

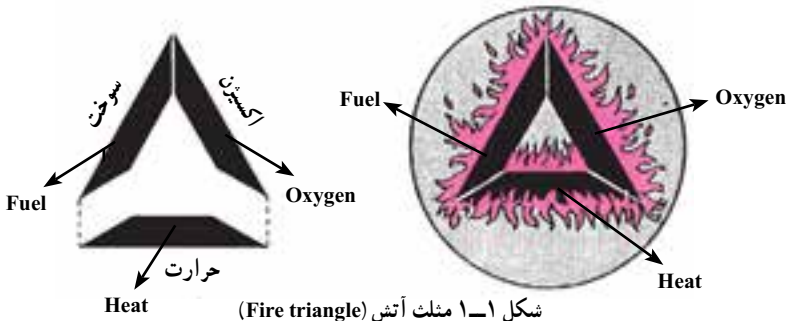
## تئوری آتش

هدف رفتاری : دانش آموز پس از پایان این فصل قادر خواهد بود :

- ۱- مثلث آتش را توضیح دهد.
- ۲- منابع احتراق را بیان کند.
- ۳- درجه حرارت و سرعت آتش سوزی را تشریح نماید.
- ۴- نقطه اشتعال را توضیح دهد.
- ۵- الکتریسیته ساکن را تشریح نماید.
- ۶- خطرات توسعه آتش را بیان کند.

### ۱-۱- مثلث آتش

به طور کلی آتش ترکیبی است از مواد قابل اشتعال و اکسیژن با یک درجه حرارت معین که به نام مثلث آتش خوانده می شود و به عبارت دیگر آتش وقتی به وجود می آید که سه عنصر اصلی ایجاد آن یعنی اکسیژن، مواد قابل اشتعال و حرارت معین در یک محیط موجود باشد. همان گونه که در شکل زیر مشاهده می شود آتش در صورتی ایجاد می شود که این سه عامل با هم ترکیب شوند و هرگاه یکی از این عوامل از صحنه دور شود در واقع این ارتباط سه گانه قطع و آتش خاموش می شود در شکل ۱-۱ مثلث آتش نشان داده شده است.



## ۲-۱- منابع احتراق

به منظور توضیح بیشتر در رابطه با سه عامل بالا به فشرده‌ای از منابع احتراق می‌پردازیم:

**الف - هوا:** هوا یکی از عوامل احتراق است که در صورت فراهم بودن دو عامل دیگر که در مثلث آتش تشریح گردیده حریق ایجاد می‌شود. هوا مخلوطی است از گازهای مختلف که درصد گازهای متشکله آن عبارتند از:

۱- ازت نیتروژن	۷۸٪
۲- اکسیژن	۲۱٪
۳- سایر گازها	۱٪

بدیهی است ترکیبات شیمیایی آتش رابطه اساسی با هر یک از درصد گازهای فوق‌الذکر دارد و آتش‌سوزی در فضای بسته باعث کاهش اکسیژن شده و از سرعت و توسعه آن کاسته می‌شود و به همین جهت در موقع آتش‌سوزی باید سعی شود در و پنجره‌ها بسته باشد.

**ب - درجه حرارت:** عامل دیگر حریق حرارت است که هر جسم در درجه حرارت مخصوصی مشتعل می‌شود چنانچه با روش مناسبی این عامل نیز از بین برود آتش خودبه‌خود خاموش خواهد شد. در رابطه با حرارت چند نکته زیر قابل بررسی است.

**ج - نقطه اشتعال:** نقطه‌ای است که مواد قابل اشتعال به بخار یا گاز تبدیل شده و در اثر وجود یک شعله یا جرقه مشتعل می‌شوند.

**د - نقطه احتراق:** به درجه حرارتی گفته می‌شود که پس از شعله‌ور شدن مواد مشتعله، سوختن ادامه یابد. بدیهی است که در چنین حالتی درجه حرارت بیشتر از نقطه اشتعال بوده و آتش‌سوزی سرعت زیادتری پیدا می‌کند.

**ه - حدود و دامنه آتش (مواد سوختنی):** ضلع دیگر مثلث آتش را مواد سوختنی تشکیل می‌دهند اگر چنانچه مواد سوختنی را از محل دور کنیم در این صورت نیز آتش خاموش خواهد شد. در غیر این صورت آتش‌سوزی تا زمانی که مواد سوختنی وجود دارد ادامه خواهد داشت.

از توضیحات بالا چنین نتیجه‌گیری می‌شود که اگر هر یک از اضلاع مثلث را از بین ببریم حریق ایجاد شده خاموش خواهد شد.

**و - الکتریسیته ساکن:** الکتریسیته ساکن یکی از عوامل مهم ایجاد حریق به‌شمار می‌رود و ممکن است در همه جا وجود داشته باشد، ولی در روی کشتی‌ها بیش از سایر جاها تولید می‌شود و دارای انواع مختلفی نیز هست که در صفحه بعد به چند نوع آن اشاره می‌شود.

الکتریسیته ساکن یک نوع شارژ ثابت الکتریکی است که با اصطکاک دو جسم جامد و حتی یک جسم جامد و یک جسم مایع ایجاد می‌شود. با عبور یک مایع از یک سوراخ و یا برخورد دو جسم جامد به همدیگر و حتی موقع برداشتن و یا ریختن مایعی در ظروف فلزی ممکن است الکتریسیته ساکن ایجاد شود.

الکتریسیته ساکن در روی هر سطحی انباشته می‌گردد اگر چنانچه آن سطح انباشته شده مرطوب باشد شارژ ساکن از بین می‌رود ولیکن در سطوح خشک به همان حالت باقی می‌ماند. به همین دلیل در سطح بدن کسانی که پوست بدنشان خشک است الکتریسیته ساکن انباشته شده و هنگام کار کردن و برخورد با اجسام خاصی جرقه ایجاد می‌شود یا به عبارت دیگر زمانی که شارژ الکتریکی کافی در روی یک سطح به وجود آمده و انسان یا جسمی که به دلایل بالا شارژ الکتریسیته ساکن شده باشد به آن نزدیک شوند برخورد آنها تولید جرقه کرده و این جرقه قادر است هر بخار یا گاز منفجره‌ای را به حالت احتراق درآورد.

به منظور جلوگیری از خطرات احتمالی و خنثی کردن الکتریسیته ساکن از روی اجسام باید این گونه وسایل را با سیم اتصال به زمین وصل نمود. معمولاً در روی کشتی‌ها به علت وجود انواع مختلف مواد نفتی گاز و بخارهای منفجره زیادی که در اثر جابه‌جایی یا تخلیه آنها ایجاد می‌شود به منظور رعایت اصول ایمنی در محل چنین مخازنی دمنده‌های الکتریکی نصب گردیده و کار این گونه دمنده‌ها مکیدن گازهای ایجاد شده است که به بیرون انتقال داده می‌شود. چنین دمنده‌هایی باید حتماً اتصال زمینی داشته باشند تا از خطر آتش‌سوزی مصون بمانند.

در رابطه با جابه‌جایی و یا پر کردن مخازن مواد نفتی مانند بنزین که تولید گاز زیادی دارد و توسط شخص انجام می‌گیرد، لازم است به نکات زیر توجه گردد.

هرگاه بخواهید به وسیله نازل بنزین را به داخل یک مخزن انتقال دهید و یا اینکه به داخل مخزن خالی بنزین آب بریزید باید حتماً نازل لوله را به زمین اتصال دهید چون ممکن است مخزن دارای بخار یا گاز بنزین باشد. این کار به وسیله تماس کردن نازل به بدنه مخزن نیز امکان‌پذیر است. برای جلوگیری از تولید الکتریسیته ساکن باید از فیلتر مناسبی استفاده کرد و فیلترهای انتخابی نباید از موادی مانند جیر و چرم ساخته شده باشد زیرا فیلتری که از این گونه مواد ساخته شده باشد میزان الکتریسیته ساکن را به چند برابر افزایش می‌دهد.

مناسب‌ترین فیلتر برای بنزین از صفحه توری سیمی با در نظر گرفتن نکات ایمنی لازم می‌باشد. باید در نظر داشت در صورت استفاده از چنین فیلتری حتماً باید نازل اتصال زمینی داشته باشد.

روش دیگر جلوگیری از ایجاد الکتریسیته ساکن تأمین رطوبت نسبی در ظروف مایعات قابل اشتعال می‌باشد.

### ۳-۱- خطرات توسعه آتش‌سوزی

یکی از کارهای بسیار مهم و قابل توجه در مواقع آتش‌سوزی، محدود کردن منطقه آتش گرفته و جلوگیری از توسعه آن به سایر جاها می‌باشد که در واقع ایجاد یک مرز برای محلی است که آتش‌سوزی در آنجا به وقوع پیوسته است. در محل‌هایی که در اطراف این مرز حریق قرار گرفته باید کلیه درب‌ها، پنجره‌ها، دریچه‌ها، راهروها و حتی کانال‌های تهویه هوای آنها را تا آنجا که شرایط اجازه دهد و در عملیات حیاتی کشتی‌خللی ایجاد ننماید کاملاً بست. این عمل تا حدی از نفوذ آتش به اطراف جلوگیری می‌نماید و ضمناً به منظور جلوگیری از توسعه آتش به سایر قسمت‌های کشتی و همچنین از ضعیف شدن ستون‌ها و دیواره‌های فلزی در اثر حرارت زیاد که ممکن است باعث کج شدن ساختمان گردد، باید به وسیله آب کلیه دیواره‌ها و عرشه‌های پایین و بالای منطقه آتش‌سوزی را خنک کرد و تا جایی که ممکن است باید کلیه مواد قابل اشتعال را سریعاً از نزدیکی محل آتش دور نماییم و این عمل را باید در مورد موادی که قابلیت اشتعال بیشتری دارند مانند مواد نفتی، بنزین و مواد منفجره در اولویت قرار داد و اگر تشخیص داده شود نگهداری آنها در کشتی خالی از خطر نیست در صورتی که به صورت بسته‌بندی باشد باید به دریا پرتاب شوند.

و اگر چنین کاری در شرایط موجود غیرممکن باشد باید محل آتش‌سوزی را مملو از گاز ( $CO_2$ ) نمود.

در حالی که عمل جلوگیری از گسترش آتش‌سوزی انجام می‌پذیرد در عین حال نباید از خاموش کردن خود آتش غافل باشیم هر دو فعالیت مربوط به خاموش کردن آتش و محدود کردن آن باید با هم انجام پذیرد. نکات مهم مربوط به محدود کردن آتش به شرح زیر می‌باشد.

۱- بستن درب‌ها، پنجره‌ها، دریچه‌ها، راهروها و کانال‌های هواکش در شرایطی که خللی به عملیات حیاتی کشتی وارد نسازد.

۲- دور کردن مواد مشتعله یا منفجره از محل آتش‌سوزی.

۳- خنک کردن دیواره‌ها و سقف‌های فلزی بالا و پایین به منظور جلوگیری از ضعیف شدن ستون‌ها و دیواره‌ها که خطر کج شدن ساختمان را دارد.

۴- در نهایت ضمن انجام موارد فوق اقدام نسبت به خاموش کردن محل آتش گرفته می‌باشد.

