

LUYỆN XỈ TITAN TỪ QUẶNG INMENIT

NGUYỄN VĂN BAN
CAO VĂN HỒNG

NHU cầu các sản phẩm có titan ở nước ta khá lớn. Bột màu oxit titan cho các ngành sơn, cao su v.v... mỗi năm cần khoảng vài nghìn tấn. Do khó khăn về ngoại tệ nên ta chỉ nhập rất ít nguyên liệu này để làm một số loại sơn đặc biệt. Riêng rutin dùng làm thuốc bọc que hàn điện hồ quang mỗi năm ta cần khoảng 400-500 tấn. Trong vài năm tới do mở rộng sản xuất, nhu cầu đó có thể tăng lên gấp đôi. Để giải quyết khó khăn về nguyên liệu, mấy năm gần đây ta phải dùng tinh quặng Inmenit pha thêm thay thế một phần rutin, do đó chất lượng của que hàn có bị giảm sút.

Ở nước ta nguồn quặng titan khá phong phú. Tại mỏ thiếc Tĩnh Túc và Sơn Dương mỗi năm thu được hàng trăm tấn quặng Inmenit trong quá trình tuyển thiếc. Một vài năm tới khi hoàn thành Nhà máy tuyển tinh thiếc Lưu Xá, mỗi năm ta có thể thu được khoảng 2 000 tấn Inmenit. Ngoài ra ta có nhiều mỏ titan có trữ lượng khá lớn như mỏ Cây Châm, các sa khoáng titan trên bờ biển miền trung.

Đã nhiều năm nay một số cơ quan như: Viện hóa học công nghiệp, Trường đại học bách khoa Hà Nội, Viện luyện kim màu tiến hành nghiên cứu sản xuất một số sản phẩm titan như bột màu, rutin nhân tạo, xỉ titan. Theo sự phân công của đề tài cấp Nhà nước, trong hai năm 1977-1978 Viện luyện kim màu đã làm tiếp đề tài trước đây của Trường đại học bách khoa Hà Nội về luyện xỉ titan, tiến hành nghiên cứu toàn diện ở quy mô phòng thí nghiệm mở rộng và kiểm tra kết quả nghiên cứu ở quy mô công nghiệp.

Việc phát triển sản xuất xỉ titan trên thế giới gắn bó với quá trình phát triển công nghiệp luyện titan bằng phương pháp clo. Từ đầu những năm năm mươi, công nghệ luyện titan kim loại và bột màu titan bằng phương pháp clo đã phát triển. Do những ưu việt mà tỷ lệ

bột màu sản xuất bằng phương pháp này ngày càng tăng. Cũng do luyện titan kim loại và sản xuất bột màu bằng phương pháp này ngày càng tăng mà các nguyên liệu chứa oxit titan cao, ngày một khan hiếm. Để đáp ứng nhu cầu nguyên liệu cho clorua hóa ở các nước có nguồn Inmenit dồi dào, điện rẻ, người ta tiến hành sản xuất xỉ titan. Xỉ titan được sản xuất nhiều ở các nước Canada, một ít ở Nhật Bản và từ năm 1977 bắt đầu sản xuất ở Nam Phi.

Rutin là nguồn nguyên liệu quan trọng để làm thuốc bọc que hàn. Ở các nước công nghiệp phát triển, một nửa tinh quặng rutin được dùng làm thuốc bọc que hàn. Những kết quả nghiên cứu của Viện titan và Viện hàn Liên Xô cho thấy có khả năng dùng tinh quặng chứa sắt và titan đã hoàn nguyên để thay thế rutin. Để thay thế rutin tự nhiên có thể dùng inmenit đã hoàn nguyên đến sắt kim loại hoặc khử sắt phần nào.

Những kết quả nghiên cứu của bộ môn luyện kim màu Trường đại học bách khoa Hà Nội cho thấy có khả năng hoàn nguyên inmenit Cao Bằng rồi khử sắt bằng axit clohydric. Sản phẩm thu được chứa 90% oxit titan. Công nghệ tương đối đơn giản nhưng kết quả còn ở quy mô phòng thí nghiệm, nhiều vấn đề kỹ thuật chưa được giải quyết triệt để như thu hồi dung dịch axit, đặc biệt vấn đề thiết bị, nhất là thiết bị chống ăn mòn axit clohydric. Những vấn đề này đối với ta hiện nay đều là những khó khăn lớn.

