

NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ NGUYÊN NHÂN & TÌNH TRẠNG HƯ HỎNG CỦA MẶT ĐÊ BÊ TÔNG XI MĂNG VÀ CÔNG NGHỆ SỬA CHỮA

Vũ Quốc Vương¹

Tóm tắt: Kết cấu bê tông đã được sử dụng phổ biến để xây dựng các công trình xây dựng dân dụng và công nghiệp, giao thông và thủy lợi... Nhiều mặt đê bê tông xi măng kết hợp thủy lợi với giao thông thường có hiện tượng bong tróc xi măng, còn trơ lại đá. Nguyên nhân là do chất lượng bê tông kém và đặc biệt xe quá tải thường xuyên qua lại. Một trong những giải pháp kinh tế để sửa chữa bề mặt đê này là dùng một lớp vữa đặc biệt phủ lên bề mặt bê tông cũ. Để thi công và kiểm soát được chất lượng của lớp vữa này cần phải có một quy trình sửa chữa. Vậy nên bài báo đề cập đến nguyên nhân hư hỏng và một công nghệ sửa chữa mặt đê bê tông xi măng.

Từ khóa: Bê tông xi măng; vữa đặc biệt; mặt đê

Đặt vấn đề:

Các công trình đê điều có quy mô và kích thước khác nhau, có những con đê có bề mặt rộng mấy chục mét, cho phép xe tải trọng mấy chục tấn đi qua như đê Yên Phụ, Hà Nội, Có những con đê bề mặt rộng 10m, 5m cho phép xe tải trọng 12 tấn đi qua. Có những con đê đã kết hợp đường giao thông để xe tải 20, 30 tấn đi qua để chở vật liệu xây dựng cũng như kết hợp đường giao thông vào các khu công nghiệp [1].

Sự hư hỏng, xuống cấp của kết cấu bê tông nói chung và kết cấu bê tông xi măng mặt đê nói riêng là hiện tượng thường gặp trong thực tế. Qua quá trình khai thác, mặt đê bê tông xi măng phải chịu nhiều yếu tố tác động, trong đó có yếu tố tải trọng lớn vượt thiết kế, chất lượng bê tông kém,..., dẫn đến hư hỏng, xuống cấp, bề mặt bị bong tróc với mức độ cao và tốc độ nhanh.

Việc xử lý sửa chữa mặt đê của những công trình này khác nhau về công nghệ cũng như vật liệu, tùy thuộc vào yêu cầu của chủ đầu tư. Hiện nay trên thế giới cũng như ở Việt Nam có những công nghệ sửa chữa như sau:

- Trát vữa hay phun vữa xi măng lên bề mặt bị bong tróc

- Thảm lên bề mặt một lớp bê tông asphalt.

- Sơn phủ một lớp epoxy

- Đổ trùn một lớp bê tông xi măng.

Trong các công nghệ kể trên thì công nghệ trát một lớp vữa lên bề mặt là công nghệ đáp ứng được cả kỹ thuật và kinh tế. Do lớp vữa trát rất mỏng nên để đảm bảo được chất lượng cũng

như tuổi thọ bề mặt đê sau khi sửa chữa đòi hỏi ngoài chất lượng của vật liệu vữa còn phải có một quy trình công nghệ phù hợp. Bài viết này trình bày nguyên nhân hư hỏng và quy trình công nghệ cho việc sửa chữa bong tróc bề mặt đê bê tông xi măng.

1. Đánh giá một số nguyên nhân hư hỏng

1.1. Bong tróc lớp vữa bề mặt và trơ cốt liệu (đá)

Hư hỏng liên quan đến việc thiết kế thành phần cấp phối (nước, cốt liệu, xi măng thiết kế không đúng dẫn đến bê tông xi măng không đủ cường độ), công tác bảo dưỡng bê tông thực hiện sơ sài dẫn đến bê tông bị mất nước nhanh, bê tông co ngót đột ngột gây nứt nẻ làm chất lượng bề mặt bê tông giảm. Cũng có trường hợp bong tróc do xe quá tải chạy qua thường xuyên.