## چند نمونه سؤال از فصل ۱

- ۱- مثلث آتش را تعریف کنید.
- ۲- درصد موجود گازها در هوا را توضیح دهید.
- ۳- چند نوع از مواد قابل اشتعال را نام ببرید که ترکیبات شیمیایی به وجود می‌آورند.

## علل بروز آتش

هدف رفتاری : دانش آموز پس از پایان این فصل قادر خواهد بود :

- ۱- طبقه بندی آتش را تشریح نماید.
- ۲- علل اصلی ایجاد حریق در کشتی را تجزیه و تحلیل کند.

### ۱-۲- طبقه بندی آتش

همان گونه که در فصل اول این کتاب توضیح داده شد ایجاد حریق با سه عامل، اکسیژن (هوا)، حرارت و مواد سوختنی صورت می گیرد که به نام مثلث آتش مشهورند یعنی تا این سه عامل با هم ترکیب نشوند حریق ایجاد نمی شود و هر یک از اجزای این مثلث آتش نیز دارای خواصی هستند که مسئولین آتش نشانی باید قبل از اقدام به عملیات آتش نشانی به منظور موفقیت کامل در مبارزه با حریق و تسریع در کنترل آتش آنها را شناسایی کنند. به طور کلی خواص هر یک از مواد سوختنی در هر آتش سوزی نقش مهمی را به عهده دارد لذا با توجه به متنوع بودن مواد سوختنی در روی کشتی ها و در نظر گرفتن خواص هر یک از آنها، آتش سوزی ها به چهار طبقه تقسیم شده اند :

۱- آتش سوزی نوع (A)

۲- آتش سوزی نوع (B)

۳- آتش سوزی نوع (C)

۴- آتش سوزی نوع (D)

هر یک از آتش سوزی های یاد شده با وسایل و روش های خاصی مهار می گردد که در زیر به

آنها اشاره می شود :

**الف - آتش سوزی نوع (A) :** این نوع آتش سوزی از مواد سوختنی جامدات مانند چوب،

کاغذ، پارچه، قالی، چرم و غیره حاصل می شود و معمولاً پس از سوختن از خودشان خاکستر یا زغال

به جای می گذارند، سرعت و توسعه سوختن آن بستگی به مقدار اکسیژن و حرارت موجود در محل

دارد. چنانچه حالت سوختن این مواد آهسته و با شعله کم همراه باشد رنگ خاکستر یا زغال حاصل از آن مایل به قرمز بوده و این حالت سوختن را اصطلاحاً نیمه‌سوز می‌گویند، در چنین وضعیتی آتش‌سوزی با دود زیاد غلیظ و همچنین با گاز سمی کشنده‌ای به نام اکسیدکربن همراه است که ناشی از کمبود اکسیژن می‌باشد. اگر چنانچه به این حالت سوختن آتش‌سوزی نوع (A) هوای کافی برسد بلافاصله حرارت زیاد ایجاد شده، کاملاً شعله‌ور می‌گردد و راه مبارزه با این نوع آتش‌سوزی تقلیل حرارت مواد در حال سوختن یا به عبارت دیگر سرد کردن آتش به وسیله آب می‌باشد و ساده‌ترین وسیله استفاده از آب سطل یا شیرآب با توجه به میزان گستردگی آتش‌سوزی در محل می‌باشد. در شکل ۱-۲ طریق خاموش کردن آتش نشان داده شده است.



شکل ۱-۲

**ب — آتش‌سوزی نوع (B):** این نوع آتش‌سوزی از سوختن مایعات قابل اشتعال ایجاد می‌شود این گونه مایعات عبارتند از: بنزین، نفت، الکل، انواع روغن‌ها، رنگ‌ها، حلال‌ها و سایر مواد سوخت کشتی و امثال آنها.

این نوع مواد یعنی مایعات قابل اشتعال گاز یا بخارهای قابل انفجار یا قابل اشتعالی را از خود متصاعد می‌کنند که با توجه به خصوصیات فیزیکی مربوطه در یک درجه حرارت معین مشتعل یا منفجر شده و توسعه می‌یابند. برای مثال بنزین که یکی از همین مایعات است قابلیت اشتعال بالایی داشته و در

هر شرایطی چه در هوای معمولی و چه در هوای سرد مقدار زیادی بخار از خود ایجاد می‌کند که با یک جرقه یا شعله مشتعل شده و به شدت می‌سوزد و سایر مایعات یاد شده در صفحه قبل نیز به همین طریق در شرایط و موقعیت‌های خاصی شروع به سوختن می‌نمایند.

نحوه مبارزه با این‌گونه آتش‌سوزی کاملاً با نوع آتش‌سوزی (A) متفاوت بوده و باید برای خاموش کردن آن از وسایل مخصوصی استفاده کرد.

مثلاً به کار بردن آب برای مبارزه با این‌گونه حریق نه تنها آتش را خاموش نمی‌کند بلکه دامنه آن را بیشتر توسعه می‌دهد از مصرف آب برای خاموش کردن این‌گونه آتش‌سوزی باید جداً خودداری کرد. بهترین وسیله برای خاموش کردن آن‌شن، ماسه، کف، گازانیدریدکربنیک، پودر و یا مخلوط پودر و گاز، گازکربنیک فشرده و سایر گازهای بدون اثر و سنگین‌تر از هوا می‌باشد. با این‌گونه وسایل آتش خفه شده و این مواد مانع از رسیدن هوا به آنها شده و در نتیجه آتش خاموش می‌شود. در شکل ۲-۲ طریق خاموش کردن آتش به وسیله کپسول پودر خشک نمایش داده شده است.



شکل ۲-۲ کپسول پودر خشک آتش‌نشانی dry powder extinguisher

و اگر چنانچه هیچ‌یک از مواد خاموش‌کننده یاد شده در بالا در دسترس نباشد ساده‌ترین وسیله برای جلوگیری از رسیدن هوا به جسمی که آتش گرفته استفاده از پتو، لحاف و سایر وسایل مشابه می‌باشد که با انداختن آنها روی آتش می‌توان حریق را مهار کرد و در عین حال باید سعی کرد سایر وسایل قابل اشتعالی را که در نزدیکی محل آتش‌سوزی قرار گرفته از آن محل دور کرد تا از نفوذ آتش



به آنها جلوگیری شود.

**ج - آتش سوزی نوع (C):** این نوع آتش سوزی معمولاً در اثر اتصال سیم‌های برق که دارای جریان‌های مثبت و منفی هستند ایجاد می‌شود.

به هر علتی ممکن است دو سیم روپوش محافظ خود را از دست داده به هم متصل شوند و امکان دارد این اتفاق در تمام دستگاه‌های برقی و الکترونیکی به علت بار سنگین و یا صدمه دیدن روپوش آنها انجام گیرد.

به منظور مبارزه با آتش سوزی نوع (C) یعنی حریقی که به وسیله اتصالات جریان‌های برقی ایجاد شده اولین اقدام باید قطع جریان برق از منبع آتش سوزی باشد و پس از اینکه مطمئن شدیم جریان برق وجود ندارد آنگاه باید به جسم در حال سوختن توجه کنیم.

چنانچه آن جسم جامد باشد که در نوع آتش سوزی (A) تشریح گردیده، طبق دستورالعمل داده شده با سرد کردن آن توسط آب اقدام به خاموش کردن می‌نماییم و اگر مواد آتش در حال سوختن مایع و از نوع نفتی باشد با خفه کردن به روش مبارزه با حریق نوع (B) نسبت به خاموش کردن آن اقدام می‌نماییم و در هر صورت مطابق تذکرات گذشته سعی می‌کنیم سایر مواد سوختنی را با توجه به قدرت احتراقی که دارند از محوطه دور کنیم.

مطمئن‌ترین روش برای خاموش کردن آتش سوزی نوع (C) استفاده از مواد خاموش‌کننده گاز کربنیک فشرده و پودر گاز می‌باشد.

**د - آتش سوزی نوع (D):** این گونه آتش سوزی مربوط است به سوختن بعضی از فلزات قابل احتراق مانند پتاسیم، تیتانیوم، منیزیم و سدیم، برای خاموش کردن این نوع آتش سوزی باید از وسیله مناسب آتش سوزی استفاده کرد زیرا به کارگیری هرگونه وسایل آتش‌نشانی نامناسب ممکن است فاجعه‌بار باشد. برای مثال همان‌گونه که در بالا معرفی گردیده منیزیم یکی از مواد قابل اشتعال می‌باشد که در صورت سوختن با درجه حرارت بالایی تبدیل به یک شعله سفید خیره‌کننده شده و حرارت زیادی از خود ایجاد می‌نماید.

چنانچه به منظور خاموش کردن آن از آب استفاده شود شعله سفید مزبور با آب ترکیب شده و گاز هیدروژن آزاد می‌نماید و این گاز در یک غلظت معین به شدت قابلیت انفجار پیدا کرده که در صورت عمل خطرات آتش سوزی را چندین برابر افزایش داده و خرابی‌های غیرمنتظره‌ای را به وجود می‌آورد. نحوه خاموش کردن این گونه آتش سوزی خفه کردن آن با شن یا ماسه خشک می‌باشد.

البته با پیشرفت تکنولوژی و شناخت بیشتر از نحوه این نوع آتش سوزی‌ها سعی شده خاموش

کردن آتش سوزی نوع (D) را نیز با پودر مخصوص انجام دهند.

## ۲-۲- علل اصلی ایجاد حریق در کشتی

با توجه به موقعیت خاص کشتی‌ها و وجود انواع و اقسام مواد نفتی و سوختنی و همچنین انتشار گازهای مختلف ناشی از مواد موجود مانند رنگ‌ها، تینرها و انواع حلال‌ها که به علت محدودیت فضا در آن ایجاد می‌شود همیشه احتمال خطرات آتش سوزی با کوچکترین بی احتیاطی و با ناچیزترین وسیله‌ای وجود دارد که به چند نمونه آن که شاید بی اهمیت تلقی گردد اشاره می‌شود.

بی احتیاطی در مورد انداختن یک ته سیگار یا چوب کبریت ولو اینکه به نظر چنین جلوه کند که کاملاً خاموش است و یا ایجاد یک جرقه از میخ پاشنه کفش که با برخورد سطحه فلزی عرشه به وجود می‌آید ممکن است منجر به آتش سوزی غیر قابل جبرانی در روی کشتی گردد.

معمولاً در روی کشتی‌ها اشیاء و محیط‌های زیادی آمادگی شروع یک آتش سوزی دامنه دار و قابل توسعه را دارند.

برای مثال عدم توجه به یک قطعه پارچه آلوده به روغن یا گریس یا هر نوع مواد نفتی اشباع شده که در جای گرمی قرار گرفته باشد، البته این عمل اشتباه بزرگی از طرف مرتکب آن است و اشتباه بزرگتری برای کسی است که چنین چیزی را رؤیت کرده و با بی تفاوتی از آن عبور نماید زیرا در اثر زیاد شدن حرارت، آتش سوزی در محل حتمی خواهد بود.

