



حفاظت سیستم تنفسی  
**Respiratory Protection**



حسین عقیفه زاده کاشانی

کارشناس ارشد بهداشت حرفه ای

afifehzade@gmail.com

- حفاظت از سیستم تنفسی نیازمند برنامه ای جامع و کامل است تا همه خطرات محیط کار را در طول زمان مواجهه پوشش داده و از افراد در برابر آلاینده های شیمیایی محافظت کند.

## **Respiratory Protection Program**

### **برنامه حفاظت تنفسی**

**(RPP)**

## **RPP**

- ❖ **برنامه حفاظت تنفسی** یکی از برنامه های مهم به منظور حفاظت از سلامت دستگاه تنفسی کارکنان در محیط های شغلی است.
- ❖ اجرای این برنامه در **مقررات ایمنی و بهداشتی** بسیاری از کشور های الزامی است.
- ❖ قبل از شروع به اجرای برنامه حفاظت تنفسی لازم است **خطرات تنفسی موجود** در محیط کار مورد ارزیابی قرار گیرند.
- ❖ لازمه این کار شناسایی **کلیه عملیات و فرایندهای کاری** (معمول، غیر معمول یا اضطراری) است که در آنها احتمال مواجهه تنفسی با آلاینده های خطرناک به میزان **بیشتر از حد مجاز** وجود دارد.

## RPP

- پس از اندازه گیری و ارزیابی عوامل زیان آور شیمیایی محیط کار چنانچه میزان مواجهه کارکنان بالا باشد اجرای برنامه حفاظت تنفسی ضرورت پیدا می کند.
- مهمترین اجزاء برنامه حفاظت تنفسی شامل
  - ۱- انتخاب تجهیزات تنفسی
  - ۲- ارزشیابی پزشکی
  - ۳- آزمون انطباق
  - ۴- آموزش
  - ۵- پایش برنامه

## ۱- انتخاب تجهیزات حفاظت تنفسی

- برای کنترل آئروسول ها در درجه اول باید از کنترل های فنی-مهندسی نظیر سیستم های تهویه استفاده کرد.
- اگر چه باید توجه داشته باشیم که تجهیزات حفاظت تنفسی خطر را حذف نکرده و باید به عنوان آخرین راهکار کنترلی مدنظر قرار بگیرند.

