

Resumen ponencia 88

Análisis del impacto mecánico sobre baldosas cerámicas. Factores que influyen

*V. Cantavella⁽¹⁾, A. Moreno⁽¹⁾, C. Felú⁽¹⁾, A. Muñoz⁽¹⁾, J. Barberá⁽²⁾, A. Palanques⁽²⁾

⁽¹⁾ Instituto de Tecnología Cerámica (ITC). Asociación de Investigación de las Industrias Cerámicas (AICE)
Universitat Jaume I. Castellón. España.

⁽²⁾ Cerámica Saloni, S.A. San Juan de Moró. España.

Palabras clave: resistencia al impacto, modelización, método de ensayo.

Uno de los campos en que los materiales cerámicos suelen presentar peor comportamiento es en su resistencia al impacto mecánico. Ello es debido, en gran medida, a la fragilidad de estos materiales, que hace que sean capaces de absorber poca energía antes de producirse la rotura.

Con el objeto de comprender mejor los mecanismos por los que se produce la rotura durante el impacto, así como establecer los factores que influyen en ella, se llevó a cabo una modelización por elementos finitos del impacto de un objeto rígido sobre una pieza esmaltada. Los cálculos se llevaron a cabo utilizando el programa *Code_Aster*, distribuido bajo licencia de código abierto (GPL), y se llevaron a cabo tanto simulaciones dinámicas –en las que el impacto se produce a una determinada velocidad– como cuasi-estáticas –en las que la fuerza máxima es la misma que en los impactos dinámicos, pero la velocidad es prácticamente nula–. Los resultados mostraron que las tensiones se desarrollan únicamente en la zona próxima al contacto, y que son varias veces superiores a los valores de la resistencia mecánica del material. Además, la tensión máxima es prácticamente independiente de la velocidad a la que se produce el impacto.

Los resultados anteriores fueron validados mediante una experimentación que se realizó sobre piezas de gres porcelánico esmaltado. Se midió la fuerza desarrollada durante impactos dinámicos y se reprodujeron ensayos cuasi-estáticos con los mismos valores de fuerza máxima, observándose que el daño producido era prácticamente el mismo en ambos casos.

El modelo se aplicó también para analizar el efecto del espesor de las piezas, de la mala colocación, o del módulo de elasticidad del mortero o adhesivo cementoso.

La similitud en el daño producido en los impactos dinámicos y cuasi-estáticos permitió desarrollar un procedimiento de cuantificación de la resistencia al impacto, basado en la aplicación de una carga cíclica sobre una pieza mediante un indentador y la medida de la profundidad de penetración en función del número de ciclos. Los ensayos llevados a cabo sobre piezas industriales mostraron que las curvas de profundidad de penetración (z) en función del número de ciclos (n) presentan un patrón caracterizado por tres etapas: en la primera el daño es pequeño y la pendiente de $z(n)$ es baja. En la segunda etapa existe un incremento sustancial de la pendiente de $z(n)$. Finalmente, en la tercera el daño es ya muy extenso, y la superficie de contacto entre el indentador y la superficie de la pieza es grande, con lo que se reduce la velocidad de progresión del daño. La resistencia al impacto se puede parametrizar por la pendiente de $z(n)$ en la primera etapa (parámetro m_1).

Finalmente se analizó la influencia de diferentes factores tales como el módulo de elasticidad del soporte, el tipo de soporte (gres o gres porcelánico) o el grado de cocción sobre el parámetro m_1 .