

Noticias de Tecnología 533

Disminución de la exposición al polvo respirable en cabinas cerradas manteniendo la integridad de las cabinas

DHHS (NIOSH) publicación N.º 2008-147

septiembre de 2008

Objetivo

Reducir a un mínimo la exposición de un operador de equipo móvil al polvo respirable mediante la instalación de sistemas de filtración y presurización en las cabinas y el mantenimiento de puertas y ventanas cerradas.

Antecedentes

Las cabinas cerradas se utilizan en el equipo móvil para proteger la salud y la seguridad de los operadores. La principal preocupación de salud es la sobreexposición al polvo respirable. Ejemplos de este equipo utilizado en la industria minera son los taladros, las topadoras, los camiones de carga y otras máquinas. Cuando el equipo es nuevo, la exposición del operador al polvo suele ser a niveles aceptables. A medida que el equipo se va poniendo viejo y se desgastan los materiales sellantes y las juntas, la calidad del aire en el interior de una cabina cerrada puede alcanzar un nivel no aceptable para los operadores del equipo.

En un esfuerzo por mejorar la calidad del aire en las cabinas cerradas de equipo minero viejo, NIOSH ha realizado investigaciones para modernizarlas con nuevos sistemas de filtros y presurización. En los últimos años, estos estudios han mostrado que los sistemas de modernización pueden mejorar sustancialmente la calidad del aire de la cabina de modo que recupere niveles aceptables que no representen riesgo. Sin embargo, esto solo es posible cuando se alcanza y se mantiene una presión positiva en la cabina. Por tanto, cuando se abre la puerta o la ventana de la cabina, la presión desciende a cero y el sistema de filtración y presurización en la cabina deja de funcionar eficazmente. Durante un estudio de campo reciente, se observó la magnitud de este efecto cuando un operador de taladro abrió reiteradamente la puerta de su cabina durante todo el ciclo de perforación. Después de una observación minuciosa, se determinó que el operador abría la puerta de la cabina para dirigir manualmente la colocación sucesiva de los cilindros cada vez que tenía que reemplazarlos para hacer perforaciones más profundas.



Método

Recientemente se realizó una prueba para evaluar un nuevo sistema de filtración y presurización de flujo unidireccional instalado en una cabina cerrada de un taladro en una explotación de roca a cielo abierto. Durante la prueba, se colocaron monitores instantáneos de polvo respirable en el interior de la cabina cerrada para evaluar la eficacia de este nuevo sistema. Estos monitores registraban en un instrumento interno de grabación de datos la concentración promedio de polvo respirable cada 30 segundos. Al realizar la prueba, se observó que el operador del taladro abría reiteradamente la puerta de la cabina para dirigir manualmente la colocación del cilindro cada vez que necesitaba avanzar a una sección adicional. Durante esta evaluación, el operador perforó agujeros para alcanzar una profundidad que requirió la utilización de cinco cilindros. Cuando el cilindro del taladro llegaba hasta su límite en profundidad, el operador realizaba una serie de maniobras para separarlo de la cabeza automática direccional, obtener otro cilindro y colocarlo en su lugar. En este punto del proceso, el operador abrió la puerta de la cabina, se inclinó hacia afuera y, con su brazo izquierdo, manipuló el cilindro del taladro para colocarlo en el lugar del anterior (Figura 1). Cuando el nuevo cilindro quedó unido por completo al cilindro que lo precedió, el operador del taladro cerró la puerta de la cabina y comenzó a perforar de nuevo. El tiempo total para colocar un nuevo cilindro fue de unos tres minutos. Aproximadamente a los dos minutos del proceso, el operador abría la puerta de la cabina para dirigir la colocación del siguiente taladro. La puerta de la cabina solía mantenerse abierta entre 30 y 45 segundos cada vez que se repetía esta maniobra, para luego volverse a cerrar. Dado que cuando la puerta de la cabina estaba abierta no se estaban haciendo perforaciones y no había una nube de polvo visible, inicialmente se pensó que el efecto de la exposición al polvo respirable en el operador era insignificante.

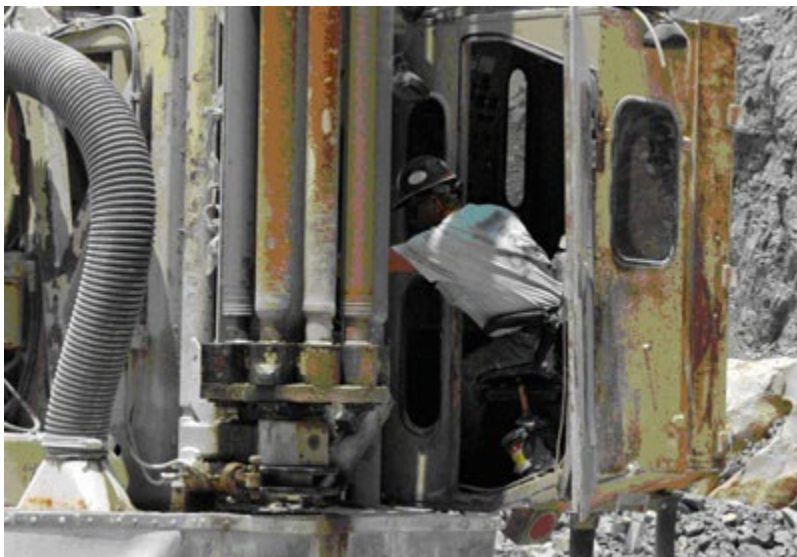


Figura 1 – Operador del taladro asomándose por la puerta de la cabina abierta para dirigir la colocación de un nuevo taladro.

