

LỰA CHỌN CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT ALUMIN ĐỐI VỚI HAI DỰ ÁN TÂN RAI VÀ NHÂN CƠ CỦA TẬP ĐOÀN VINACOMIN

KS. DƯƠNG THANH SÙNG
Hội KH&CN Mô Việt Nam

Công nghiệp Nhôm của thế giới đã có hơn 100 năm nay, quá trình sản xuất nhôm kim loại (nhôm nguyên sinh-Primary aluminium) từ quặng bauxit phải qua 2 bước:

- ❖ Từ quặng bauxit sản xuất ra alumin (oxyt nhôm sạch- Al_2O_3 , cấp luyện kim).
- ❖ Từ alumin điện phân ra nhôm kim loại.

1. Công nghệ sản xuất alumin trên thế giới

Chúng ta cần xem xét công nghệ nguồn sản xuất alumin là công nghệ nào?

Quá trình sản xuất alumin thực chất là quá trình làm giàu Al_2O_3 bằng phương pháp hóa học, nhằm tách lượng Al_2O_3 trong bauxit ra khỏi các tạp chất khác (các oxyt ...). Alumin nhận được phải đảm bảo chất lượng cho quá trình điện phân trong bể muối nóng chảy cryolit (Na_3AlF_6) để nhận được Al kim loại. Các phương pháp chính sản xuất alumin:

1.1. Sản xuất alumin bằng phương pháp hoà luyện

Trong số các phương pháp hòa luyện thì phương pháp thiêu kết bauxit với Na_2CO_3 có sự tham gia của $CaCO_3$ (gọi là phương pháp soda-vôi) là phương pháp kinh tế và được ứng dụng công nghiệp. Phương pháp thiêu kết dùng để xử lý quặng bauxit có chất lượng trung bình hoặc kém (hàm lượng SiO_2 cao), nếu xử lý bằng công nghệ Bayer (công nghệ thủy luyện) thì không có hiệu quả kinh tế.

1.2. Sản xuất alumin bằng phương pháp thủy luyện (phương pháp Bayer)

Nhà hoá học người Áo Kark Josef Bayer đã phát minh ra 2 patent vào năm 1887-1892 và đưa ra công nghệ sản xuất alumin từ quặng bauxit bằng phương pháp kiềm hoá (phương pháp thủy luyện) với hiệu quả kinh tế-kỹ thuật cao. Từ đó đến nay Công nghệ mang tên Ông (Phương pháp Bayer) vẫn là công nghệ chính để sản xuất alumin.

Công nghệ Bayer gồm các công đoạn chủ yếu:

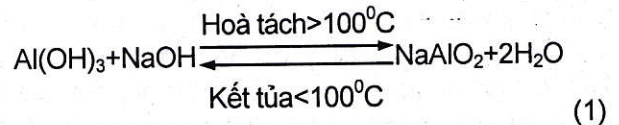
- ❖ Bauxit được hoà tách với dung dịch kiềm $NaOH$. Lượng Al_2O_3 trong bauxit được tách ra trong dạng $NaAlO_2$ hoà tan và được tách ra khỏi cặn không hoà tan (gọi là bùn đỏ chủ yếu là các oxyt sắt nên có màu đỏ, ngoài ra còn có oxyt titan, oxyt silic...).

- ❖ Dung dịch aluminat $NaAlO_2$ được hạ nhiệt đến nhiệt độ cần thiết và cho mầm $Al(OH)_3$ vào để kết tủa.

- ❖ Sản phẩm $Al(OH)_3$ cuối cùng được lọc, rửa và nung để tạo thành Al_2O_3 thành phẩm.

- ❖ Dung dịch tách ra sau quá trình kết tủa được cô bay hơi tách bớt nước, bổ sung kiềm mới và đưa vào công đoạn đầu của dây chuyền.

Công nghệ Bayer được dựa trên cơ sở của phản ứng thuận nghịch sau:



Tùy thuộc vào khoáng vật nhôm trong bauxit tồn tại trong dạng mono-hydrat ($Al_2O_3 \cdot H_2O$) hay trihydrat ($Al_2O_3 \cdot 3H_2O$), phương pháp Bayer có 2 giải pháp công nghệ:

- ❖ Công nghệ Bayer Châu Âu: Dùng để xử lý quặng bauxit như quặng miền Bắc Việt Nam (hoà tách bauxit mono-hydrat-diaspor $\alpha-Al_2O_3 \cdot H_2O$; bomit $\gamma-Al_2O_3 \cdot H_2O$ - ở nhiệt độ $200 \div 250^\circ C$ với nồng độ kiềm cao khoảng 200 g/l Na_2O_k).