1.2. Vỡ góc

- Vỡ nông: nguyên nhân hư hỏng có thể do lỗi của công nhân trong khi làm các mối nối ướt hoặc cắt mối nối quá sớm, các lỗi này chưa thể phát hiện cho tới khi đưa công trình vào sử dụng, một số ứng suất cục bộ sẽ làm cho kết cấu yếu đi.

- Vỡ sâu: loại vết vỡ này phát triển bên dưới chiều sâu của rãnh thậm chí còn dưới cả thanh chốt, do một số nguyên nhân sau đây:

+ Khe giảm vết nứt đáy bị lệch so với rãnh;

+ Quá trình tích lũy mảnh vụn trong toàn bộ chiều sâu mối nối;

+ Thanh chốt bị lệch;

+ Thi công không đảm bảo chất lượng;

+ Tải trọng vượt tải;

¹ Giảng viên bộ môn Vật liệu xây dựng - Trường ĐHTL.

+ Hư hỏng lề mặt đê

1.3. Nứt dọc

- Do chiều rộng mặt đê rộng hơn 7m mà không phân khe dọc.

- Móng đường đê không bằng phẳng theo chiều dọc: sự cố do thoát nước và sự thay đổi quá lớn độ ẩm của lớp nền nhất là mất ổn định đối với các lớp nền sét tạo điều kiện cho vết nứt phát triển.

- Ứng suất nén: trong trường hợp không có các mối dẫn nở và co ngót thì do các cốt liệu nhỏ mất liên kết gây ra tích lũy ứng suất nén mà gây ra ứng suất kéo và vết nứt xuất hiện.

- Tải trọng vượt tải.

- Hư hỏng lề mặt đê

1.4. Nứt ngang

- Chiều dài phân không có cốt quá lớn, điều này liên quan đến khối lượng cốt liệu sử dụng;

- Thiếu bố trí cốt liệu;

- Mối nối không dịch chuyển tự do được;

- Cắt mối nối quá muộn;

- Mức độ cản trở cao tại mặt tiếp giáp tấm bản và đáy móng;

- Thiếu sự phân bố tải trọng tại mối nối;

- Tải trọng vượt tải.

1.5. Gãy, vỡ tấm

- Do tải trọng vượt tải;

- Do móng của tấm BTXM không đảm bảo, không đồng nhất dẫn đến hiện tượng phát sinh ứng suất cục bộ gây vỡ tấm;

- Do thi công tấm BTXM không đủ cường độ;

- Do hư hỏng lề mặt đê dẫn đến móng đê phía lề yếu gây gãy vỡ tấm;

- Ngoài ra cũng có thể do chiều dày tấm và kích thước tấm không đúng.

1.6. Mức độ suy giảm chất lượng và sửa cục bộ

Nguyên nhân của việc giảm chất lượng và sửa cục bộ có thể là:

- Do thi công cầu thả;

- Do bản mặt chuyển vị;

- Do tại vị trí miếng vá, khả năng thoát nước kém;

- Do công tác duy tu, bảo dưỡng không thường xuyên.

Thông thường tuổi thọ của các vị trí vá sửa cục bộ thường thấp hơn tuổi thọ trung bình của các tấm bản khác.

2. Một số tính chất cơ bản của vật liệu sửa chữa.

2.1. Vật liệu kết nối Vmat Latex HC

- Mô tả và ứng dụng

Vmat Latex Hc là phụ gia chống thấm và tác nhân kết nối được thiết kế dành riêng cho vữa và bê tông nhằm nâng cao khả năng chống thấm, chống nứt, chống ăn mòn và dính bám tốt. Sử dụng cho vữa và bê tông của các công trình dân dụng, giao thông, công nghiệp, thủy điện, nhiệt điện,...

