

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU THỬ NGHIỆM TRÊN MÔ HÌNH PILOT CÔNG SUẤT 100 LÍT/GIỜ XỬ LÝ NƯỚC DƯ HỒ Bùn ĐỎ CỦA NHÀ MÁY ALUMIN NHÂN CƠ

**ThS. Nguyễn Tiến Dũng, TS. Lê Bình Dương
CN. Đỗ Thị Thảo, ThS. Phạm Thị Thu Hương
KS. Trần Nam Anh**
Viện Khoa học Công nghệ Môi trường - Vinacomin

Biên tập: ThS. Hoàng Minh Hùng

Tóm tắt:

Bài báo này trình bày kết quả vận hành thử nghiệm mô hình Pilot công suất 100 lít/giờ xử lý nước dư hồ bùn đỏ nhà máy nhôm Nhân Cơ. Kết quả thử nghiệm bằng mô hình Pilot là cơ sở để đề xuất các giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả cho hệ thống xử lý nước dư hồ bùn đỏ nhà máy nhôm Tân Rai và Nhân Cơ đáp ứng yêu cầu xả thải theo quy định trong thời gian tới.

1. Đặt vấn đề

Theo thiết kế, toàn bộ nước nhiễm kiềm hồ bùn đỏ của 02 nhà máy sản xuất nhôm Tân Rai và Nhân Cơ được tuần hoàn tái sử dụng không thải ra môi trường. Tuy nhiên, lượng mưa thực tế tại khu vực 02 nhà máy lớn hơn so với lượng mưa tính toán gây mất cân bằng nước, dẫn đến phát sinh một lượng nước nhiễm kiềm dư của hồ bùn đỏ không thể tuần hoàn hết cho hoạt động sản xuất. Lượng nước dư hồ bùn đỏ cần phải được xử lý trước đáp ứng yêu cầu xả thải trước khi thải ra môi trường.

Nước dư hồ bùn đỏ nhà máy nhôm Nhân Cơ ngoài có tính kiềm cao còn chứa hàm lượng chất hữu cơ (COD) bền, khó phân hủy. Quá trình xử lý bằng trung hòa, keo tụ và lắng không thể xử lý triệt để hàm lượng chất hữu cơ đạt QCVN 40:2011/ BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp trước khi xả thải. Khi đó cần phải sử dụng các phương pháp xử lý nâng cao tiếp theo như hấp phụ, oxy hóa. Đề tài "Nghiên cứu, đề xuất các giải pháp nâng cao hiệu quả cho hệ thống xử lý nước dư hồ bùn đỏ của nhà máy nhôm Tân Rai và Nhân Cơ nhằm đảm bảo an toàn, môi trường" đã được thực hiện nhằm xác định các giải pháp công nghệ phù hợp để triển khai thử nghiệm trên mô hình pilot tại hiện trường. Bài báo này trình bày tóm tắt kết quả vận hành thử nghiệm mô hình Pilot công suất 100 lít/giờ xử lý nước dư hồ bùn đỏ tại nhà máy nhôm Nhân Cơ.

2. Giới thiệu mô hình pilot xử lý nước dư hồ bùn đỏ

2.1. Quy trình công nghệ xử lý nước dư hồ bùn đỏ trên mô hình Pilot

Căn cứ kết quả nghiên cứu hiện trạng chất lượng nước dư hồ bùn đỏ và công nghệ xử lý nước đang áp dụng tại nhà máy nhôm Tân Rai và Nhân Cơ, để khắc phục các khó khăn trong công đoạn trung hòa, xử lý triệt để thông số ô nhiễm COD trước khi xả thải, đề tài lựa chọn quy trình công nghệ xử lý nước dư hồ bùn đỏ trên mô hình pilot được thể hiện trong hình 1.

