

TCVN

TIÊU CHUẨN VIỆT NAM

TCVN 6170-8:1999

**CÔNG TRÌNH BIỂN CỐ ĐỊNH - KẾT CẤU -
PHẦN 8: HỆ THỐNG CHỐNG ẮN MÒN**

Fixed offshore platforms - Structures - Part 8: Corrosion protection

HÀ NỘI - 1999

Lời nói đầu

TCVN 6170-5 : 1999 tương đương với Qui phạm công trình biển cố định của Nauy – Phần 7 : 1993.

TCVN 6170-6 : 1999 tương đương với Qui phạm công trình biển cố định của Nauy – Phần 8 : 1993.

TCVN 6170-7 : 1999 tương đương với Qui phạm công trình biển cố định của Nauy – Phần 9 : 1993.

TCVN 6170-8 : 1999 tương đương với Qui phạm công trình biển cố định của Nauy – Phần 10 : 1993.

TCVN 6170 : 1999 do Tiểu ban kỹ thuật tiêu chuẩn TCVN/TC 67/SC7 "Công trình ngoài khơi" biên soạn, dựa trên kết quả đề tài nghiên cứu khoa học KT 03-20 thuộc Chương trình điều tra nghiên cứu biển, Trung tâm Khoa học tự nhiên và Công nghệ Quốc gia chủ trì. Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường ban hành.

Mục lục

Trang

Lời nói đầu.....	2
TCVN 6170-5:1999 Công trình biển cố định – Kết cấu – Phần 5: Thiết kế kết cấu hợp kim nhôm	5
TCVN 6170-6:1999 Công trình biển cố định – Kết cấu Phần 6: Thiết kế kết cấu bê tông cốt thép.....	7
TCVN 6170-7:1999 Công trình biển cố định – Kết cấu Phần 7: Thiết kế móng.....	41
TCVN 6170-8:1999 Công trình biển cố định – Kết cấu Phần 8: Hệ thống chống ăn mòn.....	57

Công trình biển cố định – Kết cấu – Phần 8: Hệ thống chống ăn mòn

Fixed offshore platforms – Structures – Part 8: Corrosion protection

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng để thiết kế các hệ thống chống ăn mòn cho công trình biển cố định.

2 Tiêu chuẩn trích dẫn

TCVN 6170-1 : 1996 Công trình biển cố định – Phần 1: Quy định chung.

TCVN 6170-3 : 1998 Công trình biển cố định – Phần 3: Tải trọng thiết kế.

TCVN 6170-4 : 1998 Công trình biển cố định – Phần 4: Thiết kế kết cấu thép.

TCVN 6170-6 : 1999 Công trình biển cố định – Kết cấu – Phần 6: Thiết kế kết cấu bê tông cốt thép.

3 Qui định chung

3.1 Trong tiêu chuẩn này, điều 3 áp dụng cho các loại vật liệu của kết cấu có khả năng bị ăn mòn. Các điều 4, 5, 6 chỉ áp dụng cho kết cấu bằng thép.

3.2 Thuật ngữ – Định nghĩa

3.2.1 *Ăn mòn* là sự suy giảm vật liệu do tác động của môi trường xung quanh.

3.2.2 *Chất phủ* là các vật liệu dùng để ngăn ngừa sự ăn mòn trên bề mặt vật liệu.

3.2.3 *Bảo vệ ca-tốt* là kỹ thuật ngăn ngừa sự ăn mòn bề mặt kết cấu bằng cách biến bề mặt đó thành catốt của một pin điện hoá.

3.2.4 *Chiều dày dự trữ ăn mòn* là chiều dày thép thêm vào chiều dày qui định để đảm bảo độ bền thiết kế.

TCVN 6170-8 : 1999

3.2.5 *Điện cực so sánh* là một bán pin điện hoá dùng để đo điện thế.

3.2.6 *Điện thế* là điện áp giữa bề mặt kim loại bị nhúng chìm và pin so sánh.

3.2.7 *Điện áp điều khiển* là hiệu giữa điện thế a-nốt mạch kín và điện thế bảo vệ như qui định trong bảng 1.

