UNE-EN 12697-41:2014 Resistencia a los fluidos de deshielo

En esta sección se describen métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente.

Javier Loma, javierloma@padecasa.com

Padecasa

1. Objeto y principio del ensayo

Resistencia de los materiales bituminosos a los fluidos de deshielo, como son las sales o disoluciones de formiato potásico. El ensayo mide la resistencia a tracción superficial de una serie de probetas sumergidas en líquidos de deshielo (serie húmedo) frente a una serie de probetas acondicionadas en aire (serie aire). Es un ensayo valido para mezclas bituminosas empleadas en los aeropuertos y también en las carreteras.

2. Método operativo

Se preparan al menos 8 probetas cilíndricas de mezclas bituminosas en dos series para ser ensayadas en húmedo y en seco, con las dimensiones de 60±10 mm de altura y 100±5 mm de diámetro con el equipo de impacto (UNE EN 12697-30), el compactador giratorio (UNE EN 12697-31), compactador vibratorio (UNE EN 12697-32) o con el compactador de placa (UNE EN 12697-33) extrayendo testigos de esas dimensiones. Se determina su densidad, con el procedimiento adecuado en función del contenido de huecos, mediante la norma UNE EN 12697-6 después de 16 horas. Los resultados entre probetas no deben diferir en más de 30 kg/m3.

Las probetas se sierran en su eje perpendicular y se realiza un taladro con las siguientes dimensiones: diámetro 50±2 milímetros y 5±1,5 milímetros de profundidad en el centro de la superficie aserrada. Tras esto se mantienen apoyadas sobre una zona plana entre 3 y 42 días a una temperatura de 23±2°C para un secado completo (el tiempo de acondicionamiento puede afectar a las propiedades mecánicas de la mezcla).

Se fijan las placas sobre la superficie de ensayo de cada probeta con un adhesivo epoxídico y se mantienen durante 20±1 hora a una temperatura de 23±2 °C.

Las probetas del grupo seco se mantienen en aire a una temperatura de 23 + 2 °C. Las probetas del grupo húmedo se introducen en el desecador con la placa de ensayo hacia arriba, introduciendo el líquido de deshielo hasta un nivel de 20-30 mm por encima de la parte superior de la probeta, aplicando una presión absoluta de 6,7±0,3 kPa y manteniéndola durante 3 h ±10 min. A continuación, se desconecta la bomba hasta llegar a la presión atmosférica y se sacan las probetas del desecador.

Se continua el acondicionamiento en húmedo trasladando las probetas a un recipiente cubierto durante 70±1 días a una temperatura de 40±2 °C con la placa hacia arriba y un nivel de líquido por encima de 20-30 mm de la superficie de la probeta. Por último, se acondicionan todas, aire e inmersión, durante 20±1 hora en el fluido de deshielo a una temperatura de 23±1 °C.

Se saca la probeta del recipiente de fluido de deshielo secando su superficie y se fija a la maquina de ensayo. Se aplica un incremento de fuerza a tracción de 200±10 N/s perpendicularmente a la superficie hasta su rotura, a una temperatura de 23±1 °C. Se registra la Fuerza máxima en Newton hasta la rotura o despegue del adhesivo.

El esfuerzo de tracción superficial se calcula en Newtons por milímetro cuadrado, con un decimal, de la serie de pro-

betas en seco y en húmedo.

$$\sigma = \frac{F_{máx.}}{A}$$

donde

σ es el esfuerzo de tracción, en newtons por milímetro cuadrado (N/mm^2);

$F_{máx}$ es la fuerza de tracción máxima registrada, en newtons (N);

A es el área de la superficie de ensayo, en milímetros cuadrados (mm^2).

La resistencia conservada después del proceso de acondicionamiento en el fluido de deshielo se calcula mediante la siguiente formula:

$$\beta = \frac{\sigma_{hum}}{\sigma_{sec}} \times 100 \qquad (2)$$

donde

β es la resistencia conservada después del acondicionamiento en el fluido de deshielo, expresada en porcentaje (%);

σ_{hum} es la media aritmética del esfuerzo de tracción del grupo húmedo, expresada en newtons por milímetro cuadrado (N/mm^2);

σ_{sec} es la media aritmética del esfuerzo de tracción del grupo seco, expresada en newtons por milímetro cuadrado (N/mm^2).

3. Equipamiento

Para realizar el ensayo es preciso disponer los siguientes equipos de laboratorio y materiales:

- Desecador y bomba de vacío capaz de aplicar una presión de 6,7±0,3 kPa en 10 min.
- Compactadores de probetas (impacto, giratorio o placa).
- Sierra circular y equipo de taladro o perforador.
- Maquina de ensayo a tracción con control de aumento de fuerza y registro de la carga con mordazas y base para realizar el ensayo.
- Dispositivos de acondicionamiento a temperatura.
- Adhesivo exposídico y fluidos de deshielo.

4. Puntos Críticos

No hay experiencia para realizar este ensayo en España. Hasta el momento la determinación de la resistencia frente a determinados fluidos se ha realizado mediante ensayos normalizados (Marshall, cántabro, etc…) con probetas expuestas a determinados fluidos frente a probetas de la misma mezcla acondicionadas en aire, estableciendo en cada caso las condiciones concretas de ensayo.

Las dimensiones del diámetro de las probetas indicadas en la norma, no corresponde con las descritas en las normas de compactación UNE EN 12697-30 y UNE EN 12697-31. La redacción actual de la norma debería ser revisada.

5. Comentarios

El objetivo es determinar el efecto producido por los productos de deshielo sobre los pavimentos bituminosos, evaluando su comportamiento frente a los mismos a partir de la resistencia a tracción superficial. Puede ser un método complementario a otra metodología de análisis empleada hasta la fecha.

Es un ensayo que tiene interés para mezclas de aeropuertos y también para mezclas empleadas en las carreteras con mantenimiento invernal.

6. Bibliografía

- UNE-EN 12697-6. Densidad aparente.
- UNE-EN 12697-30. Compactación impacto.
- UNE-EN 12697-31. Compactación con giratoria.
- UNE-EN 12697-32. Compactación vibratoria.
- UNE-EN 12697-33. Compactación con placa.

No se tiene experiencia con este ensayo en España, pero puede aportarnos información acerca del comportamiento de los materiales bituminosas frente a determinados líquidos empleados para retrasar la formación de hielo en el pavimento. Pueden utilizarse también otros ensayos complementarios para medir esta propiedad.