

MỘT SỐ VẤN ĐỀ VỀ CHỐNG ĂN MÒN VÀ BẢO VỆ CÁC CÔNG TRÌNH BÊ TÔNG VÀ BÊ TÔNG CỐT THÉP XÂY DỰNG Ở VÙNG BIỂN VIỆT NAM

ANTI-CORROSION AND PROTECTION FOR THE CONCRETE AND RE-INFORCED CONCRETE IN VIETNAM

TS. Nguyễn Văn Ngọc
Khoa Công trình thủy

Tóm tắt:

Việt Nam là nước có nhiều tiềm năng về biển. Để khai thác nguồn lợi từ biển đòi hỏi phải xây dựng các công trình đáp ứng yêu cầu nhiệm vụ thiết kế đề ra, trong các yêu cầu đó thì yêu cầu chống ăn mòn và bảo vệ công trình biển nói chung và công trình biển bê tông (BT), bê tông cốt thép (BTCT) nói riêng là hết sức cần thiết. Bài báo trình bày một số vấn đề về chống ăn mòn và bảo vệ công trình biển BT và BTCT ở vùng biển Việt Nam từ đó nêu lên một số vấn đề còn bất cập khi thực hiện vấn đề này.

Abstract

Vietnam has a lot of sea potentiality. In order to efficiently exploit that potentiality, it is necessary to build structures that meet the design requirements and objects. Among those requirements, the requirement of anti-corrosion and protecting the offshore structures in general as well as offshore concrete and reinforced concrete structures in particular is very important. This article will discuss on anti-corrosion and protection of concrete and reinforced concrete structures in Vietnam sea conditions. And some insufficiencies in carrying out that work will be raised as well.

1- Đặt vấn đề

Việt Nam có đường bờ biển dài hơn 3000km, diện tích thềm lục địa trên 1,0 triệu km², là nước có tiềm năng lớn về biển. Môi trường biển là môi trường ăn mòn không những đối với bê tông mà cả cốt thép trong bê tông. Nguyên nhân và cơ chế ăn mòn được chỉ ra trong [3], [4], vì vậy tuổi thọ của công trình BT, đặc biệt công trình BTCT trong môi trường biển được quyết định bởi tổ hợp nhiều yếu tố chính như: mức độ xâm thực của môi trường, quy phạm thiết kế, tính toán chiều dày lớp bê tông bảo vệ, yêu cầu chất lượng vật liệu, công nghệ và kỹ thuật thi công... Do khuôn khổ của bài báo, chúng tôi chỉ đề cập tới vấn đề tiêu chuẩn thiết kế và một số vấn đề cần bàn luận khi sử dụng trong thực tế.

2- Tiêu chuẩn kỹ thuật của Việt Nam liên quan đến vấn đề chống ăn mòn BT và BTCT trong môi trường biển

Vấn đề chống ăn mòn và bảo vệ các công trình BT và BTCT xây dựng ở vùng biển Việt Nam được đề cập trong Tiêu chuẩn kỹ thuật của Việt Nam, đó là:

- Tiêu chuẩn thiết kế: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép thủy công, TCVN4116-85 được biên soạn từ Tiêu chuẩn của Liên Xô (cũ) áp dụng cho công trình thủy công nói chung. Trong đó nội dung liên quan đến chống ăn mòn được gián tiếp nêu trong Tiêu chuẩn này là quy định khả năng chống thấm của bê tông, khe nứt giới hạn và quy định chiều dày lớp bảo vệ.

- Tiêu chuẩn TCXDVN 327-2004 là tiêu chuẩn chỉ dẫn trực tiếp đến quy định chống ăn mòn bao gồm các vấn đề về: vật liệu, mác bê tông, khe nứt giới hạn, yêu cầu về thi công v.v... vì vậy có thể nói tiêu chuẩn này đã đề cập một cách khá chi tiết về vấn đề chống ăn mòn, tuy nhiên trong quá trình áp dụng cũng còn rất nhiều vấn đề cần được bàn luận thêm, tuy nhiên với khuôn khổ của bài báo chúng tôi chỉ đề cập tới vấn đề, tính toán kiểm tra độ mở rộng vết nứt, chiều dày lớp bảo vệ và mức độ xâm thực của môi trường.