3.2.8 *Hệ số sử dụng* là tỷ lệ phần trăm vật liệu a-nốt đã bị tiêu hao khi vật liệu a-nốt còn lại không thể sinh ra dòng điện theo yêu cầu.

3.3 Những xem xét chung

3.3.1 Vật liệu ở những bộ phận quan trọng cho sự an toàn của kết cấu phải được bảo vệ chống ăn mòn thích đáng.

Có thể chấp nhận việc thay mới định kỳ các hệ thống chống ăn mòn, có tuổi thọ thiết kế thấp hơn tuổi thọ vật liệu cần bảo vệ.

3.3.2 Những vấn đề sau đây phải được đánh giá chính xác:

- các dạng hình học phức tạp cục bộ của kết cấu;
- các vùng kết cấu không thể hoặc khó tới để kiểm tra hoặc sửa chữa;
- các vùng kết cấu tiếp cận với môi trường xâm thực ;
- các hậu quả hư hỏng do ăn mòn.

3.3.3 Phải đánh giá khả năng ăn mòn của môi trường cho cả phần bên trong cũng như phần bên ngoài của kết cấu. Sự đánh giá như vậy phải dựa trên kinh nghiệm rút ra từ các điều kiện tương tự và/hoặc từ việc khảo sát hiện trường.

3.4 Hồ sơ tài liệu

3.4.1 Phải đánh giá tất cả các yếu tố ăn mòn đáng kể của nước biển, đáy biển, khí quyển biển và của bất kỳ vùng bên trong đặc biệt nào của kết cấu. Phải đưa vào hồ sơ các đặc điểm của môi trường đối với ăn mòn (ví dụ: các vùng công trình biển mới xây dựng, các vùng có các vấn đề ô nhiễm đặc biệt...).

3.4.2 Các bề mặt cần bảo vệ phải được mô tả về các đặc điểm, hình dạng bề mặt cấu kiện, và vị trí trên công trình. Phải xét đến khả năng kiểm tra và sửa chữa và xét đến hậu quả hư hỏng do ăn mòn.

3.4.3 Các tài liệu kỹ thuật kèm theo bản vẽ cần thiết và các tính toán thiết kế, chế tạo và lắp đặt các hệ thống bảo vệ chống ăn mòn (xem TCVN 6170-1 : 1996, TCVN 6170-4 : 1998, TCVN 6170-6 : 1999) phải được đệ trình để phê duyệt.

3.4.4 Các chương trình thí nghiệm ban đầu và các yêu cầu kiểm tra định kỳ trong tương lai cho các hệ thống bảo vệ chống ăn mòn, ví dụ việc đo điện thế, phải được đệ trình để phê duyệt.

4 Các hệ thống bảo vệ chống ăn mòn

4.1 Qui định chung

4.1.1 Các bề mặt thép nằm trong vùng khí quyển phải được bảo vệ bằng các lớp phủ.

4.1.2 Các bề mặt thép nằm ở các vùng giao động nước phải được bảo vệ chống ăn mòn bằng những hệ thống có khả năng chịu được môi trường trong vùng đó. Thép trong vùng này phải có thêm chiều dày dự trữ ăn mòn. Nếu thiết kế cho phép kiểm tra thường xuyên và có khả năng duy tu bảo dưỡng (vùng dao động nước, xem TCVN 6170-1 : 1996) thì yêu cầu này có thể được giảm nhẹ.

4.1.3 Các bề mặt thép của kết cấu trong vùng ngập nước phải được chống ăn mòn bằng bảo vệ catốt dùng các anốt hy sinh hoặc/và sử dụng dòng ngoài. Nên kết hợp sơn phủ với bảo vệ ca-tốt để giảm nhu cầu dòng bảo vệ ca-tốt và cải thiện việc phân phối dòng bảo vệ. Đối với những kết cấu có hình dạng phức tạp, kết cấu cần tuốt mạ cao hoặc có vị trí đặc biệt cũng nên kết hợp sử dụng lớp phủ với bảo vệ catốt.

