DESCRIPCION DE UNA MAQUINA DE VACIADO CONTINUO.-

Una máquina de Vaciado Continuo está constituída, a partir de la parte superior de la misma, de los siguientes elementos:

- La olla
- El repartidor o "tundish"
- La lingotera
- El sistema de enfriamiento secundario
- El sistema de extracción
- El sistema de corte
- El sistema de evacuación

Estos elementos, están dispuestos en una línea vertical, o en un cuarto de círculo, constituyendo lo que se denomina una línea o un hilo de vaciado.

A continuación se describirán brevemente cada uno de estos elementos.

LA OLLA.-

Las ollas de vaciado utilizadas en este proceso son de dos tipos:

a) Ollas tipo tetera o sifón (Fig. #3)

b) Ollas con boquilla y tapón (Fig. #4)

A) Ollas tetera o sifón.-

Históricamente, estas fueron las ollas que se utilizaron en las primeras instalaciones de Vaciado Continuo. Se colocan en un sistema basculante que permite variar el flujo del acero variando la inclinación de la olla.

Como ventajas presentan las siguientes:

- Permiten efectuar un calentamiento durante el vaciado y consecuentemente mantener la temperatura del acero.
- Se tiene gran seguridad en la operación pues si hay algún incidente, es muy fácil detener el flujo de acero.
- Se vacía un acero más libre de mezcla con escoria.

Sin embargo tienen desventajas prácticas muy fuertes sobre todo en la construcción del sifón, y además no están muy bien adaptadas para vaciar altos tonelajes.

B) Ollas con boquilla y tapón.-

A medida que se ha aumentado la capacidad de las coladas, se ha preferido utilizar ollas con boquilla y tapón, siendo idénticas a las que se utilizan en el vaciado en lingoteras, tanto por lo que hace a sus dimensiones como a su construcción.

En cuanto a la barra, en lo único que difiere de las utilizadas en el vaciado clásico, es en que generalmente están enfriadas, interiormente, con aire.

EL REPARTIDOR O "TUNDISH".-

Es un recipiente intermedio entre la olla y la lingotera y cuyo objeto es permitir una regulación muy precisa del flujo de acero a las lingoteras, haciéndose aún más necesario a medida que se han aumentando las dimensiones de los productos vaciados y el número de líneas por máquinas.

La capacidad de los repartidores también ha aumentado, siendo generalmente de unas 10 toneladas.

Los repartidores están construídos de un armazón rectangular de acero recubierto interiormente de material refractario sílico - aluminoso de un espesor que varía entre 60 y 120 mm. Están provistos de tantas boquillas como líneas tenga la máquina o como lo demanden las dimensiones del producto. Estas boquillas son hechas a base de zirconio y pueden tener tapón o no tenerlo. Hay, además, una cubiertapara evitar pérdidas térmicas.

Antes de utilizarlos, los repartidores se precalientan a una temperatura de 900° a 1000°C durante 2 o 3 horas.

Después de cada vaciada, los repartidores son limpiados, reparados y se les colocan boquillas nuevas.

LA LINGOTERA.-

Estan hechas con cobre electrolítico o aleado con Berilio o con Cromo y son de tres tipos:

a) Tubulares.- Estas lingoteras están hechas de un tubo de cobre de pared relativamente delgada (aproximadamente 1/4") el cual esdeformado mediante un mandril hasta obtener el perfil deseado. Se emplean, generalmente para el vaciado de secciones relativamente pequeñas (hasta 6" por lado).

Estas lingoteras están enfriadas mediante una chaqueta de agua, la cual circula a una velocidad que varía entre 25 y 30 pies por seg.

El precio de estas lingoteras es relativamente bajo y cuando se deforman (después de más de 60 vaciada), pueden volverse a sus dimensiones originales mediante mandrilado.

Como hay un intercambio térmico muy bueno, por lo mismo delgado de las paredes, se pueden alcanzar altas velocidades de vaciado.

b) Monobloque.-

Están maquinadas a partir de una pieza de cobre vaciada o forjada. El espesor de las paredes de estas lingoteras es mucho mayor que en las tubulares y se utilizan para vaciar secciones mayores.

