



TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁN CÔNG TÔN ĐỨC THẮNG TP. HỒ CHÍ MINH
KHOA KỸ THUẬT CÔNG TRÌNH
ĐẶNG ĐÌNH MINH

HƯỚNG DẪN THIẾT KẾ THI CÔNG CHỐNG THẤM

(Tái bản)

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG
HÀ NỘI - 2010

Chống thấm là một công việc phức tạp và khó khăn, đòi hỏi người thiết kế và thi công phải có nhiều kinh nghiệm.

Hầu như công tác chống thấm được đặc biệt quan tâm ở mọi công trình xây dựng.

Có những công trình chịu áp lực thấm tới 30 át một phe (Hành lang kiểm tra ở đáy các đập vòm BTCT ngăn sông) nhưng hành lang vẫn khô ráo không thấm nước... nhờ công tác thiết kế và thi công tốt. Tuy nhiên, cũng có những công trình chỉ chịu áp lực thấm 0,1m nước với thời gian ngắn trong vài giờ (mái bằng BTCT nhà cao tầng) thì lại bị thấm đột... do vì chủ quan hoặc thiếu kinh nghiệm trong thiết kế và thi công...

Chống thấm có nhiều phương pháp và có nhiều loại vật liệu chống thấm khác nhau. Việc áp dụng đúng phương pháp cũng như việc sử dụng vật liệu thích hợp cho từng phương pháp sẽ mang lại hiệu quả cao.

Trong cuốn sách này, tác giả chỉ xin trình bày tóm tắt có tính chất giới thiệu dưới dạng các bảng tổng hợp, các hình vẽ cụ thể và các nhắc nhở cần thiết để quý độc giả tham khảo.

Cuốn sách chống thấm này chủ yếu áp dụng cho các công trình trên mặt đất (chống thấm cho các công trình thuỷ lợi và chống thấm cho các đường hầm...không có trong tài liệu này).

Do khả năng có hạn, tài liệu biên soạn này sẽ không tránh khỏi những sai sót nhất định, rất mong các độc giả phê bình góp ý bổ sung.

Tác giả
Đặng Đình Minh

Lời nói đầu

Chương 1. MỘT SỐ TÍNH NĂNG CHỦ YẾU CỦA VẬT LIỆU CHỐNG THẤM

- | | |
|--|---|
| 1. Tuổi thọ của một số vật liệu chống thấm | 7 |
| 2. Các chỉ số kỹ thuật đối với vật liệu chống thấm | 8 |
| 3. Phân loại vật liệu và sản phẩm chống thấm | 9 |

Chương 2. THÀNH PHẦN CẤP PHỐI MỘT SỐ LOẠI VẬT LIỆU CHỐNG THẤM

- | | |
|---|----|
| 1. Dung dịch quét chống ẩm và sơn lót chống thấm | 10 |
| 2. Các chỉ số kỹ thuật của bitum chống thấm của Nga | 11 |
| 3. Tính chất kỹ thuật một số vữa xi măng chống thấm | 11 |
| 4. Một số cấp phối thành phần hồ nhũ tương | 12 |
| 5. Mát tít át fan nóng (vữa nhựa nóng) | 12 |
| 6. Mát tít nhựa nóng | 12 |
| 7. Mát tít át fan nguội để chống thấm phần ngầm | 13 |

Chương 3. CÁC DẠNG CHỐNG THẤM CHỦ YẾU

- | | |
|--|----|
| 1. Sơn quét chống thấm | 14 |
| 2. Dán chống thấm | 14 |
| 3. Trát | 14 |
| 4. Rót chống thấm | 15 |
| 5. Ngâm tẩm | 15 |
| 6. Phun bề mặt và phụt | 15 |
| 7. Lắp ghép | 15 |
| 8. Phương pháp kết hợp | 15 |
| 9. Cho thêm phụ gia vào cấp phối để tăng khả năng chống thấm của bê tông | 15 |

Chương 4. CẤU TẠO CHỐNG THẤM

1. Chống thấm bằng sơn quét	16
2. Dán chống thấm	17
3. Trát chống thấm	28
4. Chống thấm khe biến dạng	29
5. Ngâm tẩm	32
6. Rót chống thấm	32
7. Phụt chống thấm	33
8. Chống thấm theo phương phương đắp và lắp ghép	34
9. Phương pháp kết hợp	37
10. Chống thấm cho các mối lắp ghép	40
11. Chống xâm thực và chống thấm tại các mối nối lắp đặt thiết bị	42
12. Cấu tạo băng chống thấm của một số nước	45

