

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سرشناسه	: گودرزی، وحید، ۱۳۶۳ شهریور -
عنوان و نام پدیدآور	: دانسته‌های امدادگران/ مولف وحید گودرزی.
مشخصات نشر	: تهران: میعاد اندیشه، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	: ۶۳ص.: مصور، جدول.
شابک	: 978-600-96536-0-7
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
موضوع	: آتش نشانی-- دستنامه‌ها
موضوع	: Fire extinction-- Handbooks, manuals, etc
موضوع	: آتش نشانی -- فرماندهی و کنترل
موضوع	: Command and control at Fires
رده بندی کنگره	: TH۹۱۵۱/گ۹۵۲ ۱۳۹۵
رده بندی دیویی	: ۶۲۸/۹۲۵
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۲۶۳۲۷۷



نام کتاب : دانسته های امدادگران

مولف : وحید گودرزی

ناشر : میعاد اندیشه

نوبت چاپ : اول - ۱۳۹۵

شمارگان : ۱۰۰۰ نسخه

قیمت : ۶۰۰۰۰ ریال

شابک : ۷-۰-۹۶۵۳۶-۶۰۰-۹۷۸

صفحه آرائی : میعاد

چاپ : میعاد

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب برای مولف محفوظ می باشد.

# دانسته های امدادگران

مolf: وحید گودرزی

GODARZIVAHID@YAHOO.COM



فهرست:

۶	INTRODUCTION	.....مقدمه
۷	BLEVE	.....فصل اول
۱۷	VTR	.....فصل دوم
۲۱	VENTILATION	.....فصل سوم
۴۵	PPE	.....فصل چهارم
۶۳	SOURCE	.....منابع

مقدمه:

با سلام و صلوات بر محمد و آل محمد ، با توجه به اینکه  
حرفه آتش نشانی به عنوان یک علم شناخته شده است  
و نیاز است که منابع علمی و به روز در اختیار  
نشانان و تمامی علاقه مندان این ح  
وظیفه خود دانستم که با تالیف و ترجمه مطالب از  
کتابهای معتبر دنیا بتوانم کمک کوچکی در راستای  
پیشرفت و تعالی همکاران گرامی و دانشجویان این  
رشته داشته باشم . امید است که با مطالعه کتاب و  
رهنمودهایتان اینجانب را در ادامه خدمت رسانی یاری  
نمایید.

وحیدگودرزی

تابستان ۱۳۹۵

# فصل اول

## **BLEVE**

(انفجار تانکر حاوی مواد قابل اشتعال)





**BLEVE** مخفف کلمه: **boiling liquid expanding vapor explosion**

می باشد که معنای لغوی آن ازدیاد و توسعه بخارات ناشی از مایعات در حال بخارشدن میباشد که این پدیده مختص مایعات قابل اشتعال است.

مقدمه:

هنگامی که تانکرها، کامیونها، تریلرها و کلا همه وسایل نقلیه حامل مواد سوختی باشند خطرات زیادی آنها را تهدید میکند که یکی از عمده خطرانی که با آن مواجه هستند خطر ناشی از ازدیاد و توسعه بخارات حاصل از جوشش مایعات قابل اشتعال می باشد که می تواند باعث انفجار شود که این پدیده با نام اختصاری **BLEVE** شناخته شده و به ثبت رسیده است. شمار زیادی از آتش نشنان سراسر جهان جان خود را در اثر این پدیده از دست داده اند و مطمئنا پیامد همچنین رویدادی می تواند منجر به کشته شدن بیش از یک آتش نشان در حادثه باشد.

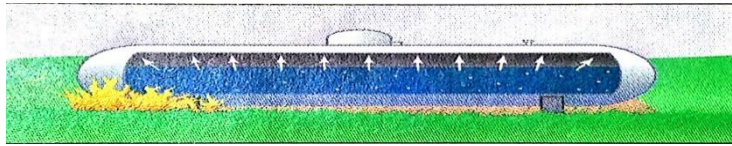
بخش اول : مراحل رخ دادن **BLEVE**

تصاویر نمایانگر رخ دادن و ایجاد **BLEVE** میباشد:

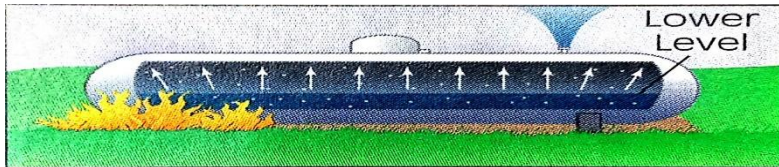
## آتش در حال تماس با تانک حاوی گاز پروپان



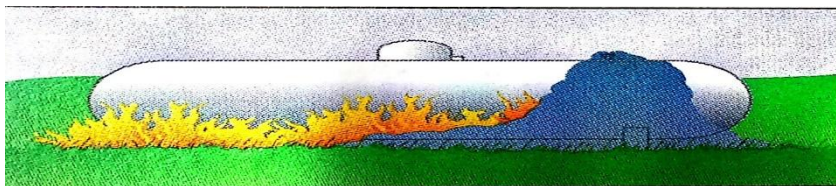
حرارت در حال افزایش میباشد و فشار هم در اثر بخارات ناشی از جوشش مایع در حال افزایش میباشد



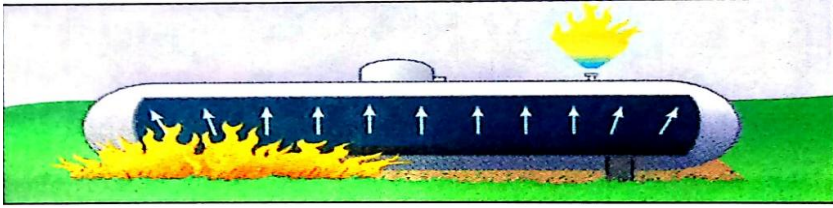
هنگامی فشار زیاد میشود سوپاپ اطمینان باز میشود و پروپان در حال کاهش و چون سنگین تر از هواست در کف تانک میماند



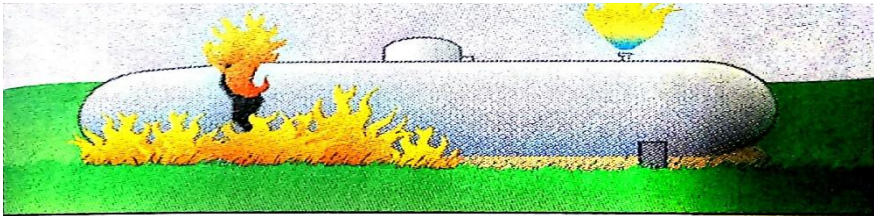
بخارات حاصل از پروپان با آتش و حرارت بیرون تانک مخلوط و آتش وسعت می یابد



سوپاپ اطمینان آتش میگیرد و حرارت داخل زیاد شده است



فشار بالا میرود و ممکن است تانک تغییر رنگ بدهد و صدای صوت بیشتر میشود و احتمال شکاف و انفجار وجود دارد



بخش دوم: شدت انفجار

انواع مختلف از کانتینرها و محصولات داخل کانتینر نشان دهنده و تعیین کننده شدت رخ دادن BLEVE میباشد. یعنی شدت انفجار به نوع کانتینر و محصولات و فرآورده های داخل آن بستگی دارد. در حقیقت زمینه و منشاء یک BLEVE زمانی است که فشار داخل کانتینر بالا میرود و این فشار را کانتینر نمیتواند تحمل و حفظ کند. در گذشته های اخیر شاهد حادثه های زیادی از نوع BLEVE بوده ایم که منجر به کشته شدن و زخمی شدن و یا اوضاع اورژانسی بسیاری از افراد به خصوص آتش نشانان شده است از این رو تاکی د به شناخت و جلوگیری از این حادثه قبل از روی دادن آن بسیار مهم است.

## بخش سوم: پروسه انفجار

تانکر نزدیک به منبع حرارت یک افزایش دمای نسبی خواهد داشت و در بلوی افزایش مقداری دما و حرارت را در تانکر خواهیم داشت . محتوای داخل تانکر میخواید جوش بیاید و این باعث توسعه یافتن بخارات خواهد شد و چرخش بخارات باعث بالا رفتن حرارت در تانکر خواهد شد . در بسیاری از تانکرها سوپاپ اطمینان فعال می شود و منجر به کاهش فشار داخل تانکر میشود . در بسیاری از موارد فشار داخل تانکر بیش از آن فشاری می شود که سوپاپ اطمینان قادر به کنترل و کاهش فشار بالا نخواهد بود که با افزایش این فشار شاهد شکاف و انفجار تانکر خواهیم بود.

