

ماسک مناسب در برخورد با آلودگی هوا و گرد و غبار

مقدمه

در شرایط وقوع پدیده طوفان های گرد و غبار و آلودگی هوا، براساس دستورالعمل های ابلاغی وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی اولویت، عدم حضور طولانی مدت در فضای آزاد و محیط آلوده و انجام فعالیت های فیزیکی و بدنی در شرایط آلودگی هوا و گرد و غبار می باشد. چنانچه امکان عدم حضور در فضاهای آزاد میسر نیست لازم است افراد از وسایل حفاظت تنفسی نظیر ماسک های تنفسی استاندارد و با کاربری کنترل مواجهه با ذرات استفاده نمایند تا بتوانند تا اندازه ای میزان مواجهه خود را با گرد و غبار کاهش دهند. در ادامه مطالبی در زمینه ماسک های تنفسی و نوع مناسب آن ارائه شده است.

تجهیزات حفاظت سیستم تنفسی

تجهیزات حفاظت از سیستم تنفسی یا ماسک های تنفسی (Respiratory Protection Masks) بنا به تعریف وسایلی هستند که به منظور حفاظت سیستم تنفسی طراحی شده اند تا از استنشاق هوای آلوده جلوگیری نماید. ماسک ها این حفاظت را هم بوسیله گرفتن آلاینده ها از هوای استنشاقی و هم به وسیله هوا رسانی از طریق یک منبع هوای قابل استنشاق تأمین می کنند.

ماسک های حفاظت تنفسی بطور کلی به دو دسته اصلی تقسیم می-شوند:

ماسک های تصفیه کننده هوا (Air Purifying Respirators)

ماسک های رساننده هوای اتمسفری (Atmosphere – Supplying Respirators)

ماسک های تصفیه کننده هوا:

ماسک هایی هستند که آلاینده های موجود در هوای استنشاقی را می گیرند و خود به چهار دسته تقسیم می-شوند:

الف. ماسک های حذف کننده ذرات (Particulate Filtering Respirators)

ب. ماسک های حذف کننده گاز ها و بخارات (Vapor and Gas Removing Respirators)

ج. ماسک های الکتریکی تصفیه کننده هوا (Powered Air – Purifying Respirators (PAPR))

د. ماسک های نجات (Escape Masks)

ماسک های حذف کننده ذرات

ماسک های حفاظت در برابر گرد و غبار، به منظور حفاظت در برابر گرد و غبار، فیوم (Fumes) و یا میست (Mists) مورد استفاده قرار می گیرند. در این ماسک ها از مواد فیبری و الیافی همچون کاغذ، نمد و یا پارچه برای به دام اندازی آلاینده ها استفاده میکنند.

فیلترهای این ماسک ها بر اساس استانداردهای اروپایی در سه گروه N، R و P طبقه بندی می شوند.

طبقه N، ماسک هایی را شامل می شود که منحصراً برای استفاده در اتمسفرهایی که ذرات آن پایه غیر روغنی دارند، کاربرد دارد. طبقات R و P نیز ماسک هایی با فیلترهای مقاوم در برابر ذرات روغنی یا فیلترهای عایق روغن را شامل می گردند.

این استاندارد ها عموماً مبنای طبقه بندی ماسک های گرد و غبار تولیدی در کشور آمریکا و کانادا قرار می گیرد.

طبقه بندی NIOSH (استاندارد ایالات متحده) در خصوص ماسک های حذف کننده به ترتیب جدول زیر می باشد:

جدول ۱. طبقه بندی NIOSH (استاندارد ایالات متحده) در خصوص ماسک های حذف

کننده

راندمان	نوع فیلتر	طبقه بندی ماسکهای گرد و غبار
٪۹۵	N95	سری N (ذرات غیر روغنی)
٪۹۹	N99	
٪۹۷/۹۹	N100	
٪۹۵	R95	سری R (ذرات مقاوم در برابر روغن)
٪۹۹	R99	

٪۹۷/۹۹	R100	سری P (ذرات عایق روغن)
٪۹۵	P95	
٪۹۹	P99	
٪۹۷/۹۹	P100	

بر اساس استاندارد اروپایی (BS-EN 149:2001 (British Standards)، ماسک های گرد و غبار به طبقات زیر تقسیم می شوند:

الف. طبقه FFP1: حفاظت در برابر آئروسول های جامد و مایع غیر سمی با تراکم ۴/۵ برابر حد مجاز تماس شغلی (OEL).

ب. طبقه FFP2: حفاظت در برابر آئروسول های جامد و مایع غیر سمی و یا با سمیت کم تا متوسط با تراکم ۱۲ برابر حد مجاز تماس شغلی (OEL).

