

دستگاه تنفسی در آتش نشانی

(Breathing Apparatus)



سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی شهرداری ساری

اداره آموزش و پیشگیری

ویرایش اول

فصل 1

آشنایی با اصول دستگاه های تنفسی و سیستم تنفسی انسان

1-1- پیشگفتار – تاریخچه – تعاریف

در هر برهه ای از زمان و مکانهای مختلف اختراع واكتشافاتی در خصوص موضوعات و وسایل، کمک شایانی در جهت پیشرفت، بهبود و رشد زندگی روزمره افراد در سطح جامعه را باعث گردیده است این امور نقطه عطفی در جلو راندن چرخه تکنولوژی دنیای امروز بوده است. در زمینه آتش نشانی و علوم مربوط به آن و تجهیزات ساخته شده و بکار رفته نیز این مسیر طی شده است که در میان این تجهیزات، دستگاه تنفسی دارای نقش ویژه و از جایگاه خاصی برخوردار می باشد و بدون اغراق شاید بتوان بیان داشت که اگر انقلابی در سازمانهای آتش نشانی و تجهیزات مربوطه صورت گرفته باشد ساخت و بکارگیری دستگاه های تنفسی می باشد؛ زیرا تا قبل از ساخت و بکار گیری این دستگاه تلفات بسیاری به نیروهای عملیاتی آتش نشانی در کوتاه مدت و دراز مدت وارد می آمد و در حین عملیات وجود دود، گازهای سمی، حرارت، کمبود اکسیژن در محیطهای عملیاتی باعث عدم پیشرفت و دسترسی جهت نجات جان افراد حادثه دیده و اموال آنان می گردید و استنشاق این گازها در محیطهای آتش سوزی به دفعات در طول خدمت اثرات مخربی روی سیستم تنفسی انسان از جمله

ریه ها گذاشته و عمدتاً افراد به امراض تنفسی و مرگ ناشی از آن منجر می گشت . لیکن در مرحله کنونی و با مراجعه به آمار و ارقام موفقیت‌های حاصله در امر اطفاء حریق ، با استفاده و بکار بردن دستگاه های تنفسی خوشبختانه نقایص فوق الذکر به طور ملموس و درصد بالایی کاهش یافته و شوق خدمت در سازمان آتش نشانی را بیش از پیش نموده است. لذا با اشاره به اهمیت مسائل مطروحه لازم به نظر رسید که متن کامل و تدوین شده ای در اختیار افراد حرفه ای و علاقمند قرارداشته باشد تا ضمن مطالعه نسبت به کاربرد صحیح و اصولی از این وسایل حیاتی ، وقفه و اشکالی پیش نیاید.

دانلود سوالات آزمون 

راهنمای کامل آزمون 

1-2- کلیات

جزوه دستگاه تنفسی جهت آموزش تئوری و عملی دستگاه های تنفسی که در حرفه آتش نشانی از اهمیت و جایگاه ویژه ای برخوردار می باشد تدوین شده است. زیرا اصل اول در حرفه آتش نشانی حفاظت از جان خود، سپس اقدام به نجات جان و اموال مردم است؛ لذا با توجه به اهمیت موضوع کار آموزان ابتدا با شناخت فیزیولوژی تنفس انسان به اهمیت اکسیژن پی برده و با محصولات حریق در درس اصول و مبانی حریق و خطرات حریق به عنوان پیش نیاز درس دستگاه تنفسی آشنا می شوند. و با توجه به اهمیت موضوع برای حفاظت سیستم تنفسی، انواع وسایل تنفسی - مدار بسته - مدار باز و اجزاء و متعلقات مربوطه را شناخته و طریقه پوشیدن و نحوه بکار گیری از آن را به طور اصولی و با حداقل زمان انجام می دهند، سپس به طور عملی روش پیشروی در دود و تاریکی و طریقه یافتن کانون حریق و نجات مصدومین در صحنه های عملیاتی را تمرین و در پایان نحوه نگهداری و مراقبت از دستگاه های تنفسی را آموزش می بینند.

1-3 - فیزیولوژی تنفسی انسان

بدن آدمی جهت ادامه حیات نیاز به یک منبع دائمی اکسیژن دارد و به طور دائم این اکسیژن را از هوا دریافت می کند، هوای دریافتی شامل ۲۱٪ اکسیژن - ۷۸٪ نیتروژن و ۱٪ شامل چند گاز (دی اکسید کربن - نئون - آرگون - هلیوم و...) می باشد که در عمل به جزء اکسیژن بقیه

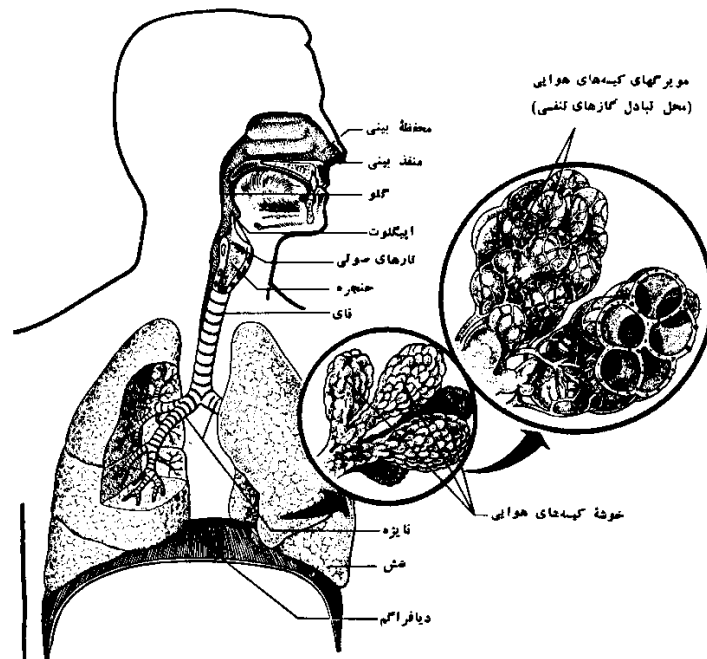
گازها به صورت خنثی بوده و نقش فعالی در سیستم تنفسی ندارند. فقط اکسیژن جنبه حیاتی داشته و باعث سوخت و ساز و تولید انرژی و حرارت در سلولهای بدن می باشد.

بدن هوا را از طریق دهان و بینی و مجاری تنفسی وارد ریه ها کرده ، برای مدت کوتاهی

نگهداری می کند تا اکسیژن مورد نیاز به وسیله کیسه های هوایی جذب و وارد خون شود

سپس مجدداً خارج می سازد ، این فرایند به عنوان تنفس شناخته می شود که شامل دو مرحله

دم و باز دم می باشد.



ساختمان دستگاه تنفس در انسان

مرحله اول زمانی که هوا به داخل ریه مکش می شود(دم) :

انسان هوارا از طریق دهان و بینی بوسیله مراکز عصبی عضلات قفسه سینه که سبب بالا آمدن دنده ها و پایین رفتن پرده دیافراگم می شود با ایجاد خلاء نسبی (در حدود ۳ میلی متر جیوه کمتر از فشار جو) دریافت و وارد ششها می کند ، سپس توسط نایژه ، نایژکها و کیسه های هوایی اکسیژن مورد نیاز جذب و همراه با خون از طریق دستگاه گردش خون (پمپاژ قلب) جهت سوخت و ساز و تولید انرژی به تمام سلولهای بدن می رسد . پس از تولید انرژی اکسیژن و اکسیژن مصرفی (تقریباً ۴٪) به صورت گاز کربنیک مجدداً به ریه باز می گردد.

مرحله دوم زمانی که هوا از ریه خارج می شود (بازدم) :

وقتی که عمل دم کامل گردید دنده ها پائین رفته و دیافراگم خود به خود بالا می آید و باعث فشرده شدن قفسه سینه می گردد در نتیجه هوای داخل ششها بالا رفته و به بیرون رانده می شود ، با وجودی که هنگام دم و باز دم هوا به صورت یک توده در اثر اختلاف فشار، کل هوا مبادله می شود ، بدیهی است که ترکیب گازهای تنفسی در هوای دم و باز دم کاملاً متفاوت باشد . در هوای باز دم میزان اکسیژن کاهش یافته بر میزان دی اکسید کربن افزوده می شود و میزان نیتروژن در همه حال ثابت است ؛ پس می توان گفت که در هر عمل دم و بازدم در حدود ۴٪ از اکسیژن جذب شده به صورت گاز کربنیک خارج می شود.

گنجایش ششها و نیاز اکسیژن

گرچه گنجایش شش افراد با توجه به حجم ریه محدود است ولی بسته به نوع نفس کشیدن، میزان تبادل هوا با محیط فرق می کند. در شرایط عادی بین ۱۲ تا ۱۸ بار در دقیقه و هر بار حدود نیم لیتر هوا جهت تولید انرژی در سلولها وارد شش می شود که به آن هوای جاری گفته می شود؛ از این مقدار در حدود دو - سومش به کیسه های هوایی می رسد و باخون مبادله می شود و یک سوم بقیه در مجرای تنفسی باقی می ماند. این هوای باقی مانده را هوای مرده می نامند هنگام نفس عمیق می توان هوای جاری را چهار برابر افزایش داد به کل هوایی که یک فرد پس از یک دم عمیق و طی یک باز دم و تا حد ممکن بیرون می دهد که به آن ظرفیت حیاتی گفته می شود. ظرفیت حیاتی در انسان در حدود $\frac{3}{5}$ لیتر است. ششها حتی پس از یک بازدم عمیق هم به حالت نیمه باز هستند. مقدار اکسیژنی که برای بدن مورد نیاز است با مقدار کاری که انجام می پذیرد متناسب می باشد. در زمان استراحت نیاز به اکسیژن به طرز چشمگیری کاهش می یابد، بالعکس، در فعالیتهای شدید مثل ورزش کردن، از پله بالا رفتن و یا حتی در بیماری، وجود مانعی در راه های عبور هوا، هیجانان روحی و عصبی، شنیدن خبرهای ناگهانی و شوک باعث می شود که به اکسیژن بیشتری نیاز باشد. این نیاز به دو طریق هم زمان یکی افزایش عمق تنفس را دیگری سرعت مراحل تنفس تأمین می شود. به همین دلیل آتش نشانان باید سعی کنند با خونسردی و بدون هیجانان عصبی کار

کنند زیرا هرگونه نیاز غیر عادی به هوا، باعث به حداقل رسیدن زمان در هنگام استفاده از دستگاه تنفسی خواهد شد.

لذا با توجه به مطالب یاد شده در حرفه آتش نشانی در استانداردهای جهانی جهت محاسبه زمان دستگاه های تنفسی برای یک آتش نشان در فعالیتهای معمولی با دستگاه تنفسی ۴۰ لیتر در دقیقه هوا در نظر گرفته می شود.

1-4 - هوای غیر قابل تنفس

هوایی غیر قابل تنفس است که اولاً درصد اکسیژن هوا کمتر از حد معمول باشد، ثانیاً فضا یا محیط دارای گازها و بخارات سمی و سوزاننده باشد. با تشریح حریق و آشنایی با عوامل ایجاد شده در آتش سوزیها، به خصوص برای آتش نشانی که در طول دوران خدمت خود با توجه به وظیفه خطیر در اینگونه شرایط کار می کنند در خصوص اهمیت حفاظت سیستم تنفسی و الزام به استفاده از دستگاه تنفسی بیان می گردد.

تعریف مثلث حریق: کلیه مواد قابل اشتعال در طبیعت (جامد، گاز و مایع) با

دریافت حرارت، گاز یا بخار قابل اشتعال متصاعد می نماید، اگر اکسیژن به اندازه کافی

موجود و درجه احتراق به حد معینی برسد آتش سوزی خواهیم داشت.

مثال: اگر یک تخته چوب را حرارت دهیم پس از مدتی از چوب ، بخار یا گاز قابل اشتعال متصاعد شده ، اگر اکسیژن به اندازه کافی موجود و به درجه احتراق برسد مشتعل خواهد شد ، در واقع خود چوب نمی سوزد ، بلکه اکسیژن باعث سوختن بخارات متصاعد شده می شود .

مثال: اگر کبریت روشنی را در مایع نفتی فرو ببرید ، کبریت خاموش می شود ، ولی اگر این مایع نفتی برای مدتی حرارت ببیند بخار یا گاز از سطح مایع متصاعد می شود ؛ اگر اکسیژن به اندازه کافی موجود و درجه احتراق به حد معینی برسد می سوزد به همین دلیل مایعات سطح سوز هستند برای درک بهتر مطالب بالا و تشریح عوامل ایجاد شده که عبارتند از :

الف- کمبود اکسیژن

ب- بخارات و گازهای سمی و سوزاننده

ج- خطرات مواد شیمیایی

د- وجود دود در حریق ها

ه- حرارت

الف- کمبود اکسیژن

اکسیژن قابل اشتعال نبوده ، ولی جهت سوختن مواد دیگر لازم است . سوختن مواد ، یک

واکنش اکسیداسیون حرارت زا بوده که انرژی حاصل از واکنش به صورت گرما و شعله

خواهد بود در اثر سوختن ، مولکولهای اکسیژن با مواد دیگر ترکیب شده در نتیجه درصد

اکسیژن پایین می آید ، از طرفی می دانیم اکسیژن در بدن جهت سوخت و ساز و تولید انرژی در سلولهای بدن مورد نیاز است کافی است برای مدت کوتاهی در یک پاکت یا کیسه نایلونی نفس بکشید ، ملاحظه خواهید کرد که تنفس بطور خود بخود تشدید می شود چون در اثر تنفس مجدد هوای کیسه نایلونی میزان ، اکسیژن خون کاهش یافته و دی اکسید کربن آن افزایش می یابد. این تعداد تنفس در اثر ازدیاد دی اکسید کربن در خون و میل تنفس و در نتیجه کمبود اکسیژن است و بعبارت دیگر هرگاه میزان اکسیژن خون کاهش و دی اکسید کربن افزایش یابد ، فعالیت های تنفسی شدید تا ورود اکسیژن بیشتر و دفع دی اکسید کربن اضافی توازن این دو گاز در خون متعادل شود ، در آتش سوزیها اکسیژن صرف سوختن اجسام شده ، در نتیجه کمبود اکسیژن حاصل می شود که به طور عادی نمی توان به کمبود آن پی برد . برای انجام رضایت بخش فعالیت های بدن به هوای دم باید حداقل ۲۰٪ اکسیژن باشد . هوایی که فقط چند درصد از این مقدار کمتر باشد بروز ناراحتی ضعیف یا خفیف و در نهایت با درصدهای بالا منجر به بیهوشی و حتی مرگ می شود.

اثرات جنبی	درصد اکسیژن هوا
عالی	٪۲۱
رضایت بخش	٪۲۰
سر درد- سرگیجه- تهوع- استفراغ	٪۱۹- ٪۱۵
عدم هماهنگی عضلات بدن در حرکات	٪۱۵- ٪۱۰
تحلیل رفتگی و بیهوشی	٪۱۰- ٪۶
درفاصله ۶-۸ دقیقه تنفس قطع و منجر به مرگ می شود	کمتر از ٪۶

ب- گازها و بخارات حاصله از حریق

فضای آلوده به گازهای سمی جزء خطرانی است که آتش نشانان را در طی دوران خدمتشان همواره تهدید می کند . تنوع در انواع مواد قابل اشتعال که در آتش سوزیها به خصوص حریق هایی که در جاهای سربسته می سوزند با توجه به میزان حرارت واکسیژن دریافتی، گازها و بخاراتی متصاعد می کنند که سوزش آور و بسیار سمی و خطرناک می باشند .