3- Một số vấn đề khi thực hiện thiết kế chống ăn mòn và bảo vệ các công trình BT và BTCT xây dựng trong môi trường biển

1) Chọn độ mở rộng vết nứt giới hạn

Trong thiết kế công trình BT và BTCT trong môi trường biển, ngoài các yêu cầu về vật liệu, chiều dày lớp bảo vệ cốt thép, công nghệ và kỹ thuật thi công thì việc khống chế độ mở rộng vết nứt là rất quan trọng.

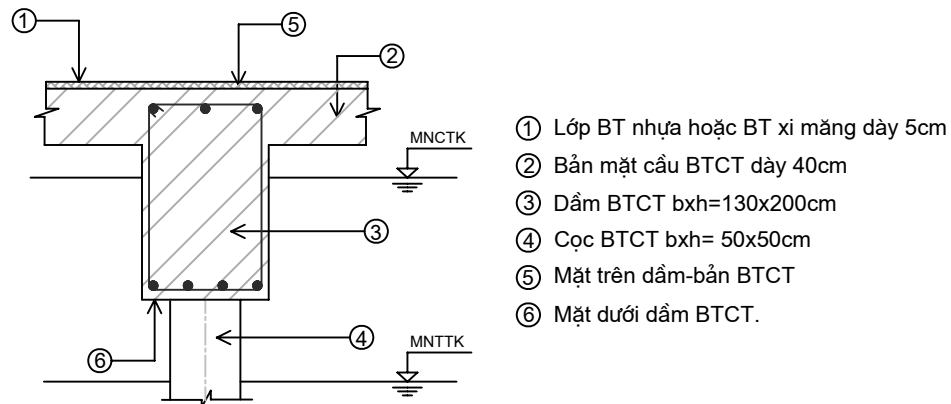
Việc lựa chọn độ mở rộng vết nứt cho phép phụ thuộc vào nhiều yếu tố: mức độ quan trọng của bộ phận kết cấu công trình, vị trí tính toán, môi trường ăn mòn v.v... đây là vấn đề phụ thuộc vào quan điểm của người thiết kế.

- Mức độ quan trọng của công trình và bộ phận kết cấu công trình cho phép người thiết kế lựa chọn hệ số tính toán cho phù hợp; ví dụ theo TCVN4116-85, xác định độ mở rộng vết nứt cho phép đối với công trình, được điều chỉnh theo cấp công trình, xem bảng 1.

Bảng 1: Hệ số điều chỉnh độ mở rộng vết nứt cho phép $[a_n]$, TCVN4116-85.

Cấp công trình	I	II	III	IV
Hệ số điều chỉnh	1,00	1,30	1,60	2,0

- Vị trí tính toán kiểm tra độ mở rộng vết nứt cần căn cứ kết cấu công trình để xác định, ví dụ kiểm tra độ mở rộng vết nứt cho dầm BTCT kết cấu cầu tàu bệ cọc cao cần phân biệt mặt trên dầm và mặt dưới của dầm (đáy dầm), xem hình 1.



Hình 1: Xác định vị trí kiểm tra nứt để chọn độ mở rộng vết nứt cho phép

- Môi trường ăn mòn: đây là vấn đề khó xác định do Tiêu chuẩn quy định rất không rõ ràng. Ví dụ vùng cửa sông ven biển, vùng biển gần bờ, vùng biển xa bờ v.v...

Tất cả những bất cập trên sẽ dẫn đến hai khả năng:

- Xác định độ mở rộng vết nứt cho phép thừa sẽ dẫn đến thiệt hại về kinh tế. Thường để thiên về an toàn các nhà Tư vấn thiết kế đều chọn thừa;

- Xác định độ mở rộng vết nứt cho phép thiếu, công trình không đảm bảo yêu cầu về chống ăn mòn, tuổi thọ công trình sẽ không đảm bảo.

Ví dụ kết quả tính toán cho dầm BTCT cầu tàu có kích thước $b \times h = 130 \times 200(\text{cm})$ chịu mô men: $M = 20.212.000\text{KG.cm}$, tính theo trạng thái giới hạn nhóm I xác định được lượng thép $F_a = 68,28\text{cm}^2$. Với lượng thép trên độ mở rộng vết nứt tính toán $a_n = 0,1189\text{mm}$.

