

- 6 -

618-5 MOLINOS DE CARBON QUE ALIMENTAN DIRECTAMENTE A LOS HORNOS

Bror Nordberg

De: "ROCK PRODUCTS" 127, agosto 1949

El artículo no es más que una descripción, bastante detallada, de una de las más grandes fábricas de cemento del mundo: la de Montreal, propiedad de la "Canada Cement Co. Ltd.". Tiene una capacidad de producción de 2.810 Tm. diarias y un almacén de 158.700 Tm.; fabrica más de la tercera parte del cemento que se consume en el Canadá .

Posee 6 hornos rotatorios, uno de ellos de 131 m. de largo y 3,43 m. de diámetro en la parte más ancha. Los otros cinco hornos son más pequeños, y están provistos de enfriadores Unax. Trabajan con un crudo de 34 % de humedad, llevan cadenas en la sección de precalentamiento y su velocidad de rotación es de 1 r. p. m.

Mención aparte merece el gran horno de 131 m. Sus características más salientes son:

Marca: F. L. Smith.

Longitud: 131 metros.

Diámetro máximo: 3,43 metros.

Diámetro mínimo: 3 metros.

Recubrimiento: Refractarios Magnecon con 70 % de alumina. Duración: 6-8 meses.

Longitud de la zona de cadenas: 29 metros.

Potencia del motor: 100 - 150 HP.

- INSTITUTO TECNICO DE LA CONSTRUCCION Y DEL CEMENTO -

Apoyos del horno: seis llantas

Tiro forzado: ventilador con motor de 100 HP; transmisión por correa trapezoidal.

Las figuras 1 y 2 representan dos perspectivas del gigantesco horno, tomadas desde la boca de fuegos y desde la entrada, respectivamente.

El motor de 150 HP que mueve el horno está sincronizado con el alimentador de crudo; hay, también, un motor de gasolina para casos de emergencia. El enfriador de clinker es del nuevo tipo horizontal, con parrilla, similar al "Folax" (véase: "ENFRIADOR FOLAX"). Ha sido proyectado por J. Narsted y se denomina con el apellido de su autor. La parrilla tiene 1,8 m. de ancho y 9,75 m. de largo; sobre ella va una capa de clinker de unos 100 mm., que se enfría por paso de aire a razón de 1.840 m³ por minuto, impulsado por un ventilador de 175 HP. Parte del aire saliente se utiliza como aire secundario en el horno. La temperatura de salida del clinker es muy baja (38 ° C) y permite que pueda ser transportado por cintas cauchutadas ordinarias hacia los silos o los molinos de cemento.

La alimentación se hace con carbón bituminoso de 7.222 Kcal/kg., con un 8-9 % de cenizas. Los molinos de carbón, como se anunció en el título de esta nota, están directamente conectados a los hornos. El correspondiente al horno grande es un tubo de 7,75 m. de largo y 1,67 m. de diámetro, soportado sobre cojinetes enfriados por agua. Gira a razón de 900 r.p.m. y está dividido en tres compartimientos: secado, molturación previa y molturación fina. La primera sección, de 1,5 m., lleva paletas radiales para que el aire caliente se ponga en contacto con el car-

bón húmedo (hasta 12 % de agua). El segundo compartimiento, de 1,78 m., con recubrimiento de hierro duro, vá cargada con 5.442 kg. de bolas de 31,7 mm. El grado de molturación final es tal, que un 90 % del carbón pasa por tamiz de 100 mallas. Un alimentador regulable, conectado entre la salida del molino y el horno, introduce en éste el combustible. La velocidad de la mezcla, aire primario-carbón, es de 76 m/minuto.

