

El óxido de cinc como mineralizador de clinkerización

Con el título "Estructura y propiedades del clinker de cemento portland 'dopado' con óxido de cinc" Ivan Older y Oto Schmdit de la Universidad de Clausthal (R. F. Alemana) exponen en el volumen 63, n.º 1 (enero y febrero 1980) sus estudios y experiencias sobre las modificaciones producidas en la estructura y las propiedades del clinker y el cemento portland al adicionar al crudo óxido de cinc.

A una mezcla cruda compuesta por 66 % de CaO, 24,5 % de SiO₂, 5,9 % de Al₂O₃ y 5,3 % de FeO, todos de alta pureza química, se añadieron cantidades de: 0-0,03-0,1-0,3-1-3 % de ZnO. Con esas mezclas se prepararon pastillas que, colocadas en cápsulas de Pt, fueron calcinadas durante 60 minutos a 1.450°C y rápidamente enfriadas al aire. Para conocer el efecto de la adición de ZnO, otras mezclas se calcinaron a diferentes temperaturas durante tiempos diferentes y la CaO libre se determinó según el método de Franke.

El clinker se examinó en microscopio óptico y electrónico; la composición de las fases se calculó sobre 3.500 a 5.000 puntos de cinco regiones elegidas al azar.

El estudio con difracción de rayos X se realizó sobre clinker y sobre el residuo obtenido al tratar el clinker con disolución al 15 % de ácido maleico. Para evitar la descomposición de la ettringita se trituró la pasta con acetona, filtró la suspensión y lavó el residuo con acetona y éter etílico; con el residuo así obtenido se efectuó el análisis térmico diferencial.

La fracción no hidratada de C₃S se determinó por análisis difractométrico con rayos X. El tiempo de fraguado según Vicat. Las resistencias a compresión con prismas de 1,5 × 1,5 × 6 cm preparados según ISO con a/c = 0,5.

CONCLUSIONES

Con tan perfecto plan de estudio, los autores formulan las siguientes:

Velocidad de clinkerización: La cantidad de cal libre a cada temperatura de clinkerización disminuye al aumentar el ZnO, así se puede disminuir la temperatura y ahorrar energía.

Al aumentar la cantidad de ZnO adicionado al crudo decrecen la alita y la fase intersticial, moderadamente aumenta el tamaño de la alita y decrece el de la belita; esto podría explicarse porque una parte del Ca es sustituido por Zn²⁺ y se forma más C₂ (A, F) a expensas del C₃A, menos Ca²⁺ se consume en la reacción con Al y Fe con lo que más queda libre y se combina con la sílice.

Las experiencias realizadas indican que el ZnO se aloja preferentemente: en la fase intersticial; la cantidad encontrada en los silicatos es significativa; la pérdida de ZnO durante la clinkerización es mínima.

Hasta ≈ 1 % de ZnO adicionado la alteración del tiempo de fraguado y del desarrollo de las resistencias varían poco; para cantidades mayores el tiempo de fraguado aumenta y las resistencias decrecen.

La adición de ZnO acelera la velocidad de formación del clinker; por ello el ZnO se puede considerar como mineralizador que disminuye la temperatura de clinkerización en la manufactura del cemento portland.

P. G. de P.