دو احتمال را میتوان برای پدیده BLEVE تصور کرد، ابتدا اینکه سوپاپ اطمینان قادر به کنترل و کاهش فشار داخل تانکر و همچنین شکاف و شکست تانکر نخواهد بود. دوم اینکه منبع حرارت که در حال ایجاد مشکل هست بدنه تانکر را سست میکند و بدنه ضعیف می شود و منجر به ایجاد شکاف در روی بدنه خواهد شد و شاهد خارج شدن فشار از این قسمت خواهیم بود.

هنگامی که محصولات قابل اشتعال درون تانکر به جوشش در می آید و فشار زیاد می شود سوپاپ اطمینان عمل خواهد کرد و بخارات و محصولات قابل اشتعال از درون تانکر بیرون می آید و با وجود دو

ضلع از سه ضلع مثلث آتش یعنی حرارت و اکسیژن و خود ماده سوختنی که از تانکر بیرون می آید شاهد آتش گرفتن بخارات قابل اشتعال و محصولات خروجی از تانکر خواهیم بود. این اتفاق ممکن است به بالا رفتن افزایش دمای تانکر بیانجامد و امکان آتش گرفتن سوپاپ ایمنی وجود دارد که توصیه میشود از خاموش کردن سوپاپ ایمنی پرهیز کنیم و به جای خاموش کردن آتش، اطراف سوپاپ ایمنی را بوسیله آب خنک کنیم. البته باید گفت که بسیاری از تانکرها ممکن است سوپاپ ایمنی نداشته باشند که بسیار خطرناک تر از مورد سوپاپ دار خواهد بود. تاکرهای حاوی مواد سمی فاقد سوپاپ ایمنی هستند.

#### بخش چهارم: نمونه هایی از حادثه BLEVE

حادثه ای که اخیراً رخ داد منجر به کشته شدن ۲ آتش نشان و زخمی شدن و اوضاع وخیم ۷ نفر دیگر شده است. این حادثه در مزرعه ای در یکی از ایالات آمریکا رخ داد. در این حادثه تانکر حاوی پروپان در مجاورت شعله ای قرار داشت و بلافاصله بعد از افزایش دما سوپاپ ایمنی فعال می شود و باعث خروج و کاهش دما و بخارات قابل اشتعال می شود. بخارات قابل اشتعال خارج شده از تانکر آتش میگیرند و به افزایش دمای تانکر کمک میکند. در حدود ۸ دقیقه بعد از این جریان آتش نشانان به محل می رسند و در حین عملیات تانکر منفجر میشود

و به چهار تکه بزرگ تقسیم میشود و هر تکه به سویی پرتاب میشود که در این فعل و انفعالات ۲ آتش نشان در فاصله ۴۵ متری بر اثر اصابت یک تکه از این تانکر جان خود را از دست میدهند. در سالهای ۱۹۹۳ و ۱۹۹۷ چند آتش نشان دیگر بر اثر BLEVE جان خودشان را از دست داده اند. در سال ۱۹۸۳ در جریان انفجار ناشی از حادثه BLEVE ۵ آتش نشان جان خودشان را در زیر آوار و فرو ریختن ساختمان از دست دادند و ۹ تن دیگر مجروح شدند.

بخش پنجم: برخی از نکات ایمنی مواجه با BLEVE

- ۱- آتش نشانان به محض شنیدن صدای صوت از سوپاپ اطمینان سریعاً از تانکر فاصله بگیرند.
- ۲- آتش نشانان به محض رویت تغییر رنگ در تانکر باید سریعاً از تانکر فاصله بگیرند.
- ۳- آتش نشانان باید با رعایت فاصله با تانکر به اطفاء حریق پردازند.
- ۴- در صورتی که آتش سوزی گسترده باشد بهتر است از نیروی غیر انسانی جهت اطفاء حریق استفاده شود مانند مانیتور و اگر امکان استفاده نیست آتش نشانها خود را عقب بکشند.
- ۵- اگر آب بخار شود مشخص است که آب کمی به تانکر زده اند زیرا اگر آب داخل تانکر خنک شود به بیرون سرازیر می شود.

6- آتش نشانها نباید آب رو مستقيما به سوپاپ ايمنى و ديگر وسايل ايمنى جهت خنك كردن بزنند.

7- خنك كردن سوپاپ ممكن است از خروج مواد داخل تانكر و کاهش دماى داخل تانك جلوگيرى كند.

8- ممكن است تانكر از چندين جهت شكسته و شكاف بخورد كه آتش نشانان بايد فورا از تانكر فاصله بگيرند.

بخش ششم: خطرات مواجهه با BLEVE

۱- قسمتهای فلزی تانكر كه ممكن است تا مسافتها پرتاب شود.

۲- محصولات و مواد مايع قابل اشتعال كه ممكن است در محيط پخش شود.

3- شنيدن صداى مهيب و انفجار، پرتاب تكه هاى ناشى از بلوى به اطراف و خراب شدن ساختمانها و جا به جايى تجهيزات.





# فصل دوم

## VTR

(شکاف محفظه بسته در اثر ازدحام بخارات)



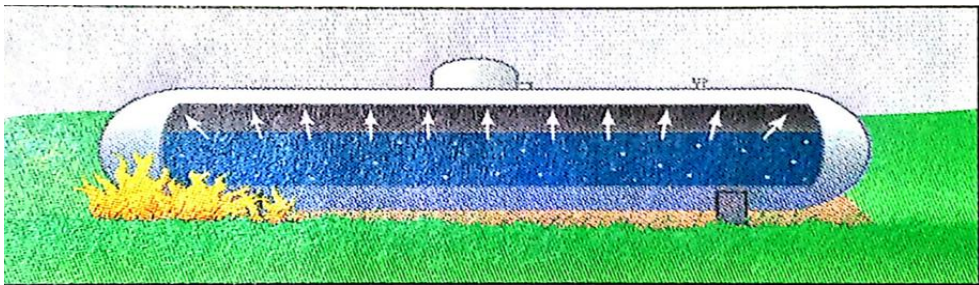
این پدیده مخفف کلمه **VIOLENT TANK RUPTURE** میباشد که به معنی شکاف و از هم گسستگی شدید تانک های حاوی مواد غیر قابل اشتعال میباشد. این پدیده بیشتر در دیگ های بخار نمایان میباشد که منجر به آسیب دیدن و تلفات خواهد شد.

یک وی تی آر زمانی رخ میدهد که ما با یک تانکر محتوی آب و مواد غیر قابل اشتعال دیگر در تماس هستیم .

هنگامی که این تانکر حرارت ببیند کم کم به نقطه جوش خود نزدیک می شود و حرکت مواد غیر قابل اشتعال به صورت

دورانی در داخل کانتر شروع میشود و با تولید بخارات غیر قابل اشتعال فشار زیادی به بدنه خواهد آمد که می تواند منجر به

پرتاب شدن درب آن به چند صد متری از محل ب شود . و حتی منجر به شکاف زیادی در تانکر خواهد شد.





# فصل سوم

## VENTILATION

(تهویه)



مقدمه: تهویه به عنوان یک برنامه از پیش تعیین شده و سیستماتیک کم کردن فشار، دود، حرارت و گازها میباشد. تهویه در واقع یک قسمت مهم از اهداف و استراتژیک خاموش کردن آتش می باشد تهویه تا هنگامی که آتش نشان ها به مشکل نخورند و خللی در کار آنها ایجاد نشود به کار برده نمی شود.

قواعد و مزیت ها و تاثیر تهویه:

تهویه در واقع کم کردن محصولات ناشی از حریق و اشتعال در محیط های محصور به کار گرفته می شود. اشتعال و حریق های ناشی از مواد شیمیایی که منجر به تولید حرارت، دود و فشار و احتراق گازها میشود و حرکت سریع این تولیدات و پرکردن فضای یک ساختمان محصور را به دنبال خواهد داشت که این مکان میتواند یک آلونک یا شامل ۱۰ اتاق مسکونی یا یک ساختمان ۲۰ طبقه باشد و عمل تهویه می تواند کمک مهمی جهت اطفای حریق در روند کار داشته باشد.

اولا، کاهش دادن حرارت در ساختمان توسط هدایت کردن به بیرون از ساختمان میتواند از گسترش و انتقال حرارت آتش به بالای ساختمان و واحدهای دیگر ساختمان جلوگیری کند. آتش سوزی هنگامی که گازهای مواد قابل اشتعال آزاد میشوند ادامه پیدا میکند و این آزاد سازی منجر به سوختن دیگر مواد قابل اشتعال خواهد شد که هنوز نسوخته اند و در اثر انتقال حرارت شروع به سوختن میکنند. مواد

نسوخته بعد از سوختن منجر به آزاد سازی گاز و گسترش آتش سوزی خواهد شد و عمل تهویه باعث میشود که حرارت به پایین برسد و به خارج از ساختمان هدایت شود در جایی که قابلیت گسترش آتش، کاهش پیدا میکند.

