

AUTOHEAT: LOGRA EL SOBRECALENTAMIENTO ÓPTIMO PARA PRODUCIR ACERO DE ALTA CALIDAD

Evita defectos del acero, aumenta la productividad del horno, reduce las emisiones de CO₂, logra mejoras en el control del proceso, además de ahorros en el consumo energético del Horno Cuchara (LF).

CONOCE EL SOBRECALENTAMIENTO ÓPTIMO PARA CADA TIPO DE ACERO, LOGRA UNA PRODUCCIÓN CON ALTOS ESTÁNDARES DE CALIDAD

El Acero, aleación a base de Hierro y Carbono, de excelentes propiedades mecánicas y versatilidad se encuentra presente en innumerables áreas de desarrollo en la estructura económica de los países. Con los avances tecnológicos que marcan las pautas de industrialización, las exigencias por un acero de primera calidad son cada vez mayores. Es por esto que cualquier esfuerzo dirigido a mejorar la fabricación del acero con la finalidad de obtener productos de alta calidad y de manera óptima se hace de vital importancia.

En cuanto a la fabricación de esta aleación, a nivel de metalurgia secundaria y colada del líquido es donde se debe garantizar la calidad final del producto semielaborado. Sin embargo, el lograr una calidad interna y superficial de los productos provenientes del proceso de colada (planchones, palanquillas, piezas en moldes) sigue siendo un desafío.

El sobrecalentamiento que se le debe otorgar al acero en el horno de metalurgia secundaria (Horno Cuchara "LF", por sus siglas en inglés) es el desafío de mayor relevancia por los múltiples efectos que ocasiona.

Para la industria metalúrgica el sobrecalentamiento en el acero es una importante oportunidad de mejora, ya que se genera una diferencia entre la temperatura del acero en el distribuidor previo a la colada y la temperatura del líquido, paso necesario para compensar las pérdidas de esta que sufre la aleación en los procesos involucrados y en los traslados entre proceso y proceso, de modo que el acero llegue con la óptima temperatura al proceso de solidificación.

¿EN QUÉ MOMENTO ES OPORTUNO CONTROLAR EL SOBRECALENTAMIENTO?

El sobrecalentamiento se debe proporcionar en el Horno Cuchara (LF), y se basa en la mayoría de las ocasiones en la experiencia de los operadores, que en varias ocasiones deben esperar la medición de la temperatura por colada que se está procesando en el distribuidor para hacer ajustes con respecto a la colada siguiente, este desconocimiento conlleva a que se den sobrecalentamientos muy bajos o muy altos en el acero, ocasionando inconvenientes a nivel de operaciones y en el cumplimiento de la calidad.

Un bajo sobrecalentamiento, es indicativo de que el acero está a una temperatura por debajo de la óptima para el proceso de colada, llamándose "colada fría", pudiendo llevar a un reproceso o en el peor de los casos comprometer la ductilidad del producto solidificado y en consecuencia las propiedades mecánicas del mismo. Por otro lado, un sobrecalentamiento alto hace que la capa solidificada del acero sea muy fina y se genere una rotura de la pieza en el molde, provocando además una parada del proceso para hacer las correcciones.

Por lo que, conocer de manera oportuna esta variación de temperatura requerida en el acero líquido para una óptima solidificación conlleva a una serie de desafíos. Por ejemplo, conocer de que manera ciertas variables afectan este sobrecalentamiento.

Es por esto que contar con un modelo que permita predecir mediante el uso de técnicas inteligentes el sobrecalentamiento que se le debe dar al acero líquido en el horno cuchara para que llegue con la temperatura y en el tiempo óptimo al distribuidor (Tundish) del proceso de colada, se hace una necesidad.

Así se evitan las graves consecuencias de dar un bajo o alto sobrecalentamiento en el acero, puesto que los operadores del proceso han recurrido mayormente a ajustar la velocidad de la máquina de colada, es decir, si la colada viene con un bajo sobrecalentamiento, los operadores suben la velocidad de la máquina con la finalidad de que no pierda temperatura y solidifique lo más pronto posible, sin embargo esto ocasiona que no se dé el tiempo suficiente para que las inclusiones formadas floten en el acero y puedan salir del mismo, así como un posible arrastre de escoria debido al flujo turbulento producto de la alta velocidad de colada.

En el extremo contrario, cuando el acero sale del Horno Cuchara con un elevado sobrecalentamiento los operadores tienden a bajar la velocidad de la máquina de colada, incrementando la segregación en la aleación por el mayor tiempo de exposición antes de que se dé la solidificación, afectando de igual manera la calidad del producto, así como una disminución de la productividad.

Es importante destacar que, en una secuencia de coladas estas fluctuaciones de sobrecalentamiento pueden ocasionar un enfriamiento no uniforme del producto solidificado lo que se traduce en tensión térmica significativa en la superficie que, a su vez, podría resultar en agrietamiento interno o superficial severo; razón por la se vuelve necesario también mantener un sobrecalentamiento constante.

