GUÍA DE LABORATORIO PARA EL ENSAYO DE DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA DE LOS AGREGADOS PÉTREOS AL CHOQUE TÉRMICO.

CONTENIDO

1. RESUMEN 2
2. MARCO TEÓRICO 2
3. OBJETIVO 2
4. PRECAUCIONES 2
5. EQUIPO 3
6. MUESTRA DE ENSAYO 4
7. PROCEDIMIENTO 5
7.1. Exposición al choque térmico: 5
7.2. Determinación de la resistencia al desgaste: 5
8. CALCULOS 6
9. REFERENCIAS 6

IMÁGENES, ILUSTRACIONES Y TABLAS

Imagen 1. Horno para secado de muestras. Fuente: Propia. 4
Imagen 2. Tamices. Fuente: Propia. 3
Imagen 3. Balanzas de 1.0 kg. Fuente: Propia. 3

1. RESUMEN

Esta guía resume el procedimiento para determinar la resistencia de los agregados a los cambios bruscos de temperatura al ser sometidos durante la fabricación de mezclas asfálticas en caliente a calentamiento y secado.

2. MARCO TEÓRICO

Las mezclas asfálticas por lo general están formadas por la combinación de agregados pétreos cubiertos por una película de cemento asfáltico. Para realizar de buena manera la mezcla de estos materiales se debe calentar la mezcla asfáltica con el fin de que los agregados y la mezcla asfáltica se adhieran correctamente entre sí permitiendo la fluidez y trabajabilidad de la mezcla asfáltica. Este procedimiento se basa en el calentamiento de agregados previamente humedecidos, hasta alcanzar 700° C (1292° F) durante 3 minutos, además del cálculo de la proporción de partículas que pasa el tamiz de 4.75 mm (# 4) y de la variación de su resistencia al desgaste tras el choque térmico.

3. OBJETIVO

Determinar la resistencia de los agregados a los cambios bruscos de temperatura.

4. PRECAUCIONES

Se debe tener precaución al manipular los objetos que se encuentran a altas temperaturas, para esto se deben utilizar guantes o manoplas aislantes para mover objetos calientes o manipular dentro del horno encendido.

5. EQUIPO

- Agua destilada o desmineralizada.

- Horno: Calentado por radiación, dotado de un sistema de regulación que permita mantener la muestra de ensayo a una temperatura de 700 ± 100°C (1292 ± 180° F) durante el tiempo especificado. Sus dimensiones interiores mínimas deben ser: ancho 260 mm (10.24"); altura 160 mm (6.30"); fondo 450 mm (17.72").

- Tamices: Con tamaños de abertura de 19 mm (¾"), 12.5 mm (½"), 9.5 mm (3/8") 4.75 mm (No. 4) y 1.70 mm (No. 12).

Imagen 1. Tamices. Fuente: Propia.

- Balanza: Para la determinación de la masa con una precisión de 0.5 g.

Imagen 2. Balanzas de 1.0 kg. Fuente: Propia.

- Horno: De circulación forzada de aire, regulado por un termostato que pueda mantener la temperatura uniforme a 110 ± 5°C (230 ± 9° F).

Imagen 3. Horno para secado de muestras. Fuente: Propia.

- Placa de ensayo metálica: Resistente al calor, con un espesor de 4 ± 0.5 mm (0.157 ± 0.02"); longitud de 440 ± 5 mm (17.32 ± 0.20") y ancho de 240 ± 5 mm (9.45 ± 0.20"), provista de un reborde hacia arriba de 12 ± 1 mm (0.47 ± 0.04") (Figura 241 - 1).

- Marco metálico de soporte para la placa de ensayo: Que deje un espacio mínimo de 10 mm entre la base de la placa y el fondo del horno (Figura 241 - 2).

- Placa resistente al calor – De 10 ± 1 mm (0.40 ± 0.04") de espesor; 450 ± 5 mm (17.72 ± 0.20") de altura y 250 ± 5 mm (9.85 ± 0.20") de ancho.