- Đặc tính kỹ thuật:

+ Khả năng liên kết và dính tuyệt hảo;

+ Tăng khả năng chống thấm cho bề mặt thường xuyên tiếp xúc với nước;

+ Nâng cao khả năng co dãn và đàn hồi, nhờ vậy khả năng kháng nứt rất cao;

+ Giảm sự co ngót trong quá trình đóng rắn của bê tông và vữa;

+ Có khả năng tương thích với các dạng xi măng và các loại phụ gia khác;

Không độc hại với con người và môi trường, chỉ tiêu kỹ thuật xem bảng 1

Bảng 1: Chỉ tiêu kỹ thuật của Vmat Latex HC

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Mức/Chất lượng	Phương pháp kiểm tra
1	Đặc điểm sản phẩm	-	Dạng lỏng, màu trắng sữa	Ngoại quan
2	Tỷ trọng	g/ml	1,02±0,01	TCVN 8826: 2011[2]
3	pH	-	8	TCVN 6492: 2011[3]
4	Hàm lượng chất khô	%	29	TCVN 8826: 2011
5	Khả năng chống thấm tăng so với mẫu đối chứng	at	≥2	TCVN 3116: 1993[4]
6	Độc hại với con người và môi trường		Không	

2.2. Vữa chống co ngót, chống ăn mòn và bảo mòn Vmat Grout M60 pha trộn sợi thủy tinh

Vmat Grout là loại vữa tự chảy không co, tính năng chống thấm, chống ăn mòn và chống bào mòn cao. Độ chảy xè của hỗn hợp vữa từ

22-30 cm (kiểm tra bằng ống Suttard); Hỗn hợp vữa ít bị phân tầng, tách nước và có tính nở nhẹ;

Vữa có tính năng chống thấm và chống ăn mòn cao, chống nứt và bền cacbonat hóa, chỉ tiêu kỹ thuật của vữa Vmat Grout M60 chưa pha trộn sợi thủy tinh ở bảng 2.

Bảng 2: Đặc tính kỹ thuật của vữa Vmat Grout M60

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Mức chất lượng	Phương pháp kiểm tra
1	Độ chảy xè	cm	23	ASTM C230/C230M-98E1 [5]
2	Độ tách nước sau 3 giờ trộn	%	0	TCVN 3109: 1993 [6] ASTM C940-98a [7]
3	Độ nở của hỗn hợp vữa sau 3 giờ trộn.	%	0,2	ASTM C940-98a
4	Độ nở của hỗn hợp vữa sau 28 ngày.	%	0,3	TCVN 6068: 2004 [8] ASTM C452-02 [9]
5	Cường độ chịu nén của vữa	N/mm ²		TCVN 3121 -11: 2003 [10] ASTM C349-02 [11]
	- 03 ngày		36	
	- 07 ngày		45	
	- 28 ngày		66	
6	Độ thấm ion clo ở tuổi sau 28 ngày	Culông	640	TCVN 360: 2005 [12] ASTM C1202-97 [13]

Sau khi pha trộn cốt sợi thủy tinh với các tỷ lệ 1 kg; 1,5 kg; 2 kg tiến hành thí nghiệm cho kết quả cường độ chịu nén tăng lên ở tất cả các ngày tuổi thí nghiệm, kết quả cụ thể xem ở bảng 3

Bảng 3: Cường độ chịu nén của vữa Vmat-Grout M60 pha trộn các tỷ lệ sợi thủy tinh khác nhau

Tuổi BT, ngày	R _u với tỷ lệ pha sợi (N/mm ²)			
	0	1kg sợi /1m ³ vữa	1,5kg sợi /1m ³ vữa	2kg sợi /1m ³ vữa
1	30,15	31,46	35,43	34,47
3	36,24	38,83	40,29	40,52
7	45,35	48,26	54,45	53,21
28	66,18	68,17	70,86	68,15

Do lớp vữa sửa chữa láng lên mặt một lớp mỏng nên ngoài yêu cầu khả năng dính bám tốt, cường độ chịu nén cao, thì cần phải tăng thêm cường độ chịu uốn. Vữa Vmat Grout

trộn thêm sợi thủy tinh: 1 kg; 1,5 kg; 2 kg sợi thủy tinh/1m³ vữa có cường độ chịu uốn ở tuổi 28 ngày tăng lên một cách đáng kể, như số liệu ở bảng 4

Bảng 4: Cường độ chịu uốn ở tuổi 28 ngày (R_u) của vữa Vmat-Grout M60 pha trộn các tỷ lệ sợi thủy tinh khác nhau

