

## واحد یادگیری ۳ اطفای حریق

### مشخصات کلی کار

واحد یادگیری: اطفای حریق

نوع درس: نظری - عملی

کل ساعت: ۶۰ ساعت

ساعت نظری: ۲۴ ساعت

ساعت عملی: ۳۶ ساعت

**هدف کلی:** هنرجو باید: پس از پایان این واحد یادگیری قادر باشد هر نوع آتش‌سوزی را مهار کرده و پیشگیری‌های لازم را در توسعه و سرایت آن انجام دهد. عموماً در جلسه اول به مقدماتی که در محتوای درس ارائه شده پرداخته می‌شود تا دانش‌آموز با موضوعات درسی درگیر شود. بنابراین برای شروع به بیان اهمیت و ضرورت اطفای حریق در کشتی می‌پردازیم.



### مقدمه

#### ارزشیابی تشخیصی

در این بخش یعنی در ابتدای جلسه قبل از بیان اهمیت و ضرورت بهتر است به عنوان پرسش آغازین در خصوص علل پیدایش حریق، اطفای حریق در کشتی و اهمیت و ضرورت آن از هنرجو سؤال شود تا با توجه به سطح معلومات هنرجویان مطالب جدید در این بخش ارائه شود.

## سؤال های پیشنهادی

- ۱ علل پیدایش حریق چیست؟
  - ۲ آیا علل پیدایش حریق در خشکی و دریا (کشتی) متفاوت است؟
  - ۳ پیامدهای حریق در کشتی چیست؟
  - ۴ تفاوت حریق در دریا و خشکی چیست؟
- در این قسمت حتماً ضرورت ندارد که پس از پرسیدن سؤال‌ها به همه آنها به صورت کامل پاسخ دهید، بلکه در این مرحله بهتر است به صورت کلی و کوتاه پاسخ داده شود.

## سپس به بیان اهمیت و ضرورت واحد یادگیری

### اهمیت و ضرورت اطفای حریق در کشتی:

در صورت عدم توجه به ایمنی کشتی بروز حریق امری اجتناب ناپذیر است. مبارزه با آتش در کشتی‌ها معمولاً آتش نشانان را با مشکلات زیادی مواجه می‌سازد. در بندر آتش نشانان باید در خصوص فاکتورهای همچون نوع کشتی، مکان پهلوگیری، وضعیت کشتی در خصوص بارگیری یا تخلیه، نوع بار، میزان دسترسی و چگونگی در اختیار بودن کشتی‌های آتش‌خوار اطلاعات کافی و کارا داشته باشند. علاوه بر موارد فوق اطفای حریق در دریا مشکلاتی نظیر انتقال پرسنل و تجهیزات به کشتی را نیز در پی دارد.

افزایش استفاده از خدمات کشتیرانی و پیشرفت صنعت دریانوردی باعث گردیده تعداد حوادث دریایی افزایش چشمگیری داشته باشد. برخورد کشتی‌ها یا حوادث مربوط به مواد خطرناک حمل شده در کشتی‌ها از عمده دلایل حوادث دریا و کشتی هستند.



بهتر است در خصوص رعایت اصول ایمنی و اهمیت آن در هنگام اطفای حریق به هنرجویان تأکید کافی شود. اقدام به موقع برای اطفای حریق، عدم شتاب‌زدگی، مدیریت صحنه و ... مواردی از این دست هستند.

توصیه





## ۱-۳ عوامل آتش سوزی

هدف این بخش: هنر جو بتواند در پایان این بخش عوامل حریق را شرح دهد.

## فعالیت کلاسی

در این فعالیت هنرجویان می توانند در صورتی که تجربه ای از آتش سوزی و اطفای آن داشته به صورت شفاهی در کلاس مطرح کنند و بقیه در خصوص آن نظر دهند و با هم بحث کنند، یا به صورت مکتوب ارائه دهند.

## ۲-۳ تأثیر عوامل هرم آتش در ایجاد حریق

هدف این بخش: هنر جو بتواند در پایان این بخش تأثیر عوامل هرم آتش در ایجاد حریق را شرح دهد.  
در خصوص عوامل و علل ایجاد حریق مطالبی اضافه بر کتاب اشاره شده است.