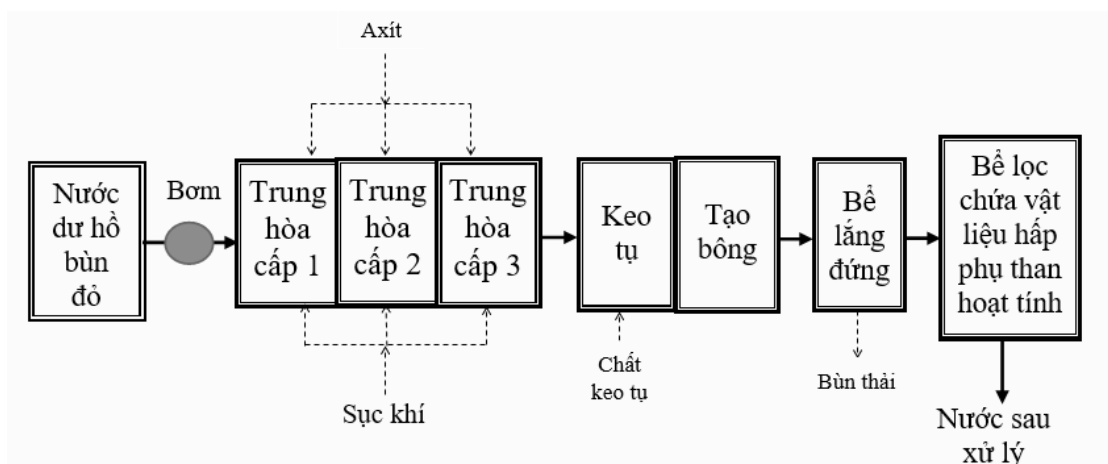
Thuyết minh quy trình xử lý nước dư hồ bùn đỏ trên mô hình pilot:

Nước dư hồ bùn đỏ được máy bơm bơm từ bể chứa về cụm thiết bị trung hòa 3 cấp, kích thước Dài x Rộng x Cao = 1,2 x 0,4 x 0,5m. Tại đây nước dư bùn đỏ được trung hòa với axit sunfuric H_2SO_4 để giảm độ pH.

- Dung dịch axit sunfuric chứa trong thiết bị có dung tích 20 lít, được bơm định lượng bơm vào các ngăn trung hòa để hòa trộn với nước dư hồ bùn đỏ. Thiết bị đo pH online lắp đặt tại các ngăn trung hòa sẽ điều khiển tự động các bơm định lượng hóa chất trung hòa axit sunfuric H_2SO_4 vừa đủ đảm bảo pH tại các ngăn nằm trong giới hạn mong muốn.

- Để tăng khả năng hòa trộn giữa nước dư bùn đỏ và axit, cụm thiết bị trung hòa được lắp bổ sung hệ thống sục bằng khí nén.

Nước dư hồ bùn đỏ sau khi trung hòa được cấp sang cụm thiết bị châm keo tụ tạo bông. Cụm thiết bị keo tụ có dung tích 20 lít với kích thước Dài x Rộng x Cao = 1,2 x 0,4 x 0,4m. Tại đây nước



Hình 1. Sơ đồ quy trình công nghệ xử lý nước dư hồ bùn đỏ trên mô hình pilot công suất 100 lít/giờ

dư hồ bùn đỏ sau khi trung hòa được khuấy trộn với hóa chất keo tụ được cấp bằng các bơm định lượng. Sau khi châm keo tụ nước dư hồ bùn đỏ tự chảy sang thiết bị bể lắng đứng.

Tại thiết bị lắng đứng đường kính $D=0,6m$, cao $H=1m$, các chất cặn kết tủa thành bông có kích thước lớn lắng đọng xuống đáy bể hình côn được xả định kỳ thông qua van xả cặn đặt dưới đáy. Nước trong sau khi lắng cặn được thu gom vào hệ thống máng thu rồi tự chảy sang thiết bị lọc.

Tại thiết bị lọc đường kính $D=0,4m$, cao $H=0,8m$ có chứa vật liệu hấp phụ than hoạt tính, các chất hữu cơ trong nước dư hồ bùn đỏ được hấp phụ giữ lại trên bề mặt than hoạt tính, sau đó nước dư được qua lớp vật liệu lọc COD và bông cặn có kích thước nhỏ thu được nước sạch đảm bảo qui chuẩn xả thải ra ngoài môi trường.

