

NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH MỐI QUAN HỆ GIỮA MÁC CHỐNG THẤM W VÀ HỆ SỐ THẤM K_t CỦA BÊ TÔNG TRUYỀN THỐNG DÙNG TRONG CÁC CÔNG TRÌNH THỦY LỢI

KS. Cao Đức Việt

Tổng công ty XD Nông Nghiệp & PTNT

TS. Nguyễn Quang Phú - ĐHTL

Tóm tắt: Bài báo nghiên cứu mối quan hệ giữa mác chống thấm W và hệ số thấm K_t của một số mác bê tông truyền thống (M15 ÷ M40) dùng trong các công trình Thủy lợi. Từ những kết quả nghiên cứu thực nghiệm trong phòng để xác định mối quan hệ giữa W và K_t . Kết quả cho thấy để đánh giá chính xác hơn tính thấm nước của bê tông Thủy công, thì đối với các loại bê tông có mác $> M20$ nên dùng mác chống thấm W , còn những loại bê tông có mác $\leq M20$ nên dùng hệ số thấm K_t .

1. Đặt vấn đề

Hiện nay ở nước ta vẫn tồn tại hai phương pháp đánh giá về chỉ tiêu chống thấm nước của bê tông Thủy công. Tuy vậy, phần lớn các công trình xây dựng Thủy lợi do Việt Nam thiết kế và thi công vẫn sử dụng mác chống thấm W làm cơ sở đánh giá khả năng chống thấm nước của bê tông. Trong khi đó các công trình xây dựng Thủy điện do Tập đoàn điện lực Việt Nam (EVN) làm chủ đầu tư hoặc các dự án có vốn đầu tư nước ngoài lại sử dụng tiêu chuẩn Mỹ, Anh và dùng hệ số thấm K_t để đánh giá khả năng chống thấm nước của bê tông. Thống nhất cơ sở đánh giá và xây dựng mối quan hệ giữa mác chống thấm W và hệ số thấm K_t của bê tông các công trình Thủy công là rất cần thiết. Bài báo “Nghiên cứu xác định mối quan hệ giữa mác chống thấm W và hệ số thấm K_t của bê tông truyền thống dùng trong các công trình thủy lợi” nhằm mục đích giải quyết kịp thời cho việc đánh giá khả năng chống thấm của bê tông các công trình Thủy lợi phù hợp với tiêu chuẩn Quốc tế, đồng thời làm rõ mối quan hệ giữa mác chống thấm W và hệ số thấm K_t của bê tông Thủy công.

2. Phương pháp và thiết bị sử dụng trong nghiên cứu

2.1. Phương pháp nghiên cứu

- Để đánh giá khả năng chống thấm của các loại bê tông hiện đang được dùng cho công trình Thủy lợi ở Việt Nam, tác giả sử dụng phương pháp nghiên cứu từ phân tích lý thuyết thông qua tài liệu tham khảo, bao gồm các tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN), tiêu chuẩn ngành Thủy lợi (14TCN) và các tiêu chuẩn Mỹ, Anh để lựa chọn các tiêu chí đánh giá.

- Phương pháp thực nghiệm xác định mác chống thấm W và hệ số thấm K_t của bê tông được thực hiện trong phòng thí nghiệm tiêu chuẩn (LAS - XD 175) theo các tiêu chuẩn Việt Nam và tiêu chuẩn Mỹ, Anh về phương pháp đánh giá khả năng chống thấm của bê tông Thủy công.

2.2. Thiết bị sử dụng trong nghiên cứu

- Máy thí nghiệm mác chống thấm bê tông của Trung quốc (thí nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 3116 - 2007)^[3]

- Máy thí nghiệm thấm bê tông MATEST của Ý, có thể xác định cả mác chống thấm W và hệ số thấm K_t của bê tông (xác định mác chống thấm W theo TCVN 3116 - 2007, xác định hệ số thấm K_t của bê tông theo tiêu chuẩn Mỹ CDR - C48 - 92)^[10].

3. Vật liệu và cấp phối bê tông nghiên cứu

- Xi măng Poóc lăng hỗn hợp PCB30 - Bim Sơn đạt yêu cầu kỹ thuật dùng cho bê tông theo tiêu chuẩn TCVN 6269 - 1997^[13].

- Cát sông Lô có mô đun độ lớn $M_{dl} = 2,54$; khối lượng riêng $\rho_a = 2,63 \text{ g/cm}^3$; khối lượng thể tích $\rho_o = 1440 \text{ kg/m}^3$; đạt yêu cầu kỹ thuật để dùng cho bê tông theo tiêu chuẩn TCVN 7570 : 2006^[12].