ثانیا، تهویه دود ناشی از حریق را به بیرون از ساختمان هدایت میکند. دود مخلوطی از چند مواد است که اکثرا ناشی از احتراق ناقص مواد و به صورت مونوکسید کربن میباشد که غلظتی قیر مانند دارد. به دلیل اینکه بیشتر این مواد بسیار ریز و سبک هستند میتوانند به صورت معلق در هوا بمانند دود توسط حرارت ناشی از آتش سوزی به تمام قسمت های ساختمان هدایت میشود. دودهای رقیق مانند مه میمانند که از فاصله دور قابل رویت میباشد. در شرایط وجود دودهای غلیظ قدرت دید کاهش می یابد که حتی قویترین چراغ قوه ها و روشناییها هم جهت ایجاد دید مناسب نخواهد بود. دودهای غلیظ نه تنها باعث کاهش دید شدید آتش نشانها و مانع از عملیات میشود بلکه مانع از فرار محبوسین خواهد شد. به علاوه ناقص سوزی شامل موادی میباشد که باعث سوزش چشم ها میشود. در عملکرد طبیعی سیستم محافظتی چشم هر زمانی که یک جسم خارجی داخل چشم میشود قطره های اشک کمک به کاهش سوزش چشم توسط مایعات موجود در بدن میکند. این اشک ها دید را تار میکنند به طوری که



تقریباً دید غیر ممکن میشود. دود شامل تولیدات زیادی از حریق میباشد که متشکل از مواد کشنده هستند دود ترکیبات بسیار مضر دارد و اگر یک انسان در معرض این مواد قرار بگیرند دچار تاثیرات مرگ آور به مرور زمان خواهد شد. در جدول پایین تولیدات ناشی از حریق آورده شده است:

جایگزین اکسیژن در خون میشود	۱- مونوکسید کربن
باعث تحریک و افزایش تنفس میشود	۲- دی اکسید کربن
کندی تنفس و به دنبال آن ایست قلبی یا مغزی	۳- سولفید هیدروژن
باعث سوزش چشم و مشکلات تنفسی	۴- دی اکسید گوگرد
سوزش شدید چشم، بینی، گلو	۵- آمونیاک
بسیار سمی که به عنوان آفت حشرات استفاده میشود	۶- سیانید هیدروژن
آسیب های پوستی به دنبال خواهد داشت	۷- کلرید هیدروژن
بی رنگ و سمی و کشنده در دوز خیلی کم	۸- آکرولین فوسژن

### آمادگی جهت تهویه و انواع آن:

جهت تهویه مناسب و کمک به عملیات اطفاء حریق، آتش نشانان باید ابتدا رفتار شناسی گازها را به خوبی درک کرده باشند که شامل دود در داخل ساختمان میباشد و به دلیل اینکه حرارت سبک تر از هوا میباشد به سمت بالا تمایل پیدا میکند و همچنین دود پس از ترکیب با حرارت به بالا میرود حرکت دود به سمت بالا باعث جمع شدن دود به صورت قارچ مانند خواهد شد و از بالاترین نقطه اتاق شروع به جمع شدن زیر سقف میکند و به دنبال روزنه ای جهت خروج میگردد که کمترین مقاومت را دارا میباشد.

#### تهویه عمودی:

تهویه عمودی به عنوان خارج کردن گازها و دودها از میان کانالهای عمودی در نظر گرفته میشود این روش میتواند از گسترش آتش بوسیله هدایت در ساختمان جلوگیری کند باز کردن بالاترین قسمت در ساختمان اجازه میدهد دودها و گازها خارج بشوند.

#### تهویه افقی:

هدایت گازها و دودها و خارج کردن آنها از ساختمان از میان کانالهای افقی مانند درب و پنجره انجام میشود. در اینجا یک تفاوت مجزا بین نیاز و دلیل تهویه افقی و عمودی وجود دارد تهویه افقی در واقع توسط آتش نشانان انجام میگردد و کمک به خارج شدن محصولات

حریق از ساختمان و کم شدن دود و حرارت و دما در محل خواهد شد و این کم شدن حرارت کمک به جستجو و نجات قربانیان و محبوسین و حریق های موجود در محل های دیگر آن ساختمان و کاهش توسعه حریق میشود. بدون در نظر گرفتن تهویه افقی برای پیش بود کار آتش نشانان در عملیات، تولات حریق از ق بیل دود و حرارت و عناصر جدید از ساختمان خارج نمیشود. بدون در نظر گرفتن مخرج جهت خروج آب و دود و حرارت موقعیت آتش نشانان در محل به خطر می افتد به دلیل اینکه بعد از استفاده آتش نشانان از آب جهت اطفاء حریق و با توجه به بالا بودن دمای محیط آب تبدیل به بخار میشود و توسعه می یابد و چنانچه تهویه افقی در محل انجام نشود و با توجه به بسته بودن محیط کار و قاعده تبدیل ۱ گالن آب در دمای ۱۰۰ درجه سانتیگراد به ۱۷۰۰ گالن این حجم حرارت به سمت محل ورود آتش نشانان و جایی که مشغول عملیات هستند خواهد رفت و دود و حرارت و شعله آنها را محاصره خواهد کرد. پس بنابراین با ایجاد یک کانال جهت خروج محصولات حریق همانند باز کردن پنجره در ساختمان هوای پرفشار داخل از کوچکترین روزنه جهت خروج به سمت هوای کم فشار بیرون استفاده میکند و این کمک بسیار مهمی به آتش نشانان جهت عملیات بهتر می نماید.

## مشکلات هنگام انتخاب راهکار تهویه:

### موانع الکتریکی

بسیاری از عوامل در هنگام تهویه ممکن است مطرح شود و بسیاری از این عوامل همچون جهت وزش باد، شرایط آب و هوایی، نوع مواد سوختنی، ارتفاع ساختمان، میزان توانایی محل جهت گسترش و وسعت حریق، راههای خروجی، با محل تهویه ارتباط و اثراتی در هنگام عمل تهویه خواهند داشت. مکان های دست یابی برای عمل تهویه ممکن است که دست نیافتنی و مشکل باشد مانند پنجره ای که جهت دست یابی به آن باید از موانعی همچون کابل های برق و سیم های لخت عبور کرد و در اینچنین شرایطی آتش نشانان باید بهترین راهکار را جهت عمل تهویه در نظر بگیرند. در صورت عدم دسترسی به پنجره مذکور از بالکن و دربها و پنجره های دیگر استفاده نمایند. وجود وسایل الکتریکی ممکن است مانع از عمل تهویه در محل بشود مثلاً هنگامی که برای باز کردن درب پنجره نیاز به استفاده از نردبان در بالکن میباشد و بال کن مملو از سیم های لخت و حاوی جریان الکتریسیته میباشد در اینجا ابتکار عمل آتش نشان بسیار مهم است و با استفاده از ی ک نردبان چوبی میتوان عملیات را انجام داد. پس بنابراین تغییر روش کار در هنگام تهویه بسیار مهم است.

## ساختمان شیب دار

استفاده از نردبان در ساختمان های شیب دار جهت باز کردن راه خروجی برای تهویه ممکن است عمل تهویه را به تاخیر بیندازد همچنین ممکن است که ارتفاع زیاد ساختمان دست یابی به پنجره ها و راه خروجی را مشکل سازد که در اینجا میتوان با شکستن شیشه های مجاور در بالا و پایین عمل تهویه را انجام داد.

### جهت وزش باد

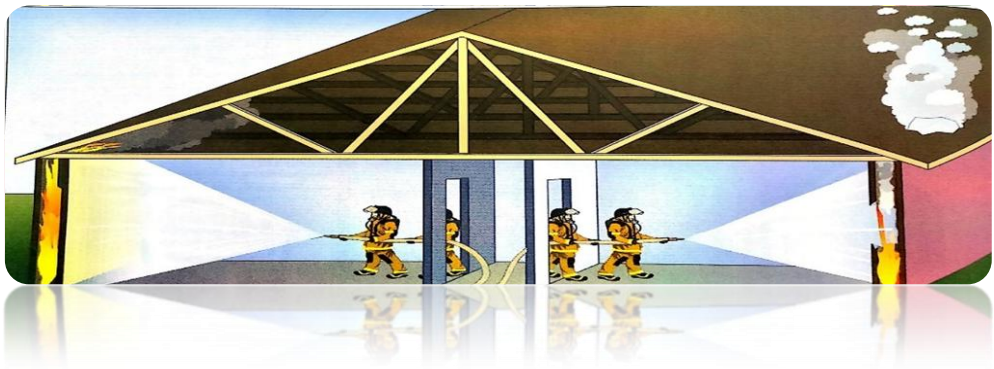
جهت وزش باد در عمل تهویه بسیار مهم است زیرا که بادهای شدید میتواند منجر به انتقال حرارت و شعله و دود به سمت آتش نشانان شود و همچنین گسسترش آتش سوزی را به دنبال داشته باشد بنابراین تشخیص وزش باد و انجام عمل تهویه با توجه به وزش باد از اهمیت بالایی برخوردار است.

