

OBTENCIÓN DE ACERO EN HORNO ELÉCTRICO

Principio: Irradiación de calor hacia el baño desde un arco formado entre dos electrodos colocados en posición sobre la carga.

Materia prima: Chatarra.

Descripción de operaciones: El procedimiento seguido para la fabricación del acero, depende del producto que se haga. Si el acero va a contener un porcentaje apreciable de elementos de aleación fácilmente oxidable tales como el cromo, tungsteno y molibdeno se usan dos cubiertas de escoria durante una partida de trabajo. Una escoria de naturaleza oxidante favorece a la oxidación y el efecto de los fundentes sobre el carbono, fósforo y silicio. A continuación se retira la escoria oxidante y se sustituye por una escoria reductora en la que el CaO y el CaC₂ son ingredientes importantes. Esta capa protectora de escoria coadyuva a la eliminación del azufre y protege contra la oxidación de elementos de aleación. En la fabricación de acero para colados ordinarios, no se necesita la segunda aplicación de escoria ya que no están presentes los elementos fácilmente oxidables que se encuentran en los aceros inoxidables para herramientas.

En el horno eléctrico, tres electrodos se proyectan a través de la cubierta revestida con el material refractario. Se les puede alzar y bajar y cuando están en posición elevada permiten que se alce la tapa y se le mueva a un lado para cargar el horno. El tamaño de los hornos varía entre 3 y 200 toneladas, pero los hornos más comunes son para cargas de 20 a 50 toneladas.

Después de haberse descargado un lote de fabricación se inspecciona el horno para localizar desperfectos y se repara cuando sea necesario. Se carga de chatarra seleccionada, arrojándola a través de la tapa del horno, usando para ello una cubierta de fondo falso. Si se incluye material en la carga se agrega éste con la chatarra. La práctica seguida en la actualidad tiende hacia el uso de oxígeno para disminuir el contenido de carbono, en vez de valerse del empleo del mineral. Pueden agregarse algunos elementos de aleación no oxidables, antes de la fusión. Luego se hacen descender los electrodos, se conecta la energía eléctrica y se forma un arco. A medida que prosigue la fusión se queman los electrodos a través de la carga metálica y se forma en el hogar del horno un estanque de metal fundido. Se forma escoria producida por las impurezas oxidadas y por reacción con la cal o con el revestimiento del horno. Una vez que se ha completado la oxidación de descarga, esta escoria y se sustituye con una cubierta nueva de escoria cuyos ingredientes principales son cal, sílice, magnesia y carburo de calcio. Tan pronto como se haya ajustado el análisis final de la escoria y el baño a los niveles apropiados se hacen las adiciones necesarias de elementos de aleación y se abre la salida del horno. Cuando se inclina el horno para descargarlo permanece el acero fundido protegido por la capa de escoria, hasta que se vacía el horno. El tiempo transcurrido desde la carga hasta la descarga depende del horno y de la naturaleza del producto y de la naturaleza del producto, pero unas cuatro horas son el tiempo de operación típico.

Los hornos eléctricos de inducción utilizan una corriente para fundir la carga. La energía es del tipo de inducción sin núcleo, dada por una corriente de alta frecuencia que suministra a la bobina primaria enfriada por agua que circunda al crisol. La corriente de alta frecuencia es alrededor de 1000 Hz, suministrada por un conjunto motor – generador o un sistema de frecuencia con arco por vapor de mercurio. El crisol es cargado por una pieza sólida de metal, chatarras o virutas de operaciones de mecanizados, al cual se le induce una alta corriente secundaria. La resistencia de esta corriente inducida en la carga se hace en 50 ó 90 min. , fundiéndola en grandes crisoles que contienen arriba de 3.6 Mg de acero.

Los hornos de inducción, con crisoles, aprovechables desde pocos kilogramos hasta 3.6 Mg son relativamente bajos en costo, casi libres de ruido y por lo mismo producen poco calor. Puesto que la temperatura no necesita ser más alta que la requerida para fundir la carga, la chatarra puede ser refundida sin que sea quemada la

calidad del material.

Generalidades del horno eléctrico: Algunos hornos tienen como promedio 270 Mg por caldeo. El tiempo de vaciado a vaciado para 115 Mg requiere de 3 a 4 horas y 50000 kWh de potencia. Operan aproximadamente a 40 V y a una corriente eléctrica que puede exceder de 12000 A.

Desventaja del horno de arco eléctrico: La temperatura alta del arco puede llegar a refinar el metal.

Conveniencia: Aunque el costo de la fabricación de acero en el horno de arco eléctrico, es generalmente más alto que el de los demás métodos de fabricación de acero, se obtiene una calidad de acero superior con el horno eléctrico. Éste suministra el mejor método para controlar la temperatura y las adiciones de aleación. Además su costo puede justificarse para la fabricación de acero en localidades donde no se cuenta con altos hornos ni con hierros de primera fusión, o en lugares en donde las necesidades intermitentes de acero en cantidades pequeñas, no justifiquen una instalación de hogar abierto. Además es muy usado ya que no contamina la atmósfera como muchos otros. Actualmente, el horno eléctrico produce un 40 % de la producción mundial del acero.