

- Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento -

689-12 EFECTO DEL MOMENTO DE APLICACION DE UN PRODUCTO DE CURADO SOBRE LA CALIDAD DEL HORMIGÓN

(Effet du moment d'application d'un produit d'étanchéité sur la qualité du béton)

A. Siegrist

De: "JOURNAL DE LA CONSTRUCTION DE LA SUISSE ROMANDE", nº 10, mayo - 1956, pág. 573

CONSIDERACIONES GENERALES

Teniendo en cuenta que la primera función de un producto impermeable de curado consiste, fundamentalmente, en retener el agua del hormigón destinada a la hidratación del cemento, parece lógico aplicar el producto en cuanto se termina el hormigonado; de hecho se aplica una vez que ha dejado de rezumar, de tal forma que en ese momento la superficie está en condiciones para que la película sea adherente. Esta forma de operar podría justificarse antes del empleo de los agentes aireantes que cortan sensiblemente el plazo de resumamiento.

Las investigaciones realizadas inicialmente parecían confirmar la opinión que pretendía que el momento óptimo de aplicación es aquel en que la cantidad de agua de la mezcla es la más elevada. Ahora bien, la dureza de la pared de hormigón, tal como se ha podido comprobar mediante ensayos de abrasión, se encuentra en razón directa de la pérdida de agua de la mezcla. Estas consideraciones han incitado a realizar una nueva serie de ensayos.

MÉTODOS DE ENSAYO

Vamos a presentar, a continuación, los ensayos que se han realizado con el fin de determinar, si no de forma definitiva, al mo-

nos de modo razonado y bastante probable, cual es efectivamente el momento más oportuno de aplicar el producto de curado.

### I - Preparación de las probetas

Las probetas de mortero, sometidas a ensayo, presentaban una composición conforme a la de la norma A.S.T.M. C 156 dicha composición, en peso, era la siguiente: 1 parte de cemento portland, 0,003 partes de resina Vinsol neutra (agente aircante), 2,2 partes de arena silícea de Ottawa (Ill.) y 0,4 partes de agua.

Las probetas se colocaron, inmediatamente después de la fabricación, en un ambiente con una temperatura de 38°C y 21% de humedad. Sobre los bordes, en la unión del mortero y del molde, se dispuso una mezcla (3/1) de resina de Boxin y Vinsol, un poco antes de la aplicación del producto de curado; o bien, las probetas se sometían a la acción de la niebla. La aplicación del producto se realizó, bien inmediatamente después de la fabricación, o al cabo de 1 h, 1 h 40 mn, 1 h 50 mn, etc. El producto se aplicaba, en todos los casos, por pulverización, en la cantidad de 1 l por 3,7 m<sup>2</sup>.

Además se conservó en el mismo ambiente una probeta sin recubrir mientras que otras dos, también sin recubrir, se mantuvieron durante 14 días a una temperatura de 21°C y 100% de humedad relativa, estas dos probetas estaban colocadas en atmósfera húmeda durante el tiempo de fraguado, aproximadamente.

El tiempo de fraguado se determinó de acuerdo con las normas A.S.T.M. C 229-49T (la penetración de 10 mm o menos en el mortero requiere 30 segundos).

En las probetas tratadas inmediatamente o al cabo de 30

minutos de su preparación, la película se desprendía por los bordes, aproximadamente al cabo de 1 hora de su aplicación; con el fin de procurar a dichas piezas una estanquidad efectiva, se volvían a recubrir dichas fisuras al cabo de 4 horas aproximadamente.

Tanto las probetas tratadas como las no sometidas a tratamiento, se conservaron a 38°C y 21% de humedad relativa durante 28 días, salvo cortos intervalos de pesada, necesarios para determinar las pérdidas de humedad. Las probetas conservadas a 21°C y 100% se colocaban, al cabo de 14 días, en una atmósfera de 38°C y 21%, durante los 14 días siguientes.

## II - Resultados obtenidos

### Pérdidas de humedad

Las medidas de la pérdida de humedad se realizaron en todas las probetas al cabo de 1, 2, 3, 7, 15, 21 y 28 días de edad; los resultados quedan indicados en la tabla, en la cual se pueden observar algunos resultados anormales. Ahora bien, en general puede observarse una relación entre la pérdida total de humedad y el momento en que se aplicó el producto.