- ❖ Công nghệ Bayer Châu Mỹ: Dùng để xử lý quặng bauxit như quặng miền Nam Việt Nam (thường hoà tách bauxit tri-hydrat-gipxit $\gamma-Al_2O_3 \cdot 3H_2O$ - ở nhiệt độ và nồng độ kiềm thấp khoảng $140 \div 150^\circ C$ và khoảng $160 \div 170$ g/l Na_2O_k ; hoặc có thể hoà tách bauxit ở áp suất thường - nhiệt độ khoảng $105 \div 107^\circ C$, nhưng phải hoà tách với dung dịch kiềm có nồng độ cao khoảng 200 g/l Na_2O_k).

Khi Công nghệ Bayer ra đời, chỉ có một số Tập đoàn lớn trên thế giới đã áp dụng Công nghệ này rất sớm như: Tập đoàn nhôm Alcoa-Mỹ, AP-Pháp, Alcan-Canada, Nga... Trong quá trình sản xuất, các Tập đoàn này đã từng bước tối ưu hóa quá trình Công nghệ và hệ thống thiết bị, tích lũy được nhiều kinh nghiệm nên họ đã sớm trở thành những Tập đoàn nhôm hàng đầu thế giới, nhưng bản chất Công nghệ Bayer hàng trăm năm nay vẫn không hề thay đổi.

Do vậy Công nghệ nguồn để sản xuất nhôm trên thế giới đang thịnh hành là Công nghệ của ông Bayer (gọi tắt là Công nghệ Bayer).

2. Lựa chọn Công nghệ đối với 2 Dự án sản xuất nhôm của Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam (VINACOMIN)

Lựa chọn công nghệ sản xuất nhôm bằng phương pháp Bayer Châu Mỹ hoà tách bauxit ở áp suất trung bình (nhiệt độ 140÷145 °C) cho Dự án Tổ hợp bauxit-alumin Lâm Đồng (cũng như cho Dự án nhôm Nhân Cơ) của Tập đoàn VINACOMIN thay cho công nghệ hoà tách ở áp suất khí quyển (nhiệt độ 105÷107 °C, AP-Pháp đề xuất trong báo cáo Pre-FS, FS Dự án Lâm Đồng công suất 300.000 tấn nhôm/năm giai đoạn 2000-2004) là hoàn toàn đúng đắn với các lý do sau:

❖ Về thực tế sản xuất trên thế giới

Trước đây, trên thế giới có khoảng 27 nhà máy sản xuất nhôm xử lý quặng bauxit gipxit, trong đó 25/27 nhà máy (bao gồm cả 3 nhà máy lớn nhất thế giới của Mỹ tại Tây Úc) dùng công nghệ hoà tách ở áp suất trung bình, nhiệt độ 140÷145 °C (riêng nhà máy Worsley-Úc hoà tách ở nhiệt độ 165 °C) với nồng độ kiềm 160÷170 g/l, duy chỉ có 2/27 nhà máy (Fria-Guinea và Nalco-India) áp dụng công nghệ hoà tách ở áp suất thường, nhiệt độ 107 °C với nồng độ kiềm cao 200-210 g/l đều do Pechiney-AP- Pháp chuyển giao công nghệ. Hiện nay, nhà máy Fria, Tập đoàn Rusal (Nga) có cổ phần chủ yếu hiện đã mở rộng công suất lên 1,4 triệu t/năm và nhiệt độ hoà tách đã được nâng lên 155 °C. Như vậy hiện nay chỉ còn duy nhất 1 nhà máy Nalco-India hoà tách ở áp suất thường.

❖ Về mặt kỹ thuật

➤ Ưu điểm của công nghệ hoà tách ở áp suất khí quyển (Áp suất thường): hoà tách ở áp suất khí quyển, thiết bị hoà tách và vận hành đơn giản hơn.