Trong thực tế sản xuất còn có hệ thống rửa ngược bằng nước để định kỳ tách thu hồi cặn bám trên vật liệu lọc và duy trì hiệu quả hấp phụ của than hoạt tính khi sau một thời gian vận hành các chất COD và các cặn bẩn bám dính trên bề mặt vật liệu lọc.

2.2. Mô tả mô hình Pilot

Mô hình pilot được chế tạo bằng vật liệu SUS 304 có khả năng chịu ăn mòn, đặc biệt một số thiết bị tiếp xúc trực tiếp với nước có tính kiềm và axit, được phủ composite, được chia thành 3 cụm xử lý độc lập nên rất thuận tiện, linh hoạt trong công tác vận chuyển, lắp đặt và vận hành. Tại hiện trường các cụm xử lý được kết nối thành một hệ thống hoàn chỉnh. Thông số kỹ thuật của từng cụm xử lý như sau:

2.2.1. Cụm trung hòa

Cụm trung hòa có chức năng điều chỉnh pH đạt yêu cầu xả thải và tối ưu cho quá trình xử lý keo tụ tiếp theo. Cụm xử lý trung hòa bao gồm 1 bể có kích thước Dài x Rộng x Cao = $1,2 \times 0,4 \times 0,5m$ chia làm 3 ngăn, được đặt trên khung giá đỡ có bánh xe. Các ngăn đều bố trí hệ thống phân phối khí thô để hòa trộn hóa chất axit H_2SO_4 với nước dư hồ bùn đỏ. Trong mỗi ngăn chứa có lắp đặt điện cực đo pH, giá trị pH được hiển thị trên màn hình Led. Các bơm định lượng axit được điều khiển tự động hoặc bằng tay để điều chỉnh pH đạt giá trị tối ưu (Xem hình 2, 3).



Hình 2. Cụm trung hòa 3 cấp



Hình 3. Tủ điện điều khiển

2.2.2. Cụm châm keo tụ, tạo bông

Nước dư hồ bùn đỏ sau quá trình trung hòa sẽ hình thành kết tủa hydroxit $Al(OH)_3$. Cụm châm keo tụ tạo bông có chức năng hòa trộn chất trợ lắng keo tụ (Polymer) với nước hồ bùn đỏ sau trung hòa để tạo ra các bông kết tủa có kích thước lớn để lắng đọng nhanh. Cụm châm keo tụ, tạo bông bao gồm 1 bể có kích thước Dài x Rộng x Cao = 1,2 x 0,4 x 0,4m chia làm 2 ngăn, được đặt trên khung giá đỡ có bánh xe. Tại mỗi ngăn có lắp hệ thống khuấy trộn, có thể điều chỉnh tốc độ khuấy nhằm tăng hiệu quả tạo bông (Xem hình 4).

2.2.3. Cụm lắng đọng, lọc

Cụm lắng đọng, lọc có chức năng lắng đọng nhanh nước dư có các bông keo có kích thước lớn từ cụm châm keo tụ, tạo bông và lọc, hấp phụ xử lý COD bằng than hoạt tính. Cụm lắng đọng, lọc bao gồm bể lắng có đường kính $R = 0,6\text{ m}$; Cao $H = 1\text{ m}$ và bể lọc có đường kính $R = 0,4\text{ m}$; Cao $H = 0,8\text{ m}$ được đặt trên khung giá đỡ có bánh xe (Xem hình 5).

2.3. Nguyên lý hoạt động của mô hình pilot thử nghiệm xử lý nước dư hồ bùn đỏ

Sơ đồ nguyên lý hoạt động của mô hình Pilot thử nghiệm nước dư hồ bùn đỏ được thể hiện trong hình 6.

