

Fundentes de Aluminio 01 - Fundamentos de la Limpieza del Horno, Manejo de Escoria y Limpieza de Paredes



JOHN REYNOLDS
Wedron Flux Product Manager
HA-International LLC



Member of Group

PUNTOS SOBRESALIENTES DEL ARTÍCULO:

- Desarrolle y documente un buen procedimiento para la limpieza del horno
- Los cuidadores del Horno deben tener abundante tiempo y herramientas
- Evite pérdidas de metal
- Deje que los limpiadores de pared hagan el grueso del trabajo

Defectos en las piezas fundidas, uso de energía, recuperación del metal, ergonomía y trabajo son variables de costo que se encaran al identificarlas apropiadamente aplicando fundentes en la operación de fundición de aluminio. Es especialmente importante elegirlos y aplicarlos adecuadamente, para obtener los beneficios que los fundentes pueden brindar.

Los defectos que parten del uso de metal sucio son copiosos. El aluminio metálico es muy reactivo con el oxígeno atmosférico y una capa delgada de óxido de aluminio (espesor 4 nm) se forma sobre cualquier superficie de aluminio expuesta en cuestión de cientos de picosegundos para formar óxido de aluminio (Al₂O₃). El Hidrógeno se forma donde el aluminio encuentra vapor de agua y fácilmente se disuelve en el baño metálico. El gas tiende a salir de la solución y forma burbujas cuando el metal solidifica. Los efectos perjudiciales por la presencia de hidrógeno disuelto en exceso en aluminio son numerosos. Los defectos por óxido de Aluminio y por gas hidrógeno H₂, son los dos más comúnmente encontrados en piezas fundidas de aluminio. Es también común encontrar defectos

debido a la reacción de Magnesio con el aluminio fundido o bien el refractario que comúnmente tiene magnesio y se oxida rápidamente formando aluminato de magnesio (espinela), la cual forma visualmente inclusiones de manchas negras en la superficie del metal. Los fundentes para aluminio se encargarán de las tres inclusiones potenciales desde el proceso de fusión hasta la preparación final del metal. Este artículo abarcará dos de los siete fundentes listados abajo*, escoriadores y fundentes limpiadores de paredes, y algunos de los ahorros clave.

¿QUÉ HAY EN UN FUNDENTE?

Los fundentes para Aluminio se encuentran disponibles de varias formas. Las más ampliamente utilizadas son las mezclas en

polvo, aunque hay también en forma granular y en tabletas. los compuestos químicos inorgánicos cloruro de potasio (KCl) y cloruro de sodio (NaCl) son la base de la mayoría de las formulaciones. Se utilizan también sulfatos, fluoruros, carbonatos, nitratos y otros compuestos dependiendo del uso previsto para la aplicación.

Tipos de fundentes usados por los fundidores de aluminio

- Escoriadores / Exotérmicos *
- Fundentes para Limpieza de Paredes *
- Fundentes de Limpieza y Desgaseo
- Fundentes Cobertores
- Fundentes de Carga
- Refinadores de Grano
- Modificadores de Silicio

ESCORIADORES / REACTIVIDAD EXOTÉRMICA

Los escoriadores son el tipo más común de fundente utilizado por los fundidores. Los fundentes de escoria se utilizan en hornos de crisol, hornos de reverbero, hornos de fusión en torre, hornos de mantenimiento y en cucharas de transferencia y de colado.

Durante el proceso de fusión, se forma una capa gruesa de óxido de aluminio en la superficie del baño de metal líquido. La capa de escoria contiene películas arrugadas de Al₂O₃, MgO o espinelas MgAl₂O₄. Atrapadas en las películas hay gotitas de aluminio sin oxidar. Se aplica el fundente a la capa de escoria y se lo mezcla usando una espumadera o rastrillo. El fundente

continúa en la página siguiente...

reacciona para crear una reacción aluminotérmica o termita y genera calor, promoviendo la coalescencia de las gotas de Aluminio que fluyen de vuelta al baño. Termita es una reacción entre el fundente, el oxígeno disponible y el aluminio. Cuando se enciende o calienta, brinda una enorme cantidad de calor como resultado de la combinación química del aluminio con el oxígeno en el óxido. La temperatura de reacción se estima que está alrededor de los 2400° C (4,400° F). Si se está limpiando un horno de reverbero, la termita va a aflojar el depósito de óxido en las paredes refractarias en el nivel del metal y lo quita del óxido para facilitar su simple separación para que el aluminio caiga al baño. Debe usarse un rastrillo o rascador para ayudar a quitar el óxido.

ESCORIADORES / RECUPERACIÓN DE ALUMINIO

El aspecto económico más reconocido por un fundidor es la recuperación del metal. Cuando se utiliza apropiadamente, un buen fundente de escoria puede reducir el contenido metálico de la escoria en más del 50%. Si no se utiliza fundente, la escoria se considera mojada como se muestra en la figura 1. Añadir la cantidad adecuada de fundente resultará en una escoria seca. Una adición excesiva llevará a una pérdida de metal. Un pequeño porcentaje de aluminio se consume en la reacción exotérmica.