ج. طبقه FFP3: حفاظت در برابر آئروسول های جامد و مایع غیر سمی و یا با سمیت کم تا متوسط یا با سمیت بالا با تراکم ۵۰ برابر حد مجاز تماس شغلی (OEL).

حداقل راندمان فیلتراسیون یک ماسک (حداکثر نفوذ مجاز گرد و غبار در ماسک)* بر اساس استاندارد BS-EN 149:2001 به شرح جدول زیر می باشد:

جدول ۲. حداقل راندمان فیلتراسیون ماسک

ذرات مایع (روغن پارافین)	ذرات جامد (NaCl)	حداکثر نفوذ مجاز
٪۲۰	٪۲۰	طبقه FFP1
٪۶	٪۶	طبقه FFP2
٪۱	٪۱	طبقه FFP3

جدول ۳. مشخصات ماسک های FFP (Filtering Face Piece):

FFP3	FFP2	FFP1	
AFP20	AFP10	AFP4	فاکتور حفاظتی
توانایی جداسازی ۹۹٪ از ذرات	توانایی جداسازی ۹۴٪ از ذرات	توانایی جداسازی ۸۰٪ از ذرات	توانایی جداسازی در جریان ۹۵ لیتر در دقیقه
سطح بالای ذرات گرد و غبار ریز، و میست بر پایه روغن یا آب (پودرهای دارویی خطرناک، عوامل میکروبی و بیولوژیک، فیبر)	سطح متوسط گرد و غبار و ذرات ریز و میست بر پایه آب یا روغن (سیمان، گرد و غبار چوب، گچ). (عمدتاً بر پایه املاح و ذرات معدنی می باشد که تشابه قابل ملاحظه ای با کیفیت ریزگردها دارد)	سطح پایین گرد و غبار یا مایعات بر پایه میست	نوع کاربری
بند قرمز و یا حروف روی دریچه	بند آبی یا حروف روی دریچه	بند زرد رنگ	تشخیص آسان نوع ماسک
 <p>FFP3 3M™ K113 Particulate Respirator Valved FFP3 NR D APF 20</p>	 <p>FFP2 3M™ 8810 Cup-Shaped Particulate Respirator Unvalved Classification: EN 149:2001 FFP2 NR D APF 10</p> <p>FFP2 3M™ 8822 Cup-Shaped Particulate Respirator Valved Classification: EN 149:2001 FFP2 NR D APF 10</p>	 <p>FFP1 3M™ 8710 Cup-Shaped Particulate Respirator Unvalved Classification: EN 149:2001 FFP1 NR D APF 4</p> <p>FFP1 3M™ 8812 Cup-Shaped Particulate Respirator Valved Classification: EN 149:2001 FFP1 NR D APF 4</p>	شکل ماسک ها (همه موارد می تواند به صورت دریچه دار و بدون دریچه نوع فنجان و نوع پاکتی موجود باشد)

استاندارد EN149 (ماسک های نیم صورت برای فیلتراسیون ذرات معلق در هوا)

استانداردهای EN از قانون خاصی تبعیت می کند به این صورت که ابتدا دو حرف EN نوشته می شود و به دنبال آن شماره ریفرنس یا همان استاندارد مربوطه قرار دارد مانند EN149 و بعد از آن (:) گذاشته می شود و تاریخ ویرایش استاندارد مربوطه نوشته می شود به این صورت (EN149:2001)

جدیداً در بازار ایران ماسک هایی وارد شده که به روی بدنه آنها بجای تاریخ ویرایش استاندارد تاریخ های عجیب و غریبی مشاهده می شود مانند (EN149:2014) یا (EN149:2015-2020) در صورتیکه آخرین ویرایش این استاندارد مربوط به سال ۲۰۰۱ میباشد ، این موضوع نشان از آن دارد که نه تنها تولید کنندگان این ماسک ها اصلاً اطلاعی از نوشته های روی ماسک و انواع استاندارد های آنها ندارند بلکه این ماسک ها اصلاً استاندارد نیستند چون اگر تولید کننده برای استاندارد این نمونه ها را ارسال می کرد حداقل متوجه این موضوع می شد که این تاریخی که جلوی عدد استاندارد نوشته شده ، تاریخ ویرایش استاندارد است نه تاریخ تولید یا انقضاء!