چوب ، پنبه، روزنامه حاوی مواد سلولزی می باشند در اثر سوختن ، مقدار قابل توجهی گازهای منو اکسید ، دی اکسید کربن ، اسید استیک ، اسید فرمیک ، الکل متیلیک متصاعد می نمایند. پشم و ابریشم ، گازهای منواکسید کربن ، دی اکسید کربن ، هیدروژن سولفور و آمونیاک متصاعد می نمایند . پلاستیکها منواکسید ، دی اکسید کربن و اکروئین متصاعد می نمایند.

گاز منواکسید کربن

گازی است سمی ، بی رنگ ، بی بو و بی طعم که در اثر اکثر احتراقات ناقص تولید می شود . این گاز سبکتر از هوا است ولی به علت قابلیت انتشار زیاد ، در کلیه نقاط پراکنده و متراکم می شوند . چون بوی مشخصی ندارند ، شخص متوجه وجود آن در اطراف خود نخواهد شد . میل ترکیبی هموگلوبین خون به منواکسید کربن ۳۰۰ برابر نسبت اکسیژن است ، وقتی این ترکیب صورت بگیرد اکسیژن قادر نیست خود را به نسوج بدن که بسیار به آن محتاج اند برساند .

گاز دي اکسید کربن :

سمی نیست ولی در محیطهای سر بسته درصد اکسیژن قابل تنفس را کم می کند . این گاز محرک تنفس است و باعث می شود که گازهای سمی دیگری وارد سیستم تنفسی شود. بخارات و گازهای تولیدی حریق به شرایط زیر بستگی دارد :

(الف) نوع مواد قابل احتراق

(ب) شدت حرارت که باعث تبخیر سریع مواد می شود.

(ج) درجه حرارت گازهای متصاعده، در آغاز حریق نسبتا سرد است ولی مقدار قابل توجهی

مواد سمی در بردارند

(د) درصد ترکیب اکسیژن با مواد

ج- خطرات مواد شیمیایی

با توجه به افزایش روز افزون مصرف مواد شیمیایی در اکثر آزمایشگاه ها ، پالایشگاه ها و مراکز صنعتی از قبیل کارخانه های تولید رنگ، رزین ، الیاف ، دارو، روغن و بعضی از مواد که در منازل مورد استفاده قرار می گیرند ، از نظر خطرات آتش سوزی و خطرات بهداشتی می توانند اثرات نامطلوب بر سلامتی انسان به خصوص دستگاه تنفسی بگذارند و با درنظر گرفتن حریق های صنعتی ، ممکن است بعضی از مواد شیمیایی مورد عمل یا انبار شده نشت کنند و حرارت محل ، تبخیر آنها را تسریع و اشخاص بدون اطلاع قبلی یا بدون وسیله حفاظتی مقادیر غلیظی از آنها را استنشاق نمایند. بیشتر حلالهای عادی صنایع مانند بنزین، تولوئن ، کربن، تتراکلراید ، الکل ، تینر و از این قبیل مواد ، در صورت استنشاق بخارات متراکم آنها خاصیت مخدر دارند و رختی در مرکز سلسله اعصاب ایجاد می کنند که گاه به بیهوشی می انجامد.

د- وجود دود در حریق ها

از سوختن مواد به خصوص سوختن ناقص مواد آلی دارای ذرات کربن دار و آئروسول که قطرات معلق مایع می باشد در تشکیل دود سهم می باشند. دود مخلوطی درهم است از تولیدات حریق که به صورت ذرات ریز جامد درون گازهای متصاعده معلق می باشند. همراه دود مقادیر مختلفی غبار ، گرد بخارات (آئروسول) الیاف و گازهایی توأم است. در بسیاری از

موارد دود اعلام کننده و هشدار دهنده خوبی جهت وقوع حریق در مراحل اولیه آتش سوزی می باشد ، ولی با این وجود بواسطه ایجاد تاریکی و اثر سوزندگی باعث ترس و وحشت می گردد. دود چون موج و متحرک است ممکن است باعث مرگ و جراحات در نقاطی دورتر از محل اصلی (کانون حریق) گردد. مثلاً در ساختمانهای بلند مرتبه مانند یک دود کش عمل می کند. در طبقات زیر زمین و بناهای بی پنجره و سینماها دود خطرناک است و باعث سر درگم شدن اشغال کنندگان و مانع کار آتش نشانان جهت نجات و اطفاء کانون آتش سوزی می شود. به عنوان مثال ، حریق دومترمربع نفت در هر ۵ دقیقه ، یک ساختمان ۸ هزار مترمکعبی را تیره و تار می سازد و در بعضی از حریق ها صدمات مالی دود به مراتب بیش از صدماتی است که در آتش سوزی می سوزند. ذرات دود و آئروسول در صورت نفوذ در چشم و بینی موجب سوزش چشم و جمع شدن اشک، آبریزش از بینی و ایجاد سرفه و عطسه می گردد . چون ممکن است دود ، حامل سموم مختلفی باشد به علت کوچکی ذرات وارد ریه ها و نایژه و نایژکها شده ، که اگر به مدت طولانی تنفس گردد ، سبب آسیب دیدگی در سیستم تنفسی می شود . مقدار دود به شرایط زیر بستگی دارد :

۱- نوع سوخت

۲- هوای موجود در حریق ها در کیفیت و کمیت آن نقش عمده ای دارد کمبود اکسیژن در

آتش سوزیها باعث تولید دود زیادی می شود(ناقص سوزی) .

۳- مقدار دود از یک حریق تا حریق دیگر فرق کرده و تابع درجه تکامل احتراق است.

۴- رطوبت درونی مواد در دوده سازی مؤثر است و رطوبت از شدت احتراق می کاهد، لذا

احتراق کامل کمتر صورت می گیرد در نتیجه دود بیشتری تولید می شود.

ه) حرارت در حریق ها

دمای بدن انسانها در محدوده حرارتی بین ۳۶ تا ۳۷ درجه سانتی گراد می باشد برای ثابت

نگه داشتن این دما در هنگام گرما با تعریق و در سرما با پوشش متعادل میشود . باتوجه به

اینکه آتش نشانان وارد محیطهای عملیاتی با درجه حرارتهای متفاوتی روبرو می باشند ، این

حرارت می تواند بر روی قسمتهای مختلف بدن بخصوص سیستم تنفسی آنها تأثیر منفی

گذارد، مخصوصاً هنگامی که جهت گرفتن حرارت حریق از آب استفاده می کنند . در اینگونه

موارد توصیه شده است که از آب به صورت مه پاش جهت خنک کنندگی بکار رود. در اثر

پاشش قطرات آب بر روی اجسام داغ ، بلافاصله آب به صورت بخار در آمده و حرارت

محیط را مرطوب می نماید. انسان به طور متوسط نمی تواند پیش از ۳ دقیقه حرارت ۱۰۰

درجه سانتی گراد را تحمل نماید . بخار آب داغ هم این تحمل در درجات بسیار پایین را

باعث می شود.

استنشاق هوای خشک و داغ معمولاً به بینی ، دهان ، حلق آسیب رسانده وعمیق تر

نمی رود ولی تنفس بخار داغ و مرطوب سوزش های جهاز تنفسی را در بر خواهد داشت.

بطور کلی نباید در فضایی که ۵۰ الی ۶۰ درجه سانتی گراد دما دارد وارد شد . درجه حرارت

هوای خشک راهروها و فضایی که به ناچار به هنگام حریق باید از آن عبور کرد ۶۵ درجه

سانتی گراد است.

فصل 2

آشنایی با دستگاه های تنفسی

استاندارد B.S ۴۶۶۷ انگلیس انواع وسایل تنفسی را به چهار بخش تقسیم می کند و برای

هریک از آنها تعاریفی دارد . این وسایل می بایست توسط سازندگان تولیدات خود را

به HSE مخفف Health safety executive کمیته اجرایی بر سلامتی و ایمنی دستگاه ارائه تا مورد

امتحان و آزمایش قرار گیرند ، تا در صورت تائید مجوز لازم صادر شود.

2-1- دستگاه تنفسی مدار باز

دستگاهی است که در آن هوای فشرده در سیلندر یا سیلندرها (دوقلو) به وسیله شخص

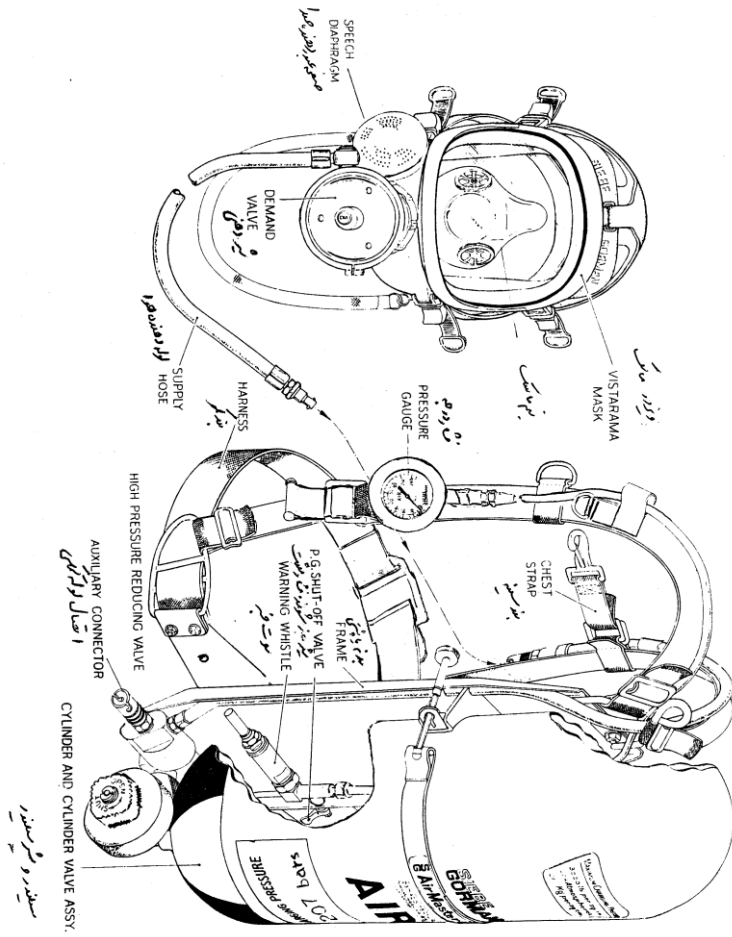
حمل می شود . این هوا از طریق لوله به شیر دهنده هوا سپس به ماسک صورت می رسد .

پس از تنفس هوای دم، هوای بازدم از راه یک سوپاپ یک طرفه از ماسک خارج می شود .

این دستگاه را دستگاه های تنفسی شخصی می نامند که مورد تائید آتش نشانی ها بوده و

مورد استفاده قرار می گیرند و دارای متعلقاتی است که به تفصیل در خصوص آنها تشریح

خواهد شد.



2-2 - دستگاه های تنفسی شخصی به همراه خط لوله هوای

فشرده (مدار باز) In line

دستگاهی است که در آن استفاده کننده هوایش را از منبع هوای فشرده به وسیله دستگاه

تنفسی شخصی دریافت می کند.

دستگاه تنفسی شخصی که به وسیله نیروهای عملیاتی حمل می شود . دارای کار مفیدی

در حدود ۳۵ دقیقه تأمین هوا می باشد. در عملیاتی که نیاز به زمانهای بیشتری است مانند

زیرزمین هایی که در طبقات تحتانی ، انبارهایی که دارای وسعت زیاد و یا در تونلها و کانالها

و غیره ، که مستلزم کار طولانی است دستگاه تنفسی شخصی جوابگو نخواهد بود . لذا طرحی

بکار گرفته شده که اساساً از یک اتصال هوای شیلنگی که هوای فشرده سیلندرهای که بیرون

از محوطه عملیاتی قرار گرفته اند هوای دو مصرف کننده دستگاه تنفسی شخصی را تأمین

می کند. البته تجهیزات باید به گونه ای طراحی شوند که اجازه دهد این اتصال برقرار گردد . در

این روش اگر به هر دلیلی اتصال هوای خطی قطع گردید ، شخص بلافاصله از دستگاه

تنفسی شخصی خود استفاده و سریعاً از محیط عملیاتی خارج می گردد.

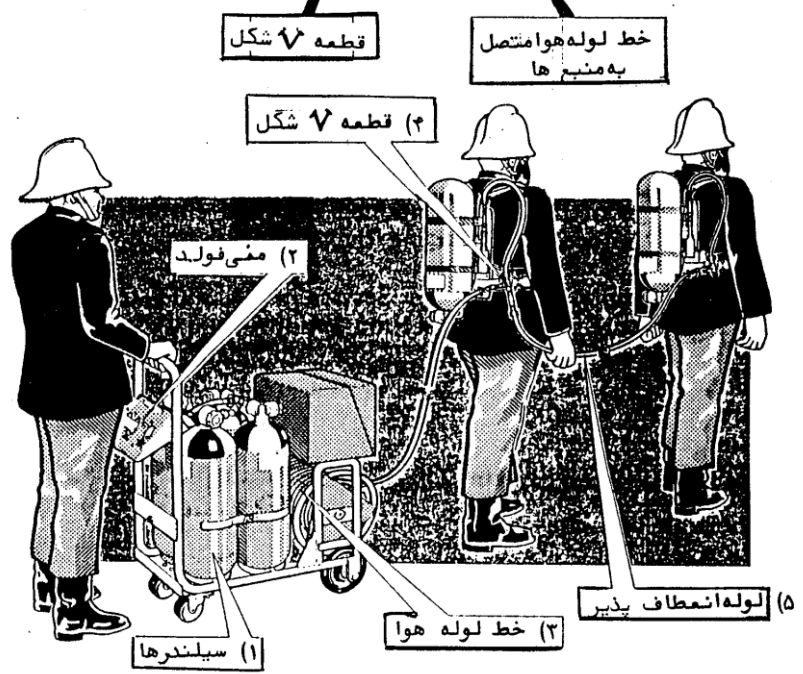
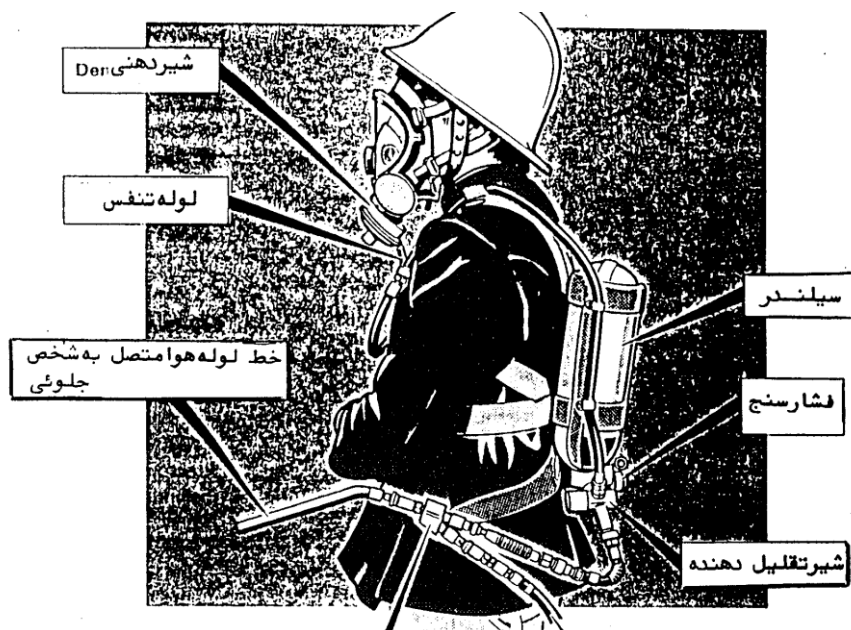
کلیه برنامه کاری تحت کنترل فردی آموزش دیده قرارداد دارد . در این روش سیلندرهای