4.1.4 Để tính toán chiều dày dự trữ ăn mòn ở vùng dao động nước, nếu không có số liệu thống kê cụ thể có thể lấy tốc độ ăn mòn từ 0,3 đến 0,5 mm/năm (giá trị này được coi là phù hợp ở nhiệt độ môi trường xung quanh cho hầu hết các vùng ngoài biển).

4.1.5 Phải chú ý để tránh hiện tượng gỉ ngầm và ăn mòn tiếp xúc trong trường hợp dùng tấm phủ hoặc vỏ bọc để phủ.

4.1.6 Các bề mặt thép ở các vùng bên trong kết cấu tiếp xúc với nước biển thường phải được bảo vệ bằng các lớp phủ và bằng hệ thống bảo vệ catốt.

4.1.7 Thông thường không chấp nhận việc bảo vệ ca-tốt bằng dòng ngoài hoặc a-nốt ma-giê cho các vùng bên trong kết cấu.

4.1.8 Các bề mặt thép tiếp xúc với không khí thường được bảo vệ bằng lớp phủ. Nói chung không cần phủ các không gian bên trong đã hàn kín hoặc sẽ nằm trong khoang kín.

TCVN 6170-8 : 1999

4.1.9 Các hệ thống bảo vệ chống ăn mòn đặc biệt, như các chất ức chế ăn mòn, có thể được chấp nhận dùng cho các bể chứa hoặc các hệ thống có công dụng đặc biệt.

4.1.10 Cốt thép hoặc thép nằm hoàn toàn trong các kết cấu bê tông phải được bảo vệ chống ăn mòn. Việc bảo vệ chống ăn mòn có thể đạt được bằng cách tạo đủ chiều dày lớp bê tông bảo vệ. Việc sử dụng hệ thống bảo vệ catốt có tác dụng bảo vệ bổ sung. Các tấm thép gắn vào hoặc các vật cố định bằng thép và các đoạn ống thép măng-xông phải được gắn kín với kết cấu để ngăn ngừa sự xâm nhập của nước vào cốt thép. Các ống dẫn cốt thép ứng suất trước phải được lấp kín bằng vữa hoặc các vật liệu tương tự. Quy trình phun vữa phải đảm bảo làm đầy toàn bộ các ống dẫn.

4.1.11 Các dây xích dùng để neo giữ không bắt buộc theo các yêu cầu chung về bảo vệ ca-tốt với điều kiện phải có các qui trình đã phê duyệt cho khảo sát, kiểm tra định kỳ và chu kỳ thay dây xích.

4.2 Các thông số thiết kế

4.2.1 Khi xem xét các hệ thống bảo vệ chống ăn mòn của nước biển và đáy biển thì cần phải xét đến các thông số sau đây:

- nhiệt độ;
- hàm lượng ô-xy;
- thành phần hoá học;
- điện trở;
- các dòng hải lưu;
- độ pH;
- tình trạng xói mòn;
- hoạt động sinh vật (vi khuẩn khử sun-phát, hà biển...);
- hư hỏng cơ học;
- hiệu ứng tiếp xúc giữa các vật liệu khác nhau.

Có thể dựa vào kinh nghiệm hoặc đo đạc thực tế để có số liệu về các thông số này.

4.2.2 Khi xét môi trường của các vùng bên trong kết cấu phải tính đến các thông số sau đây:

- độ ẩm;
- sự ngưng tụ;
- nhiệt độ;
- tính chất của chất điện ly;
- môi trường dầu thô, các điều kiện yếm khí;
- các chất ăn mòn bên trong;

- các vùng chuyển tiếp;
- hư hỏng cơ học;
- hiệu ứng tiếp xúc giữa các vật liệu khác nhau.

Khi xét việc bảo vệ chống ăn mòn trong khí quyển phải tính đến các thông số sau đây:

- nhiệt độ;
- độ ẩm;
- hàm lượng clo;
- tình trạng tiếp xúc với nước biển;
- hư hỏng cơ học;
- hiệu ứng tiếp xúc giữa các vật liệu khác nhau.