### علل و شرایط بروز حریق

عوامل و شرایط متعددی می توانند در بروز حریق ایفای نقش نمایند که مهم ترین آنها عبارت است از:

- ۱ آتش گیری مستقیم: مانند نزدیک نمودن شعله به مواد سوختنی؛
- ۲ واکنش های شیمیایی: واکنش هایی نظیر ترکیب آب و اسید، پتاسیم و آب، اسید نیتریک با کاغذ می تواند عامل شروع آتش شود؛
- ۳ الکتروسیسته جاری: حرارت حاصل از عبور برق از یک هادی دارای مقاومت بالا می تواند سبب حرارت و آتش شود؛
- ۴ الکتروسیسته ساکن: به دلیل ایجاد جرقه ناشی از اختلاف پتانسیل در مکان هایی

که دارای گاز یا بخار مواد آتش‌گیر باشند حریق ایجاد می‌شود. مانند مخازن سوخت کشتی؛

**۵ صاعقه:** صاعقه دارای صدها هزار ولت اختلاف پتانسیل الکتریکی است و می‌تواند به راحتی سبب بروز حریق گردد؛

**۶ تراکم بیش از حد ماده سوختنی:** تراکم بیش از حد مواد سوختنی در حالت بخار یا گاز، مشابه آنچه که در موتورهای درون سوز اتفاق می‌افتد، همراه با یک عامل راه‌انداز (جرقه) می‌تواند سبب بروز حریق شود.



## عوامل مؤثر بر گسترش و شدت حریق

عوامل زیر بر گسترش حریق مؤثر هستند:

**۱ افزایش دسترسی حریق به اکسیژن:** دسترسی حریق به اکسیژن توسط جریان هوا امکان‌پذیر است. هم‌چنین در موادی که حین سوختن اکسیژن آزاد می‌کنند، حریق گسترده‌تر می‌شود.

**۲ سطح ماده سوختنی:** هرچه سطح ماده قابل احتراق گسترده‌تر باشد شدت و سرعت حریق بیشتر می‌شود. مثلاً طبقه‌بندی مواد در انبارهای بزرگ، مخازن سوخت با سطح بزرگ و پراکندگی مواد در سطح زمین، پوشش گیاهی و امثال آن از این جمله هستند. گسترش حریق در سطوح عمودی سریع‌تر از سطوح افقی است.

## محصولات احتراق

احتراق هم انرژی آزاد می‌کند و هم شعله و حرارت، موادی که از آن حاصل می‌شود که گاه صدماتی به تجهیزات و افراد وارد می‌کند که از خود حریق بیشتر است و مهم‌ترین آنها عبارت‌اند از:

**۱ گازها و بخارات حاصل از احتراق:** یکی از خطرناک‌ترین محصولات آتش که نقش مهمی در افزایش تلفات انسانی دارد گازها و بخارات ناشی از آتش است.

**۲ ذرات معلق:** آنچه به صورت دود در اثر حریق تولید می‌شود، در واقع ذراتی است که مانع عبور نور می‌شود و بسیاری از آنها برای سلامت افراد نیز خطرناک‌اند. اصولاً ذرات در اثر احتراق ناقص و در دمای پایین ایجاد می‌گردند و در حریق‌های گسترده، که مواد اکسیژن کافی برای سوختن کامل در اختیار ندارند نیز تولید می‌گردد.

## سؤال های پیشنهادی:

- ۱ نقش اکسیژن در ایجاد حریق چیست؟
- ۲ نقش مواد سوختنی در ایجاد حریق چیست؟
- ۳ نقش واکنش های زنجیره ای در ایجاد حریق چیست؟
- ۴ عوامل مؤثر بر گسترش و شدت حریق را شرح دهید؟



## ۳-۳- انواع حریق

هدف این بخش: هنرجو بتواند در پایان این بخش انواع حریق را از یکدیگر تشخیص داده و سپس آنها را شرح دهد.

### روش تدریس

در این بخش بهتر است ابتدا فیلم آموزشی مربوط به انواع حریق نمایش داده شود.

بحث کلاسی

بعد از نمایش فیلم باید نظرات هنرجویان در خصوص فیلم و دسته بندی حریق پرسیده شود.