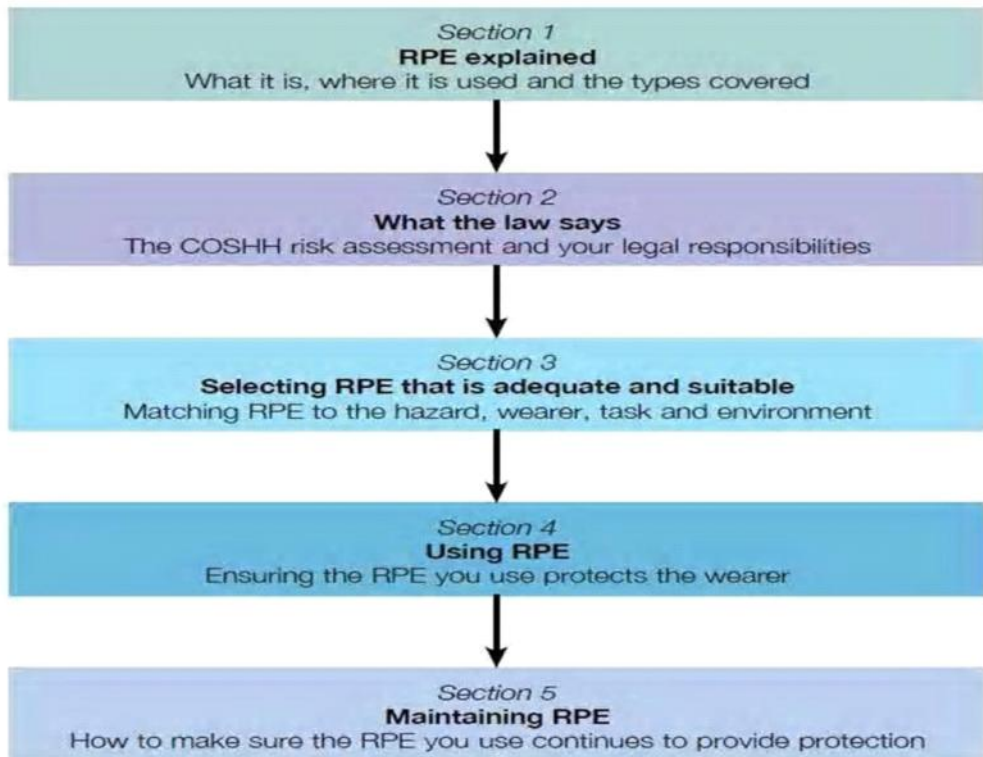
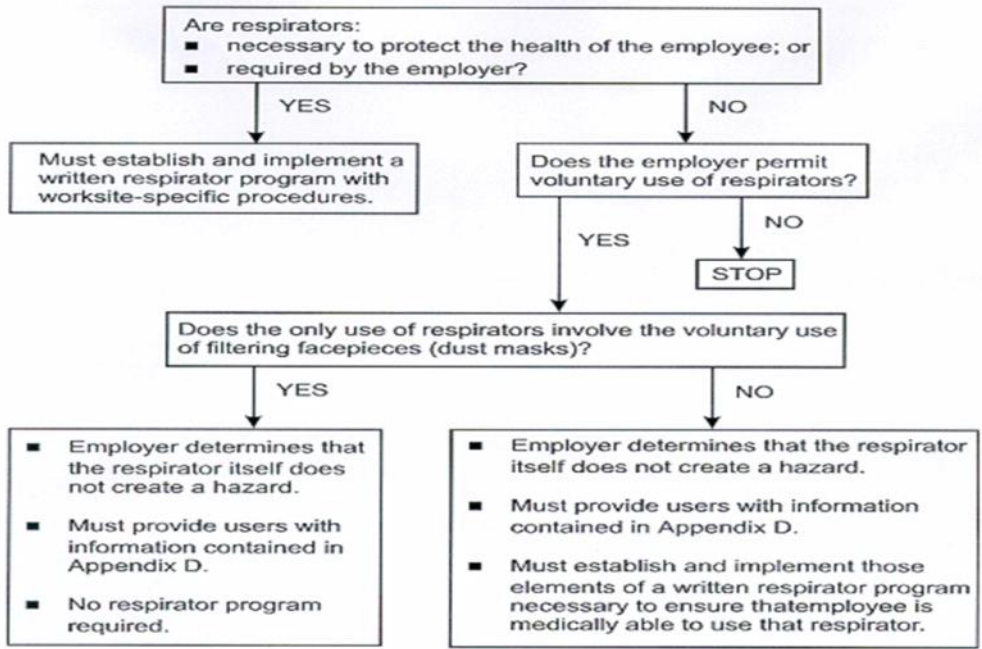
- شرایط زیر برای استفاده از تجهیزات حفاظت تنفسی اجتناب ناپذیر است:
- به عنوان مکمل اقدامات کنترل مهندسی جهت کاهش میزان مواجهه کارکنان با آلاینده های شیمیایی.
- مواقعی که اقدامات کنترلی مهندسی و فعالیت های کاری در کاهش خطرات به حد مجاز کافی نیستند.
- در فعالیت هایی نظیر تعمیر و نگهداری که امکان به کارگیری کنترل های مهندسی وجود ندارد.
- در شرایط اضطراری
- در مواقعی که اقدامات یا فرآیندهای مورد نیاز جهت کنترل میزان مواجهه، موجود یا در دسترس نیستند.