### Resistencia a la abrasión

Estos ensayos se realizaron, a los 28 días, sobre las superficies de las probetas con la película de curado, de las que no han sido tratadas y de las expuestas a la niebla.

El polvo abrasivo se lanzaba sobre cada probeta (en dos puntos situados a 5 cm) mediante un inyector colocado a 3 cm de la superficie, utilizando 1.000 g de acero a 6 Kg/cm<sup>2</sup> de presión.

EFFECTO DEL MOMENTO DE APLICACION DEL PRODUCTO DE CURADO SOBRE LAS PROBETAS DE MORTERO

Momento de la aplicación del producto, a partir de la preparación de las probetas	Pérdida de humedad(g), en el momento de la aplicación del producto (1)	Pérdida de humedad(g), en el momento del fraguado	Relación A/C, en el momento del fraguado	Pérdida total de humedad (g) al cabo de:			Pérdida por abrasión(g), después de 28 días	Resistencia a compresión(Kg/cm <sup>2</sup> ) a los 28 días
				7 días	14 días	28 días		
0 mn . . . . .	2	13	39	45	59	83	6,1	502
30 mn . . . . .	28	32	38	53	66	87	7,3	550
60 mn . . . . .	50	53	36	68	79	99	2,9	575
1 h 40 mn . . . . .	74	74	35	85	92	105	2,5	620
1 h 50 mn . . . . .	95	74(1)	35	109	136	130	2,9	580
2 h 30 mn ; . . . . .	78	68	35	108	117	156	3,6	575
3 h . . . . .	145	74(2)	35	160	126	184	4,0	545
4 h . . . . .	122	74(3)	35	129	169	149	4,3	578
6 h . . . . .	185	68	35	341	210	230	4,1	465
18 h . . . . .	249	71	35	199	269	285	18,0	320
Sin tratar . . . . .	—	—	35	258	369	396	26,8	255
Tratamiento por niebla durante 14 días . . . . .	—	—	35	+15	+19	84	1,8	625

- OBSERVACIONES.- (1) El peso inicial del mortero era, aproximadamente, para cada probeta, de 5.000 g, de los cuales 620 g eran de agua.  
 (2) La película se separa del borde después de 1 h, y la probeta se vuelve a tratar a las 4h.  
 (3) Estos valores no se han determinado, pero se pueden tomar los mismos que para 1 h 40 mn.

Se ha comprobado que, para las probetas tratadas inmediatamente después de su preparación o después de 30 mn, la pérdida total por abrasión era 2 ó 3 veces mayor que para las probetas tratadas en el momento del fraguado. El crecimiento de la resistencia a la abrasión

se encuentra en razón directa con la pérdida de agua por evaporación en el momento del fraguado.

#### Resistencia a compresión

De cada una de las probetas preparadas se retiraron dos paralelepípedos, de sección cuadrada, de 5 x 5 x 15 cm; después de proceder a su decapado se sometieron a la compresión.

Las probetas que habían sido recubiertas inmediatamente ó 30 minutos después de su preparación, contenían, a los 28 días, un gran porcentaje de agua y, por consiguiente, su resistencia a compresión era bastante menor que la de las probetas que se trataron cuando ya habían fraguado, pues en dicho momento tales probetas habían ya perdido mayor cantidad de agua.

#### Relación agua/comento

La razón de la mejora de la calidad, cuando la aplicación del producto se hace en las proximidades del momento del fraguado, se ha de encontrar en el pequeño valor de la relación A/C, debido a la evaporación de agua que tiene lugar cuando el mortero se encuentra todavía plástico.

#### CONCLUSIONES

Parece deducirse, pues, que el momento óptimo para la aplicación del producto de curado se encuentra en los alrededores del fraguado. Ahora bien, si la aplicación se realiza 30 minutos antes o después de dicho momento, no por eso quedan afectadas, al menos de forma apreciable, ni la resistencia a la compresión ni a la abrasión.

S.F.S.

- - -