

XÁC ĐỊNH TÍNH ĂN MÒN KHÍ QUYỀN TẠI MỘT SỐ VÙNG MIỀN Ở VIỆT NAM

HÀ HỮU SƠN, CHỦ MINH TIẾN, NGUYỄN VĂN VINH, PHẠM DUY NAM

I. LỜI MỞ ĐẦU

Tính ăn mòn của khí quyển được định nghĩa là khả năng gây ra ăn mòn của khí quyển đối với một kim loại hay hợp kim đã cho; các yếu tố môi trường quan trọng quy định tính ăn mòn của môi trường là thời gian thấm ướt bề mặt và độ ô nhiễm môi trường như tốc độ sa lắng SO_2 và Cl^- [1]. Việc xác định tính ăn mòn khí quyển của một khu vực sẽ cho ta thông tin về mức độ ăn mòn kim loại tại khu vực đó cao hay thấp và đưa ra biện pháp bảo vệ hiệu quả hơn. Theo ISO 9223, tính ăn mòn khí quyển của một khu vực được phân mức theo hai phương pháp [2, 3]. Phương pháp thứ nhất là dựa vào việc quan trắc trong một thời gian nhất định 3 tham số môi trường chủ yếu là: Tốc độ sa lắng clorua, tốc độ sa lắng SO_2 và thời gian thấm ướt bề mặt (TOW). Phương pháp thứ hai là dựa theo tốc độ ăn mòn mẫu chuẩn của 4 mác kim loại chính: Thép cacbon, đồng, nhôm, kẽm.

Bài báo này trình bày kết quả tiến hành đánh giá tính ăn mòn khí quyển tại 4 điểm có tính đại diện các vùng miền khác nhau (Yên Bái, Hà Nội, Thanh Hóa và Đà Nẵng) theo tiêu chuẩn ISO 9223 bằng cả hai phương pháp đã nêu. Các kết quả phân mức tính ăn mòn khí quyển theo cả hai phương pháp sẽ được so sánh để đánh giá độ tương đồng. Kết quả nghiên cứu ngoài cung cấp thông tin về mức độ ăn mòn khí quyển tại các điểm nghiên cứu đại diện, còn có ý nghĩa như bước khảo sát chuẩn bị cho công việc nghiên cứu xây dựng Bản đồ ăn mòn Việt Nam về sau.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thử nghiệm xác định tốc độ ăn mòn của các kim loại

Các kim loại dùng để phơi xác định tốc độ ăn mòn là thép cacbon thấp, đồng, nhôm và kẽm có kích thước 100 mm x 150 mm x 3 mm. Thành phần hóa học của mẫu, quá trình chuẩn bị mẫu, thu mẫu, xác định tốc độ ăn mòn và xử lý kết quả tuân thủ theo tiêu chuẩn ISO 9226 [4].

2.2. Phương pháp xác định SO_2 sa lắng

Nguyên tắc của phương pháp là do Sulfur dioxide (SO_2) và các hợp chất lưu huỳnh có tính axit được thu gom trên bề mặt có tính kiềm làm từ các tấm giấy lọc xốp được tẩm bởi dung dịch natri hoặc kali cacbonat bão hòa (gọi là các tấm thu SO_2). Các tấm thu SO_2 có kích thước 100 mm x 150 mm được treo trên giá theo phương thẳng đứng và song song với hướng gió chính tại các khu vực khảo sát. Sau 1 tháng thử nghiệm, các tấm mẫu được thu về phân tích và đánh giá theo ISO 9225. Tốc độ lắng đọng của SO_2 được biểu thị bằng $[\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{ngày đêm})]$.

2.3. Phương pháp xác định Cl^- sa lãg bằng phương pháp nền ẩm

Nguyên tắc của phương pháp là đầu thu của nền ẩm được tắm ướt bằng dung dịch nền ẩm có diện tích tiếp xúc với khí quyển biết trước (thường chọn là 100 cm^2). Nền ẩm được đặt hướng trực diện với hướng gió chính hoặc hướng nguồn phát thải (ví dụ như hướng ra biển). Hàm lượng muối trong không khí thổi qua nền ẩm được giữ lại. Sau một tháng thử nghiệm, dung dịch thu mẫu được phân tích và xác định hàm lượng Cl^- sa lãg theo ISO 9225.

