

Protección respiratoria para ozono

Resumen

En este boletín de datos técnicos se describen las pruebas de los filtros y cartuchos de los respiradores reutilizables y de los respiradores purificadores de aire motorizados (PAPR) de 3M contra el ozono junto con las recomendaciones de uso de 3M. Además, se describen las pruebas y el rendimiento de los respiradores desechables de ozono de 3M, junto con las recomendaciones de uso de 3M. Estos datos se pueden utilizar para ayudar a determinar un cronograma de cambios para los filtros y cartuchos de los respiradores y los respiradores desechables utilizados contra el ozono. En este boletín de datos técnicos se describen las pruebas de los filtros y cartuchos de los respiradores reutilizables y de los respiradores purificadores de aire motorizados (PAPR) de 3M contra el ozono junto con las recomendaciones de uso de 3M. Además, se describen las pruebas y el rendimiento de los respiradores desechables de ozono de 3M, junto con las recomendaciones de uso de 3M. Estos datos pueden usarse para ayudar a determinar un cronograma de cambios para los filtros y cartuchos de los respiradores y los respiradores desechables utilizados contra el ozono.

Antecedentes

Según el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional de Estados Unidos (NIOSH), el ozono "se utiliza para purificar el aire y el agua potable, en el tratamiento de residuos industriales, aceites, blanqueadores y ceras, y para fabricar otros productos químicos". También está presente en aplicaciones de soldadura. Puede causar irritación en los ojos, la nariz y la garganta, y en concentraciones más altas puede provocar dolor de cabeza, malestar estomacal, dificultad para respirar y daño pulmonar¹.

Sin embargo, el NIOSH no tiene un método de prueba ni autorización de uso con ozono para los respiradores. Investigaciones anteriores han demostrado la capacidad de un respirador de partículas desechable con una fina capa de carbón para filtrar 1 ppm de ozono durante hasta 8 horas a caudales de 64 litros/min². Aunque el ozono es un oxidante, Johnston et al. no encontraron ningún efecto de oxidación durante sus pruebas.

Método de prueba para el ozono: cartuchos y filtros

Los límites de exposición ocupacional (OEL) al ozono varían según el país o la región. El límite promedio ponderado de tiempo de 8 horas de la OSHA de EE. UU. para el ozono y el límite máximo del NIOSH es de 0,1 ppm. Por lo tanto, las pruebas de vida útil se realizaron con aproximadamente 1 ppm de ozono (10 veces el OEL). Se pasó oxígeno puro a través de un controlador de flujo másico (Brooks Modelo GC-100CXXC) a un generador de ozono (Oxidation Technologies HTU-500). Este se mezcló con aire humidificado y luego se hizo pasar a través del cartucho/filtro del respirador. La corriente de muestra se conectó utilizando tubos de etileno propileno fluorado para garantizar que el ozono no reaccionara con la superficie del tubo. Los cartuchos y filtros de respirador reutilizables se probaron a aproximadamente 64 L/min, que es el flujo de prueba utilizado por NIOSH para los cartuchos de gas/vapor. Este caudal también corresponde a la respiración durante el trabajo pesado³. Los cartuchos PAPR se probaron a caudales similares a los PAPR en uso. La humedad se controló a aproximadamente 30 %, 50 % o 70 % de humedad relativa utilizando un controlador propiedad de 3M. También se realizó una cantidad limitada de pruebas a una humedad relativa del 85 % para investigar el efecto de la alta humedad

1. "Ozone" NIOSH CDC <https://www.cdc.gov/niosh/topics/ozone/> consultado el 1 de febrero de 2024

2. "Ozone Removal Capability of a Welding Fume Respirator Containing Activated Charcoal." A.R. Johnston, J.F. Dyrud e Y.T. Shih. American Industrial Hygiene Association Journal, 50:451-454 (1989)

3. "Respirator Cartridge Efficiency Studies VIII. Summary and Conclusions." G.O. Nelson y A.N. Correia. American Industrial Hygiene Association Journal, 36:514-525 (1976)

relativa. Tanto la exposición al cartucho como la concentración de salida se monitorearon con detectores de ozono (2B Technologies 106-L) que tienen un límite de detección de 3 partes por mil millones (ppb) y una precisión de 1,5 ppb o 2 % de la lectura, lo que sea mayor.