Thuyết minh nguyên lý của mô hình pilot:

Nước dư hồ bùn đỏ được dẫn vào bồn chứa dung tích 2 m^3 sau đó được bơm qua bơm P_0 , vào bể

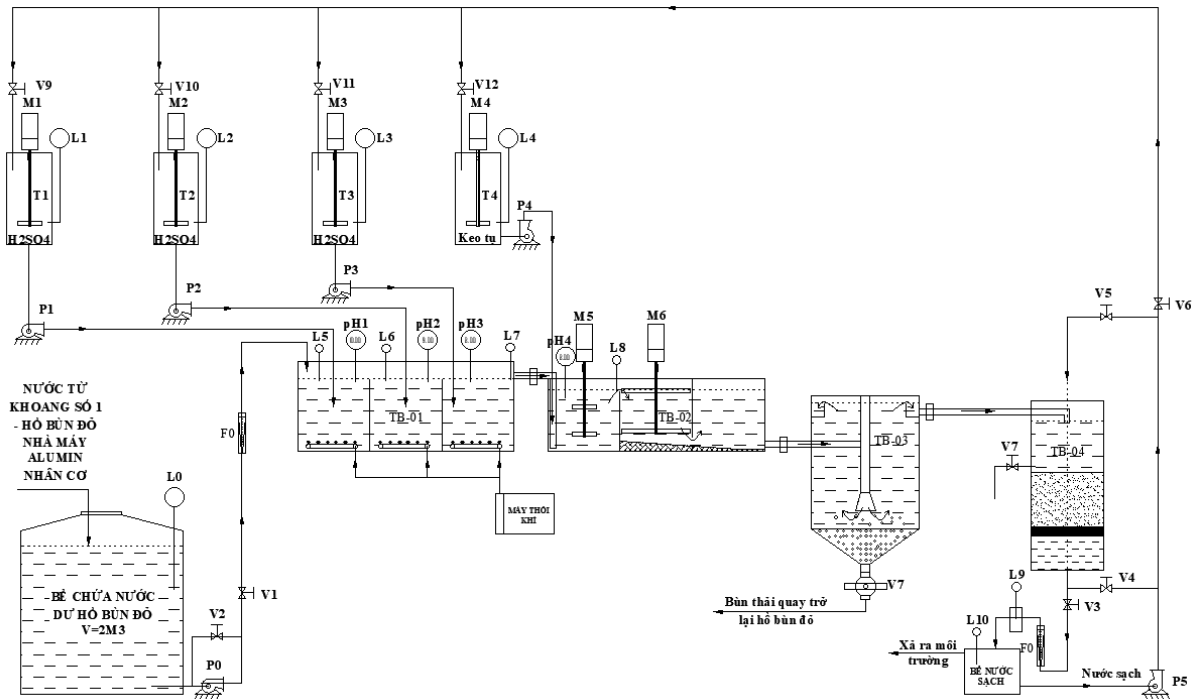


Hình 4. Cụm châm keo tụ, tạo bông



Hình 5. Cụm lắng đọng, lọc hấp phụ bằng than hoạt tính

trung hòa cấp 1, cấp 2, cấp 3. Tại đây, pH lớn hơn giá trị đặt ($\text{pH} = 8$), bơm hóa chất trung hòa P_3 sẽ hoạt động. Khi bơm nước thải bật lên, máy thổi khí sẽ thổi khí vào bể trung hòa cấp 1, 2, và 3. Nước thải được trung hòa về $\text{pH} = 8$ được tự chảy qua thiết bị keo tụ, tại đây bơm P_4 sẽ bơm



Hình 6. Sơ đồ nguyên lý của mô hình Pilot xử lý nước dư hồ bùn đỏ công suất 100 lít/giờ

hóa chất keo tụ lên bể keo tụ đồng thời động cơ khuấy hoạt động để khuấy đều hóa chất keo tụ với nước dư hồ bùn đỏ. Nước dư hồ bùn đỏ sau khi phản ứng với hóa chất keo tụ sẽ được chảy qua bể khuấy chậm, tốc độ khuấy được điều chỉnh qua bộ điều khiển ở tốc độ phù hợp. Sau đó nước thải được chảy vào bể lắng, bông bùn được tạo sẽ lắng xuống đáy, nước trong sẽ được chảy qua bể lọc hấp phụ than hoạt tính. Nước thải chảy qua lớp lọc hấp phụ sẽ hấp phụ các chất hữu cơ để giảm COD của nước thải về giá trị đáp ứng thải ra môi trường. Nước chảy qua bể chứa nước đã qua xử lý trước khi xả ra môi trường. Khi chạy hệ thống một thời gian (đặt qua rơ le thời gian) sẽ yêu cầu rửa ngược. Khi yêu cầu rửa ngược thì tiến hành mở hoàn toàn van V8, khi hết nước có trong bể lọc thì tiến hành đóng van V3, V6 và mở hoàn toàn van V4, bật bơm P5 sau đó mở từ từ van V5 để tia nước sẽ rửa toàn bộ cặn rắn trên bề mặt lọc (nếu có). Sau một thời gian tiến hành mở van V7 để xả cặn lắng đưa về hồ bùn đỏ để tận thu nhôm quay lại chu trình sản xuất.