2.4. Xác định thời gian thấm ướt bề mặt

Nhiệt độ và độ ẩm tương đối được ghi lại liên tục mỗi giờ một lần để xác định thời gian thấm ướt bề mặt (TOW). Khi độ ẩm tương đối lớn hơn 80% và nhiệt độ lớn hơn 0°C thì được tính là 1 giờ thấm ướt bề mặt [5].

2.5. Thời gian và địa điểm thử nghiệm

Thời gian nghiên cứu: 12 tháng (trong khoảng từ tháng 6/2012 đến 8/2013).

Các địa điểm nghiên cứu:

- Trạm Yên Bái, tỉnh Yên Bái: Nằm cách trung tâm thành phố 15 km về phía Đông Bắc, cách bờ biển gần nhất khoảng 300 km. Trạm này có thể đại diện cho khí quyển vùng Tây Bắc.

- Trạm Thọ Xuân, tỉnh Thanh Hóa: Đây là vùng đồi núi bán sơn địa nằm cách Trung tâm thành phố Thanh Hóa khoảng 40 km về phía Tây - Tây Bắc. Cách bờ biển gần nhất khoảng 60 km.

- Trạm Chương Mỹ, Hà Nội: Nằm cách Trung tâm thủ đô Hà Nội 30 km về phía Tây Nam. Trạm này có thể đại diện cho khí quyển vùng ngoại ô của thành phố lớn ở đồng bằng Bắc bộ. Khoảng cách đến bờ biển gần nhất khoảng 100 km.

- Trạm Sơn Trà, thành phố Đà Nẵng: Nằm trên đỉnh núi của bán đảo Sơn Trà, thành phố Đà Nẵng, có độ cao 300 m so với mực nước biển và cách bờ biển nơi gần nhất khoảng 200 m, cách trung tâm thành phố 5 km, cách cảng biển Tiên Sa 500 m. Trạm này có thể đại diện cho vùng địa hình bán sơn địa, ven biển nhiệt đới.

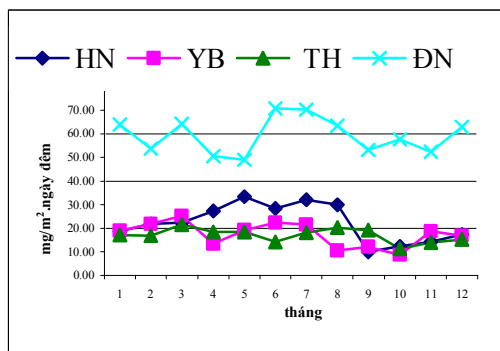
III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Phân mức độ ăn mòn khí quyển theo dữ liệu môi trường

3.1.1. Đặc điểm sa lãg Cl^- và phân mức ô nhiễm tại các khu vực

Kết quả đo hàm lượng Cl^- sa lãg, tính trung bình theo tháng trong một năm được trình bày trong hình 1. Kết quả trung bình năm và phân mức theo $[\text{Cl}^-]$ trình bày trong bảng 1.

Theo giản đồ hình 1 nhận thấy hàm lượng Cl^- trong khí quyển tại trạm Sơn Trà là khá cao và cao hơn hẳn các trạm còn lại trong đất liền. Ngay cả khi vị trí trạm này ở độ cao 300 m so với mực nước biển, hàm lượng $[\text{Cl}^-]$ vẫn dao động từ 50 đến 70 mg/m^3 . ngày đêm và đạt tới giá trị trung bình năm là $60,4 \text{ mg/m}^3$. ngày đêm. Giá trị này cao gấp khoảng 3 lần các trạm còn lại. Kết quả quan trắc tốc độ sa lãg hàm lượng muối trong không khí tại trạm này vẫn thấp hơn các trạm sát biển như trạm Đàm Báy - Nha Trang đã công bố [6] do trạm Đàm Báy có độ cao thấp so với mực nước biển. Theo ISO 9223, khu vực này có mức ô nhiễm S2.



