

- Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento -

616-60 NUEVO METODO DE FABRICACION DE CEMENTO CON COCCION EN SUSPEN-
SION GASEOSA

(Burning Cement In Air-Suspension)

Editorial

De: "CEMENT AND LIME MANUFACTURE", vol. XXVIII, nº 5, septiembre 1955.
pág. 61

- SINOPSIS -

Nuevo sistema de cocción de clínker -utilizado en Rusia-, de producción elevada, alta calidad del clínker y gran eficiencia térmica.

Se describe en este artículo una instalación especial para la cocción de cemento. El nuevo sistema se encuentra, todavía, en la fase de experimentación en planta piloto.

La instalación consiste en un corto horno rotatorio, y un precalentador y calcinador vertical (fig. 2). Los gases de escape, calientes, procedentes del horno, se conducen a través de un conjunto de lechos de crudos, granulados, sustentados en parrillas. La velocidad de los gases es tal, que los gránulos de crudos se encuentran sometidos a una agitación continua. El tamaño, relativamente pequeño, de los gránulos, determina que la superficie, por unidad de volumen, expuesta a la acción de los gases, sea grande. Por esta razón, la transferencia de calor es grande; y sólo se requieren de 14 a 15 minutos para el precalentamiento, secado y calcinado de los crudos. La cocción final del clínker se realiza en el horno. La instalación se alimenta mediante el tubo (1), que llega, aproximadamente, a la par-

te inferior de la cámara cilíndrica (6). En este punto se secan los gránulos; después, pasan mediante otro tubo (14), a otro compartimiento (7), donde se calcina el material antes de pasar al horno por el tubo (15). La cámara (2) tiene un diámetro interno de 650 mm; está dividida, mediante parrillas (4 y 5), en compartimientos (6 y 7), cada uno de 6 m de altura. La parrilla (4) es de acero normal, y la (5), de acero resistente al calor. Ambas parrillas (espesor de 4 mm) presentan orificios de 4 mm de diámetro.

El horno rotatorio tiene 31 m de largo y 5 m de diámetro. Su inclinación puede variar dentro de un gran intervalo, gracias a un dispositivo especial. El horno se mueve a una velocidad de 0,59 a 1,76 r.p.m. El revestimiento consiste en ladrillos de chamota (125 mm de espesor), en la cámara (2), y ladrillos de cromomagnesita, en el horno. Como combustible se emplea aceite.

La velocidad de los gases es suficiente para mantenerlos gránulos, en la cámara (2), formando una suspensión en los gases. La disposición de los tubos (14) y (15) es tal, que el extremo inferior del tubo (14) se encuentra 60 mm por encima de la parrilla (5); de esta forma, la capa de gránulos que se encuentra, justamente, debajo del tubo, forma una barrera que impide que los gases asciendan por dicho tubo. La velocidad a que entran los gránulos en la cámara (7) es igual a la velocidad con que penetran en la cámara (6). El tubo (15) se encuentra lleno en todo momento. La velocidad de alimentación depende, parcialmente, de la distancia entre el extremo inferior del tubo (15) y la garganta del horno, y, parcialmente, de la velocidad del horno.

En la tabla I quedan indicados los resultados obtenidos en una serie de ensayos. Los crudos consistían en una mezcla de ca-

liza y arcilla, con un residuo, en un tamiz 0,0085 (normas rusas), de 4 a 10%. El tamaño medio de los gránulos era de 3 a 4 mm; permanecía invariable durante el paso del material a través de la instalación. El intercambio de calor entre los gases calientes y los crudos granulados era uniforme. El material entraba a 900°C en el horno, es decir, en estado completamente calcinado. Por consiguiente, la función del horno está limitada a la cocción final del clínker, siendo adecuado un horno con una relación longitud/diámetro interno de, aproximadamente, 8.