Để giải quyết nguyên liệu cho sản xuất que hàn điện, từ 1975 Bộ môn luyện kim màu Trường đại học bách khoa Hà Nội đã tiến hành nghiên cứu luyện xỉ titan inmenit Cao Bằng. Kết quả cho thấy có thể nhận xỉ có hàm lượng oxyt titan đạt 80-88%. Thí nghiệm tiến hành chủ yếu ở quy mô phòng thí nghiệm, mỗi mẻ luyện chỉ 1 kg liệu, luyện trong lò nôi grafit.

Việc nghiên cứu ở quy mô công nghiệp còn sơ sài, thiết bị không phù hợp với công nghệ luyện xỉ titan. Việc kiểm tra các chỉ tiêu chưa được thực hiện đầy đủ nên kết quả chưa đủ để đánh giá công nghệ và ứng dụng vào sản xuất.

Công nghệ luyện xỉ titan gồm công đoạn: tinh quặng inmenit được trộn với chất hoàn nguyên và chất kết dính rồi đem đóng bánh trên máy ép trục. Bánh liệu (có hình quả bóng) được luyện trong lò điện hồ quang. Ở nhiệt độ hồ quang, sắt được hoàn nguyên thấm các bon và một vài kim loại có trong tinh quặng, lắng xuống đáy lò tạo thành gang. Oxit titan và một phần oxit sắt còn lại, oxit tạp chất tạo thành xỉ titan có tỷ trọng nhẹ hơn nổi lên trên. Xỉ và gang được tháo ra đúc trong khuôn gang chịu nhiệt và tách khỏi nhau.

Tinh quặng inmenit Cao Bằng có thành phần 48% TiO_2 và một số tạp chất, cấp hạt chủ yếu 0,1–0,3 mm chiếm tới khoảng 90%.

Phân tích khoáng cho thấy trong tinh quặng chứa chủ yếu inmenit chưa bị biến đổi. Để xỉ luyện đạt chất lượng cao cần phải có những biện pháp cường hóa trong quá trình hoàn nguyên. Theo thành phần inmenit trên, ta thấy các tạp chất bị hoàn nguyên là chủ yếu. Đây là một thuận lợi để có thể nhận được xỉ có chất lượng tốt. Sắt trong inmenit Cao Bằng chủ yếu ở dạng oxit sắt hóa trị hai nên có thể năng suất lò ra xỉ sẽ thấp và tỷ lệ gang thu được sẽ nhiều.

Chất hoàn nguyên để luyện xỉ titan có ý nghĩa rất quan trọng. Do đó phải chọn chất hoàn nguyên thích hợp. Yêu cầu chủ yếu đối với chất hoàn nguyên là khả năng phản ứng mạnh, độ dẫn điện thấp, lượng tro ít, rẻ tiền và dễ kiểm. Có thể dùng các vật liệu chứa cacbon khác nhau làm chất hoàn nguyên. Thường người ta chọn than antraxit. Trong các thí nghiệm, chúng tôi chọn than antraxit Hòn Gai.

Chất kết dính để chuẩn bị liệu cho luyện xỉ titan phải đảm bảo kết dính tốt, đủ độ bền cơ học, điện trở cao, không làm giảm khả năng hoàn nguyên của tinh quặng, rẻ tiền, dễ kiểm, không tạo môi trường độc hại và gây phức tạp cho quá trình chuẩn bị liệu. Người ta thường dùng nước giấy loại kiềm sunfua. Vì ở nước ta hiện nay chưa có nước giấy loại này nên chúng tôi phải dùng nước giấy của Nhà máy giấy Hoàng Văn Thụ.

Kết quả nghiên cứu cho thấy bánh liệu nhận được có lực nén tốt nhất ứng với tỷ lệ nước giấy 14% và lực ép 6000 N/cm². Bánh liệu sau khi sấy ở 120°C trong 6 giờ có độ bền nén 1500 N/cm² và điện trở suất 5.10⁶ Ωcm.

