

-- Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento --

616--63 DESPLAZAMIENTO DE LOS MATERIALES EN EL HORNO ROTATORIO DE VIA HUMEDA

(Investigation of Material Transport in Wet-Process Rotary Kilns By Radio Isotopes).

J. Rutle

De: "PIT AND QUARRY", vol. 48, nº 1, julio 1955, pág. 120

- Sinopsis -

El empleo de isótopos permite estudiar, perfectamente, el desplazamiento de los materiales a lo largo del horno. En otros aspectos, referentes a la influencia de diversos factores sobre el funcionamiento del horno y sobre el proceso de cocción, se llega a las mismas conclusiones que mediante los métodos clásicos de investigación.

La investigación se ha realizado mediante isótopos radioactivos:

(1) en uno de los ensayos se añadieron 3,3 gramos de crudos radioactivos a la pasta cruda, cada tres minutos y durante un período de dos horas; con este procedimiento, la radioactividad introducida en este período fué de 30 milicurios (del isótopo radioactivo Na 24). Pasadas tres horas de la primera adición de crudo activado se empezaron a tomar muestras (1½ litro) de clínker, a intervalos de 12 minutos, de terminándose su radioactividad. Se continuó tomando muestras, hasta que dejó de detectarse radioactividad.

(2) en otro ensayo se introdujo una sola muestra de 200 gramos; en este caso la radioactividad introducida fué de 50 millicuries - (Na 24). Se midió la radiación, a través de la camisa del horno, para detectar su paso a lo largo del horno.

Los resultados obtenidos permiten aclarar diversos puntos referentes a la marcha del horno. Existen diferencias de velocidades en el desplazamiento de los materiales en el horno. Podemos indicar:

(a) que los materiales introducidos en el horno al mismo tiempo se desplazan a lo largo del mismo con velocidades diferentes.

(b) que la velocidad de avance aumenta, gradualmente, cuando los materiales se mueven a partir de la sección de las cadenas, hasta alcanzar un máximo en la zona de calcinación; después va disminuyendo, también gradualmente, hasta llegar a un mínimo en la zona de cocción.

(c) que el avance de los materiales varía, considerablemente, en los diferentes hornos; estas variaciones no pueden atribuirse a diferencias en la velocidad o diámetro de los hornos.

Estas diferencias de velocidad pueden explicarse fácilmente. En la parte inferior de la sección de cadenas se forman nódulos de diversos tamaños, distintos para los diversos hornos (en general, cuanto menor sea la cantidad de agua, mayor será el contenido de polvo). Tomando muestras, con el horno parado, se ha comprobado que la granulometría de los nódulos que salen de la sección de cadenas tiene relación con la composición granulométrica del material en las zonas comprendidas entre la de cadenas y la de cocción; cuanto más grosera sea la granulometría después de la sección de cadenas, tanto más grosera será la composición granulométrica en las zonas comprendidas entre la de cadenas y

la de cocción. La composición granulométrica, sin embargo, se hace más fina una vez que los materiales atraviesan las zonas de desocación y de calcinación, pues los nódulos están sujetos a abrasión, con lo cual se redondean (aumentando, simultáneamente, el contenido de polvo). Los materiales desgastados rellenan los espacios libres existentes entre los nódulos.

El aumento gradual de la velocidad de desplazamiento desde la sección de cadenas hacia la zona de cocción, se debe al cambio de la composición granulométrica de los nódulos en su movimiento por el horno. Además, en la zona de calcinación se desprende anhídrido carbónico; este fenómeno, particularmente pronunciado en el caso de que la carga contenga mucho polvo, determina un defecto fluidificante, semejante al aplicado en las bandas neumovibrantes. El anhídrido carbónico expulsado, reduce el ángulo de reposo y aumenta la velocidad de desplazamiento.

Los materiales que se introducen al mismo tiempo en el horno presentan una gran variación en composición granulométrica cuando atraviesan la sección de cadenas: existen materiales que forman grandes nódulos; otros, pequeños, y otros que quedan reducidos al estado de polvo. Esta diferencia de composición granulométrica explica que los materiales existentes en el horno se mezclan, debido a que las velocidades de los nódulos, según su tamaño, son diferentes.

Para regular las operaciones del horno, tiene una extraordinaria importancia que los nódulos que abandonan la zona de cadenas presenten una granulación uniforme. Hay que ajustar el sistema de cadenas para obtener nódulos con un contenido pequeño de polvo, debido a que, en general, tales nódulos tienen la velocidad de flujo más uniforme, lo

cual determina que la variación de carga en la zona de cocción sea mínima.

Simultáneamente, se han realizado otros estudios complementarios referentes a la influencia de diversos factores (como más importantes podemos citar: la velocidad del horno, tiro, exceso de aire, temperatura de los gases de escape, cantidad y calidad de la pasta y cantidad y calidad del combustible) sobre el funcionamiento del horno. Mediante el empleo de isótopos se ha llegado a las mismas conclusiones que a las obtenidas por los métodos clásicos de investigación sobre la influencia de dichos factores en la cocción.

S.F.S.