3. Kết quả vận hành thử nghiệm

Sau một thời gian lắp đặt và vận hành tại hiện trường (phân xưởng Lắng rửa - Công ty nhôm Đắk Nông - TKV) để xử lý nước dư khoảng số 1 hồ bùn

đỏ của nhà máy nhôm Nhân Cơ, nhóm nghiên cứu đề tài có một số nhận xét, đánh giá như sau:

3.1. Thiết kế chế tạo

- Toàn bộ mô hình Pilot được chế tạo bằng thép SUS 304 có khả năng chịu ăn mòn, chia thành 03 modul độc lập đặt trên khung có bánh xe nên rất thuận tiện, linh hoạt trong công tác vận chuyển, lắp đặt và vận hành.

- Các thiết bị điều khiển và đo được bố trí gọn gàng ở những vị trí thuận tiện cho vận hành.

- Thiết bị có độ kín khít cao.

- Hệ thống phân phối khí đặt dưới đáy các ngăn trung hòa làm việc hiệu quả, hòa trộn tốt.

3.2. Vận hành

- Hệ thống làm việc ổn định.

- Đạt công suất thiết kế 100 lít/giờ.

- Vận hành hệ thống rất đơn giản, có thể vận hành ở chế độ tự động.

- Các thiết bị đo đặc tin cậy và dễ quan sát.

3.3. Hiệu quả xử lý của mô hình

Tại điều kiện vận hành tối ưu, nhóm thực hiện đề tài đã tiến hành lấy mẫu 2 đợt, mỗi đợt 7 ngày (3 lần/ ngày) nước dư hồ bùn đỏ trước xử lý, sau lắng và sau lọc để phân tích chỉ tiêu Màu, pH, COD, TSS tại phòng thí nghiệm môi trường của Viện khoa học công nghệ mỏ - Vinacomin. Kết quả

Bảng 1. Kết quả thử nghiệm trên mô hình Pilot ở chế độ vận hành tối ưu

Ngày lấy mẫu	Chỉ tiêu phân tích	Trước xử lý	Sau xử lý trung hòa, keo tụ và lắng	Sau xử lý lọc hấp phụ than hoạt tính Ấn Độ	Hiệu suất xử lý trung hòa, keo tụ và lắng (%)	Hiệu suất xử lý sau lọc hấp phụ than hoạt tính Ấn Độ (%)	QCVN 40:2011/ BTNMT	
							Cột A	Cột B
Đợt 1								
Ngày 27/12/2020	Độ màu (Pt/Co)	105	51	36	51,75	29,61	50	150
	pH	11,2	7,9	7,9	-	-	6÷9	5,5÷9
	TSS (mg/l)	52	43	27	-	36,88	50	100
	COD (mg/l)	171	105	57	38,79	45,24	75	150
Ngày 28/12/2020	Độ màu (Pt/Co)	120	56	36	53,06	36,70	50	150
	pH	11,1	7,9	7,9	-	-	6÷9	5,5÷9
	TSS (mg/l)	56	42	26	-	38,42	50	100
	COD (mg/l)	198	117	65	40,74	44,62	75	150
Ngày 29/12/2020	Độ màu (Pt/Co)	118	52	34	56,21	33,53	50	150
	pH	11	7,9	7,9	-	-	6÷9	5,5÷9
	TSS (mg/l)	55	43	23	-	45,32	50	100
	COD (mg/l)	179	110	61	38,55	44,25	75	150
Ngày 30/12/2020	Độ màu (Pt/Co)	110	48	33	56,36	30,56	50	150
	pH	11,3	7,9	7,9	-	-	6÷9	5,5÷9
	TSS (mg/l)	53	44	26	-	40,51	50	100
	COD (mg/l)	167	103	60	38,52	41,55	75	150
Ngày 31/12/2020	Độ màu (Pt/Co)	107	48	33	54,83	32,41	50	150
	pH	11,1	7,8	7,8	-	-	6÷9	5,5÷9
	TSS (mg/l)	57	45	26	-	43,40	50	100
	COD (mg/l)	148	91	52	38,51	42,85	75	150
Ngày 1/1/2021	Độ màu (Pt/Co)	116	52	36	55,17	30,13	50	150
	pH	11,2	7,9	7,9	-	-	6÷9	5,5÷9
	TSS (mg/l)	59	45	27	-	40,45	50	100
	COD (mg/l)	172	107	62	37,60	41,93	75	150
Ngày 2/1/2021	Độ màu (Pt/Co)	112	52	36	53,87	30,32	50	150
	pH	11	8	8	-	-	6÷9	5,5÷9
	TSS (mg/l)	51	45	26	-	41,50	50	100
	COD (mg/l)	154	96	59	37,88	38,32	75	150
Đợt 2								
Ngày 14/1/2021	Độ màu (Pt/Co)	115	51	34	55,65	32,66	50	150
	pH	11,4	7,9	7,9	-	-	6÷9	5,5÷9
	TSS (mg/l)	55	43	27	-	38,47	50	100
	COD (mg/l)	162	98	58	39,30	41,02	75	150