اولین ویرایش این استاندارد مربوط به سال ۱۹۷۶ میباشد و همه استانداردهای قبلی به شرح ذیل است:

EN149:1976

EN149:1980

EN149:1986

EN149:1992

EN149:2001

و آخرین استاندارد : EN149:2001+A1:2009

تفاوت ماسک FFP2 و N95 در چیست و کدام یک مناسب تر است؟

همانطور که در بالا اشاره گردید ماسک N95 مورد تایید NIOSH بوده و طبق پروتکل NIOSH تست می شود. شرایط تست ماسک براساس NIOSH در بالا توضیح داده شده است. بنابر این ماسک های N95 قابل استفاده در محیط هایی هستند که آئروسول های غیر روغنی وجود داشته باشد و نامگذاری N95 هم بر همین اساس می باشد. این ماسک (Not resistant to oil)، کارایی فیلتراسیون ۹۵ درصد دارد. اما در مورد ماسک ای FFP این ماسک ها نیز همانطور که در بالا اشاره شد مطابق استاندارد EN می باشند. طبق این استاندارد در سه کلاس طبقه بندی شده اند. شرایط تست ماسک های تنفسی مطابق با استاندارد EN149 کمی متفاوت از NIOSH و به شرح زیر می باشد:

ماسک تنفسی باید حداقل کارایی فیلتراسیون ۹۴ درصد را داشته باشد زمانی که تحت تست آئروسول های سدیم کلراید با قطر ۰/۳ تا ۰/۶ میکرون با جریان ۹۵ لیتر بر دقیقه قرار می گیرد. به علاوه ماسک های FFP2 تحت تست آئروسول های روغنی پارافینی هم قرار می گیرند که از این لحاظ نسبت به N95 ارجحیت دارند. با توجه به توضیحات فوق به راحتی می توان دریافت که به لحاظ کارایی و فیلتراسیون هر دو نوع ماسک هم سطح بوده و تفاوت چندانی باهم ندارند علاوه بر این FFP2 توانایی فیلتراسیون ذرات روغنی را نیز دارند.

ملاحظات مورد نیاز در استفاده از ماسک های تنفسی در زمان گرد و غبار و آلودگی هوا

در شرایط وقوع پدیده طوفان های گرد و غبار، براساس دستورالعمل های ابلاغی وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی اولویت، عدم حضور طولانی مدت در فضای آزاد و محیط آلوده و انجام فعالیت های فیزیکی و بدنی در شرایط آلودگی هوا و گرد و غبار می باشد. چنانچه امکان عدم حضور در فضاهای آزاد میسر نیست لازم است افراد از وسایل حفاظت تنفسی نظیر ماسک های تنفسی استاندارد و با کاربری کنترل مواجهه با ذرات استفاده نمایند.

برای مواجهات کوتاه مدت مثل رفت و آمد از خانه تا مدرسه یا اداره، مسافرت با اتوبوس و توقف برای خرید و در محیط داخل، استفاده از ماسک ضرورتی ندارد. یک فرد سالم که مجبور است برای چندین ساعت در زمانی

که کیفیت هوا در شرایط ناسالم و یا گرد و غباری قرار دارد در فضای آزاد بماند، می تواند میزان مواجهه خود را با استفاده از ماسک کاهش دهد.

۱. افراد دارای بیماریهای قلبی و ریوی مزمن افراد مسن، و زنان باردار باید از فعالیت در فضای آزاد اجتناب کنند و اگر مجبور به فعالیت در محیط بیرون برای چندین ساعت هستند با دستور پزشک خود از ماسک مناسب استفاده نمایند.

۲. در زمان استفاده از ماسک اگر فرد احساس ناراحتی نماید می تواند برای چند لحظه ماسک را برداشته و دوباره استفاده کنند.

۳. زنانی که در سه ماهه دوم و سوم بارداری هستند که حجم ریه آنها کاهش یافته یا تنفسشان مشکل دارد اگر در استفاده از ماسک احساس ناراحتی می کنند در استفاده از آن اجتناب نموده و یا با پزشک خود در این زمینه مشورت کنند.

۴. افراد مسن و بیماران با مشکلات قلبی عروقی و تنفسی بایستی از نوع Valve دار آنها استفاده نمود.



۵. افراد استفاده کننده از عینک، بهتر است جهت راحتی از نوع Valve دار استفاده نمایند.

۶. از ماسک می توان تا زمانی که کشیف و تغییر شکل نداده و تنفس با آن سخت نشده استفاده نمود و نمیتوان از یک ماسک به صورت مشترک استفاده کرد.

۷. با توجه به شرایط اقلیمی و نوع کاربری ماسک برخی تمهیدات

مثل کلیپس بالای ماسک برای فیکس شدن و محکم شدن روی صورت و دریچه (valve) روی ماسک تنفسی برای راحتی بیشتر مصرف کننده بخصوص در محیط های گرم و مرطوب صورت گرفته است.

۸. مصرف کننده باید از جهت مناسب بودن و قرار گرفتن کامل ماسک بر روی دهان و بینی به طوری که هیچ نفوذی از اطراف نداشته باشد مطمئن شود و آن را از لحاظ مناسب بودن اندازه و پوشش کامل بینی و دهان و تنفس بدون نشت از اطراف چک نماید.

