

MANUAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN

Sistema de Captura de Mercurio Para uso en

TALLERES DE PROCESAMIENTO DE ORO

Por:

Laboratorio Nacional de Argonne para:

Agencia de Protección Ambiental

Oficina de Asuntos Tribales e Internacionales

Agosto de 2015

MANUAL para la Construcción de un Sistema de Captura de Mercurio Para Uso en Talleres de Procesamiento de Oro

RESUMEN

Este manual proporciona información detallada sobre la construcción, operación y mantenimiento del sistema de captura de mercurio (SCM), un dispositivo para el recogido de mercurio generado en talleres que procesan oro con amalgama de mercurio-oro. Esta amalgama, que normalmente contiene 5-40% de mercurio, comúnmente se conoce como dore. Es producido por mineros artesanales que utilizan el método de amalgamiento de mercurio para separar el oro de minerales o de depósitos aluviales. Talleres que procesan oro calientan la dore a una alta temperatura para evaporar el mercurio y refinar el oro en estado puro. Una unidad SCM que es construida, operada y mantenida de acuerdo con este manual debe capturar al menos 80% del mercurio emitido en el procesamiento de oro y reducir significativamente la exposición de inhalación personal.

Parte A es el diseño básico para un sistema utilizando un ventilador con un diámetro de 500 mm, que es lo máximo que puede ser acomodado en el tambor del sistema de ventilación. Cuando se utiliza este tamaño la campana del sistema debe tener un área de la cara (apertura) de 0.25 m², que le proporcionará una velocidad 0,4 m/seg en la campana, como es necesaria para proteger al usuario contra la inhalación de los vapores tóxicos de mercurio. Los deflectores de diámetro de 500 mm están diseñados para proporcionar la eficacia de la colección óptima en la tasa de flujo volumétrica resultante de $(0.25 \times 0.4) = 0.1$ m³/sec.

Parte B describe los cambios de dimensiones recomendados para diferentes configuraciones de sistema de colección de campana para mercurio.

Parte C contiene ilustraciones para distintas configuraciones de instalación.

Parte D provee recomendaciones para asegurar el mejor rendimiento. ES IMPORTANTE SEGUIR ESTAS RECOMENDACIONES. Más detalles en la parte D.



RECOMENDACIONES IMPORTANTES PARA EL MEJOR FUNCIONAMIENTO

Instalación:

- Oriente el SCM, preferiblemente en una posición vertical, para minimizar las fugas de flujo de aire y maximizar la colección de mercurio;
- Posicione el SCM para reducir el calor de la campana y el golpe de antorcha y para facilitar el acceso al grifo para recoger el mercurio.

Operación:

- Recoja y escurra el mercurio diariamente en recipientes plásticos o de acero;
- Sólo prenda los ventiladores de escape durante y poco después de la quema de amalgama.

Un **Apéndice** da la base de cálculo de dimensiones para configuraciones de sistemas alternos.

Este manual de construcción puede utilizarse en conjunto con el informe:

Demostración de la tecnología para reducir las emisiones de mercurio en instalaciones refinando oro en pequeña escala, ANL, EVS/TM/08-6, Laboratorio Nacional Argonne, EEUU, febrero de 2008.

Disponible en: <http://www.ipd.anl.gov/anlpubs/2008/06/61757.pdf>

Para más información contacte:

Punto de contacto principal:

Loren Habegger

Laboratorio Nacional de Argonne

Lemont, IL 60439 lhabegger@anl.gov

O

Rodges Ankrah o Marianne Bailey

Agencia de Protección Ambiental

Oficina de Asuntos Tribales e Internacionales

Washington, DC 20460

Ankrah.Rodges@EPA.gov

Bailey.Marianne@EPA.gov

Parte D. Recomendaciones para Asegurar el Mejor Rendimiento

Las investigaciones han demostrado que el sistema de captura de mercurio (SCM) captura y recoge el mercurio, con la eficacia esperada de 80%. Un SCM no construido e instalado de manera recomendada puede llevar a cabo una eficiencia de captura de mercurio significativamente más baja. Por favor siga la guía a lo largo del manual, y en particular, para proporcionar mejor rendimiento y para evitar la reemisión de mercurio capturado. Revise el cuadro de texto siguiente:



RECOMENDACIONES IMPORTANTES PARA ASEGURAR EL MEJOR RENDIMIENTO

Instalación:

- Una orientación vertical en diseño es mejor, con menos superficie interior del tambor que reducirá la evaporación y la reemisión de mercurio.
- Asegure un interfaz contacto o conexión estrecha entre el sistema de captura de mercurio y la chimenea de escape de la campana, para minimizar la pérdida de flujo de aire en el punto de conexión y para mejorar el flujo de aire hacia arriba.
- Posicione el SCM tan lejos como sea posible de la campana de humos calientes y sopletes, ya que el enfriamiento permite recaudar mejor el mercurio en los SCM.
- Asegure de que el grifo sea de fácil acceso para recoger diariamente el mercurio capturado.

