ĐIỂM QUA TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU KHAI THÁC CHẾ BIẾN QUẶNG TITAN CỦA VIỆT NAM

Trần Trí Luân
Trường Đại Học Tôn Đức Thắng

Tóm tắt: Bài báo trình bày ngắn gọn về các tính chất quan trọng của kim loại, hợp kim, hợp chất titan; về nguồn tài nguyên khoáng sản titan của Việt Nam, những kết quả đạt được sau gần 50 năm nghiên cứu, khai thác, chế biến quặng titan và hướng phát triển công nghiệp titan của nước nhà trong tương lai.

1. GIỚI THIỆU [1,2]

Titan thuộc nhóm kim loại chuyển tiếp, là một trong những kim loại hiếm có nhiều tính chất quý, nhìn bề ngoài giống thép, titan sạch dẻo, dễ gia công (cán, kéo, dập …) nhiệt độ nóng chảy (1668^0C), nhiệt độ sôi (3300^0C) cao. Trong không khí ở nhiệt độ thường titan không bị oxi hóa, khi nung đến 400 – 550^0C sẽ được phủ 1 lớp màng oxít – nitrit bền vững bảo vệ titan không bị oxi hóa tiếp. Khả năng chống oxi hóa của titan sẽ tăng nếu trong titan chứa hợp kim nhôm, vonfram. Titan và hợp kim titan (với Al, Cr, V, W, Mo, Sn …) có tỷ độ bền cao. So với thép hợp kim, hợp kim nhôm, hợp kim magiê, độ bền cơ của hợp kim tatan ở nhiệt độ thường không cao hơn nhiều, nhưng ở khoảng 150 - 450^0C lại có độ bền cơ cao hơn hẳn, nghĩa là nó vẫn giữ được độ bền trong khi độ bền của các hợp kim kia bị giảm mạnh.

Ngoài kim loại và hợp kim tiatan còn có các hợp chất quan trọng như cacbit (TiC), nitrit (TiN), oxit (TiO_2). Cacbit titan có độ cứng cao được dùng để sản xuất hợp kim cứng mác TK,TTK làm mũi dao cắt gọt kim loại hay khoan đất đá trong thăm dò địa chất, khai thác mỏ. Nitrit titan cũng là hợp chất có đô cứng rất cao được dùng làm bột mài , phủ bề mặt các chi tiết đề chống mài mòn, ăn mòn. Còn oxít titan (TiO_2) nhờ có màu trắng đẹp, độ bám phủ tốt, bền dưới tác dụng của ánh sáng mặt trời, không khí ẩm và không độc, do vậy TiO_2 (dạng thù hình rutin) được dùng làm sắc tố để pha sơn, sản xuất men màu, gốm sứ, thuỷ tinh, bột độn cao su … Qua nghiên cứu người ta đã xác định được rằng TiO_2 (dạng thù hình anatase) không dùng làm chất sắc tố được, nhưng lại là chất xúc tác quang hóa rất tốt.

Trên thị trường thế giới có các dạng titan thương phẩm như: kim loại, hợp kim titan, titan oxit (dạng thù hình rutin, anatase) xỉ titan, rutin nhân tạo, $TiCl_4$, tinh quặng rutin, tinh quặng ilmenhit ($FeTiO_3$)

Nhu cầu về các sản phẩm titan rất lớn, không thể thiếu đối với 1 số lĩnh vực quan trọng, nên công tác nghiên cứu và sản xuất titan được phát triển mạnh, quy mô lớn ở các nước có nền công nghiệp phát triển như Liên Xô (cũ), Mỹ, Nhật Bản, Trung Quốc, Úc, Ấn Độ, Pháp, Anh, Canađa …

Nhờ có tỷ độ bền và độ bền nhiệt cao, chống ăn mòn tốt, nên kim loại, hợp kim titan được sử dụng rộng rãi trong lĩnh vực quân sự, dân sự để chế tạo máy móc, thiết bị dùng trong ngành hàng không, vũ trụ, tàu thuỷ, tàu ngầm …làm việc trong môi trường ăn mòn (hóa chất, nước biển …, không khí ẩm, nhiệt độ thay đổi …) titan được dùng để sản xuất các dụng cụ, các chi tiết nối ghép xương, ống dẫn máu … dùng trong lĩnh vực y tế.