Hình 1. Biểu đồ tốc độ sa lắng Cl⁻

Bảng 1. Tốc độ sa lắng [Cl⁻] và phân mức theo [Cl⁻]

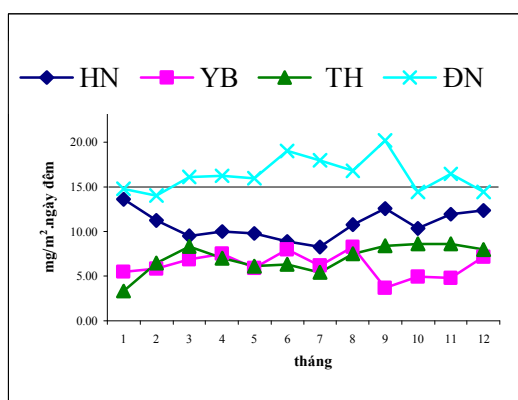
STT	Địa điểm	[Cl⁻] tb năm, mg/m².ngày đêm	Phân mức
1	Yên Bái	17,41	S1
2	Thọ Xuân	17,01	S1
3	Chương Mỹ	22,28	S1
4	Sơn Trà	60,37	S2

tb: trung bình

Ba địa điểm nghiên cứu còn lại đều có mức ô nhiễm S1. Tại trạm Chương Mỹ giá trị Cl⁻ có xu hướng cao hơn vào các tháng từ tháng 4 đến tháng 8 và giảm ở các tháng còn lại trong năm. Điều này có thể liên quan đến việc gió mùa Đông Nam mang hơi muối từ biển vào và địa hình đồng bằng Bắc bộ cho phép hơi muối có thể xâm nhập sâu. Điểm Yên Bái nằm cách xa biển nhất (300 km) và trạm Thọ Xuân - Thanh Hóa ở gần biển hơn đều không thể hiện xu hướng trên, có thể do các yếu tố khí hậu và địa hình. Giá trị [Cl⁻] sa lắng theo tháng ở các khu vực này khá ổn định và có thể xem như giá trị cơ sở của chúng.

3.1.2. Đặc điểm sa lắng SO₂ và phân mức ô nhiễm tại các khu vực

SO₂ có trong khí quyển cũng là một yếu tố ô nhiễm quan trọng được ISO 9223 tính đến trong phân mức độ ăn mòn khí quyển. Kết quả nhận được tại 4 điểm trạm được trình bày trong hình 2 và bảng 2.



Hình 2. Biểu đồ tốc độ sa lắng SO₂

Bảng 2. Tốc độ sa lắng [SO₂] và phân mức theo [SO₂]

STT	Địa điểm	[SO ₂] tb năm, mg/m².ngày đêm	Phân mức
1	Yên Bái	6,22	P ₀
2	Thọ Xuân	7,02	P ₀
3	Chương Mỹ	10,78	P ₁
4	Sơn Trà	18,44	P ₁

Kết quả nhận được cho thấy $[SO_2]$ tại Sơn Trà cao hơn các trạm còn lại. Nguồn SO_2 trong khí quyển khu vực này có thể đến từ hai nguồn. Thứ nhất là do ảnh hưởng của khí thải vùng đô thị lớn. Nguồn thứ hai ảnh hưởng trực tiếp hơn là khí thải đến từ sự hoạt động của các phương tiện vận tải trong cảng biển Tiên Sa và các nhà máy đóng xung quanh khu vực cảng. Điểm trạm quan trắc cách cảng Tiên Sa chỉ khoảng 300 m nên sự ảnh hưởng là khá trực tiếp.