- Đá dăm Hải Dương 5-20 mm có khối lượng riêng $\rho_a = 2,64 \text{ g/cm}^3$; khối lượng thể tích $\rho_o = 1470 \text{ kg/m}^3$; đạt yêu cầu kỹ thuật cho việc sản xuất bê tông theo tiêu chuẩn TCVN 7570 : 2006^[12].

- Nước sản xuất và bảo dưỡng bê tông: Nước sinh hoạt.

Đề tài đã tiến hành thí nghiệm dựa trên một

số mác bê tông truyền thống (CVC) được sử dụng trong xây dựng Thủy lợi (cống, đập tràn, mũi phun, dốc nước, âu thuyền): M10, M15,

M20, M25, M30, M35 và M40.

Cấp phối bê tông sau khi thí nghiệm và lựa chọn có thành phần như bảng 1.

Bảng 1. Thành phần cấp phối của các mác bê tông thí nghiệm

Mác bê tông	XM PCB30 (kg)	Cát (kg)	Đá (kg)	Nước(kg)
M10	205	762	1186	195
M15	267	726	1169	195
M20	328	686	1157	195
M25	390	645	1145	195
M30	405	625	1145	195
M35	412	602	1137	195
M40	474	574	1130	195

4. Kết quả nghiên cứu

Trong khi làm thí nghiệm, mỗi mác bê tông được phân chia đúc thành 1 tổ 3 viên hình lập phương 15 x 15 x 15 cm để ép thí nghiệm cường độ nén (R_{28}); 3 tổ x 6 viên x 4 tuổi = 72 viên

hình trụ kích thước $D \times H = 15 \times 15$ cm để thử mác chống thấm W và 3 tổ x 4 viên x 4 tuổi = 48 viên hình trụ để thí nghiệm hệ số thấm K_t . Kết quả thí nghiệm của các loại bê tông thể hiện trong bảng 2 và 3.

Bảng 2. Kết quả thí nghiệm cường độ nén của các mác bê tông thí nghiệm

Mác bê tông	M10	M15	M20	M25	M30	M35	M40
R_{28} (MPa)	10.3	15.2	20.3	25.8	30.5	35.1	40.8

Bảng 3. Kết quả thí nghiệm W và K_t của bê tông ở các tuổi 28, 56, 90 và 180 ngày

Mác bê tông [MPa]	Tính chất chống thấm của bê tông theo thời gian							
	28 ngày		56 ngày		90 ngày		180 ngày	
	W [at.]	K_t [cm/s]	W [at.]	K_t [cm/s]	W [at.]	K_t [cm/s]	W [at.]	K_t [cm/s]
M10	0	$1,7 \cdot 10^{-7}$	0	$1,6 \cdot 10^{-7}$	0	$1,3 \cdot 10^{-7}$	0	$1,2 \cdot 10^{-7}$
M15	0	$1,4 \cdot 10^{-7}$	0	$1,2 \cdot 10^{-7}$	0	$1,16 \cdot 10^{-7}$	2	$1 \cdot 10^{-7}$
M20	2	$8,5 \cdot 10^{-9}$	2	$5,5 \cdot 10^{-9}$	2	$4,7 \cdot 10^{-9}$	4	$3,9 \cdot 10^{-9}$
M25	4	$3,4 \cdot 10^{-9}$	4	$3,2 \cdot 10^{-9}$	4	$2,8 \cdot 10^{-9}$	6	$1,7 \cdot 10^{-9}$
M30	6	$2,3 \cdot 10^{-9}$	6	$1,5 \cdot 10^{-9}$	8	$9,2 \cdot 10^{-10}$	10	$2,2 \cdot 10^{-10}$
M35	10	$1,2 \cdot 10^{-10}$	10	$1,1 \cdot 10^{-10}$	10	$1 \cdot 10^{-10}$	12	$8,5 \cdot 10^{-11}$
M40	12	$7,1 \cdot 10^{-11}$	> 12	$< 7,1 \cdot 10^{-11}$	> 12	$< 7,1 \cdot 10^{-11}$	> 12	$< 7,1 \cdot 10^{-11}$

Như vậy có thể tóm tắt lại mối quan hệ giữa mác chống thấm W và hệ số thấm K_t của bê tông các công trình thủy lợi như trong bảng 4.