و یا همان گونه که در بالا ذکر گردید ممکن است گازهای قابل اشتعالی در اکثر فضاهای کشتی وجود داشته باشد، کافی است به راه انداختن یک موتور فرعی جرقه‌زا یا ایجاد روشنایی مثل کلید برق و غیره انفجار مخربی را دنبال داشته باشد به همین دلیل است که کلیه پرسنل یک کشتی باید آشنایی با آتش و مهارت در آتش نشانی را به طور کامل بدانند و از وظایف بسیار مهم و فردی خود به حساب آورند و تمیز نگهداشتن اماکن کشتی را جزء شرح وظایف خود دانسته، تمرینات لازم را برابر مقرراتی که در کشتی‌ها وجود دارد انجام دهد. بخشی از تمرینات مورد نیاز به شرح زیر جهت یادآوری ذکر می‌شود.

— خاموش نگهداشتن دودکش‌ها که خود عامل انتشار دوده حاوی آتش و جرقه می‌باشد.

خاموش نگهداشتن هواکش‌های آشپزخانه، محکم بستن و مرتب کردن رویوش ظروف و مایعات فزّار که به صورت گاز متصاعد می‌شود. جلوگیری از انباشته شدن روغن، گریس و انواع مواد سوختنی و نفتی در خن کشتی.

انبار کردن وسایل نظیف استفاده شده در کارگاه‌ها و سایر اماکن در ظروف فلزی دردار و دور از محل‌هایی که احتمال آتش‌سوزی و یا حرارت دارد.

نگهداری لباس‌های کار آغشته به روغن و چربی در جاهایی مناسب و دور از محل خطرناک.

توجه کامل در موقع انجام کار در محل‌هایی که احتمال گازهای سوختنی وجود دارد.

توجه کامل در موقع استفاده از وسایل و ابزار کاری که ممکن است تولید جرقه نماید.

به افراد سیگاری باید هشدار داد از کشیدن سیگار در جاهایی که منع گردیده و یا جاهایی که جریان باد وجود دارد جداً احتراز نمایند و از خاموشی ته سیگار پس از استفاده حتی در جاهایی که مجاز اعلام گردیده مطمئن شوند.

### چند نمونه سؤال از فصل ۲

- ۱- طبقه‌بندی آتش را توضیح دهید.
- ۲- برای مبارزه با آتش‌سوزی نوع (B) از چه موادی استفاده می‌شود؟
- ۳- آیا آتش‌سوزی نوع (C) را می‌توان با آب خاموش کرد؟

## جلوگیری از آتش

هدف رفتاری : دانش آموز پس از پایان این فصل قادر خواهد بود :

- ۱- سیستم های کشف دود و آتش را تشریح نماید.
- ۲- علائم هشداردهنده اتوماتیک را تشریح کند.
- ۳- مسیرهای فرار را توضیح دهد
- ۴- لزوم خارج کردن گازها را از مخازن تشریح نماید.

### ۱-۳- سیستم های کشف دود

دود اولین نشانه آتش سوزی است که قبل از شعله ور شدن آتش ایجاد می شود که همراه با متصاعد شدن بو است، البته بوی هر سوختنی بستگی به نوع مواد آتش گرفته دارد مانند بوی مخصوص پشم، چوب و پلاستیک یا مواد نفتی. در روی کشتی ارتباطات طبقات به وسیله دریچه ها و هواکش ها کاملاً میسر بوده و آتش سوزی به وسیله این دو وسیله بسیار ساده، قابل تشخیص و کشف آن آسان است و حتی می توان نوع مواد آتش گرفته را نیز در اکثر مواقع شناسایی کرد.

دستگاه هایی هم وجود دارد که به وسیله آن می توان دود را در محل هایی تشخیص داده و یا ردیابی کرد.

وظیفه هر شخصی است که به محض احساس و رؤیت دودی در هر نقطه ای از کشتی ضمن اعلام آن با صدای بلند به منظور رسیدن کمک، نهایت کوشش را جهت فرونشاندن آتش می نماید.

اگر تعللی به عمل آید و در نتیجه میزان دود در محل آتش سوزی زیاد شود قدرت دید در محل تقلیل پیدا کرده و مبارزه با حریق را دچار مشکل می کند. اگر چنانچه حالتی پیش آید که محل مملو از دود شده باشد، در چنین وضعیتی شخص آتش نشان باید کاملاً روی زمین دراز کشیده و به طریق سینه خیز با وسایل مناسبی که همراه دارد به آتش نزدیک شود. زیرا دود به علت سبک بودن رو به بالا حرکت کرده کسی که مشغول مبارزه با حریق است می تواند محل آتش گرفته را ببیند و ضمناً هوای

بهتری نیز استنشاق و از گرمای شدید آتش هم مصون بماند.

باید توجه داشت بهترین وسیله برای زدودن دود، آب است که برای انجام این عمل می‌توان از آب پخش‌کن استفاده کرد و صورت را نیز در پناه آن نگاه داشت. به طوری که قبلاً تشریح گردیده در اثر آتش سوزی مقدار اکسیژن در محل کم شده و به جای آن گازهای سمی به وجود می‌آید و حتی المقدور باید سعی شود شخصی که در چنین محلی مشغول مبارزه با حریق است از ماسک ضد گاز استفاده کند.

## ۲-۳- علایم هشداردهنده

با توجه به پیشرفت تکنولوژی در تمام زمینه‌ها و اهمیت پیشگیری از آتش سوزی و همچنین مبارزه با آتش در مواقع وقوع آن با گذشت زمان وسایل و تجهیزات پیشرفته‌تری اختراع و در روی شناورها به کار گرفته شده است. از آن جمله علایم هشداردهنده اتوماتیک و حتی انجام اطفاء حریق با آن می‌باشد.

امروزه در اماکن حائز اهمیت و حیاتی اکثر کشتی‌ها این دستگاه نصب شده و عمل این دستگاه بدین صورت است، که به محض ایجاد حریق علایم هشداردهنده به کار افتاده و متعاقب آن حریق توسط تیم آتش‌نشان یا وسایل نصب شده در محل به طور اتوماتیک خاموش می‌شود و انجام این عملیات به طور اتوماتیک با استفاده از دستگاه‌های نصب شده در پل فرماندهی نیز امکان‌پذیر می‌باشد.

روش کار چنین است، دستگاه هشداردهنده اتوماتیک در پل فرماندهی، محل آتش سوزی را مشخص کرده با فشار دکمه‌ای که مربوط به آن محل می‌باشد آتش با وسایل مختلف متناسب با نوع حریق مهار می‌شود.

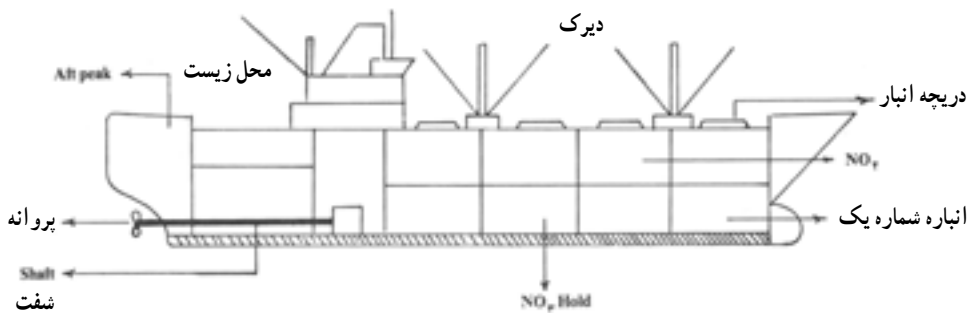
## ۳-۳- مسیرهای فرار

احتمال وقوع هرگونه اتفاقات غیر مترقبه در هر نقطه‌ای از کشتی که ایجاب نماید پرسنل آن محل را ترک نمایند وجود دارد.

به منظور رعایت اصول ایمنی و رهایی از هرگونه خطرات احتمالی، برای حفاظت جان، هر کسی که در هر واحد شناوری مشغول انجام وظیفه می‌باشد باید شناسایی کاملی از کلیه اماکن کشتی مربوطه داشته و راه‌های فرار را در مواقع وضع اضطراری به هنگام آتش سوزی‌ها، انفجارها و یا ترک کشتی و هر اتفاق دیگری بشناسد.

بیشتر مواقع مشاهده گردیده که به هنگام بروز حادثه‌ای بعضی از سرنشینان کشتی به علت عدم آشنایی با راه‌های خروجی دچار مشکلات غیرقابل جبرانی شده و در بعضی مواقع حتی جان خود را نیز از دست داده‌اند.

کسانی که بنا به اقتضای شغلی، محل کار یا زندگی‌شان در طبقات پایین کشتی است صرفاً به علت راحتی و آسان بودن تردد آشنایی خود را به یک مسیر ساده محدود نمایند بلکه سعی کنند کلیه راه‌های خروجی کشتی را در مکان‌های مختلف کشتی سمت راست سمت چپ سینه، پاشنه از درها و دریچه‌ها شناسایی نمایند چون امکان دارد همان یک راه موردنظر شخصی که به آسانی از آن تردد می‌نماید به عللی در بروز حادثه‌ای بسته باشد و شخص به علت شناخت راه دیگر، در محل محبوس و در نتیجه زندگی خود را از دست می‌دهد. در شکل ۱-۳ تقسیم‌بندی عمده و ظاهری یک شناور نشان داده شده است. باید توجه داشت که قسمت‌های داخلی هر شناور با توجه به نوع آن متفاوت می‌باشد.



شکل ۱-۳ تقسیم‌بندی ظاهری یک شناور

#### ۴-۳- لزوم خارج کردن گازها از مخازن

خارج کردن گازهای تولید شده یکی از اقدامات مهم پیشگیری از بروز آتش‌سوزی در روی شناورها به حساب می‌آید.

گازها و بخارات ایجاد شده از گازوئیل، بنزین، الکل، اتر و انواع مواد نفتی موجود در روی کشتی خطرات جبران‌ناپذیری را در برداشته و باید برای تخلیه آنها از مخازن اقدامات لازم به عمل آید. انفجار ناشی از وجود این گونه گازها و بخارات تهدید بزرگی برای کشتی‌ها بوده ولو اینکه دامنه وسیعی هم نداشته باشند، باید به این امر مهم توجه خاصی کرد.

معمولاً بنزین با درجه حرارت معمولی بخارات سطحی تولید می‌نماید و نقطه اشتعال آن نیز حدوداً ۴۰ الی ۴۵ درجه فارنهایت می‌باشد. فشار بخار حاصله از بنزین به حدی است که در درجات پایین‌تر از ۴۵ درجه فارنهایت هم بر فشار هوا غلبه کرده و در نتیجه ایجاد انبساط از طرف باز یا از هر منفذی که بالای سطح بنزین باشد رسوخ پیدا کرده و از آنجایی که بخار تولید شده سنگین‌تر از هوا است به طرف پایین جریان می‌یابد و حتی در اثر جریان هوا به هر سو نفوذ پیدا کرده و یا برخورد جریان انتقالی گرما به طرف بالا نیز منتقل می‌گردد و این‌گونه حرکت آزاد بخار بنزین در هر مکان و به خصوص در عرشه ممکن است در اثر وجود یک شعله یا یک جرقه اصطکاکی فاجعه‌ای را به بار آورد و همچنین اگر مخلوط بخار بنزین یا هوا خیلی رقیق شده باشد به طوری که از نظر حجمی کمتر از ۱/۴ درصد و بیشتر از ۶ درصد نباشد حالت انفجار به وجود می‌آید و همیشه امکان اینکه مخلوط بخار بنزین و هوا به این حد برسد وجود دارد.

