

616-64 LAS PERDIDAS DE POLVO EN LOS HORNOS ROTATORIOS DE CEMENTO

(Quebec's New Modern 1,569,000 - Bbl. Cement Plant),

Editorial

De: "PIT AND QUARRY", vol. 48, n° 1, julio 1955, pág. 70

(Swiss Engineers Design Cement Plant with Dust Return into Firing End of Kiln and Gravity Flow Packing)

B. Nordberg

De: "ROCK PRODUCTS", vol. 58, n° 8, agosto 1955, pág. 82

(Staubanfall bei Drehöfen mit Trockenkalkzinatoren)

P. Weber

De: "ZEMENT-KALK-GIPS", vol. 8, n° 8, agosto 1955, pág. 261

(Dutch Cement Plant Returns Recovered Dust to Firing End of Kiln)

L. L. A. van der Leeuw

De: "ROCK PRODUCTS", vol. 58, n° 10, octubre 1955, pág. 66

(Reducing the Loss of Dust)

Editorial

De: "CEMENT AND LIME MANUFACTURE", vol. XXVIII, n° 6, noviembre 1955, pág. 67

- Sinopsis -

Se analizan algunos procedimientos tanto para evitar la formación de polvo en los hornos rotatorios como para recuperarlo, en caso de haberse producido.

El problema de las pérdidas de polvo en los hornos de cemento se puede abordar en dos direcciones diferentes.

Por una parte, se puede intentar reducir la formación de polvo. Para ello, es preciso conocer cómo se ha formado dicho polvo. Las investigaciones realizadas indican que si el material abandona la zona de las cadenas en estado seco finamente pulverizado, permanece en dicho es

tado en la mayor parte de su recorrido a lo largo del horno hasta la zona de cocción; en este caso, las pérdidas son elevadas. Por el contrario, si el material abandona las cadenas en forma de gránulos, un 70-80% del mismo alcanza la zona de cocción en dicho estado, de forma que la pérdida de polvo queda considerablemente reducida. De esto se deduce, que cuanto más eficaz es la formación de gránulos en la zona de secado, tanto mayor es el porcentaje de gránulos que alcanzan la zona de cocción y, por consiguiente, tanto menor será la pérdida de polvo⁽¹⁾.

A la vista de estas consideraciones, se han realizado diversos ensayos con el fin de reducir la formación del polvo; ensayos de los que podemos indicar:

a) aumento de la longitud de la zona de cadenas.

Se entorpece el desplazamiento de los materiales que se aglomeran, al mismo tiempo que el excesivo frotamiento con las cadenas impide la formación de gránulos. La pérdida de polvo es elevada.

b) reducción de la longitud de la zona de cadenas.

Con el fin de disminuir el frotamiento con las cadenas, se acorta la zona de las mismas. El acortamiento no puede ser considerable, teniendo en cuenta la finalidad con que se colocan las cadenas en los hornos; por esta razón, la reducción de las pérdidas de polvo es pequeña.

(1) En este aspecto de considerar cómo y dónde tiene lugar la formación de polvo hay que indicar los resultados de las medidas realizadas por Weber en hornos rotatorios con desecadores de pasta de tipo "Kalzinator". Se deduce de ellos que en el horno se forma el 80-90% del polvo, y el resto en el desecador.

c) aumento de la velocidad de desplazamiento de los materiales en la parte ancha del horno.

Para lograr este aumento de la velocidad se utiliza una hélice de hierro fundido. De esta forma, se consigue la formación de los gránulos y se reduce la pérdida de polvo, comparativamente. Pero como la velocidad de alimentación es ahora superior, crecen también, en valor absoluto, las pérdidas de polvo.

d) reducción de la longitud de la zona de cadenas, trasladando la parte retirada al extremo de alimentación de dicha zona. También se aumentó la densidad de esta zona de cadenas. Se utilizó, de esta forma, una cortina "húmeda", que reducía las pérdidas de polvo, debido al recubrimiento de las cadenas por la pasta. Al mismo tiempo, se reduce el espesor del revestimiento refractario, con lo cual se consigue evitar la formación de acumulaciones de material. La mayor parte del material pasa en forma de gránulos. Sin embargo, las pérdidas de polvo son todavía elevadas.

e) colocación de dos hélices, de descarga, en la zona de transición cónica del horno. Las hélices se fijan, mediante unos brazos soldados, a la camisa del horno. Las hojas helicoidales tienen 20 mm de espesor y 30 mm de altura, con un ángulo de 15° con el plano vertical. Se formaron gránulos de hasta 20 mm de diámetro, y, en general, el rechazo, en un tamiz de 300 orificios por cm^2 , era superior al 90%. El contenido en humedad de los gránulos era de 12-17%. Las pérdidas de polvo se redujeron en un 8%.

Se ha comprobado también, en general:

a) que cuanto más compacto es el material introducido en el horno, menor es la formación de polvo.

b) que cuanto mayor es la velocidad de los gases y mayor es la turbulencia, tanto mayor es el número de partículas de polvo que son arrastradas por los gases.

c) que si el horno está provisto de canalizadores en nido de abeja se eleva la velocidad de los gases, y, por consiguiente, la turbulencia, produciéndose, al mismo tiempo, torbellinos en los materiales; todo lo cual determina un aumento de la producción de polvo.