➤ Nhược điểm của công nghệ hoà tách ở áp suất khí quyển (Áp suất thường):

- Hoà tách ở áp suất khí quyển cần phải hoà tách với dung dịch có nồng độ kiềm cao 200÷210 g/l, dẫn đến hàm lượng SiO₂ trong dung dịch sau

hoà tách cao, bắt buộc phải có khử silic sau hoà tách (hậu khử silic) mới nhận được nhôm đảm bảo chất lượng. Tổng thời gian hoà tách ở áp suất khí quyển và hậu khử silic khoảng 8÷10 giờ như vậy là quá dài so với thời gian 0,5÷1 giờ hoà tách ở áp suất trung bình. Do thời gian lưu huyền phù sau hoà tách quá dài dẫn đến quá trình tự phân huỷ Al(OH)₃ gây mất mát Al₂O₃. Hơn nữa, quá trình hậu khử silic cũng không dễ dàng khống chế được hàm lượng SiO₂ trong dung dịch dẫn đến ảnh hưởng chất lượng sản phẩm nhôm.

- Do nồng độ kiềm hoà tách cao nên tỷ số α_c sau hoà tách (đặc trưng của độ quá bão hoà Al₂O₃ trong dung dịch) cao ~1,5, dẫn đến hiệu quả kết tủa (phân huỷ) của dung dịch thấp khoảng 60kg/m³ dung dịch đưa đi phân huỷ. Trong khi đó các nhà máy tiên tiến hiện nay giá trị này là 75 kg/m³ có khi đạt đến 85÷90 kg/m³.

- Hoà tách ở áp suất khí quyển không có hệ thống giảm áp sau hoà tách do đó không thu được lượng nước ngưng tụ chứa kiềm (dùng để bổ sung cho lượng nước rửa bùn đỏ). Do vậy bắt buộc phải dùng lượng nước mới để rửa bùn đỏ nhiều hơn, dẫn đến tăng quá tải cho thiết bị cô bay hơi mới nâng được nồng độ kiềm ~200 g/l, điều đó có nghĩa là tiêu hao hơi (nhiên liệu) nhiều hơn.

❖ Về mặt thực tế nghiên cứu, xử lý mẫu bauxit laterit Việt Nam

➤ Các đề tài nghiên cứu ở trong nước và ngoài nước về mẫu bauxit mỏ Tân Rai, mẫu bauxit mỏ "1÷5"... được thực hiện trước đây và đặc biệt là Viện Nghiên cứu Trịnh Châu-Chalco (Trung Quốc) thực hiện với mẫu mỏ "1÷5" gần đây (trong báo cáo nghiên cứu tiền khả thi dự án nhôm Đắk Nông công suất 1,9 triệu tấn nhôm/năm), mẫu mỏ Tân Rai được nghiên cứu ở Tập đoàn Luyện kim Vân Nam-Trung Quốc đều khẳng định hoà tách bauxit ở 140÷145 °C có nhiều ưu việt hơn ở 105÷107 °C.

➤ Trong luận chứng cơ hội đầu tư "Opportunity Study" do nhóm chuyên gia của UNIDO lập năm 1988 để xây dựng nhà máy nhôm công suất 600.000 t/năm xử lý quặng bauxit Tân Rai-Lâm Đồng cũng đã đề xuất giải pháp lựa chọn công nghệ hoà tách ở 140 °C với nồng độ kiềm là 170 g/l, chỉ có công đoạn tiền khử silic (khử silic trước khi hoà tách), không có công đoạn hậu khử silic (khử silic sau khi hoà tách).

❖ Về hiệu quả kinh tế và đấu thầu quốc tế

➤ Nếu giữ nguyên công nghệ do Pechiney-AP- Pháp đề xuất, tổng thời gian lưu liệu cho 3 công đoạn (tiền khử silic, hoà tách, hậu khử silic) quá dài khoảng 22,5÷26,5 giờ. Công nghệ hoà tách ở

nhệt độ 140÷150 °C tổng thời gian lưu liệu cho 2 công đoạn tiền khử silic và hòa tách chỉ còn khoảng 10÷12 giờ. Như vậy hiệu quả của công nghệ hòa tách ở 105÷107 °C thấp, cộng thêm một số mặt nhược điểm về kỹ thuật như đã nêu ở trên, do đó hiện tại chỉ còn duy nhất 1 nhà máy sản xuất alumin trên thế giới (Nalco-Ấn Độ) vận hành ở nhiệt độ này (hòa tách ở áp suất thường).