- **Equipo misceláneo** – Pinzas para introducir y extraer la placa de ensayo del horno; paleta de base plana de 220 mm (8.66") de ancho y 350 mm (13.78") de longitud para extender la muestra de ensayo sobre la placa; tela de tamiz metálico resistente al calor con aberturas de aproximadamente 2 mm (No. 10) de dimensiones 250 ± 5 mm (9.85 ± 0.20") por 445 ± 5 mm (17.52 ± 0.20"), para cubrir la muestra de ensayo; recipiente metálico de tamaño suficiente para albergar la muestra; toalla absorbente, etc.

6. MUESTRA DE ENSAYO

Las submuestras de ensayo se lavan y secan hasta obtener una masa constante. Se pesa la primera y se anota su masa (gramos) como M_1.

7. PROCEDIMIENTO

7.1. Exposición al choque térmico:

- Se pone la primera sub-muestra de ensayo en un recipiente y se cubre con agua destilada hasta una altura de 2 cm (0.8”) por encima de la superficie del agregado, dejando que se sature durante 2 ± 0.5 horas a temperatura ambiente.
- Se debe poner el agregado sobre una toalla absorbente secándolo suavemente hasta que se aprecie que la superficie del agregado este seco.
- Se eleva la temperatura del horno hasta 700 ± 50° C (1292 ± 180° F).
- Se calienta primeramente la placa de ensayo durante 5 minutos como mínimo en el horno y seguido de esto se coloca sobre la placa resistente al calor. Se pasa con la paleta una porción de un poco mas de 100 g (2.20 lb) de la sub-muestra de ensayo preparada y se extiende sobre la placa calentada previamente para así cubrirla con la tela de tamiz metálico y pasarla inmediatamente al horno, cerrando la puerta y dejándola calentar durante 180 ± 5 segundos.
- Se extrae la placa de ensayo del horno colocándola sobre la placa resistente al calor. Después se traspasa la porción de agregado al recipiente para disponer la muestra y se deja enfriar.
- Se debe repetir el proceso anterior con otras submuestras completando 5 porciones.
- El tiempo entre el trasvase del agregado desde el horno hasta el recipiente y la recarga de la placa de ensayo con una nueva porción, su colocación en el horno y el cierre de la puerta no deberá ser superior a 20 s.
- Cuando se haya terminado toda la submuestra de ensayo se debe dejar enfriar a temperatura ambiente seguido se tamiza la submuestra por el tamiz 4.75 mm (#4) y se anota la masa de la fracción que lo pasa M_2 (g).
- Se divide la submuestra en las porciones definidas para la gradación B en la Tabla 218 -2 de la norma INV E-128, para la ejecución del ensayo de desgaste.

7.2. Determinación de la resistencia al desgaste:

- Se determina la resistencia a la degradación de la sub-muestra de ensayo expuesta al choque térmico, de acuerdo a la norma INV E-218, repitiendo el

mismo ensayo de degradación con la submuestra que no fue expuesta al choque térmico.

8. CALCULOS

- Se calcula el material degradado que pasa por el tamiz de 4.75 mm (#4) por efecto del choque térmico (I):

$$I = \frac{M_2}{M_1} \times 100$$

Donde:

I: Material degradado por efecto del choque térmico, %.

M_2: Masa inicial de la submuestra sometida a choque térmico (g).

M_1: Masa del material degradado que pasó el tamiz de 4.75 mm (#4) (g).

- Se calcula la perdida de resistencia debido al choque térmico (V_{LA}).

$$V_{LA} = LA_2 - LA_1$$

Donde:

LA_2: Resistencia a la degradación en la máquina de los Ángeles sin calentamiento, según INV E-218.

LA_1: Resistencia a la degradación en la máquina de los Ángeles tras el choque térmico, según INV E-218.

9. REFERENCIAS

I.N.V. E -241 – 13