## فعالیت کلاسی

در ادامه بحث کلاسی می توان از هنرجویان خواسته شود تا جدول مربوط به انواع حریق را تکمیل کنند:

### توضیحات جدول مربوط به فعالیت کلاسی ۲:

۱ حریق نوع A: این حریق مربوط به مواد جامدی است که بر اثر سوختن، خاکستر به جا می گذارند. مانند: پارچه، چوب، کاغذ، لاستیک و غیره که بهترین وسیله خاموش کننده آن آب است؛ اما در بعضی از موارد از فوم، پودر،  $CO_2$ ، پتوی خیس، و شن و ماسه نیز برای اطفای این نوع حریق استفاده می شود.

۲ **حریق نوع B:** این حریق بر اثر مایعات قابل اشتعال مانند: روغن، بنزین، نفت ایجاد می‌شود که بهترین وسیله اطفای آن فوم است؛ اما از پودر، شن و ماسه،  $CO_2$  و آب به صورت مهپاش و پتو نیز برای خاموش کردن این نوع حریق استفاده می‌شود.

۳ **حریق نوع C:** این نوع آتش بر اثر اتصال سیم‌های برق ایجاد شده و آتش‌سوزی وسایل و دستگاه‌های الکتریکی و الکترونیکی را شامل می‌شود. مثل: الکترو پمپ، بی‌سیم، تلویزیون و غیره.

بهترین وسیله خاموش‌کننده آن  $CO_2$  است؛ اما از پودر و شن و ماسه خشک نیز برای اطفای آن استفاده می‌شود و باید دقت کرد از به کار بردن آب و کف جهت اطفای این نوع حریق به دلیل احتمال برق‌گرفتگی پرهیز شود.

۴ **حریق نوع D:** این نوع آتش بر اثر فلزات قابل اشتعال، مانند: منیزیم، پتاسیم، سدیم، آلومینیوم ایجاد می‌شود و بهترین خاموش‌کننده این نوع حریق پودر مخصوص فلزات است؛ اما از شن و ماسه خشک نیز برای اطفای این نوع حریق استفاده می‌شود.

۵ **حریق نوع E:** این نوع آتش بر اثر گازهای قابل اشتعال مانند اتان، متان، بوتان ایجاد می‌شود و بهترین خاموش‌کننده این نوع حریق پودر مخصوص فلزات است؛ اما از شن و ماسه خشک نیز برای اطفای این نوع حریق استفاده می‌شود.

۶ **حریق نوع F یا K:** حریق ناشی از روغن‌های آشپزی اتفاق می‌افتد و از پتوی غیر قابل اشتغال (Fire Blanket) برای خاموش کردن آن استفاده می‌شود.



## دانش‌افزایی

### مراحل حریق

۱ **شروع حریق:** در این مرحله اکسیژن کافی در دسترس قرار دارد و بیشترین محصولات آن دی‌اکسید و منواکسید کربن است. حرارت شعله در این مرحله حدود ۵۳۸ درجه سانتی‌گراد است.

گسترش حریق در این مرحله تصاعدی و مدت زمان رسیدن به اوج حرارت، کوتاه است (۳ تا ۵ دقیقه).

**۲ سوختن آزاد:** در این مرحله، علاوه بر هوای داخل محوطه حریق، جریان هوای بیرون نیز به دلیل اختلاف حرارت به داخل آتش کشیده می‌شود و همین هوا به دلیل گرم شدن باعث گسترش حریق می‌شود. درجه حرارت در ارتفاع و طبقات بالای محل حریق به ۷۰۰ درجه سانتی‌گراد نیز می‌رسد.

در این مرحله به تدریج درصد اکسیژن رو به کاهش می‌رود و به حدی می‌رسد که حریق بدون شعله می‌شود. در این مرحله تراکم گازها و ذرات در هوا بیش از حد است و فشار داخل فضا بسیار بالاست. تداوم مرحله دوم به وسعت فضا و دسترسی به هوا و سوخت بستگی دارد و می‌تواند از یک ساعت تا چندین روز ادامه داشته باشد. گسترش حریق به سایر مناطق برای دسترسی به ماده سوختنی در این مرحله انجام می‌شود.