تأمین هوا نباید ظرفیتی کمتر از ۴۵۰۰ لیتر هوا داشته باشد این سیلندرها مجهز به فشارسنج

و تقلیل دهنده فشار هوا می باشند ؛ این فشار در لوله فشار متوسط برابر با ۶ الی ۱۰ بار جریان

یافته به وسیله قطعه ای به شکل ۷ اتصال دو مصرف کننده دستگاه های تنفسی شخصی را

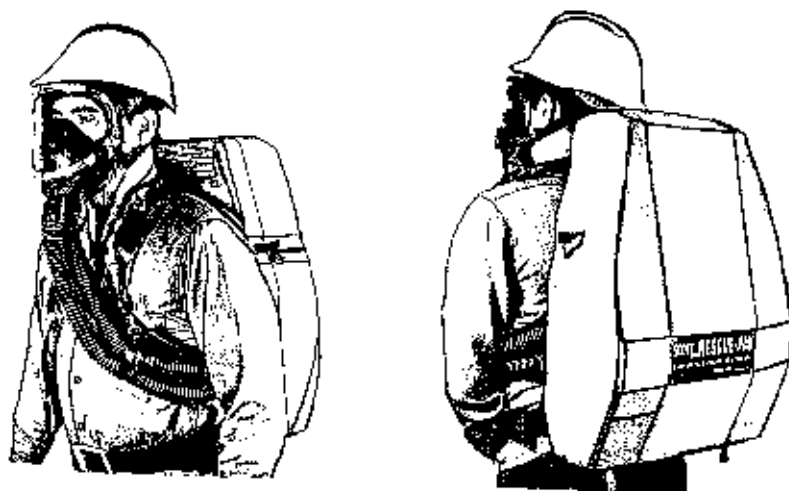
تأمين مي کند . قطعه V به کمر يکي از استفاده کنندگان محکم بسته شده ، يکي به شخص اول ، قسمت ديگر آن به شخص دوم هوا دهی مي کند که از هر خط لوله بيش از دونفر نمی توانند استفاده کنند. شيلنگ خط لوله هوا نبايد بيش از ۹۰ متر باشد.



2-3- دستگاه هاي تنفسي مدار بسته

دستگاهی است که در آن هوای بازدم توسط استفاده کننده ، مجدداً مصرف می شود، بعد از زمانی که CO_2 بازدم جذب شد .

این دستگاه ها در خطرات خاصی که نیاز به زمانهای طولانی بمدت ۱ الی ۴ ساعت کار می باشد مانند تونلها ، معادن ، کانالها و صنایع شیمیایی و غیره ، استفاده می شود . این سیستم شامل دستگاه هایی است که سیلندر آنها دارای درصد اکسیژن بالایی تا ۷۰٪ می باشد . این دستگاه ها طوری طراحی شده اند که اکسیژن تحت فشار در سیلندرهایی به ظرفیتهای مختلف ذخیره می شود که در یک سیکل بسته با یک ماسک تنفسي در ارتباط می باشد . هنگام عملیات دم و بازدم تنفسي ۴٪ اکسیژن مصرفی که به صورت گاز کربنیک انسان پس می دهد (بازدم) ، بوسیله فیلتر مخصوص جذب و اکسیژن باقیمانده (۱۷٪) مجدداً جهت مصرف مورد استفاده قرار می گیرد.



خطرات اکسیژن :

وجود اکسیژن در هوا با یک تراکم بیش از حد معمول می تواند میزان احتراق را بالا ببرد ؛ همچنین اکسیژن خود بخود در اثر تماس با روغن ، گریس ، کثافات روغنی واکنش شیمیایی حرارت زا ایجاد کرده و قابل انفجار خواهد بود ، لذا تحت هیچ شرایطی کشیدن سیگار ، روشن کردن فندک ، تماس دست روغنی شیر سیلندر در ناحیه عملیاتی در رابطه با نقل و انتقال سیلندر حاوی اکسیژن و یا جابجایی آن از ظرفی به ظرف دیگر مجاز نمی باشد . آزمایشات انجام شده بوسیله مویه این است ؟ که استفاده از این دستگاه برای کار آتش نشانی مناسب نیست .

2-4- دستگاه های تنفسي اضطراري(مدار باز و مدار بسته)

دستگاه های تنفسي اضطراري همانطور که از نامشان پیداست در مواقع ضروری و خطرات خاصی جهت رهایی از محیطهای آلوده با مدت کارکرد کم و ساده در طرحها و مدلهای مختلفی به صورت مدارباز یا بسته به کار گرفته می شوند.



SAVER ساخت دراگر آلمان ، هر شخص به راحتی می تواند بر اساس دستورالعمل آن از

دستگاه استفاده کند .

دستورالعمل: در مواقع اضطراری درب ساک را باز کنید ، ماسک اکسیژن را روی صورت

قراردهید ، سیستم ورود اکسیژن به طور اتوماتیک با اولین تنفس بکار می افتد و تقریباً

۱۰ الی ۱۵ دقیقه برای شخص اکسیژن تأمین می کند.

AIRLINE ساخت دراگر آلمان دستگاهی با سیستم فشار مثبت است که دارای افت فشار

دو مرحله ای می باشد . سیلندر آن وقتی به طور کامل تا ۱۹۳ بار شارژ باشد ۴۰۰ لیتر هوا

برای ۱۰ دقیقه تأمین می نماید.

SIEBE BORMAN ساخت انگلیس مدل SG ۱۵ سیلندری با ۵۸۰ لیتر در فشار شارژ ۱۹۷ بار

برای ۱۵ دقیقه هوا تأمین می کند .

ماسک های تنفسی فیلتر دار:

این ماسک ها هوا را از طریق انواع فیلتر های مخصوص در برابر ذرات ، غبارات و

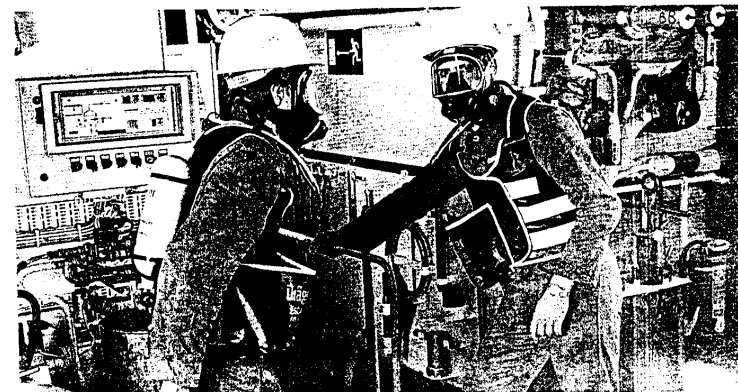
گازهای سمی و دود تصفیه کرده و قابل تنفس قرار می دهد . فیلتر های ماسک با توجه به

نوع آلودگی محیط در زمانهای محدودی قابل استفاده است و باید پس از مصرف تعویض

گردند . این نوع ماسک ها معمولاً در جنگهای شیمیایی ، میکروبی بکار گرفته می شوند و

معمولاً در محیطهایی که حداقل ۷ تا ۸ درصد اکسیژن وجود دارد استفاده می شود و با توجه

به اینکه در آتش سوزیها اکسیژن صرف سوختن اجسام شده و کمبود اکسیژن حاصل می شود ، جهت عملیاتهای آتش نشانی مناسب نیست.



فصل 3

توانايي حفاظت شخص در عمليات با دستگاه تنفسي

1-3 چگونه بکار گيري دستگاه تنفسي جهت حفاظت

شخص

گروه آتش نشانی در یک شیفت کاری از یک فرمانده، معاون فرمانده و پرسنل آموزش دیده عملیاتی با شرح وظایف معین یک گروه عملیاتی را تشکیل می دهند. این گروه با برنامه ریزی هماهنگ و تقسیم کار، همیشه و در همه حال گوش به زنگ، آماده اعزام به مناطق عملیاتی می باشند و چون صحبت از دستگاه های تنفسي می باشد افرادی که با این وسایل در ارتباط هستند قبل از شروع کار در خصوص بازدید و آماده بکار بودن این وسایل اقدام می نمایند. با توجه به آمار روزانه، معمولاً برای هر گروه عملیاتی دو تیم دو نفره دستگاه تنفسي و یک نفر به عنوان مسئول کنترل این تیمها در نظر گرفته می شود.

تیم اول ابتداء وارد مرحله عملیاتی می شود، تیم دوم به عنوان تیم اضطراری در محل ورودی به منطقه عملیات در کنار مسئول کنترل قرار می گیرد.

به محض اعلام زنگ حادثه یا حریق نیروهای عملیاتی، سریعاً به سمت خودروها ی آتش نشانی حرکت و با روشن کردن بی سیم خودروها اولین اقدام، دریافت محل و نوع حادثه از طرف ستاد فرماندهی می باشد.

در این لحظه افراد تیم های دستگاه تنفسی باید به دقت مکالمات را مد نظر داشته باشند، زیرا محل و نوع حادثه در شناخت و انجام کار کمک شایانی خواهد داشت.

مثلاً اگر اعلام شود که آتش سوزی در منزل است، موقعیت یک منزل مسکونی محدود با توجه به نوع سوخت در منازل و یا اگر مجتمع مسکونی باشد در وسعت بزرگتری با شرایط خاصی در ذهن تداعی خواهد شد و یا اگر اعلام شد آتش سوزی در انبار است نوع مواد انبار شده و همچنین وسعت انبار را باید مد نظر بگیرند.

اقدام بعدی در خصوص استفاده از ملزومات حفاظتی است که در تمام عملیاتها استفاده و پوشیدن آنها ضروری است (کلاه، چکمه، اورکت، دستکش)، علاوه بر آنها، این افراد چون وارد محیطهای تاریک، دودزده می شوند و با عدم دید مواجه هستند برای هر نفر داشتن حداقل یک چراغ قوه الزامی است. افراد تیم با توجه به موقعیت دستگاه های تنفسی موجود در خودروها، (اگر در کابین خودروها بود)، اقدام به پوشیدن دستگاه خواهند کرد، در غیر اینصورت به محض رسیدن به محل سریعاً دستگاه را به خود می بندند. همانطور که قبلاً گفته شد افراد تیم قبل از ورود به منطقه عملیات نیاز دارند اطلاعات جامعی از محل و موقعیت منطقه عملیاتی داشته باشند، پس از زمانی که سوار خودرو می شوند تا ورود به منطقه

عملیات باید تلاش کنند تا اطلاعات لازم را کسب کنند. مثلاً به محض رسیدن می توانند از وسعت حریق یا حادثه آگاه شوند. این تیم زمانی موفق خواهد بود که بتواند اطلاعات لازم را با توجه به تجربه و پرسش از وسعت، موقعیت، نوع حادثه و غیره را از اشخاصی که در محل به عنوان مالک، مستأجر، همسایه، اهالی محل و غیره که از وضعیت محل آگاهی دارند کسب کنند.

قبل از ورود به منطقه عملیات باید بدانیم هدف از کار چیست؟، سپس با برنامه ریزی صحیح و روش اصولی این اهداف را دنبال و به نتیجه برسیم. ما در حوادث آتش سوزی معمولاً دو هدف داریم:

هدف اول که در اولویت قرار دارد، اگر کسی در محل مورد نظر مصدوم و یا محبوس شده است اقدام به نجات آن کنیم؛ **هدف دوم** جلوگیری از گسترش آتش سوزی و اطفاء حریق می باشد، البته گاهی اوقات موقعیت و وضعیت محل ایجاب می کند ابتداء حریق اطفاء شود تا بتوان جهت نجات اقدام کرد.

فرمانده گروه، محل حادثه را مورد بررسی قرار داده و با دستور ایشان نیاز به دستگاه تنفسی، ورود به منطقه عملیات اجراء می گردد. افراد تیم بایک رشته لوله آب اقدام به پیشروی می کنند؛ در بدو ورود مسئول کنترل اسامی افراد، نوع دستگاه تنفسی، زمان ورود، فشار با محاسبه مدت زمان کار را تعیین و زمان خروج را ثبت می کند و از ابتدای عملیات تا انتهای کار در برابر محل ورودی قرار دارد. در کنار مسئول کنترل، افراد تیم اضطراری

قراردارند کار این تیم در زمان اضطراری جهت کمک به تیم اول و یا اگر تیم اول در مدت زمان تعیین شده خارج شدند با هماهنگی جهت جایگزینی تیم دوم وارد عملیات خواهند شد. حداقل نفراتی که وارد منطقه عملیات می شوند دو نفر است ، البته فرمانده گروه می تواند به تعداد مورد لزوم از نفرات بیشتری استفاده کند . مثلاً اگر محل حادثه در وسعت زیادی بود، اولین تیم باید توجه کند که وارد منطقه ای می شود که در اثر آتش سوزی ، حرارت و دود باعث کندی حرکت و مشکل دید آنها و در نتیجه احتمال گم شدن یا از هم جدا شدن وجود دارد ، پس افراد تیم همیشه و در همه حال در کنار هم قرار می گیرند به طوریکه اگر فرد دوم دستش را دراز کرد با نفر جلویی برخورد کند و دائم با هم صحبت کنند و از هم دور نشوند . این تیم جهت ورود به منطقه عملیات یک سمت را انتخاب (راست یا چپ) و همان مسیر را تا انتها دنبال خواهند کرد ، زیرا اگر شما یک مستطیل یا مربع را در نظر بگیرید و پیرامون آن حرکت کنید در نهایت به درب خروجی خواهید رسید . البته کار کردن در محیطهای عملیاتی تجربه بسیار بالایی را می طلبد، زیرا مکان و موقعیت آتش سوزی ها بسیار متفاوتند . گاهی اوقات آتش سوزی قابل رؤیت و از دید خوبی برخوردار می باشد ، گاهی نیمه تاریک و گاهی کاملاً تاریک می باشد .

اگر در آتش سوزی ها شعله قابل رؤیت بود به طبع از حرارت بالایی برخوردار می باشد. جهت پیشروی از آب به صورت مه پاش ، سپری در برابر حرارت ایجاد و محل را کاملاً به خاطر می سپاریم. بعد اقدام به اطفاء حریق و کانون حریق می نمائیم . اگر مکان عملیاتی تاریک بود ، جهت جستجوی مصدوم یا محبوس و یا کانون حریق به دنبال علایمی در

خصوص آنها می پردازیم ، مثلاً اگر کسی در آن مکان احتیاج به کمک دارد و یا خود سوختن دارای صدایی می باشد به دقت گوش به صدای ایجاد شده در محل خواهیم داشت و یا اگر حرارتی احساس گردید ، نشان از نزدیکی به کانون حریق دارد. در محیط هایی تاریک مانند یک فرد کور هستیم که هر لحظه امکان سقوط و برخورد با اشیاء مختلف پیرامون خود خواهیم داشت به خصوص محیط هایی که در اثر آتش سوزی شرایط سخت تر و از حالت طبیعی خارج شده است ؛ مثلاً در اثر آتش سوزی یک کمد چوبی سوخته و یا پنجره ای که شیشه آن شکسته و در حالت خطرناکی در برابر ما قرار دارد و جایی که در اثر آتش سوزی ، زیر پا سست و هر لحظه خطر سقوط ما را تهدید می کند و یا وسایل برقی و سیم های برق که بر سر راه قرار دارد ، در چنین شرایطی جهت حفاظت خود در برابر موانع عبور از آنها شرایط خاصی در نظر گرفته می شود.

