مناسب نگهداری شوند و همواره درجه حرارت آنها کنترل گردد.

۶- کارهای گرم‌مازا (جوشکاری و برشکاری به وسیله شعله): جوشکاری، برشکاری با مشعل، استفاده از وسایل شعله‌دار بدون محافظ، حرارت دادن فلزات بالاتر از ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد از جمله کارهای گرم‌مازا محسوب می‌شوند. سنگ‌زنی و هرگونه کاری که احتمال تولید جرقه داشته باشد در طبقه‌بندی عملیات گرم‌مازا قرار می‌گیرد، مگر اینکه با نظر مسئولین مربوطه نیاز نباشد که در این گروه قرار گیرند.

#### اقدامات پیشگیرانه

الف) در زمان جوشکاری به یاد داشته باشیم که هیچ مخزنی تمیز و عاری از خطر نیست، مگر اینکه مهندس گاز زدا با اجرای آزمایش‌های لازم بی‌خطر بودن آن را تأیید نماید.

ب) قبل از شروع کار گرم‌مازا لازم است مجوز انجام کار از طریق مسئولین مربوطه صادر گردد.  
ت) قبل از هرگونه کار گرم‌مازا باید محیط اطراف محلی که کار می‌خواهد انجام گیرد عاری از هرگونه جامد یا مایعات مشتعل شونده باشد و این نکته باید چک گردد، زیرا ممکن است گرمای حاصل یا جرقه ناشی از کار گرم‌مازا سبب آتش‌سوزی یا انفجار گردد.

ث) نباید هرگز روی سطوحی که پوشیده از گریس، روغن یا سوخت و هرگونه مواد مشتعل شونده است کار گرم‌مازا (جوشکاری و برشکاری به وسیله شعله) انجام گیرد.

ج) قبل از انجام هرگونه تعمیراتی (به‌خصوص کار گرم‌مازا) در مخازن سوخت، انبارهای بار و دیگر مخازن و اماکنی که حاوی مواد سوختنی هستند باید از لحاظ وجود نداشتن گازهای قابل‌شعله‌ور شدن، تأیید شوند.

۷- جریان الکتریسیته: یک اتصال کوتاه ناشی از سوختن یک فیوز یا بار بیش از اندازه روی



سیم‌کشی‌ها می‌تواند سبب آتش‌سوزی گردد. همچنین استفاده از وسایل نامناسب، معیوب و تعمیرات تجهیزات برقی به وسیله افراد غیر حرفه‌ای نیز از عوامل به وجود آورنده بسیاری از آتش‌سوزی‌ها بوده است.

### اقدامات پیشگیرانه

الف) استفاده از وسایل برقی شخصی یا وسایلی که استاندارد نیستند بر روی کشتی ممنوع است و با اجرای بازدهی‌های متناوب این قبیل وسایل باید از کشتی خارج گردند.

ب) وسایل شخصی مجاز، باید قبل از استفاده توسط تکنسین برق مورد آزمایش و بازدید قرار گیرد و بر حسب ایمنی با تاریخ روز بازدید روی آن نصب گردد. این قبیل وسایل به همراه دیگر وسایل برقی سیار کشتی، برابر برنامه زمان‌بندی سرویس و نگهداری شوند.

ت) نباید بار اضافی در مدار الکتریکی به وجود آورد، زیرا ممکن است موجب آتش‌سوزی شود (استفاده از سیم‌های رابط و پریزهای چندگانه در محل‌های اقامت برای اتصال چندین شیء از این موارد است).

ث) نباید از بخاری‌های دستی و قابل حمل به منظور تجهیزات کشتی استفاده کرد، جز در مواقع ضروری و خاص که باید هشدارهای لازم را نسبت به مخاطرات آن در نظر داشت.

ج) همه تجهیزات الکتریکی شخصی در محل اقامت، باید دارای دو شاخه استاندارد، متناسب با پریزهای نصب شده، باشند.