Tỷ lệ sợi thủy tinh pha trộn	R _u với tỷ lệ pha sợi (N/mm ²)			
	0	1kg sợi /1m ³ vữa	1,5kg sợi /1m ³ vữa	2kg sợi /1m ³ vữa
Vmat-Grout M60	4,75	5,35	5,83	5,67

Dựa vào kết quả cường độ nén và uốn của vữa với tỷ lệ pha trộn sợi thủy tinh khác nhau ta thấy khi thêm sợi thủy tinh thì cường độ chịu nén và chịu uốn đều tăng lên, nhưng khi tăng

đến một giới hạn nhất định thì cường độ chịu nén của vữa không tăng nữa. Như thí nghiệm trên ta thấy khi sử dụng 1,5 kg sợi thủy tinh cho 1m³ vữa là phù hợp, cường độ ở 1 ngày tuổi của

vữa Vmat-Grout M60 đạt 35 N/mm², nghĩa là sau 1 ngày có thể cho thông xe, cường độ chịu uốn tăng được 1,2 lần so với vữa Vmat Grout không pha trộn sợi thủy tinh. Do đó cần lựa chọn 1,5kg sợi thủy tinh cho 1m³ vữa là hợp lý cả về kỹ thuật và kinh tế

3. Đề xuất giải pháp sửa chữa

Phải dọn dẹp sạch sẽ khu vực cần sửa chữa, vì điều này ảnh hưởng rất lớn đến độ kết dính của lớp vữa mới và tấm bản bê tông cũ.

Dùng máy cắt khoan vùng bề mặt bê tông bị hỏng đến độ sâu ít nhất bằng chỗ bị hư hỏng sâu nhất (không dưới 3cm), sau đó dùng búa máy, hoặc búa thường để dọn sạch lớp bê tông bị hỏng, rồi dùng chổi và máy nén khí làm sạch bề mặt (chú ý: khi khoan vùng bề mặt để sửa cần tránh các góc nhọn, tránh làm hỏng cốt thép của tấm bản).

Làm ướt bề mặt của vùng bê tông trên (tránh không để đọng nước), quét một lớp hỗn hợp phụ gia Vmat Latex-HC, Xi măng, nước rồi đổ lớp vữa chống co ngót Vmat Grout mới đến độ cao bằng độ cao ban đầu.

Sau khi đổ xong áp dụng các biện pháp bảo dưỡng cần thiết (Chi tiết xem quy trình công nghệ ở mục sau).

4. Quy trình công nghệ sửa chữa

Bước 1: Vệ sinh bề mặt bê tông bằng cách dùng bơm cao áp xả nước rửa, sau đó xì khô

Bước 2: Trộn hỗn hợp chất kết nối bao gồm Vmat Latex-HC, nước, xi măng theo tỷ lệ: 1:1:4, sau đó quét đều lên bề mặt bê tông đã rửa

sạch và xì khô

Bước 3: , Trộn vữa chống co ngót Vmat Grout sản xuất theo hướng dẫn sử dụng ghi ở bao bì, trộn xong đổ lên bề mặt bê tông đã rửa với chiều dày từ 1 -:- 1.5(cm), dùng bay xoa tạo mặt phẳng, sau đó dùng nilông phủ kín bề mặt đã đổ.

Bước 4: Tạo ma sát bề mặt và cắt khe co giãn. Sau khi đổ khoảng từ 1-:- 2(h) tiến hành cắt khe co giãn (Cắt đúng khe co giãn của bê tông mặt bê tông cũ). Cũng khoảng thời gian này đặt lên bề mặt vữa đã trải nilông khuôn tạo ma sát (Tham khảo các công trình đường giao thông sử dụng bê tông xi măng)

Bước 5: Dưỡng hộ bề mặt bê tông đã xử lý như sau: Sau 24 h tiến hành bóc lớp nilông phủ bề mặt và dưỡng hộ bằng nước hoặc phủ bao tải thấm nước (Thời gian dưỡng hộ 3-:- 7 ngày tưới nước liên tục như dưỡng hộ bê tông).

Chú ý:

- Thi công xong bước 1 các bên tiến hành nghiệm thu bề mặt trước khi đổ vữa (Bề mặt phải đảm bảo không còn bụi, cát và đá sót lại)

- Trước khi đổ lớp bám dính bề mặt phải đảm bảo khô.

