

- 23 -

617-8 RESULTADOS DE ENSAYOS EFECTUADOS CON EL TURBIDIMETRO DE WAGNER

(Versuchsergebnisse mit der Wagnerschen Trübungsmesser).

G. Haegermann.

"DE: "CEMENT-KALK-GIPS", nº 7, julio 1950.

El autor hace una detallada descripción del turbidímetro de Wagner aparato adoptado ya oficialmente en los Estados Unidos para la medición de la finura de los cementos por medio de la evaluación de la superficie específica en centímetros cuadrados por gramo. Es un instrumento que utiliza la sedimentación de una suspensión de cemento en un líquido que no altere el cemento ni química ni físicamente. Aplica a la suspensión la ley de Stokes relativa a la velocidad con que descienden las partículas sólidas en el seno de dicha suspensión, que es función de las dimensiones de tales partículas y para medir tal velocidad mide la rapidez con que va aclarándose en un determinado punto de la suspensión la turbidez u opacidad de la misma. Utiliza para ello un rayo luminoso de intensidad conocida y constante que después de atravesar la suspensión por un punto determinado va a incidir sobre una célula de selenio que, transformando la intensidad luminosa en eléctrica permite medirla en un microamperímetro muy sensible, cuya escala, que abarca en total de 0 a 50 microamperios, puede apreciar cuartos de microamperio.

Como todos los métodos de sedimentación el obstáculo más grave con que tiene que luchar es la alteración de las partículas por acciones químicas o físicas. Da una lista de líquidos utilizables para suspender el polvo de cemento: alcoholes, glicol, piridina, quinolina, petróleo clarificado, etc y afirma que este último, adicionado con unas gotas de ácido oléico que es el que utilizan en Norteamérica según las Normas de la A.S.T.M., no es precisamente el más satisfactorio pues aunque el ácido oléico actúa como un buen dispersor, a los 8 ó 10 minutos se inicia ya la floculación, se altera el tamaño de las partículas elementales y se falsea la composición granulométrica

- INSTITUTO TECNICO DE LA CONSTRUCCION Y DEL CEMENTO -

que es precisamente el objeto del problema. Tomándola de las Normas A.S.T.M. da la explicación del modo de operar con el turbidímetro y reproduce un ejemplo de la forma de disponer los cálculos para proceder con método y orden.

Al comentar el procedimiento mencionado dice que en el fondo, solo difiere de otros procedimientos basados también en la sedimentación, en el modo de medir la variación de la concentración de la suspensión en un punto de la columna. En el método clásico de la Pipeta de Andreasen esta medición se hace practicando de tiempo en tiempo y a intervalos previamente calculados para que correspondan a determinados tamaños máximos de partículas, extracciones de líquido siempre iguales y sin alterar la buena marcha de la sedimentación. Estas extracciones después de desecadas se pesan y se calcula la fracción sólida contenida en la suspensión en aquél momento y punto, es decir la concentración de la misma; el método del areómetro que mide las variaciones de concentración por medio de las variaciones de densidad; el método de Wiegner que las mide por las variaciones de la presión hidrotática en un punto de la columna; el método de Odón, que pesa directamente las cantidades sedimentadas. Todos estos métodos y otros muchos difieren, pues, únicamente en el sistema de medir las variaciones de la concentración de la suspensión en un punto y durante el curso del tiempo, para deducir de ellas las proporciones en que on tran los diferentes tamaños de partículas, es decir la composición granulométrica del polvo de cemento. Debe pues existir una relación clara y bien definida entre los resultados obtenidos por dichos métodos siempre que los resultados en cuestión sean verdaderos o fidedignos.

Para buscar esa relación en el caso del turbidímetro y la pipeta de Andreasen el autor llevó a cabo una investigación en colaboración con el Dr. Schlunz en la que emplearon cuatro cementos distintos norteamericanos cuyas superficies específicas habían sido determinadas en los Estados Unidos en un Laboratorio oficial, y eran respectivamente de 1400, 1650, 1770 y 2420 cm^2/g . según el método Normal prescrito para dicha determinación en las Normas de la A.S.T.M. Tales superficies correspondían a finuras que medidas por el método clásico de los tamices daban los siguientes respectivos residuos sobre el tamiz

alomán de 4900 mallas (88 micras de luz de malla): 7,2 %, 5,9%, 3,1% y 0,9%.

Realmente en ese campo de finuras las determinaciones con el tamiz adolecen ya de un importante margen de inseguridad que hace desear el empleo de procedimientos más adecuados.

El límite de $1600 \text{ cm}^2/\text{g}$. que establecen las Normas A.S.T.M. para los cementos Portland en los Estados Unidos resulta ya muy severo para lo que en Europa se ostila pues corresponde aproximadamente a un residuo del 6% sobre el tamiz de 4900 mallas y a un 17% (según otros a un 21%) sobre el tamiz de 16000 mallas por cm^2 (nº 325 norteamericano).

Haciendo con estos cementos determinaciones de composición granulométrica por medio de la pipeta de Andreasen, el autor pudo observar que la fracción granulométrica que abarca las partículas comprendidas entre 0 y 10 micras de diámetro guarda con las superficies específicas que da el turbidímetro una relación lineal; es decir que unos valores son proporcionales a los otros, y conociendo la constante, se puede pasar fácilmente de unos a otros. Siendo el método de la pipeta laborioso y delicado si hay que determinar muchas fracciones resultaría preferible operar con el turbidímetro pero si no hace falta más que determinar una de las fracciones granulométricas como es la de 0 a 10 micras, puede resultar ya más sencillo operar con este instrumento (la pipeta) que con el turbidímetro, aparato de manejo harto delicado para un laboratorio de fábrica. La constante hallada por el Dr. Haogermann y su colaborador Dr. Schlünz es 0,0159. Multiplicando la superficie específica según el turbidímetro por dicho coeficiente se obtiene la fracción de 0 a 10 micras y viceversa dividiendo esta por 0,0159 se obtiene la superficie específica que una determinación turbidimétrica completa habría dado. Será interesante que en nuestros laboratorios se comprueben estos resultados, pues la pipeta es un instrumento sencillo y barato y en cambio el turbidímetro es un instrumento costoso y difícil de adquirir por el momento en España. A. M.