En la figura 2, la escoria tiene una apariencia gris clara con algo de termita. Debe dejarse enfriar esta escoria antes de colocarla en la tolva de escoria. Si ocurre excesiva termita al seguir el procedimiento documentado, debería revisarse y documentarse cualquier cambio.

TERMITA EN EXCESO

Una termita excesiva consumirá el aluminio en el horno y en el colector de escoria. La escoria se volverá caliente, de un blanco brillante y generará humos al ser agitada, una vez enfriada se hará evidente el polvo blanco de la escoria



Fig. 1 - Escoria mojada
Contenido de Metal 80% a 95%
Sin Fundente/ en exceso- 20% Al Consumido



Fig. 2 - Escoria seca
Contenido de Metal 30% a 40%
Correcta Adición de Fundente - 5% Al Consumido

Rango Recomendado de Adición Hornos de Reverbero, Crisoles y Hornos de Mantenimiento

.05% a .20% = 1/2lb a 2,0 lb Fundente Por 1000lb de Al fundido

y prácticamente todo el metal recuperable se habrá consumido.

ENFRIAMIENTO / EXTINCIÓN DE TERMITA

- Se requiere uso de equipo de protección personal (PPE) al manipular escoria.
- Mantenga a la escoria lejos de corrientes de aire, ventiladores, puertas o ventanas abiertas.
- Esparza la escoria en un área grande, esto permitirá que la termita para enfriar rápidamente.
- La escoria con termita caliente no debe mezclarse con escoria que contenga un alto porcentaje de aluminio.
- Cubra la termita con una capa de sal de roca seca, sofocando así la termita.
- Recuperar las bandejas de escoria puede recuperar el aluminio y reducir la termita.
- Las dos causas más comunes de termita excesiva son una selección incorrecta de fundente o su adición en exceso.

ESCORIADORES / LIMPIEZA DEL HORNO DE REVERBERO A GAS

La tasa de adición de fundentes variará dependiendo qué tan a

menudo se limpie, cargue material y la cantidad de metal que entrega. Al desarrollar un procedimiento de limpieza para cualquier horno, es mejor comenzar con valores bajos en el rango de adición e ir incrementando según se necesite para alcanzar los resultados deseados. Se necesitarán múltiples limpiezas hasta acertarle a la cantidad a añadir que funciona mejor para el horno. Otra vez, desarrolle, documente y siga el procedimiento. Pesar la escoria y hacer una inspección visual luego de cada limpieza es una práctica común durante el proceso de desarrollo del procedimiento.

Limpiar un horno es una tarea físicamente demandante, aún más en hornos de reverbero tan grandes. Los encargados de mantener el horno deben recibir tiempo adecuado, herramientas adecuadas y en buen estado, PPE y entrenamiento para realizar la tarea. El horno en la figura 3 es un horno de reverbero de 20.000 lb, a gas y tuvo un recambio completo de refractario 14 meses antes del día de la foto. De haber sido limpiado apropiadamente con buenos fundentes y procedimientos, el revestimiento debería tener una vida útil de 4-7 años. Este horno no fue

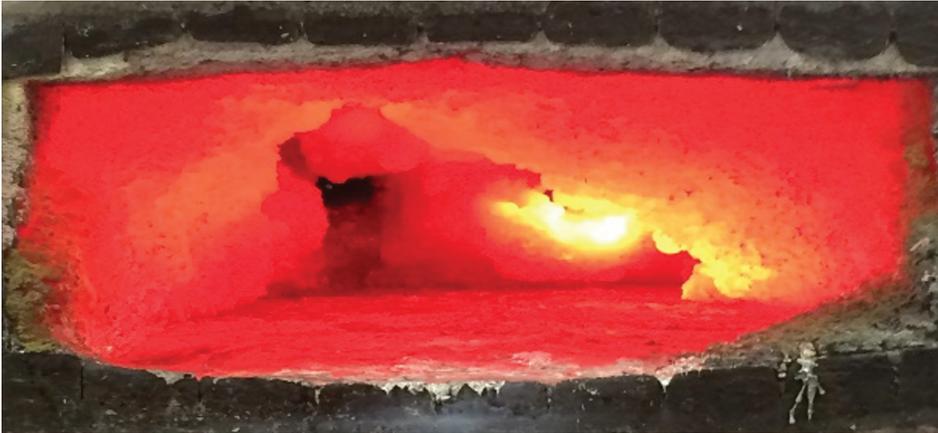


Fig. 3 - Horno de reverbero de 20.000 lbs a Gas exhibiendo crecimiento extendido de corindón.

limpiado adecuadamente y debió pararse para su reconstrucción luego de 16 meses en servicio. La rotura fue muy difícil y costosa debido al corindón extendido.

