

LAS FISURAS POR RAS Y LAS FIBRAS SINTÉTICAS EN EL MÉTODO ASTM C-1260

Fabián A. Avid, Jorge D. Sota

Universidad Tecnológica Nacional- Facultad Regional Concordia - Entre Ríos, República Argentina
GIICMA - giiicma@frcon.utn.edu.ar

Resumen

La reacción álcali-agregado en el hormigón provoca fisuras de tracción que reducen aún más la capacidad a esa sollicitación del material. Las fibras podrían ser empleadas para “coser” el hormigón, y evitar o minimizar esta patología. En este trabajo se estudia el efecto de las fibras sintéticas de polipropileno y de vidrio para establecer el control en la fisuración que provoca la reacción álcali-agregado, siguiendo los lineamientos de la Norma ASTM C-1260. **Se usa un conjunto caracterizado** como altamente expansivo en el método estudiado, dosificando la fibra en los porcentajes de uso recomendados por los fabricantes. Si bien hay una reducción de la expansión y una menor fisuración de las barras, la temperatura del método y la alta alcalinidad del medio afectan a las fibras de manera negativa según su composición.

Introducción

Las fibras cortas y discretas de polipropileno y las nuevas fibras de vidrio (resistentes a medios altamente alcalinos), son inertes en su interacción con los otros componentes del hormigón, siendo además hidrófugas. Su incorporación en porcentajes óptimos no introduce modificaciones en la dosificación de los morteros, ni la necesidad de incorporar aditivos en las dosis adecuadas para mantener el comportamiento reológico en el estado fresco del hormigón. (1)

En este trabajo se pretende observar con exclusividad la influencia de las fibras cortas de polipropileno y vidrio, en el control de la expansión y fisuración originada por la reacción álcali- sílice (2) en un agregado de fuerte expansión cuando es sometido a la metodología de la Norma ASTM C-1260.

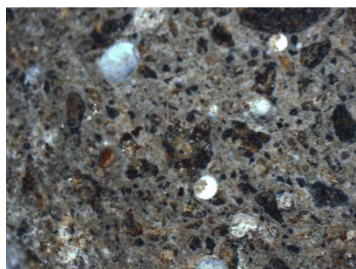
Metodología y experiencias

Con el fin de obtener información sobre la influencia de las fibras en la fisuración de los morteros, elaborados con estos agregados, se realizaron estudios siguiendo la metodología de procedimiento de la Norma ASTM C-1260. Las fibras de polipropileno y de vidrio empleadas se hallan en el mercado, los módulos de elasticidad promedio son; para polipropileno 35GPa y para la de vidrio 20GPa.

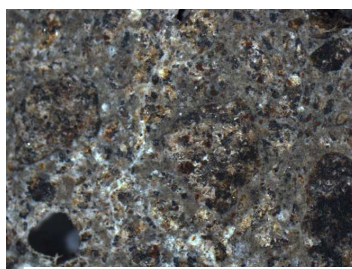
Los resultados se indican en la Tabla 1

Mezcla	Expansión (%) a la edad de: (días)					
	4	9	13	16	21	28
Patrón	0,014	0,096	0,127	0,138	0,161	0,213
Fibras de Polipropileno	0,071	0,092	0,106	0,115	0,114	0,134
Fibras de Vidrio	0,028	0,142	0,175	0,201	0,227	0,266

Sobre trozos de las barras luego del ensayo se tomaron fotografías para comprobar la fisuración y el comportamiento visual de las fibras.



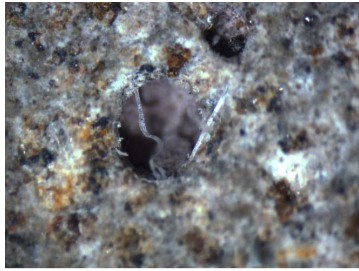
Microfoto 1 – Sin fibras, productos de reacción, poros rellenos.



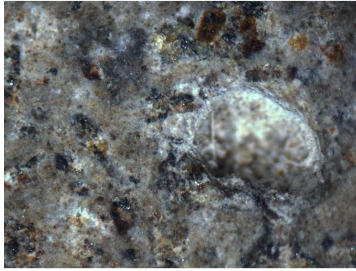
Microfoto 2 – Sin fibras, productos de reacción rellenan fisuras.