Entre las principales ventajas de este nuevo método de cocción de clínker podemos citar: gran producción, alta calidad del clínker, alta eficiencia térmica y aumento de la facilidad de molienda del clínker. La pérdida de polvo no es superior al 10%. El ventilador proporcionaba 1.500 cm³ por hora, produciendo una succión máxima correspondiente a una presión 230 mm de agua. Este era el único factor que limitaba la producción del clínker, pues el volumen de aire, naturalmente, pequeño, desplazado por el ventilador, impedía aumentar el número de cámaras de suspensión.

Como resultado de los ensayos realizados, se ha propuesto la construcción de dos instalaciones mayores, con una producción de 13 y 15 t clínker/h, respectivamente. Suponiendo que los gránulos llevan un 10% de humedad, que la pérdida de polvo asciende a un 10% y que la temperatura de los gases de escape es de 200°C, se espera que la eficiencia térmica sea de 1.000 cal/kg clínker. La primera instalación estará equipada con un aspirador de 200 kW, capaz de desplazar 60.000 cm³/hora, con una succión correspondiente a una presión de 900 mm de agua, siendo la temperatura de los gases de 190°C. La segunda instalación requiere un aspirador de 780 kW, con un desplaza-

T A B L A I

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

	E n s a y o n°				
	1	2	3	4	5
Consumo de combustible (kg/h)	23,00	21,30	26,00	19,70	18,70
Alimentación de crudo (kg/h)	97,4	83,4	82,5	77,0	106,5
Pérdida al fuego (%)	34,91	34,26	34,26	34,26	35,22
Densidad de los gránulos (kg/l)	1,04	1,06	1,06	1,21	1,22
Temperatura de alimentación, cámara I (°C)	552	674	595	640	527
Pérdida al fuego, cámara I (%)	30,47	29,39	31,88	32,23	28,10
Densidad de los gránulos, cámara I (kg/l)	0,96	1,03	0,977	1,02	1,00
Temperatura del material, cámara II (°C)	847	780	813	800	897
Pérdida al fuego, cámara II (%)	6,62	2,02	5,16	2,90	1,50
Cal libre, cámara II (%)	34,00	37,88	35,87	35,14	--
Densidad, cámara II (kg/l)	0,76	0,82	0,86	0,81	0,84
Cal libre en el clínker (%)	1,83	0,77	1,02	0,22	--
Temperatura del gas (°C)					
En la zona de cocción	--	--	1460	1508	1540
En el extremo posterior del horno	1052	1107	1005	1007	1125
En la cámara I	450	533	470	445	483
En la cámara I	450	533	470	445	483
En los gases de la chimenea	--	208	226	244	231
Aspiración (mm de agua)					
En la cámara I	88	87	105	115	110
En la cámara I	212	202	202	235	200
Antes del ventilador	--	208	226	244	231
Emisión de polvo (%)	--	8,35	5,75	8,50	--
Velocidad del gas (m/s)					
En la cámara I	2,60	2,10	3,63	2,24	2,52
En la cámara II	2,74	2,62	3,18	2,34	3,04
Tiempo de desplazamiento (min)					
A través de la cámara I	8,90	10,2	9,6	10,8	7,6
A través de la cámara II	8,40	14,2	8,9	9,8	7,14
Producción (kg/h)	--	46,60	53,50	39,40	58,80

miento de aire de $210.000 \text{ cm}^3/\text{h}$, y una succión correspondiente a una presión de 1.000 mm de agua, siendo la temperatura de los gases de 150°C . La cámara vertical tendrá, en cada uno de los casos, un diámetro de 2,5 m y 5 m. La producción específica de la cámara será de 2.500 kg/m^2 de sección.

La cámara principal se subdivide en tres compartimientos, cada uno de 300 mm de altura, con el objeto de que la temperatura de los gases de escape sea la deseada. Las dimensiones de la cámara se escogen, de tal forma, que correspondan al grado requerido de precalentamiento y calcinación a 900°C .

El horno utilizado en la primera instalación debe tener un diámetro de 3 m; y para la otra, 5 m. Las longitudes de los hornos son, respectivamente, 30 y 55 m. El polvo se recupera, mediante un filtro electrostático, y se vuelve a introducir para una nueva cocción.