✦ Nếu giữ nguyên công nghệ do Pechiney-AP-Pháp đề xuất thì chắc chắn không thể đấu thầu quốc tế rộng rãi được, mà sẽ gần như là chỉ định thầu cho Pechiney-AP-Pháp. Hơn nữa, hiện nay công ty nhôm AP đã bán cho Tập đoàn Nhôm ALCAN của Canada và chắc chắn sẽ lại phải điều chỉnh Công nghệ vì Tập đoàn Nhôm ALCAN Canada cũng không chấp nhận công nghệ này (Tháng 1/2007ALCAN làm việc với Tập đoàn TKV đã đề xuất dùng công nghệ hòa tách ở nhiệt độ 145÷160 °C thay cho nhiệt độ 105 °C do AP-Pháp đã đề xuất).

Bảng 1. Bảng so sánh sản phẩm Alumin của Dự án Tân Rai-Vinacomin với Dự án Tân Rai (AP-Pháp đề xuất) và nhà máy Fria-Tây Phi

Thành phần hoá học và tính chất vật lý	Dự án Tân Rai (AP-Pháp)	Dự án Tân Rai (HĐ-PL3.3.1)	Fria-Tây Phi 1,4 tr. T/n
1. Thành phần các tạp chất			
SiO ₂	0,013-0,03	0,012	0,015-0,025
Fe ₂ O ₃	0,0165-0,03	0,010	0,01-0,02
TiO ₂	0,005	0,003	0,003-0,005
Na ₂ O	<0,35-0,4	<0,420	0,35-0,50
P ₂ O ₅		0,001	0,001-0,002
CaO	0,03-0,04	0,035	0,025-0,035
ZnO	0,0125-0,015		
V ₂ O ₅	0,002		0,0025-0,0035
Li ₂ O+ V ₂ O ₅ + ZnO + K ₂ O		0,01	
2. L.O.I (Mất khi nung)	0,9-1,0	<1	0,7-0,85
3. Thành phần Al ₂ O ₃	-	≥98,6	-
4. Diện tích bề mặt riêng (BET), m ² /g	65-75	75	65-80
5. Hệ số chà xát, %		12-20	25-30
6. Tỷ trọng đồng, t/m ³	0,9-1,0	Khoảng 1,0	Khoảng 1,0
7. Hàm lượng α -Alumin, %	5-10	5-10	10-15
8. Kích thước hạt (Độ hạt)			
< 45 micron, %	Trước chà xát: 5-15 Sau chà xát: 10-30	8-10	8-12
> 150 micromet, %	0-5	5-10	1-5
Góc dốc tự nhiên, độ	Khoảng 30	Khoảng 30	-

Qua Bảng 1 trên cho thấy:

✦ Các mẫu đều không có thành phần độ ẩm mà chỉ có độ mất khi nung (nước kết tinh...). Điều đó chứng tỏ độ ẩm không phải là thành phần quan trọng (Alumin là

3. So sánh chất lượng alumin, hiệu suất thu hồi alumin và nhu cầu nước trong các Dự án của VINACOMIN

Có ý kiến cho rằng: “Chủ đầu tư và nhà thầu đã hạ thấp chất lượng sản phẩm alumin và hiệu suất thu hồi alumin trong 2 Dự án Tân Rai và Nhân Cơ để nhà thầu Trung Quốc-Chalieceo trúng thầu”. Ý kiến này hoàn toàn nói theo cảm tính và thiếu cơ sở khoa học, cụ thể chất lượng alumin, hiệu suất thu hồi alumin và nhu cầu nước trong các Dự án của VINACOMIN được so sánh với Báo cáo nghiên cứu khả thi-FS do Tập đoàn nhôm Pechiney-AP- Pháp đề xuất như sau.

3.1. Chất lượng sản phẩm alumin

Sản phẩm Alumin của Dự án Tân Rai-Vinacomin được so sánh với Dự án Tân Rai (AP-Pháp đề xuất) và nhà máy Fria-Tây Phi 1,4 tr. T/n với đặc tính hóa-lý như sau (Bảng 1).

sản phẩm của hydrat đã được nung ở nhiệt độ khoảng 1000 °C, tức là alumin có độ ẩm rất thấp; nếu alumin có độ ẩm cao là do quá trình bảo quản không tốt có thể bị ngập nước hoặc nước mưa rơi vào?).