Operación:

- Los ventiladores de escape se deben usar sólo durante las quemaduras de la amalgama y por un tiempo corto después para limpiar los conductos.
- Asegure recogido diariamente del mercurio capturado en el grifo luego de la quema de amalgama. Se recomiendan envases plásticos resistentes o de acero con tapas de sellado para un buen manejo ambiental del mercurio. Recicle contenedores existentes donde sea posible.
- Coloque diariamente una plantilla sobre el grifo para recordar a los operadores el recogido y drenaje diario. Ver Figura 1 para la colocación de la plantilla en el grifo Parte D un ejemplo de una plantilla.

Plantillas de Recogido y Drenaje

Se recomienda que coloque un recordatorio sobre el grifo del SCM para promover el recogido y drenaje diario del mercurio. Corte la plantilla a continuación. Para la colocación, ver Fig.1.



Plantilla de Operación del Ventilador (Apagar Ventilador)

Este mensaje recuerda a los operadores a apagar el ventilador una vez efectuada la quema de la amalgama. Coloque



APÉNDICE

Base para el cálculo de las dimensiones para configuraciones de sistemas alternos para asegurar el flujo apropiado de aire:

El sistema total incluyendo el extractor, tubos de escape y colector de mercurio debe ser diseñado para proporcionar el equilibrio adecuado de flujo para los parámetros críticos. La escala adecuada es esencial.

Velocidad del aire en la cara de la campana debe ser al menos 0,4 m/seg durante la operación.

Esto proporciona seguridad para el operador mediante la prevención de la exposición a gases tóxicos en la campana.

El ventilador más grande que puede ser acomodado en el tambor es 500 mm de diámetro, que proporcionará un flujo nominal de 0.1 m³/sec. Con este flujo, el área de la cara de una campana de 0.25 m² proporcionará la velocidad deseada de 0,4 m/seg. Un área más grande para la cara de la campana de apertura no se debe utilizar ya que esto dará como resultado menor velocidad.

El sistema ha sido diseñado para obtener eficiencia máxima para la captura de partículas de 4 micrones, o mayor, de diámetro. Este criterio requiere equilibrio de dos parámetros de diseño:

1. La velocidad del aerosol a través de las brechas en las placas deflectoras se mantenga por encima del nivel de diseño para optimizar la colección de las partículas. Para el flujo de 0,1 m³/seg el diseño del deflector con 500 mm diámetro exterior (420 mm diámetro interior para el anillo de apoyo) y las tiras de metal de 40 mm con huecos de 10 mm, dará la eficacia de la colección óptima teórica. Para mantener esta eficiencia óptima, el área interior del anillo de apoyo debe ser proporcional a la velocidad de flujo de volumen. Por ejemplo, si el flujo es reducido por un factor de 4, el diámetro interno del anillo de apoyo debe ser reducido por un factor de 4; el diámetro se reduce por un factor de $\sqrt{4} = 2$. Para una velocidad fija 0,4 m/seg, el flujo es proporcional a la zona de la cara de la campana. Si la zona de la cara de la campana ya está fija, esto dirige el área de la placa del deflector dentro del anillo de soporte.

Si se desea utilizar un pequeño ventilador que proporciona menor flujo, la zona de la cara de la campana de apertura debe reducirse para mantener la velocidad de cara de 0,4 m/seg.

2. El tiempo de tránsito de las partículas de mercurio desde el punto de evaporación a las placas deflectoras debe ser al menos 6 segundos. Este tiempo de tránsito, (asumida igual al tiempo de cambio de volumen) permitirá que las partículas a coagular a tamaños mayores de 4 micrones de diámetro, o mayor, que son más fácilmente capturados por el conjunto de la placa deflectora. El tiempo de tránsito puede ser incrementado aumentando el volumen de la campana y los tubos de escape, o por la disminución de la tasa de flujo. Sin embargo, disminuyendo el flujo requiere: (1) utilizar un área más pequeña de la cara de la campana para mantener la velocidad de al menos 0,4 m/seg y (2) reducir el diámetro de las placas deflectoras para mantener la velocidad a través de los huecos.