### شرایط مختلف جوی

شرایط آب و هوایی همچون رطوبت، بارندگی، مه آلودی، ابری بودن هوا و سردی و گرمی هوا تاثیرات بسیاری در عمل تهویه میگذارد هنگامی که هوا رطوبت دارد یا بارانی است محصولات حریق از جمله دود و حرارت نمیتواند از کانال های عمودی به سمت بالا حرکت کند بلکه به صورت افقی حرکت میکند در هوای معمولی و صاف دود و حریق به سمت بالا حرکت میکند و به بیرون منتقل میشود زیرا که در هوای

مرطوب فشار بیشتر میشود و با توجه به اینکه هوای پر فشار به سمت هوای کم فشار حرکت میکند دود و حرارت نمیتواند حرکت زیادی به سمت بالا داشته باشد پس بنابراین به صورت افقی گسترش می یابد. تهویه باز برای این دلیل لازم و ضروری میباشد که اجازه خروج گازها و دود را به هوای بیرون بدهد بدون در نظر گرفتن تهویه آتش به قسمت های دیگر ساختمان سرایت میکند و استفاده از آب جهت اطفاء تاثیر زیادی جهت خاموش کردن آتش سوزی نخواهد داشت .

در تصویر مشخص میشود که ایجاد یک فضا جهت تهویه در خروج گازها و دود و حرارت بسیار تاثیر گذار است:



در تصویر بالا مشاهده میشود که تهویه باز اجازه میدهد که گازها و بخارات از داخل به خارج از محیط تهویه شود در قسمت چپ تصویر مشاهده میشود که بدون وجود یک خروجی جهت تهویه عملیات ما بی نتیجه و زمان بر است و آب زدن به آتش اثری ندارد و آتش در

حال گسترش است. در سمت راست تصویر مشاهده میکنیم که با در نظر گرفتن یک قسمت برای تهویه آتش هم در حال خاموش شدن میباشد.

انواع تهویه:

عمل تهویه میتواند با استفاده از چندین روش انجام شود یکی از این روشها روش طبیعی میباشد که لازمه این نوع تهویه باز نمودن درب ها و پنجره ها میباشد. نوع دیگر تهویه مکانیکی میباشد که بوسیله فن های با فشار مثبت و منفی صورت میگیرد و کمک به دمیدن و بیرون کردن دود و حرارت از ساختمان میشود.

تهویه طبیعی

آتش نشانان با استفاده از ایجاد فضای تهویه یعنی باز نمودن دربها و پنجره ها کمک به عمل تهویه مینمایند و باز نمودن دربها و پنجره ها شروع به آماده سازی عمل تهویه طبیعی میکند. این تهویه صرفا جهت حوادثی مناسب خواهد بود که زمان مهم نباشد و موقعیت اضطراری نیست و با آسودگی خاطر بتوان عمل تهویه طبیعی را انجام داد به طور مثال جهت زدودن دودها در حوادثی از قبیل غذای سوخته روی اجاق گاز یا دود ناشی از هیتر و از این قبیل حوادث. همچنین ایجاد یک فضای مناسب در سقف جهت زدودن حریق های با وسعت زیاد و دود حرارت بالا یکی دیگر از راههای تهویه طبیعی در داخل ساختمان میباشد.

در تصویر زیر با ایجاد فضای تهویه در سقف، هوا کم کم جایگزین دود و حرارت میشود و بدون در نظر گرفتن تهویه از سقف دود و حرارت کم کم تمام فضای ساختمان را پر میکند زیرا که حرارت و دود در این شکل به سمت بالا حرکت میکند و باز کردن پنجره و درب زمان زیادی را جهت خروج دود و حرارت تقاضا میکند و با ایجاد تهوی ه در سقف فشار بیشتری را جهت تهویه ایجاد مینماییم.



### تهویه مکانیکی

استفاده از روش تهویه مکانیکی جهت تسریع تهویه بسیار مفید است مخصوصا در قسمت های عمیق و پایینی ساختمان و زیر زمین های ساختمان ها که تهویه طبیعی نمی تواند رضایت بخش باشد و مثرم ثمر واقع شود. تهویه مکانیکی تسریع کننده جریان هوا و جا به جایی هوا در مقابل روش تهویه طبیعی میباشد استفاده از فن یا دهنده هوا و فشار مثبت و منفی و استفاده از آب میتواند زمینه ساز تسریع در عمل تهویه و جا به جایی هوای تازه و آلوده در محیط باشد.



تهویه هیدرولیک:

آخرین روش مکانیکی تهویه استفاده از آب میباشد جهت آشنایی با تهویه توسط آب و اینکه چطور میتواند باعث جا به جایی هوا شود به شکل زیر توجه نمایید.



با توجه به تصویر بالا، درون آب مقداری اکسیژن وجود دارد که باعث تهویه میشود.

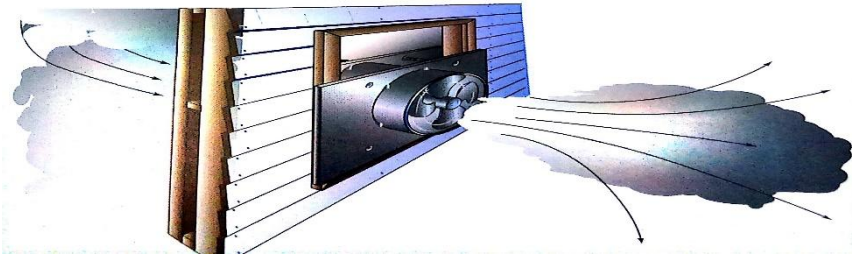
انواع فن ها:

فن های استفاده در آتش نشانی به دو قسمت فن فشار مثبت و فشار منفی تقسیم میشود که هر کدام مزایا و معایبی دارند که هر دو کار یکسانی انجام میدهند و جهت زدودن دود و حرارت در حریقها استفاده میشود.

**فن فشار منفی (negative pressure ventilation)**

فن فشار منفی توسط آتش نشانان جهت زدودن دود و حرارت از محل حریق و حادثه به خارج از محل حریق ، و کاهش دود و حرارت مورد استفاده قرار میگیرد. با مستقر کردن فن فشار منفی در ورودی درب و ایجاد فشار منفی توسط فن در داخل ساختمان ها باعث میشود

هوای داخل ساختمان که مملو از دود و حرارت می باشد به بیرون از ساختمان هدایت شود به این صورت که هوای داخل به سوی فن فشار منفی حرکت کرده و توسط فن دود و حرارت به بیرون منتقل میشود.



در این تصویر فن فشار منفی جهت زدودن دود و حرارت روی پنجره کار گذاشته شده است یکی از معایب استفاده از این فن ایجاد موقعیت خطرناک برای آتش نشانان می باشد زیرا ممکن است آتش نشانان در مسیر تهویه قرار بگیرند و در صورت اجبار باید در مسیر هوای تازه قرار بگیرند که هرچند دید و تنفس آتش نشانان با مشکل روبرو میشود.

هوای پرفشار همیشه به سمت هوای کم فشار حرکت میکند اصول کار فن فشار منفی به این صورت است که هوای پرفشار و فشار مثبت توسط تیغه های فن ایجاد میشود که با این کار و ایجاد فشار لازم، هوای پرفشار به سمت هوای کم فشار حرکت میکند. در قسمت پشت تیغه فن فشار منفی هوای کم فشار و منفی در حال تولید شدن

میباشد و هنگامی که فن فشار منفی را در روی درب یا پنجره نصب میکنیم هوای پرفشار داخل ساختمان به سوی فن و هوای کم فشار حرکت میکند این نوع از تهویه در انبارها و زیرزمین ها و مکان هایی که راههای خروجی هوا اندک میباشد موثر خواهد بود نحوه جایگیری فن فشار منفی در این شرایط باید نزدیک به فضای باز نزدیک به انبار و نزدیک به پنجره ها باشد از این فن ها در هنگام عملیات اطفای باید استفاده کرد زیرا ممکن است حریق به سمت آتش نشانان هدایت شود. هنگام استفاده از این فن های فشار منفی باید این نکته توجه شود که حتما باید اطراف فن کاملا عایق شود و فضای باز اطراف فن راهی جهت ورود و خروج هوا نداشته باشد در شکل زیر بیشتر با این موضوع آشنا میشویم.