۸- الکتریسیته ساکن: برخی از آتش‌سوزی‌ها بر اثر جرقه‌ای که مولد آن الکتریسیته ساکن است به وجود می‌آید. برای مثال، در هنگام عبور جریان سوخت از میان شیلنگ‌ها بر اثر اصطکاک، الکتریسیته ساکن به وجود می‌آید. برای جلوگیری از تخلیه الکتریکی و ایجاد آتش‌سوزی لازم است انتهای شیلنگ و مخزن به زمین وصل شوند.

استفاده از تجهیزات رادیویی یا راداری با ایجاد یک میدان الکتریکی قوی، می‌تواند باعث تخلیه الکتریسیته ساکن و ایجاد جرقه شود که این امر در هنگام بارگیری و تخلیه مواد قابل اشتعال مشکل ساز می‌شود.

### اقدامات پیشگیرانه

الف) هشدار دهنده مربوط به خطر ولتاژهای بالا در نزدیکی آنتن‌های مخابراتی و رادارها نصب گردد.

ب) اصول ایمنی در هنگام تخلیه و بارگیری مواد مشتعل شونده و سوخت‌ها به طور کامل

رعایت گردد.

ت) تا حد امکان با کم کردن فعالیت تجهیزاتی که منبع انتشار امواج الکتریکی یا مغناطیسی هستند، از بروز این شرایط جلوگیری شود.

**۹- رنگ‌ها:** کشتی برای تعمیر و نگهداری خود همواره مقدار زیادی رنگ، تینر و فراورده‌های نفتی با خود حمل و در انبارهای رنگ و ملوان نگهداری می‌کند. این مواد، با توجه به ماهیت خود، برای ایجاد آتش‌سوزی بسیار مستعدند و همواره در معرض آتش‌سوزی قرار دارند.

#### *اقدامات پیشگیرانه*

الف) فضاهایی که رنگ و وسایل رنگ‌آمیزی در آنها نگهداری می‌شوند باید به‌خوبی تهویه گردند.

ب) پاره‌ای از رنگ‌ها به‌وسیله تبخیر حلال رنگ موجب تولید بخارهای سمی و مشتعل شونده می‌شوند لذا همه فضاهای بسته و داخلی که رنگ‌آمیزی می‌شوند تا زمان خشک شدن کامل باید تهویه گردند.

ج) استعمال دخانیات در طول مدت عملیات رنگ‌آمیزی مطلقاً ممنوع است و از شعله‌های بدون حفاظ، مانند کبریت نباید در فضاهای بسته تا زمان خشک شدن کامل رنگ استفاده شوند.

**۱۰- باتری‌ها:** باتری‌ها حاوی گاز و مواد قابل انفجار و اشتعال‌اند از این رو یک منبع آتش‌سوزی مهم به‌شمار می‌روند.

#### *اقدامات پیشگیرانه*

الف) اتاق‌های نگهداری باتری‌ها باید به‌خوبی تهویه گردند تا از تجمع گازهای قابل انفجار جلوگیری شود.

ب) خطرات عمده به‌هنگام شارژ نمودن باتری‌ها، یکی اتصال کوتاه باتری و دیگر انفجار گاز هیدروژن است. به‌هنگام شارژ، گازهای هیدروژن و اکسیژن از باتری‌ها، که به‌آسانی می‌توانند مشتعل گردند، آزاد می‌گردند. اتصال کوتاه نیز می‌تواند موجب ایجاد جرقه و در نتیجه انفجار یا سوختگی افراد گردد.

ت) اقدامات مؤثر و ایمن به منظور بازرسی و سرویس باتری‌ها و روشنایی کافی برای بررسی تک‌تک سلول‌ها ضروری‌ست، ضمناً افراد دست‌اندرکار باید به لوازم حفاظت فردی، از جمله دستکش و عینک‌های محافظ مناسب مجهز باشند.

## نکات ایمنی

از شعله باز و چراغ بی حفاظ نباید در بازرسی سلول‌های باتری استفاده نمود.