## انتخاب تجهیزات حفاظت تنفسی

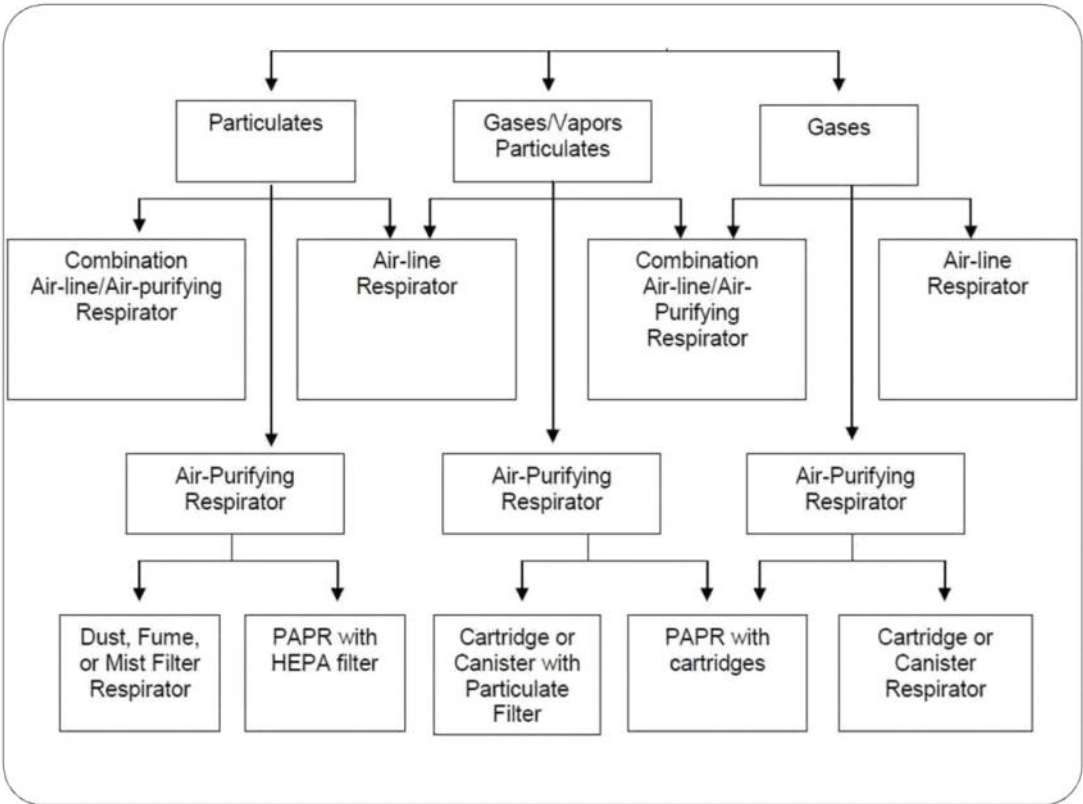
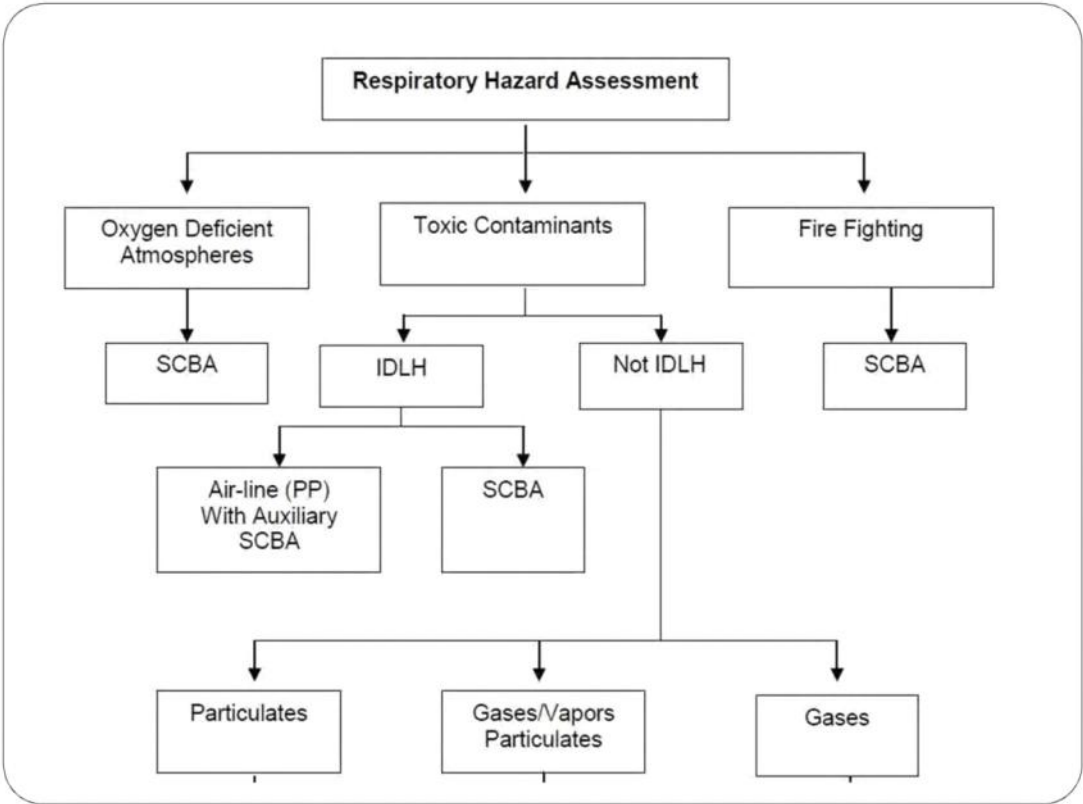
❖ در انتخاب تجهیزات حفاظت تنفسی لازم است به موارد زیر توجه شود:

- ۱- شرایط محیط کار:  
نوع و غلظت آلاینده، دما و رطوبت، فشار و میزان اکسیژن محیط کار
- ۲- فرد استفاده کننده:  
مشخصات و محدودیت ها، پذیرش تجهیزات، شرایط جسمانی و محدودیت های پزشکی، استفاده همزمان از سایر تجهیزات حفاظت تنفسی.
- ۳- مشخصات تجهیزات حفاظت تنفسی:  
PF وسیله حفاظتی، حداکثر غلظت قابل استفاده وسیله حفاظت تنفسی (MUC) محدودیت تجهیزات حفاظت تنفسی و راحتی استفاده از آن.

## Respirator-Use Requirements Flow Chart 29 CFR 1910.134(c)







- همه فیلتر ها یا کارتریج های شیمیایی ظرفیت محدود مشخصی دارند و فقط تا زمانی موثر و کارآمد عمل می کنند که تنفس راحت در یک محیط پر از مواد ذره ای را امکان پذیر سازند.
- در مورد کارتریج های شیمیایی ملاک عمل میزان آلاینده ای است که می تواند توسط جاذبه های سطحی درون کارتریج گرفته شود.
- بالاترین غلظتی که یک فیلتر یا کارتریج در آن قابل استفاده است حداکثر غلظت قابل استفاده (MUC) نامیده می شود.
- MUC را می توان به صورت تقریبی از حاصل ضرب میزان مواجهه در فاکتور حفاظتی (APF) وسیله حفاظتی به دست آورد.
- منظور از APF حداقل سطح حفاظتی است که از یک وسیله حفاظت تنفسی به شرطی که به نحو مناسب روی صورت قرار گرفته باشد انتظار می رود.

- اگر APF وسیله ای برابر ۱۰ باشد بدین معنی است که میزان آلاینده موجود در هوای خارج را به میزان حداقل ۱۰ برابر کاهش می دهد و در صورت استفاد از آن بیشتر از ۱۰٪ از آلاینده را تنفس نخواهد کرد.
- فاکتور حفاظت از طریق آزمون های کمی انطباق تعیین می شود که مقدار عددی آن برابر است با غلظت آلاینده در خارج ماسک تقسیم بر غلظت آلاینده داخل ماسک.
- مثال:
- اگر فردی در محیطی که غلظت آلاینده مورد نظر در آن برابر ۱۰۰ است از ماسکی با فاکتور حفاظتی ۲۰ استفاده کند غلظت آلاینده در درون ۵ است.

- کلیه وسایل حفاظت تنفسی، فیلترها، کارتریج ها و کانسترهای مورد استفاده باید مورد تایید سازمان های معتبر ملی و بین المللی بوده و برچسب استاندارد را داشته باشند.