**۳ سوختن کند:** در این مرحله، حریق فاقد شعله است. وسعت حریق در این مرحله محدود می‌شود و مرکز آتش تبدیل به نقاط منفصل می‌گردد. در این مرحله حرارت در اطراف حریق حدود ۵۳۸ درجه سانتی‌گراد است، که به تدریج کاهش می‌یابد و در پایان این مرحله به تدریج مواد قابل احتراق تبدیل به زغال یا خاکستر می‌شود و حریق نیز به تدریج سرد می‌گردد.

**۴ برگشت شعله:** برگشت شعله در تمام حریق‌ها وجود ندارد ولی اگر تراکم گازهای قابل احتراق در هوا بالا باشد، به دلیل اختلاط با هوا بار دیگر آتش می‌گیرد و سبب برگشت شعله می‌شود که تداوم زیادی نخواهد داشت. این مرحله در صورتی خطر آفرین می‌شود که منابع سوخت جدیدی در معرض آتش قرار گیرد و آتش به این مواد سرایت کند. در عملیات اطفای حریق، پس از خاموش کردن آتش، باید یک تیم عملیاتی برای مبارزه با برگشت آتش، یک تا دو ساعت در محل باقی بماند.

#### فعالیت کارگاهی



#### تقسیم بندی مکان‌ها از نظر خطر حریق

**۱ مکان‌های کم‌خطر:** در این مکان‌ها مقدار مواد قابل احتراق یا به طور کلی بار آتش‌گیری کم است و حریق گسترش نمی‌یابد. مثال‌هایی از این گروه مدارس، سالن‌های پذیرایی، منازل مسکونی و مانند آنها است که حریق در این اماکن به خوبی قابل کنترل است.

**۲ مکان‌های باخطر متوسط:** در این مکان‌ها مقدار ذخیره ماده سوختنی قابل توجه، لیکن در صورت حریق، آتش‌سوزی قابل کنترل است. انبار ملوان، اماکن زیست‌کشتی، انبار کارگاه‌های تولیدی کوچک، انبار پوشاک، انبار مواد غذایی کشتی، انبار مواد پلاستیکی از این جمله‌اند.

**۳ مکان‌های پرخطر:** در این مکان‌ها مقدار ذخیره مواد قابل اشتعال زیاد است و در صورت بروز حریق، آتش‌سوزی‌های شدیدی به وجود می‌آید، مانند انبارهای رنگ کشتی‌ها،

انبارهای بزرگ چوب، مخازن سوخت، انبارهای مهمات ناوها و انبارهای لاستیک، پالایشگاه. مکان‌ها از جنبه‌های دیگر نیز می‌توانند در این سه گروه قرار گیرند. این جنبه‌ها شامل ارزش اقتصادی، اهمیت مواد و ارزش معنوی کالاهاست.



## ۲-۳- انواع کپسول‌های آتش‌نشانی و خاموش‌کننده‌ها

کپسول‌های اطفای حریق سلاح قدرتمندی هستند که برای مبارزه با انواع آتش‌ها و در لحظات اولیه وقوع حریق، استفاده می‌شوند. کپسول‌های آتش‌نشانی در وزن‌های مختلف و حتی به صورت چرخدار و قابل حمل به وسیله خودرو و نفر ساخته شده است. کپسول‌های آتش‌نشانی را با توجه به نوع ماده خاموش‌کننده داخل آنها به انواع زیر تقسیم کرده‌اند:

**خاموش‌کننده‌های دستی حاوی آب:** از این خاموش‌کننده‌ها برای مبارزه با آتش‌سوزی نوع A استفاده می‌شود و با استفاده از آن می‌توان آب را به دو صورت جت و مه پاش بر روی آتش پاشید. جهت تأمین فشار مورد نیاز برای تخلیه آب درون محفظه خاموش‌کننده، از گاز دی‌اکسید کربن استفاده می‌شود.