به منظور احتیاط و رعایت اصول ایمنی مرتب باید تصوّر شود که این انفجار ممکن است در هر زمان اتفاق افتد.

برای جلوگیری از فرار بخار از سطح بنزین بهتر است بنزین را همیشه در ظرف سر بسته نگهداری نمایید و اگر چنانچه در شرایط غیرممکن بنزین در معرض هوا قرار گیرد، باید سعی شود کلیه منابع آتش‌زا از مکان حرکت احتمالی بخار بنزین دور و محافظت شود و حتماً باید توجه داشت کلیه اجسامی که امکان دارد در اثر انباشته شدن الکتریسیته ساکن تولید جرقه نماید اتصالی به زمین داشته باشد.

طبیعی است مخازنی که پر از بنزین باشد قادر به تولید بخار قابل اشتعال نخواهد بود ولی مخازنی که نیمه پر از بنزین باشند ایجاد بخار بنزین کرده و قابل توجه اینکه در مخازنی که قبلاً محتوی بنزین بوده و کاملاً خالی شده باشد خطر ایجاد بخار بنزین آن بیش از سایر موارد می‌باشد و مخصوصاً زمانی که هوا به آن برسد خطر بزرگی را به همراه خواهد داشت.

با بیان مطالب فوق چنین نتیجه‌گیری می‌نماییم که در مخازن پر، سطح آزادی برای متصاعد شدن بخار بنزین وجود نداشته و در نتیجه خطر انفجار نیز وجود ندارد و مخازن نیمه پر دارای بخار غلیظی هستند که باز هم قابلیت انفجار را در اثر مخلوط شدن هوا دارد، لیکن مخازنی که از بنزین خالی شده و فضای خالی آن دارای مخلوط هوا و بخار می‌باشد قابلیت انفجار شدیدی داشته و با ایجاد یک جرقه ممکن است فاجعه بزرگی روی دهد. پس برای جلوگیری از این‌گونه خطرات باید به محض تخلیه بنزین به جای آن آب ریخته شود تا فضای باقی برای به وجود آمدن بخار باقی نماند و از بخار و گازهای

ایجاد شده نیز تخلیه گردد. گازوئیل نیز یکی دیگر از مشتقات نفت است که برخلاف بنزین در درجه حرارت معمولی قابل انفجار نبوده ولی هنگامی که گرم شود با حرارت ۶۰ الی ۶۵ درجه سانتی‌گراد بخارهایی تولید می‌کند که با هوا مخلوط شده و انفجارآمیز می‌شود. بخارات گازوئیل نیز مانند بخار بنزین به علت سنگین‌تر بودن از هوا همیشه در قسمت‌های پایین مانند خن‌ها و ته مخازن انباشته شده و در منفذهایی که دسترسی به آنها مشکل و یا ناممکن است باقی می‌ماند و با یک شعله یا جرقه مانند بخارات بنزین منفجر می‌گردد.

پیشگیری از این‌گونه حوادث و رعایت نکات ایمنی در این رابطه نیز مانند همان نکاتی است که برای بنزین ذکر گردیده است.

کلیه دستگاه‌ها را به منظور جلوگیری از ایجاد جرقه توسط الکتریسیته ساکن باید به زمین متصل کرد و در مخازن تخلیه شده از گازوئیل با پر کردن آب مانع ذخیره بخارات در آن شد و نیز از شعله‌های باز محافظت کرد.

غیر از بخارات قابل انفجار بنزین و گازوئیل که در بالا به آنها اشاره شد منابع دیگری نیز وجود دارد که خطرات ناشی از آن کمتر از موارد یاد شده نیست و آن وجود اکسیدکربن است که در اثر احتراق ناقص موتورهای درون‌سوز و یا در اثر رنگ‌آمیزی محلی که در آن رنگ روغن بزرک به کار رفته باشد تولید می‌شود در صورتی که محل رنگ‌آمیزی شده بسته باشد اکسیدکربن حاصله علاوه بر خطر آتش‌سوزی خاصیت سمی نیز داشته که در صورت تأخیر در مبارزه با آن با دو عامل مهم خطر مواجه خواهیم بود.

لازم به ذکر است که اگر غلظت اکسیدکربن موجود در هوا بین ۱۲/۵ درصد تا مرز ۷۴ درصد حجمی برسد تشکیل یک مخلوط منفجره با دامنه بسیار عظیم را می‌دهد که در صورت مخلوط شدن با هوا با یک شعله یا جرقه انفجار مهیبی صورت می‌گیرد ضمناً نکته قابل توجه این است که اهمیت خطرات سموم تولید شده به وسیله اکسیدکربن کمتر از انفجار آن نمی‌باشد و حدوداً در میزان ۱ تا ۱۱ درصد حجمی پس از چند دقیقه تنفس کشنده خواهد بود.

به منظور پیشگیری از هرگونه پیشامد ناگوار باید کلیه مخازن و جاهایی که مایعات قابل اشتعال و یا گازهای مختلفی که نامبرده شد، وجود داشته باشد قبلاً تخلیه و محل کاملاً مورد آزمایش و تست‌های لازم قرار بگیرد و حتی‌المقدور باید از به‌کارگیری وسایل آتش‌زا و یا جوشکاری در نزدیکی مخازنی خودداری کرد و چنانچه مجبور به انجام کاری با وسایل حرارتی در محلی که بشکه‌های روغنی یا بنزینی وجود دارد باشیم باید به وسیله مه‌پاش آب این‌گونه بشکه‌ها را خنک کرده و از نزدیک



شدن شعله آتش جلوگیری نماییم.

### چند نمونه سؤال از فصل ۳

- ۱- بهترین وسیله برای زدودن دود چه عواملی است؟
- ۲- چند نوع از موادی را که تولید بخارات و گازهای خطرناک می نمایند نام ببرید.
- ۳- نقطه اشتعال بنزین را بیان کنید.

## سازماندهی مبارزه با آتش

هدف رفتاری : دانش آموز پس از پایان این فصل قادر خواهد بود :

- ۱- وظایف تیم آتش‌نشانی را تشریح نماید.
- ۲- نکات عمده و ضروری مخابرات و علائم را توضیح دهد.
- ۳- روش‌های ایمنی مربوط به افراد را تشریح کند.
- ۴- لزوم و اهمیت تمرین‌های نوبه‌ای در کشتی را توضیح دهد.

### ۴-۱- وظایف تیم آتش‌نشانی

مهارت در اطفاء حریق از وظایف همهٔ سرنشینان سازمانی کشتی‌ها بوده و کلیه دریابان روش مبارزه با انواع حریق که در اوایل تحصیل در رشته‌های مختلف فرامی‌گیرند و یکی از شرایط خدمت در کشتی‌ها اعم از کشتی‌های باری، مسافری، نفتکش، یا صیادی و غیره ارائه گواهینامه پایان دورهٔ آتش‌نشانی است که باید از مؤسسات ذی صلاح آموزش دهنده اخذ شده باشد.

چنانچه برحسب مورد افرادی به عنوان ملوان کشتی استخدام و وارد کشتی می‌شوند در صورت نداشتن گواهینامه مزبور، مسؤولین امر موظفند در اولین فرصت ضمن انجام تمرینات لازم در رابطه با تمام وسایل آتش‌نشانی این مهارت را به آنان آموزش دهند، با توجه به اهمیت خاص و حیاتی بودن مسئله آتش‌نشانی در ایمنی کشتی‌ها و ایجاد یک نظم اساسی در مواقع وقوع حادثه و تسهیل در امر سریع خاموش کردن هرگونه آتش در هر محلی که آتش‌سوزی به وجود آید تیم‌های ویژه ای مرکب از تخصص‌های مختلف سازماندهی شده و در مواقع ایجاد حریق از وجود آنها به عنوان عضو اصلی آتش‌نشانی استفاده می‌شود.

همان‌گونه که اشاره شد این تیم از تخصص‌های مختلف مانند عرشه مکانیک و برق انتخاب گشته و هر کدام در رابطه با استفاده از وسایل آتش‌نشانی دارای شرح وظایف مخصوصی هستند که در مواقع تمرین‌های نوبه‌ای که بعداً به آن اشاره خواهد شد وظایف خود را به مرحله اجرا در می‌آورند.

این تیم‌ها ممکن است با توجه به نوع کشتی‌ها و وسایل موجود در آن و تعداد سرنشینان سازمانی آن از گروه‌های مختلفی تشکیل شود. چند نمونه از آن به شرح زیر یادآوری می‌شود:

در کشتی‌هایی که دارای پرسنل سازمانی زیادی هستند معمولاً علاوه بر تیم حریق گروه دیگری نیز به نام تیم پشتیبانی برای مرمت و ترمیم خسارت‌ها، همزمان وارد عمل می‌شود، یعنی تیم حریق به سرپرستی سرگروه خود مسؤلیت حمله به آتش را داشته و تیم پشتیبانی به سرپرستی سرگروه خود مسؤلیت ترمیم و تعمیر و حفظ تعادل کشتی را به عهده خواهند داشت. لیکن در کشتی‌های کوچک و یا دارای پرسنل محدود مسئله فرق دارد یعنی هر دو وظیفه به عهده تیم آتش‌نشان می‌باشد که مسؤلیت هر یک از افراد تیم برابر دستورالعمل‌هایی خواهد بود که قبلاً طی تمرینات لازم در آن زمینه آموزش دیده و این دستورالعمل‌ها در محل استقرار وسایل آتش‌نشانی که معمولاً به نام ایستگاه آتش‌نشانی معروف است در محل مناسبی نصب شده است.

باید توجه کامل داشت، اصولاً هر آتشی در لحظه وقوع قبل از توسعه آن حتی ممکن است توسط یک نفر اگر چنانچه سریع اقدام گردد قابل کنترل باشد ولی اگر اقدام مؤثر و سریع به موقع انجام نگیرد و دامنه آن توسعه یابد کنترل آن توسط یک تیم هم به سادگی امکان‌پذیر نخواهد بود.

توصیه‌های لازم در این رابطه به شرح زیر می‌باشد:

هرگاه هرگونه آتشی توسط یک شخص مشاهده شود، مشاهده‌کننده ضمن اقدام به خاموش کردن آن با هر وسیله ممکن، باید با صدای بلند وقوع آتش‌سوزی را اعلام نماید و مسلماً افسر نگهبان و تیم آتش‌نشانی اولین گروهی خواهند بود که در محل حضور می‌یابند در چنین موقعیتی سرگروه آتش‌نشانی به منظور خاموش کردن آتش مسؤلیت سنگینی به عهده خواهد داشت و باید با سرعت چند نکته مهم را تجزیه و تحلیل نموده سپس دستورات لازم را نسبت به خاموش کردن آتش صادر نماید. نکات مهمی که باید مورد توجه قرار گیرد عبارتند از:

۱- آتش در کجا شعله‌ور شده است.