## ۲- ارزشیابی پزشکی

- ❖ لازم است قبل از شروع به استفاده کارکنان تحت معاینه پزشکی قرار بگیرند.
- ❖ هدف از معاینه ارزیابی تناسب جسمانی و روانی فرد جهت استفاده از تجهیزات حفاظت تنفسی است.
- ❖ کارگرانی که براساس معاینات پزشکی توانایی استفاده از وسیله حفاظت تنفسی را ندارند بایستی در محیطی به کار گمرده شوند که نیازی به استفاده از وسیله حفاظت تنفسی نیست.



- سوابق و اطلاعات مورد نیاز:
- محیط کار و عنوان شغلی
- مدت زمانی که لازم است از تجهیزات حفاظت تنفسی استفاده شود.
- نوع ماسک حفاظتی مورد نیاز و وزن آن.
- بار فیزیکی مورد انتظار
- دما و رطوبت محیط کار
- سایر تجهیزاتی که همزمان با ماسک استفاده می شود.
- افراد بایستی علائم تنگنفسی، سرگیجه، درد قفسه سینه و صدای خس خس در هنگام تنفس را گزارش دهند.

### ۳- آزمون انطباق

- ❖ آزمون انطباق یکی از اجزاء RPP است که به منظور تعیین قابلیت افراد استفاده کننده از وسایل حفاظت تنفسی انجام می شود.
- ❖ هیچ کدام از کارگران مجاز به استفاده از وسایل حفاظت تنفسی فشار منفی در موقعیت های کاری نیستند، مگر اینکه نتایج آزمون انطباق تناسب قابل قبولی را برای آنها نشان دهد.
- ❖ آزمون انطباق وسایل حفاظتی قبل از صدور مجوز استفاده از ماسک تنفسی و به طور سالیانه و به هنگام بروز تغییرات در شرایط فیزیکی افراد که ممکن است بر جایگیری کامل ماسک بر روی صورت تاثیر منفی بگذارد (مثل: کاهش بیش از حد وزن بدن، زخمی شدن صورت، داشتن ریش و تغییر در وضعیت دندان ها)، انجام می شود.

## Acceptable



## Unacceptable



❖ کارشناس بهداشت حرفه ای می بایست با فراهم کردن مدل ها و اندازه های مختلف وسایل حفاظت تنفسی برای کارگران، آزمون انطباق را برای آنها انجام داده و مناسب ترین نوع را از نظر جایگیری بر روی صورت، برای آنها انتخاب کند.

❖ کارکنان باید قبل از استفاده از وسیله حفاظت تنفسی آزمون انطباق را با موفقیت گذارنده باشند.

❖ در صورتی که فرد انتخاب شده جهت آزمون انطباق در قسمت هایی از صورت که بین محل نشت بندی قطعه صورتی ماسک و صورت قرار می گیرند داری مو باشد یا موی صورت برای عملکرد شیر بازدمی ماسک مشکل ایجاد می کند، می باست از انجام آزمون انطباق اجتناب شود و از فرد خواسته شود صورت خود را در هنگام آزمون و استفاده از ماسک اصلاح نماید.

❖ در افراد استفاده کننده از عینک طبی یا حفاظتی در صورت رد شده دسته عینک از زیر لبه قطعه صورتی ماسک ممکن است انطباق ماسک بر روی صورت دچار اختلال شود. بنابراین در صورت ضرورت استفاده از عینک های طبی یا حفاظتی، لازم است این کار به نحوی انجام شود که جایگیری ماسک بر روی صورت را تحت تاثیر قرار ندهد.

❖ با استفاده از آزمون انطباق می توان نوع، مدل و اندازه وسیله حفاظتی برای فرد استفاده کننده.

- در صورتی که نتیجه آزمون انطباق موفقیت آمیز نباشد و فرد در این آزمون رد شود، کارفرما می بایست ماسک هایی با مدل ها و اندازه های مختلف در اختیار فرد قرار دهد و سپس آزمون انطباق را مجدداً تکرار تا از انطباق آن با فرد اطمینان حاصل کند.