Chương 5. THỰC HÀNH DÁN CHỐNG THẤM

1. Dán chống thấm	46
2. Các dụng cụ	48
3. Những chú ý khi chống thấm	50
4. Tính toán thành phần phối hợp của các loại bitum và nhựa than đá	51
5. Tính toán trị số co ngót của bê tông mái chống thấm	55
6. Các thuật ngữ chống thấm Việt Anh	60

MỘT SỐ TÍNH NĂNG CHỦ YẾU CỦA VẬT LIỆU CHỐNG THẤM

1. Tuổi thọ của một số vật liệu chống thấm

Bảng 1

Loại vật liệu chống thấm	Chiều dày (mm)	Tuổi thọ tính theo năm		
		Trong khí quyển	Trong trái đất	Trong nước
Bitum	4	3-4	5-7	3-4
Nhũ tương bitum	6	3-4	5-8	
Bitum látéc	6	5-6	8-10	
Bitum látéc ku-ke-xôn	5-6	4-6	7-10	
Bitum nairít	3	8-10	14-16	8-10
Butim butin cao su, êlátstin	5-6	7-10	15	7-9
Bitum êtylen	4-5		7-9	6-7
Bê tông át phan (rót)	15-20	5-6	20-25	5-7
Epôxy - nhựa chùng cất	2-3	12-14	16-20	10-12
Epôxy - phuran	2-2.5	10-13	13-15	8-12
Ximăng pôlyme	2-3	12-14	14-15	10-14
Rube rôít (giấy dầu)	7-9	8-10	14-16	
Tấm ghidrô izôn	8-10	9-12	16-20	8-12
Tấm izôn, tấm bờ rizôn	8-10	8-10	10-12	10-12
Tấm pôly êtylen	1-1,2		18-26	17-20
Tấm pôly izô butilen	2,5-3		18-20	16-18
Tấm kim loại lợp mái có sơn	0,8-1	7-8		
Tấm kim loại tráng kẽm	0,8-1	9-10		
Tấm nhôm	0,8-1	10-12		
Tấm phan cô izôn	0,2	6-7		
Tấm phi bơ rô ximăng	4-10	8-10		
Bê tông có chống thấm	4	3-4		
Bê tông có độ chặt cao	65-80	18-20		
Bê tông xi măng pôlyme	30-40	20-40		
Pôlyme bê tông	30-40	18-25		
Epôxy	0,8-1	10-13	13-15	8-10

LỜI DẶN:

Bitum dùng để làm chống thấm mái, tuyệt đối không dùng loại xấu hoặc có nhiệt độ hóa mềm thấp (ví dụ: không dùng nhựa đường để chống thấm), phải dùng bitum có nhiệt độ hóa mềm $t^{\circ} = 70^{\circ}-90^{\circ}$.

Bitum dùng để chống thấm bảo ôn tại các kho đông lạnh phải lưu ý đến nhiệt độ hóa đông, tùy theo yêu cầu mà chọn nhiệt độ hóa đông thích hợp.

2. Các chỉ số kỹ thuật đối với vật liệu chống thấm

Bảng 2

TT	Các đặc trưng và yêu cầu	Loại công trình được chống thấm			
		Thủy lợi	Trên mặt đất	Ngâm	Mái
1	Cột nước chống thấm	300	10	40	1
2	Tác dụng của nước	Thường xuyên	Không T. xuyên	Thường xuyên	Không T. xuyên
3	Hệ số bám dính sau 3 tháng không nhỏ hơn	0,9	0,75	0,8	0,7
4	Hệ số bám dính sau 6 tháng không nhỏ hơn	0,9	0,8	0,9	0,8
5	Lượng ngấm nước không lớn hơn: %	5	5	3	7
6	Độ trương nở thể tích không lớn hơn: %	05	1	0,8	15
7	Khả năng chịu nhiệt °C không dưới	+ 40	+ 60	+ 40	+ 70
8	Nhiệt độ hoá đông °C không cao hơn	-15	-40	-5	-50
9	Khả năng chống nứt mặt ngoài (mm)				
	- Khi nứt lớn nhất;	2,5	5	1	3
	- Đối với kết cấu đổ tại chỗ	0,1	0,3	0,1	0,5
	- Đối với kết cấu lắp ghép	2	2	5	4
	- Độ dẫn dài %	50	100	50	150
10	Giới hạn bền không dưới (kg/cm ²):				
	- Khi kéo	10	8	5	3
	- Khi nén	50	10	10	5
11	Khả năng chịu tác dụng của hoá chất				
	- Chịu a xít độ PH không dưới	5,5	2	5	6
	- Chịu kiềm độ PH không cao hơn	5,5	2	5	6
	- Chịu sunfat mg/lít không cao hơn	300	5000	50000	100
	- Chịu Manhêzít (MgCO ₃): mg/lít không hơn	2000	5000	2000	1000
12	Chịu môi trường khí quyển qua 500 chu kỳ hệ số K _a	0,75-0,5	0,9-0,8	0,7-0,6	0,95-0,9
13	Yêu cầu về tuổi thọ: năm	50-100	10-40	40-100	10-25

n loại vật liệu và sản phẩm chống thấm

à còn có các loại sản phẩm phụ khác như :