۲- چه نوع موادی در حال سوختن است.

۳- چه نوع وسیله آتش‌نشانی برای خاموش کردن این آتش مورد نیاز است.

۴- در جنب محل آتش گرفته چه نوع موادی انبار شده است

۵- برای جلوگیری از توسعه آتش چه باید کرد.

پس از خاموش شدن آتش نکات مهم زیر باید مورد توجه تیم آتش‌نشانی قرار گیرد.

۱- مطمئن شدن از خاموشی کامل مواد آتش گرفته به منظور جلوگیری از آتش‌سوزی مجدد.

۲- تخلیه آب‌های مصرف شده برای خاموش نمودن آتش.

۳- بررسی تعادل کشتی که احتمالاً ممکن است در اثر جابه‌جایی کالا و وسایل و همچنین وجود

آب‌های مصرف شده به هم خورده باشد.

ترمیم ضایعات حاصله پس از خاموش شدن آتش با کمک سایرین تحت نظارت و دستورات

فرمانده کشتی و یا افسر نگهبان به عهده تیم‌های آتش‌نشانی و پشتیبانی می‌باشد.

معمولاً تیم آتش‌نشانی در هر کشتی با توجه به امکانات موجود حداقل از دو تیم تشکیل می‌شود

که باید به صورت شیفتی تمام وقت آماده عملیات باشند.

## ۲-۴ نکات عمده و ضروری مخابرات و علایم

وسایل ارتباطات داخلی کشتی‌ها در هر موردی بالاخص در مواقع اضطراری مانند آتش‌سوزی

و غیره از اهمیت خاصی برخوردار بوده و باید حداکثر استفاده در رابطه با صدور دستورالعمل‌های

مناسب برای رفع خطرات احتمالی از آن به عمل آید سیستم ارتباطات داخلی کشتی‌ها یکی از مؤثرترین

وسایل به حساب می‌آید. در وقوع هرگونه حادثه‌ای می‌توان برای راهنمایی سرنشینان کشتی و اجرای

عملیات صحیح آنان از آن بهره گرفت.

این‌گونه وسایل ارتباط عبارتند از: سیستم تلفن‌های داخلی، بلندگوهای نصب شده در نقاط

حساس کشتی، لوله‌های صوتی و دستگاه‌های کوچک VHF. روش استفاده از آنها و یا مواقعی

که باید استفاده شود برابر دستورالعمل‌هایی است که در مقررات داخلی کشتی‌ها به آن اشاره شده و

کلیه پرسنل شاغل در کشتی با آن آشنایی دارند و معمولاً فرمانده کشتی یا افسر نگهبان وقت و سایر

مسئولان مربوطه توسط آن پیام‌های لازمه را به اطلاع سایر سرنشینان و مأموران اجرایی می‌رسانند.

علاوه بر این وسایل ارتباط جمعی در محل‌های عملیاتی می‌توان از وسایل بسیار ساده و معمولی

نیز استفاده کرد مانند طناب ایمنی برای ارتباط شخصی که ملبس به لباس مخصوص آتش‌نشانی و

دستگاه تنفسی اکسیژن می‌باشد و در فضای مملو از دود با آتش مبارزه می‌کند می‌توان از طناب ایمنی

استفاده کرد و یا علایم مخصوصی که در زیر به آن اشاره خواهد شد در اجرای عملیات به او یاری داد.

طناب ایمنی از یک سیم فولادی که با روپوش نایلونی ساخته شده معمولاً ۵۰ فوت طول داشته

و هر دو سر آن به قلاب‌های ضامن‌دار مجهز می‌باشد و همراه با دستگاه تنفسی اکسیژن یا ماسک مجهز

به لوله هوا می‌باشد، این طناب بسیار نرم و قابل انعطاف بوده و از روی موانع به راحتی عبور می‌کند در

شکل ۱-۴ نمونه‌ای از طناب ایمنی نشان داده شده است.

طناب ایمنی به عنوان یک وسیله احتیاطی برای نجات مأمور اطفاء حریق که مجهز به دستگاه تنفس اکسیژن یا ماسک مجهز به لوله هوا یا وسایل مشابه آنها می باشد مورد استفاده قرار می گیرد، بدین معنی که اگر چنانچه مأمور آتش نشان در وضع اضطراری قرار گیرد شخص دیگری که مجهز به دستگاه تنفس اکسیژن یا ماسک مجهز به لوله هوا می باشد با ردگیری طناب ایمنی خود را به مصدوم رسانیده و او را از محل خارج می نماید و 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 و وقت زیادی برای رهایی تلف شود و مسلماً بدون حضور شخص ثانوی در محل امکان پذیر نخواهد بود.



شکل ۴-۱ طناب ایمنی

علائمی که با این طناب داده می شود دارای معانی ویژه است که به شرح جدول (۴-۱) می باشد.

جدول ۴-۱- عنوان علائم طناب ایمنی و معانی آنها

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

توصیه می شود در تمام عملیات به روش بالا از وجود دو نفر استفاده شود یک نفر مأمور عملیات و نفر دوم آماده برای نجات در مواقع اضطراری باشد.

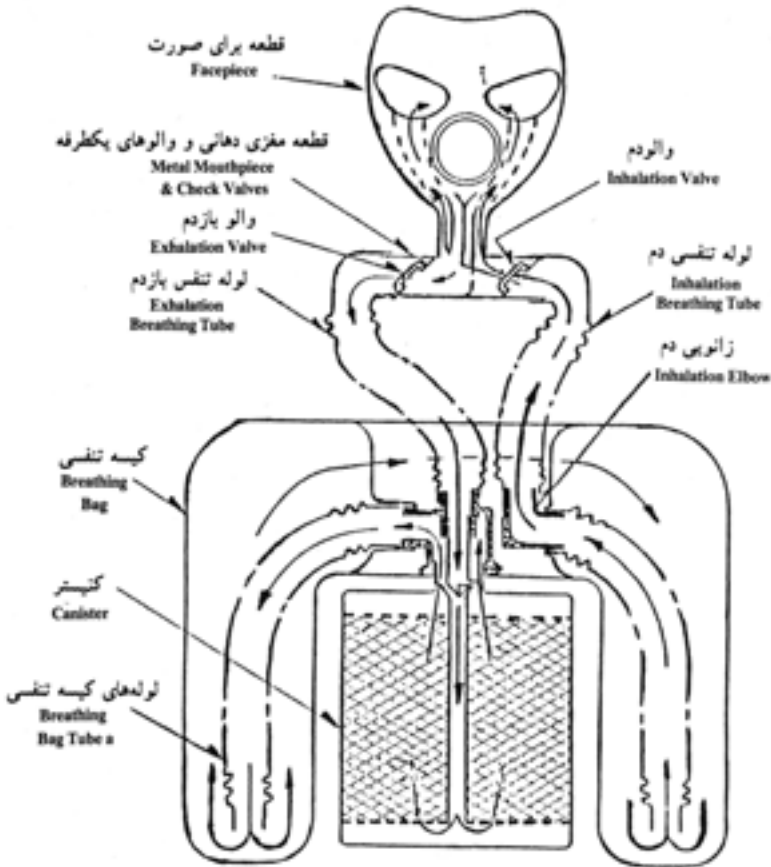
### ۳-۴- روش‌های ایمنی

همان‌گونه که مبارزه با آتش برای یک شناور جنبه حیاتی دارد به همان اندازه نیز ایمنی برای مبارزه‌کننده با آتش حائز اهمیت است، که مسؤولین امر باید به آن توجه خاصی داشته باشند.

به چند نمونه از وسایل ایمنی به شرح زیر اشاره می‌شود:

**الف - دستگاه تنفسی اکسیژن:** در امر مبارزه با حریق یکی از مهمترین وسایل برای

آتش‌نشان‌ها دستگاه تنفسی اکسیژن می‌باشد زیرا کسی که مستقیماً در اطفاء حریق فعالیت دارد در فضایی قرار گرفته که به علت آتش‌سوزی اکسیژن کافی در محل وجود نداشته بلکه بالعکس گازها بخارات و دودهای زیادی محوطه را فرا گرفته است. در چنین محلی به‌خصوص در روی کشتی‌ها بدون استفاده از دستگاه تنفسی اکسیژن و سایر وسایل مشابه فعالیت امکان‌ناپذیر است. دستگاه تنفسی

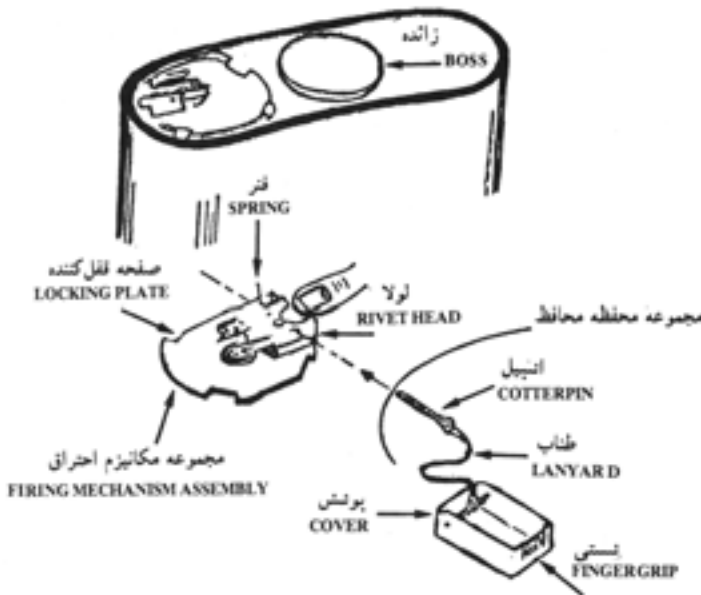


شکل ۲-۴ ماسک و دستگاه تنفسی

اکسیژن دستگاهی است که از نظر تأمین اکسیژن قابل استنشاق کامل، خودکفا و استفاده کننده از آن به هیچ وجه نیازی به هوای خارج ندارد قسمتی از این دستگاه را کانیستر تشکیل می‌دهد که این قسمت هوای بازدم را تصفیه می‌کند. این عمل به وسیله فعل و انفعالات شیمیایی در داخل کانیستر صورت می‌گیرد.

هوای مورد نیاز را در کیسه‌های مخصوص ذخیره می‌نمایند شکل ۲-۴ نشان‌دهنده دستگاه تنفسی و ماسک می‌باشد.

کانیسترها انواع مختلف دارد از قبیل کانیستر زودسوز یک شمعی و دو شمعی و کانیسترهای آموزشی که در موقع به‌کارگیری و استفاده از آنها به دستورالعمل‌های مربوط توجه کامل نمود، زیرا کانیسترها به علت دارا بودن مواد شیمیایی و مکانیزم پیچیده ممکن است در اثر عدم رعایت دستورالعمل‌های مربوطه خطرات جبران‌ناپذیری همراه داشته باشند شکل ظاهری آنها بسیار ساده لیکن نحوه استفاده، انبار کردن، نگهداری و شارژ کردن آن مستلزم روش‌های خاصی می‌باشد. در شکل ۳-۴ اجزاء کانیستر مشاهده می‌شود.