Ngày lấy mẫu	Chỉ tiêu phân tích	Trước xử lý	Sau xử lý trung hòa, keo tụ và lắng	Sau xử lý lọc hấp phụ than hoạt tính Ấn Độ	Hiệu suất xử lý trung hòa, keo tụ và lắng (%)	Hiệu suất xử lý sau lọc hấp phụ than hoạt tính Ấn Độ (%)	QCVN 40:2011/ BTNMT	
							Cột A	Cột B
Ngày 15/1/2021	Độ màu (Pt/Co)	117	51	33	56,13	35,05	50	150
	pH	11,6	7,9	7,9	-	-	6÷9	5,5÷9
	TSS (mg/l)	56	44	28	-	36,67	50	100
	COD (mg/l)	158	98	61	37,76	38,27	75	150
Ngày 16/1/2021	Độ màu (Pt/Co)	108	48	30	55,86	37,02	50	150
	pH	11,5	7,9	7,9	-	-	6÷9	5,5÷9
	TSS (mg/l)	51	44	27	-	38,62	50	100
	COD (mg/l)	141	87	52	38,30	39,86	75	150
Ngày 17/1/2021	Độ màu (Pt/Co)	111	51	32	53,75	38,28	50	150
	pH	11,3	7,9	7,9	-	-	6÷9	5,5÷9
	TSS (mg/l)	53	46	29	-	36,46	50	100
	COD (mg/l)	165	100	63	39,19	37,56	75	150
Ngày 18/1/2021	Độ màu (Pt/Co)	103	47	31	54,05	33,79	50	150
	pH	11,2	7,8	7,8	-	-	6÷9	5,5÷9
	TSS (mg/l)	50	45	27	-	41,17	50	100
	COD (mg/l)	136	84	52	37,99	37,92	75	150
Ngày 19/1/2021	Độ màu (Pt/Co)	105	48	31	54,60	34,26	50	150
	pH	11,1	7,9	7,9	-	-	6÷9	5,5÷9
	TSS (mg/l)	54	45	29	-	35,85	50	100
	COD (mg/l)	144	91	59	36,81	35,17	75	150
Ngày 20/1/2021	Độ màu (Pt/Co)	110	49	32	55,45	34,69	50	150
	pH	11,3	7,9	7,9	-	-	6÷9	5,5÷9
	TSS (mg/l)	52	44	28	-	37,08	50	100
	COD (mg/l)	160	101	67	37,08	33,78	75	150

được thể hiện trong bảng 1.