Trong khi đó tính toán theo trạng thái giới hạn nhóm II, do yêu cầu chống ăn mòn, lượng thép tăng lên rất lớn, kết quả tính toán cho thấy trên bảng 2.

Bảng 2: So sánh lượng thép khi tính toán theo trạng thái giới hạn nhóm I và II.

TT	Đường kính thép d(mm)	Số lượng n	Diện tích thép F_a (cm^2)	Hàm lượng thép $\mu(\%)$	Độ mở rộng vết nứt tính toán a_t	So sánh với TTGHI (%)	Ghi chú
1	25	14	68,74	0,2790	0,1189	-	Kết quả theo TTGHI
2	25	17	83,47	0,3388	0,0967	22,43	TTGHII
3	25	18	88,38	0,3588	0,0910	28,57	nt
4	25	20	98,20	0,3986	0,0834	42,86	nt
5	25	22	108,02	0,4400	0,0734	57,14	nt
6	25	26	127,66	0,5182	0,0612	85,71	nt
7	25	28	137,48	0,5581	0,0564	100,00	nt
8	25	30	147,30	0,5980	0,0520	114,29	nt

Từ bảng tính toán trên:

+ Nếu chọn độ mở rộng vết nứt theo [1], $[a_n] = 0,05$ lượng thép tăng hơn 114,29% so với tính theo trạng thái giới hạn nhóm I. Trong khi đó nếu chọn độ mở rộng vết nứt theo [2], $[a_n] = 1,6 \times 0,05 = 0,08$ (công trình cấp III) thì lượng thép chỉ tăng 57,14%.

+ Do yêu cầu chống ăn mòn lượng thép tính theo trạng thái giới hạn nhóm II tăng rất nhiều khi tính theo trạng thái giới hạn nhóm I, với công trình trên đất liền $[a_n] = 0,15 - 0,2\text{mm}$

2) Chiều dày lớp bảo vệ

So với Tiêu chuẩn TCVN 4111-85, Tiêu chuẩn TCXDVN 327-2004 đã có sự phân biệt chi tiết tới vùng kết cấu làm việc và môi trường tuy nhiên không quan tâm đến loại cốt thép. Vì vậy theo Tiêu chuẩn này trong trường hợp nhất định có thể chiều dày lớp bảo vệ không đảm bảo.

3) Theo Tiêu chuẩn TCXDVN 327-2004 không có sự phân biệt cụ thể đối với từng loại môi trường ăn mòn, ví dụ môi trường biển, môi trường ven biển, môi trường cửa sông. Tính chất ăn mòn của các môi trường nay rất khác nhau, nếu môi trường cửa sông áp dụng như môi trường biển thì sẽ

gây lãng phí về kinh tế một cách không cần thiết. Ví dụ môi trường cửa sông có thể chọn $[a_n] = 0,1\text{mm}$, trong khi đó nếu áp dụng cho môi trường biển $[a_n] = 0,05$ thì lượng thép tăng lên tới 76,47%.

4- Kết luận

Nghiên cứu chống ăn mòn và bảo vệ các công trình BT và BTCT xây dựng ở vùng biển Việt Nam là rất cần thiết, tuy nhiên nếu không có sự nghiên cứu kỹ lưỡng, sự vận dụng sẽ dẫn đến những thiệt hại về kinh tế và kỹ thuật (công trình không đảm bảo về chống ăn mòn). Vì vậy những vấn đề bất cập nêu trên cần được nghiên cứu để đảm bảo các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Chống ăn mòn trong xây dựng, Tiêu chuẩn thiết kế - TCXDVN327-2004.
- [2] Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép thủy công, Tiêu chuẩn thiết kế-TCVN-446-85.
- [3] Nguyễn Văn Ngọc, Chống ăn mòn bê tông trong môi trường biển, tạp chí KHCN Hàng hải số 2-06/2005.
- [4] Nguyễn Văn Ngọc, Chống ăn mòn cốt thép của bê tông trong môi trường biển, tạp chí KHCN Hàng hải số 3-2005.