۱- جهت حفاظت سر تا زانو به وسیله یک دست و با زاویه ۹۰ درجه به طوری که پشت دست به سمت جلو باشد ، از پایین به بالا و یا بالعکس در برابر خود حرکت می دهیم . جهت کوتاه کردن مسیر حرکت دست مانند یک کشتی گیر خم شده و یا گارد می گیریم حرکت دست اولاً قبل از تماس با جسم گرم ، گرمای آن را حس می کند ، ثانیاً قبل از برخورد با موانع ، آن را تشخیص می دهد .

۲- همیشه جهت ورود به منطقه عملیات از یک سمت در کنار دیوار حرکت می کنیم ، از هر سمتی که حرکت کردیم همان دست روی دیوار قرار می گیرد . در اینجا

دیوار به عنوان راهنما ، مسیر را تعیین می کند. در این مرحله پشت دست روی دیوار و به صورت کشیده یا ضربه خواهد بود ؛ باید دقت کنید که از دیوار جدا نشوید.

۳- هنگام حرکت رو به جلو هیچگاه قدم نزنید بلکه از طریق کشیدن پا روی سطح

زمین در اثر برخورد با موانع یا حفره دچار حادثه نشوید . وزن بدن همیشه روی پای عقب است ، وقتی مطمئن شدید زیر پای جلو محکم است پای عقب به سمت جلو کشیده شود . فاصله قدمها نباید بلند باشد ، بلکه کوتاه و با احتیاط به سمت جلو خواهد بود . هنگام پایین آمدن از پله ها و نردبانها ، بهتر است اول با پا ، پله ها و نردبانها را امتحان و بعد اقدام به پایین آمدن کنید .

یکی از سؤالاتی که در خصوص حرکات دست و پا مطرح می شود با وجود یک رشته

لوله به همراه تیم این عمل چگونه انجام می شود؟ در این حرکت ابتداء کمک لوله جلودار و با حرکت ذکر شده مسیر را ایمن و نفر سرلوله به دنبال او در حرکت خواهد بود. افراد علاوه بر

ایمنی خود در محیطهای عملیاتی ، باید ایمنی دستگاه هایی که با آن حرکت می کنند را در

نظر داشته باشند ، در این محیط طوری حرکت کنند که دستگاه با جایی برخورد نکند .

همچنین هنگام عبور از موانع ، رعایت ارتفاع دستگاهی که در پشت دارند را داشته باشند.

هنگام پایین آمدن از ارتفاع در نظر داشته باشند که وزن دستگاه به شخص یا خود دستگاه

آسیب نرسد. مرتب درجه فشار سنج دستگاه را کنترل نمایند. اگر در محیطهای عملیاتی در اثر

برخورد دستگاه با موانع ، شیر سیلندر بسته شد (در اثر کم باز کردن شیر سیلندر)، اقدام به

خارج کردن ماسک صورت نکنید ، بلکه خونسرد بوده و سریع شیر سیلندر را کنترل کنید . همیشه شیر سیلندر را کاملاً باز و یک - چهارم دور جهت خلاصی ببندید ، اگر در اثر برخورد با موانع ، ماسک صورت کنارت رفت خونسرد بوده و سریعاً ماسک را روی صورت قرار دهید . در صورت شنیدن سوت خبر ، خونسردی خود را حفظ کرده و بلافاصله از محل عملیات خارج شوید .

اگر دو نفر همزمان با دو دستگاه هم فشار وارد محیطهای عملیاتی شوند و سوت یکی از دستگاه ها زودتر به صدا در آمد ، سریعاً هر دو با هم خارج شوند. در ساختمانهای چندین طبقه عمل جستجو را از بالا به پایین انجام دهید زیرا حرارت و دود به طرف بالا می رود. (محبوسین معمولاً خود را به بالاترین قسمت می رسانند) در منازل تمام اتاقها، حمام، آشپزخانه، زیر زمین، داخل کمد ها و غیره ... را جستجو کنید. زمانیکه برای یافتن کانون حریق دربی را باز کردید و آتش را نیافتید ، بهتر است جهت جلوگیری از گسترش آتش سوزی به آن محل ، در را ببندید .

اگر در محلی با دستگاه تنفسی محبوس شدید، از حداکثر زمان دستگاه استفاده کنید تا جهت نجات شما اقدام کنند. به محض خروج از منطقه عملیات، موقعیت محل را به مسئول کنترل گزارش نمایید. بعد از خروج از منطقه عملیات بلافاصله دستگاه را برای عملیات بعدی آماده کنید.

فصل 4

مدار باز ، شناخت اجزاء و قطعات مربوطه :

1-4- بدنه دستگاه Back Packo

دستگاه های تنفسی مدار بازی که مورد تائید آتش نشانی ها بوده ، طبق تعریف

BS ۶۶۶۷ تمامی آنها کاری مشابه و یکسان با اندکی تغییرات در ظاهر و سیستم آنها دارند .

این دستگاه ها با هوایی فشرده دارای بدنه یا کوله ای است که تمام قطعات دستگاه به آن

متصل می شود . این کوله ها به گونه ای طراحی شده اند که کاملاً با فرم و انحنای کمر

مطابقت دارد ، ضمن اینکه ثبات و استحکام به دستگاه می دهد. در حمل و توزین یک یا دو

سیلندر به طور راحت مؤثر می باشد. دستگاه هایی که به صورت دو قلو می باشند با استفاده از

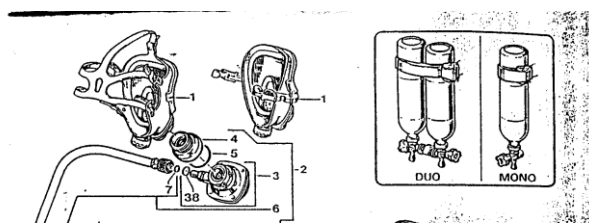
یک منی فولد manifold دو سیلندر را به هم متصل می کنند. این کوله ها با توجه به نوع

ساخت سازندگان در مدل های مختلفی طراحی و بکار گرفته می شوند و تنها وسیله ای است

که از دستگاه جدا می شود سیلندر آنها جهت شارژ می باشد.

کوله ها شامل بندهای شانه ، سینه کمر، لوله های جاری هوا ، فشارسنج، سوت خبر و تقلیل

دهنده فشار هوا و غیره می باشند.



2-4 - انواع سيلندر دستگاه هاي تنفسي

سيلندر دستگاه های تنفسي را بر مبنای ظرفيت

آبي آن عنوان می کنند زیرا برای هوا نمی توان مقدار معینی در نظر گرفت ، در یک سيلندر

هر قدر فشار را بالا ببریم به همان میزان مولکولهای هوا متراکم شده و هوای بیشتری جا می

گیرد . وزن یک متر مکعب هوا $1/293$ کیلوگرم است وزن یک لیتر هوا $1/293$ گرم است .

سیلندرهای ذخیره هوا برای دستگاه های تنفسي شخصی در ظرفیتهای ۴ الی ۱۱ لیتری با جنس های فولادی ، آلومینیومی ، کامپوزیت به صورت تک یا دو قلو بکار می رود

سیلندرهای دو قلو یا قراردادن یک منی فولد بر روی فشار شکن که متصل به پشتی یا بدنه دستگاه است نصب می شود. سیلندرهای فولادی یک تکه از داخل با لایه ضد زنگ اپکسی پوشانده شده است. سیلندرهای آلومینیومی و کامپوزیت جهت سبک شدن طراحی شده ، ولی گران قیمت است . معمولاً روی سیلندرها را جهت جلوگیری از زنگ زدگی، رنگ آمیزی و مشخصات و دستور العملی به صورت برچسب یا شب نما و یا حک شده روی سیلندر عنوان می کنند .

برای هر سیلندر یک فشار شارژ و یک فشار تست که معمولاً ۱/۵ برابر فشار شارژ است ، همچنین ظرفیت سیلندر ، سال ساخت ، شماره سریال و شماره ثبت و غیره که از طرف سازندگان ملزم به رعایت استاندارد می باشند. سیلندرها پس از هر ۵ سال یکبار تحت فشار آزمایش هیدرواستاتیکی با فشار تست حک شده روی سیلندر قرار می گیرند و تاریخ آخرین آزمایش روی سیلندر مشخص می گردد.

نکاتی مهم در خصوص سیلندر دستگاه های تنفسي :

- ۱- رعایت عدم ضربه در اثر جابجایی سیلندر .
- ۲- رعایت عدم پدیدگی رنگ روی سیلندر .
- ۳- رعایت عدم ضربه به فلکه و داشتن ضربه گیر شیر سیلندر .

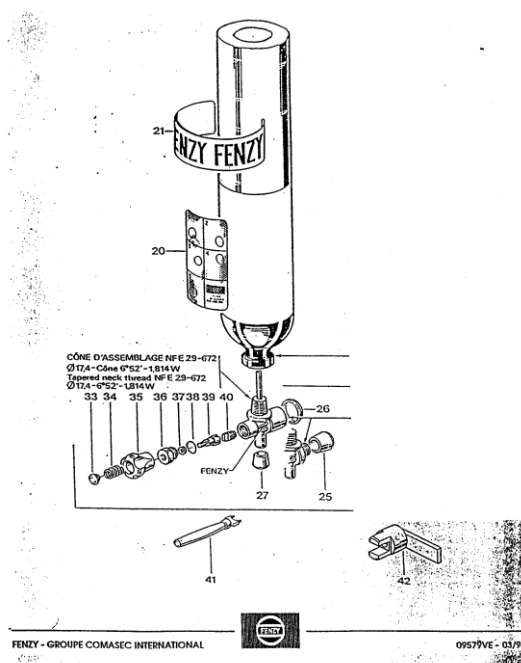
۴- رعایت عدم از بین رفتن برچسب شب نماها ، زیرا شب نماها در محیطهای تاریک کاربرد مثبتی دارد.

۵- باز بودن کامل شیر سیلندر و رعایت بستن یک - چهارم دور، جهت خلاصی که در اثر برخورد اشیاء پیش می آید.

۶- تعویض سیلندری که حاوی کمتر از ۸۰٪ فشار شارژ باشد (کمتر از ۲۴۰ بار) .

۷- پس از هر عملیات سیلندر دستگاه را تمیز و برای شارژ آنها اقدام کرد.

۸- کشیدن روکش برزنتی برای سیلندرها ، جهت جلوگیری از آسیب دیدگی آنها عملی ابتکاری است ولی مورد تائید نیست.



3-4- ماسک تنفسی Breathing mask

هوا از طریق شیر دهنده وارد ماسک صورت می شود ، ماسک ، سیستم تنفسی را در مقابل هوای آلوده، دود، حرارت، گازهای سمی و کمبود اکسیژن محافظت می کند .

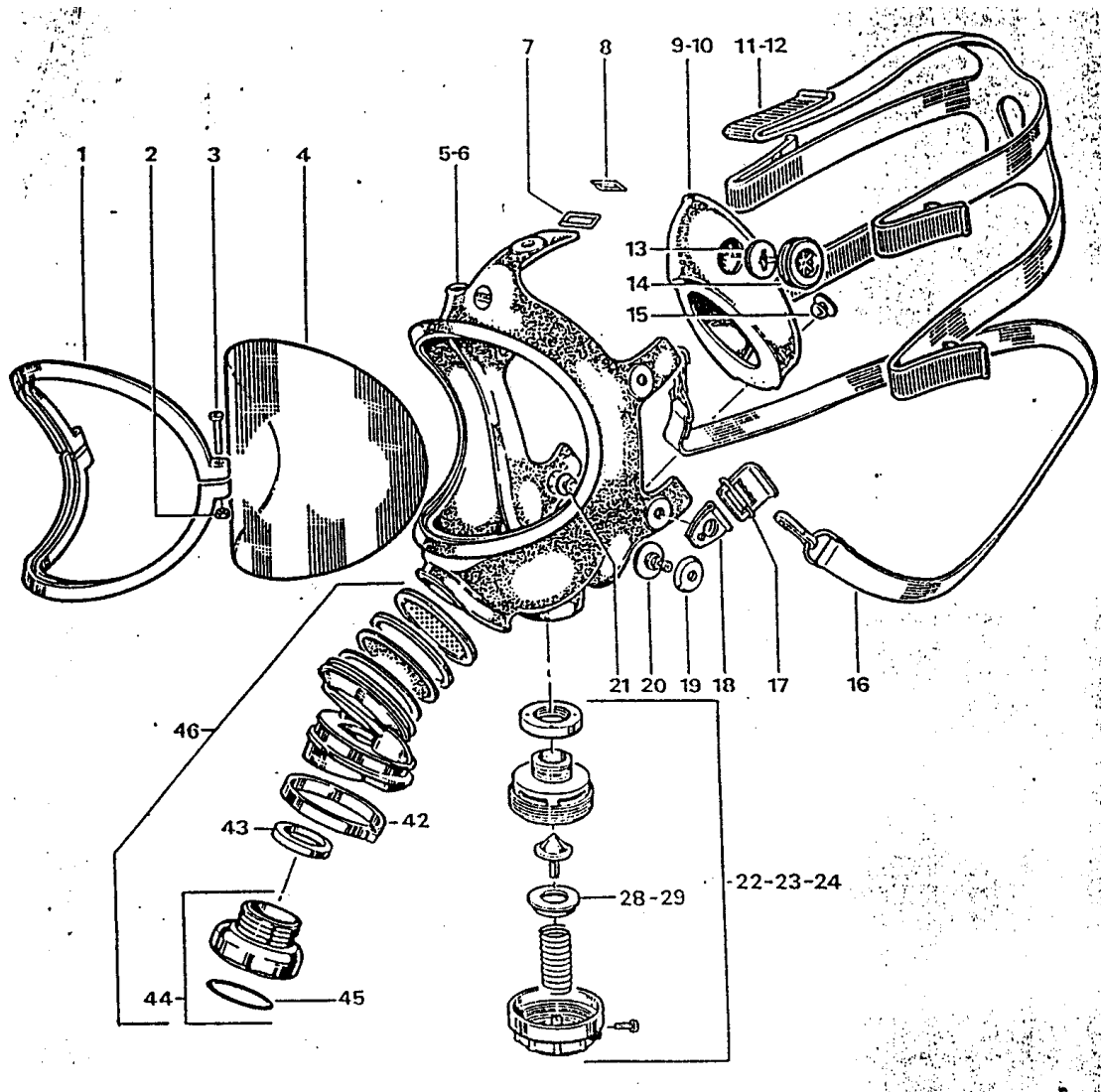
ماسک ها از جنس لاستیک سیلیکون یا نئوپرن قابل انعطاف و در مقابل مواد شیمیایی و حرارت مقاوم هستند ؛ آنها دارای لنزی از جنس پلی کربنات بوده ، که ضد ضربه و ضد خش ، شفاف و از دید خوبی برخوردار است. در داخل ماسک، نیم ماسکی است که کاملاً روی بینی و دهان را می پوشاند و هوای وارده در فضای ماسک ، غیر مستقیم از طریق دو سوپاپ دیافراگمی یک طرفه وارد نیم ماسک شده ، پس از عمل دم ، بازدم از قسمت پایین نیم ماسک از طریق یک سوپاپ یک طرفه که به وسیله فنر و درپوش حفاظت می شود به محیط بیرون رانده می شود. حُسن نیم ماسک در عدم ایجاد بخار و مه گرفتگی در اثر بازدم تنفسی است که حاوی گاز CO_2 ، حرارت ، رطوبت و همچنین تنفس مجدد این گاز در ماسک است.

