

Influencia de la humedad en las estructuras de hormigón

La Universidad de Purdue, con el concurso de la Oficina de Carreteras de los Estados Unidos, ha hecho experiencias muy interesantes para determinar la influencia de la humedad en las deformaciones que sufren los pavimentos de hormigón, así como las vigas de este material.

Como consecuencia de las experiencias citadas, y teniendo en cuenta los resultados de las efectuadas con anterioridad en Europa y América, se han deducido las importantes conclusiones siguientes, que se han presentado para su discusión en la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles:

1.ª La resistencia del hormigón varía con la humedad que contiene. Aunque no se ha determinado la ley de variación de la resistencia del hormigón según la proporción de humedad, resulta que un hormigón saturado tiene de 80 a 85 por 100 de la resistencia del mismo hormigón seco.

2.ª El coeficiente de dilatación por el calor del hormigón varía con la temperatura de éste entre 0,000004 a 18° y 0,000006 a 60°.

3.ª El hormigón se dilata cuando se sumerge en agua y se contrae cuando se seca. Las dilataciones y contracciones varían con las características del cemento, con la riqueza de la mezcla, con las dimensiones de las probetas y con las condiciones en que se hagan las experiencias. Medidas hechas después del endurecimiento inicial del cemento demuestran que el hormigón puede tener una dilatación de 0,01 por 100 por la absorción de humedad y una contracción de 0,06 por 100 cuando se le mantiene en aire seco. Estas variaciones se acentúan con el tiempo. A estos valores deben añadirse los cambios de longitud debidos al fraguado inicial del cemento.

4.ª Una losa de hormigón de dimensiones transversales análogas a la de pavimento de una carretera se levanta en los ángulos y bordes cuando se seca la superficie y cuando el fondo absorbe humedad del cemento. Al secar la superficie de la losa en las experiencias, se levantaron los bordes medio milímetro, y al saturar con agua el fondo de la losa se levantaron los bordes cinco milímetros.

5.ª El levantamiento de los bordes produce desde luego un esfuerzo en el hormigón, y al separarse éste del cemento le coloca en peores condiciones de resistencia al paso de los vehículos.

6.ª La combinación de contracciones producidas por secarse la superficie y descender la temperatura puede producir grandes esfuerzos en el hormigón. La coincidencia de lluvia y temperatura baja puede ser tal que el hormigón no sufra variación en sus dimensiones. La fricción de la losa con el cemento favorece la producción de grietas.

7.ª Para que sean duraderas deben proyectarse las obras de hormigón en las condiciones más desfavorables; deben, por tanto, tenerse en cuenta los esfuerzos producidos por los cambios de temperatura y variaciones en la humedad.

8.ª La cura del hormigón debe hacerse cuidadosamente para evitar excesivos esfuerzos de contracción en la superficie y las consiguientes grietas. Las armaduras deben colocarse bastante superficiales para contrarrestar las contracciones, pero no excesivamente, para evitar su corrosión.

9.ª La mayor parte de las contracciones estudiadas en probetas de mortero se verifican en las primeras diez horas. El exceso de agua de amasado provoca el aumento de las contracciones.

10. Variando la importancia de las dilataciones con el tamaño de las probetas, manera de humedecerlas,

etcétera, sería de desear que los métodos de ensayo se uniformaran.

Como consecuencia de las anteriores conclusiones, podrían fijarse para las obras de hormigón expuestas a la intemperie las prescripciones siguientes:

a) Cemento portland de constancia de volumen normal y agregado limpio y bien graduado.

b) Hormigón impermeable de proporciones mínimas en volumen de 1 por 2 por 4.

c) Tiempo de manipulación nunca inferior a un minuto, y preferentemente minuto y medio, para obtener gran uniformidad en el hormigón.

d) Mínima cantidad de agua para amasado que permita la manipulación.

e) Cuidadoso enrasado, para que las armaduras metálicas no queden expuestas ni se requieran parches en la superficie del hormigón.

f) Empezar la cura del hormigón inmediatamente después del fraguado inicial y continuarla durante el tiempo que requieran las condiciones climatológicas locales.

g) Proyectar armaduras metálicas y juntas de contracción y dilatación de tal manera que se eviten grietas y entrada de agua.

(*Proceedings of the American Society of Civil Engineers*, mayo de 1925.)

Accidente en una presa del río Huron (Estados Unidos)

Esta presa, del tipo de arcos múltiples, se une a las márgenes por malecones de tierra, habiendo ocurrido la rotura del malecón de la margen derecha en abril de este año.

La altura máxima de este malecón era de 10 m y con un grueso de 2,40 m en la coronación; presentaba taludes de 2 1/2 por 1 agua arriba y 2 por 1 agua abajo. El terreno de fundación es arena fina, pero con material aglomerante tal que permite hacer trin-



cheras con paredes verticales. El grueso de la capa de cimentación varía de 3 y 6 m, y bajo esta capa hay otra de arcillas azules. Las obras de fábrica se cimentaron en la arcilla.

En la base del malecón se dispusieron drenes longitudinales y transversales que apenas lleno el embalse empezaron a dar gran cantidad de agua. A pesar de que se abrieron seguidamente las compuertas sobrevino la rotura del malecón.

Como el paramento de aguas arriba estaba revestido de mampostería y la construcción de la obra fué muy esmerada, parece que hay que atribuir la causa del accidente a que el terreno de cimentación llegó a empaparse de agua.

(*Engineering News-Record*, 15 de abril de 1925.)

Aparatos de maniobra de puertas de esclusa

(TIPO CANAL DE PANAMÁ)

La maniobra de una puerta de esclusa de hoja única, móvil alrededor de un eje vertical, exige vencer las resistencias siguientes:

1.º Los rozamientos en el eje de rotación, que pueden considerarse constantes durante la maniobra.

2.º La inercia de la puerta.