

HELADICIDAD DE LADRILLOS HIDROFUGADOS

1.- DEFINICIÓN.

Se define la heladicidad como la baja resistencia a la helada de una pieza cerámica que tiene como consecuencia el deterioro de la misma por desprendimiento, exfoliaciones o roturas ocasionadas por la presión que se origina dentro de dicha pieza al pasar el agua que existía en su interior del estado líquido al estado sólido, con el consiguiente aumento de volumen. Este defecto se puede producir en piezas que se utilizan sin revestir.

2.- COMENTARIOS AL MÉTODO DE ENSAYO DE HELADICIDAD.

El ensayo de heladicidad de ladrillos cerámicos, está descrito en la norma UNE 67.028. consiste básicamente en someter a la pieza a 25 ciclos de hielo-deshielo tras una saturación previa de 48 horas por inmersión en agua, permitiendo dos alternativas:

- a) *Sistema manual*, en el que se utiliza un arcón congelador y los ciclos de hielo-deshielo se adaptan al horario de los laboratorios (18 horas de congelación y 6 de deshielo).
- b) *Sistema automático*, en el que se emplea una cámara frigorífica automática con ciclos reducidos (4 horas de congelación y 2 de deshielo).

Entre ambos procedimientos existen diferencias significativas en los resultados, ya que un mismo tipo de ladrillo puede resultar heladizo con un sistema y no con el otro.

La dispersión de los resultados de este ensayo, no sólo se produce con la norma española, ya que analizando un mismo tipo de ladrillo según las distintas normas europeas, los resultados son contradictorios.

En la tabla 10 (ver Anexo), se recogen los resultados de ensayos de ladrillos de distintos países europeos según las normas:

- Norma alemana DIN 52252 Partes 1 y 3.

- Norma belga-holandesa NBN B 23/002
- Norma francesa NF P 13305
- Norma inglesa DD – BSI 3921

En la tabla 1 del Anexo se describen de forma resumida las características de los diferentes métodos de ensayo según las citadas normas.

A la vista de los resultados expuestos en la tabla 1, se observa que el ladrillo E1 obtiene la calificación de no heladizo según la norma belga-holandesa (BLN) y la francesa (AFNOR), con los procedimientos de saturación (48 horas y 400 mm de vacía. En cambio según la norma alemana (DIN parte 1 y 3) y la inglesa (BSI 392), resulta ser no heladizo.

3.- COMPORTAMIENTO DE LOS LADRILLOS HIDROFUGADOS EN EL ENSAYO DE HELADICIDAD.

Los ladrillos se someten a un tratamiento de hidrofugado por inmersión, realizándose dicho proceso en fábrica, a la salida del horno, sumergiendo las piezas en una solución acuosa de derivados de silicona.

Este tratamiento hace que el agente hidrofugante penetre varios milímetros por todas las superficies del ladrillo (tanto exteriores como interiores), reduciendo de forma importante la succión (en un 90% aproximadamente), sin alterar prácticamente el coeficiente de absorción de agua.

De este modo el ladrillo hidrofugado repele el agua de lluvia, pero no impide su saturación por inmersión (operación previa en el ensayo de heladicidad).

Por esta razón algunos ladrillos excesivamente hidrofugados, pueden presentar problemas en el ensayo de heladicidad, ya que una vez saturados por inmersión durante 48 horas, la capa externa de hidrofugante hace de pantalla, impidiendo la pérdida de agua en la zona próxima a la superficie exterior. Por tanto se satura completamente dicha franja y se provoca en esta zona la situación más comprometida para el ladrillo, ya que al estar saturada al 100% la red capilar, el agua no tiene posibilidad de ocupar poros

vacíos al aumentar de volumen en su cambio de fase, pudiendo romper las caras exteriores de la pieza.

4.- COMPORTAMIENTO DE LOS LADRILLOS HIDROFUGADOS TRAS SU PUESTA EN OBRA.

En el ladrillo hidrofugado se reduce aproximadamente en un 90% la succión, produciéndose un efecto repelente del agua de lluvia, ya que las gotas resbalan sobre la superficie del ladrillo sin penetrar en el interior.