### طبقه‌بندی مواد خاموش‌کننده آتش

موادی که عنوان خاموش‌کنندگی دارند چهار دسته‌اند. به دلیل لزوم سرعت عمل و افزایش پوشش خاموش‌کننده‌ها، می‌توان از دو یا چند عنصر خاموش‌کننده، به طور هم‌زمان استفاده کرد. به طور طبیعی هر کدام از مواد یاد شده در اطفای حریق‌ها دارای مزایا و معایبی هستند. این مواد شامل گروه‌های زیر است:

- ۱ مواد سردکننده (آب، دی‌اکسید کربن)؛
- ۲ مواد خفه‌کننده (کف، دی‌اکسید کربن، خاک، ماسه و خاک)؛
- ۳ مواد رقیق‌کننده هوا (نیتروژن و دی‌اکسید کربن)؛
- ۴ مواد محدودکننده واکنش‌های زنجیره‌ای شیمیایی (پودرهای مخصوص).





### خصوصیات مواد خاموش کننده آتش

**۱ آب:** استفاده از آب برای کنترل حریق از ساده‌ترین و درعین حال مؤثرترین روش‌هایی است که تمام افراد با آن آشنا هستند و در مقایسه با انواع مواد خاموش کننده یکی از اصلی‌ترین مواد خاموش کننده محسوب می‌شود. قدرت سرد کنندگی آب در مقایسه با دیگر مواد خاموش کننده بیشتر است و به همین دلیل، علاوه بر اینکه باعث خاموش شدن آتش می‌شود، از گسترش و توسعه آتش به محیط‌های مجاور جلوگیری می‌کند. استفاده صحیح و به‌جا از آب در خاموش کردن آتش مفید است و در صورتی که از آن نابه‌جا و غیر صحیح استفاده شود، می‌تواند در ایجاد مخاطره، خسارت و گسترش حریق بسیار مؤثر باشد.

#### مزایای استفاده از آب

- ۱ فراوان و ارزان است.
- ۲ غیر قابل تجزیه است.
- ۳ به آسانی قابل انتقال است و در مجاری فلزی، پلاستیکی و برزنتی به راحتی جاری می‌شود.
- ۴ ظرفیت گرمایی ویژه دارد و گرمای نهان تبخیر آب بسیار بالاست و هنگام تبخیر گرمای زیادی را جذب می‌کند.
- ۵ توان سرد کنندگی بالایی دارد.

#### معایب استفاده از آب

- ۱ سنگین وزن است، لذا حمل و نقل آن در اطفای حریق مشکل است.
- ۲ رساناست. از این رو در محل‌هایی که جریان برق وجود دارد، خطر برق گرفتگی را افزایش می‌دهد.
- ۳ آب تحت فشار دارای قدرت تخریب است.

۴ هنگام اطفای حریق با آب، مواد و محصولات در اثر ترکیب با آب دچار خسارت می‌شوند، مانند داروها، اثاثیه، کارتن‌های بسته‌بندی شده.

۵ رسیدن آب به بعضی از مواد شیمیایی مانند اسید سولفوریک یا فلزات قابل اشتعال، مانند منیزیم و سدیم، نه تنها اثر خاموش‌کنندگی ندارد بلکه، بر شدت سوختن می‌افزاید و گاهی نیز باعث انفجار می‌شود.

۶ در هنگام پاشیدن آب به داخل مایعات در حال اشتعال مثل نفت یا روغن، به سبب افزایش حجم زیاد آب در هنگام تبخیر، انفجارهای کوچکی در مایعات رخ می‌دهد که به اطراف پرتاب و موجب گسترش حریق می‌شود، مانند زمانی که آب به داخل روغن داخل ماهی‌تابه ریخته می‌شود.



۲ **کف آتش‌نشانی:** این خاموش‌کننده محلول مایع است، هنگام پاشیده شدن توسط نازل‌های کف ساز با آب و هوا مخلوط می‌شود و کف تولید می‌شود. کف در هنگام استفاده، با گسترش فراوانی که دارد می‌تواند حریق را پوشش دهد و مانع رسیدن اکسیژن به ماده سوختنی و صعود گازهای ناشی از حریق شود.

### مزایای استفاده از کف آتش‌نشانی

۱ پخش شدن روی سطح ماده سوختنی، به خصوص مایعات قابل اشتعال، به دلیل سبکی آنها؛

۲ ماندن کف روی ماده سوختنی و آتش به مدت طولانی.