یکی دیگر از قسمت های ماسک صفحه عبور دهنده صداست که شامل دیافراگم بسیار حساسی است که کاملاً آب بندی می باشد ؛ در اثر ارتعاش صوت ، صدای شخص با بیرون برقرار می شود. در بعضی از ماسکها تدارک و اتصال میکروفون در نظر گرفته شده است.

ماسک دارای یک بند گردن و پنج بند لاستیکی است که با گیره های فلزی که به صورت ضامن عمل می کنند. یکی از بندها در قسمت بالای سر و چهار بند دیگر باید به قدری آزاد باشند که وارد کردن صورت به درون ماسک به سختی انجام نشود. با کشیدن بندها ماسک

روی صورت می چسبد . در پشت سر بندها بالشتکی وجود دارد که پس از بستن ماسک

کاملاً باید پشت سر قرار گیرد.



اجزاء و قطعات ماسک تنفسي

4-4-4-4 - تقلیل فشار یا فشار شکن دو مرحله ای

انسان ها در شرایط عادی زندگی با توجه به فشار هوایی که در سطح کره زمین وجود دارد جهت تنفس هوا، فشاری برابر با یک اتمسفر را احتیاج دارند. چون دستگاه های تنفسی تحت فشار هوای بالایی می باشد، پس باید ترتیبی اتخاذ شود تا این فشار مورد نیاز در ماسک های تنفسی تأمین شود، از طرفی با توجه به درجه فشارسنج دستگاه ها نیاز است که فشار بالای سیلندر مشخص شود. بهمین جهت در دستگاه های تنفسی به دو طریق این فشار بالا را تقلیل و در ماسک تنفسی مورد استفاده قرار می دهند.

ابتداء سیلندر تحت فشار را به قسمتی به نام فشار شکن متصل می کنند، در داخل فشار شکن قبل از اینکه فشار کاهش پیدا کند فشار بالای سیلندر مستقیماً وارد لوله فشار قوی شده و به پشت درجه فشارسنج رفته و فشار بالا را در فشار سنج مشخص می کند از طرفی در داخل فشار شکن مانعی در برابر فشار بالا مقاومت کرده و با ایجاد یک منفذ که اجازه می دهد فشاری برابر با ۶ الی ۷ بار فشار وارد لوله فشار متوسط شود هوای جاری با این فشار به شیر دهنده هوا به ماسک صورت می رسد این وسیله در واقع فشار شکن دوم می باشد که از طرف سازندگان در انواع و شکل های مختلفی با توجه به طراحی ماسکها با ایجاد دو سیستم فشار هوای پایین (منفی - حداکثر یک اتمسفر) فشار هوای بالا (مثبت - قدری بیش از یک اتمسفر) در داخل ماسک جهت تنفس ایجاد می کند.

با توجه به مطالب ذکر شده کلاً در دستگاه های تنفسی ۳ نوع فشار هوا وجود دارد :

الف - فشار بالا : در داخل سیلندرو لوله فشار قوی جهت نشان دادن فشار به فشار سنج

جریان دارد.

ب - فشار متوسط : بعد از فشار شکن اول در لوله فشار متوسط تاثیر دهنده هوا به ماسک در حدود ۶ الی ۷ اتمسفر جاری است.

ج - فشار پایین : با توجه به طراحی ماسک یا فشار منفی یا فشار مثبت ایجاد می شود.

4-5- درجه فشار سنج و سوت خبر دستگاه های تنفسی

عموماً در دستگاه های تنفسی برای سیلندرهای تحت فشار یک درجه نشان دهنده و یک سوت خبر در نظر گرفته شده است که این دو مکمل یکدیگر و ضریب اطمینانی برای کلیه دستگاه های تنفسی می باشد.

درجه نشان دهنده میزان فشار هوای داخل سیلندر را تعیین می کند مقدار هوای داخل

سیلندر بر مبنای این فشار و حجم مایعی سیلندر محاسبه می گردد درجه بندی ها بر حسب

بار، اتمسفر و یا پوند بر اینچ مربع PSI می باشد. عموماً این درجه بندیها بیش از مقدار شارژ

سیلندر (برای هر سیلندر شارژ مخصوصی تعیین می شود) است زیرا اگر به هر دلیلی این

مقدار بیش از حد شارژ باشد مصرف کننده را از خطر احتمالی آگاه می سازد. این فشار سنج ها

بایستی در جایی قرار گیرد که براحتی قابل دیدن باشد هوای جاری از سیلندر به وسیله یک

لوله لاستیکی فشار قوی و قابل انعطاف که در قسمت چپ سیستم دستگاه بر روی بندی

اتصال داشته به فشار سنج می رسد. کلیه دستگاه های تنفسی علاوه بر فشارسنج ها مجهز به

سوت خبر می باشند ، زمانی که فشار به حد معینی برسد این سوت به صدا در آمده و استفاده

کننده را متوجه نزدیک به تمام شدن هوا می کند که در این هنگام باید اقدام به خارج شدن از

محل عملیات کند و تا زمانی که هوای داخل سیلندر کاملاً تخلیه نشده و یا شیر سیلندر بسته

نشود از کار نمی افتد. با توجه به مکانیزم سوت خبر مقدار مصرف آن بسیار ناچیز برابر با ۲

لیتر در دقیقه می باشد. این سیستم قابل تنظیم بوده و نسبت به ظرفیت سیلندرها از طرف سازندگان تنظیم شده است و طریقه محاسبه آن زمان ده دقیقه بازگشت و مدت مصرف هوای یک آتش نشان (۴۰ لیتر در دقیقه) و حجم مایعی سیلندر می باشد.

$$10 * 40 = 400 \quad \text{مقدار مصرف هوای یک آتش نشان در ده دقیقه (لیتر هوا)}$$

$$400 \div 6 = 66 \frac{2}{3} \quad \text{فشاری که سوت هوا به صدا در می آید}$$

و بالعکس اگر فشار بصدا در آمدن سوت خیر را داشته باشیم می توانیم ظرفیت مایعی سیلندر را مشخص کرد :

$$400 \div X = 60 \quad \rightarrow \quad X = 6L$$

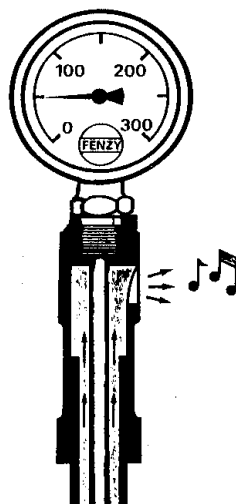
فشار سنج های روی مخزن های گاز و فشار سنج هایی که برای اندازه گیری باد لاستیک

وسایل نقلیه و دستگاه های تنفسي بکار می رود معمولاً از سیستم فشار سنج بوردون می باشد.

اساس کار فشارسنج :

اگر فشار گاز درون یک لوله فلزی خمیده قابل انعطاف افزایش یابد خمیدگی لوله کاهش

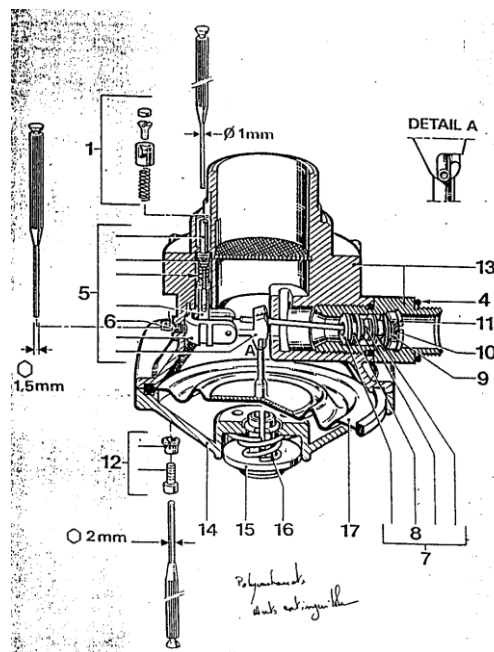
یابد این لوله به عقربه ای متصل است که فشار را بر روی مقیاس نشان می دهد.



4-6- شیر دهنده هوا Demand-valve

با توجه به سیستم های گوناگونی که از طرف سازندگان شیر دهنی برای ماسک های تنفسی طراحی میشود کار مشابه و یکسانی است برای تقلیل فشار هوا به میزان مورد مصرف ، لذا نحوه ورود و خروج هوای ماسک ها است که هوای داخل شیر دهنی و ماسک جریان پیدا کرده ، تا دو سیستم فشار منفی و فشار مثبت را تأمین کند . اساس کار این شیرهای دهنی در واقع تشکیل شده از یک سوزن یا میله فلزی که هوای فشار متوسط پشت این میله ثابت و آب بندی می باشد با تحریک این میله به وسیله اهرم یا پرده دیافراگمی ، میله کنار رفته و هوا جریان می یابد. در جلوی شیر دهنی یک قسمت فشاری که باعث حرکت میله می باشد ، باز کننده مسیر هوا به نام بای پس ولو By pass valve می باشد ، زمانی که دستگاه تحت فشار هوا باشد این دکمه فشاری دستی آن را از حالت تحت فشار بودن خارج خواهد کرد زیرا به هیچ عنوان نمی توان محل اتصال سیلندر به دستگاه را باز کرد . همچنین

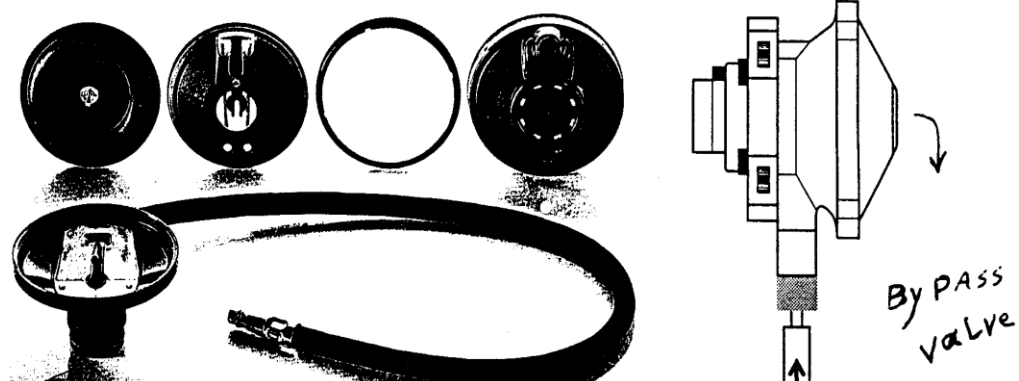
در آزمایش سوت خبر از این دکمه فشاری جهت تخلیه هوا و بصدا در آمدن سوت خبر استفاده می شود.



4-7- نحوه عملکرد ماسک های تنفسی فشار مثبت :

در دستگاه های تنفسی فشار مثبت ، شیردهنده یا دیافراگم تنظیم کننده فشار هوا برای ایجاد فشار ملایم از لوله فشار متوسط به ماسک باز نگهداشته شده است. این فشار در حدود ۱/۰۰۳ اتمسفر در داخل ماسک بوسیله فنر تنظیم کننده سوپاپ بازدم ایجاد و باعث می شود فشار داخل ماسک مقداری بیش از فشار جو باشد تا از ورود ذرات دود و گازهای سمی به داخل ماسک جلوگیری کند. همچنین در اثر بازدم تنفسی از ایجاد بخار داخل لنز و فیس پیشگیری می کند .

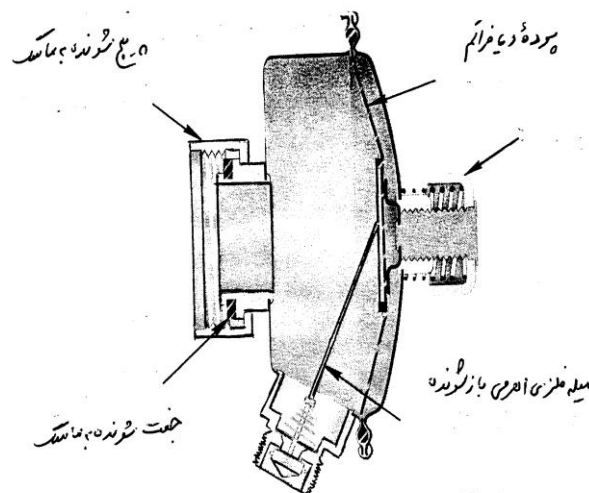
یکی از راه های شناخت دستگاه های تنفسی فشار مثبت این است که وقتی ماسک روی صورت بسته شد و هوا با فشار مثبت در داخل ماسک جریان دارد اگر با یک انگشت از کنار صورت بداخل ماسک وارد کنیم ملاحظه می شود هوایی با فشار از این قسمت خارج می شود . بعضی از دستگاه های تنفسی در قسمت شیردهنده هوا دارای کلید است که هم بصورت فشار منفی و هم فشار مثبت عمل می کند ، به این صورت که با باز کردن شیر سیلندر ، دستگاه تحت فشار قرار گرفته و هیچگونه هوایی به درون ماسک وارد نمی شود ، با اولین دم تنفسی کلید بطور اتوماتیک عمل نموده و مسیر هوا با فشار مثبت باز می شود.



4-8 - نحوه عملکرد ماسکهاي تنفسي

فشار منفي :

هنگامی که ماسک روی صورت بسته شد با اولین دم شخص ، خلاء یا کاهش فشار در داخل ماسک ، باعث کشش پرده لاستیکی (دیافراگمی) به سمت جلو در شیردهنی خواهد شد و این برآمدگی سبب تحریک میله فلزی ، در نتیجه مسیر هوا به اندازه حداکثر یک اتمسفر باز شده و هوا به داخل ماسک هدایت می شود . هنگامیکه فشار داخل ماسک با فشار اتمسفر برابر شد پرده و میله فلزی به حالت اولیه برگشته مسیر بسته و جریان هوا قطع خواهد شد . در عمل بازدم تنفسی ، فشار هوای داخل ماسک بالا رفته و با باز شدن شیر بازدم که یک پرده لاستیکی یکطرفه می باشد هوا از این قسمت از ماسک خارج می گردد . تکرار عمل در یک سیکل دم و بازدم تنفسی این توازن برقرار شده و بر حسب نیاز شخصی هوا تأمین می شود . از معایب این سیستم زمانی است که در داخل ماسک کاهش فشار نسبت به محیط ایجاد می شود . همین امر سبب ورود دود و گازهای سمی و خطرناک به درون ماسک خواهد شد .



نمایی از یک شیر دهنده

4-9- اتصال هوای کمکی در دستگاه تنفسي :

در بعضی از دستگاههای تنفسي اتصال هوایی در نظر گرفته شده تا هوای ماسک ثالثی را تأمین کند. هدف از این طرح فقط جنبه کمک درحالات اضطراری است. این اتصال با اتصال ماسک اضافی بصورت نری و مادگی به سهولت قابل بستن و باز شدن می باشد هنگامی که برای نجات کسی که در دود گرفتار شده اقدام شود می توان با یک عدد ماسک اضافی از طریق اتصال کمکی به آن هوا رساند و او را از محیط عملیاتی خارج کرد ، یا هنگامی که دو نفر با دستگاه تنفسي مجزا وارد محل عملیات می شوند اگر یکی از دستگاهها دچار مشکل شود ، می توانند از طریق اتصال کمکی از یک دستگاه استفاده کنند و سریعاً از منطقه عملیاتی خارج شوند البته اتصال چنین وسیله ای اجباری نیست .