شکل ۳-۴ اجزاء کانیستر

عمر کانیسترها با توجه به تعداد کاری که توسط شخص استفاده کننده از دستگاه انجام می گیرد متفاوت است. شکل ۴-۴ نشان دهنده یک کانیستر آماده برای استفاده می باشد.

زمان سنج دستگاه تنفس اکسیژن برحسب دقیقه درجه بندی گردیده و معمولاً در انجام کارهای سنگین و طولانی، تنظیم معمولی زمان سنج روی ۴۵ دقیقه می باشد.



شکل ۴-۴ نمای دیگری از یک کانیستر

نکته قابل توجه این که هر وقت زنگ زمان سنج به صدا درآمد و عمل بازدم مشکل شد باید فوراً کانیستر را طبق روش زیر تعویض کرد:

- ۱- سریعاً سر خود را در هوایی آزاد قرار دهید.
- ۲- پاهای خود را باز کرده و قسمت بالای بدن را کمی به طرف جلو خم نمایید.
- ۳- با چرخاندن پیچ حلزونی در جهت عکس عقربه های ساعت متوقف کننده کانیستر را شل



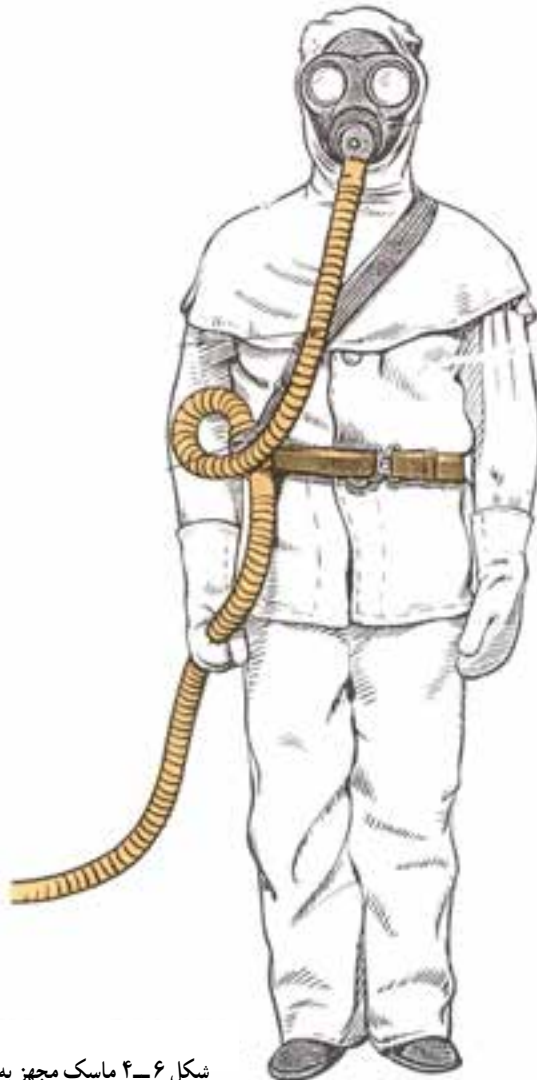
کرده و نگهدارنده را با یک حرکت سریع به طرف خارج بکشید در این موقع کانیستر از محل خود خارج می‌شود.

به نکات ایمنی در مورد موارد شیمیایی که در داخل کانیسترها وجود دارد توجه نمایید. مواد شیمیایی درون کانیستر محتوی مقدار زیادی اکسیژن می‌باشد که در مجاورت مواد قابل اشتعال انفجار و یا آتش‌سوزی تولید می‌نماید برای جلوگیری از آن باید از نزدیک کردن موادی مانند روغن، گریس و سایر مواد نفتی به کانیستر و اتصالات آن شدیداً خودداری کرده و همچنین چون مواد شیمیایی محتوی کانیستر در آن حالت کاملاً گرم و سوزنده است باید احتیاط‌های لازم را به عمل آورد.



شکل ۴-۵ دستگاه تنفسی و ماسک

و اگر چنانچه دستتان به مواد شیمیایی محتوی کانیستر آغشته شد از پاک کردن آن با مواد نفتی خودداری کنید و باید مراقب کامل نمود این مواد به روی عرشه کشتی ریخته نشود. هنگام باز کردن کانیستر مصرف شده حتماً از دستکش و عینک محافظ استفاده کرده و سر خود را از دریچه کانیستر دور نگهدارید و از تنفس مستقیم از نزدیکی دریچه خودداری نمایید. در شکل ۴-۵ دستگاه تنفسی مزبور با تمام وسایل مربوطه در حال استفاده نشان داده می‌شود. ب - ماسک مجهز به لوله هوا - ماسک مجهز به لوله هوا عبارت از ماسکی است که به



شکل ۴-۶ ماسک مجهز به لوله هوا

منظور پیشگیری از خفگی آتش‌نشان در محوطه‌ای که مملو از دود می‌باشد به کار گرفته می‌شود و از این وسیله نباید برای خاموش کردن آتش استفاده کرد این دستگاه تشکیل شده از یک دیافراگم، لنز چشمی با تسمه‌های قابل تنظیم، لولهٔ تنفس و یک رگلاتور با اتصالات نر و ماده زودباز شونده که معمولاً با یک لولهٔ ۲۵ فوتی با اتصالات مربوطه که برای متصل کردن اتصالات رگلاتور و منبع هوای فشار کم یا سیلندر هوای فشرده با یک رگلاتور و یک فیتز هوا همراه می‌باشد.

در شکل ۶-۴ نوعی از ماسک مجهز به لوله هوا در حال استفاده مشاهده می‌شود.

**ج- لباس آتش‌نشانی:** یکی از روش‌های تأمین ایمنی برای افراد، که در عملیات اطفاء حریق شرکت دارند استفاده از لباس مخصوص آتش‌نشانی است.

لباس مخصوص آتش‌نشانی تشکیل شده از یک لباس سراسری (اورال)، دستکش، کلاه، و چکمه که شخص آتش‌نشان را از حرارت ناشی از آتش‌سوزی محافظت می‌نماید و همچنین با این لباس می‌توان به کمپارتمان‌های گرم و پراز بخار کشتی‌ها وارد شد و در محل‌هایی که آتش‌سوزی ایجاد شده و نیاز به بررسی دارد مورد استفاده قرار می‌گیرد.

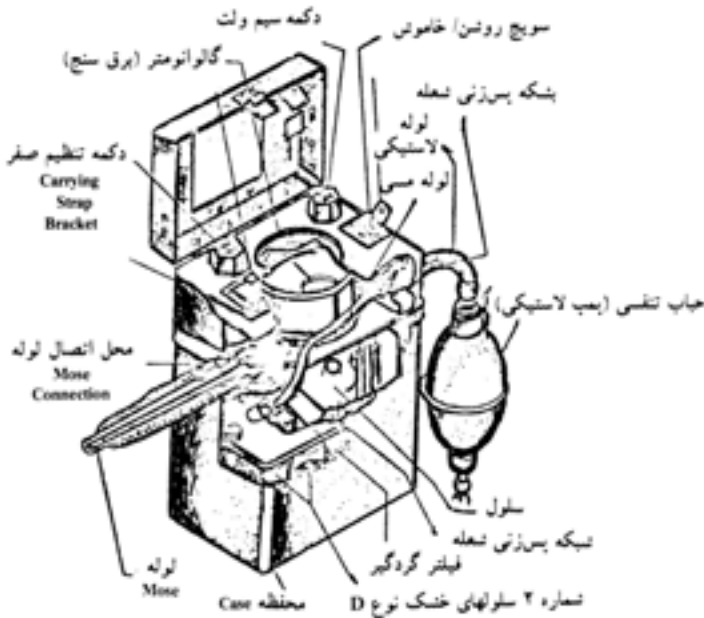
مواد به کار رفته در لباس و دستکش و کلاه عبارت است از پنبه‌نسوزی که قسمت‌های خارجی آن را یک پوشش آلومینیومی تشکیل داده که این پوشش به منظور انعکاس حرارت پیش‌بینی گردیده است.



شکل ۷-۴ نمونه‌ای از لباس آتش‌نشانی

چکمه‌ها نیز از لاستیک ساخته شده است. استفاده از سری کامل این لباس مانع نفوذ هرگونه مایعات به داخل لباس شده و امکان ورود آتش‌نشان را به محل‌های آتش گرفته فراهم می‌سازد. توصیه می‌شود با توجه به تکنیک‌های حفاظتی در مقابل آتش‌سوزی، شخصی که این لباس را پوشیده نباید از میان شعله‌ها و مایعات سوختنی که در حال سوختن هستند عبور کند. در شکل ۷-۴ نمونه‌ای از لباس آتش‌نشانی در حال استفاده مشاهده می‌شود.

**د - دستگاه گازسنج:** دستگاه گازسنج وسیله‌ای است که انواع گازها و بخارهای قابل اشتعال یا منفجره را تشخیص داده و بعضی از آنها حتی میزان مقایسه‌ای آن را تعیین می‌نماید. این دستگاه با تکنیک و اشکال مختلفی ساخته شده لیکن اساس کار آنها یکسان است برای کاربرد صحیح آن قبل از استفاده باید دستورالعمل مربوطه را به دقت مطالعه کرد. گازسنج‌ها قادرند به سرعت گازها و بخارهای مربوط به هر نوع سوختنی‌ها را از قبیل مواد نفتی، بنزین، گازوئیل، الکل، بخارآستون، هیدروژن و استیلن مخلوط در هوا کشف نموده و حتی در کمترین مقدار موجود از آنها تا پایین‌ترین حد انفجار حساس باشند.



شکل ۸-۴ اجزاء دستگاه گازسنج

البته گازسنج‌ها نوع گازهای سوختنی را مشخص نمی‌کند لیکن قادر است دو یا چند نوع گاز قابل اشتعال را با یک نسبت معین نشان دهد این دستگاه در ایمنی افراد در حین عملیات و سایر اشخاص در محل بسیار حائز اهمیت می‌باشد در شکل ۸-۴ نمونه‌ای از دستگاه گازسنج با اجزاء مربوطه نشان داده شده است.

هـ — چراغ ایمنی : یکی دیگر از وسایل ایمنی برای افراد به کارگیری چراغ ایمنی به منظور تعیین میزان اکسیژن در محل می‌باشد.

باید توجه داشت در فضاهایی که احتمال وجود گاز یا بخارهای قابل اشتعال می‌رود و یا محتوی استیلین یا هیدروژن می‌باشد از به کارگیری این چراغ خودداری شود و هرگاه مجبور به استفاده از این چراغ باشید، اول محوطه را با دستگاه گازسنج مورد آزمایش قرار داده و در صورت عدم وجود گاز و بخار قابل اشتعال، آنگاه چراغ ایمنی را به کار گیرید.

