

- Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento -

617-66 RECOMENDACIONES PRACTICAS PARA LOS ENSAYOS DE CEMENTO

(Manual of Cement Testing)

A.S.T.M. Committee C-1 on Cement

De: "A.S.T.M. STANDARDS ON CEMENT (WITH RELATED INFORMATION). SPECIFICATIONS, CHEMICAL ANALYSIS, PHYSICAL TESTS". Enero 1948

Estas recomendaciones complementan los diversos métodos de ensayo de la A.S.T.M. (*) Tienen, únicamente, carácter de información, sin que formen parte de los métodos A.S.T.M.

El objetivo principal de estas recomendaciones es considerar los diversos factores que pueden afectar a los resultados de los ensayos, llamando la atención sobre algunas influencias que con frecuencia han sido despreciadas.

Los operarios deben estar completamente familiarizados con las normas y métodos de ensayo A.S.T.M., ajustándose estrictamente a los mismos y manteniendo los aparatos en buenas condiciones. Puede ocurrir, en caso contrario, que métodos poco cuidadosos y aparatos deficientes conduzcan a resultados erróneos que determinen el rechazar un producto que puede ser bueno.

Los ensayos deben repetirse varias veces, durante algunos días, para observar la coincidencia que se obtiene en los resultados; de esta forma, se podrán eliminar las equivocaciones que co-

(*) Nota del R.- Se considerarán, únicamente, las correspondientes a los métodos de ensayo A.S.T.M. publicados en este Boletín.

rrientemente se cometen y determinar las deficiencias de los aparatos.

TOMA DE MUESTRAS

Las muestras deben entregarse al laboratorio en recipientes herméticos, impermeables a la humedad; no se deben usar sacos de papel o de tela. Se ha de marcar, en el recipiente, cada muestra, indicando la procedencia y la fecha de la toma; no conviene colocar la marca en las tapas de los recipientes pues, como pueden intercambiarse con facilidad, conduciría a confusiones. Simultáneamente, se ha de colocar una identificación completa de la muestra en el interior del recipiente. Con el fin de evitar, en lo posible, todas las alteraciones, se ha de conservar la muestra en el recipiente, desde el momento de la toma hasta el del ensayo. Los restos de las muestras que se conservan, se mantendrán en las mismas condiciones.

Antes de realizar el ensayo, la muestra se ha de mezclar completamente; después, se hace pasar por el tamiz nº 20 (840 micras). Se conserva a la temperatura ambiente. Se desecha toda la materia extraña, así como los terrones que no se deshagan con los dedos.

DETERMINACION DE LA FIBRA MEDIANTE EL TURBIDIMETRO

Se procurará mantener limpias las diversas partes del aparato, así como de tener buenos contactos eléctricos. Muy importante es que el agua de la célula esté limpia, así como su cristal. También aparece algunas veces, en la célula de agua, un enturbiamiento, que determina fluctuaciones en la intensidad de la luz, cuando el agua se remueve por el movimiento de la plataforma.

El soporte del depósito debe estar en tal posición que,

cuando se utiliza el volumen especificado de suspensión, la superficie libre de la suspensión se encuentre al nivel de la marca cero de la escala graduada; el depósito se ha de encontrar en posición normal a la dirección de la luz.

El microamperímetro se utilizará con cuidado; se ha de comprobar, varias veces, para determinar la precisión de sus indicaciones. Se recomienda disponer de un microamperímetro de reserva.

Se examinará, con frecuencia, la bureta y el capilar para evitar la presencia de hilos, vidrio, etc. Se recomienda, para la parte superior de la bureta, un filtro de malla metálica (nº 325); se tapará la bureta cuando no se utilice.

Si, hallándose en el recorrido de la luz únicamente el filtro, se producen fluctuaciones en las lecturas del microamperímetro al mover la plataforma, se realizará una inspección con el fin de determinar los contactos sueltos y los hilos rotos; en ocasiones se comprueba que los contactos en la célula fotoeléctrica habían disminuido por desprendimiento o corrosión de los terminales anulares dentados. En tales casos, conviene hacer una limpieza y emplear cuñas de cartón en la parte posterior de la caja de la célula. Los giros de la lámpara pueden dar lugar a variaciones en las lecturas del microamperímetro.

DETERMINACION DE LA FINURA MEDIANTE EL PERMEABILIMETRO

El tubo de vidrio manométrico, en forma de U, debe llenarse, con el líquido manométrico, hasta la señal inferior. Para realizar el ensayo hay que esperar hasta que el líquido haya tenido tiempo suficiente para escurrir. Inmediatamente después de un ensayo, el líquido se encontrará ligeramente por debajo de la marca, debido a que

parte del líquido permanece adherido en las paredes del tubo, pero este hecho no afecta en absoluto a los resultados del ensayo siguiente. Pueden observarse ligeras variaciones en la altura del líquido para diferentes temperaturas, mas no hay que intentar ajustar la cantidad de líquido para diferentes temperaturas.

TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA. EQUIPO DE ALMACENAMIENTO

Laboratorio.

La temperatura del laboratorio de ensayos, de los materiales secos, de la mesa de amasado y de los aparatos, debe estar comprendida entre 20 y 27,5°C. La temperatura del agua de amasado debe mantenerse a $21 \pm 1,7^\circ\text{C}$.

No se fija la humedad relativa del laboratorio, pero se ha encontrado que es satisfactorio un valor de 50-65%.