Hechos todos que permiten sacar las conclusiones correspondientes, en cuanto a intentar reducir la formación de polvo se requiere.

También se pueden evitar estas pérdidas recuperando dichos polvos e introduciéndolos de nuevo en el horno⁽¹⁾. Este hecho no es tan sencillo como parece a simple vista. Si el polvo se añadiese a la pasta cruda de cemento, sería preciso añadir más agua a dicha pasta, de forma que el consumo de combustible crecería, pues habría que eliminar después todo este exceso de agua. También se podría pensar en introducir dicho polvo en el horno, después de la zona de las cadenas; pero, en este caso, se necesitarán alimentadores especiales. A la vista de todos estos inconvenientes se ideó un nuevo método, patentado, que se viene aplicando en Maastricht (Holanda) desde hace varios años⁽²⁾.

(1) Según Weber, el procedimiento utilizado para introducir, de nuevo, el polvo en el horno influye, considerablemente, en la producción de polvo.

(2) Recientemente se ha aplicado tal método, por primera vez en América del Norte, en la fábrica de cemento de St. Lawrence Cement Co., de Villeneuve, Quebec (Canadá).

En este procedimiento se introduce el polvo, recuperado mediante colectores y precipitadores de polvo, inyectándolo, junto con el carbón pulverizado, mediante el aire primario de combustión, por el quemador. La alimentación del polvo (que después de recuperado se ha tamizado para eliminar cualquier materia extraña) se realiza de forma continua. Las ventajas que se logran son diversas:

- a) aumento en la producción de clínker; pues, por ejemplo, en Villeneuve, el polvo recuperado representa un 14% del clínker producido.
- b) se consigue una economía de combustible (puesto que este polvo contiene un cierto calor, será preciso tenerlo en cuenta al establecer el balance térmico).
- c) crece el período de vida del quemador.
- d) aumenta la luminosidad en la zona de cocción, lo cual favorece la transmisión del calor.

A veces, este procedimiento es el único que se puede emplear. Esto es lo que ocurre en la fábrica de Maastricht. En los polvos recuperados en dicha fábrica existe un gran porcentaje de sales alcalinas. La razón es sencilla. Aunque, en general, el polvo de un horno rotatorio se forma en la zona de transición entre la de secado y la de calcinación, contiene, también, una parte procedente de la zona de sinterización; se trata, principalmente, de sales alcalinas, existentes en pequeñas cantidades en las materias primas, volátiles a las altas temperaturas de la zona de sinterización. Estos vapores son arrastrados, a lo largo del horno, por los gases; después, en la zona de secado, en la que los gases se han enfriado considerablemente, estas sales alcalinas se con-

densan, actuando, como agentes de condensación, las partículas finas de polvo.

Vemos, pues, que en el polvo fino existirá una cantidad considerable de sales alcalinas (especialmente, sulfato potásico). Se puede intentar compensar las pérdidas vendiendo este polvo fino como fertilizante, e introduciendo el resto, de nuevo, en el horno. En este caso, si los polvos se añadiesen directamente a la pasta, aumentaría considerablemente la viscosidad de la misma; y si se intenta remediar este hecho mediante la adición de un exceso de agua, aumentará el consumo de combustible. Por lo tanto, el polvo se ha de volver a introducir en el horno inyectándolo junto con el carbón. De esta forma, a las altas temperaturas de la zona de sinterización, las sales existentes en la parte de polvo devuelta al horno, se vuelven a volatilizar inmediatamente. De esta forma, y operando continuamente con este ciclo, se evita, por completo, el desaprovechamiento de cualquier producto. Desde luego, para alcanzar estos resultados se ha de disponer de una temperatura de cocción suficientemente elevada, con una vigilancia cuidadosa del proceso de cocción.

De esta forma, no sólo se ha conseguido transformar en cemento una cantidad apreciable de materias, que de otra forma se habría desaprovechado, sino que se produce un fertilizante, de calidad constante; simultáneamente, se consigue que el contenido en K_2O del clínker permanezca, en todo momento, por debajo de 0,5%; y el de la cal libre, entre 1 y 1,3%.

Ahora bien, no se puede pensar, sin más, en la introducción del polvo en el horno, pues pueden originarse ciertas dificultades. En este aspecto, Weber señala que, al volver a introducir el polvo recupe-

rado en el horno, se producen ondas de polvo o de polvo y crudo. Este hecho determina que el horno trabaje de forma irregular, con oscilaciones en la producción de clínker; que se favorezca la formación de anillos, y que crezcan las pérdidas de calor.

Y, desde luego, Weber se afirma en la opinión de que, hasta el presente, no se ha encontrado el método único para introducir el polvo en los hornos. Considera que cada tipo de horno es un caso particular, para el que es preciso determinar cual es el procedimiento más adecuado.

S.F.S.
