

- Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento -

603 - 6 MEDIDA DEL POLVO EN LAS FABRICAS DE CEMENTO

(Staubmessungen in Zementwerken)

H. Ihlefeldt

De: "ZEMENT-KALK-GIPS", nº 10, Octubre 1952, pág. 315.

- - -

A continuación damos cuenta a nuestros lectores de uno de los trabajos más recientes sobre la medida del polvo en las fábricas de cemento, tema por el que han manifestado un gran interés diversos técnicos españoles del cemento y sobre el que sólo existe una reducida bibliografía.

La cantidad de polvo contenida en los humos puede determinarse en la corriente principal de gases, o bien, en una corriente parcial. Diversas casas constructoras de instalaciones para la eliminación del polvo han practicado la medida del mismo en corriente principal, para pequeñas cantidades de gases. Pero la determinación en corriente parcial tiene la ventaja de que se pueden emplear aparatos de menores dimensiones, fáciles de desplazar de una fábrica a otra. El autor ha empleado en sus medidas el aparato Bewag, fig. 1, con el que se pueden aspirar hasta 50 m³ de gases por hora.

El tiempo de funcionamiento del aparato puede prolongarse hasta 6 horas, según la cantidad de polvo que se produzca, de modo que se pueda disponer de una porción suficiente para realizar a continuación los ensayos que se desee.

En el aparato Bewag, el polvo más grueso se separa en un ciclón, mientras que el más fino se deposita sobre un filtro de papel acoplado a continuación y de una superficie de $0,3 \text{ m}^2$. Para estudiar el polvo producido hay que mezclar bien ambas fracciones. A causa del filtro de papel, el aparato no puede funcionar a temperaturas superiores a los 100°C ; como límite inferior se considera el punto de rocío de los gases desprendidos, que oscila entre 30 y 75°C . Así pues, hay que graduar la temperatura de la corriente parcial de gases con arreglo a estos límites; esto se consigue calentando eléctricamente, o refrigerando por medio de aire a presión, el tubo que conecta la sonda de toma de gases y el aparato Bewag.

La corriente parcial de gases debe aspirarse a la misma velocidad que reine en la conducción en el punto de medida. Esta velocidad se determina por medio de un tubo de Prandtl, que debe estar construido de un modo especial, ya que ha de ser expuesto a temperaturas de hasta 600° . El tubo de conexión con la sonda tiene una longitud de $6,50 \text{ m}$, de modo que, incluso en chimeneas muy grandes, pueda abarcarse toda su sección.

La corriente parcial de gases se aspira por medio de un inyector de aire comprimido. La cantidad de gases que se aspira, que se mide con ayuda de un diafragma, puede regularse por medio de una válvula de aire secundario. A partir de los valores medios se determina la cantidad de gases aspirada durante el tiempo del ensayo y la cantidad de polvo depositada en el ciclón se pesa. Puede entonces calcularse la producción de polvo teniendo presentes las magnitudes de estado de los humos.

Ahora bien, para tener la certeza de que, durante la medición del polvo, la marcha del horno es normal, es decir, que

la cantidad de gases que se ha determinado antes de comenzar la medida se mantiene constante, se realizan de un modo continuo - análisis de Orsat, determinaciones del punto de rocío y medidas de la temperatura y del tiro y se controla la alimentación de carbón y de crudo molido, así como el rendimiento del ventilador. La cantidad de clinker que se cuece se determina por pesada del clinker que sale del horno o del crudo molido que entra en el mismo, teniendo en cuenta la pérdida por calcinación. Si en la instalación está montado un dispositivo para la eliminación de polvo, las cantidades separadas se recogen, se pesan y se toman muestras para los análisis.

El cálculo de la cantidad de gases desprendidos a partir del rendimiento en clinker, poder calorífico del carbón, consumo de carbón, contenido en CaCO_3 del crudo molido, así como de la humedad de éste, que, según el sistema empleado para su preparación, oscila entre 0,3 y 40%, y, finalmente, del análisis de Orsat de los gases, permite controlar la medida de las velocidades.

Para obtener un buen valor medio en las mediciones de la cantidad de polvo, se repiten las experiencias de dos a tres veces. Con frecuencia las fluctuaciones del contenido de polvo de los humos son muy considerables.

La determinación del punto de rocío por el método de los dos termómetros ha supuesto un avance en lo que respecta a exactitud en las medidas del polvo, pues el peso específico de los gases en estado húmedo se puede calcular de un modo sencillo. Si se determina la humedad absoluta, puede calcularse el rendimiento del secadero o del horno para un contenido conocido de humedad del material.

Inicialmente, se presentaron grandes dificultades en el empleo de los manómetros ordinarios de tubos inclinados, que utilizaban los autores para leer las diferencias de presión en el tubo de Prandtl y en el diafragma. Unas veces se evaporaba muy deprisa el alcohol cuando las presiones eran muy bajas, además, este líquido corroía los anillos de cierre, y otras el polvo fino era causa de que se agarrotasen los tornillos. En la actualidad, el autor emplea un miniscopio, que permite en las lecturas una exactitud de 1/100 mm y funciona con agua y un flotador, con una inclinación de 1:1. La presión atmosférica se determina por medio de un barómetro graduado.