### انواع کف آتش‌نشانی

به‌طور کلی کف آتش‌نشانی مورد استفاده در کشتی‌ها به دو نوع تقسیم می‌شود:

**(الف) کف آتش‌نشانی شیمیایی:** بر اثر واکنش دو ماده شیمیایی (سولفات آلومینیوم و بیکربنات سدیم)، این نمونه از کف تولید می‌شود (جوش شیرین). حجم آن پس از واکنش شیمیایی بین ۷ تا ۱۶ برابر حجم اولیه آن می‌شود.

**(ب) درون مخلوط آب، کف آتش‌نشانی بدست می‌آید.** توسعه حجمی این نوع کف آتش‌نشانی بسیار زیاد است، به طوری که پس از ترکیب با آب، حجم آن به ۱۰۰۰ برابر افزایش می‌یابد.



ب) **پودرهای خاموش کننده:** استفاده از پودر برخی از مواد شیمیایی، که معمولاً دارای بنیان کربنات، سولفات یا فسفات هستند، یکی از راه‌های متداول و ساده برای خاموش کردن آتش از طریق خفه کردن آن است. این ترکیبات به راحتی جهت اطفای انواع حریق C, B, A به کار می‌روند. به همین دلیل در استفاده‌های عمومی، معمولاً این ترکیب خاموش کننده توصیه می‌شود.

زمانی که پودر شیمیایی روی حریق پاشیده می‌شود آتش را می‌پوشاند و از رسیدن اکسیژن به ماده سوختنی جلوگیری می‌کند.

ت) **گاز دی‌اکسید کربن:** دی‌اکسید کربن گازی است غیرقابل اشتعال، بی‌بو، غیرسمی و سنگین‌تر از هوا و هادی الکتریسیته نیست. از این گاز برای خاموش کردن آتش‌سوزی نوع C استفاده می‌شود. در قسمت‌هایی از کشتی که دستگاه‌هایی با ولتاژ بالا (مانند تابلو برق، رادار، دستگاه‌های مخابراتی) قرار دارند، از این خاموش کننده استفاده می‌شود. طرز کار این گاز هنگام اطفای حریق به سه صورت است:

- ۱ خفه کردن آتش با تشکیل یک لایه سنگین مقاوم در مقابل عبور هوا؛
- ۲ رقیق کردن اکسیژن هوا در اطراف محوطه حریق؛
- ۳ سرد کردن آتش

### تجهیزات خاموش کننده ثابت آتش

**مقدمه:** مسئولین در پایانه‌های دریایی از توانایی مبارزه با حریق (متناسب با اندازه پایانه و محل آن توسط یک‌سری 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.



## دانش افزایی

### سامانه آب آتش نشانی

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

۱ پمپ‌های آتش نشانی؛

۲ سامانه اصلی یا لوله‌کشی آتش نشانی؛

۳ شیرها، جعبه‌ها، شلنگ‌ها و نازل‌های آتش نشانی.

**پمپ‌های آتش نشانی:** 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 آتش نشانی تزریق می‌شود. پمپ‌ها با موتورهای الکتریکی، موتور دیزلی تا توربین بخار مورد قبول‌اند و باید حداقل دو دستگاه باشند تا در مواقع خرابی و تعمیرات آب مورد نیاز شبکه آتش نشانی را تأمین کنند.



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

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

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

### شیرها، جعبه‌ها، شلنگ‌ها و نازل‌های آتش‌نشانی

**شیرهای آتش‌نشانی:** شیرهای آتش‌نشانی در مجاری شبکه آتش‌نشانی نصب می‌شوند 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 اطفای حریق:** این جعبه با شکل مشخص در نزدیکی شیرهای آتش‌نشانی تعبیه شده است. جعبه‌های آتش‌نشانی حاوی شلنگ‌ها، قرقره شلنگ‌های آب تحت فشار و نازل سر شلینگ‌هاست.

**شلنگ قرقره آب تحت فشار:** در اطفای حریق‌های کوچک، معمولاً از قرقره و لوله (شلنگ) حریق استفاده می‌شود. این شلنگ‌ها مزایا و محدودیت‌هایی دارند، که به آنها اشاره می‌کنیم:

### مزایای استفاده از شلنگ‌ها

- 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 لوله حریق‌های معمولی است.



