

FICHAS RESUMEN TESIS DOCTORALES

E. T. S. DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS DE MADRID

TÍTULO : CARACTERIZACIÓN DE LAS ADICIONES PUZOLÁNICAS POR CALORIMETRÍA DE CONDUCCIÓN

AUTORA: VIVIANA FÁTIMA RAHHAL

DIRECTOR DE TESIS : RAFAEL TALERO MORALES

FECHA DE LECTURA : 12 de diciembre de 2002

RESUMEN

Desde hace años, más de 25 en España, casi todas las construcciones de Edificación y Obra Civil, se vienen realizando con hormigones que, por lo común, contienen cantidades significativas de adiciones puzolánicas, AP, cuyo comportamiento frente al ataque de los diferentes medios agresivos no puede ser generalizado, como así lo han demostrado investigaciones realizadas al efecto y comportamientos reales. Ni tampoco se puede generalizar su comportamiento, aun perteneciendo a una misma familia, en las reacciones exotérmicas que se producen y al calor que se genera, durante la hidratación de los cementos que las contienen, como esta Tesis Doctoral, TD, ha logrado demostrar. De aquí la importancia y el interés de sus resultados.

Por otra parte, sabido es que los métodos de ensayo que han sido diseñados y puestos a punto también en este Instituto, para averiguar si una AP es apta o no para ser adicionada a un cemento Portland determinado y/o para preparar hormigones y morteros que van a estar expuestos al ataque de un medio agresivo o no determinado, involucran cuanto menos 28 días con el fin de poder dar una respuesta lo suficientemente precisa para poder ser aceptada. Por este motivo, mediante esta TD se ha intentado caracterizar las AP en 48 horas, pero mediante calorimetría de conducción, CC, solamente. De este modo se podrá predecir en 2 días con seguridad suficiente, si mezcladas con un determinado cemento Portland, CP, pueden contribuir o no a que el hormigón, mortero o pasta del que formen parte, muestre un adecuado comportamiento en su cantidad y velocidad de desprendimiento de calor de hidratación, y, consecuentemente, un adecuado comportamiento ante los medios agresivos mencionados, y en definitiva, una adecuada durabilidad.

Para ello, se han seleccionado un conjunto de cementos Portland (2, con muy diferente composición mineralógica), adiciones puzolánicas españolas (9, de composición química, propiedades físicas, origen, morfología y textura muy diferentes) - cuya respuesta al ataque de aguas selenitosas (sulfatos) y sales de deshielo (cloruros), ya fue analizada y conocida de antemano (mediante sendas TD previas) -, y adiciones cristalinas, AC (2, filler calizo y silíceo), pero en esta ocasión a dichos materiales cementicios se le aplicaron, entre otros, los análisis de CC, puzolanidad y DRX.

Los resultados de calorimetría de conducción permitieron, por una parte, diferenciar los efectos caloríficos que promovieron las referidas adiciones frente a cementos Portland tan diferentes, y subsidiariamente por otra, clasificar el comportamiento de las puzolánicas, también tan diferentes entre si, frente al ataque de los medios agresivos o no mencionados. Además algunas de ellas, las más activas puzolánicamente - microsílíce, arcillas activadas y alguna(s) puzolana(s) natural(es) muy comunes, principalmente -, lograron incluso generar una cantidad de calor muy notable, por estimulación de la hidratación a través de diferentes vías, directa e indirecta, de la fracción del cemento Portland matriz con el que se mezclaron, máxime, si el mismo poseía un elevado contenido de aluminato tricálcico, C₃A. Y hasta tal punto que el efecto calorífico total resultante no sólo fue notablemente mayor que el del propio cemento Portland matriz puro, sino que incluso pudo hacerse equiparable, en mayor o menor medida, al que se habría derivado de una ACCIÓN SINÉRGICA CALORÍFICA, ASC, con las desventajas al caso para el hormigón, mortero o pasta que la padece -aparición de fisuraciones indeseables por retracción térmica- y su durabilidad.

Por otra parte, los resultados de puzolanidad o del ensayo de Fratini, permitieron reafirmar, incluso en ocasiones a la edad de 2 días, el carácter cristalino de unas y puzolánico de otras. Además las dos AC, que, en principio, no fueron objeto de esta investigación, lograron generar también una estimulación de la hidratación por menor número de vías que las AP. Por este motivo se hizo difícil su diferenciación mediante la técnica de CC solamente. De aquí que para ello, sería necesario apoyarse en otros análisis y ensayos cuya respuesta, en lo posible, no fuera tampoco más allá de 2 días. No obstante, de todo lo anterior se ha podido concluir que por medio de la CC solamente, aplicada a pastas constituidas por cemento Portland ordinario y porcentajes variables de una AP, es posible impedir o dificultar la aparición de la no deseada ASC referida, pero, sobre todo, determinar con mayor o menor precisión a la edad de 2 días, el "carácter" o "intencionalidad de comportamiento" ante el ataque de un medio agresivo o no determinado, del hormigón, mortero o pasta del que forme parte.