5 Các hệ thống bảo vệ catốt

5.1 Qui định chung

5.1.1 Hệ thống bảo vệ catốt có thể gồm các anốt hy sinh, hoặc dòng ngoài, hoặc kết hợp cả hai.

5.1.2 Hệ thống bảo vệ ca-tốt phải sinh ra dòng đủ để duy trì điện thế của toàn bộ phần thép tiếp xúc với nước biển và bùn đáy biển trong phạm vi các giới hạn cho ở bảng 1.

Trong môi trường nước lợ, điện thế của điện cực Ag/AgCl/nước biển phải được hiệu chỉnh đối với thành phần clo thực tế.

Bảng 1 - Điện thế bảo vệ (V) cho các bề mặt thép trong nước biển

Kim loại		Các điện cực chuẩn		
		Cu/CuSO ₄	Ag/AgCl	Zn
Thép trong môi trường thoáng khí	Giới hạn dương	- 0,85	- 0,80	+ 0,25
	Giới hạn âm	- 1,10	- 1,05	+ 0,00
Thép trong môi trường yếm khí	Giới hạn dương	- 0,95	- 0,90	+ 0,15
	Giới hạn âm	- 1,10	- 1,05	+ 0,00
Thép cường độ cao	Giới hạn dương	- 0,85	- 0,80	+ 0,25
	Giới hạn âm	- 1,00	-0,95	+ 0,10

TCVN 6170-8 : 1999

5.1.3 Nhu cầu về mật độ dòng phải dựa trên các điều kiện môi trường hoặc từ kinh nghiệm ở những điều kiện tương tự hoặc đo đạc thực tế.

5.1.4 Trong điều kiện cụ thể, việc định vị các a-nốt hy sinh hoặc các a-nốt dòng ngoài, phải đảm bảo tối đa sự phân phối đều dòng điện tới tất cả các bề mặt kim loại cần bảo vệ. Cần phải đặc biệt chú ý tới các mối nối, các vùng bị che chắn, các khoang bị đóng kín một phần. Tất cả các bề mặt kết cấu tiếp xúc với nước biển và lớp bùn ở đáy biển phải được tính đến trong thiết kế các hệ thống bảo vệ catốt.

5.1.5 Các khả năng làm dòng điện rò do sự tiếp xúc với các kết cấu bên cạnh cũng cần phải được đánh giá. Việc thí nghiệm có thể cần thiết để kiểm tra dòng điện rò. Phải đặc biệt chú ý tới các dòng điện rò gây ra do hàn trong quá trình thi công.

5.1.6 Hệ thống bảo vệ ca-tốt phải được thiết kế để phân cực kết cấu trong phạm vi ba tháng sau khi tiếp xúc với nước biển.

5.1.7 Các hệ thống điện nối với nhau có thể gây ra sự thất thoát dòng, sự thất thoát này phải tính đến khi thiết kế các hệ thống bảo vệ catốt. Đặc biệt phải chú ý tới sự thất thoát dòng ở cốt thép của các kết cấu bê tông.

5.2 Bảo vệ bằng anốt hy sinh

5.2.1 Tài liệu thiết kế các hệ thống bảo vệ catốt bằng anốt hy sinh phải bao gồm các thông tin sau:

- diện tích bề mặt cần bảo vệ ca-tốt;
- sự xuống cấp của lớp phủ theo thời gian, nếu sử dụng;
- các cấu kiện khác được nối điện có thể lấy đi dòng điện từ các anốt;
- nhu cầu về mật độ dòng cho từng vị trí thực tế;
- hình dạng, kích thước, khối lượng, sự phân bố và tổng số anốt;
- vật liệu làm anốt và nơi chế tạo;
- các tính toán về tuổi thọ anốt và dòng ra ở giai đoạn đầu và cuối của a-nốt;
- các thiết bị cố định anốt và phương pháp lắp đặt;
- các tiêu chuẩn về điện thế bảo vệ catốt;
- các hệ thống kiểm soát và kiểm tra.