Vùng khí hậu ngoại ô Chương Mỹ - Hà Nội có hàm lượng SO_2 cao ($10,8 \text{ mg/m}^3$ ngày đêm), có thể có nguồn gốc chủ yếu từ nguồn khí thải của các phương tiện giao thông. Hàm lượng SO_2 đo được cao khoảng gấp rưỡi so với các điểm trạm Yên Bái và Thọ Xuân. Theo ISO 9223, các điểm trạm Sơn Trà và Chương Mỹ có mức ô nhiễm P_1 , còn các điểm trạm Yên Bái và Thọ xuân có mức ô nhiễm P_0 .

3.1.3. Phân mức tính ăn mòn khí quyển theo các thông số môi trường

Theo ISO 9223, tính ăn mòn khí quyển cho các kim loại chuẩn thép cacbon, kẽm, đồng và nhôm được phân hạng căn cứ vào mức ô nhiễm khí quyển SO_2 và Cl^- (S và P) và thời gian thấm ướt bề mặt (τ) theo bảng 3. Theo quy định, tính ăn mòn khí quyển trong ISO 9223 có 5 mức: mức C1 - rất thấp; mức C2 - thấp; mức C3 - trung bình; mức C4 - cao; mức C5 - rất cao.

Bảng 3. Phân hạng tính ăn mòn khí quyển theo thông số môi trường theo ISO 9223

Thép cacbon															
	τ_1			τ_2			τ_3			τ_4			τ_5		
	S_0-S_1	S_2	S_3	S_0-S_1	S_2	S_3	S_0-S_1	S_2	S_3	S_0-S_1	S_2	S_3	S_0-S_1	S_2	S_3
P_0-P_1	1	1	1, 2	1	2	3, 4	2, 3	3, 4	4	3	4	5	3, 4	5	5
P_2	1	1	1, 2	1, 2	2, 3	3, 4	3, 4	3, 4	4, 5	4	4	5	4, 5	5	5
P_3	1, 2	1, 2	2	2	3	4	4	4, 5	5	5	5	5	5	5	5
Kẽm và đồng															
	S_0-S_1	S_2	S_3	S_0-S_1	S_2	S_3	S_0-S_1	S_2	S_3	S_0-S_1	S_2	S_3	S_0-S_1	S_2	S_3
P_0-P_1	1	1	1	1	1, 2	3	3	3	3, 4	3	4	5	3, 4	5	5
P_2	1	1	1, 2	1, 2	2	3	3	3, 4	4	3, 4	4	5	4, 5	5	5
P_3	1	1, 2	2	2	3	3, 4	3	3, 4	4	4, 5	5	5	5	5	5
Nhôm															
	S_0-S_1	S_2	S_3	S_0-S_1	S_2	S_3	S_0-S_1	S_2	S_3	S_0-S_1	S_2	S_3	S_0-S_1	S_2	S_3
P_0-P_1	1	2	2	1	2, 3	4	3	3, 4	4	3	3, 4	5	4	5	5
P_2	1	2	2, 3	1, 2	3, 4	4	3	4	4, 5	3, 4	4	5	4, 5	5	5
P_3	1	2, 3	3	3, 4	4	4	3, 4	4, 5	5	4, 5	5	5	5	5	5

Chú ý: Các số trong bảng được viết thay cho kí hiệu các mức ăn mòn tương ứng, chẳng hạn số 1 viết thay cho mức ăn mòn C1.

Căn cứ vào kết quả quan trắc tốc độ sa lắng $[Cl^-]$, $[SO_2]$ và thời gian thấm ướt bề mặt thu được T_{tubm} , phân mức thấm ướt bề mặt (τ), mức ăn mòn khí quyển theo dữ liệu môi trường đối với từng kim loại riêng biệt được thể hiện trong bảng 4.

Sử dụng cách phân loại này, trạm quan trắc tại Yên Bái và Thọ Xuân - Thanh Hóa thể hiện đặc tính của vùng nông thôn với thông số ô nhiễm là S_1P_0 (có giá trị S_1 rất thấp, gần với mức S_0). Trạm quan trắc tại Chương Mỹ - Hà Nội có đặc tính của khí hậu ngoại ô thành phố lớn, với hàm lượng của SO_2 trung bình và Cl^- thấp và được biểu thị bởi thông số ô nhiễm S_1P_1 . Trạm quan trắc tại Sơn Trà - Đà Nẵng xếp trong nhóm S_2P_1 .