الف: نکته مهم هنگام استفاده از فن فشار منفی پوشاندن اطراف فن میباشد هنگام کارگذاری فن روی پنجره یا سقف و جاهای دیگر با پوشاندن اطراف فن کمک به گردش بهتر هوا و تهویه بهتر میشویم.

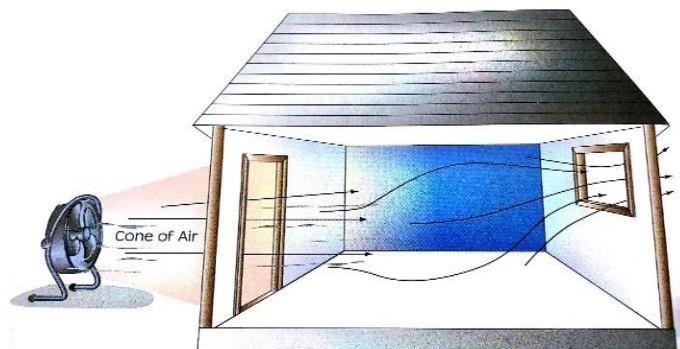
ب: با پوشاندن اطراف فن دیگر شاه د برگشت دود و حرارت به داخل و فن را نخواهیم بود.

ج: با عایق کردن اطراف فن با استفاده از پلاستیک و پالت های چوبی از برگشت دود و حرارت جلوگیری و به تهویه بهتر کمک میکنیم.

### ( Positive pressureventilation ) فن فشار مثبت

هنگامی که از فن فشار مثبت در عملیات است فاده میشود دود و حرارت از مسیر دسترسی آتش نشانان در هنگام عملیات خارج میشود یکی از مزایای فن فشار مثبت سهولت در به کار گیری و مستقر کردن در هنگام عملیات تهویه میباشد فن فشار مثبت باید طوری مستقر شود که اولاً در نزدیک ورودی ساختمان باشد و ثانياً در مسیر کار آتش نشانان و در محل خطرناک قرار نگیرد. همچنین بسیاری از فن ها طوری طراحی شده اند که حتی توسط یک نفر قابل حمل و مستقر میشود این نوع طراحی هنگامی موثر و کارآمد خواهد بود که در هنگام عملیات تهویه از لحاظ نیروی انسانی با مشکل مواجه هستیم. هنگامی که در عملیات دچار مشکل میشویم فن فشار مثبت یک وسیله مناسب و کاربردی جهت عملیات و تهویه به کار برده میشود محل قرار گرفتن فن فشار مثبت بستگی به سایز فن و ظرفیت آن و همچنین سایز ورودی و خروجی ساختمان دارد. نحوه کار به این صورت است که هنگام برپایی فن فشار مثبت هوای تازه داخل ساختمان میشود و فشار داخل جهت خروج دود و حرارت ایجاد میگردد. در نهایت دود و حرارت به خارج از ساختمان هدایت

میشود. قانون پایه و مهم در استفاده از فن ایجاد یک حالت مخروطی شکل از هوا و هدایت هوا به داخل ساختمان میباشد. در این شکل مشخص است که با استفاده از فن فشار مثبت هوای داخل تنظیم و سپس دود و حرارت از درب ها و پنجره های باز دیگر در داخل ساختمان خارج خواهد شد جهت بالا بردن کارایی و اثرات مثبت باید بهترین فعالیت و شیوه به کار گرفته شود. الف: فن باید در کوتاهترین فاصله و نزدیک به ورودی مستقر گردد بنابراین در این فاصله حالت مخروطی شکل هوا شکل خواهد گرفت. ب: خروجی جهت بیرون رفتن دود و حرارت پس از ایجاد هوای فشار مثبت جهت کارایی بهتر باید کوچکتر از ورودی باشد.



با توجه به در نظر گرفتن شرایط میتوان فن های دیگری را در محل اضافه نمود. دو عدد فن با در کنار قرار گرفتن یکدیگر میتواند عرض ورودی هوا را کاملا پوشش بدهد و یک حالت مخروطی شکل بزرگ از هوا را بوجود بیاورد. چنانچه فن ها پشت سر یکدیگر به کار گرفته شوند فن مسقر در عقب فن دیگر می تواند به عنوان یک حامی و ایجاد فشار برای فن های مستقر در جلو را داشته باشد. فن ها می توانند در قسمت های دورتر از ساختمان جهت ایجاد فشار بیشتر و هوای بیشتر از یک قسمت ساختمان به قسمت دیگر ساختمان مستقر شوند و تعداد ۳ فن یا فن های بیشتر جهت ارتباط به یکدیگر استفاده شوند به این صورت که یک یا دو فن در قسمت ورودی و فن های دیگر در میان ساختمان، روی پلکان یا در جاهایی که اتاق یا ساختمان چند شاخه می شوند تقسیم شوند. آزمایشات نشان میدهد که ایجاد فشار مناسب توسط فن می تواند جوابگوی ساختمان ۲۵ طبقه باشد همچنین افزایش و تقویت فشار هنوز هم میتواند تولید شود و همچنین فن های میانی میتوانند در افزایش فشار و روانی و جریان داشتن هوا کمک زیادی بکنند.

نکات مهم در استفاده از فن فشار مثبت و عمل تهویه:

- ۱- فاصله مناسب استقرار فن بین ۲ تا ۵ متر میباشد.
- ۲- برای هر فوت مکعب در ساختمان نیاز به یک خروجی میباشد.

۳- برای طبقات مختلف و اتاق‌ها می‌توان عمل تهویه را بوسیله باز نمودن یک اتاق یا پنجره انجام داد و سپس درب اتاق را ببندید و به اتاق یا طبقه دیگر رفته و این عمل را انجام بدهید که این روش برای مدارس، هتل‌ها، متل‌ها، یا ساختمان‌هایی با کاربری اداری مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۴- درب ورودی هوا باید بزرگتر از خروجی هوا باشد.

۵- می‌توان با عمل باز و بسته کردن درب‌ها و پنجره‌ها و داخل شدن هوای تازه عمل تهویه را انجام داد.

۶- ارتباط داشتن در یک قسمت از ورودی و خروجی تهویه مهم می‌باشد.

انواع تکنیک‌های تهویه :

روشهای زیادی می‌توانند در عمل تهویه تاثیرگذار باشند بعضی از این روشها ساده هستند و به ابزار خاصی نیاز ندارند و بعضی دیگر بسیار سخت و دشوار می‌باشد و انجام آن بسیار خطرناک می‌باشد و نیازمند ابزار تخصصی و افراد ماهر جهت انجام آن کار هستند. در زیر به شرح انواع تکنیک‌های تهویه می‌پردازیم:

۱- شکستن شیشه‌ها

۲- طناب و ابزار

۳- قلاب یا چنگک

## ۴- تبر

## ۵- نردبان قابل حمل

## ۱- شکستن شیشه ها

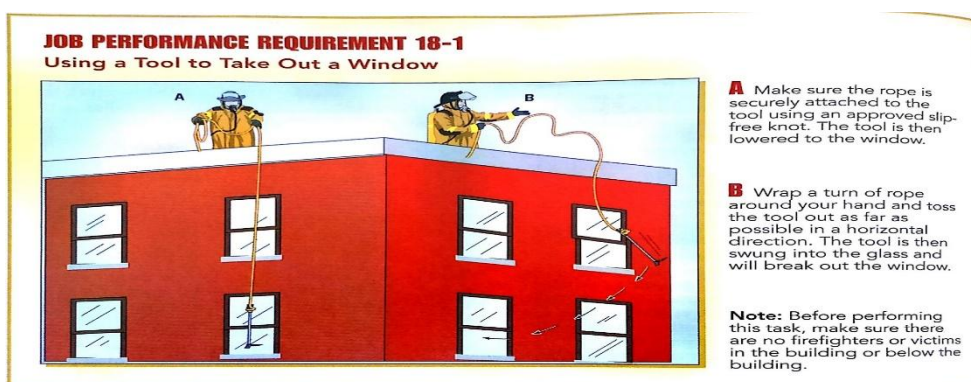
سریع ترین روش برای تهویه در ساختمان شکستن شیشه ها میباشد هنگامی که هنوز روشی برای عمل تهویه انتخاب نشده است و در انتخاب روش دچار تردید هستید شکستن شیشه ها بهترین روش جهت از دست ندادن زمان میباشد. هنگام شکستن شیشه ها آتش نشانان باید مجهز به لباسهای مناسب حفاظت فردی باشند زیرا که هنگام شکستن شیشه ها و خرد شدن آنها ممکن است ذرات خرد شده به داخل چشم رفته و مشکلات شدیدی برای فرد بوجود بیاورد. از این رو استفاده از وسایل حفاظت فردی و مخصوصا حفاظت چشمی بسیار تاکید میگردد. شیشه ها میتوانند به پوست سرایت کنند و منجر به پاره شدن سیاهرگ و سرخرگ بشوند. استفاده از وسایل حفاظت فردی از شدت خطرات میکاهد و ممکن است به طور کلی از مجروح شدن و آسیب دیدن جلوگیری کند. بهترین محل برای شکستن شیشه ها از کناری ترین قسمت آن میباشد، هنگام شکستن شیشه ها آتش نشان باید به محل امن در کنار درب یا پنجره برای خود ایجاد کند و از کناری ترین قسمت اقدام به شکستن شیشه نماید