❖ Sản phẩm Alumin của Dự án Tân Rai-Vinacomin là Alumin dạng cát (sandy alumina), loại được ưa chuộng trên thị trường thế giới, thậm chí có chất lượng tốt hơn so với 2 sản phẩm bên cạnh (hàm lượng SiO₂, TiO₂ thấp hơn và đặc biệt Fe₂O₃ thấp hơn nhiều chỉ bằng 1/2÷1/3 so với Dự án Tân Rai do AP-Pháp đề xuất).

3.2. Hiệu suất thu hồi alumin

a) Hiệu suất hòa tách alumin

Hiệu suất hòa tách thực tế alumin là số phần trăm alumin hòa tách-tách ra được trong khâu hòa tách so với tổng hàm lượng alumin (ôxyt nhôm) có

trong bauxit. Theo báo cáo của AP-Pháp (Laboratory Test Report 22/11/2011-Mẫu bauxit Tân Rai do Pháp thử nghiệm có kết quả như sau: tổng hàm lượng Al₂O₃ là 47,1 %, trong đó hàm lượng Al₂O₃ trong gipxit là 42,09 %, hàm lượng Al₂O₃ trong bômit là 0,4 % và trong alumogotit là 4,3 % (2 loại này rất khó hòa tách). Theo Pháp đề xuất hiệu suất hòa tách thực tế của gipxit là 97,5 %, như vậy lượng Al₂O₃ có thể hòa tách được là 42,09% x 0,975=41,04 %. Hiệu suất hòa tách thực tế tính với tổng Al₂O₃ là 41,04/47,1x100=87,13 %.

Bảng 2. So sánh các chỉ tiêu KTKT Dự án Tân Rai do Chalieco và AP-Pháp lập

T	Chỉ tiêu	Đơn vị	Tập 3. TKKT Dự án Tân Rai (Chalieco)	FS - Dự án Tân Rai (AP-Pháp)
1	Bauxit (ẩm)	kg/t-Al ₂ O ₃	2737 (10 % ẩm)	2770 (12 % ẩm)
	Bauxit (khô)	kg/t-Al ₂ O ₃	2463	2440
2	Vôi	kg/t-Al ₂ O ₃	56,86 (HĐ 49,26)	18,7 (100 % CaO)
3	Kiểm	kg/t-Al ₂ O ₃	63,6(97 %NaOH) (HĐ 74 100 % NaOH)	66,7 (100 % NaOH)
4	Hơi 0,7 MPa 165 °C	t/t-Al ₂ O ₃	1,08	
	Hơi 0,6 MPa 158 °C	t/t-Al ₂ O ₃	1,48 (7,05GJ)	
5	Điện	kWh/t-Al ₂ O ₃	250 (0,9GJ)	256
6	Khí sản xuất với nhiệt lượng thấp 5233 kJ/Nm ³	Nm ³ /t-Al ₂ O ₃	600 (3,14GJ)	
7	Khí nén 0,6 MPa	Nm ³ /min	92,9 (0,10GJ)	
	Khí nén 0,3 MPa	Nm ³ /min	28,5 (0,032GJ)	
8	H ₂ SO ₄	kg/t-Al ₂ O ₃	0,15 (98 % H ₂ SO ₄)	5,8 (95 % H ₂ SO ₄)
9	Chất kết bông	kg/t-Al ₂ O ₃	0,435 (Aglar 60)	1,8
	+ Khâu lắng			0,4
	+ Khâu rửa			1,4
10	Dầu HFO	kg/t-Al ₂ O ₃		259,1
	+ Sản xuất hơi			189,7
	+ Nung			69,4
11	Than 6050 kcal/kg	t/t-Al ₂ O ₃	0,499	
	+ Nhiệt-Điện		0,180	
12	Nước mới	m ³ /t-Al ₂ O ₃	Cho toàn bộ nhà máy 7,0 (0,045GJ)	4,7
			- Nhiệt-Điện 2,33	
			- Khí/h than 0,84	
			- Alumin 3,84	
13	Nước tuần hoàn	m ³ /t-Al ₂ O ₃	100 (0,41GJ)	
14	Tổng thực thu alumin	%	85	85,6
15	Tiêu hao năng lượng hỗn hợp (hơi, điện, khí đốt, khí nén, nước)	GJ/t-Al ₂ O ₃	11,86	