(Ghi chú: Số liệu phân tích các chỉ tiêu được lấy trung bình của 3 lần trong ngày)

Kết quả phân tích mẫu nước dư hồ bùn đỏ trước xử lý, sau lắng và sau lọc trong quá trình vận hành thử nghiệm mô hình Pilot tại hiện trường, nhóm nghiên cứu có một số nhận xét, đánh giá như sau:

- **Độ pH:** Giá trị pH sau xử lý dao động $7,8 \div 8$ nằm trong ngưỡng giới hạn của QCVN 40:2011/ BTNMT (Cột A).

- **Độ màu:**

+ Độ màu nước dư hồ bùn đỏ trước xử lý trong đợt thử nghiệm dao động $103 \div 120$ Pt/Co

nằm trong giới hạn quy định của QCVN 40:2011/ BTNMT (Cột B, màu=150 Pt/Co), tuy nhiên vẫn còn vượt ngưỡng quy định của QCVN 40:2011/ BTNMT (Cột A, màu=50 Pt/Co).

+ Độ màu nước dư hồ bùn đỏ sau xử lý bằng trung hòa, keo tụ và lắng dao động trong khoảng $46-58$ Pt/Co (tùy thuộc độ màu trong nước trước xử lý), hiệu suất xử lý dao động $51,67 \div 58,18\%$, vẫn còn vượt ngưỡng quy định của QCVN 40:2011/ BTNMT (Cột A, màu=50 Pt/Co).

+ Độ màu nước dư hồ bùn đỏ sau khi tiếp tục xử lý bằng lọc hấp phụ than hoạt tính dao động trong khoảng $31 \div 38$ Pt/Co, nằm trong giới hạn quy định của QCVN 40:2011/ BTNMT (Cột A,

màu=50 Pt/Co).

+ Kết quả vận hành thử nghiệm mô hình cho thấy giải pháp lọc bằng vật liệu hấp phụ than hoạt tính Ấn Độ có hiệu quả khi xử lý độ màu trong nước dư hồ bùn đỏ nhà máy nhôm Nhân Cơ đạt giới hạn quy định của QCVN 40:2011/BTNMT (Cột A, màu=50 Pt/Co).

- Hàm lượng TSS: Bản chất nước dư hồ bùn đỏ trước xử lý có hàm lượng TSS không lớn, trong đợt thử nghiệm hàm lượng TSS dao động 50 ÷ 59 mg/l. Tuy nhiên, do nước dư hồ bùn đỏ có hàm lượng nhôm cao, tồn tại dưới dạng NaAlO_2 , nên khi tiến hành trung hòa bằng axit sẽ xảy ra phản ứng sau: $2\text{H}^+ + 2\text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 2\text{Na}^+$. Kết tủa hydroxit $\text{Al}(\text{OH})_3$ hình thành làm tăng hàm lượng TSS trong nước, hàm lượng TSS cao hay thấp phụ thuộc vào hàm lượng nhôm trong nước dư hồ bùn đỏ. Kết quả phân tích hàm lượng TSS sau xử lý trung hòa, keo tụ và lắng trong đợt thử nghiệm dao động 40 ÷ 48 mg/l, sau xử lý lọc hấp phụ than hoạt tính Ấn Độ dao động 22 ÷ 28 mg/l, nằm trong ngưỡng giới hạn của QCVN 40:2011/BTNMT (Cột A, TSS=50 mg/l).

- Hàm lượng COD:

+ Kết quả phân tích hàm lượng COD trong nước dư hồ bùn đỏ trước xử lý trong đợt thử nghiệm dao động 136 ÷ 198 mg/l, một số thời điểm vượt giới hạn quy định của QCVN 40:2011/BTNMT (Cột B, COD=150 mg/l).

+ Kết quả phân tích hàm lượng COD sau xử lý trung hòa, keo tụ và lắng trong đợt thử nghiệm dao động 82 ÷ 120 mg/l (tương ứng với hiệu suất xử lý 36,05 ÷ 41,92%) nằm trong ngưỡng giới hạn của QCVN 40:2011/BTNMT (Cột B, COD=150 mg/l), tuy nhiên vẫn còn vượt ngưỡng quy định của QCVN 40:2011/BTNMT (Cột A, COD=75 mg/l).