زیرا که در هنگام شکستن شیشه و خرد شدن شیشه و پرتاب شدن خرده های شیشه به او آسیب نرسد.

## ۲- استفاده از طناب و ابزار

در بسیاری از مواقع لازم می باشد که شیشه های ساختمان به دلیل عدم دسترسی مناسب با استفاده از ابزارهای دیگر شکسته شوند که یکی از این ابزارها استفاده از طناب به همراه یک قلاب و یا چنگک می باشد. در شکل زیر نحوه استفاده از طناب و ابزار نشان داده شده است.



طناب باید کاملاً به ابزار مورد استفاده قلاب شده باشد به صورتی که

هیچ شانس برای باز شدن طناب در هنگام عملیات نباشد.

(A) مطمئن شوید که ابزار کاملاً به وسیله طناب مهار و قلاب شده

است و سپس طناب را به قسمت پایین پنجره هدایت میکنیم.

(B) مقداری از طناب را به دور دستان خود بپیچید سپس طناب و ابزار

را به صورت افقی به بیرون از ساختمان پرتاب کنید در این لحظه ابزار

بعد از تاب خوردن و برخورد به پنجره منجر به شکسته شدن شیشه خواهد شد.

نکته : قبل از عملیات مطمئن شوید که آتش نشان یا شخص دیگری در زیر ساختمان و یا نزدیک به پنجره نباشد.

### ۳- قلاب و چنگک

یک روش بسیار موثر جهت شکستن شیشه ها استفاده از قلاب و چنگک میباشد طول چنگک باعث میشود که آتش نشانان هنگام شکستن شیشه ها فاصله مناسبی از پنجره داشته باشند و در محل امن قرار بگیرند هر چقدر چنگک مورد استفاده از طول بیشتری برخوردار باشد موثرتر خواهد بود و در بعضی از موارد دیگه نیازی به نردبان نخواهد بود. همچنین جهت بازکردن دربها در موقعیت های خطرناک استفاده از چنگک مناسب خواهد بود. در شکل زیر بلروش های استفاده از چنگک آشنا میشویم.

- (A) آتش نشان باید به اندازه ای حفره و روزنه در شیشه ایجاد کند که حرارت و دود و شعله احتمالی به آنها آسیب نرساند . مسیر فرار همیشه باز باشد و به نحوی کار کند که دود به سمت او حرکت نکند.
- (B) هنگام استفاده از نردبان مسایل قبلی باید لحاظ شود و قبل از هر عملیاتی آتش نشان باید به نردبان کاملا قلاب شود به نحوی که پای

خود را به زیر پلکان قلاب کند یا با استفاده از کمربند ایمنی پا یا بدن آتش نشان به نردبان قفل شود.

(C) هنگام شکستن شیشه از بالا و عمل تهویه آتش نشان باید طوری قرار بگیرد که در معرض دود و حرارت قرار نگیرد و بتواند وزش باد را تشخیص بدهد.

(D) هنگام عملیات در سقف آتش نشانان باید مراقب ریزش ساختمان باشند و همچنین طوری قرار بگیرند که وزش باد، دود و حرارت را از او دور کند و خود در مسیر هوای سالم قرار بگیرد.



#### ۴- تیر

بهترین قسمت جهت شکستن شیشه ها با تیر از گوشه صاف بالای تیر میباشد و از قسمت نوک و برجسته تیر استفاده نمیشود. موقعیت

مناسب دست در مهار کردن تیر کمک زیادی به شکستن بهتر شیشه میکند. استفاده از نوک تیر توسط آتش نشانان ممکن است مشکلاتی را پدید آورد. بدین صورت که در مهار کردن تیر دچار مشکل شوند و نتوانند روی تیر تسلط کافی داشته باشند البته این روش برای شیشه

های حرارت دیده مناسب نیست و برای اینکار باید از نوک تیز تبر استفاده کرد.

#### ۵- نردبان قابل حمل

جهت شکستن شیشه ها در طبقات بالا استفاده میشود به طوری که نردبان باید در کنار پنجره و کمی با فاصله از پنجره قرار گیرد و پاها به زیر پله ها قلاب گردد تا از خطر سقوط در امان بمانید.

# فصل چهارم

**PPE**

(لوازم حفاظت فردی)



**PPE مخفف کلمه PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT ،**

به معنای تجهیزات حفاظت فردی می باشد. تجهیزات حفاظت فردی برای آتش نشانان شامل موارد زیادی از جمله، دستکش، اورکت و شلوار حریق، هارنس، کلاه ایمنی، هود و بسیاری از لوازم دیگر می باشد.

دو وسیله مهم دیگر که مورد استفاده آتش نشانان میباشد به عنوان سیستم اعلام خطر فردی و دستگاه تنفسی میباشد که در آتش نشانی به ترتیب با نشان اختصاری **(PASS(PERSONAL ALERT SAFETY SYSTEM )** به معنای سیستم اعلام خطر فردی و **SCBA(SELF CONTAINED BREATHING APPRATUS)** به معنای دستگاه تنفسی مورد استفاده قرار میگیرد.

این موارد نمونه ای از وسایل حفاظت فردی میباشد که توسط آتش نشانان استفاده میشود. بسیاری از وسایل حفاظت فردی مانند وسایل نجات و اورژانس و مواد خطرناک نیز شامل لوازم حفاظت فردی میباشد.

استانداردها و آیین نامه های (PPE):

**NFPA** جهت تجهیزات حفاظت فردی آیین نامه ها و

استانداردهای زیادی را مشخص کرده است:

۱۵۰۰ ایمنی و بهداشت

۱۹۷۱ مجموعه محافظ برای آتش نشانی ساختمان

۱۹۷۵ لباسهای فرم و کار داخل ایستگاه

۱۹۷۶ مجموعه محافظ برای آتش نشان مجاورت ساختمان

۱۹۷۷ استاندارد مربوط به لباس و تجهیزات در حریق های بیابان

۱۹۸۱ لوازم حفاظت شخصی مربوط به دستگاه تنفسی خودکار

مدار باز

۱۹۸۲ سیستم اعلام خطر فردی

۱۹۹۱ وسایل حفاظت شخصی بخارات قابل اشتعال و مواد خطرناک

بخش اول (انواع تجهیزات حفاظت فردی):

## ENSEMBLES

براساس و طبق خدمات دهی آتش نشانی وسایل حفاظت شخصی

گسترش یافته است . NFPA لوازم حفاظت فردی را در چندین

گروه ، حریق ، مواد خطرناک ، نجات ، حریق بیابانها ، جنگل ، مراتع و

یخبندان تقسیم میکند. همچنین خارج از این استاندارد یک گروه

دیگر به نام نجات و جستجوی شهری (USAR) نیز وجود دارد.



## (STRUCTURAL ENSEMBLE): A NFPA در ابتدا تعریفی از STRUCTURAL FIREFIGHTING

بیان داشته است، تمامی فعالیت های نجات، اطفای حریق، حفظ اموال در ساختمان ها، پیشگیری، آوار، هواپیما، کامیون ها، کشتی ها، و تمامی مواردی که شامل عملیات و موقعیت های اضطراری میشود با این نام شناخته شده است. با توجه به این تعریف لباسها و لوازم حفاظت فردی ساختاری شامل موارد زیر میشود که در اصطلاح به عنوان پناهگاه نیز شناخته شده است.

کلاه ایمنی، عینک ایمنی، دستگاہ تنفسی، کت، شلوار، چکمه، پوشش سرو صورت، رادیو، چراغ قوه، دستکش، سیستم اعلام فردی، جیب یا جعبه لوازم.

