

PHƯƠNG PHÁP ĐIỆN HÓA NGHIÊN CỨU ĐỘNG HỌC ĂN MÒN THÉP TRONG CÁC MÔI TRƯỜNG TỰ NHIÊN

Mã số đề tài: 560502

Chủ nhiệm đề tài: **PGS.TS. NGUYỄN THỊ PHƯƠNG THOA**

Cơ quan công tác: Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - ĐHQG TP. HCM

Địa chỉ liên lạc: 227 Nguyễn Văn Cừ, Quận 5, Tp. HCM

Điện thoại: 08 – 8397720

Email: ntpthoa@hcmuns.edu.vn

Thành viên tham gia:

- TS. Trần Thị Ngọc Lan
- ThS. Nguyễn Nhị Trự
- PGS.TSKH. Vũ Đình Huy
- ThS. Trần Văn Mẫn
- ThS. Nguyễn Thái Hoàng
- ThS. Đặng Thị Thanh Hòa

1. Tóm tắt mục đích, nội dung nghiên cứu

1.1. Mục tiêu nghiên cứu

Khảo sát cơ chế và động học quá trình ăn mòn thép trong môi trường nước biển và môi trường khí quyển.

1.2. Ý nghĩa khoa học của đề tài

Góp phần phát triển lý thuyết điện hóa áp dụng trong nghiên cứu ăn mòn kim loại. Tạo cơ sở cho việc lựa chọn các biện pháp bảo vệ thép (cần khoan, ống chống, đường ống dẫn, ...) trong công nghiệp khai thác dầu khí.

1.3. Nội dung nghiên cứu

- Tổng quan tài liệu về các phương pháp điện hóa hiện đại đã được áp dụng trong nghiên cứu cơ chế ăn mòn cục bộ trong và ngoài nước.
- Áp dụng những phương pháp điện hóa hiện đại vào nghiên cứu các hệ cụ thể: thép cần khoan và ống chống trong nước biển, nước vỉa, dung dịch khoan; thép đường ống dẫn khí Bạch Hổ – Bà trong nước tách, condensate; thép carbon trong các môi trường khí quyển nông thôn, thành thị, biển, công nghiệp ...
- So sánh kết quả thu được từ những phương pháp điện hóa khác nhau. Hệ thống hóa quy trình nghiên cứu.
- Phân tích khả năng dự báo ăn mòn và định hướng phương pháp bảo vệ kim loại dựa trên các thông số điện hóa của hệ vật liệu – môi trường.

2. Kết quả nghiên cứu, ý nghĩa khoa học đã đạt được

– Đo đường cong phân cực của thép trong các môi trường nước biển bằng **phương pháp potentiodynamic** và **potentiostatic**. Xác định tốc độ ăn mòn thép, các thông số động học của quá trình ăn mòn như: thế ăn mòn, mật độ dòng ăn mòn, hệ số Tafel cho quá trình anod và catod, điện trở phân cực. Xử lý và phân tích số liệu theo hai phương pháp ngoại suy Tafel và điện trở phân cực tuyến tính. Bước đầu áp dụng **phương pháp tổng trở điện hóa (EIS)** vào nghiên cứu động học ăn mòn.

– Tổng quan tài liệu về **phương pháp phân tích nhiễu thế điện hóa (ENA)** và khả năng áp dụng phương pháp đo nhiễu thế ăn mòn vào nghiên cứu giai đoạn khơi mào ăn mòn lỗ.

– Đánh giá ăn mòn khí quyển một số vật liệu và ảnh hưởng của ô nhiễm khí tại các tiểu vùng: thành thị (TP. HCM), công nghiệp (Biên Hòa), nông thôn (Tiền Giang) và khí hậu biển (Vũng Tàu) lên quá trình ăn mòn.

– Xác định sản phẩm ăn mòn bằng các phương pháp: phổ nhiễu xạ tia X (XRD), phổ hồng ngoại FTIR, phổ huỳnh quang tia X (XRF)...

Ý nghĩa khoa học

– Áp dụng các phương pháp điện hóa hiện đại trong việc khảo sát cơ chế và động học quá trình ăn mòn thép trong môi trường tự nhiên;

– Mối liên hệ giữa ô nhiễm khí và các thông số thời tiết với tốc độ ăn mòn khí quyển;

– Quy luật biến thiên tốc độ ăn mòn theo thời gian.

3. Ý nghĩa thực tiễn và hiệu quả của việc ứng dụng kết quả nghiên cứu

Góp phần chọn lựa chất phụ gia cho hệ nước biển bơm ép vỉa và xác định hiệu quả tác động của các chất ức chế ăn mòn thương phẩm cho hệ thống này.

Bổ sung dữ liệu cho bản đồ ăn mòn khí quyển trên thế giới (khu vực nhiệt đới biển miền Nam-Việt Nam).