### روش‌های کلی پیشگیری از آتش‌سوزی

برای دستیابی به بهترین سطح در پیشگیری و کنترل آتش‌سوزی باید یک نظام مدیریتی نافذ و کارآمد وجود داشته باشد. حفاظت فعال و حفاظت غیرفعال، دو روش عمده جهت حفاظت کشتی‌ها نسبت به آتش‌سوزی می‌باشند.

حفاظت فعال در برابر آتش‌سوزی شامل ترکیبی از سامانه‌های آشکارسازی و مهار آتش‌سوزی به صورت دستی و اتوماتیک است. حفاظت غیرفعال هم شامل در نظر گرفتن مواردی مانند انتخاب پوشش‌ها، عایق‌های ضد آتش‌سوزی و انتخاب مواد سازه مورد استفاده در ساخت کشتی یا جنس مبلمان و تجهیزات دیگر است.

جهت حفاظت مؤثر کشتی در برابر آتش‌سوزی، لازم است تا ترکیبی از هر دو روش اتخاذ و اجرا گردد. مدیریت پیشگیری از آتش‌سوزی در محیط‌های کشتی و ساحل باید بر مبنای اصولی باشد که در قوانین و مقررات ایمنی تعریف شده است. ابتدا سیستم ایمنی در مقابل آتش‌سوزی تعریف گردد و در مرحله بعد، امکانات، تجهیزات و نیروهای پیش‌بینی شود تا توان لازم را برای رسیدن به سطحی از ایمنی فراهم نماید تا بتواند بروز آتش‌سوزی را در لحظات اولیه شناسایی و به موقع برای کنترل آن اقدام نماید.

برای دستیابی به این اهداف لازم است که در هر کشتی و یا پایانه‌های دریایی برای تمرکز امکانات، فرماندهی کنترل آتش‌سوزی پیش‌بینی گردد.

در زیر بعضی از مواردی آمده است، که جهت پیشگیری از آتش‌سوزی در پایانه‌ها و کشتی‌ها، باید مد نظر قرار گیرد:

- ۱- شناسایی نقاط خطر؛
- ۲- شناسایی ماهیت، تنوع و کیفیت مواد سوختنی مورد استفاده؛
- ۳- مجزا نمودن مواد در انبارها با توجه به خطرهای آنها؛
- ۴- ارائه برنامه‌های آموزشی در خصوص رعایت نکات و اصول ایمنی؛

- ۵- تشکیل تیم‌های مبارزه با آتش‌سوزی، به طوری که اعضا و وظایف آنها کاملاً مشخص باشند و اجرای تمرین‌های مداوم اطفای آتش‌سوزی؛
- ۶- ایجاد سامانه کشف، اعلام و اطفای آتش‌سوزی در انبارها و اماکن.

## کارگاه آموزش عملی

### آشنایی با اطفای حریق پایانه‌های دریایی و کشتی‌ها چگونگی اجرا

در هنگام تردد در اماکن پایانه‌ها و شناورها، بدون مجوز مسئولین دست به اشیاء نزنید و رعایت نکات ایمنی بر هر اقدام و دستوری ارجحیت دارد.

الف) با هماهنگی مسئولین از پایانه دریایی بازدید و در خصوص انواع سامانه‌های اطفای حریق در اماکن و تأسیسات آن، ضمن بازدید، گزارش تهیه نمایید.

ب) با هماهنگی مسئولین از یک شناور (کشتی باری، نفت‌کش یا ناو جنگی) بازدید کنید و ضمن بازدید از اماکن حساس، مانند موتورخانه، انبارها، اماکن زیست، با سامانه و تجهیزات متحرک و ثابت اطفای حریق شناور آشنا شوید.

## خودآزمایی

- ۱- نشت سوخت و روغن معمولاً در چه قسمتی از کشتی اتفاق می‌افتد؟
- ۲- هواکش‌ها و دودکش‌ها در آشپزخانه باید به طور مرتب و منظم تمیز شوند. چرا؟
- ۳- اقدامات پیشگیرانه در مقابله با آتش‌سوزی باتری‌ها چیست؟
- ۴- سه مورد جهت پیشگیری از آتش‌سوزی در پایانه‌ها و کشتی‌ها نام ببرید.