+ Kết quả phân tích hàm lượng COD sau xử lý lọc hấp phụ than hoạt tính dao động 50 ÷ 68 mg/l (tương ứng với hiệu suất xử lý 40,59 ÷ 46,09%) nằm trong ngưỡng giới hạn của QCVN 40:2011/BTNMT (Cột A, COD=75 mg/l).

+ Kết quả vận hành thử nghiệm mô hình cho thấy giải pháp lọc bằng vật liệu hấp phụ than hoạt tính có hiệu quả, khả thi xử lý COD còn lại trong nước dư hồ bùn đỏ nhà máy nhôm Nhân Cơ đạt giới hạn quy định của QCVN 40:2011/BTNMT (Cột A, COD=75 mg/l).

3.4. Chi phí xử lý

Kết quả nghiên cứu xử lý nước dư hồ bùn đỏ nhà máy nhôm Nhân Cơ bằng mô hình Pilot có

thể sơ bộ định mức chi phí vận hành (hóa chất, điện năng...) xử lý nước thải với 2 giai đoạn như sau:

Giai đoạn 1 - Trung hòa, keo tụ: Sử dụng axit H_2SO_4 98% để trung hòa nước dư hồ bùn đỏ về pH = 8, sử dụng hóa chất keo tụ anion để tách kết tủa $\text{Al}(\text{OH})_3$ và giảm hàm lượng COD, độ màu. Chi phí xử lý nước thải với giai đoạn 1 là: 31.720 đồng/m³.

Giai đoạn 2 - Lọc hấp phụ bằng than hoạt tính Ấn Độ: Chi phí than hoạt tính để xử lý nước thải với giai đoạn 2 là: 1.700 đồng/m³.

Tổng chi phí cho cả hai giai đoạn khoảng 33.420 đồng/m³.

4. Kết luận

Các kết quả thử nghiệm trên mô hình Pilot xử lý nước dư hồ bùn đỏ nhà máy nhôm Nhân Cơ cho thấy, công nghệ xử lý nước dư hồ bùn đỏ do đề tài đề xuất đảm bảo độ tin cậy, phù hợp với tính chất nước dư hồ bùn đỏ từ nhà máy nhôm, nước sau xử lý đạt QCVN 40:2011/BTNMT (Cột A). Kết quả thử nghiệm bằng mô hình Pilot này là cơ sở để đề xuất phương án thiết kế, cải tạo hệ thống xử lý nước dư hồ bùn đỏ từ các nhà máy nhôm Nhân Cơ và Lâm Đồng nhằm nâng cao hiệu quả sản xuất và đáp ứng yêu cầu chất lượng nước trước khi xả thải theo quy định.

Tài liệu tham khảo:

[1]. ThS. Nguyễn Tiến Dũng, *Báo cáo kết quả thử nghiệm xử lý nước dư hồ bùn đỏ trên mô hình Pilot đề tài "Nghiên cứu, đề xuất các giải pháp nâng cao hiệu quả cho hệ thống xử lý nước dư hồ bùn đỏ của nhà máy nhôm Tân Rai và Nhân Cơ nhằm đảm bảo an toàn, môi trường"*, Viện KHCN Mô, 2021.

[2]. ThS. Nguyễn Tiến Dũng, *Báo cáo tổng kết đề tài "Nghiên cứu, đề xuất các giải pháp nâng cao hiệu quả cho hệ thống xử lý nước dư hồ bùn đỏ của nhà máy nhôm Tân Rai và Nhân Cơ nhằm đảm bảo an toàn, môi trường"*, Viện KHCN Mô, 2021.



Results of the experimental research on a pilot model with capacity of 100 liters/hour for excess water treatment in red mud pond of Nhan Co Alumina Factory

MSc. Nguyen Tien Dung, Dr. Le Binh Duong, BA. Do Thi Thao

MSc. Pham Thi Thu Huong, Eng. Tran Nam Anh

Vinacomin – Institute of Mining Science and Technology

Abstract:

This paper presents the trial operation results of a pilot model with capacity of 100 liters/hour for redundant water treatment in the red mud pond of Nhan Co alumina factory. The test results with the Pilot model are the basis to propose solutions to improve the efficiency of excess water treatment system in the red mud pond of Tan Rai and Nhan Co alumina factories to meet the discharge requirements as specified in the next time.