جدول ۲-۴- وضعیت روشنایی چراغ ایمنی

ردیف	شرح	وضعیت چراغ
۱	هنگامی که هوای محوطه معمولی باشد	رنگ شعله چراغ ایمنی معمولی خواهد بود
۲	هرگاه میزان اکسیژن محوطه کمتر از معمول باشد	شعله چراغ ایمنی ضعیف می‌گردد
۳	هرگاه مقدار اکسیژن محوطه از ۱۶٪ حجم آن کمتر شود	چراغ ایمنی خاموش می‌شود
۴	در صورتی که در محوطه گاز یا بخارهای قابل اشتعال وجود داشته باشد و مقدار تراکم آن در حد انفجار نباشد	مقدار از گازهای درون چراغ شروع به سوختن کرده و شعله چراغ از حد معمول بیشتر شده و افزایش پیدا می‌نماید
۵	هرگاه مقدار تراکم گازها و بخارهای قابل انفجار در حد انفجار باشد	در داخل چراغ انفجار روی داده ولی ممکن است خاصیت سردکنندگی گازها از انتقال انفجار به بیرون جلوگیری نماید

در محیطی که با کمبود اکسیژن مواجه باشید وضعیت روشنایی چراغ به شرح جدول (۲-۴) خواهد بود.

چراغ ایمنی در مقابل مخلوط‌های قابل انفجار اکسیژن و استیلن هیچ‌گونه حفاظتی نداشته و استفاده از آن در محوطه‌ای که مملو از این‌گونه آلودگی است ایجاد انفجار شدید خواهد کرد و به همین دلیل است که توصیه می‌شود در جاهایی که احتمال وجود گازها و بخارهای قابل اشتعال می‌رود از به کارگیری چراغ ایمنی خودداری شود.

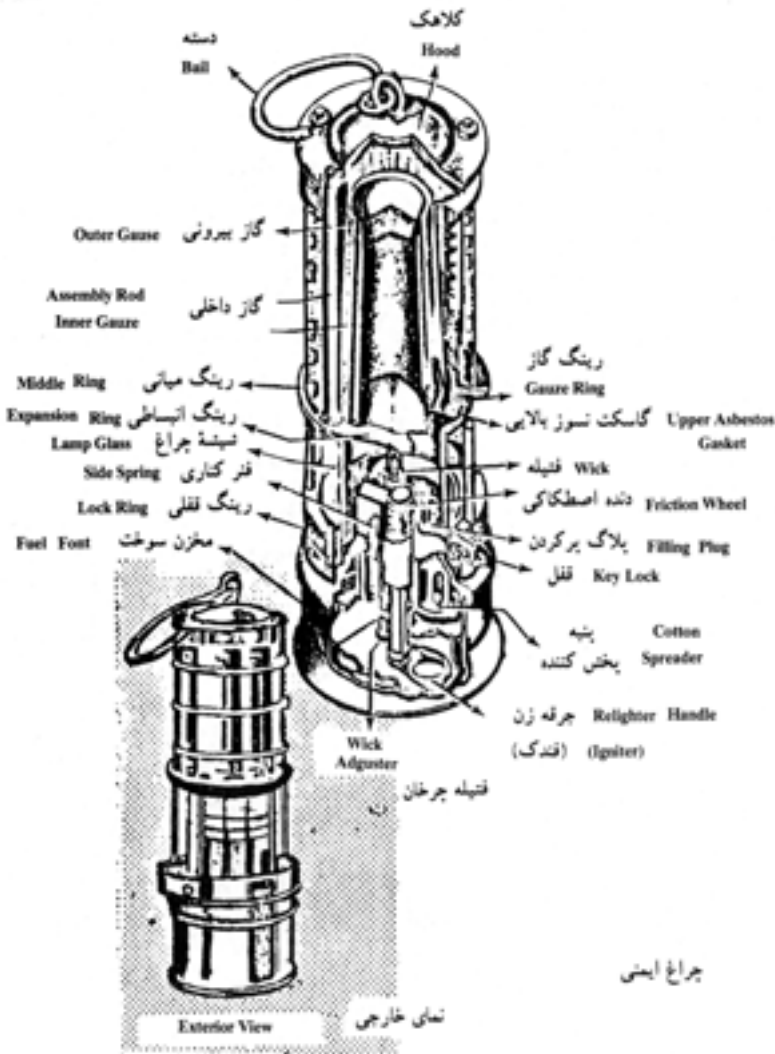
به منظور آماده کردن چراغ ایمنی برای استفاده، دستورالعمل‌های خاصی برای هر نوع آن وجود دارد که قبل از روشن کردن آن باید به دقت آن را مطالعه کرد و برابر تذکرات داده شده عمل کرد، زیرا کوچکترین نقص در آماده سازی آن ممکن است خطرات جبران‌ناپذیری را همراه داشته باشد این‌گونه وسایل همیشه با دستورالعمل و بروشور مربوطه همراه است.

جدول ۳-۴ مقادیر مختلف اکسیژن را در تغییرات شعله چراغ ایمنی و همچنین اثرات آن در روی انسان مشخص می‌نماید.

جدول ۳-۴- مقادیر مختلف اکسیژن در تغییرات شعله چراغ ایمنی

مقدار اکسیژن به نسبت حجم محوطه	تغییرات شعله چراغ ایمنی	اثر در روی انسان
	بدون شعله	مرگ سریع
الی ۶ درصد	بدون شعله	بیهوشی سریع مرگ در زمان ۶ الی ۸ دقیقه
۶ الی ۱ درصد	بدون شعله	بیهوشی، بهبودی با درمان سریع
۱ الی ۱۶ درصد	بدون شعله	خطرناک ولی مرگ به ندرت
۱۶ الی ۱۸ درصد	شعله ضعیف	ضعف معمولاً بدون بیهوشی
۱۸ الی ۲۱ درصد	شعله افزایش یافته	اکسیژن کافی برای تنفس
۲۱	شعله درخشان و معمولی	بدون اثر، هوای معمولی

شکل ۹-۴ چراغ ایمنی و اجزاء مختلف آن را نشان می‌دهد.



شکل ۹-۴ اجزاء چراغ ایمنی

#### ۴-۴- لزوم تمرین‌های نوبه‌ای

با توجه به خطرات جبران‌ناپذیر ناشی از آتش‌سوزی و روش‌های متداول مبارزه با آن لزوم تمرینات نوبه‌ای به منظور ورزیدگی سرنشینان کشتی در امر اطفاء حریق و همچنین کسب تجربه کافی

در روی کشتی و یا ساحل ضروری بوده و معمولاً در برنامه‌ها و دستورالعمل‌های اجرایی کشتی‌ها تمرینات نوبه‌ای مبارزه با آتش وجود داشته و با توجه به زمان‌بندی آن در موعد معین انجام می‌پذیرد و این تمرینات آمادگی کافی جهت مبارزه با حریق را به وجود آورده و در مواقع بروز هرگونه آتش‌سوزی واقعی میزان کارایی و ورزیدگی پرسنل را در خاموش کردن به موقع و جلوگیری از توسعه آن یاری می‌کند.

#### چند نمونه سؤال از فصل ۴

۱- معمولاً سر گروه تیم آتش‌نشانی قبل از اقدام به خاموش نمودن آتش چه نکاتی را باید مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد؟ به چند نکته مهم آن اشاره نمایید.

۲- طناب ایمنی از چه موادی ساخته شده و طول آن معمولاً چقدر است؟

۳- در علایم مخابراتی مربوط به شخص آتش‌نشان دو ضربه به وسیله طناب ایمنی چه معنی

دارد؟

۴- هرگاه مقدار اکسیژن محوطه‌ای از ۱۶ درصد حجم آن کمتر شود چراغ ایمنی چه وضعیتی

خواهد داشت؟



## وسایل مبارزه با آتش

هدف رفتاری : دانش آموز پس از پایان این فصل قادر خواهد بود :

- ۱- خاموش کننده های قابل حمل را تشریح نماید.
  - ۲- خاموش کننده های ثابت را تشریح نماید
  - ۳- خاموش کننده های عمومی را توضیح دهد.
- عموماً آتش خاموش کن ها در روی کشتی و یا ساحل از نظر وزن و حجم بر دو نوع تقسیم شده اند.

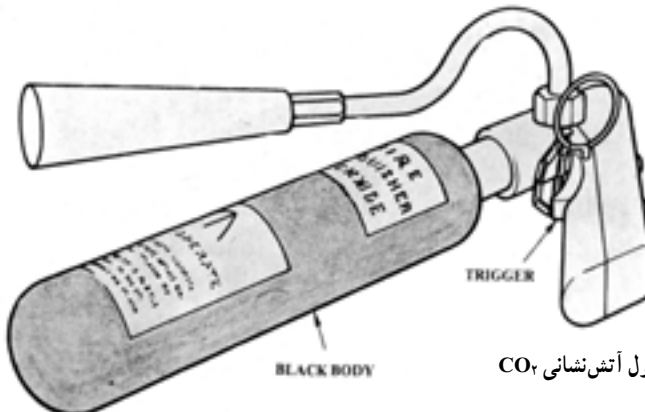
۱- آتش خاموش کننده های قابل حمل

۲- آتش خاموش کننده های ثابت

### ۱-۵- آتش خاموش کننده های قابل حمل

آتش خاموش کننده های قابل حمل دارای انواع مختلفی است که در رابطه با نوع آتش سوزی کاربرد خاصی دارند که به چند نوع آن اشاره می شود.

الف : سیلندرهای گاز کربنیک  $CO_2$  : این وسیله اطفاء حریق به منظور خاموش نمودن مایعات قابل اشتعال مانند گازوئیل، نفت، بنزین، انواع روغن ها، رنگ ها و غیره به کار می رود که



شکل ۱-۵ کپسول آتش نشانی  $CO_2$

معمولاً به آتش‌سوزی نوع (B) مشهورند در موقع استفاده از این وسیله باید به دستورالعمل‌های مربوط به آن توجه کامل کرد که در فصل بعدی به طریق استفاده از آن خواهیم پرداخت.

در شکل ۱-۵- نوعی از کپسول‌های آتش‌نشانی  $CO_2$  نشان داده شده است.

**ب - کپسول کف (فوم):** کپسول‌های کف (فوم) محتوی دو نوع مایع می‌باشند که در اثر مخلوط شدن با همدیگر تولید کف نموده و با حالت چسبندگی که دارد در روی آتش گسترده شده و در نتیجه با قطع هوا که یکی از سه عامل تولید حریق می‌باشد آتش را خاموش می‌کند این وسیله نیز برای خاموش کردن آتش‌سوزی نوع (B) که مایعات قابل اشتعال می‌باشند به کار می‌رود که در فصل بعدی این کتاب توضیحات لازم نسبت به کاربرد آن داده خواهد شد.

در شکل ۲-۵ نمونه‌ای کپسول فوم آتش‌نشانی ۹ لیتری نشان داده شده است.



شکل ۲-۵ کپسول فوم آتش‌نشانی ۹ لیتری

**ج - کپسول پودر شیمیایی:** کپسول پودر شیمیایی نوع دیگری از وسایل آتش‌نشانی قابل حمل می‌باشند که برای خاموش کردن آتش‌سوزی‌های نوع (C) به کار می‌رود این کپسول محتوی پودر خشک شیمیایی بوده که با مخلوط شدن گاز کربنیک از کپسول خارج شده و باعث خاموش شدن آتش‌سوزی نوع (C) می‌گردد.