Bảng 4. Phân hạng tính ăn mòn khí quyển theo dữ liệu môi trường cho từng kim loại

Địa điểm	Nhiệt độ tb năm (°C)	TOW		Cl^- , S	SO_2 , P	Mức ăn mòn đối với thép	Mức ăn mòn đối với Cu và Zn	Mức ăn mòn đối với Al
		T_{tubm} (giờ)	Phân mức					
Yên Bái	23,5	6764	τ_5	S_1	P_0	C3,C4	C3,C4	C4
Thọ Xuân	25,6	5347	τ_4	S_1	P_0	C3	C3	C3
Chương Mỹ	22,3	5468	τ_4	S_1	P_1	C3	C3	C3
Sơn Trà	26,9	5051	$\tau_4(\tau_5)$	S_2	P_1	C4 (C5)	C4 (C5)	C3,C4 (C5)

Giá trị TOW được tính toán theo [2] thông qua các thông số độ ẩm và nhiệt độ đo được của các khu vực đều ở mức khá cao. Giá trị cao nhất đạt 6764 giờ tại khu vực Yên Bái, thấp nhất là 5051 giờ tại Đà Nẵng. Như vậy số giờ lưu ẩm ở các khu vực chiếm hơn 50% số giờ trong năm, ở Đà Nẵng là 58% - thấp nhất và tại Yên Bái là 77% - cao nhất. Tuy vậy, số giờ thấm ướt bề mặt thực tế ở Đà Nẵng có thể cao hơn số giờ tính toán và có thể phân hạng theo ISO 9223 ở mức τ_5 do sự có mặt của muối ẩm, và tính ăn mòn đối với các kim loại đều ở mức rất cao C5 (bảng 4). Nếu không tính đến yếu tố hút ẩm của muối và chọn các mức ăn mòn thấp cho trạm quan trắc tại Yên Bái thì tính ăn mòn tại Đà Nẵng đạt mức cao, tính ăn mòn của 3 địa điểm còn lại đạt mức trung bình, trong đó Yên Bái có mức ăn mòn cao đối với nhôm. Còn nếu lựa chọn các mức ăn mòn cao cho Yên Bái, thì cả Yên Bái và Đà Nẵng đều có tính ăn mòn cao.

3.2. Phân mức tính ăn mòn khí quyển theo tốc độ ăn mòn mẫu kim loại

Về nguyên tắc, việc phân mức tính ăn mòn khí quyển theo tốc độ ăn mòn mẫu chuẩn có thể cho chúng ta kết quả chính xác hơn, vì nó phản ánh đầy đủ các khía cạnh nhiệt động học và động học của quá trình ăn mòn kim loại trên thực tế, trong đó có ảnh hưởng của sản phẩm ăn mòn và điều kiện tự nhiên tới quá trình ăn mòn [7]. Hướng dẫn phân mức tính ăn mòn khí quyển theo tốc độ ăn mòn mẫu chuẩn đối với từng kim loại riêng biệt theo ISO 9223 được thể hiện trong bảng 5.

Bảng 5. Tốc độ ăn mòn (r_{corr}) trong năm đầu phơi mẫu đối với các phân mức ăn mòn khác nhau [2]