3.3.2 Nước cho nhà máy alumin

b) Hiệu suất thu hồi alumin

Trên thế giới hiệu suất thu hồi alumin thường thấp hơn hiệu suất hòa tách thực tế khoảng 3÷5 %

(mất mát do bay bụi, tự phân hủy, theo dung dịch bùn đỏ thải, costic hóa muối, mất mát cơ học...). Nếu mất mát 3 %, hiệu suất thu hồi sẽ là 87,13 % - 3 %=84,13 % (AP)

Theo Bảng tính cân bằng Al_2O_3 do AP-Pháp lập, để sản xuất 1 tấn alumin thành phẩm:

❖ Vào: Trong bauxit 1148,2 kg Al_2O_3 (Tính đúng phải là $2,44 \times 471 = 1149,3$ kg)

❖ Ra: Alumin đã nung 1000 kg Al_2O_3 (Số liệu này sai vì Alumin đã nung chỉ có độ sạch khoảng 98,6% chứ không thể là 100 %, có nghĩa là chỉ có 986 kg Al_2O_3).

Do đó hiệu suất thu hồi toàn bộ dây chuyền là: $986/1149,3 = 0,856$ (85,6 %). Theo Bảng 5.1 Tập 3. Công nghệ sản xuất alumin, Hồ sơ Thiết kế kỹ thuật Dự án Tân Rai do Chalico lập, hiệu suất thu hồi là 85 %. Số liệu này hoàn toàn chấp nhận được.

3.3. Tiêu hao nước

3.3.1 Nước cho khu mỏ-tuyển

Theo các chuyên gia tuyển khoáng của Viện Mỏ-Luyện kim (Nay là Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ-Luyện kim-Bộ Công Thương) đã từng làm nhiều đề tài và thu thập số liệu nghiên cứu tại nước ngoài về tuyển quặng bauxit Việt Nam đã đưa ra chỉ tiêu thu hoạch quặng tinh bauxit Tây Nguyên khoảng 45 % và tiêu hao nước khoảng $6 \div 7$ m³/tấn quặng nguyên khai, (tương ứng khoảng 13,5-15,5 m³/t quặng tinh). Vì nhà máy tuyển rửa không dùng hóa chất, nước không bị nhiễm bẩn do vậy nước được tuần hoàn khoảng 65÷70 %. Theo hợp đồng với nhà thầu EPC Chalico: Lượng nước mới cấp bổ sung cho toàn bộ nhà máy (gồm 3 nhà máy: alumin, nhiệt-điện, trạm khí hóa than) là 7 m³/tấn. Theo "Bảng cân bằng nước toàn nhà máy Dự án Tổ hợp Bauxit-Nhôm Lâm Đồng công suất thiết kế 650.000 t/n, vận hành 630.000 t/n", cụ thể tính như sau:

❖ Trạm khí hóa than: 1560 m³/ngày \times 365 ngày/n \times $0,925 = 526.695$ m³/n.

526.695 m³/n: 650.000 t/n = $0,81$ m³/t; 526.695 m³/n: 630.000 t/n = $0,84$ m³/t.

❖ Nhà máy Nhiệt-Điện: 4347 m³/ngày \times 365 ngày/n \times $0,925 = 1.467.656$ m³/n.

$1.467.656$ m³/n: 650.000 t/n = $2,26$ m³/t; $1.467.656$ m³/n: 630.000 t/n = $2,33$ m³/t.

❖ Nhà máy Alumin: 7164 m³/ngày \times 365 ngày/n \times $0,925 = 2.418.746$ m³/n.

$2.418.746$ m³/n: 650.000 t/n = $3,72$ m³/t; $2.418.746$ m³/n: 630.000 t/n = $3,84$ m³/t.

Theo Bảng 2 chỉ tiêu KTKT AP-Pháp lập, tiêu thụ nước là $4,7$ m³/t (cao hơn khoảng 1 m³/t so với nhà thầu Chalico). So sánh trên Bảng 2 cho thấy: các chỉ tiêu KTKT Dự án Tân Rai do nhà thầu Chalico đưa ra không thua kém gì, thậm chí một số chỉ tiêu còn ưu việt hơn (Tiêu hao nước, điện, chất trợ lắng, axit H₂SO₄...) so với Tập đoàn AP-Pháp đề xuất.