### 1-(COAT AND TROUSER)

جوهره اصلی لباسهای حفاظت فردی کت و شلوار حریق میباشد. هر دو جزء دارای لایه هایی از مقاومت در برابر آتش، بخارات و مانع از حرارت میباشد. هر سه لایه باید سالم و بی نقص باشند که مانع از جراحت و مرگ در عملیات ها شود. هر سه لایه از کت و شلوار کمک به حفاظت بیشتر فرد در مقابل حرارت و سوختن می نماید و شانس سوختن آتش نشانها در حریق را کم میکند. این معیار و استاندارد به نام (TTP)(THERMAL

(PROTECTIVE PERFORMANCE) به معنای محافظت در برابر حرارت میباشد. حداقل زمان TPP برای کت و شلوارهای ساختاری ۳۵ ثانیه میباشد به عبارت ساده تو کسی که لباس را برتن میکند می تواند تا ۳۵ ثانیه از صدمات ناشی از برخورد با آتش در امان باشد. اثرات مکانیکی و همچنین برخورد لباسها با آلودگی و رطوبت و پارچه های فشرده میتواند TPP لباسها را پایین بیاورد. اورکت و شلوار حریق یک حالت شبرنگ دارند که قدرت دید را برای فرد دیگری که در حال مشاهده و یا جستجوی آتش نشان است بالا میبرد و آتش نشانان به راحتی میتواند یکدیگر را مشاهده کنند. شلوارها دارای کمر بند شانه هستند که هنگام خیس شدن شلوار و سنگین شدن از افتادن شلوار جلوگیری میکند. بالشتک شانه، تقویت کننده و انواع مخت لفی از جیب و متعلقات را میتوان در ساختار کت و شلوار مشاهده نمود. بسیاری از آتش نشانان در شلوارهایشان بافته دوخته شده ای دارند که در مواقع نجات بتوانند از هارنس استفاده نمایند که این طراحی باید با قوانین و استانداردهای NFPA مطابقت داشته باشد.

## 2-(GLOVES)

حفاظت دستها یک امر ضروری در این زمینه میباشد، دستکش ها با استاندارد NFPA مطابقت دارد و باید حفاظت حرارتی را به خوبی

تامین حفاظتی دست از بریدگی، سوراخ شدن و پارگی و جراحت ایجاد نماید. یک مسئله ای که باعث اعتراض آتش نشانان میشود کاهش زبردستی و مهارت در عملیات هن گام استفاده از دستکش حریق میباشد. لذا یک تمرین ساده در استفاده از ابزار به وسیله دستکش میتواند باعث بالا بردن توان عملیاتی و چابکی در هنگام استفاده از دستکش ها شود.

### (BOOTS)-3

گزینه های انتخاب و تایید استفاده از کفش های آتش نشانانی برای آتش نشانها در حال رشد میباشد. در حال حاضر آتش نشانان میتوانند انتخابی از انواع مرسوم یعنی چکمه لاستیکی و چکمه چرم داشته باشند. هر کدام دارای مزایا و معایبی هستند که به شرح آنها میپردازیم. قابل ذکر است که چکمه ها باید با استانداردهای NFPA مطابقت داشته باشند.



الف: چکمه پلاستیکی معمولی

مزایا: استفاده راحت-مانع نفوذ آب-ارزان قیمت-ضد مواد شیمیایی

معایب: جذب گل ولای و آلودگی

ب: چکمه چرم (بدون بند)

مزایا: سبک وزن-راحت-بادوام

معایب: حمایت اندک از میچ پا

ج: چکمه چرم (بنددار)

مزایا: ساختاری منظم-حمایت کافی میچ پا-بادوام

معایب:گران قیمت

#### 4-(HOODS)

هود یکی از مهمترین اجزا حفاظت کننده داخلی و رابط حفاظتی بین کلاه و فیس دستگاه تنفسی میباشد، و عمل محافظت از صورت و گردن را انجام میدهد. هودها مانند یک لباس مقاوم در برابر حریق طراحی شده اند که نقش مهمی را در محافظت از صورت، گوش، مو، گردن و قسمت هایی که توسط کلاه ایمنی و محافظ گوش و یقه اورکت پوشش داده نشده است را پوشش میدهد. یکی از مهمترین موارد توجه به این مسئله میباشد که **TPP(THERMAL PROTECTIVE PERFORMANCE)** و

یا حفاظت حرارتی هودها از اورکت ها کمتر میباشد. **TPP-HOOD** چیزی در حدود ۲۰ ثانیه و **TPP-COAT** در حدود ۳۵ ثانیه میباشد. هودها طوری طراحی شده اند که تسمه چرمی فلزی فیس دستگاه تنفسی را پوشش بدهد. این عمل کمک به محافظت از تسمه هادسنگاه تنفسی و همچنین نگهداری و جلوگیری از چسبندگی به پوست میشود.

## (MISCELLANEOUS PPE)-5

بسیاری از لوازم حفاظت فردی متفرقه توسط آتش نشانان گروه‌های ویژه مورد استفاده میگیرند. این وسایل ابتدایی شامل، عینک ایمنی (GOGGLES)، محافظ گوش (HEARING PROTECTION)، جیب یا جعبه ابزار (POCKET TOOLS)، وسیستم اعلام خطر فردی (PASS) میباشد. که در پایان به شرح این لوازم خواهیم پرداخت.

## B: (PROXIMITY ENSEMBLES)

این نوع از لوازم حفاظت فردی توسط آتش نشانهای گروه نجات، فرودگاهها و گروه هزمت و مقابله با مواد خطرناک به کار گرفته میشود. روکش این لباسها از آلومینیوم میباشد و به جهت اینکه تشعشعات رادیو اکتیوی و حرارت ناشی از این تشعشعات را منعکس و باز میتاباند از این جنس ساخته میشوند. نکته مهم در این مسئله است که بدانیم این لباسها برای ورود به حریق طراحی نشده است. وسایل و تجهیزات از جنس آلومینیوم به فرد استفاده کننده اجازه نزدیکی و ورود به محل حریق ناشی از مواد خطرناک و رادیو اکتیوی را میدهد. سوخت های عظیم، فرودگاهها و مواد شیمیایی همگی عواملی هستند که گروه هزمت و آتش نشانی ویژه را ملزم به استفاده از این وسایل

میکند. همچنین در این لباسها فیزی طراحی شده است که توسط طلا آبکاری شده است و به عنوان یک آینه عمل بازتابندگی را انجام میدهد. بدون این پوشش ها لباسها و فیس ذوب میشود و فرد در معرض سوختگی قرار میگیرد.

### C: (WILDLAND ENSEMBLES)

این گروه از آتش نشانان در عملیات های حریق بیابان و خشکی ها مشغول هستند و نیاز به تلاش فیزیکی در این حریق ها دارند و معمولا برای زمانی که حرارت محیط افزایش پیدا میکند تربیت شده اند. اطفای حریق های بیابانی با لباسهای ساختاری (STRUCTURAL) منجر به سوختگی گردن، رگ به رگ شدن عضلات، افزایش ضربان و حتی سکته مغزی و شوک خواهد شد. تجهیزات حفاظت فردی در جنگل ها و خشکی ها به نام (brush gear) نیاز خاص آتش نشانان این حیطة را برطرف میکند، زیرا که بسیار سبک وزن بوده و قابلیت آماده سازی برای نفس کشیدن را مهیا میکند و از مچ های پا به صورت مستحکم محافظت میکند و سپر حفاظتی خوبی در برابر حرارت و خاکسترهای برخاسته از آتش میباشد.

این تجهیزات طوری طراحی شده اند که روی لباس زیر پوشیده شوند (پیراهن آستین دار، شلوار، جوراب) و باید ۱۰۰ درصد از جنس پارچه نخی باشد و یا از مواد مقاوم در برابر حریق ساخته شده باشد.

نکته: لباسهای مصنوعی نباید هرگز زیر لباسهای حریق بیابانی و جنگلی پوشیده شود زیرا که این گونه لباسها ذوب خواهند شد و منجر به سوختن استفاده کننده از لباس میشود. در ادامه با دیگر لوازم حفاظت فردی حریق بیابانی و جنگل ها آشنا میشویم.

### 1- (LIGHT COAT, T SHIRT)

این پوشاک ها معمولا از مواد مقاوم در برابر حریق و یا پارچه های نخی ساخته شده است، همچنین از نخ پشمی برای ساخت این پوشاک استفاده میشود. بار دیگر تاکید میکنیم که این عناصر حفاظتی نیاز است که بر روی لباس زیر پوشیده شوند زیرا که باعث عایق حرارتی بیشتری در برابر حرارت خواهد شد.