## انواع آزمون انطباق

- ۱- آزمون انطباق کیفی
- الف) دود تحریک کننده: معمولاً کلرید استانیک یا تتراکلرید تیتانیوم



- ب) بخار بودار: ایزوآمیل استات (روغن موز) یا طعم بیترکس (بادام تلخ)



- DON'T USE QUALITATIVE FIT TESTING FOR FULL-FACE RESPIRATORS
- small-entity-for-respiratory-protection-standard-rev

- آزمون انطباق کمی: استفاده از دستگاه PORTACOUNT است که از طریق مقایسه غلظت ذره در بیرون وسیله حفاظت تنفسی به غلظت آن در داخل ماسک محاسبه می شود.



## ۴- آموزش

- ❖ کلیه کارکنان و سرپرستان باید در مورد برنامه حفاظت تنفسی و ضرورت استفاده از تجهیزات حفاظت تنفسی آموزش های لازم را ببینند.
- ❖ در مورد خطرات تنفسی موجود در محیط کار و اثرات آن
- ❖ انتخاب صحیح و استفاده مناسب از وسایل حفاظت تنفسی
- ❖ محدودیت استفاده از وسایل حفاظت تنفسی
- ❖ نحوه پوشیدن مناسب و بررسی آن
- ❖ آزمون انطباق
- ❖ نگهداری مناسب از وسایل حفاظت تنفسی

## بازرسی از وسایل حفاظت فردی

- ❖ افراد استفاده کننده از وسایل حفاظت تنفسی بایستی تمام خرابی های آن نظیر شکستن وسیله حفاظت تنفسی، نشستی قطعه صورتی یا عملکرد نامناسب شیردمی و بازدمی را به اطلاع سرپرست مربوطه رسانده و به منظور اصلاح آنها، محل کار خود را ترک کنند.
- ❖ کلیه کارکنانی که از وسایل حفاظت تنفسی هوارسان استفاده می کنند **نباید به تنهایی** در یک محیط کار کنند و بایستی یک نفر از کارگران دیگر همراه او در محل حضور داشته باشد.
- ❖ به منظور حصول اطمینان از عملکرد و تامین حفاظت توسط تجهیزات حفاظت تنفسی، این تجهیزات می بایست بطور مرتب مورد بازرسی چشمی قرار گیرند و **نواقص احتمالی آنها برطرف** شوند.
- ❖ تجهیزات فرسوده بایستی قبل از استفاده تعویض شوند.
- ❖ کلیه اقدامات مربوط به تعمیر و تعویض قطعات و نیز بازرسی های دیگر براساس توصیه های سازندگان این وسایل انجام می شود.



❖ وسایل حفاظت تنفسی معیوب می بایستی بلافاصله از سرویس خارج شوند.

❖ در صورتی که کاربر حین انجام بازرسی از وسیله حفاظت تنفسی متوجه هرگونه نقص در اجزاء آنها شد، بایستی موضوع را به اطلاع سرپرست خود برساند.

❖ سرپرستان نیز به هنگام دریافت وسایل حفاظت تنفسی معیوب، اگر قابل تعمیر می باشد تعمیر و گرنه وسیله حفاظت فردی باید تعویض شود.



## نظافت وسیله حفاظت تنفسی

❖ وسایل حفاظت تنفسی باید در پایان هر شیفت نظافت و ضدعفونی شوند و کلیه وسایل حفاظت تنفسی تامین کننده هوا باید پس از هر بار استفاده نظافت و ضدعفونی شوند.



## نگهداری از تجهیزات حفاظت تنفسی

❖ وسایل حفاظت تنفسی در نایلون مخصوص و در مکان تمیز و خشک نگهداری شوند.

❖ هر ماسک مخصوص یک فرد هست.



## ۴- پایش برنامه حفاظت تنفسی

❖ می بایست بصورت دوره ای مورد ارزشیابی قرار گیرد.

❖ می تواند از طریق مشاوره با افراد استفاده کننده از وسایل حفاظت فردی.

❖ سرپرستان

❖ بازرسی های محیطی

❖ اندازه گیری آلاینده های هوا

❖ بازرنگری سوابق

❖ مستندسازی سوابق

# 3M

• تبلیغات ماسک های تنفسی