ại vữa xi măng bọt & vữa atphan bọt;

m ván tấm bi tum, các dây đay, vải và bao tải tấm bi tum, các tấm bi tum khác;

Chương 2
THÀNH PHẦN CẤP PHỐI
MỘT SỐ LOẠI VẬT LIỆU CHỐNG THẤM

1. Dung dịch quét chống ẩm và sơn lót chống thấm

Bảng 3.

	Nhựa		Dung môi hoà tan		
	Dầu mỏ	Than đá	Xăng	Dầu hoả	Benzen
Sơn quét lót :					
Thành phần 1	40%			60%	
Thành phần 2	30%		70%		
Thành phần 3		30%			70%
Sơn chống ẩm :					
Thành phần 1	60-70		30-40		
Thành phần 2		60-70			30-40

Bảng 4. Mát tít nhựa nguội

Bi tum dầu mỏ N ⁰ 5(5HK90/30)	Vôi bột	Amiăng	Dầu nhẹ (xăng)
40%	12%	8%	40%

2. Các chỉ số kỹ thuật của bitum chống thấm của Nga

Bảng 5.

Loại bitum	Mã hiệu	Nhiệt độ hoá mềm t°C	Độ sâu xuyên kim °P	Độ dẫn dài CM	t° bắt lửa t° hoá dòn
Bitum xây dựng ГОСТ 6617-76	БН 50/50	50	41-60	40	230/
	БН 70/50	70	21-40	3	230/
	БН 90/10	90	5-20	1	240/
Bitum chống thấm mái ГОСТ 9548-74	БНК 45/180	40-50	140-220		240/-25
	БНК 90/40	85-95	35-45		240/-20
	БНК 90/30	85-95	25-35		240/-10
	БНИ- IV	75	25-40	3	230/-7
Bitum cách ly (cách nước, cách điện)	БНИ – IV	65	30-50	4	230/-10
	БНИ – V	90	720	2	230/+7

3. Tính chất kỹ thuật một số vữa xi măng chống thấm

Bảng 6.

TT	Cấp phối vữa xi măng	Áp lực thấm kg/cm ²	Độ bền kg/cm ²		Co ngót mm	
			Nén	Kéo	28 ngày	180 ngày
1	Vữa xi măng cát = 1×M2 cát	2-3	300-400	36-40	0,74	0,75
2	Vữa xi măng cát:					
	+ 1,2% clorua sắt	4-5	468	45	0,82	0,86
	+ 1% Ca(NO ₃) ₂	20	412	40	0,8	0,84
	+ 3% Aluminat natri	5-6	188	21	1,02	1,02
3	Vữa xi măng nhôm oxit thạch cao	10	331	27	0,1	0,1
4	Vữa xi măng nở chống thấm	5-6	200	-	0,2	0,2
5	Vữa xi măng chống thấm không co ngót	5-6	150	-	0	0
6	Vữa xi măng đông cứng nhanh có thêm phụ gia nở kết dính	16	245	20	0,1	0,1

4. Một số cấp phối thành phần hồ nhũ tương

Bảng 7.

Tên các chất làm nhũ tương	Tỷ lệ tính theo trọng lượng %		
	Bitum	Nước	Chất nhũ tương
Đất sét có độ dẻo cao	50-55	35-42	8-10
Đất sét có độ dẻo vừa	45-50	31-45	10-14
Đất sét pha cát nặng	40-50	30-45	15-20
Đất sét pha cát nhẹ	35-40	25-30	30-35
Vôi chưa tôi	45-50	40-47	8-12
Đất sét lẫn nham thạch	55-55	30-40	10-15

5. Mát tit át fan nóng (vữa nhựa nóng)

Bảng 8.

Điều kiện sử dụng	BH 50/50	BH 70/50	Amiăng	Bột đá	Cát
Trát chống ẩm		25-30	5-10	25-35	40-45
Chèn khe biến dạng	12-20	12-20	5-10	15-20	50-65

6. Mát tit nhựa nóng

Bảng 9.