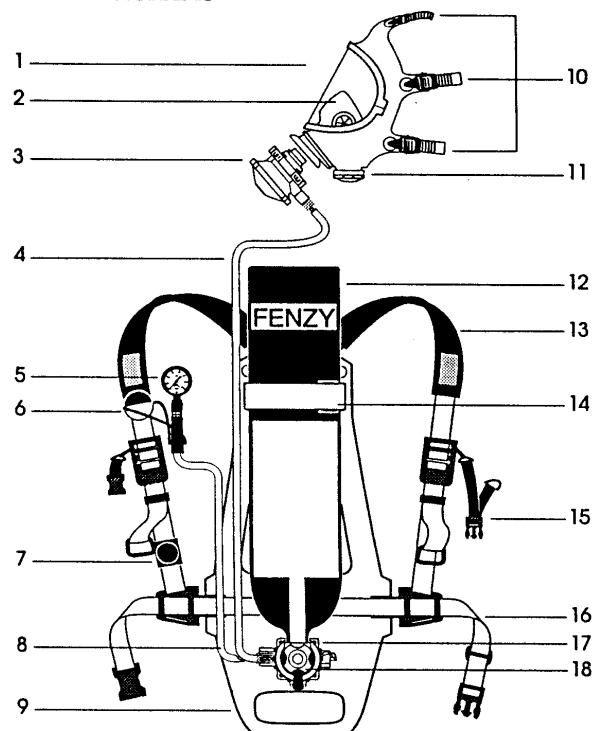
فصل 5

شناخت انواع دستگاههای تنفسی (فشار مثبت و منفی)

1-5 - دستگاه تنفسی فیزی (فشار مثبت)

فیزی نام و کارخانه سازنده فرانسوی است . این دستگاه با مدل Air 5000 با سیلندر تک یا دو قلو با هوای فشرده می باشد . استفاده کننده قادر است که هوای مورد نیاز خود را از یک یا دو سیلندر توسط شیر دهنده هوا تأمین نماید ؛ به این طریق که فشار هوای داخل سیلندر توسط فشار شکن مرحله اول به فشار متوسط تبدیل شده، سپس این فشار بوسیله شیردهنده هوا مجدداً کاهش یافته و وارد ماسک صورت می شود . این دستگاه فشار مثبت می باشد بدین معنا که همواره فشار داخل ماسک به اندازه بسیار ناچیز از فشار محیط بیشتر است.

AIR 5000 DIAGRAMS



اجزاء و متعلقات دستگاه :

1- پشتی و بندها :

الف - سوراخ بزرگی در مرکز آن وجود دارد که از تعریق بیش از اندازه بدن جلوگیری می‌کند.

ب - دستگیره‌های حمل و نیز سه روزنه به منظور استفاده از طناب راهنما در محیط عملیاتی در آن تعبیه شده است .

ج - حفاظ فشار سنج و محل استقرار شیردهنی به بندهای شانه متصل هستند .

د - دو نوار شب نما یا منعکس کننده نور در قسمت جلویی بندهای شانه الصاق شده است .

2 - فشار شکن :

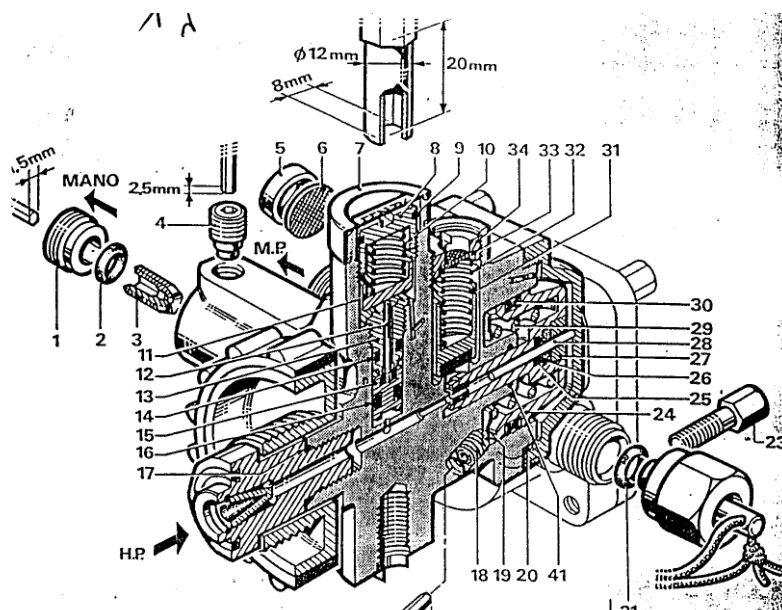
فشار شکن به پشتی متصل می‌باشد و قابلیت اتصال به انواع سیلندرهاى استاندارد اروپا با

شیرهای گوناگون را دارد ؛ از این دستگاه می‌توان از دو سیلندر با اضافه کردن

یک شیر دوطرفه منی فولد بین دو سیلندر به فشار شکن متصل نمود. فشار شکن جهت خروج

فشار متوسط ۶ الی ۷ بار تنظیم شده است . اگر به دلایلی فشار متوسط بعد از فشار شکن به

۱۲ بار برسد یک شیر ایمنی به طور اتوماتیک فشار اضافی را به محیط اطراف تخلیه می‌کند .



قسمت هاي مختلف فشار شکن :

- ۱- به یک لوله فشار متوسط که خود به شیر دهنده هوا متصل می باشد .
 - ۲- به لوله دو جداره که خود به فشا رسنج و سوت خبر متصل می باشد .
 - ۳- یک خروجی کمکی فشار متوسط روی فشار شکن است که می تواند در موارد اضطراری با تجهیزات ذیل عمل کنند. .
- الف - یک ماسک کمکی با شیر دهنی .
- ب - یک لوله ارتباطی خطی فشار متوسط In Line ارتباط برقرار نماید .
- ج - می توان دستگاهی را به فشار شکن متصل نمود که مانند قلیان هوای خیلی خشک را مربوط نماید .



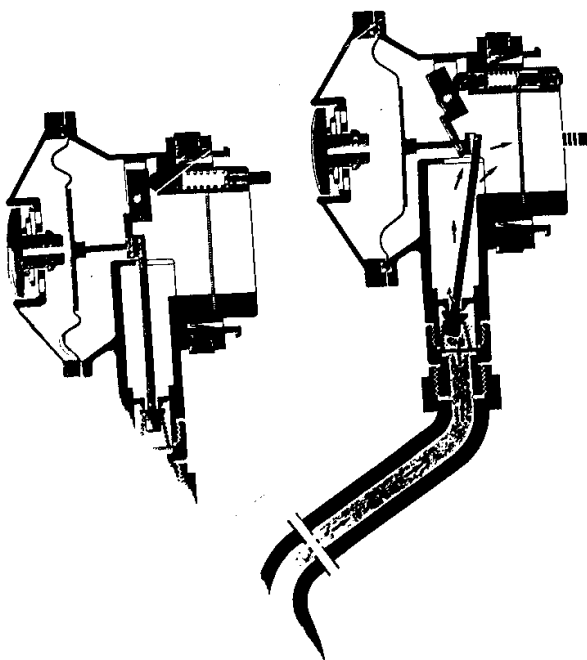
3- شیر دهنده هوا Demand valve

شیر دهنده هوا تنها در مواقع اتصال به ماسک ، فشار متوسط را به فشار قابل تنفس تقلیل داده و جریان هوا را به فرد مصرف کننده می‌رساند . این امر باعث می‌گردد که استفاده کننده تا حد امکان بدون استفاده از هوای داخل سیلندر به محیط عملیاتی نزدیک گردد. وجود سیستم By Pass در دکمه قرمز رنگ، استفاده کننده را قادر می‌سازد که از اتصال شیردهنده هوا به ماسک کاملاً اطمینان حاصل کند . ضمن اینکه یک فشار مثبت ناچیز معادل ۳ میلی بار علاوه بر فشار یک بار را بطور اتوماتیک ایجاد می‌کند .

استفاده کننده شیردهنده هوا را فقط درحالی می‌تواند از ماسک جدا نماید که بطور عمده و آگاهانه با دو دست خود بطور همزمان چهار دکمه تعبیه شده روی دهنی را فشار دهد و جدا کند . همزمان با انجام اینکار جریان هوا بطور اتوماتیک قطع خواهد شد .

در صورت باز بودن شیر سیلندر هیچگونه هوا از شیر دهنده هوا خارج نخواهد شد ، مگر

اینکه شیر دهنده هوا به ماسک متصل گردد.



نمودار شیر دهنده در دستگاههای فیزی در حالت باز و بسته

5-2- دستگاه هاي تنفسي فشار منفي :

الف - دستگاه تنفسي دراگر (PA34/1600)

این دستگاه ساخت کارخانه در آلمان بصورت فشار منفی است و با استفاده از یک منی فولد از دو سیلندر در ظرفیت ۴ لیتری با فشار شارژ ۲۰۰ بار دارای ۱۶۰۰ لیتر هوا می باشد. در دو مرحله فشار تقلیل پیدا کرده و به ماسک صورت می رسد. کار مفیدی برابر با ۳۰ دقیقه دارد و در ۵۰ اتمسفر سوت خبرآن به صدا در می آید.

ب - دستگاه تنفسي دراگر (PA54I/1800)

ساخت کارخانه دراگر آلمان و فشار منفی است با سیلندر ۶ لیتری ۳۰۰ بار فشار شارژ و ۱۸۰۰ لیتر هوا، دارای فشار شکن دو مرحله ای است. کار مفیدی برابر با ۳۵ دقیقه و در ۶۵ اتمسفر سوت خبرآن به صدا در می آید.

فصل 6

توانايي بكار گيري دستگاه تنفسي :

6-1- انواع تست دستگاههاي تنفسي (قبل از پوشيدن دستگاه)

اين تستها روزانه با توجه به تعويض شيفت و همچنين بعد از هر عمليات با دستگاه

تنفسي جهت اطمينان از آماده بودن آنها براي عمليات بعدی انجام می گیرد .

الف - تست ظاهري

ب - تست فشار قوی

ج - تست سوت خبر

تست ظاهري :

۱- عدم پارگی :

بندهای کمر، سینه ، شانه ، تسمه‌های لاستیکی فشار سنج و قسمت‌های مختلف ماسک .

۲- عدم شکستگی :

در خصوص قسمت‌هایی که شکننده هستند جای درجه ، شیشه درجه و غيره .

۳- نظافت و تمیزی دستگاه :

در مبحث نظافت و مراقبت از دستگاهها توضيح داده خواهد شد .

جای شیردهنی و درجه فشار سنج بسیار ظریف و شکننده طراحی شده است و بیشتر

آسيب ها از اين ناحیه است ؛ کافيست يك ترک بر روی جای شیردهنی بوجود آید ، در اين

صورت شیردهنی در جای خود قرار نخواهد گرفت و همین امر باعث آسیب به شیردهنی خواهد شد؛ از طرفی محل اتصال این دو قسمت در بندهای شانه و کمر طوریت که در صورت عدم دقت در کشیدن بندهای شانه باعث شکستگی محل خواهد شد و حتماً باید آنها تعویض شوند. همچنین اگر خارهایی که بر روی جای درجه و فشار سنج جهت تسمه های لاستیکی در نظر گرفته شده است بشکنند و یا تسمه های لاستیکی پاره شوند در این صورت عملاً درجه فشار سنج در جای خود قرار نخواهد گرفت.

شیشه درجه فشار سنج در اثر برخورد با اشیاء مختلف احتمال شکستگی دارد؛ بنابراین

باید همیشه در جای خود و به سمت داخل یعنی روی سینه قرارداشته باشد.

مهارت در اتصال شیر دهنی به ورودی ماسک از اهمیت بسیار بالایی برخوردار می باشد

و نیاز به تمرین مداوم دارد. روی شیر دهنی خارهایی به رنگ قرمز جهت اتصال به ماسک در

نظر گرفته شده است که با یک فشار همزمان این خارها جمع شده و در محل اتصال به ماسک

قفل می شود. از این رو باید دقت کنید که کاملاً شیر دهنی به ورودی ماسک اتصال داشته

باشد، در غیر اینصورت جداکردن آنها به سختی انجام می گیرد همچنین جهت جدا کردن این

قسمت با فشار همزمان خارها امکان پذیر خواهد بود؛ بعضاً مشاهده شده که در اثر عدم

اتصال صحیح در قسمت ورودی ماسک و یا شیر دهنی شکستگی ایجاد شده است.

ب- تست فشار قوی

1 - سالم بودن درجه فشارسنج

همزمان با دیدن درجه فشار سنج ، شیر سیلندر را به آرامی باز کنید ، عقربه فشار سنج شروع به حرکت می کند که نشان دهنده سالم بودن درجه فشار سنج می باشد.

هیچگاه شیر سیلندر را سریع باز نکنید زیرا امکان دارد فشار بالای سیلندر بر عقربه فشار سنج اثر گذاشته و گیر کند.

تست فشار سنج :

(روش اول) تشخیص اینکه فشار سنج سالم است از دستگاه مخصوصی که فشار واقعی سیلندر نشان می دهد استفاده می کنند ، سپس چنانچه فشار سنج مورد آزمایش هم همان درجه فشار را نشان دهد فشار سنج سالم و در غیر این صورت معیوب است.

(روش دوم) استفاده از دو تا سه فشار سنج دیگر بدین ترتیب که هر یک را به نوبت به سیلندر حاوی هوای فشرده می بندیم ، چنانچه هر سه یک فشار را نشان دهند فشار سنج سالم و چنانچه فشار سنجهی با دویا سه فشار سنج دیگر تفاوت درجه داشته باشد معیوب است.

2- تعیین فشار بالای سیلندر و مقدار هوای آن

اجازه دهید عقربه فشار سنج در بالاترین فشار ثابت بماند ، جهت تعیین مقدار هوای داخل

سیلندر ، بالاترین فشار و ظرفیت آبی سیلندر را در نظر می گیرند ، یعنی بالاترین فشار رادر

ظرفیت مایعی سیلندر ضرب می کنند.

3-عدم نشتي هوا در اتصالات دستگاه ها

هنگامی که شیر سیلندر دستگاه باز باشد قسمتهای مختلف به خصوص اتصالات تحت

فشار هستند و در صورت نشتی، صدای شدیدی دارد و محل آن مشخص می شود ،

در غیر اینصورت با بستن شیر سیلندر دستگاه ، همچنان تحت فشار خواهد بود.به درجه

فشارسنج نگاه می کنیم اگر افت فشاری بیش از یک خط درجه که برابر با ۱۰ بار به مدت ۱

دقیقه داشته باشد در جایی از دستگاه نشتی وجود دارد. با محلول کف محل نشتی را مشخص

می نمائیم.

ج- تست سوت خبر و هدف از آن

پس از انجام تست فشار قوی به طوریکه شیر سیلندر بسته ، ولی فشار هوا در

قسمت های مختلف دستگاه موجود و هیچگونه نشتی نداشته باشد اقدام به تست سوت خبر با

دو هدف مشخص ، یکی شنیدن صدای سوت دستگاه جهت سالم بودن آن و دوم اینکه با

تنظیم درجاتی که برای دستگاه های مختلفی باتوجه به ظرفیت های متفاوت سیلندر که برای

بازگشت از منطقه عملیاتی در نظر گرفته می شود، سوت دستگاه در درجه معینی به صدا در

می آید به همین منظور با دقت و دیدن فشار سنج ، به وسیله دکمه By pass valve ، فشار دستگاه را به آرامی تخلیه می کنیم ، عقربه شروع به حرکت به سمت صفر خواهد کرد ، وقتی به درجه ای که به رنگ قرمز روی فشار سنج مشخص شده رسید صدای سوت دستگاه شنیده میشود و تا پایان هوا یعنی در درجه صفر صدای سوت قطع خواهد شد .