4. Kết quả đào tạo sau đại học

Thạc sĩ: số đã bảo vệ: 2

Đang hướng dẫn: 1

Tiến sĩ: số đã bảo vệ: 0

Đang hướng dẫn: 2

5. Sản phẩm khoa học đã hoàn thành

5.1. Các công trình đã công bố trong các tạp chí KH

[1]. Tran Thi Ngoc Lan, R. Nishimura, Y. Tsujino, K. Imamura, M. Warashina, Nguyen Thai Hoang, Y. Maeda, “*Atmospheric concentrations of sulfur dioxide, nitrogen oxides, ammonia, hydrogen chloride, nitric acid, formic and acetic acids in the South of Vietnam measured by the passive sampling method*”. Analytical Sciences, Vol. 20, January 2004, 213-217.

[2]. Y. Maeda, K. Imamura, T.T.N. Lan, N.T.P. Thoa, V.D. Nam, and P.H. Viet. *Air pollution caused by exhaust gas from 2-cycle engine in Vietnam.*

Environmental Science and Technology for the Earth. Annual Report of FY 2001. Osaka 2001. p.75-80.

- [3]. Trần Văn Mẫn, Nguyễn Thị Phương Thoa, Nguyễn Hoàng Duy, “ *Quá trình phóng điện của ion chì trong dung dịch phức cacbonat - DETA*”. Tạp chí Hóa học, T. 41, No 3, 36-42 (tháng 10/2003).

5.2. Các báo cáo khoa học tại các hội nghị, hội thảo KH

- [1]. Vu Dinh Huy, Nguyen Thi Phuong Thoa, Tran Quoc Phong, Nguyen Thai Hoang, “*Evaluation of Hydrogen Sulfide Corrosion Inhibitors for Wet Gas Pipeline Steel*”, Proceedings of the 12th Asia-Pacific Corrosion Control Conference, Seoul October 2001, p. 892 – 901,.
- [2]. T.T.N. Lan, Y. Maeda, Y. Tsujino, N.T.P. Thoa. *Monitoring of air pollution in some sites in HoChiMinh City*. Annual meeting of The Society of Atmospheric Environment. Kyushu, Japan, November 2001.
- [3]. Nguyen Thi Phuong Thoa, Vu Dinh Huy, Nguyen Thai Hoang, Nguyen Nhi Tru, “*Effect of the additives on corrosion behaviour of pipeline steel in seawater*”. Gordon Research Conference “Corrosion – Aqueous 2002”, New Hampshire 14 - 19 July 2002, USA (<http://www.grc.org/>).
- [4]. Nguyen Thi Phuong Thoa, Nguyen Thai Hoang, Nguyen Nhi Tru, *Effect of aluminium and ferric sulphates on the corrosion behaviour of casing steel in seawater: an investigation by eis measurements*, 15th International Corrosion Congress, Granada September 22-27, 2002, Spain. Paper # 059.
- [5]. T.T.N. Lan , Y. Maeda , Y. Tsujino. *Effect of air pollution on corrosion of steel, copper and marble in South Vietnam*. Proceeding of the 15th International Corrosion Congress. Spain, September 2002. Paper # 029
- [6]. V.D. Huy, N.T.P. Thoa, T.T.N. Lan, T.V. Man. *Influence of the additives on corrosion behavior of pipeline steel in the injection seawater*. Proceeding of the 15th International Corrosion Congress. Spain, September 2002, Paper # 260.
- [7]. Nguyen Thai Hoang, Nguyen Thi Phuong Thoa, H. Inoue, M. Yokoi, “*The study on pitting corrosion of SUS 304 stainless steel in NaCl solutions by corrosion potential noise analysis and potentiodynamic measurements*”. Proceedings of National Congress on Physical and Theoretical Chemistry, p. 115-121. Hanoi, 7-8 February, 2003.
- [8]. T.T.N. Lan, Y. Maeda, Y. Tsujino. *Passive samplers for measuring concentration of acetic and formic acids in the air*. Proceedings of the Conference on Chemistry of HoChiMinh City. May 2003.
- [9]. Nguyen Thi Phuong Thoa, Nguyen Thai Hoang Atmospheric Corrosion of Low Carbon Steel in Some Environmental Zones of South Vietnam Symposium “*Corrosion Science in the 21st Century*”, 6th –11th July 2003, Manchester, UK.
- [10]. http://www2.umist.ac.uk/corrosion/conference/Posters/Aqueous_Corrosion/Source_files/C114.HTM)