در شکل ۳-۵ نوعی از کپسول آتش‌نشانی مواد شیمیایی خشک نشان داده شده است.



شکل ۳-۵ کیسول آتش نشانی با مواد شیمیایی خشک

## ۲-۵- خاموش کننده های ثابت

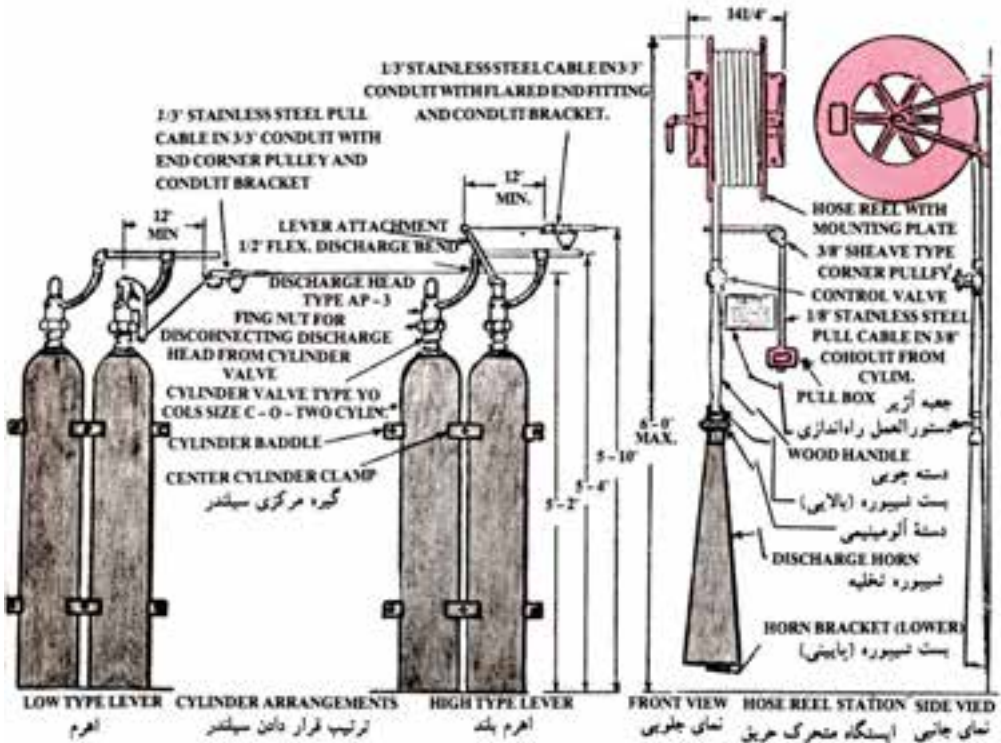
آتش خاموش کن های ثابت، آتش خاموش کن هایی هستند که در نقاط مختلف و حساس کشتی ها با توجه به نوع آتش سوزی هایی که ممکن است در آنجا رخ دهد به طور ثابت تعبیه گردیده است که در زیر به چند نوع آن اشاره می شود.

**الف - اطفاء حریق خفه کننده ثابت :** موتورخانه بعضی از کشتی های بزرگ یا کوچک که به سیستم های آتش خاموش کن ثابت مجهز می باشند از وسایل خفه کننده آتش توسط بخار یا گاز تشکیل یافته و در مواقع آتش سوزی در آن محل ها که بردن وسایل آتش نشانی مشکل است از پل فرماندهی کشتی ها نیز قابل کنترل می باشد و با کشیدن دستگیره ای بخار یا گاز که در جنب موتورخانه ها تعبیه گردیده آزاد شده و آتش را خاموش می کند.

قابل ذکر است در مواقع استفاده از این سیستم باید اطمینان حاصل شود که کلیه پرسنلی که در آنجا مشغول کار هستند از محل خارج شده و درب ها و پنجره های مربوط به آن مکان کاملاً بسته شود تا بدین وسیله با نرسیدن هوا به آتش که یکی از عوامل ایجاد حریق می باشد آتش خاموش شود.

ب - کپسول‌های ثابت (CO<sub>2</sub>): کپسول‌های دی‌اکسید کربن معمولاً در روی کشتی‌ها یک وسیله ساده و قابل اعتماد برای محل‌های مخصوصی که خطر آتش‌سوزی غیر معمولی وجود دارد به حساب می‌آید. خاموش‌کننده (CO<sub>2</sub>) ثابت دارای یک یا چند سیلندر ۵۰ پوندی و یا با ظرفیت‌های مختلفی می‌باشد که به صورت تکی یا چند سیلندری قابل ارتباط به همدیگر در محل‌های موتورخانه یا سایر جاهای مناسب نصب می‌گردد.

در شکل ۴-۵ - نمونه‌ای از یک ایستگاه آتش‌نشانی با کپسول‌های ثابت CO<sub>2</sub> نشان داده شده است.

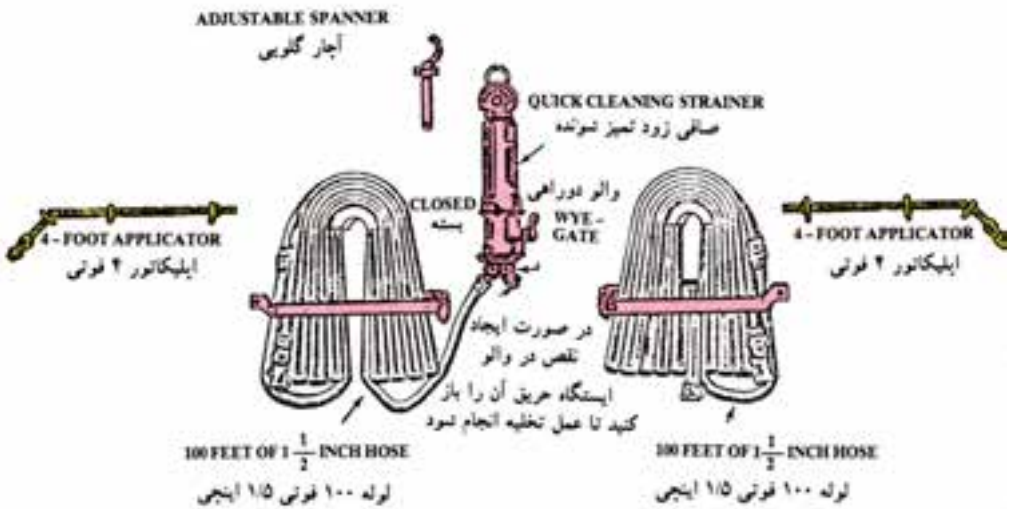


شکل ۴-۵ نمونه‌ای از یک ایستگاه آتش‌نشانی با کپسول ثابت

ج - ایستگاه‌های آتش‌نشانی: ساده‌ترین و رایج‌ترین وسایل آتش‌نشانی ثابت در روی کشتی‌ها حتی ساحل، ایستگاه‌های آتش‌نشانی مجهز به سیستم آب می‌باشد که این ایستگاه‌ها انشعابات از

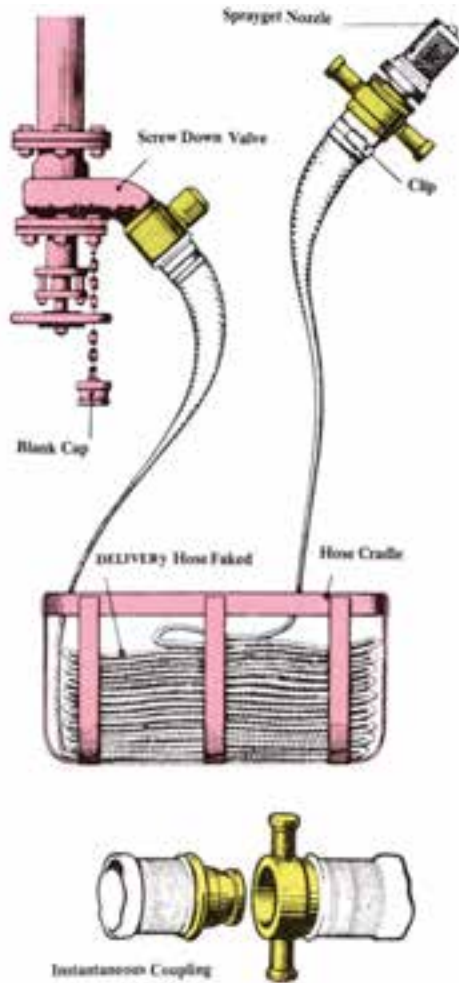
سیستم اصلی می باشد که تشکیل شده از لوله های کنانی به قطر  $1\frac{1}{4}$  یا  $2\frac{1}{4}$  اینچ دولایه با آستر لاستیکی و معمولاً طول آنها ۵۰ فوت بوده و در کشتی های بزرگ تر با طول های ۱۰۰ فوت و بیشتر هم تجهیز شده است و سایر وسایل مربوطه نیز مانند اتصالات، والوها، دوراهی، شیپورهای مختلف، آچار و غیره که به نحو مقتضی متناسب با شرایط موجود از آنها استفاده می شود.

در شکل ۵-۵ به چند نوع سازماندهی ایستگاه های آتش نشانی در رابطه با استقرار لوله های آتش نشانی اشاره گردیده است.



شکل ۵-۵ ایستگاه آتش نشانی با دو انشعاب لوله

در شکل ۶-۵ یک ایستگاه آتش نشانی با یک انشعاب لوله نشان داده شده است. در کلیه ایستگاه های آتش نشانی علاوه بر سیستم خاموش کننده آب، که توضیح داده شد، سایر وسایل آتش نشانی قابل حمل از قبیل  $CO_2$  کف (فوم)، پودر شیمیایی خشک و شکل های محتوی ماسه و غیره حتی وسایل کنترل صدمات نیز در مواقع صدمه دیدگی بدنه کشتی و سایر قسمت ها وجود دارد.



شکل ۵-۶ ایستگاه آتش نشانی با یک انشعاب لوله

### ۳-۵- وسایل عمومی آتش نشانی

وسایل عمومی آتش نشانی سبک و قابل حمل غیر از آب عبارتند از سطل های محتوی ماسه، کیسول های کوچک کفی (فوم) و کیسول های کوچک ( $CO_2$ ) می باشد که برای آتش سوزی های کوچک و غیره قابل توسعه در صورت پیشگیری به موقع از آنها استفاده می گردد.

## چند نمونه سؤال از فصل ۵

- ۱- دو نوع از وسایل خاموش کنی قابل حمل را نام ببرید.
  - ۲- کپسول (CO<sub>۲</sub>) برای خاموش کردن چه نوع آتش سوزی به کار می رود؟ چرا؟
  - ۳- لوله های آب آتش نشانی از چه مواردی ساخته شده است؟ چرا؟
- توجه: به منظور آشنایی بیشتر هنرجویان با وسایل آتش نشانی قابل حمل، لازم است قبل از انجام عملیات تمرینی نمونه های وسایل مزبور را در کلاس حاضر نموده و نحوه کار آنها را به هنرجویان یادآور گردد.