- Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento -

630-35 INFLUENCIA DE LA DISTRIBUCION DE HUECOS SOBRE LA RESISTENCIA
AL HIELO DE LOS PRODUCTOS CERAMICOS

(Der Einfluss der Hohlraumverteilung in keramischen Erzeugnissen auf deren Frostbeständigkeit)

K. Bergmann

De: "DIE ZIEGELINDUSTRIE", vol. 9, nº 8, abril 1956, pág. 253

La tierra cocida consta de un sistema complicado de capilares y de poros, de forma y dimensiones variadas; ciertos poros comunican entre sí, otros comunican con un capilar, otros se encuentran totalmente cerrados. Su diámetro puede ser superior a 1 mm; los capilares más finos tienen dimensiones del orden de 10^{-7} cm.

Se ha estudiado, sobre modelos en vidrio de 1 a 0,1 mm de diámetro interior, la forma en que el agua penetra en esos sistemas. De este modo se ha comprobado que los tubos se llenan de forma diferente, según que se encuentren sumergidos o estén mojados por uno solo de los lados. El grado de llenado depende de la intensidad de mojado y de la inclinación del tubo. Incluso, en los tubos rectos, el agua arrastra burbujas de aire; para que el agua ocupe el volumen total es preciso aplicar vacío o presión.

También se han llevado a cabo ensayos de heladicidad en modelos de diferentes formas (fig. 5), con tres grados de llenado diferentes. Los capilares de sección circular, rectos (fig. 5 a) ligeramente curvados sin codos bruscos, completamente llenos o sólo en parte, y los sistemas de la figura 5 b y c, a condición de que el agua no ocupe más de la mitad del volumen de las cavidades, resis -

ten el hielo. Pero si aquéllas desembocan en un capilar, bajo un ángulo muy agudo (fig. 5 c₁), no resisten el hielo, aun cuando con - tengan muy poca agua. El sistema de la figura 5 d no resiste ape - nas al hielo; la causa se encuentra en que, incluso estando vacíos los ensanchamientos, es suficiente que los codos se hallen llenos de agua para que el sistema se descomponga bajo la acción del hie - lo. Se ve, pues, la importancia de la forma y de la sección del capilar sobre la resistencia al hielo.

La cantidad de agua absorbida por un producto cerámico no permite deducir conclusiones sobre la heladicidad del producto, pero, sin embargo, proporciona ciertas indicaciones. Se observa, en efecto, que una teja, con un revestimiento perfecto, absorbe más - lentamente el agua de lluvia que cae sobre la superficie revesti - da; pero, por otra parte, el secado queda retardado. De este modo, se puede conseguir que una masa cerámica no resista la acción de la helada, sin más que recubrirla totalmente mediante un revestimien - to; en este caso, la rotura se produce en capas concéntricas.

Tampoco se puede deducir, directamente, la resistencia al hielo del valor del coeficiente de saturación, pues éste depen - de del contenido en agua de moldeo, de la temperatura de cocción y de la velocidad de secado. Además, varía a lo largo de los ciclos de hielo y deshielo a que se someten las probetas. Pero, sin embar - go, el sentido en que varía proporciona una indicación sobre la he - ladicidad, supuesto que se tiene en cuenta la estructura. Esta mo - dificación del coeficiente de saturación por la acción del hielo - es debida a la rotura de tabiques (fig. 6), al llenado de poros que se encontraban vacíos y a la abertura de nuevos capilares.

El microscopio de platina caliente permite seguir las

modificaciones de estructura de la masa cerámica en el curso de la cocción. En la zona de gasificación, las paredes de los capilares se alisan; los capilares abiertos se cierran como consecuencia de una fusión local, y los poros pequeños se reúnen para formar otros de mayor tamaño por desaparición de los tabiques que los separaban.

El exfoliamiento provoca la heladicidad. Actualmente, no existe ningún método de preparación ni de moldeo que permita suprimirla, aunque es posible modificar la estructura variando la composición granulométrica. Sin embargo, no siempre es suficiente añadir a una arcilla la fracción granulométrica que le falta para mejorar su resistencia al hielo, pues la composición mineralógica ejerce también una cierta influencia.

Resulta, de todas estas consideraciones, que la presencia de un gran número de capilares muy finos es desfavorable a la resistencia al hielo. Es preciso que a lo largo de los capilares existan cavidades bastante grandes, vacías casi por completo, en las cuales pueda expansionarse el hielo. Aunque la adición de materias combustibles a la pasta permite modificar favorablemente el coeficiente de saturación, sin embargo no combate las causas del exfoliamiento. Por estas razones se han realizado ensayos con un producto espumante, insensible a las variaciones de pH, el SP 301, de la firma L. Pastor KG, que tiene la ventaja de desprender gases después que la pieza está moldeada. Se ha comprobado que, con dicho producto, aumenta notablemente la resistencia al hielo, a expensas de un débil aumento de la absorción de agua; crece la proporción de huecos, en los cuales puede expansionarse el agua helada, mientras que disminuye el coeficiente de saturación.

S. F. S.

- - -