آتش نشانان گروه ویژه و عملیات خطرناک (مواد شیمیایی و...) میتوانند از کلاه ایمنی یا کلاه با روپوش استفاده کنند. (hood). در هر دو مورد میتوانند از فیس داخلی استفاده کنند.

لباسهای حفاظت فردی حریق های بیابانی بسیار سبک وزن هستند اما هنوز فقط برای حفاظت از گرما و فرودگاه ها تهیه شده است.

این لباسه از پارچه نخی و مواد مقاوم در برابر حریق ساخته شده است. تی شرت های آستین بلند بیشتر مورد استفاده است.

## (FOOT WEAR)-2

توری پوتین بنددار چرمی که از روی مچ پا تا حدوداً ۳۰ سانتی متر بالاتر از مچ را می پوشاند و از بریدگی، مارگزیدگی و سوختن محافظت میکند و به علاوه یک پوتین مناسب و سبک می تواند کمک به عدم پیچیدگی و خستگی و کوفتگی پا شود.

## (FIRE SHELTER)-3

محافظ آتش یکی دیگر از وسایل حفاظت فردی بسیار سطح بالای آتش نشانان حریق های بیابانی میباشد.



محافظ آتش باید داخل کیسه ای که جنس آن از آلو مینیوم است حمل شود تا از نابودی آن جلوگیری شود و همچنین بتوان سریع آنرا به کار گرفت. محافظ آتش آخرین پناهگاه و وسیله حفاظتی برای آتش نشانان میباشد تا زمانی که در محاصره و دام آتش باشد بتواند خود را نجات دهد. به این صورت که محافظ را باز کرده و به داخل آن میرود.



#### (WEBGEAR)-4

یکی از وسایلی که در استاندارد نمیباشد کیسه لوازم میباشد .این کیسه یکی از انواع لوازم حفاظت فردی آتش نشانان حریق های بیابانی میباشد که شامل یک کمر بند (با بند شانه و بدون بند شانه ) میباشد و مورد استفاده جهت حمل محافظ آتش ،بطری آب،عود،رادیو، و دیگر لوازم مورد نیاز آتش نشانان میباشد.اغلب این کیسه ها به صورتی طراحی شده اند که قابل جدا شدن میباشد و می تواند وعده های غذایی و نقشه و حتی لوازم خواب در شب و لوازم شخصی را حمل کند.

#### (ICE RESCUE ENSEMBLE):D

تجهیزات نجات در شرایط یخبندان در نواحی که دریاچه ها و استخرهای تفریحی و جود دارد و دچار یخ زدگی شده است توسط گروه ویژه نجات استفاده می شود .تجهیزات گروه نجات یخ زدگی شامل قایق و شناورها،لباسهای پوششی و عایق میباشد که در شرایط بحران از یخ زدگی نجاتگر جلوگیری می کند .این لباسها دارای یک فیس آبندی و محافظ سر و صورت میباشد که نفوذ آب را به داخل لباس و سر و صورت به حداقل میرساند و معمولا لباس دارای دستکش و چکمه های آبندی شده میباشد که از نفوذ آب به داخل جلوگیری

میکند. برای تکمیل شدن لباس باید این لباسها به همراه جلیغه نجات و هارنس و کلاه ایمنی سبک وزن پوشیده شود. (همانند ماسک تیم های فوتبال آمریکایی)



#### **(TECHNICAL RESCUE ENSEMBLE) : E**

وسایل نجات تخصصی در عملیاتی همچون ریزش چاه و محبوس شدن و غیره به کار برده میشود. این لباسها شامل لباس یکسره، پوتین چرمی، دستکش مقاوم، کلاه ایمنی سبک وزن، محافظ چشم و یک هارنس میباشد.

#### **(SWIFT WATER ENSEMBLE) : F**

این تجهیزات شامل لباسهای مخصوص شنا و عملیات در روی آبها میباشد که شامل هارنس با یک طناب، کلاه ایمنی سبک با یک پوشش صورت و دستکش غیر قابل لغزش میباشد.

#### **(MISCELLANEOUS PPE): G**

در این گروه به شرح لوازم حفاظت فردی متفرقه می پردازیم.

### 1-(EYE PROTECTION)

آتش نشانان از نمونه های مختلف لوازم حفاظتی چشم استفاده می کنند. عینک ایمنی با شیشه های مطمئن و ایمنی و سپر محافظ نمونه هایی از این محافظ ها می باشند و ماسک دستگاه تنفسی می تواند یک سپر ایمنی مهم برای حفاظت اولیه محسوب شود. استفاده از عینک و محافظ کلاه ایمنی به طور همزمان سپر مقاومتی بالایی را در برابر خطرات ایجاد میکند و استفاده تنها از هر کدام ضریب حفاظتی را پایین می آورد.

### 2-(HEARING PROTECTION)

در بسیاری از عملیات های حریق و نجات آتش نشانان در معرض صداهای بلند بیش از ۱۰۰ دسی بل قرار میگیرند که همین باعث آسیب دیدگی گوشهای آتش نشانان میشود. که بعد از مدت کوتاهی دچار مشکلات شنوایی خواهند شد به همین دلیل آتش نشانان باید همیشه دسترسی سریع به وسایل حفاظت فردی گوش را داشته باشند. محافظ گوش در مدل های مختلفی از قبیل فوم توپی، هدست و پوشش گوش ساخته می شوند. بسیاری از تجهیزات آتش نشانی به صورت ترکیبی با یک تکنولوژی به کار گرفته میشود مانند تکنولوژی به کار گیری ترکیبی محافظ گوش با

میکروفن که یک ارتباط مفید را بین استفاده کننده و فرماندهی ایجاد مینماید.

هدست ترکیبی وظیفه حفاظت از گوش استفاده کننده و همچنین افزایش کارآمد ارتباط میان آتش نشان و عوامل دیگر را به عهده دارد.

### 3-(PASS)

**PERSONAL ALERT SAFETY SYSTEM** یک دستگاه متحرک هوشمند میباشد که معمولاً نیروی آن از طریق باتری تغذیه میشود و شامل یک سیگنال قوی و بلند خطر میباشد. بسیاری از این دستگاهها مجهز به چراغ خطر چشمک زن میباشد. هنگامی که آتش نشان این دستگاه را به همراه دارد حرکات آتش نشان از طریق دستگاه دریافت و حس میشود و به حرکات او حساس میشود. این دستگاه در پی حرکات ط ولانی و دراز مدت آلارم نمیدهد و شروع به اعلام خطر نمیکند بلکه هنگامی که آتش نشان به مدت ۳۰ ثانیه به هر دلیلی غیر فعال و بدون حرکت باشد به استفاده کننده از دستگاه اعلام خطر میکند و چنانچه استفاده کننده قادر به حرکت نباشد دستگاه شروع به ارسال سیگنال خطر به دیگر آتش نشانان میکند و این هشدار را میدهد که همکار شما دچار مشکل شده است. بسیاری از دستگاههای جدید اعلام خطر

به صورت یک واحد کامل از دستگاه تنفسی میباشد و جزیی از دستگاه تنفسی میباشد هرچند که بسیاری از سازمانها این دستگاهها را به صورت فردی در اختیار آتش نشانان قرار میدهند. یکی از بزرگترین مشکلات که ممکن است آتش نشانان با آن مواجه شوند فراموش کردن روشن نمودن دستگاه میباشد که منجر به تلفات خواهد شد از این رو سازمان حفاظت ملی آتش لزوم ادغام این دستگاه را با دستگاه تنفسی خاستار شده است. هنگامی که دستگاه تنفسی به کار گرفته شود این دستگاه نیز فعال میشود.

بخش دوم (نگهداری از تجهیزات حفاظت فردی):  
سازمان حفاظت ملی آمریکا تولیدکننده های لباسها را ملزم به استفاده از برچسب و راهنما برای استفاده کننده ها و نظافت هر جزء از تجهیزات نموده است. باید به این نکته توجه داشت که تا هنگامی لباسها کاملا تمیز و خشک نشده نباید از آنها استفاده نمود زیرا که لباسهای خیس از مقاومت کمتری در برابر حرارت برخوردار است. سازمان حفاظت ملی آمریکا **NFPA1581** استاندارد میباشد که استفاده کنندگان از لباسها را ملزم به

شستشو در حداقل بازه زمانی شش ماهه کرده است و تاکید میکند که لباسها باید به روز و مطابق استاندارد جهانی باشد.

پایان

**SOURCE:**

**FIREFIGHTERS HANDBOOK**