THÀNH PHẦN	CÁC LOẠI CẤP PHỐI				
	A	B	C	D	E
Bitum BHK 90/30 (% trọng lượng)	90	80	75	70	55
Bột đá (-nt-)	10	20	25	30	45
Nhiệt độ hóa mềm	97	101	102	103	107

7. Mát tít át fan nguội để chống thấm phần ngầm

Bảng 10.

	Tính theo % trọng lượng				
	A	B	C	D	E
Bột nhão bitum	75-80	90	80	80	50
(hồ nhũ tương)	20-25	10	20	20	50
Bột khoáng	Vôi nung + vôi sống	Amiăng + ximăng	Amiăng	Amiăng + latéc	Sét, cát hạt nhỏ

(*Ghi chú:* Át fan nguội = Hồ nhũ tương + Bột khoáng)

Chương 3

CÁC DẠNG CHỐNG THẤM CHỦ YẾU

Chống thấm được thể hiện theo các dạng sau:

Sơn quét, dán vật liệu chống thấm, trát chống thấm, rót vữa chống thấm, ngâm tẩm, phun bề mặt hoặc phụt, lắp ghép.

1. Sơn quét chống thấm (hình 1)

Quét lên bề mặt công trình một lớp nhựa nguội (xem bảng 3) hoặc mát tít nhựa nóng (xem bảng 9) để tạo màng chống thấm cho bề mặt

2. Dán chống thấm (Hình 2 ÷ 31, hình 34 ÷ 43)

Dán các vật liệu chống thấm (giấy dầu, các tông tẩm bitum, vải gai tẩm bitum, vải thủy tinh tẩm bitum, ...) lên bề mặt nhằm tạo một lớp vừa chịu lực vừa chống thấm, thường áp dụng cho tường và đáy công trình ngầm ngăn nước hoặc chứa nước, chống thấm cho nhà mái bằng, chất kết dính để dán các lớp là mát tít nhựa nóng (xem bảng 9).

Vật liệu dán (keo) các tẩm: mát tít nhựa nóng, mát tít nhựa nguội.

Lưu ý : Cần lưu ý nhiệt độ t⁰ hoá mềm cho các công trình nổi và nhiệt độ t⁰ hoá đông khi chống thấm cho kho lạnh.

3. Trát (hình 32, 33)

Để tăng khả năng chống thấm của lớp trát, người ta thường cho thêm phụ gia vào vữa (xem bảng 6).

- Các phụ gia chống thấm thường dùng của Nga như: ССБ, СДБ, ПАШ1, ОП, ВЛХК, ГХЖ, СПД, НК, ННК,

- Các phụ gia chống thấm của hãng Sika Thụy Sĩ như: Sika 1, SikaLite, SikaCret.N, Hydrofuge, Sika.Liquide, Sikament 9, Sikament NN, Sikament 163 EX, Sika Latex,

SIKATOP 107, WATERPLUG, SIKADUR 731RT, SIKADUR 732RT, SIKADUR 742RT, SIKADUR 743N, SIKADUR 752RT,

Ngoài vữa ximăng cát người ta còn dùng vữa át phan nóng hoặc nguội (xem bảng 6, 7, 8, 10) để trát chống thấm.

4. Rót chống thấm (hình 45)

Chống thấm cho khe biến dạng, khe lún (dùng cấp phối xem bảng 8).

5. Ngâm tấm (hình 44)

Xử lý chống thấm cho các chi tiết trước khi lắp đặt hoặc đưa vào sử dụng (xem bảng 3) như cọc bê tông được ngâm tấm để chống xâm thực, ...

6. Phun bề mặt và phụt (hình 46, 47)

Phun bề mặt hoặc đắp lớp trát chống thấm bằng phương pháp súng phun.

Phụt được áp dụng khi đưa lớp vữa vào sâu bên trong để lấp lỗ rỗng hoặc đưa vữa lỏng xuống đáy nền công trình để ngăn thấm từ thượng lưu xuống hạ lưu .

7. Lắp ghép (hình 48, 49, 50, 51, 56, 57, 59)

Lắp chi tiết chống thấm lên bề mặt hoặc khe hở : lắp ghép tấm kim loại, tấm dẻo tấm bê tông ngâm tấm, ốp gạch men, hoặc lắp các gioăng chống thấm (xem hình 66) .

8. Phương pháp kết hợp (hình 8, 10, 39, 40, 41, 53, 54, 55)

Kết hợp 2 hay 3 phương pháp nói trên .

9. Cho thêm phụ gia vào cấp phối để tăng khả năng chống thấm của bê tông