AUTOHEAT Y SUS BENEFICIOS

El AutoHeat es una solución de ECON Tech basada en modelos matemáticos que resuelve problemas de altamente complejos como los que se presentan en la Industria Siderúrgica, en donde la mejor alternativa es contar con técnicas inteligentes como Machine Learning (aprendizaje automático), Lógica Difusa, Sistemas Expertos, Redes Neuronales Artificiales, entre otras, pues permiten a través de sus algoritmos identificar patrones de comportamiento capaces de hacer predicciones y hallar soluciones altamente precisas, reduciendo considerablemente los errores provocados por las limitaciones humanas.

Esta solución permite un cálculo mucho más exacto del sobrecalentamiento en el momento preciso, generando una gran cantidad de información de los procesos involucrados, sobre los tiempos y las condiciones en que deben ser procesadas las respectivas coladas.

Esto con la finalidad de evitar sobrecalentamientos inadecuados en el acero y retrasos en el proceso que comprometan la calidad del producto final.

El desarrollo exitoso de esta solución conlleva a una serie de beneficios para el proceso de fabricación de aceros, dentro de los cuales tenemos:

◦ Obtener productos semielaborados con calidad adecuada tanto interna como superficial, evitando la presencia de defectos bien sea grietas, acumulación de poros, entre otros.

◦ Aumentar la productividad del horno por: el ahorro de tiempo que conlleva los sobrecalentamientos innecesarios, el ahorro de tiempo de parada de procesos cuando ocurre la rotura del producto en el molde, y el ahorro de tiempo de producción de material descartado por presencia de defectos.

◦ Mejoras en el control del proceso, sin importar que tipo de acero a fabricar, o tonelaje de acero a producir, evitando la variabilidad en los sobrecalentamientos entre cada colada, manteniendo óptima velocidad de la máquina.

◦ Ahorros en el consumo energético del Horno Cuchara por colada, al evitar sobrecalentamientos largos no requeridos.

IMPACTO EN EL CONTROL DE CALIDAD DEL ACERO PARA UNA MEJORA CONTINÚA DE LOS PROCESOS

Al lograrse el sobrecalentamiento adecuado se consigue una óptima limpieza del acero, y productividad del horno. De igual manera, no se ven afectadas las propiedades mecánicas del producto final. Por lo que, los departamentos de Control de Calidad y Mejora Continua de las siderúrgicas pueden obtener productos de colada con la adecuada calidad interna y superficial, evitando descarte de material por presencia de defectos.

Todo esto da como resultado tiempos óptimos de permanencia en los procesos involucrados.

Control adecuado de: las pérdidas de temperatura en cada proceso, el tiempo de traslado entre proceso y proceso y, las pérdidas de temperatura durante los respectivos traslados.

Un aumento de productividad en el Horno Cuchara de entre 7.5% al 8.8% y ahorro energético en el Horno Cuchara de entre 1.59% a 1.86%.

Todo esto da como resultado tiempos óptimos de permanencia en los procesos involucrados. Control adecuado de: las pérdidas de temperatura en cada proceso, el tiempo de traslado entre proceso y proceso y, las pérdidas de temperatura durante los respectivos traslados.

CONCEPTOS A TENER EN CUENTA EN ESTE PROCESO DE METALURGIA Y LA SOLUCIÓN AUTOHEAT

◦ Sobrecalentamiento (Superheat): Es la diferencia entre la temperatura del acero en el distribuidor previo a la colada y la temperatura del líquido, el cual es necesario para compensar las pérdidas de esta que sufre la aleación en los procesos involucrados y en los traslados entre proceso y proceso.

◦ Metalurgia secundaria: Etapa de ajuste de la composición química final del acero, mediante la adición de ferroaleantes y escorificantes, así como de la temperatura óptima requerida.

◦ Horno cuchara: Horno donde se realiza la metalurgia secundaria.

◦ Colada continua: Proceso metalúrgico donde se realiza de manera continua la transformación del acero líquido a alta temperatura a sólido para la obtención de productos semi-elaborados como: planchones y palanquillas. Existen procesos donde la colada no es continua sino que se solidifica en moldes (colada en moldes).

◦ Defectos internos o superficiales de colada: Son un conjunto de imperfecciones como grietas o poros que se presentan tanto a nivel interno como en la superficie de los productos de colada, por un mal procesamiento del acero.

◦ Técnicas inteligentes: Técnicas como Machine Learning, Lógica Difusa, Redes Neuronales Artificiales, entre otras, que permiten a través de sus algoritmos identificar patrones de comportamiento para hacer predicciones y hallar soluciones con una alta precisión, reduciendo los errores provocados por las limitaciones del ser humano.



AUTOHEAT

México

Oficina de la Región Central
Corporativo Angelópolis, Paseo Ópera No. 2, Piso 2,
Oficina 206, Lomas de Angelópolis, CP 72830
Puebla, México.

Teléfono: +52 222 478 8282

Oficina de la Región Noreste
Av. Ricardo Margain Zozayta 575 Edificio C Suite 100
Santa Engracia, CP 66267, San Pedro Garza García,
Nuevo León, México.

Teléfono: +52 818 000 7871

Colombia

AV. Carrera 45 No. 103-34 / 40, oficina 408, Edificio
Logic 2. CP 110111, Bogotá, Colombia.

Teléfono: +57 (1) 749 585

ECON
Industrial Automation
www.econ-tech.com