Để nghiên cứu toàn diện công nghệ luyện xỉ titan và nhận các số liệu tin cậy, chúng

tôi tiến hành theo hai bước. Bước một tiến hành ở quy mô phòng thí nghiệm mở rộng (trong lò 50 kVA) nhằm xác định các chế độ công nghệ cơ bản. Bước hai nghiên cứu ở quy mô lò công nghiệp DC-0,5 T nhằm kiểm tra các thông số có công nghệ đã chọn ở bước trước, đồng thời xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật nhằm làm cơ sở cho lập báo cáo kinh tế kỹ thuật và thiết kế cơ sở sản xuất xỉ titan sau này.

Những kết quả thí nghiệm trong lò DC-0,5 T càng khẳng định những thông số nhận được trong thí nghiệm ở lò 50 kVA. Tỷ lệ than hoàn nguyên thích hợp là 15% (dựa so với lý thuyết 20,7%). Kết quả này có cao hơn kết quả trong lò 50 kVA một ít. Đó là do trong lò công nghiệp việc cháy hao than và bay bụi có nhiều hơn. Tỷ lệ than trên 15% sẽ làm cho xỉ khó cháy lỏng do tạo các búa titan, quá trình luyện trở nên khó khăn, chế độ nhiệt không ổn định.

Các chỉ tiêu chúng tôi nhận được so với chỉ tiêu nước ngoài. Những kết quả nhận được nói chung là tốt. Tuy nhiên còn một số chỉ tiêu so với nước ngoài chưa được cao. Tiêu hao than cho 1 tấn xỉ có phần cao hơn trong khi đó hiệu suất thu hồi lại thấp hơn so với kết quả của Liên Xô. Có thể do than dùng cho thí nghiệm chất lượng chưa được tốt, thành phần tro còn cao. Hơn nữa lò thí nghiệm thực tế chưa hoàn toàn phù hợp cho luyện xỉ titan, cửa lò bị hở, gió lùa tạo nên cháy hao và bay bụi nhiều hơn. Một phần nữa việc đúc rót xỉ chưa được tốt, xỉ bị mất nhiều do lẫn vào cát khuôn.

Trong các thí nghiệm với liệu có thành phần than khác nhau, chế độ luyện khác nhau thu được xỉ titan có hàm lượng oxyt titan thay đổi từ 79 đến 88%. Tiêu hao điện cho một tấn xỉ thay đổi 2400 đến 4000 kWh. Hiệu suất thu hồi đạt 83 – 86%.

Xỉ titan thu được, chúng tôi đã cung cấp cho Nhà máy que hàn điện Hà Sơn Bình 3 tấn. Xỉ này lấy từ nhiều thí nghiệm khác nhau.

Những kết quả nghiên cứu và thực tiễn cho thấy rằng que hàn dùng xỉ titan làm thuốc bọc vẫn đạt chất lượng tốt theo quy định của tiêu chuẩn Nhà nước. Theo ý kiến của Nhà máy que hàn điện Hà Sơn Bình, xỉ titan do Viện luyện kim màu cung cấp có thể dùng thay thế rutin làm thuốc bọc que hàn với chất lượng ổn định.

Hội đồng khoa học Nhà nước họp ngày 13 và 14 tháng 11 năm 1979 đã đánh giá «kết quả nghiên cứu của Viện luyện kim màu đạt được về luyện xỉ titan từ tinh quặng inmenit Cao Bằng đã đủ cơ sở để đưa vào thiết kế và sản xuất ở quy mô nhỏ 500 tấn xỉ mỗi năm».

Một số kinh nghiệm rút ra của quá trình thực hiện đề tài: Nghiên cứu ứng dụng khoa học kỹ thuật để trực tiếp phục vụ sản xuất một cách có hiệu quả là tâm tư, nguyện vọng và là trách nhiệm lớn của người làm công tác nghiên cứu khoa học.