El tipo de molino de carbón citado trabaja con un 20 %, aproximadamente, de aire primario, es decir, unos 2/3 de la cantidad utilizada generalmente con otros trituradores. Esto presenta la ventaja de que se puede emplear aire muy caliente (316 °C) para el secado del carbón. La temperatura de la mezcla aire-carbón inyectada en el horno, es de 104 - 110 °C. Los quemadores van aislados con fibrocemento y protegidos con manguitos de acero refractario. El consumo de energía en la molturación del combustible es de 25 kWh por Tm. de carbón pulverizado.

El horno de 131 m., el más reciente de los instalados, lleva un panel de control Smidth, en el que se centralizan todos los mandos y dispositivos indicadores. La marcha del mismo es completamente uniforme gracias a los reguladores de crudo, aire y carbón y el analizador-registrador de oxígeno, de tipo Leeds & Northrup. Hay termopares para las medidas de temperatura en la zona de cadenas, (850°), en la de clinkerización (1.520°), y en los humos de salida (279°). Hay que hacer resaltar que el analizador de oxígeno y el termopar situado en la zona de cade-

nas, son los únicos controles que, de hecho, se tienen en cuenta para regular la marcha de la cocción. Los análisis continuos de gases de combustión no tienen razón de ser por la gran diversidad de carbones que se utilizan.

El analizador de oxígeno, cuyo empleo en el control del funcionamiento del horno se va haciendo cada vez más imprescindible (ver: EXPERIENCIAS CON ANALIZADOR DE OXIGENO), es de registro continuo, sobre disco, y trabaja por el principio de conductividad térmica diferencial. Su fundamento es la medida de la conductividad térmica de los gases que se quieren analizar, y que contienen oxígeno, antes y después de su combustión con hidrógeno. Como la conductividad térmica de este último gas es muy grande comparada con la del aire y del oxígeno, una pequeña cantidad de éste, al combinarse con el hidrógeno, hace descender la conductividad, lo que se aprovecha para medir su concentración. La muestra de gas se toma en la boca de entrada del horno, se filtra y se lleva a la primera célula, después de mezclarle una cantidad determinada de hidrógeno; luego pasa por la cámara de combustión y vuelve a entrar en otra célula. La medida de las dos conductividades se hace continua y automáticamente y el resultado se registra sobre un aparato Micromax. Uno o dos minutos es el desfase entre una alteración en la marcha del horno y su detección por el analizador de oxígeno. Generalmente, se mantiene la concentración de oxígeno libre en 1 %. Las alteraciones en más o en menos se pueden interpretar fácilmente como anomalías de la marcha, de diverso tipo. Así,

por ejemplo, un descenso continuado y sostenido en el % de oxígeno suele indicar que se están formando anillos en el horno. Hay diversos dispositivos para combinar las indicaciones del analizador con los controles de combustible, tiro forzado, etc. en el horno y, con ello, hacer que las correcciones en la marcha se produzcan automáticamente. (Ver nota sobre "Empleo de instrumentos", en el próximo Boletín).

Para terminar, daremos brevemente algunas características complementarias de la instalación que estamos comentando.

Para la recuperación de polvos, se utilizan tres precipitadores electrostáticos, capaces de tratar 21,230 m³ de gases por minuto, con una temperatura de 204 - 232 ° C. La chimenea de la fábrica tiene 108,5 m. de altura y sirve para los seis hornos.

Consumos: Los cuatro hornos de 107,0 m. gastan 241 kg. de carbón por Tm. de clinker (carbón = 7.222 kcal/kg.); un horno corto, consume 285 kg/Tm. y el horno largo, 198 kg/Tm. Puede observarse la gran reducción en el consumo de combustible lograda con el empleo del horno de 131 m. y de los aparatos de control citados.

Crudo: Roca con 41,8 % de CaO, 12,8 % de SiO₂, 4,02 % de Al₂O₃; 1,69 % de Fe₂O₃, 2,3 % de MgO y una pérdida al fuego de 35 %.

Molturación de crudo: Molinos Unidam de 1.100 HP y Unikom de 800 HP. Finura: 90 % por 200 mallas.