Este efecto impermeabilizante impide la saturación del ladrillo, siendo esta condición necesaria para que las temperaturas por debajo de 0°C produzcan daños.

De este modo, se da la paradoja de que un ladrillo hidrofugado puede resultar heladizo en el ensayo según la norma UNE 67.028, comportándose mejor en la fachada que otro sin hidrofugar.

ANEXO

Table 1
Summary of Test Methods

| Country | No. of Samples | Method of Saturation | Freezing Conditions | Thawing Conditions | No of Cycles | No of Days for F/T Cycles |
|---|---|--|--|---|--------------|---------------------------|
| Germany DIN 52252 Part 1 | 10 | 24h progressive immersion 48h total immersion | Omni-Directional -15°C in 7-8h | Complete immersion in water for 60 min | 25 | 8 |
| Part 3 | 12-20 Panel 0.25sqm Jointed with rubber | As in Part 1 + 8h spray | Uni-Directional -15°C in about 3h | Water spray for 20 min | 50 | 15 |
| Netherlands NEN 2872 Belgium NBN B23/002 Joint Method | 5 5 | 1 Full Vacuum 2½h + 96h immersion 2 Half vacuum (51Kpa) 2½h + 96h immersion | Unidirectional on Sand Tray (-5°C and -15°C) for 16h | Complete immersion for 8h | 24 | 24 |
| France NF P 13-305 | 7 7 | 1 48h immersion 2 400mm vacuum | Uni-Directional Face down on cold plate (-15°C)4h | In air 4h, immersion in water for 16h | 25 | 25 |
| UK DD-BSI | Panel of 30 with mortar | 7 day immersion | Uni-Directional -15°C in 2h (400 W/m ²) | 20 min convected heat and 2 min water spray | 100 | 10 |

Table 10

Summary of Results of Frost Resistance assessments according to National Standards

| Brick Code | Suppliers Specified Durability | BNL | | | AFNOR | | | DIN | | | BS 3921 | |
|------------|--------------------------------|-------|---------|--------|-------|---------|--------|------|------|--------|---------|--------|
| | | ½ Vac | Ful Vac | Result | 48h | 400 Vac | Result | Pt 1 | Pt 3 | Result | | Result |
| B1 | 3 | C | C | 3 | C | C | 3 | C | C | 3 | C | 3 |
| B2 | 3 | C | NC | 2 | C | C | 3 | C | NC* | <2 | C | 3 |
| CH1 | 3 | C | NC | 2 | NC | NC | 2 | C | C | 3 | C | 3 |
| CH3 | 2 | C | NC | 2 | C | NC | 2 | C | C | 3 | NC | 2 |
| D1 | 3 | C | C | 3 | C | C | 3 | C | C | 3 | C | 3 |
| D2 | 1 | NC | NC | 1 | NC | NC | 1 | NC | NC | <2 | NC | 1 |
| DK1 | 2 | C | C | 3 | C | C | 3 | C | C | 3 | NC | 2 |
| DK2 | 3 | C | NC* | 2 | C | NC* | 2 | NC* | NC* | <2 | C | 3 |
| E1 | 1 or 2 | C | NC | 2 | C | C | 3 | NC | NC | <2 | NC | 1 |
| E2 | 2 | C | NC | 2 | NC | NC | 1 | NC | NC | <2 | NC | 2 |
| F1 | 3 | C | NC* | 3 | C | C | 3 | C | C | 3 | C | 3 |
| F2 | 1 | NC | NC | 1 | NC | NC | 1 | NC | NC | <2 | NC | 1 |
| GB1 | 2 | NC | NC | 1 | NC | NC | 1 | NC | NC | <2 | NC | 2 |
| GB4 | 3 | NC* | NC* | 2 | C | C | 3 | C | NC* | <2 | C | 3 |
| NL1 | 3 | C | C | 3 | C | C | 3 | C | C | 3 | C | 3 |
| NL2 | 2 | C | NC | 2(1) | C | NC | 2 | NC | NC | <2 | NC | 2 |

* Reported damage that is not typical frost failure and is largely associated with manufacturing defects e.g. cooling cracks

C = Comforms to highest level of durability. NC = Does not comforms to highest level of durability