5.2.2 Bản qui định kỹ thuật chế tạo a-nốt hy sinh phải gồm có các thông tin sau:

- các tính chất điện hoá thu được từ các thí nghiệm điện hoá dài hạn hoặc kinh nghiệm rút ra từ các công trình biển trên vùng biển tương tự;
- kiểm tra trực quan;
- các dung sai về trọng lượng và kích thước;
- chuẩn bị lõi anốt;

- các thí nghiệm phá huỷ và không phá huỷ;
- các phân tích hoá học;
- các thí nghiệm điện hoá trong quá trình chế tạo;
- lập hồ sơ và nhận dạng;

5.2.3 Lõi anốt phải được thiết kế để tạo thành khung đỡ cho anốt trong các giai đoạn lắp dựng và khai thác.

5.2.4 Cần phải lắp đặt cố định các điện cực so sánh để đo điện thế của thép ở nơi mà thợ lặn hoặc các phương tiện lặn không thể tới được để đo.

5.2.5 Tuổi thọ L của a-nốt được xác định như sau:

$$L = \frac{W.u}{E.I}$$

trong đó

- L là tuổi thọ hiệu dụng của a-nốt, tính bằng năm;
- W là khối lượng thực của a-nốt, tính bằng kilôgam;
- u là hệ số sử dụng;
- E là tốc độ tiêu hao của a-nốt, tính bằng kg/A.năm);
- I là dòng điện ra trung bình trong suốt thời gian làm việc của a-nốt, tính bằng Ampe.

Các giá trị cực đại của u:

- u = 0,95 đối với a-nốt mảnh, dạng thanh;
- u = từ 0,80 đến 0,90 đối với các dạng khác.

5.3 Bảo vệ bằng dòng ngoài

5.3.1 Các tài liệu thiết kế các hệ thống bảo vệ catốt dùng dòng ngoài cần có các thông tin sau:

- diện tích bề mặt cần bảo vệ bằng catốt;
- sự xuống cấp của lớp phủ theo thời gian, nếu sử dụng;
- các cấu kiện khác được nối điện có thể lấy đi dòng điện từ các anốt;
- nhu cầu về mật độ dòng cho các vị trí thực tế;
- bố trí chung;
- các a-nốt, các tấm chắn a-nốt, các bộ chỉnh lưu, dây dẫn, các mối nối dây, đường đi của dây, các mạch điện và các điện cực so sánh gắn cố định;
- sự bảo vệ chống hư hỏng cơ học;
- hệ thống kiểm soát;
- tính toàn vẹn của nguồn điện.

5.3.2 Hệ thống dòng ngoài phải bao gồm cả hệ thống kiểm soát cố định để đo điện thế.

TCVN 6170-8 : 1999

5.3.3 Phải chú ý đến khả năng bảo vệ quá mức của hệ thống. Các anốt dòng ngoài không được định vị ở gần các vùng có ứng suất cao.

5.3.4 Để bù cho sự phân bố dòng không hiệu quả, các hệ thống dòng ngoài phải được thiết kế để cung cấp được từ 1,25 đến 1,50 lần nhu cầu dòng tính toán.

5.3.5 Có thể phải qui định dùng các hệ thống bảo vệ catốt tạm thời trong giai đoạn ngắt và khởi động các thiết bị chính lưu cho các hệ thống dòng ngoài.

6 Các hệ thống lớp phủ

6.1 Qui định chung

6.1.1 Bản qui định kỹ thuật chế tạo bao gồm các thông tin:

- chủng loại và tên thương mại của lớp phủ;
- vị trí cần phủ;
- xử lý bề mặt;
- qui trình thi công;
- qui trình kiểm tra;
- các chỉ tiêu chấp nhận được;
- qui trình sửa chữa.

6.1.2 Phải có đủ tài liệu về khả năng làm việc của lớp phủ trong các điều kiện thực tế hoặc môi trường tương tự. Đặc biệt là đối với các chất phủ dưới nước nơi mà chất phủ là một bộ phận trọng yếu của hệ thống bảo vệ chống ăn mòn.

6.1.3 Nếu lớp sơn lót không được làm sạch trước khi hàn thì cần phải phê duyệt một phương pháp hàn thích hợp.