Tuy đã đạt được nhiều tiến bộ trong công nghiệp titan, nhưng hiện nay trên thế giới vẫn không ngừng tiến hành nghiên cứu về công nghệ chế biến quặng, công nghệ sản xuất hợp kim, hợp chất titan, về các tính chất của chúng và lĩnh vực ứng dụng. Hiện nay sản xuất kim loại, oxít titan chủ yếu theo phương pháp clorua hóa là phương pháp duy nhất để sản xuất titan kim loại. Phương pháp clorua hóa cho phép nhận được TiO_2 sắc tố có chất

lượng tốt hơn loại TiO_2 sản xuất theo phương pháp axít sulfuric. Do vậy phương pháp clorua hóa đang thay thế dần phương pháp axit sulfuric.

2. QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH VÀ PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ TITAN Ở VIỆT NAM [3,4,5,6]

Nước ta có nguồn tài nguyên titan phong phú, tồn tại dưới dạng quặng gốc (khoảng 4,5 triệu tấn) ở Thái Nguyên và sa khoáng (~ chục triệu) dọc theo bờ biển từ Móng Cái đến Cà Mau, tập trung nhiều ở Thanh Hóa, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên Huế, Bình Định, Phú Yên, Thuận Hải, Vũng Tàu. Ngoài ra còn rãi rác dọc theo các sông suối.

Trong sa khoáng titan tồn tại dưới các dạng khoáng vật ilmennhit (20 – 200kg/m^3 cát khoáng), rutin (~ 5 -10kg/m^3 cát khoáng).

Biết rõ giá trị của titan, dựa trên kết quả thăm dò của các nhà địa chất, từ những thập niên 70 thế kỹ 20 các nhà khoa học (tuyển khoáng, hóa học, luyện kim) đã bắt đầu nghiên cứu khai thác, chế biến quặng titan tại Trường đại học Bách Khoa Hà Nội, Viện Địa chất khoáng sản,Viện luyện kim màu (nay là Viện máy mỏ) Viện khoa học Việt Nam (nay là trung tâm Khoa học công nghệ Việt Nam), Viện hóa công nghiệp, Viện hạt nhân.

Để tập hợp lực lượng và để có sự quản lý thống nhất năm 1990 đã thành lập hiệp hội titan.

Từ những kết quả nghiên cứu trong phòng thí nghiệm đã triển khai xây dựng được các cơ sở khai thác, tuyển đãi quặng titan quy mô lớn ở Hà Tĩnh, Bình Định, Bình Thuận đạt tổng công suất 200 000 – 300 000 tấn/năm tinh quặng ilmenhit, rutin, Zircon xuất khẩu sang Úc, Nhật và một số nước khác với giá rẻ.

Các cơ sở tuyển khoáng đã sử dụng phương pháp tuyển trọng lực kết hợp với phương pháp tuyển từ, tuyển tĩnh điện và từ sa khoáng đã đã nhận được các loại tinh quặng ilmenhit, rutin, zircon, mônazit đạt chất lượng xuất khẩu.

Đã có những công trình của những tập thể khoa học nghiên cứu chế biến tinh quặng ilmenhit để tạo ra titan oxit sắc tố, rutin nhân tạo, titan tetraclorua, xỉ titan, pherôtitan.

Các kết quả đạt được tương đối tốt nhưng chỉ ở quy mô phòng thí nghiệm. Để sản xuất titan oxít làm sắc tố đã hình thành pilote ở Phân Viện vật lý Nha Trang (thuộc Viện khoa học Việt Nam) theo phương pháp H_2SO_4 và pilote của Viện hoá công nghiệp phối hợp với nhà máy hóa chất Đức Giang và nhà máy hóa chất Việt Trì theo phương pháp HCl. Cả 2 pilote tồn tại không được lâu do chất lượng TiO_2 sắc tố kém, không ổn định, giá thành cao, sản phẩm không tiêu thụ được. Từ năm 2003 Viện mỏ luyện kim đã triển khai kết quả nghiên cứu sản xuất rutin nhân tạo quy mô 700 tấn/năm đạt tiêu chuẩn dùng cho sản xuất que hàn tại nhà máy cơ khí Phú Thọ.