با توجه به مصرف هوا برای نیروهای آتش نشانی مجهز به دستگاه تنفسی که ۴۰ لیتر در دقیقه است ، همچنین زمان بازگشت از منطقه عملیات که به مدت ۱۰ دقیقه در نظر گرفته می شود در نتیجه باید کلیه دستگاه های تنفسی وقتی هوای سیلندر آنها به میزان ۴۰۰ لیتر تقلیل پیدا کرد ، سوت خبر دستگاه های تنفسی بصدا درآیند .

$$10 * 4 = 400$$

لیتر هوا

قدرت سوت خبر دستگاه تنفسی ۹۰ دسی بل در فاصله یک متر می باشد

نکته : در انجام تست سوت خبر دقت کنید که با گرفتن درجه فشار سنج ، دست روی

خروجی هوای مصرفی جهت به صدادر آمدن سوت خبر نباشد.

6-2- نحوه ماسک گذاری صحیح

ماسک گذاری صحیح در طرح ها و مدل های مختلفی انجام می شود ولی با شرایط

کارآموزی و برای هماهنگی در نیروهای عملیاتی لازم است جهت سرعت عمل وعدم آسیب

به ماسک به نکات زیر توجه نمود :

۱- ماسک های تنفسی کاملاً تمیز با رعایت اینکه بندهای ماسک به قدری آزاد (شل)

باشد که وارد کردن صورت به داخل ماسک براحتی انجام شود. این ماسک ها در

کیسه یا جعبه مخصوص قرار می گیرد.

۲- پس از برداشتن ماسک از کیسه یا جعبه ، بند دور گردن آن را به گردن آویزان

می کنیم .

۳- با انگشت شصت دست راست دو بند سمت راست و با انگشت شصت دست چپ

دوبند سمت چپ ماسک را می گیریم .

۴ - صورت را به آرامی وارد ماسک می کنیم .

۵ - با توجه به اینکه بندهای ماسک آزاد است ، اگر سر در راستای بدن یا بسمت بالا

باشد ماسک پائین تر از صورت قرار می گیرد ، لذا صورت به سمت پائین و

درست روبروی ماسک قرار می گیرد.

۶- ابتدا دو بند بالا را با انگشت دستان راست و چپ (شصت و اشاره) در قسمت

گیجگاه سر پیدا کرده و طوری ماسک را به صورت نزدیک می کنیم که کاملاً

ماسک روی صورت ونیم ماسک روی بینی ودهان را پوشانند ، سپس دوبند را به

اندازه ای که ماسک روی صورت بچسبد به سمت عقب می کشیم .

۷- سپس دو بند پائین را در قسمت زیر گلو همانند مورد قبل به سمت عقب

می کشیم.

۸- در این مرحله ماسک کاملاً روی صورت چسبیده و هیچگونه فشاری از جانب

ماسک روی صورت انجام نمی گیرد ، همچنین بالشتک ماسک دقیقاً پشت سر،

نیم ماسک روی بینی و دهان و چشم درست روبروی لنز قرار دارد و از دید خوبی

برخوردار است .

۹- ماسکها را با توجه به نحوه ورودی هوا به ماسک از نظر اتصال به دو دسته (متصل

و جدا) تقسیم می کنند که در سازمان از نوع دوم می باشد . جهت تست کفایت

که کف دست در قسمت ورودی ماسک قرار گیرد ، چند بار دم و بازدم انجام

می دهیم تا از راه خروجی بازدم اطمینان حاصل شود ، در دم نهایی ماسک در اثر

خلاء داخلی به سمت صورت جمع میشود . پس از اطلاع از آبیندی بودن آن ، برای

اتصال شیر دهنی اقدام می کنیم.



3-6- پوشیدن دستگاه تنفسی که شیر دهنده هوا متصل به

ماسک است:

ابتداء دستگاه تنفسی را بصورت افقی در برابر خودتان روی زمین قرار دهید . شیر سیلندر

نزدیک پا و سیلندر روی کوله پشتی قرار گیرد. ماسک و کلاه ایمنی را در جلوی دستگاه

بگذارید.

یک، بندهای شانه و ماسک را با دو دست بگیرید به نحوی که بند گردن ماسک روی

شصت دست و پشت دست رو به جلو و با یک حرکت دستگاه را به سمت بالا آورده ، مانند

پوشیدن کت ، یکی یکی دستها را از لای بندهای شانه رد کنید به طوریکه دستگاه بر پشت

قرار گیرد. سپس بند ماسک را دور گردن می اندازید.

دو، بندهای محکم کننده شانه ها را گرفته ، همزمان با پرتاب دستگاه به سمت بالا ،

بندهای محکم کننده شانه ها را به سمت پائین بکشید تا سنگینی دستگاه کاملاً بر شانه ها

تقسیم و محکم شود.

سه، به وسیله دو قلاب بند کمر را به هم متصل نمائید.

چهار، بوسیله دو قلاب بند سینه را به هم متصل نمائید.

پنج، شیر سیلندر را باز کنید و به فشار سنج نگاه کنید (تعیین فشار هوا و

مقدار هوا) .

شش، ماسک گذاری کنید ، ماسک را روی صورت قرار داده ، بندهای ماسک را دو به دو

از پایین به بالا به سمت عقب بکشید تا کاملاً ماسک روی صورت به چسبد.

هفت، شیر سیلندر را ببندید در حالیکه دستانتان روی شیر است نفس بکشید ، عقربه فشار

سنج به سمت پایین حرکت می کند ودر فشار معینی سوت خبر به صدا در

می آید. وقتی که هوای داخل لوله تخلیه شد ماسک باید به صورت چسبیده باشد ، تنفس را

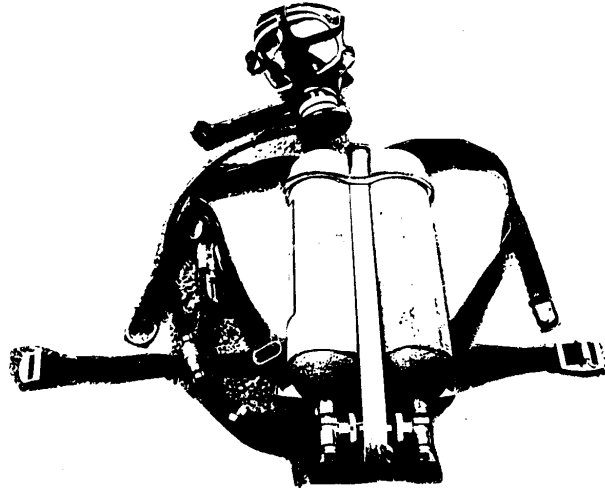
قطع کرده اگر ماسک همچنان چسبیده باقی ماند ماسک روی صورت آب بندی می باشد.سپس

شیر سیلندر را باز کنید .

هشت، کلاه ایمنی را از زمین برداشته و بر سر گذاشته اعلام آمادگی می کنید .

تذکر: جهت در آوردن دستگاه کارهای انجام شده را به طور ، بالعکس تکرار می کنیم یعنی

ابتدا مرحله هشتم و



1



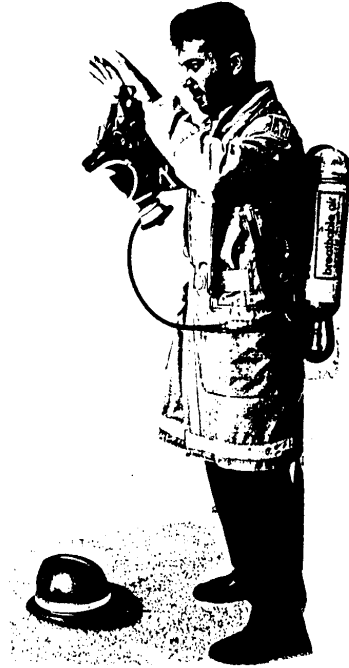
2



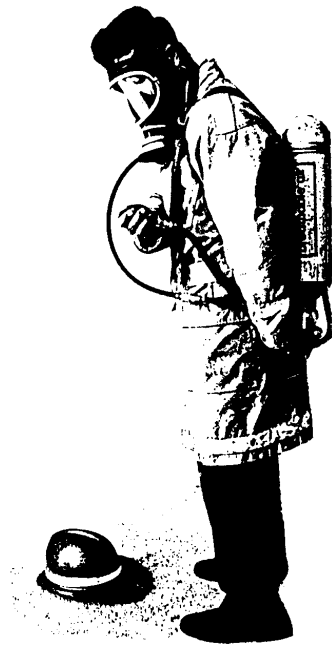
3



4



5



6



7

6-4- نحوه پوشیدن دستگاه تنفسی (شیر دهنده هوا از

ماسک جدا است) :

دستگاه را برجای نرمی مثل پتو روی زمین قرارداداده ، با انجام آزمایشات لازم جهت

پوشیدن آماده می کنیم به طوری که دستگاه افقی ، بدنه پائین ، سیلندر بالا، شیر سیلندر نزدیک

پای شما و شیر سیلندر باز و دستگاه تحت فشار هوا باشد. بندهای ماسک کاملاً باز بوده به

اندازه بند گردن ماسک را به طوری که لنز به سمت بالا قرارداد در جلوی دستگاه قرار

می دهید.

۱- با دودست به طوریکه پشت دست رو به جلو خم شده ، دو بند شانه را گرفته ، دستگاه را

بلند کرده و عمود بر زمین قرار می دهیم .

۲- با یک حرکت دستگاه را از یک سمت راست یا چپ بلند کرده ، مثل پوشیدن کت ، دستها

را از لای بندهای شانه رد کرده تا دستگاه در پشت کمر قرار گیرد . در این مرحله نباید

حرارت پرتاب ، به دستگاه و یا به بدن شما آسیب برسد و این کار باید به نحو صحیح

انجام شود.

۳- حلقه مربوط به محکم کننده بندهای شانه را با دو شصت دستان گرفته با یک حرکت

همراه با پرتاب دستگاه به سمت بالا ، به سمت پائین متمایل به عقب بندهای شانه را جمع

می کنیم .

۴- سگکهای مربوط به بند کمر را گرفته همراه با فشار وارد یکدیگر می نمایم .

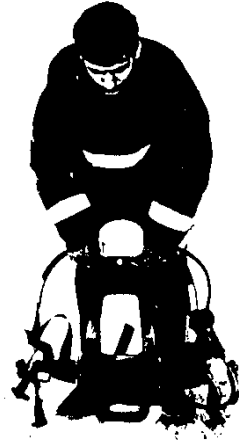
۵- سگکهای مربوط به بند سینه را گرفته همراه با فشار وارد یکدیگر می کنیم.

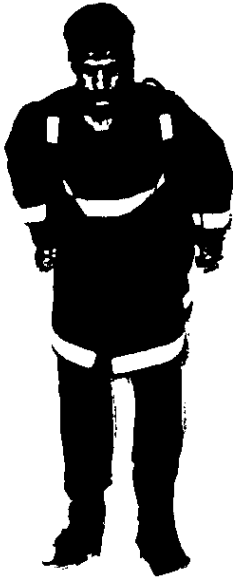
۶- ماسک گذاری می کنیم (در مبحث ماسک گذاری توضیح داده شده است) .

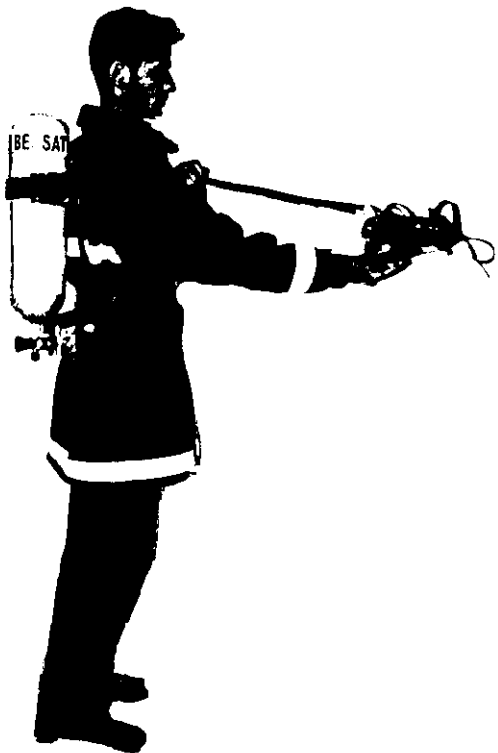
۷- با دست چپ شیر دهنی را از جای خود در آورده ، به حالت سربالا ، شیر دهنی را نزدیک

ورودی ماسک برده ، با یک حرکت شیر دهنی را به ماسک متصل مینمایم.

۸- کلاه ایمنی را بر سر گذاشته ، سپس دستکش را به دست می کنیم.











آزاد بودن بندها به هنگام ماسک گذاري



قرار گرفتن ماسک بر روی صورت



نحوه نادرست کشیدن بندهای ماسک





نحوه تست صحيح ماسك



طريقه قرار دادن Demand Valve و برداشتن از جاي مربوطه





نحوه اتصال Demand Valve به ماسک



نحوه صحيح قرار گرفتن Demand Valve به ماسک



نحوه باز کردن Demand Valve از ماسک



5-6- طریقه جدا کردن سیلندر از دستگاه :

۱- دستگاه را جلوی خود قرار دهید به طوری که پشتی در قسمت پائین ، سیلندر بالا و شیر سیلندر نزدیک پای شما باشد.

۲- دستگاه را از قسمت دستگیره با دست چپ بلند کرده، عمود به زمین ۹۰ درجه می چرخانید. در این حالت سیلندر سمت راست و پشتی دستگاه سمت چپ شما خواهد بود.

۳- ابتدا با دست راست شیر سیلندر را ببندید . سپس دکمه بای پس ولو By Pass valve را فشار دهید تا اگر لوله ها تحت فشار بود این فشار تخلیه گردد، زیرا اگر لوله ها تحت فشار باشند به هیچ عنوان مهره اتصال به سیلندر باز نخواهد شد.

۴- با دست راست بند چسبی محکم کننده سیلندر را از جلو به سمت عقب بکشید ، سپس قلاب ضامن شده را از چپ به راست فشار دهید تا از حالت ضامن خارج شود ، سپس با دو انگشت قلاب را به سمت راست بکشید تا بند محکم کننده آزاد شود.

۵- مهره اتصال به سیلندر را به سمت جلو بچرخانید دقت کنید جدا شدن مهره قدری طولانی و همچنین احتمال افتادن سیلندر روی زمین وجود دارد.

۶- پس از جدا شدن ، سیلندر را با توجه به شرایط شیب زمین کنار بگذارید و سیلندر شارژ شده ای جایگزین کنید .

6-6 - طریقه اتصال سیلندر به دستگاه:

۱- پس از جدا کردن سیلندر، سیلندر شارژ شده ای به ورودی فشار شکن وارد نموده و

بوسیله مهره باپیچاندن به سمت خودتان ببندید . دقت داشته باشید که رزوه های

سیلندر با رزوه های ورودی فشار شکن دنده به دنده بسته نشود . اگر حس کردید

پیچاندن سخت انجام می شود دستگیره بدنه دستگاه را چندبار به سمت جلو

و عقب حرکت دهید تا مهره براحتی بسته شود.

۲- با دست چپ دستگیره دستگاه را ۹۰ درجه بچرخانید و به حالت اولیه در جلوی

خود روی زمین قرار دهید.