FUNDENTES PARA LIMPIEZA DE PAREDES

Estos fundentes pueden ser o bien libres de sodio o con sodio. Debe revisarse siempre la composición química de la aleación antes de seleccionar cuál fundente trabajará mejoren esa aplicación. Un recubrimiento refractario tendrá una vida útil de 4-7 años con el mantenimiento apropiado. Con el tiempo el revestimiento pierde su capacidad de no adhesión, dejando que el aluminio y el óxido comiencen a adherirse a él. Esto ocurre comúnmente en la línea de nivel del metal en un horno de reverbero. El crecimiento de óxido también es afectado por la infiltración de aire, calibración de los quemadores y diseño del horno. Una vez determinado que la limpieza regular del horno no es efectiva para quitar las adherencias en las paredes, debería entonces usarse un fundente para limpieza de paredes. Estos fundentes contienen altos porcentajes de oxidantes y fluoruros y debe utilizarse siguiendo sus directivas.

PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN

- Este procedimiento debe hacerse reviamente a una limpieza general rogramada.
- Aplique el fundente de pared solo en las zonas con adherencias. De ser necesario, puede usarse una pistola neumática de fundente en hornos grandes.
- Para una mejor adherencia, las áreas a tratar deben estar calientes al rojo.
- Una vez aplicado, cierre la puerta del horno y deje en fuego alto durante 10-15 minutos.
- Baje a fuego bajo y abra la puerta. Usando una herramienta adecuada, rasque las áreas tratadas.
- Luego de haber restregado las paredes, se puede hacer una limpieza general planificada.

Nuevamente, la limpieza del horno es físicamente demandante. Los encargados del horno a menudo rascan de manera agresiva y cincelan las áreas con adherencias luego que se aplicó un fundente y ven muy poco progreso. Esto puede ser desalentador y llevar a discontinuar el uso del fundente de pared. Lleva tiempo poner al Corindón, Al_2O_3 , bajo control y nunca está completamente eliminado, solamente se lo mantiene a tiro. Para rasquetear el corindón

luego de aplicado el fundente, se requiere esfuerzo, pero no lo exagere. Aplique antes de cada limpieza programada y rasquetee cada vez. Suponiendo que el corindón penetró el revestimiento refractario, es mejor dejar una delgada capa de óxido en la pared. Quitar todas las incrustaciones puede resultar en daños en el refractario. Con el tiempo, las adherencias se reducirán y podrá suspenderse el uso de fundente para limpieza de paredes. Retome su aplicación cuando sea necesario, un buen responsable del horno puede tomar esta decisión. Los supervisores debieran inspeccionar semanalmente de manera visual para confirmar que los hornos son limpiados correctamente.

Es especialmente importante una buena selección de los fundentes adecuados y un buen proceso de control de calidad, para comprender los beneficios en la eliminación de los defectos en las piezas y reducir el uso de energía mientras a la vez aumenta la recuperación del metal. Aplicados con un buen control del proceso, tiene también impacto positivo en una mejor ergonomía del trabajador y ahorros en la utilización de mano de obra.



Contacto:
JOHN REYNOLDS
John.Reynolds@ha-group.com



INNOVACIÓN. VALOR. APLICACIÓN.

En HA-International, ayudamos a que nuestros clientes sean verdaderamente innovadores. Nuestras soluciones permiten que los fundidores den rienda suelta a su creatividad para lograr productos de precisión, resistencia y valor inimaginables.

Como líder en innovación, HAI tiene un abanico de resinas, agentes desmoldantes, pinturas para moldes permanente y más para la industria de la fundición metales no ferrosos.

Aquí es donde la innovación y el valor encuentran su aplicación.



Member of HAI Group

800.323.6863

sales.usa@ha-group.com

www.HA-INTERNATIONAL.com
630 Oakmont Ln, Westmont, IL 60559

PRODUCTOS PARA FUNDICIONES NO-FERROSAS

RESINAS PARA CORAZONES
Y MOLDES

ARENAS DE SHELL RECUBIERTAS

LIGANTES INORGÁNICOS

ARENAS ESPECIALES

ADITIVOS DISEÑADOS PARA ARENA

FUNDENTES, LIMPIADORES DE HORNOS

DESGASEADORES Y EQUIPOS

EXOTÉRMICOS

SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN DE METAL

REVESTIMIENTOS REFRACTARIOS

PINTURAS PARA LOST FOAM

PINTURAS PARA MOLDES PERMANENTES

PRODUCTOS PARA IMPRESIÓN ADITIVA 3D

LUBRICANTES PARA MOLDE Y PISTÓN
PARA INYECCIÓN A ALTA PRESIÓN

DESMOLDANTES DE CORAZONES
Y MOLDES

DESMOLDANTES PARA ARENA EN VERDE

INVIRTIENDO EN LO QUE MÁS IMPORTA