Từ khoảng năm 1995 đến nay, các nhà khoa học tại Viện công nghệ hóa học, Viện khoa học vật liệu thuộc trung tâm khoa học công nghệ Việt Nam, Khoa Khoa học ứng dụng thuộc Trường đại học Tôn Đức Thắng đã tập trung nghiên cứu chế biến tinh quặng ilmenhit theo hướng tạo ra TiO_2 dạng anatase kích thước nano để làm chất xúc tác quang hóa và nghiên cứu tìm phương pháp gắn kết TiO_2 lên các chất mang (than hoạt tính, SiO_2, thuỷ tinh, gạch, đá ...) để dùng xử lý nước thải, khí thải; nghiên cứu lựa chọn công nghệ sản xuất rutin nhân tạo và $TiCl_4$ từ tinh quặng ilmenhit. Dù kết quả nghiên cứu vẫn ở quy mô phòng thí nghiệm nhưng những gì đạt được trong khoảng 10 năm trở lại đây đáng được ghi nhận, cụ thể là Viện khoa học vật liệu đã cải tiến quy trình và chế độ công nghệ sản xuất TiO_2 theo phương pháp H_2SO_4 đạt kích thước nano và đã ứng dụng xử lý nước thải dệt nhuộm có hiệu quả. Khoa Khoa học ứng dụng đã điều chế được $TiCl_4$ từ ilmenhit theo phương pháp clorua hóa ở nhiệt độ thấp (gần 0^0C). Đã sản xuất được rutin nhân tạo (90 – 92%TiO_2) theo phương pháp clorua hóa kết hợp với hòa tách bằng dung dịch HCl loãng.

3. MỘT VÀI Ý KIẾN TRAO ĐỔI VỀ NGHIÊN CỨU SẢN XUẤT TITAN Ở VIỆT NAM TRONG THỜI GIAN TỚI

Sau khi có quyết định của Thủ tướng chính phủ về việc cấm xuất khẩu quặng thô (chưa qua chế biến) các cơ sở tuyển khoáng ở Hà Tĩnh, Bình Định, Bình Thuận … đã xây dựng các phương án chế biến tinh quặng ilmenhit theo hướng: Sản xuất ra xỉ titan hoặc rutin nhân tạo.

Tại Bình Định công ty trách nhiệm hữu hạn khoáng sản Ban Mai đang xây dựng nhà máy sản xuất tinh quặng hoàn nguyên (từ 52% nâng lên 55% TiO_2) công suất 15 000 tấn thành phẩm / năm (giai đoạn 1), theo công nghệ và thiết bị mua từ Trung Quốc. Sang giai đoạn 2, nhà máy sẽ sản xuất rutin nhân tạo (87%TiO_2) và sắc tố titan (97%TiO_2) từ tinh quặng hoàn nguyên …

Dù chọn phương án sản phẩm nào cũng đều tốt, song để việc sử dụng nguồn tài nguyên quý giá của đất nước 1 cách có hiệu quả theo tôi:

- Về khâu khai thác và tuyển khoáng cần có *quy hoạch, quy trình khai thác* và bảo vệ mỏ. Sử dụng công nghệ và thiết bị tiên tiến nhằm *tận thu* các khoáng sản có giá trị và nhận được tinh quặng có chất lượng cao (loại A)
- Nên đầu tư xây dựng nhà máy TiO_2 sắc tố, kim loại titan theo phương pháp clorua hóa xỉ titan, rutin (do các cơ sở của Việt Nam sản xuất ra) bằng khí clo đang dư thừa tại các nhà máy sản xuất xút (cần được sử dụng 1 cách có hiệu quả và tránh thải ra môi trường).

  Phương pháp clorua hóa titan không chỉ cho phép tạo ra các sản phẩm TiO_2 sắc tố, kim loại titan có giá trị cao mà còn có thể sử dụng phương pháp này để chế biến tinh quặng zircon tiến tới sản xuất ra oxít, kim loại zirconium chất lượng cao, đáp ứng nhu cầu vật liệu dùng cho nhà máy điện hạt nhân sẽ xây dựng trong thời gian tới.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] AN Zelikman Metallurgiia redkik metallov – Izd. "Metallurgiia" Maskva 1980.
[2] V.A Garmata Titan - Izd. "Metallurgiia" Maskva 1983.
[3] Thông tin khoa học sản xuất thị trường sản phẩm titan Việt Nam- số 1- 1990 - Hà Nội 1990
[4] Tạp chí khoa học – nghiên cứu ứng dụng công nghệ hoàn nguyên ilmenhit Việt Nam – 2003-2004
[5] Ngô Quốc Bưu – Dây chuyền công nghệ sản xuất TiO_2 – Hà Nội 1992
[6] Hoàng Thế - Nghiên cứu sản xuất TiO_2 - Tạp chí công nghiệp hóa chất số 2 – 1995.

ABSTRACT: The paper briefly reports the important properties of titanium, titanium alloys, compounds of titanium as well as the titanium mineral resources in Vietnam. The results from 50 year of researching, mining and processing of titanium ore are represented. The strategies for developing titanium industry in Vietnam are discussed.