۳- بند محکم کننده سیلندر را با کشیدن و قراردادن نوک انگشت زیر بند قلاب را با

انگشت به سمت پائین فشار دهید ، فشردن باید به آرامی انجام شود اگر سخت باشد

قلاب پلاستیکی می شکنند.

۴- پس از فشردن قلاب وضامن کردن آن ، بند چسبی مربوطه را می چسبانیم و اقدام

به آزمایش تست فشار قوی و سوت خبر می کنیم.

فصل 7

توانایی مراقبت و نگهداری از دستگاه های تنفسی

باتوجه به رشد روز افزون تکنولوژی در صنعت و پیشرفت در ساخت و بکار گیری تجهیزات در تولید وسایل ، سازندگان سعی برآن دارند که از کورس رقبای همنام خود عقب نمانده وبا جدیدترین متد در جهت رضایت مصرف کننده مطرح باشند واین امر می طلبد با طرح و ابتکار ونو آوری نسبت به وسائل مشابه اقدام نمایند . در این رابطه سازمان آتش نشانی مستثنی نیست و نیاز به تجهیزاتی دارد که در امر نجات وامداد در حد استاندارد جهانی با بهترین وسایل و تجهیزات تجهیز شود . در سالهای اخیر نسبت به این مسئله توجه زیاد شده است . نمونه بارز آن دستگاه های تنفسی است که در طی سالیان دراز در انواع و مدلهای مختلفی در ایستگاه های عملیاتی مورد بهره برداری قرار می گرفت. در حال حاضر تمامی آن دستگاه ها از رده خارج و جدیدترین نوع دستگاه استاندارد به تعداد مورد نیاز در اختیار نیروهای عملیاتی می باشد . وسائل امروزی در طرحها و مدلهای بسیار ظریفی ساخته وبه بازار عرضه می شود و متأسفانه نسبت به استحکام آنها توجهی نمی شود، لذا در خصوص بکارگیری آنها دقت و ظرافت خاصی را می طلبد که همراه با آموزش و عملکرد صحیح و همچنین مراقبت ونگهداری در بازدهی آنها مفید خواهد بود.

مراقبت و نگهداری کلیه دستگاه های تنفسی با هوای فشرده نسبتاً آسان و نیاز به تنظیم آن بندرت پیش می آید ؛ مخصوصاً اگر دستگاه ها به طور مرتب مورد استفاده قرار گرفته باشد ،

بازکردن و سوار کردن قطعات دستگاه به جز تعویض سیلندر (جهت شارژ و طبق دستورالعمل)، حتی واشرهای اورینگ‌های جهت آب بندی به هیچ عنوان توسط شخص انجام نمی شود. حتماً جهت سرویس با قسمت مربوطه به تعمیرات هماهنگ اقدام گردد. درخصوص مراقبت دستگاهها نکاتی به شرح ذیل توصیه میشود.

7-1- نکات عمومی در نگهداری و مراقبت از دستگاههای

تنفسی :

۱- محل نصب و استقرار دستگاههای تنفسی بگونه ای طراحی شود که در اثر حرکت خودرو آسیبی به دستگاه نرسد.

۲- در جایبای دستگاههای تنفسی باید نهایت دقت در عدم ضربه به قسمت‌های مختلف دستگاه راداشته باشید .

۳- درجه فشارسنگ و شیر دهنی دستگاه تنفسی همیشه در جای خود قرارداشته باشد.

۴- شیشه درجه فشارسنگ به سمت داخل یاسینه قرارداشته باشد.

۵- هنگام تست، تعویض سیلندر و تمرینات بستن دستگاه تنفسی ، دستگاه رادر جای نرمی قراردهید.

۶- جهت جلوگیری از آسیب و خش روی لنز، ماسک رادر داخل جعبه یا کیسه مخصوصی قراردهید.

۷- ترکیبات لاستیکی و مواد مصنوعی پلاستیکی مورد استفاده در دستگاه تنفسی اگر در معرض

مستقیم مواد شیمیائی و یا تابش آفتاب قرار گیرند فاسد و خراب می شوند.

۸- با انجام تست ظاهری، فشارقوی و سوت خبر از سالم بودن دستگاههای تنفسی برای

عملیاتها اطمینان حاصل کنید.

۹- بندهای شانه، کمر، سینه و ماسک را با توجه به وضعیت جسمانی خود تنظیم کنید.

۱۰- اگر سیلندر حاوی هوایی کمتر از ۸۰٪ حداکثر فشار شارژ باشد جهت شارژ اقدام نمایید .

۱۱- وقتی شیر سیلندرباز است و دستگاه تحت فشار هوا باشد اتصال سیلندر به فشارشکن به

هیچ عنوان باز نخواهد شد .

۱۲- اگر دستگاه تحت فشار بود با بستن شیر سیلندر و تخلیه فشار هوا بوسیله دکمه

بای پس ولو، اقدام به جداکردن سیلندر از فشارشکن را با مهره مربوطه انجام دهید.

۱۳- اتصال مهره ای سیلندر به فشارشکن فقط با دست باز و بسته می شود.

۱۴- به هیچ عنوان از آچار جهت بازوبستن قسمتهای مختلف دستگاه استفاده نکنید.

۱۵- با محلول کف محل اتصالات بخصوص لوله ها ، شیردهنی ، پایه سیلندر را مورد آزمایش

قرار دهید.

۱۶- واشرها یا قسمتهای دیگر که در طول آزمایش معیوب تشخیص داده می شود گزارش

نموده و با هماهنگی نسبت به رفع نقص فنی به قسمت تعمیرات مربوطه ارسال شود.

۱۷- هنگام پوشیدن دستگاه دقت کنید ضربه ای به دستگاه و آسیبی به بدن شما نرسد.

۱۸- درکشیدن بندهای شانه جهت جذب دستگاه به بدن ، دقت درست چپ خود برای عدم

آسیب رسیدن به درجه فشارسنج و شیردهنی و جای آنها را داشته باشید.

۱۹- دقت کنید در موقع کشیدن بندهای شانه از لایه لای تسمه های نگاه دارنده درجه فشارسنج

و یا لوله دهنی نباشد.

۲۰- در موقع اتصال بند کمر و سینه سگگهای اتصالی با فشار دست صحیح انجام شود در

غیر اینصورت می شکند.

۲۱- هنگام بیرون آوردن درجه فشارسنج نهایت دقت را داشته باشید در غیر اینصورت تسمه

نگهدارنده و خار مربوطه می شکند .

۲۲- اتصال شیر دهنی به ورودی ماسک را صحیح انجام دهید ، اگر اتصال کامل نباشد جدا

کردن این قسمت مشکل خواهد بود.(نیاز به تمرین ودقت خاصی دارد).

۲۳- در صورت عدم اتصال شیر دهنی به ماسک ، امکان شکستگی در ورودی یا شیر دهنی

خواهد بود.

۲۴- شیر دهنی را در نزدیکترین محل ورودی به محیطهای عملیاتی به ماسک اتصال دهید .

7-2- نظافت دستگاه های تنفسی :

بعد از هر عملیات با توجه به نوع آلودگی دستگاه را از نظر بهداشتی و تمیزی برای عملیات آماده می کنیم . مطابق با دستور العمل سیلندر دستگاه را جدا نموده با آب ولرم خیس و با دستمال نرم (بدون پرز) آغشته به محلول آب و کف بر روی سیلندر می کشیم تا اثر کثیفی و لک از بین برود و سپس با آب ولرم آب کشیده و اقدام به خشک کردن می کنیم . در این مرحله باید دقت داشت که به رنگ و برچسبهای سیلندر آسیبی نرسد.

ماسک تنفسی را داخل محلول آب و کف کرده و با دستمال تمام قسمتهای آن را چه از داخل و خارج کف مالی می کنیم ، سپس زیر شیر آب ولرم آبکشی می نماییم و در سایه آویزان تا قطرات آب آن بریزد ، سپس با دستمال ماسک را کاملاً خشک می نماییم (لنز ماسک شفاف باشد). روی بدنه و قطعات مختلف دستگاه را با دستمالی که آغشته به کف می باشد تمیز و با دستمال خشک می کنیم ، پس از تمیزکردن کل دستگاه با انجام تستهای مختلف نسبت به آماده بودن دستگاه برای عملیتهای بعدی اقدام می نماییم .

دانلود سوالات آزمون 

راهنمای کامل آزمون 

فصل 8

محاسبه زمان کارکرد و کار مفید دستگاه تنفسي

8-1- کار مفید دستگاه تنفسي

الف - تعريف فشار :

فشار مقدار نیرویی است که به طور عمود بر سطح وارد می شود ، فشار هوا، فشار جو یا

اتمسفر فشار هوای ناشی از وزن هوای پراکنده اطراف کره زمین می باشد فشار مزبور در

سطح دریا در شرایط متعارفی برابر با یک اتمسفر است . این فشار با تغییرات دمای جو،

ارتفاع و در عمق تغییر می کند ، مثلا برای هر هزار متر ارتفاع از سطح دریا ۰/۱ اتمسفر از

مقدار آن کاسته و در عمق آب به ازای هر ۱۰ متر یک اتمسفر افزوده می شود :

Normal temperature pressure = NTP

فشار جو در شرایط متعارفی

$$p = \frac{F}{S} \quad \text{فشار} = \frac{\text{نیرو}}{\text{سطح}}$$

ب- قانون توریچلی :

در سطح دریا از یک تشتک پر از مایع جیوه و یک لوله شیشه ای مدرج به قطر

یک سانتی متر مربع و به ارتفاع یک متر که در داخل آن پر از مایع جیوه می باشد ، این لوله را

به طور وارونه در داخل تشتک قرار می دهند . مشاهده می شود مقداری از مایع درون لوله

به داخل تشتک تخلیه می شود و در درجه ۷۶ سانتی متر یا ۷۶۰ میلی متر ، مایع جیوه قرار می گیرد. با این آزمایش مقدار فشار جو را که برابر با یک اتمسفر است تعیین می کنند.

به این ترتیب که از طریق هوا ، فشار وزن هوا به سطح مایع جیوه تشتک ، فشاری وارد می نماید ، همچنین وزن مایع جیوه نیز بر سطح مایع جیوه تشتک فشار وارد می کند. لذا می بایست این دو فشار متعادل شود در نتیجه فشار اضافی مایع درون لوله به داخل تشتک تخلیه و این فشار برابر با یک اتمسفر است.

واحد اندازه گیری فشار در سیستم متریک (SI) یا فرانسوی اتمسفر (atm) در سیستم انگلیسی (Bar) است واحد های کوچکتر از آن پوند بر اینچ مربع (Psi) و پاسکال (Pa) می باشد.

$$1AT = 1Bar = 14/7 = 15 \text{ psi} = 10^5 \text{ pa}$$

فشار رابا توجه به بالاتر یا پایین تر از جو را به دو دسته تقسیم می کنند:

الف - فشار بالاتر از فشار جو را فشار نسبی یا اصطلاحاً در ماسک دستگاه های

تنفسی فشار مثبت می گویند.

ب - فشار پایین تر از فشار جو را خلاء نسبی یا اصطلاحاً در ماسک دستگاه های

تنفسی ، فشار منفی می گویند.

با توجه به اطلاعاتی که در خصوص سیلندر ، فشار و مقدار مصرف هوای یک آتش نشان

با دستگاه تنفسی عنوان شد جهت تعیین مقدار هوای درون سیلندر ، یک ظرف یک لیتری که

دارای فشار سنجی است در نظر بگیرید ، در شرایط عادی هوای داخل ظرف یک لیتر خواهد

بود که می توان این ظرف یک لیتری را با فشار کمپرسور به مقدار لازم مولکولهای هوا را فشرده در داخل سیلندر قرارداد ، مثلاً فرض کنید فشار هوای داخل ظرف به وسیله فشارسنج فشار ۳۰۰ اتمسفر را نشان می دهد ، از قسمت پایین ظرف یاد شده منفذی به ظرف مشابه باز کنید مشاهده می شود این فشار و مقدار هوا در دو ظرف به طور یکسان تقسیم می شود.

اگر تعداد ظروف را زیاد کنیم به همان نسبت فشار و هوا به تعداد ظروف تقسیم خواهد شد و بالعکس ، پس نتیجه می گیریم هر فشاری که فشار سنج نشان می دهد این فشار در تمام قسمتهای ظرف به طور یکسان فشار وارد می کند (طبق قانون فشار در سیالات) ، پس تعداد ظروف مهم است و در دستگاه تنفسی معادل ظرفیت آبی سیلندرها در نظر گرفته می شود.

Capacity مقدار هوای درون سیلندر = ظرفیت مایعی سیلندر * درجه نشان دهنده هوا

از طرفی می دانیم یک آتش نشان در شرایط عادی کار با دستگاه تنفسی ۴۰ لیتر در دقیقه هوا تنفس می کند پس مقدار هوا را بر این مقدار تقسیم نموده تا مدت کارکرد دستگاه تنفسی مشخص شود و چون لازم است قبل از به پایان رسیدن هوای داخل سیلندر ، فرد آتش نشان در زمان معین از محیط عملیاتی خارج گردد این زمان را از کارکرد دستگاه کم کرده ، تا کار مفید دستگاه تنفسی تعیین شود.

$$\text{کار مفید دستگاه تنفسی} = 10 - \frac{\text{ظرفیت مایعی سیلندر} \times \text{درجه نشان دهنده فشار هوا}}{40}$$

8-2- محاسبه فشار و ظرفیت سیلندر دستگاه های تنفسی

زمانی که سوت خبره صدا در میآید :

جهت خروج از منطقه عملیاتی زمانی معادل ده دقیقه در نظر گرفته می شود . از طرفی

می دانیم هر آتش نشان در شرایط عادی کار در محیطهای عملیاتی با دستگاه های تنفسی ۴۰

لیتر در دقیقه هوا نیاز دارد . در نتیجه وقتی هوای فشرده سیلندرهاى دستگاه تنفسی به مقدار

۴۰۰ لیتر برسد ، در واقع این مقدار هوا برای ده دقیقه می باشد. در آزمایش تست سوت

خبر اشاره گردید یکی از اهداف سوت خبر جهت سالم بودن این قسمت میباشد .

دومین هدف به درجه فشار سنج دقت کرده ، دستگاه را از تحت فشار بودن تخلیه

می نمایم زمانی که عقربه به سمت صفر حرکت می کند ، با توجه به ظرفیت سیلندر دستگاه

سوت خبر در درجه معینی به صدا در می آید . در این درجه ، زمان ۱۰ دقیقه و مقدار هوا

۴۰۰ لیتر می باشد.

طریقه محاسبه این درجه به قرار ذیل است :

$$\frac{400}{\text{ظرفیت سیلندر دستگاه}} = \frac{400}{\text{بصورت تناسب} \Rightarrow \text{درجه ای که سوت خبر بصدا در می آید}} = \frac{400}{\text{ظرفیت سیلندر دستگاه}}$$

لیتر هوا در سیلندر ۴۰۰ = ۴۰ * ۱۰

و بالعکس اگر درجه سوت خبر دستگاه معین باشد جهت محاسبه سیلندر دستگاه از رابطه زیر

تعیین می شود:

$$\frac{400}{X} = \text{فشار معین} \rightarrow X = \frac{400}{\text{فشار درجه}}$$

مثال ۱: سوت سیلندر دستگاه تنفسي ۶ لیتری در چه درجه ای به صدا در می آید؟

$$\frac{400}{6} = 66 \cong 65$$

مثال ۲: سوت دستگاه تنفسي که در 50 atm به صدا در می آید در چه ظرفیتی می باشد؟

$$\frac{400}{X} = 50 \rightarrow X = 8$$