Mức ăn mòn	Tốc độ ăn mòn (r_{corr}) của kim loại				
	Đơn vị	Thép Carbon	Kẽm	Đồng	Nhôm
C1	$\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{năm})$ $\mu\text{m}/\text{năm}$	$r_{\text{corr}} \leq 10$ $r_{\text{corr}} \leq 1,3$	$r_{\text{corr}} \leq 0,7$ $r_{\text{corr}} \leq 0,1$	$r_{\text{corr}} \leq 0,9$ $r_{\text{corr}} \leq 0,1$	Rất nhỏ $\square$
C2	$\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{năm})$ $\mu\text{m}/\text{năm}$	$10 < r_{\text{corr}} \leq 200$ $1,3 < r_{\text{corr}} \leq 25$	$0,7 < r_{\text{corr}} \leq 5$ $0,1 < r_{\text{corr}} \leq 0,7$	$0,9 < r_{\text{corr}} \leq 5$ $0,1 < r_{\text{corr}} \leq 0,6$	$r_{\text{corr}} \leq 0,6$ $\square$
C3	$\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{năm})$ $\mu\text{m}/\text{năm}$	$200 < r_{\text{corr}} \leq 400$ $25 < r_{\text{corr}} \leq 50$	$5 < r_{\text{corr}} \leq 15$ $0,7 < r_{\text{corr}} \leq 2,1$	$5 < r_{\text{corr}} \leq 12$ $0,6 < r_{\text{corr}} \leq 1,3$	$0,6 < r_{\text{corr}} \leq 2$ $\square$
C4	$\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{năm})$ $\mu\text{m}/\text{năm}$	$400 < r_{\text{corr}} \leq 650$ $50 < r_{\text{corr}} \leq 80$	$15 < r_{\text{corr}} \leq 30$ $2,1 < r_{\text{corr}} \leq 4,2$	$12 < r_{\text{corr}} \leq 25$ $1,3 < r_{\text{corr}} \leq 2,8$	$2 < r_{\text{corr}} \leq 5$ $\square$
C5	$\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{năm})$ $\mu\text{m}/\text{năm}$	$650 < r_{\text{corr}} \leq 1500$ $80 < r_{\text{corr}} \leq 200$	$30 < r_{\text{corr}} \leq 60$ $4,2 < r_{\text{corr}} \leq 8,4$	$25 < r_{\text{corr}} \leq 50$ $2,8 < r_{\text{corr}} \leq 5,6$	$5 < r_{\text{corr}} \leq 10$ $\square$

Từ kết quả thử nghiệm tự nhiên 4 mẫu vật liệu kim loại tại 4 khu vực khảo sát, nhóm đề tài tiến hành phân tích xác định tốc độ ăn mòn của 4 mẫu kim loại (thép, đồng, nhôm và kẽm) và phân mức tính ăn mòn khí quyển tương ứng theo ISO 9223 được trình bày trong bảng 6.

Tại Sơn Trà - Đà Nẵng ghi nhận sự ảnh hưởng lớn của khí quyển biển (với hàm lượng Cl^- và SO_2 cao) đến tốc độ ăn mòn các mẫu kim loại, đặc biệt là thép cacbon. Tốc độ ăn mòn tại Sơn Trà - Đà Nẵng cao gấp 2,5 lần tại Hà Nội và đạt mức ăn mòn rất cao C5. Tuy nhiên, tính ăn mòn khí quyển tại Đà Nẵng đối với các kim loại còn lại cũng chỉ đạt mức cao C4. Ngoài ra, cũng với thép lại xuất hiện mức ăn mòn thấp C2 tại Yên Bái và Thanh Hóa. Có thể thấy tốc độ ăn mòn cho phổ phân hạng rộng hơn và sát thực tế ăn mòn hơn. Xét về tổng thể, tính ăn mòn khí quyển giảm dần theo thứ tự Sơn Trà > Chương Mỹ > Thọ Xuân > Yên Bái: Sơn Trà có các mức ăn mòn rất cao, cao; Chương Mỹ có các mức cao, trung bình; Thọ Xuân có các mức cao, trung bình và thấp; Yên Bái có các mức trung bình, thấp.