## محدودیت‌های استفاده از شلنگ 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، به کارگیری لوله حریق ضروری است. آتش‌نشان‌ها باید همواره از لوله حریق غیر قابل نفوذ استفاده کنند و از به کارگیری لوله حریق‌های عادی تا حد امکان بپرهیزند، چرا که نشتی 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 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.

## 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 اولیه:** هنگام انتقال نازل به درون اتاقی که کاملاً طعمه حریق شده و در حال سوختن است، آتش‌نشانان باید با احتیاط و دقت بسیار و با حالت دولا یا خمیده درحالی‌که 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 نامطمئنی قرار دارند، از جای خود خارج شوند و امنیت محل بهبود یابد. هم‌زمان با پیشرفت افراد این کار باید به طور منظم تکرار شود.

**۲ روی سطح:** هنگام نگاه‌داشتن 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 نگاه‌داشتن لوله، استفاده از دست راست به‌صورت پشتیبان بر روی بازوی چپ است، به‌طوری‌که لوله در انحنای داخلی آرنج قرار گیرد و نفر دیگر به‌صورت پشتیبان عمل نماید و هم‌زمان با هل دادن لوله به جلو، با فشاری که جت ایجاد می‌نماید مقابله کند. در صورتی‌که موارد بالا به علت کمبود نفرات محقق نگردید می‌توان در محلی مستقر شد که گوشه یا کنار دیوار باشد و بتوان با تکیه دادن لوله به آن فشار را تعدیل و تحمل کرد.

## نازل

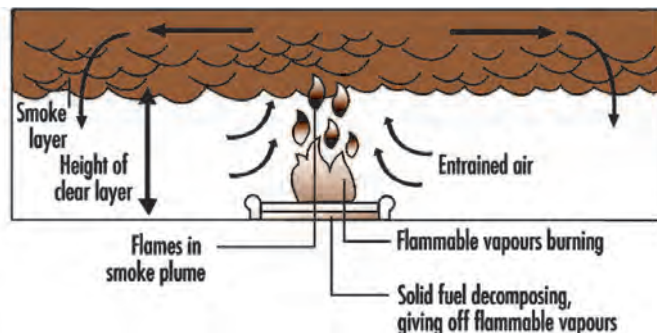
نازل‌ها از تجهیزات بسیار مهم در مبارزه با آتش هستند و سر لوله‌های حریق متصل می‌شوند.

**۱ کمبود اکسیژن در محل مبارزه با حریق:** برای اجرای رضایت‌بخش 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 و حتی 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 طبیعی است در محیطی که آتش گسترش پیدا کرده است میزان اکسیژن هوا کاهش پیدا کند، به خصوص اگر این محیط، بسته نیز باشد. بنابراین در نتیجه سوختن کمبود اکسیژن حاصل می‌شود 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 برعهده می‌گیرند، واضح و مشخص می‌شود.

**۲ گازهای سمی و سوزاننده:** تنوع در انواع مواد سوختنی که در آتش‌سوزی‌ها به‌خصوص حریق‌هایی که در اماکن بسته می‌سوزند، گازها و بخاراتی را 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 گازی سمی، بی‌رنگ، بی‌بو و بی‌طعم است که در اثر احتراق ناقص تولید می‌شود. این گاز سبک‌تر از هواست، ولی به علت قابلیت انتشار زیاد در کلیه نقاط پراکنده و متراکم می‌شود و چون بوی مشخصی ندارد وجودش در اطراف احساس نمی‌شود.



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



**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، الیاف، دارو، روغن و بعضی از مواد که در اماکن مختلف استفاده می‌شوند، 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 استفاده شده 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 به‌صورت ذرات ریز جامد درون گازهای ایجاد شده معلق می‌شوند. همراه دود مقادیر مختلفی غبار و گرد بخارات وجود دارد.

در بسیاری از موارد دود اعلام‌کننده و هشداردهنده خوبی جهت وقوع حریق در مراحل اولیه آتش‌سوزی است، ولی با این وجود به‌واسطه ایجاد تاریکی و اثر سوزندگی باعث ترس و وحشت می‌شود. دود چون موج و متحرک است می‌تواند باعث مرگ و جراحات در نقاطی دورتر از محل اصلی حریق گردد.