El enfriamiento se hace generalmente mediante circulación de agua en tubos perforados en las paredes de la lingotera.

c) De placas ensambladas.-

Están constituídas de 4 placas de cobre, ensamblada cada una de ellas a una placa soporte de acero, pudiendo estar enfriadas tanto por chaqueta de agua como por circulación de agua en tubos perforados en las paredes.

Tienen la ventaja sobre los otros tipos de lingoteras, en que prácticamente no hay limitación en cuanto a las dimensiones a vaciar y cuando se deforman fácilmente pueden maquinarse a las dimensiones necesarias.

La longitud de la lingotera, sin importar su tipo, varía entre 20" y 60", siendo la de 27.5" una de las más comunes.

También en todos los tipos, las esquinas de las lingoteras están redondeadas, con un radio que depende del producto a vaciar.

Interiormente, la lingotera está lubricada para facilitar el deslizamiento del producto sólido, evitar que éste se adhiera a las paredes y proteger de la oxidación la parte superior, líquidas del acero. Generalmente se emplea aceite de colza, aun cuando se puede usar p-arafina u otros aceites orgánicos.

Además, la lingotera está provista de un movimiento oscilatorio lineal o senoidal, y asciende con una velocidad de 2 a 3 veces mayor que su velocidad de descenso (la cuál es sensiblemente igual a la del producto). En el caso del movimiento senoidal, la relación de velocidades es de 1.

El agua que se utiliza en las lingoteras debe ser tratada para evitar depósitos de Sarro y mantener siempre un alto intercambio térmico. Esta agua se recircula.

EL ENFRIAMIENTO SECUNDARIO.-

En la lingotera el acero no se solidifica totalmente, formándose sólo una costra gruesa y permaneciendo el centro aún líquido. Por razones de productividad es necesario solidificar rápidamente este núcleo líquido y por razones

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
"ALFONSO REYES"
Apdo. 1625 MONTERREY, MEXICO

de seguridad también lo es a fín de evitar accidentes al momento de cortar el producto vaciado.

Para conseguir esa solidificación, al producto que sale de la lingotera, se le enfría mediante aspersión directa de agua, pero teniendo la precaución de que la superficie no alcance una temperatura inferior a 600°C. La cantidad de agua que se utiliza es del órden de 1 lt./Kgs. de acero y su cantidad se fija tomando en cuenta además,la velocidad de vaciado y la composición química del acero que se esté vaciando.

El equipo que constituye el enfriamiento secundario, es simplemente un conjunto de rampas provistas de boquillas y además algunos juegos de rodillos locos para guiar el producto. Los rodillos locos están colocados entre 4 columnas de sosten. La longitud de esta parte de la máquina varía de 2.50 mts. a 4 mts. según las dimensiones del producto vaciado.

Aquí también debe usarse agua tratada para evitar obstrucciones en las boquillas.

Esta operación, la del enfriamiento secundario, es muy delicada y debe ser lo suficientemente uniforme, para obtener un producto sin defectos geométricos ni superficiales.

EL SISTEMA DE EXTRACCION.-

La extracción continua del producto solidificado se hace mediante juegos de rodillos motrices colocados siempre por pares en cada hilo de vaciado.

Los rodillos pueden ser lisos o ranurados y son refrigerados interiormente con agua. Su diámetro debe permitir una gran superficie de contacto con el producto descendiente. Ejercen una presión sobre el producto, siendo muy importante la regulación correcta de esta presión ya que de ser excesiva puede laminar parcialmente al producto con los consiguientes cambios en estructura metalográfica y de ser baja,el producto se deslizaría dañándose su superficie.

Generalmente de los dos rodillos extractores, uno es fijo y el otro puede desplazarse lateralmente a fín de obtener la presión correcta. Este movimiento se consigue mediante un sistema de resortes o con un mecanismo hidráulico.

EL SISTEMA DE CORTE.-

A medida que se va obteniendo el lingote ya totalmente solidificado, hay necesidad de irle cortando a las longitudes que demande el equipo de laminación posterior.

El sistema de corte más utilizado, es el soplete OXY-Acetilénico, usándose además la cizalla para las secciones muy pequeñas.

Mientras efectúa el corte, el soplete viaja a la misma velocidad del lingote producido.

EL SISTEMA DE EVACUACION.-

Una vez cortado el lingote, hay que sacarlo del área de la máquina y