El principio general del proyecto de la instalación es tal que puede adaptarse, fácilmente, para su empleo en otras industrias (cal, yeso, superfosfato, etc.).

S. F. S.

- - -

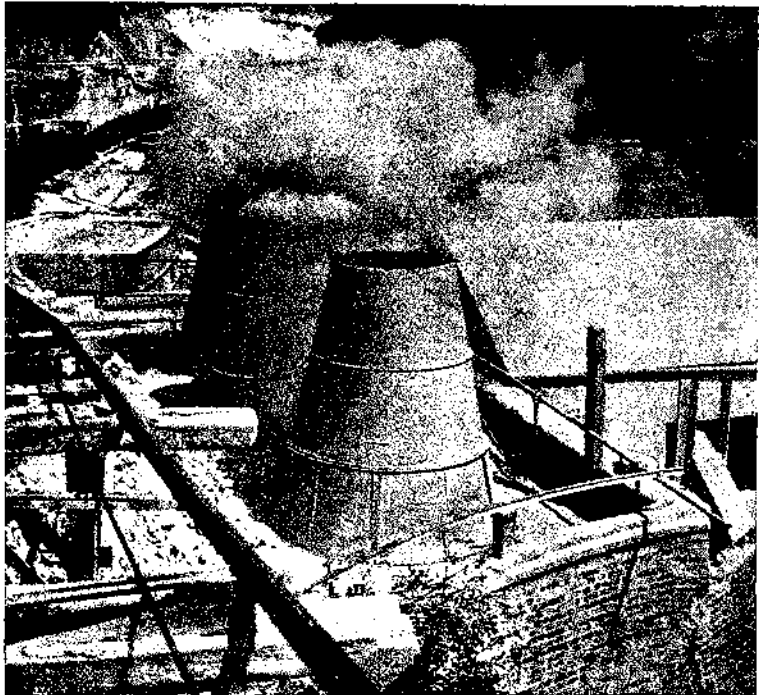


Fig. 1.—Hornos verticales de cal, con el nuevo dispositivo de seguridad.

Fig. 2.—Esquema de la instalación empleada para la cocción del cemento, en suspensión gaseosa.

Fig. 1.

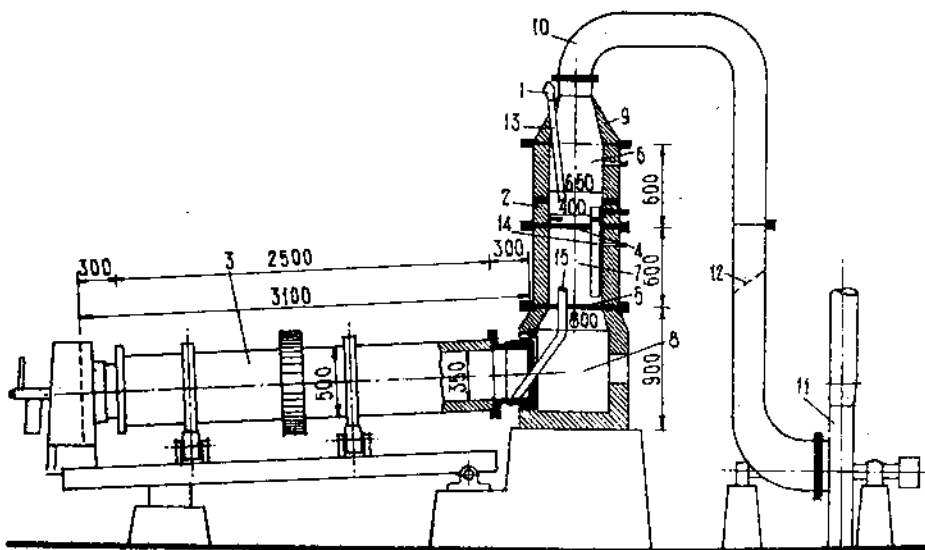


Fig. 2