

Eliminación de magnesio de aleaciones de aluminio inyectando zeolita y cenoesferas

Magnesium Removal from Molten Aluminum Alloys Injecting Zeolite and Cenospheres

Muñoz-Arroyo Rita

*Corporación Mexicana de Investigación en Materiales SA de CV
Gerencia de Desarrollo Tecnológico, Saltillo, Coahuila
Correo: rita.munoz@comimsa.com*

Hernández-García Héctor Manuel

*Corporación Mexicana de Investigación en Materiales SA de CV
Gerencia de Desarrollo Humano, Saltillo, Coahuila
Correo: hmanuelhdz@comimsa.com*

Escobedo-Bocardo José Concepción

*Instituto Politécnico Nacional
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados
Ramos Arizpe Coahuila
Correo: jose.escobedo@cinvestav.edu.mx*

Acevedo-Dávila Jorge Leobardo

*Corporación Mexicana de Investigación en Materiales SA de CV
Gerencia de Desarrollo Tecnológico, Saltillo Coahuila
Correo: jacevedo@comimsa.com*

Garza-Gómez Alejandro

*Corporación Mexicana de Investigación en Materiales SA de CV
Gerencia de Desarrollo Tecnológico, Saltillo Coahuila
Correo: agarza@comimsa.com*

Información del artículo: recibido: enero de 2016, reevaluado: mayo de 2016, aceptado: junio de 2016

Resumen

Se implementó el uso de cenoesferas, zeolita mineral y mezclas de ambas, en el proceso de inyección sumergida para mejorar la remoción de magnesio a 750°C (desde 1% e.p. a un valor igual o menor al 0.1% e.p.) del baño de aluminio de una aleación A332 de uso automotriz, utilizando Ar como gas acarreador. Los parámetros seleccionados para las pruebas de inyección fueron: flujo de polvo de 16.2 g polvo/min, de gas de 4.4 L Ar/min para una carga de 8 kg de aluminio a una temperatura de 750°C. Se analizó la disminución del contenido de magnesio durante la inyección por espectrometría de emisión por chispa, tomando muestras cada 10 min hasta terminar la prueba. La escoria producida se caracterizó para cada experimento por difracción de rayos X (DR-X) y microscopía electrónica de barrido (MEB). La caracterización de los productos de reacción y el uso del software termodinámico FactSage®, permitieron corroborar el mecanismo de reacción entre los polvos y el

Descriptores:

- aleaciones de aluminio
- magnesio
- cenoesferas
- zeolita
- escoria
- gas inerte

baño de aluminio líquido para remover el magnesio, donde el principal producto es la espinela (MgAl_2O_4). Comparativamente, las cenoesferas tienen una eficiencia inferior a la zeolita. La inyección de mezclas zeolita:cenoesferas en porcentajes 70:30 y 50:50 (zeolita:cenoesferas) produjo mejores resultados respecto a las cenoesferas solas. Sin embargo, la zeolita fue la que presentó una mejor eficiencia de eliminación de magnesio desde 1 a 0.038% e.p.

Abstract

The use of both cenospheres, and mixtures of mineral zeolite is implemented in the process of submerged injection, in order to improve the removal of magnesium at 750°C (from 1 wt% to a value equal to or less than 0.1 wt%) of an aluminum bath of A332 alloy automotive use, using Ar as carrier gas. Selected for testing were injection parameters: powder flow dust 16.2 g / min, 4.4 L gas Ar / min for a load of 8 kg aluminum at a temperature of 750°C. Decreased magnesium content was analyzed during injection spark emission spectrometry, taking samples every 10 minutes to complete the test. The slag produced for each experiment was characterized by X-ray diffraction (XRD) and scanning electron microscopy (SEM). The characterization of the reaction products and the use of reaction thermodynamic predictions using FactSage® and data base can corroborate the reaction mechanism between the powder and the liquid aluminum bath to remove magnesium, where the main product is the spinel (MgAl_2O_4). Comparatively, the cenospheres are less than the zeolite efficiency. The injection of mixtures zeolite:cenospheres in percentages 70:30 and 50:50, produced better results regarding single cenospheres. However, the zeolite was the one with a better magnesium removal efficiency from 1-0.038wt%.

Keywords:

- aluminum alloys
- magnesium
- cenospheres
- zeolite
- slag
- inert gas

Introducción

El crecimiento de la producción de aluminio en México depende del reciclado de chatarra, como latas, utensilios de cocina y alambres de electricidad de alta tensión. Esto conlleva a implementar una serie de procesos de separación, clasificación y limpieza de la chatarra (eliminación de pinturas, barnices, grasas, etcétera) debido a la diversidad de impurezas que esta contiene, principalmente Fe, Sb, Zn, Mg y Mn. Los contenidos de estas impurezas varían debido a los componentes de la chatarra. Sin embargo, los ajustes de la composición química final del aluminio en estado líquido, requieren de métodos adicionales de eliminación de impurezas (uso de filtros, desgasificadores base cloro, escorificantes base flúor, etcétera). Se utilizan varias técnicas para la eliminación de Mg de aleaciones de aluminio secundario con el fin de obtener la aleación Al-Si A380 para uso automotriz (que por norma requiere un máximo de 0.1% e.p. de Mg). Algunas de estas técnicas son: cloración, método electroquímico y la incorporación de reactivos en polvo (Fluoruros) (Neff y Cochran, 1993; Tiwari *et al.*, 1986; Lehner *et al.*, 1991a y b). No obstante, estos métodos tienen algunas desventajas. La eliminación de Mg en aleación de aluminio líquido mediante inyección

de cloro es el método más empleado en la industria del aluminio secundario, sin embargo, la cinética de eliminación de magnesio como MgCl_2 es rápida, pero el cloro sin reaccionar y los productos de reacción (AlCl_3 , MgCl_2 , Al_2Cl_6 , $\text{Al}_2\text{Cl}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{Al}_2\text{Cl}_x(\text{OH})_{(6-y)}$ y HCl) contribuyen a una visible contaminación ambiental y corrosión de equipo o maquinaria, por lo que tradicionalmente se ha escuchado que la refinación del aluminio con cloro ha tenido una mala reputación. Las necesidades metalúrgicas y ambientales han impulsado la implementación de equipo adicional para eliminar los gases generados durante las reacciones químicas. Con el fin de desecharlos y evitar que afecten el medio ambiente, también, se han implementado equipos para eliminar emisiones contaminantes y los efectos altamente corrosivos de los productos de reacción que se generan en el baño líquido, mismos que han puesto en duda la rentabilidad del proceso a nivel industrial (Neff y Cochran, 1993).

El método electroquímico no se utiliza debido a los altos costos de electricidad. Teniendo en cuenta lo anterior, la industria del aluminio secundario se centra en el desarrollo de procesos que superan las limitaciones mencionadas. Una opción se representa por el uso de arena sílice (SiO_2) durante la inyección, a causa de que

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/6747565>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/6747565>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)