Bảng 6. Phân loại khí quyển theo tốc độ ăn mòn mẫu chuẩn

Địa điểm	Thép		Nhôm		Đồng		Kẽm	
	$\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{năm}$	C	$\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{năm}$	C	$\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{năm}$	C	$\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{năm}$	C
Yên Bái	163,4	C2	0,7	C3	6,6	C3	8,6	C3
Thọ Xuân	174,5	C2	3,9	C4	9,5	C3	9,1	C3
Chương Mỹ	261,8	C3	2,1	C4	7,3	C3	14,1	C3
Sơn Trà	655,1	C5	4,5	C4	20,4	C4	18,1	C4

3.3. So sánh kết quả phân mức tính ăn mòn khí quyển theo hai phương pháp

Kết quả so sánh phân mức tính ăn mòn khí quyển cho các kim loại theo tốc độ ăn mòn và độ ô nhiễm khí quyển cho thấy có những kết quả phân hạng không trùng nhau. Điều này là bình thường vì phương pháp dựa vào độ ô nhiễm chưa tính đến động học của quá trình ăn mòn [7]. Mặt khác, việc phân mức ăn mòn khí quyển dựa trên độ ô nhiễm môi trường chưa chú ý đến tất cả các yếu tố ô nhiễm khác (như HNO_3^- , SO_4^{2-} ...) hay các yếu tố có thể thúc đẩy tốc độ ăn mòn như mưa, nắng, bụi bẩn... Mưa có thể làm xối rửa sản phẩm ăn mòn làm mất tính bảo vệ của chúng, nắng có thể làm ròn, gãy các lớp sản phẩm ăn mòn, tạo điều kiện thuận lợi cho sự xâm nhập của các tác nhân ăn mòn tiếp xúc với kim loại nền. Tuy vậy, phương pháp này cho biết các yếu tố môi trường chính quy định tính ăn mòn của môi trường.

Phương pháp phân hạng ăn mòn khí quyển dựa theo tốc độ ăn mòn mẫu chuẩn cho phổ phân mức rộng hơn, có thể là chính xác hơn, song không cho biết yếu tố môi trường chủ yếu ảnh hưởng đến tính ăn mòn kim loại. Tuy vậy, dựa vào kết quả xác định tốc độ ăn mòn có thể thấy, đối với vùng khí hậu có đặc tính nông thôn ít chịu tác động của khí quyển biển và khí quyển công nghiệp (ô nhiễm Cl^- và SO_2 ở phân mức thấp) như Thọ Xuân - Thanh Hóa và Yên Bái, nếu phân mức tính ăn mòn theo dữ liệu môi trường nằm ở hai mức thì nên chọn phân mức thấp hơn. Ví dụ như ở Yên Bái đối với thép, đồng, kẽm nên chọn phân mức C3. Đối với vùng khí quyển biển như điểm Sơn Trà cần chú ý đến việc chấp nhận số giờ thấm ướt bề mặt ở mức cao nhất τ_5 khi phân hạng tính ăn mòn khí quyển đối với thép; đối với nhôm và các kim loại còn lại thì không cần tính tới điều này, song nếu phân mức theo dữ liệu môi trường nằm ở hai mức thì nên chọn phân mức cao hơn (với nhôm nên chọn phân mức C4). Khi đó, Sơn Trà cũng có các mức ăn mòn rất cao và cao; Yên Bái có các mức cao, trung bình, còn Chương Mỹ và Thọ Xuân chỉ có các mức trung bình. Có thể thấy, việc phân hạng tính ăn mòn khí quyển theo cả hai phương pháp cho đồng, kẽm là giống nhau; mức ăn mòn đối với thép và nhôm theo độ ô nhiễm ở khu vực ô nhiễm thấp và thời gian thấm ướt bề mặt cao có xu hướng cao hơn so với giá trị thu được theo phương pháp xác định tốc độ ăn mòn.

Căn cứ vào nhu cầu vật tư sử dụng và yêu cầu kỹ thuật thực hiện hai phương pháp đánh giá tính ăn mòn khí quyển cũng như kết quả phân mức tính ăn mòn khí quyển thu được cho 4 địa điểm, có thể cho rằng phương pháp đánh giá tính ăn mòn khí quyển theo tốc độ ăn mòn có nhiều ưu thế hơn cả về độ chính xác và chi phí.