— Tinh thần khắc phục khó khăn và hợp tác nghiên cứu: đề tài này do Viện luyện kim màu chủ trì. Nhưng bản thân Viện không có nhiều thiết bị để nghiên cứu. Chờ thiết bị thì lâu, cán bộ của Viện đã chủ động đề nghị hợp tác nghiên cứu, nhờ các thiết bị của các đơn vị bạn. Trong quá trình thực hiện đề tài Viện đã được các đơn vị bạn tạo mọi điều kiện để cùng nghiên cứu, sản xuất: Công ty gang thép Thái Nguyên đã cử người cùng nghiên cứu sản xuất trên thiết bị của công ty, giúp đo nhiệt độ, giúp vật tư..., Viện luyện kim đến giúp máy ép bánh liệu, Nhà máy luyện kim màu cho mượn một số thiết bị, công ty luyện kim màu cho mượn địa điểm, cơ khí Mai Động cho mượn thiết bị, Tổng cục địa chất và Tổng cục hóa hỗ trợ... Đề tài này thực hiện được trên tinh thần khắc phục khó khăn của cán bộ nghiên cứu của Viện về vật tư, thiết bị, địa điểm đồng thời nó cũng là biểu tượng tốt về sự hợp tác.

— Qua việc thực hiện đề tài cán bộ nghiên cứu trưởng thành về chuyên môn và việc tổ chức nghiên cứu đề tài. Trong quá trình thực

hiện đề tài việc phát huy sáng kiến cải tiến kỹ thuật đã tiết kiệm chi phí tới 20 000 đồng.

Để đáp ứng nhu cầu sản xuất que hàn hiện nay và những năm sắp tới, trên cơ sở nguồn nguyên liệu có thể có trong vài năm tới, ta có thể xây dựng cơ sở sản xuất xỉ titan với công suất bước đầu khoảng 500 tấn mỗi năm. Trong tương lai có thể đưa công suất tăng lên gấp đôi.

Trong việc xây dựng xưởng sản xuất xỉ titan cần phải cân nhắc mấy vấn đề sau:

— Địa điểm đặt xưởng, giá inmenit thế nào là hợp lý, công suất xưởng.

— Thiết bị công nghệ.

Hiện nay Viện luyện kim màu đã hoàn thành báo cáo kinh tế—kỹ thuật về sản xuất xỉ titan. Những vấn đề nêu trên đây đã được phân tích một cách tỉ mỉ.

Kết quả nghiên cứu luyện xỉ titan trong qui mô phòng thí nghiệm và qui mô công nghiệp đã khẳng định được khả năng tổ chức sản xuất xỉ titan ở nước ta. Những kết quả nhận được hoàn toàn đủ để làm cơ sở đánh giá kinh tế—kỹ thuật và thiết kế cơ sở sản xuất xỉ titan. Trong quá trình nghiên cứu đã làm sáng tỏ nhiều vấn đề công nghệ, đó là những kinh nghiệm quý báu cho thiết kế và sản xuất sau này.

Về sự phát triển...

(Tiếp theo trang 13)

xuất. Việc chế tạo loại tổ máy 1000kW còn có tác dụng mở ra cho hàng loạt công trình cùng cỡ ở miền trung sẽ được triển khai.

Một vấn đề rất quan trọng hiện nay cho việc phát triển thủy điện nước ta là việc sử dụng có hiệu quả lực lượng cán bộ khoa học kỹ thuật. Thủy điện là một bộ phận của đầu mối thủy lợi, chủ yếu là phải xây dựng các đập, các công trình thủy công khác của đầu mối, trong đó có nhà máy thủy điện. Vì vậy

việc sử dụng các cơ quan kỹ thuật về quy hoạch, khảo sát, thiết kế, nghiên cứu khoa học và xây dựng để phát triển thủy điện cần nghiên cứu và phối hợp thỏa đáng. Ở những cơ quan tổng hợp Nhà nước cần có những cán bộ nắm được một cách toàn diện hơn nữa vấn đề thủy điện để chuẩn bị cho Nhà nước có những quyết định đúng đắn kịp thời và có hiệu quả cao trong việc phát triển thủy điện của nước ta.