Resultados y recomendaciones

3M recomienda el uso de los siguientes productos 3M contra hasta 1 ppm de ozono con una vida útil estimada de hasta 40 horas. Estos productos no tienen la aprobación del NIOSH para su uso contra el ozono. Si utiliza estos filtros o cartuchos para ozono y riesgos adicionales de gas/vapor/partículas, consulte las *Instrucciones de uso* del producto correspondiente para obtener orientación adicional sobre las limitaciones de tiempo de uso.

- 3M™ Adflo™ Cartuchos contra gases ácidos/vapores orgánicos, 15-0499-99
- 3M™ Versaflo™ Cartucho contra vapores orgánicos HEPA, TR-6510N
- 3M™ Filtro de Partículas 2078, P95, con sistema de alivio para niveles molestos de vapores orgánicos/gases ácidos
- 3M™ Secure Click™ Filtro de partículas P95, con sistema de alivio para niveles molestos de vapores orgánicos/gases ácidos, D3078
- 3M™ Conjunto de respirador desechable de media cara 5101, vapor orgánico, pequeño
- 3M™ Conjunto de respirador desechable de media cara 5201, vapor orgánico, mediano
- 3M™ Conjunto de respirador desechable de media cara 5301, vapor orgánico, grande
- 3M™ Cartucho contra vapores orgánicos 6001
- 3M™ Cartucho/filtro contra vapores orgánicos 60921, P100
- 3M™ Secure Click™ Cartucho contra vapores orgánicos, D8001
- 3M™ Secure Click™ Cartucho/filtro para vapores orgánicos P100 D80921, con doble flujo

3M recomienda el uso de los siguientes productos 3M contra hasta 1 ppm de ozono con una vida útil estimada de hasta 8 horas. Estos productos no tienen la aprobación del NIOSH para su uso contra el ozono. Consulte las *Instrucciones de uso* del producto para conocer las limitaciones adicionales de tiempo de uso.

- 3M™ Filtros de partículas 2097, P100, con sistema de alivio para niveles molestos de vapor orgánico
- 3M™ Filtro de partículas avanzado 2297, P100, con sistema de alivio para niveles molestos de vapores orgánicos
- 3M™ Secure Click™ Filtro de partículas P100, con sistema de alivio para niveles molestos de vapores orgánicos D3097

Los siguientes cartuchos o filtros **no se recomiendan** para niveles peligrosos de ozono, pero pueden usarse como método de alivio ante olores molestos:

- 3M™ Cartucho/filtro de fluoruro de hidrógeno 7093C, P100, con sistema de alivio para niveles molestos de vapor orgánico y gases ácidos
- 3M™ Secure Click™ Filtro de partículas P100 con estuche rígido D9093C, con sistema de alivio para fluoruro de hidrógeno y niveles molestos de vapores orgánicos y gases ácidos

Para investigar cualquier posible efecto de oxidación, los cartuchos y filtros se probaron a aproximadamente 10 ppm a 70 % de humedad relativa durante 4 horas. No se observó ningún aumento notable de temperatura en la corriente de aire ni ninguna marca física en el exterior del cartucho o filtro debido a la eliminación de ozono.

Conclusión

El NIOSH no tiene un método de prueba ni autorización de uso con ozono para respiradores. Sobre la base de internas, se pueden usar cartuchos de vapor orgánico 3M RR y PAPR o cartuchos de vapor orgánico/gas ácido (como se indicó anteriormente) para filtrar ozono hasta 1 ppm por hasta 40 horas. Los filtros de partículas 3M RR y PAPR, que poseen una fina capa de carbón para "vapores orgánicos molestos", tuvieron un de manera individual. No se observó ninguna reacción de oxidación perceptible (por ejemplo, aumento de temperatura) como resultado del filtrado de 10 ppm de ozono. Los respiradores desechables 3M, 8214 y 8514, se recomiendan para una protección contra el ozono de hasta 10 veces PEL/OEL, por hasta 8 horas. Hasta que se realicen más estudios, se sugieren respiradores con suministro de aire para concentraciones de ozono > 1 ppm.



Personal Safety Division
3M Center, Building 235-2W-70
St. Paul, MN 55144-1000

Los productos 3M PSD
son para uso profesional
exclusivo.

© 3M 2024. Todos los derechos
reservados.
3M es una marca comercial de 3M
Company y sus filiales.