- [11]. T.T.N. Lan, Y. Maeda, R. Nishimura, K. Imamura, P. H. Viet, N. T. P. Thao. *Dry deposition monitoring in Vietnam and removal of air pollutants by using biodiesel fuel*. The 4th General Seminar of The Core University Program. Environmental Science and Technology for Sustainable Development. July 2003, Osaka, Japan, p. 7-12.
- [12]. K. Imamura, Y. Maeda, T.T.N. Lan, N.T.P.Thao, P.H.Viet. *Investigation on Air Pollution in Vietnam - Concentration of water- soluble ions in suspended particulate matters*. The 4th General Seminar of The Core University Program. Environmental Science and Technology for Sustainable Development. Osaka, Japan July 2003, p. 105-109.
- [13]. K. Imamura, Y. Maeda, T.T.N. Lan, N.T.P.Thao, P.H.Viet. *Investigation on Air Pollutants in Vietnam - Components of Water- soluble ions in airborne particulate matter*. 12th Symposium on Environmental Chemistry, Japan, June 2003, p. 546-547.
- [14]. K. Imamura , Y. Maeda, T.T.N. Lan, N.T.P.Thao, P.H.Viet. *Investigation on Air Pollutants in Vietnam – Metal compounds in airborne particulate matter*. 12th Symposium on Environmental Chemistry, Japan, June 2003, p. 158-159.
- [15]. Tanabe, M. Nagai, T. Kodama, T. Matsumoto, Nguyen Nhi Tru, “*Environmental Degradation of Coatings in Humid Tropical Atmosphere*”. Proceedings of 13th – Asia-Pacific Corrosion Control Conference, 16 – 21 November, 2003, Osaka, Japan. Paper A-12.
- [16]. Nguyen Thai Hoang, Nguyen Thi Phuong Thoa, “*Atmospheric corrosion of carbon steel in South Vietnam*”, Proceedings of 13th – Asia-Pacific Corrosion Control Conference, November 2003, Osaka, Japan. Paper A-15.
- [17]. T.T.N. Lan, R. Nishimura, Y. Tsujino, Y. Satoh, N.T.P. Thoa, M. Yokoi, Y. Maeda. *The Effect of acid deposition on atmospheric corrosion of marble in South Vietnam*. Proceeding of 13th Asian-Pacific Corrosion Control Conference. Osaka, November 2003. Paper A-24.
- [18]. N.Q. Viet, Nguyen Nhi Tru, H.D. Duong, Tran Minh Hai, “*Corrosion characteristics of phosphate coatings deposited under normal temperature*”. Proceedings of 13th – Asia-Pacific Corrosion Control Conference, 16 – 21 November, 2003, Osaka, Japan. Paper P-17.
- [19]. Nguyen Thai Hoang, Nguyen Thi Phuong Thoa, “*Effect of season climate and air pollution on atmospheric corrosion behavior of carbon steel in south Viet Nam*”. 8th EurAsia Conference on Chemical Sciences EuAsC₂S-8, Book of Abstracts, p. 434, Hanoi, October 21-24, 2003.
- [20]. Tran Van Man, Nguyen Thi Phuong Thoa, “*Aqueous solutions of sulphate - carbonate – diethylenetriamine complexes for lead recycling by electrodeposition*”. 8th EurAsia Conference on Chemical Sciences EuAsC₂S-8, Book of Abstracts, p. 317, Hanoi, October 21-24, 2003.

- [21]. Nguyễn Thị Phương Thoa, Lê Viết Hải, Vũ Anh Đức, “*Khảo sát một số chất ức chế ăn mòn thép đường ống dẫn khí Bạch Hổ - Bà Rịa*”, Hội nghị Hóa học Toàn quốc lần IV, Hà Nội, 20 - 24/10/2003, p. 190.
- [22]. Nguyễn Thái Hoàng, Nguyễn Thị Phương Thoa, H. Inoue, M. Yokoi, “*Quá trình khơi mào ăn mòn lỗ thép không gỉ trong môi trường NaCl ở nhiệt độ cao*”. Hội nghị Hóa học Toàn quốc lần IV, Hà Nội, 20 - 24/10/2003, p. 257.
- [23]. Imamura, Y. Maeda, T.T.N. Lan, N.T.P.Thao, P.H.Viet. *Distribution of POPs, PCBs, and PAHs in sediment samples from Vietnam*. 13th Symposium on Environmental Chemistry, Japan, June 2004, p. 672-673.

5.3. Sách chuyên khảo đã xuất bản: Không

6. Đánh giá và kiến nghị

Tốt, đúng tiến độ theo kế hoạch đã đề ra.

Đề tài 560502 đã được thực hiện và hoàn tất với kết quả theo nhóm nghiên cứu tự đánh giá là rất tốt. Tổng cộng nhóm nghiên cứu đã đăng được 03 bài trên các tạp chí KH, 23 báo cáo tham dự Hội nghị KH Quốc tế và trong nước (AP CCC-12 – Hàn Quốc 2001, GRC – Mỹ 2002, ICC-15 – Tây Ban Nha 2002, APCCC-13 – Nhật Bản 2003, CSS – Anh 2003, SEC-12 – Nhật Bản 2003 và SEC-13 – Nhật Bản 2004, ...). Theo hướng nghiên cứu của đề tài này, đã có 02 HVCH bảo vệ thành công luận văn Thạc sĩ (Nguyễn Thái Hoàng năm 2002 và Trần Văn Mẫn 2003) và 02 NCS đang thực hiện luận án Tiến sĩ.

ELECTROCHEMICAL METHODS FOR STUDY ON STEEL CORROSION IN NATURAL ENVIRONMENTS

ABSTRACT

Study on steel corrosion in seawater (injection seawater, drilling mud, condensate, etc.) and atmospheric (rural, urban, industrial, marine) environments.