**۵ حرارت در حریق:** دمای بدن انسان‌ها بین ۳۶ تا ۳۷ درجه سانتی‌گراد است. 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، به‌ویژه بر دستگاه تنفسی تأثیر منفی بگذارند، به‌ویژه زمانی که برای گرفتن حرارت حریق، از آب استفاده کنند. در این‌گونه موارد توصیه شده است که آب به صورت مه‌پاش جهت خنک‌کنندگی بکار رود. در اثر پاشش قطرات آب بر روی اجسام داغ، بلافاصله آب به صورت بخار در می‌آید و حرارت محیط را مرطوب می‌کند.

انسان به طور متوسط نمی‌تواند بیش از ۳ دقیقه حرارت ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد را تحمل کند.

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 ۵۰ الی ۶۰ درجه سانتی‌گراد است، وارد شد.

---

## فرم ارزشیابی

در هر کدام از فعالیت‌ها برای هنرجویان تشریح شود که هدف از این فعالیت چیست و چه انتظاری از آنها داریم. در ضمن فرم ارزشیابی همراه با محتویات آن به هنرجویان نشان داده شود تا از نحوه ارزیابی مطلع گردند. فرم ارزشیابی در بسته آموزشی موجود است.  
فرم ارزشیابی دارای چند مرحله است.

فرم ارزشیابی اطفای حریق				
مرحله	بالاتر از انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	غیرقابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده

## ارزشیابی شایستگی اطفای حریق

<p><b>شرح کار:</b></p> <p>۱- پیشگیری آتش ۲- کنترل علائم حیاتی ۲- شناسایی حریق ۳- اطفای حریق ۴- نظارت پایدار و گزارش دهی</p>			
<p><b>استاندارد عملکرد:</b></p> <p>عملیات مناسب و به موقع در هنگام آتش سوزی برابر استاندارد</p>			
<p><b>شاخص‌ها:</b></p> <p>- استفاده از تکنیک‌های بازدارنده حریق برابر استاندارد - انجام گشت‌های مداوم آتش‌نشانی حریق برابر استاندارد</p> <p>- به کارگیری خاموش‌کننده مناسب برابر استاندارد - از بین بردن امکان سرایت مجدد حریق، ارائه گزارش به‌هنگام و دقیق برابر استاندارد</p>			
<p><b>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</b></p> <p><b>شرایط:</b> کارگاه مخصوص اطفای حریق</p> <p>ایمنی کامل برای آتش‌نشان‌ها</p> <p><b>ابزار و تجهیزات:</b></p> <p>لباس و کلاه و دستکش و چکمه آتش‌نشان، طناب، تبر و ماسک و کپسول هوا، خاموش‌کننده‌ها، هشداردهنده‌های دود، شعله و گرما، اتصالات شلنگ آب، شیر آتش‌نشانی</p>			
<p><b>معیار شایستگی:</b></p>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	پیشگیری از آتش	۱	
۲	اطفای حریق	۱	
۳	اقدامات پسا حریق	۱	
	<p>شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</p> <p>یادگیری مادام‌العمر سطح ۱ و ۲ - خلاقیت سطح ۱ و ۲ - توسعه شایستگی و دانش سطح ۱ و ۲- استدلال سطح ۱ و ۲- تصمیم‌گیری سطح ۱ و ۲ - نقش در تیم سطح ۱، ۲ و ۳- حل مسئله سطح ۱ و ۲- احترام گذاشتن به دیگران سطح ۱ و ۲، ۳- اجتماعی بودن سطح ۱ و ۲، ۳- مذاکره سطح ۱، ۲ و ۳- گوش کردن سطح ۱ و ۲- کمک به دیگران سطح ۱ و ۲- گزارش‌نویسی سطح ۱- مدیریت زمان سطح ۱، ۲ و ۳- مدیریت مواد و تجهیزات سطح ۱ و ۲- مدیریت مناسب سطح ۱ و ۲- کارآفرینی سطح ۱- تعالی فردی سطح ۱- مسئولیت‌پذیری سطح ۱</p>		۲
	<p><b>میانگین نمرات</b></p>		*
<p>* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.</p>			