

617 - 70

ensayo rápido para la determinación de la velocidad de endurecimiento del cemento

(new accelerated test for cement)

De «Tsement» núm. 1, 1954*

A. W. VITKUP

Los ensayos acelerados de determinación de la velocidad de endurecimiento del cemento, mediante curado con vapor, son generalmente poco satisfactorios, debido a que los cementos de composición mineralógica diferente reaccionan de distinto modo, con el resultado de que la resistencia inicial de las probetas curadas por vapor no puede utilizarse como un criterio seguro de su resistencia a edades posteriores.

Los ensayos realizados por Vitkup se basaron en un ciclo de curado suave con vapor, de corta duración. En dichos ensayos no se observó ninguna diferencia de importancia en la velocidad de endurecimiento de cementos de diversa composición mineralógica. En la figura 1 queda representada la relación entre temperaturas y tiempos, utilizada en este método de ensayo. La

* En «Cement and lime manufactures», vol. XXIX, núm. 6 noviembre 1956, pág. 73.

temperatura máxima sólo se mantiene durante una hora. Se cree que este procedimiento de calentar y enfriar elimina los efectos variables de los métodos usuales de curado con vapor. El ciclo de curado se encuentra totalmente controlado, gracias a la regulación automática de la temperatura y del vapor. Los ensayos se han realizado sobre mortero, debido a que la pasta de cemento es extraordinariamente sensible a las temperaturas elevadas, y, además, el ensayo de la pasta de cemento no está relacionado con las condiciones en que se va a emplear el cemento.

En el método normal de curado con vapor, la conversión de los resultados del ensayo acelerado a la resistencia normal se lleva a cabo mediante una constante general para todos los tipos de cemento, multiplicada por un factor que depende de la relación de las resistencias de las probetas curadas con vapor y de las probetas curadas normalmente a las veinticuatro horas. En cambio, en el método de Vitkup se utiliza un coeficiente para obtener la resistencia a veintiocho días a partir de los resultados obtenidos en el ensayo acelerado para un cierto tipo de cemento.

El método operatorio es el siguiente: Las probetas se preparan de acuerdo con las especificaciones de la norma rusa G. O. S. T. 310-41. Durante las primeras veinticuatro horas (cuarenta y ocho horas para el cemento portland de escorias), las probetas cúbicas se curan al aire de modo normal y, a continuación, se someten a curado por vapor (fig. 1). Al principio, la temperatura (en atmósfera de vapor) se eleva a 80° C a una velocidad de 10° C/h para las dos prime-

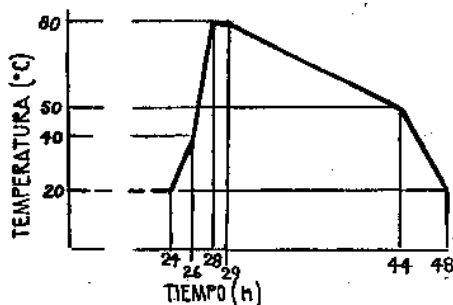


Fig. 1.

ras horas y de 20° C/h para las otras dos horas. La temperatura de 80° C se mantiene durante una hora, y después, el horno se enfría hasta 50° C a una velocidad de 20° C/h. A partir de 50° C, se dejan enfriar las probetas durante cuatro horas, antes de someterlas a ensayo. El curado se lleva a cabo automáticamente en una cámara, combinada con un termógrafo de la cámara; tienen una potencia de 960 w a 38 v. Se ha utilizado un dispositivo mediante el cual se transmiten los impulsos, procedentes de un termopar colocado en la cámara de curado, a un sistema de control que regula la calefacción.

El método indicado queda avalado por las experiencias realizadas a lo largo de dos años sobre diversos tipos de cemento (tabla I). Existían diferencias considerables en la composición química de los cementos ensayados; así, por ejemplo, los cementos de la fábrica número 2 contenían 22-38 % de alita; los de la fábrica número 4, 55-77 % de alita; los de la fábrica número 3, 15-30 % de belita; los de la fábrica número 7, 30-44 % de belita.

Todas las muestras se sometieron a los ensayos normales y después de realizado el curado por el procedimiento indicado. Comparando los resultados conseguidos por ambos procedimientos se calcularon los factores de conversión para los cementos de diversas fábricas, y se definieron los posibles límites de variación en función de las diferencias en la composición mineralógica. Para conseguir una medida de la reproducibilidad de los resultados de los ensayos, se ensayaron tres muestras de cada tipo de cemento. Según el autor, este procedimiento de ensayo

rápido permite alcanzar resultados que, excepto para variaciones insignificantes, pueden expresarse en función de la resistencia normal a compresión; esta conclusión queda confirmada por los valores de la tabla I. Este método puede utilizarse también para los cementos de alta calidad. Los cementos de alta calidad no son aptos para un curado por vapor, debido a su composición mineralógica; ahora bien, esto sólo es verdad para largos ciclos de curado, en condiciones extremas, de tal modo, que, si el ciclo de curado es corto y en condiciones medias, desaparece el efecto de la composición mineralógica. La tabla I indica que la desviación del valor medio de la relación indicada no excede del 10 %.

S. F. S.

TABLA I

Relación entre la resistencia de las probetas curadas por vapor a las 24 h. y la de las curadas de forma normal a las 48 h.

Fábrica núm.	Tipo de cemento	Núm. de muestras	Valor medio %	Desviación del valor medio %	
				-	+
1	Cemento portland 200, 250, 300	3	0,70	7,9	2,8
2	Cemento portland 250, 400	4	0,71	10,0	4,2
3	Cemento portland 300, 400	4	0,76	4,0	5,2
4	Cemento portland 400, 500	19	0,76	7,9	6,5
5	Cemento portland 400, 500	5	0,75	6,6	6,6
6	Cemento portland de escorias	2	0,78	3,6	3,6
7	Cemento portland de escorias	3	0,82	2,5	2,5
8	Cemento importado	3	0,78	5,0	5,0