IV. KẾT LUẬN

1. Kết quả phân mức tính ăn mòn khí quyển theo tốc độ ăn mòn mẫu chuẩn cho thấy: Sơn Trà có các mức ăn mòn rất cao cho thép, mức cao cho các kim loại còn lại; Chương Mỹ có các mức cao cho nhôm, mức trung bình cho các kim loại còn lại; Thọ Xuân có các mức cao cho nhôm, mức trung bình cho đồng, kẽm và mức thấp cho thép; Yên Bái có mức thấp cho thép, mức trung bình cho các kim loại còn lại.

2. Việc phân mức tính ăn mòn khí quyển theo độ ô nhiễm môi trường cũng cho kết quả giống như phương pháp thứ nhất cho vùng khí hậu biển và các kim loại kẽm, đồng nếu chọn mức τ_5 cho thép ở vùng khí hậu biển hay phân mức thấp cho kẽm, đồng ở vùng khí hậu nông thôn; 3/16 trường hợp xác định tính ăn mòn còn lại (cho thép và nhôm) có kết quả bị chênh một mức, có thể do phương pháp dựa vào độ ô nhiễm chưa bao hàm yếu tố động học của quá trình ăn mòn.

3. Kết quả so sánh hai phương pháp xác định tính ăn mòn khí quyển cho thấy có thể sử dụng một trong hai phương pháp để đánh giá tính ăn mòn khí quyển tại các địa điểm nghiên cứu theo ISO 9223, tuy nhiên phương pháp phân hạng tính ăn mòn khí quyển theo tốc độ ăn mòn mẫu chuẩn nên được lựa chọn do có độ chính xác và có nhiều thuận lợi hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. ISO 8044:1989, Corrosion of metals and alloys - *Vocabulary*.
2. ISO 9223:1992, Corrosion of metals and alloys, *Corrosivity of atmospheres. Classification*.
3. ISO 9224:1992, Corrosion of metals and alloys - *Corrosivity of atmospheres - Guiding values for the corrosivity categories*.
4. ISO 9226:1992, Corrosion of metals and alloys - *Corrosivity of atmospheres - Determination of corrosion rate of standard specimens for the evaluation of corrosivity*.
5. ISO 9225:1992 Corrosion of metals and alloys - *Corrosivity of atmospheres - Measurement of pollution*.
6. Bùi Văn Thảo, Võ Đề, Nguyễn Quang Tân, Nguyễn Hữu Tân, Nguyễn Nhị Trụ, *Khảo sát về hàm lượng muối và tốc độ ăn mòn thép cacbon trong môi trường khí quyển thành phố Nha Trang*, Tạp chí phát triển khoa học và công nghệ, **Vol 13**, No. M1, 2010.
7. Karpov V. A. và cs., *Xác định tính ăn mòn khí quyển tại các trạm thử nghiệm khí hậu của Trung tâm Nhiệt đới Việt - Nga*, Tạp chí Khoa học và Công nghệ nhiệt đới, 2013, Số 3, p.46.

SUMMARY

CLASSIFICATION OF ATMOSPHERIC CORROSIVITY IN SOME AREAS OF VIETNAM

The corrosion behaviour of carbon steel, copper, aluminum and zinc in four areas of Vietnam and its relationship with exposure time and environmental characteristics of each site were investigated. TOW, deposition rate of SO₂, deposit rate of chloride and corrosion rate of standard specimens were analyzed and evaluated according to ISO 9225:1992, ISO 9226:1992. Classification of corrosivity atmosphere at four study sites were determined by both methods: Classification based on environmental data and Classification based on corrosion rate measurements of standard specimens. However, classification method based on corrosion rate measurements of standard specimens should be selected because of higher accuracy and more advantages.

Keywords: Atmospheric corrosion, carbon steel, corrosivity categories.

Nhận bài ngày 05 tháng 02 năm 2014

Hoàn thiện ngày 11 tháng 3 năm 2014

Viện Độ bền nhiệt đới, Trung tâm Nhiệt đới Việt - Nga