Bảng 4. Mối quan hệ giữa mác chống thấm W và hệ số thấm K_t của bê tông các công trình Thủy lợi

TT	Mác chống thấm W [at.]	Hệ số thấm K_t [cm/s]
1	2	$4,7 \cdot 10^{-9} \div 1,0 \cdot 10^{-7}$
2	4	$2,8 \cdot 10^{-9} \div 3,9 \cdot 10^{-9}$
3	6	$1,5 \cdot 10^{-9} \div 2,3 \cdot 10^{-9}$
4	8	$2,3 \cdot 10^{-9} \div 9,2 \cdot 10^{-10}$
5	10	$1,1 \cdot 10^{-10} \div 2,2 \cdot 10^{-10}$
6	12	$< 8,5 \cdot 10^{-11}$

5. Kết luận

Từ các kết quả thí nghiệm xác định mác chống thấm W và hệ số thấm K_t của các loại bê tông công trình Thủy lợi có thể kết luận như sau :

- Nếu sử dụng hệ số thấm K_t thì có thể xác định được tính thấm nước của các loại bê tông có mác chống thấm $W < 2at$; trong khi đó mác chống thấm W của bê tông quy định theo TCVN 3116 - 2007^[3] thấp nhất là $2at$.

- Đối với các loại bê tông có cường độ thấp (CVC M10, M15) thì hệ số thấm K_t giảm dần theo thời gian một cách rõ rệt, nhưng mác chống thấm W của chúng lại tăng lên không đáng kể, chỉ sau 180 ngày mới đạt được mác chống thấm

là $2at$ (M15).

- Ứng với một mác chống thấm W thì có một khoảng rộng các điểm biểu thị hệ số thấm K_t của bê tông, bê tông có mác chống thấm càng thấp thì ứng với khoảng các điểm hệ số thấm càng rộng và ngược lại.

- Mác chống thấm W của bê tông càng cao thì hệ số thấm K_t của bê tông càng nhỏ.

- Có thể sử dụng mác chống thấm W và hệ số thấm K_t để đánh giá tính thấm nước của bê tông, tuy nhiên đối với các loại bê tông có mác $> M20$ thì nên dùng mác chống thấm W còn những loại bê tông có mác $< M20$ hoặc bê tông có cấu trúc rỗng, nên dùng hệ số thấm K_t để đánh giá sẽ chính xác hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phạm Duy Hữu và Ngô Xuân Quảng. Vật liệu xây dựng, NXB Giao thông vận tải, Hà Nội, 2006.
2. ACI 116-90. Cement and Concrete Terminology .
3. TCVN 3116-2007. Bê tông nặng – Phương pháp xác định độ chống thấm nước.
4. Bộ Xây dựng. Chỉ dẫn kỹ thuật chọn thành phần bê tông các loại, NXB Xây dựng, Hà Nội, 2000.
5. Dương Đức Tín. Báo cáo đề tài “Nghiên cứu sử dụng cát mịn làm bê tông Thủy công”, Viện nghiên cứu Khoa học Thủy lợi, Hà Nội, 1973.
6. H. Stamenkovic. High Strength and Water-impermeability of Concrete as a Function of Aggregate, Rilem Travaux et Construction, No 14, 1970.
7. GOST 4795-53. Hydrotechnicheski beton - Technicheskie Tredovania.
8. GOST 4800-59, Hydrotechnicheski beton - Metody Ispvitania.
9. 14TCN-F.1-76. Tiêu chuẩn kỹ thuật bê tông Thủy công và các vật liệu làm bê tông, Bộ Thủy lợi.
10. CRD - C 48 - 92. Standard Test Method For Water Permeability of Concrete.
11. DL/T 5150-2000. Quy trình thí nghiệm bê tông Thủy công, Tiêu chuẩn ngành Điện lực, nước Cộng Hòa Nhân Dân Trung Hoa.
12. TCVN 7570 : 2006. Cốt liệu dùng cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật.
13. TCVN 6269 - 1997. Xi măng...

Abstract:

STUDY TO DETERMINE THE RELATION BETWEEN IMPERMEABILITY W AND PERMEABILITY COEFFICIENT K_t OF CONVENTIONAL CONCRETE USED IN HYDRAULIC CONSTRUCTIONS

This paper studies the relationship between impermeability W and permeability coefficient K_t of conventional concrete grades of (M15 ÷ M40) used in Hydraulic constructions. From the results of experimental studies in the Lab to determine the relationship between W and K_t . The results showed to be more precise assessment of water permeability of hydraulic concrete: the compressive strength of concrete > 20 MPa should be using W , and ≤ 20 MPa should be using K_t .