- Phải tuân thủ làm đúng và đủ 5 bước trên nếu không sẽ không đảm bảo chất lượng.

- Phải chuẩn bị phương án che đậy cẩn thận nếu đang thi công gặp trời mưa.

- Không nên thi công vào ngày mưa.

5. Một số hình ảnh hiện trạng, quá trình sửa chữa và sau khi sửa chữa xong



Hình 1: Nứt ngang mức độ Trung bình



Hình 2: Hiện trạng bong tróc ở dốc bê tông



Hình 3: Quá trình sửa chữa dốc bê tông



Hình 4: Mặt bê tông sau khi sửa chữa xong

6. Kết luận và kiến nghị:

- Đã thống kê được các nguyên nhân hư hỏng, bong tróc mặt bê tông xi măng và giải pháp sửa chữa.

- Qua thí nghiệm và triển khai sửa chữa thực tế tại một số tuyến đê tác giả khuyến cáo nên pha trộn thêm cốt thủy tinh vào vữa chống co Vmat Grout với tỷ lệ trộn là 1,5 kg/1m³ vữa, để

tăng khả năng chịu uốn của lớp vữa trám vá bề mặt đê bị bong tróc.

- Trong lúc nền kinh tế của đất nước đang khó khăn, cắt giảm đầu tư công, Cục quản lý đê

điều & phòng chống lụt bão và các chi cục quản lý đê điều & phòng chống lụt bão nên xem xét để đưa công nghệ này vào việc duy tu sửa chữa đê điều hàng năm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] TS. Vũ Quốc Vương: *Kết quả nghiên cứu thực nghiệm sản xuất vữa không co, cường độ cao để sửa chữa mặt đê Tả Đuống Tỉnh Bắc Ninh*, Tạp chí khoa học kỹ thuật Thủy lợi & môi trường, số đặc biệt, 11-2011.
- [2] TCVN 8826: 2011, Phụ gia hóa học cho bê tông.
- [3] TCVN 6492: 2011, Chất lượng nước- Xác định pH.
- [4] TCVN 3116:1993, Bê tông nặng-Phương pháp xác định độ chống thấm.
- [5] ASTM C230/C230M-98E1, Standard Specification for Flow Table for Use in Tests of Hydraulic Cement.
- [6] TCVN 3109: 1993, Bê tông nặng-Phương pháp xác định tách vữa và độ tách nước.
- [7] ASTM C490-98a, Standard Test Method for Expansion and Bleeding of Freshly Mixed Grouts for Preplaced-Aggregate Concrete in the Laboratory.
- [8] TCVN 6068:2004, Xi măng bèn sunphat.
- [9] ASTM C452-02, Standard Test Method for Potential Expansion of Portland-Cement Mortars Exposed to Sulfate.
- [10] TCVN 3121-11:2003, Vữa xây dựng. Phương pháp thử. Phần 11: Xác định cường độ uốn và nén của vữa đã đóng rắn.
- [11] ASTM C394-02, Standard Test Method for Shear Fatigue of Sandwich Core Materials.
- [12] TCVN 360:2005, Bê tông nặng-Xác định độ thấm ion clo bằng phương pháp đo điện lượng
- [13] ASTM C1202-97, Standard Test Method for Electrical Indication of Concrete's Ability to Resist Chloride Ion Penetration.

Abstract:

DETERMINING THE CAUSES, EVALUATING THE STATUS OF DAMAGE AND STUDYING THE SOLUTIONS FOR REPAIRING DAMAGED DIKE SURFACE

Concrete structures are commonly used to build civil and industrial constructions, transport and hydraulic constructions... On the cement concrete roads, and surface often appear dike flaking, peeling caused by poor quality concrete and passing overloaded vehicles on. One economical solution to repair these defects is using a special mortar to cover up the old concrete surface. A repairing process is required to construct and control the quality of this special mortar. So this article refers to a technology for repair of concrete dike surface.

Key words: Concrete; special mortar; dike surface

Người phản biện: **GS. Nguyễn Thúc Tuyên**

BBT nhận bài: 17/3/2014

Phản biện xong: 31/3/2014