Siempre que sea posible, la medida del polvo se realizará en una conducción vertical, debiéndose prestar atención a las modificaciones de curvatura o de sección y a las aberturas de entrada y salida, delante y detrás del punto en que se realiza la medida. Por esta razón, el autor ha realizado las medidas de la cantidad de polvo, contenido en los humos que se desprenden de los hornos, generalmente en la chimenea y en un punto situado a la mitad de la altura de la misma.

Sirviéndose del aparato descrito, el autor ha verificado más de 100 mediciones, que si bien no permiten todavía sacar conclusiones definitivas, proporcionan una idea clara sobre la eficacia de los eliminadores de polvo desarrollados hasta el presente. El autor ha estudiado en particular el comportamiento de los distintos aparatos destinados a la eliminación del polvo en secaderos de tambor, hornos verticales y hornos rotatorios de cemento.

L. S. C.

- - -

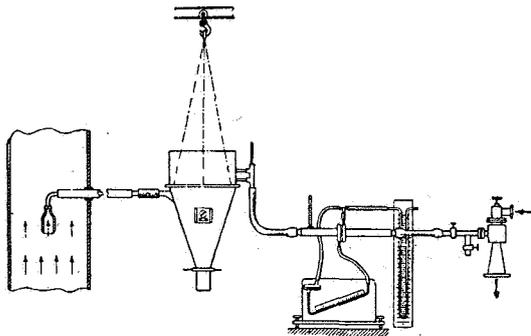


Fig. 1.—Aparato Bewag para la medida del polvo.

	1910	1920	1930	EVOLUCION
PRODUCCION EN TONELADAS DIARIAS	55 - 55	70 - 80	165 - 180	220
KCAL/Kg DE CLINKER	1600 - 1400	1300 - 1200	1100 - 1000	900
AIRE CONSUMIDO CM ³ /MIN	50 - 65	80 - 100	140 - 150	165
PRESION EN MM. DE COLUMNA DE AGUA	100 - 300	500 - 700	1400 - 1000	1600
TEMPERATURA DE LOS GASES DE CALDA	500	400	300	275
TEMPERATURA DEL CLINKER EN °C	450	400	275	25
W. ANSELIN 1931	EVOLUCION DEL HORNO VERTICAL (PARA CEMENTO) a - ZONA DE SINTERIZACION			

Fig. 3.

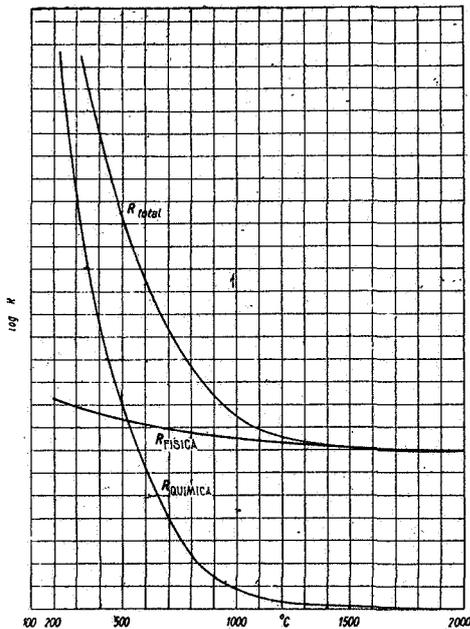
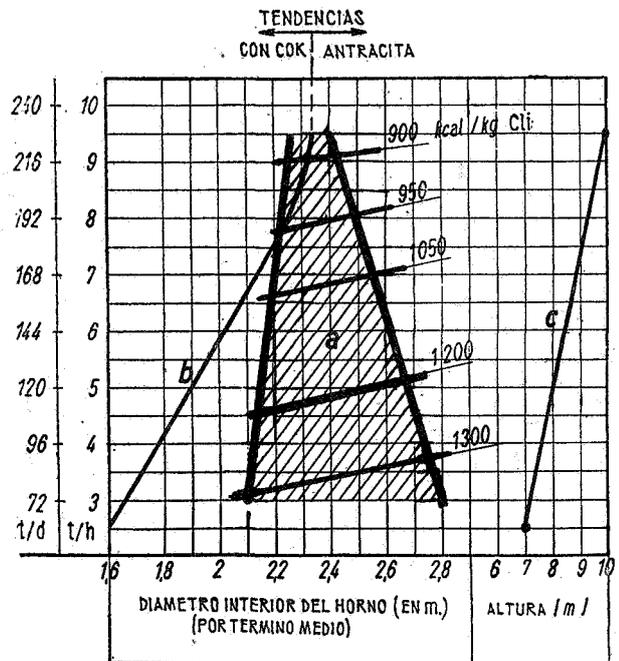


Fig. 2.—Resistencia física, química y total a la reacción (según W. Gumz).



a) DIAMETRO INTERIOR (HASTA AHORA)
 b) " " (EN EL FUTURO)
 c) ALTURA " ") PARA 1000 Kcal/Kg Clt

Fig. 4.