En general, un aumento en la temperatura va acompañado de una disminución en el tiempo de fraguado y, corrientemente, de un aumento acelerado de la resistencia.

Puesto que la temperatura y la humedad relativa del laboratorio tienen un gran efecto sobre el comportamiento de las mezclas, se recomienda que se controlen dentro de intervalos pequeños. Las corrientes de aire y la baja humedad relativa traen, como consecuencia, una rápida evaporación del agua de las mezclas.

Las placas de amasado se protegerán de la luz solar directa, de las corrientes excesivas procedentes de las salidas de acondicionamiento de aire, de las fuentes locales de calor (radiadores), de las cámaras de vapor y de los tubos de vapor.

Cámara húmeda.

En los ensayos de cemento portland es esencial una cámara húmeda, con el fin de mantener la temperatura requerida de $21 \pm 1,7^{\circ}\text{C}$ y una humedad relativa de, por lo menos, 90% (en el caso del ensayo de la torta se requiere, como mínimo, una humedad relativa de 98%, durante las 24 horas del período de almacenamiento de las tortas de pasta pura, para lo cual es necesario mantener la torta sobre agua en un recipiente cubierto, durante las 24 horas, en la cámara húmeda). Para mantener la humedad relativa deseada en las cámaras húmedas se utilizan cortinas de agua, y niebla producida por pulverización de agua. Cuando se emplea la pulverización de agua, se tomarán toda clase de precauciones para impedir que el agua caiga sobre las superficies de las probetas recién enmoldadas. Se recomienda el empleo de un termómetro registrador, preferiblemente de bulbos seco y húmedo, con circulación rápida del aire en sus inmediaciones, con objeto de poder conocer en todo momento, el funcionamiento de la cámara. Para mantener la humedad deseada se pueden utilizar también recipientes con agua, en la parte superior de la cámara, pues, de esta forma, se ponen en contacto grandes áreas de superficies húmedas con el aire.

Las cámaras húmedas deben hallarse bien aisladas en el caso de que se encuentren expuestas al aire, circundante, con una temperatura sustancialmente diferente. El que una cámara esté llena de agua no significa necesariamente que exista una elevada humedad en la cámara. Si en una cámara pobremente aislada se realiza el enfriamiento necesario mediante agua fría, puede ocurrir que la diferencia entre las temperaturas del aire y del agua sea tal que la humedad relativa será menor que el mínimo permitido. Los serpentines de refrige-

ración deben hallarse sumergidos en el agua que se ha de acondicionar, debido a que cuando se hallan en el aire pueden disminuir la humedad del aire. La recirculación del agua -cuando se emplea- debe ser suficientemente rápida para asegurar que no existe una gran diferencia de temperatura entre el agua y el aire de la cámara.

Las puertas de la cámara húmeda deben ajustar perfectamente y deben mantenerse cerradas, excepto durante la operación de meter y sacar las probetas de la cámara. Es conveniente que existan departamentos separados para las probetas destinadas al ensayo del tiempo de fraguado y para las probetas destinadas a otros ensayos, debido a la necesidad de tener que abrir y cerrar frecuentemente las puertas para realizar observaciones sobre las probetas destinadas al ensayo del tiempo de fraguado.

Depósitos de almacenamiento.

Los depósitos utilizados para el almacenamiento de las probetas de ensayo deben ser de un material no corroible, y pueden tener o no bastidores destinados a las probetas. Las probetas deben estar completamente sumergidas durante el período de almacenamiento. En algunos casos, especialmente durante el verano, la temperatura del agua corriente excede del máximo permitido. Se recomienda el empleo de algún artificio para el control de la temperatura, para poder mantener, en todo momento, la temperatura del agua de almacenamiento en el valor especificado ($21 \pm 1,7^{\circ}\text{C}$). Algunas veces se puede resolver el problema colocando los depósitos de almacenamiento en cámaras húmedas con temperatura controlada, suponiendo que el agua de alimentación de los depósitos se mantiene en los límites requeridos de temperatura. Si los depósitos se encuentran en una habitación acondiciona

da para laboratorio, se colocarán las cubiertas a los depósitos, con objeto de disminuir el efecto humidificante que ejercería la gran superficie de agua sobre el aire de la habitación, así como para evitar la disminución de la temperatura del agua del depósito en relación a la temperatura ambiente, a causa de la evaporación. El agua de almacenamiento y los depósitos deberán estar limpios y libres de cualquier sustancia que pudiese afectar a las probetas. Debe cambiarse periódicamente el agua, o continuamente, por lo menos una vez a la semana. Las probetas que contienen materias con efecto acelerador o retardador no se colocarán en el mismo depósito que las restantes probetas. Cuando los depósitos de almacenamiento se hallan separados de las cámaras húmedas, es recomendable el uso de un termómetro registrador, con el bulbo sumergido en el agua de almacenamiento.

Termómetros e Higrómetros registradores.

También se recomienda el empleo de termómetros registradores para el aire del laboratorio, cámara húmeda, así como para los depósitos de almacenamiento húmedo. Son aconsejables, para el laboratorio, los higrómetros registradores. Los termómetros registradores de bulbos seco y húmedo son adecuados para la cámara húmeda, pero deben tener una rápida circulación de aire sobre los bulbos. Como instrumentos registradores para las cámaras húmedas se utilizarán los del tipo de bulbo alejado, de forma que el mecanismo registrador y el cuadro gráfico no se encuentren en el aire húmedo.

(Continuará)

S. F. S.

- - -