Resultados

Cuando se analizaron los registros instantáneos del polvo respirable en el interior de la cabina, se observó un incremento sustancial en las concentraciones de polvo respirable durante los periodos en que la puerta estaba abierta. Este aumento fue especialmente significativo si se considera que la perforación había cesado aproximadamente dos minutos antes de que la puerta se abriera. La Figura 2 muestra un promedio de concentraciones de polvo para los periodos en que la puerta de la cabina estaba abierta y cerrada, durante los tres días que duró la prueba. La concentración promedio fue de 0.09 mg/m^3 , cuando la puerta de la cabina estaba cerrada, y 0.81 mg/m^3 cuando estaba abierta. Pese a que no había una nube de polvo visible durante el lapso en que la puerta de la cabina estaba abierta, las concentraciones de polvo respirable en el interior de la cabina eran nueve veces más altas que cuando la puerta estaba cerrada. Además, una vez que el polvo entra y recubre el interior de la cabina cerrada, se convierte en una fuente de exposición para el operador del taladro cada vez que este polvo se remueve y se vuelve aerotransportado, aun cuando la puerta de la cabina esté cerrada.

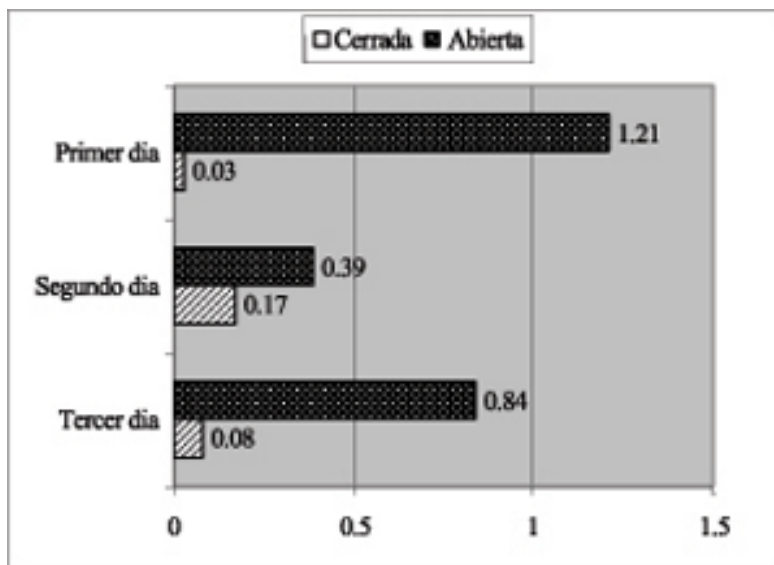


Figura 2 – Concentraciones promedio de polvo respirable en el interior la cabina del equipo de perforación en los periodos en que la puerta de la cabina estaba abierta y cerrada, durante tres días de pruebas.

Los resultados de estas pruebas muestran el efecto significativo de una puerta o una ventana abierta en las concentraciones de polvo al interior de una cabina cerrada. En las operaciones en que la puerta o la ventana de la cabina permanece abierta por periodos más largos, especialmente en procesos con concentraciones más elevadas de polvo exterior o un contenido más alto de sílice, esta práctica podría haber causado una mayor exposición del operador al polvo.

Recomendaciones

Se deben instalar sistemas de filtración y presurización en las cabinas cerradas de todo el equipo minero para mejorar la calidad del aire que rodea al operador. Además, se deben hacer todos los esfuerzos posibles para mantener cerradas las puertas y ventanas todo el tiempo, con el fin de conservar la presión de la cabina y en adecuado funcionamiento. La única excepción para abrir la puerta debe ser cuando el operador entre o salga de la cabina cerrada. Para las operaciones mineras con taladros que requieren que el operador dirija manualmente la colocación del taladro, es necesario comunicarse con la empresa fabricante para adquirir los sistemas creados para estabilizar los cilindros del taladro y eliminar la necesidad de que el operador del taladro tenga que hacer esta maniobra.

Más información

Para obtener más información sobre la reducción del polvo en las cabinas cerradas, comuníquese con Andrew B. Cecala o John A. Organiscak, de NIOSH Pittsburgh Research Laboratory, Cochran Mill Rd., P.O. Box 18070, Pittsburgh, PA 15236-0070, teléfono (412) 386-6677 o (412) 386-6675, respectivamente, fax (412) 386-4917; correo electrónico: ACecala@cdc.gov, o JOrganiscak@cdc.gov.

Las publicaciones sobre el control del polvo en la industria minera, incluidas las que se refieren a los sistemas de filtración y presurización de cabinas, se pueden descargar del sitio web de NIOSH sobre minería en <https://www.cdc.gov/niosh/mining/pubs/programareapubs9.htm>.