نکته ۱: ماسک‌هایی که در حال حاضر در دسترس می‌باشند اغلب برای استفاده کودکان طراحی نشده‌اند. جهت موثر بودن کارایی، این ماسک‌ها باید به طور کامل در تمام مدت بر روی صورت بدون هیچ نفوذی از اطراف قرار گیرند که این امر برای کودکان مشکل می‌باشد. علاوه بر این کودکان در هنگام استفاده از ماسک احساس ناراحتی نموده و آنرا از روی صورت برداشته که باعث عدم کارایی ماسک می‌شود.

نکته ۲: ماسک‌های نرمال جراحی می‌توانند بینی و دهان فرد را در برابر مواد محرک هوا محافظت کنند ولی در برابر فیلتر و جداسازی ذرات موثر نمی‌باشند. افراد مبتلا به عفونت تنفسی حاد ممکن است مایل به پوشیدن ماسک جراحی برای جلوگیری از گسترش عفونت باشند و یا فرد می‌تواند برای مدت زمان کوتاه که در مواجهه اجتناب ناپذیر با هوای آلوده بیرون مثل ایستگاه BRT و یا حمل و نقل عمومی و مترو قرار دارد از این نوع ماسک استفاده نماید.

انواع ماسک‌های مناسب برای استفاده در زمان گرد و غبار

بیش از ۸ گروه استاندارد از ماسک‌های تنفسی برای کنترل ذرات کاربرد دارد. از ذرات میکروبی گرفته تا فیوم‌های ناشی از فعالیت‌های گداخت فلزی می‌باشد. در گروه ماسک‌های تنفسی که برای کنترل و مقابله با استنشاق ناشی از ذرات با منشاء معدنی و فرسایشی که مشابه با پدیده آلودگی هوا ناشی از گرد و غبار می‌باشد در ۳ گروه 3M , FFP1 , FFP2 معرفی می‌شوند .

یکی از مارک‌های این نوع ماسک 3M می‌باشد که انواع گوناگونی از این نوع ماسک را تولید می‌نماید که دو نوع classic range, 3M 8000 series cup shaped شامل مدل ۸۸۱۰ و ۸۸۲۲، 3M comfort range, 8300 series respirators ۸۳۲۲، ۸۳۲۰ که نوع با دریچه و بدون دریچه را شامل می‌شود، می‌باشد ماسک‌های نوع FFP می‌توانند به عنوان یک گزینه مناسب در زمان گرد و غبار مورد استفاده قرار گیرند این ماسک بر اساس توانایی جداسازی ذرات هوا در سه گروه طبقه بندی می‌شود. که مناسبترین آنها جهت گرد و غبار FFP2 می‌باشد. ماسک FFP1 به دلیل ضریب حفاظتی پائین و بازه کوچکی در مقابله با ریزگردها با منشاء زمینی و معدنی در اولویت دوم قرار دارد. ماسک FFP3 به دلیل بازه وسیعی از گرد و غبار که شامل مواد رادیو

اکتیو آئروسول های بیوشیمیایی و گروهی از فلزات سنگین به انضمام گروه FFP2 در انتخاب برای مقابله با گرد و غبار در اولویت نمی باشد ماسک FFP2 که استاندارد EN-149 را دارد از لحاظ قابلیت جداسازی ذرات، ضریب محافظتی یا AFP این نوع ماسک (Protective factor) برابر ۱۰ می باشد.

به طور کلی ماسک مناسب جهت مقابله با گرد و غبار، در بزرگسالان ماسک FFP2 و N95 می باشد. ولی برای استفاده از این ماسک ها بایستی به نکات زیر توجه نمود:

این ماسک برای بچه ها پوشش مناسبی ندارد و از انواع طراحی شده مخصوص کودکان بایستی استفاده کرد و زنان باردار در سه ماهه دوم و سوم باید با نظر پزشک از ماسک مناسب و بخصوص نوع Valve دار استفاده کنند.

NIOSH لیستی از ماسکهای مورد تایید (نوع، نام کارخانه سازنده) را در وب سایت خود به آدرس زیر قرار داده است

http://www.cdc.gov/niosh/npptl/topics/respirators/disp_part/n95list1.html

همچنین برای ماسکهای دارای تاییدیه اروپا موارد زیر باید در جعبه وجود داشته باشد:

علامت CE

EN-149: کلاس ماسک مورد استفاده (به عنوان مثال FFP2)

نام کارخانه سازنده

برای ماسک های تولید داخل تاییدیه وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی و سازمان غذا و دارو مورد نیاز است.