5. Kết luận

❖ Việc lựa chọn và áp dụng công nghệ sản xuất alumin cho 2 Dự án của Tập đoàn VINACOMIN đang được triển khai là hoàn toàn có cơ sở khoa học và phù hợp với công nghệ chung của thế giới

đang được vận hành tại các nhà máy alumin xử lý quặng bauxit loại gipxit:

➔ Đó là Công nghệ sản xuất alumin hiện đại, tiên tiến: Công nghệ Bayer Châu Mỹ hòa tách ở nhiệt độ và áp suất trung bình (145 °C; khoảng 4 at) có kết hợp công đoạn tiền khử silic (khử silic trước khi hòa tách nhằm loại bỏ cặn bám trong thiết bị hòa tách) để xử lý quặng bauxit gipxit có hàm lượng silic cao (mà silic chủ yếu trong dạng kaolinit $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ để hòa tách ở khoảng 100 °C như trong bauxit Tây Nguyên), sản phẩm thu được là alumin dạng cát (sandy alumina-kết tinh 2 giai đoạn) thích hợp cho công nghệ điện phân tiên tiến hiện nay. Chất lượng sản phẩm, thực thu toàn bộ dây chuyền đạt tiêu chuẩn quốc tế.

➔ Thiết bị chính của dây chuyền cũng đã sử dụng các thiết bị hiện đại, tiên tiến như: Hệ thống gia nhiệt ống chùm để đạt hiệu suất truyền nhiệt tốt; thiết bị lắng-rửa tốc độ cao, đáy hình côn, đường kính nhỏ thay cho thiết bị đáy phẳng có đường kính lớn, kết hợp sử dụng chất trợ lắng tổng hợp rất thích hợp để lắng-rửa bùn đỏ của loại quặng bauxit gipxit có hàm lượng sắt chủ yếu trong dạng goetit ($Fe_2O_3 \cdot H_2O$ hay FeOOH như trong bauxit Tây Nguyên) rất khó lắng; thiết bị kết tinh 2 giai đoạn để tạo ra alumin dạng cát có kích thước chủ yếu từ $45 \div 150$ μm; lò nung tầng sôi thay cho lò nung ống quay để tiết kiệm năng lượng và không chế thời gian lưu liệu trong lò, sản phẩm không bị nung quá nhiệt (hạn chế hàm lượng $\alpha-Al_2O_3$) cấp cho bể điện phân tiên tiến hiện nay; hệ thống cô đặc (cô bay hơi) màng rơi, nhiều cấp hiệu quả cô đặc dung dịch tốt; thiết bị lọc lá đứng để lọc tinh dung dịch aluminat; Máy lọc bản để lọc sản phẩm hydrat...

❖ Việc nhà máy alumin Tân Rai-Lâm Đồng đã và đang vận hành từ năm 2012, tuy còn một số tồn tại nhỏ cần phải hoàn thiện (về thiết bị cũng như công nghệ), nhưng với sản phẩm đã thu được xuất khẩu tốt, điều đó khẳng định việc lựa chọn Công nghệ (Công nghệ khai thác mỏ, Công nghệ tuyển rửa, Công nghệ sản xuất alumin) của Tổ hợp Bauxit-Nhôm Lâm Đồng là đúng đắn. Với sự cố gắng, giúp đỡ của Nhà Thầu EPC và đặc biệt sự nỗ lực vươn lên làm chủ của đội ngũ Quản lý-Vận hành nhà máy của chủ đầu tư Vinacomin, chắc chắn Tổ hợp Bauxit-Nhôm Lâm Đồng (Kể cả Dự án Nhân Cơ Đak Nông tương lai) sẽ là Nhà máy Thí điểm đạt kết quả tốt và là tiền đề để xây dựng và phát triển Ngành Công nghiệp Nhôm Việt Nam. □

Người biên tập: Hồ Sĩ Giao

SUMMARY

The paper introduces some study results of choosing the technology producing alumina for two projects Tân Rai and Nhân Cơ in Vinacomin Corporation.