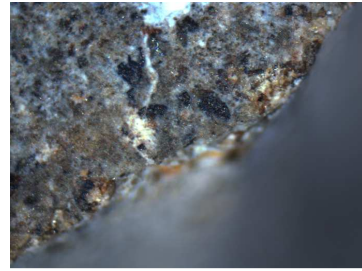
Microfoto 3 – Con fibras de polipropileno, fibras sobre zona de fisuras.



Microfoto 4 – Con fibras de polipropileno, fibras en zona de poros.



Microfoto 5 – Con fibras de vidrio, fibras sobre zona de fisuras.



Microfoto 6 – Con fibras de vidrio, fibra afectada por la temperatura.

Análisis y discusión de los resultados

Las partículas reactivas del agregado, por ser no homogéneas, sufren una expansión no uniforme a causa de su combinación con los álcalis del medio (la mayor uniformidad se presenta en el caso de la arcilla, generándose esfuerzos complejos en su masa y en la matriz cementicia que la rodea), dando origen a distintos esquemas de comportamiento.

La expansión medida en las barras de mortero como así también el análisis visual de las mismas, confirma que las fibras, retardan la aparición de la primera fisura y controlan, en las primeras edades su crecimiento (3). En las presentes experiencias este efecto disminuye en el tiempo, hecho que debe ser atribuido al alto grado de expansión del agregado y en el caso de las fibras de vidrio además a la temperatura del método.

Consideraciones Finales

Las fibras de polipropileno no incrementan de forma significativa la resistencia a tracción de la matriz cementicia que las contiene. Pero sí generan un control de su fisuración, ya que se reduce el ancho de las fisuras y el material queda capacitado para soportar agrietamientos múltiples sin romperse. Este hecho cobra importancia, además, en todos aquellos aspectos de durabilidad vinculados con el ingreso de agentes agresivos al material (4).

En el caso de la fibra de vidrio no se observa el mismo efecto. Las fibras se ven alteradas por la temperatura.

La presencia de las fibras en morteros ejecutados con materiales susceptibles de ser afectados por la reacción álcali- sílice no impide el inicio y desarrollo de la reacción ni de sus efectos finales. Sin embargo, su empleo puede tener implicancias de orden tecnológico que dependerán de las características petrográficas del agregado y del contenido de álcalis disponibles para las reacciones, debiendo tenerse en cuenta las características de exposición de las mezclas en los métodos utilizados.

En los morteros con fibras, la disminución de la expansión originada en las primeras edades de la reacción confirma el efecto favorable que las mismas tienen sobre el desarrollo de la fisuración. Hecho verificado también para la fisuración atribuible a la contracción por secado de la matriz.

Referencias

1) Sota J.D., Traversa L.P. "LAS FIBRAS DE POLIPROPILENO Y LA REACCIÓN ÁLCALI-SÍLICE". Reunión Técnica de la AATH. Córdoba '93. Memorias Tecnología del Hormigón. Tomo I. Pág.93- 100. Ciudad de Córdoba. Julio 1993.

2) Batic, O.R., Sota J.D.; "DURABILIDAD DEL HORMIGON ESTRUCTURAL - CAP.4: REACCIONES DELETÉREAS INTERNAS". Asociación Argentina de Tecnología del Hormigón. Editor AATH- ISBN: 987-99797-5-9 2001- pp 157-217. Reedición 2013.

3) Sota J.D. , Falcone D., Batic, O.R. "REACCION ALCALI SILICE, UNA PATOLOGIA INTERNA DEL HORMIGON". PATORREB 2009, 3er. Congreso de Patología y Rehabilitación de Edificios. Ciudad de Porto, Portugal. Marzo 2009.

4) Swamy R.N. "FIBRE REINFORCEMENT OF CEMENT AND CONCRETE. MATERIAUX ET CONSTRUCTIONS MATERIALS AND STRUCTURES". RILEM. Mayo/Junio 1975. N°45.