

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU TUYỂN NỔI THAN CÁM MÙN MỎ THAN HÀ TU

ThS. NGUYỄN THỊ MAI, TS. PHẠM HỮU GIANG
Trường Đại học Mỏ-Địa chất

Hiện nay xưởng tuyển than chất lượng thấp bằng máy lắng lưới chuyển động ở Mỏ than Hà Tu tồn tại hai loại than cám mịn (cấp hạt -0,5 mm), loại mịn nguyên sinh có độ tro dưới 45 % có trong than chất lượng thấp của Mỏ, loại mịn thứ sinh có độ tro từ 60-70 % do mịn sét vỡ vụn ra. Hai loại mịn này được tiêu thụ bằng cách trộn với than có độ tro thấp hơn. Để tăng khả năng tiêu thụ riêng rẽ mịn than chất lượng thấp,

một trong các giải pháp có thể áp dụng là sử dụng phương pháp tuyển nổi. Sau đây là kết quả nghiên cứu tuyển nổi mịn than Hà Tu.

1. Mẫu nghiên cứu

Mẫu thí nghiệm được lấy tại Xưởng tuyển than chất lượng thấp của Mỏ than Hà tu. Kết quả phân tích rây và phân tích độ tro hai loại mẫu cho ở Bảng 1.

Bảng 1. Thành phần độ hạt mẫu thí nghiệm

Cấp hạt, mm	Mẫu I			Mẫu II		
	Thu hoạch, γ, %	Độ tro, %	Lũy tích theo âm, %	Thu hoạch, γ, %	Độ tro, %	Lũy tích theo âm, %
0,2-0,5	46,49	36,11	100,00	53,45	63,39	100,0
0,1-0,2	27,84	41,06	53,51	20,08	63,82	46,55
0,074-0,1	3,82	51,51	25,67	3,04	66,70	26,47
0,05-0,074	2,37	52,02	21,86	1,12	68,76	23,43
-0,05	19,48	55,09	19,48	22,31	74,43	22,31
Tổng	100,0	42,15		100,0	66,10	

Từ số liệu Bảng 1 có một số nhận xét sau: Ở cả hai mẫu

- ❖ Cấp hạt càng mịn độ tro than càng cao;
- ❖ Than cấp hạt 0,1-0,5 mm chiếm trên 70 %, cấp hạt này rất dễ tuyển nổi;
- ❖ Cấp hạt -0,05 mm (cấp hạt này khó tuyển nổi) không nhiều, trên dưới 20 %.

2. Thí nghiệm tuyển điều kiện

2.1. Thí nghiệm xác định chi phí thuốc tập hợp tối ưu

Để xác định chi phí dầu hoà tối ưu đối với mẫu than, đã tiến hành thí nghiệm theo điều kiện sau:

- ❖ Các thông số giữ không đổi gồm: nồng độ pha rắn trong bùn 150 g/l; thời gian khuấy tiếp xúc bùn với thuốc tập hợp là 3 phút, với dầu thông là 2 phút; chi phí dầu thông 100 g/t; tiến hành gạt đến hết bọt;

- ❖ Thay đổi chi phí dầu hoà lần lượt bằng (g/t): 500, 700, 900, 1100, 1300.

Kết quả thí nghiệm ghi trong Bảng 2.

Từ số liệu Bảng 2 có một số nhận xét sau:

- ❖ Độ tro than sạch ở tất cả các thí nghiệm đều dưới 10 % đối với mẫu I và dưới 19 % đối với mẫu II.

- ❖ Ở chi phí dầu hoà với mẫu I là 1100 g/t và 900 g/t đối với mẫu II cho thực thu phần cháy trong than sạch cao nhất, được chọn làm điều kiện thí nghiệm tối ưu.

2.2. Thí nghiệm xác định chi phí dầu thông tối ưu

Để xác định chi phí tối ưu của dầu thông tiến hành thí nghiệm theo điều kiện sau:

- ❖ Các thông số không đổi: nồng độ pha rắn trong bùn 150 g/l; thời gian khuấy tiếp xúc bùn với thuốc tập hợp là 3 phút, với dầu thông là 2 phút; chi phí dầu hoà 1100 g/mẫu I và 900 g/t mẫu II; tiến hành gạt đến hết bọt;

- ❖ Thay đổi chi phí dầu thông lần lượt bằng (g/t): 50; 100; 150; 175 (200); 200 (250) g/t (mẫu II).

Kết quả thí nghiệm ghi trong Bảng 3.

Bảng 2. Thí nghiệm tuyển chọn chi phí thuốc tập hợp

Chi phí dầu hoả g/t	Tên sản phẩm	Mẫu I			Mẫu II		
		Thu hoạch, %	Độ tro, %	Thực thu phần cháy, %	Thu hoạch, %	Độ tro, %	Thực thu phần cháy, %
500	Than sạch	50,11	8,65	79,17	25,80	13,25	65,35
	Bùn thải	49,89	75,85		74,20	84,01	
	Bùn đầu	100,00	42,17		100,00	65,75	
700	Than sạch	50,89	8,87	80,01	28,13	15,93	70,12
	Bùn thải	49,11	76,40		71,88	85,98	
	Bùn đầu	100,00	42,03		100,00	66,28	
900	Than sạch	51,61	9,07	81,13	32,37	18,16	78,06
	Bùn thải	48,39	77,45		67,63	88,99	
	Bùn đầu	100,00	42,16		100,00	66,07	
1100	Than sạch	52,55	9,22	82,25	31,36	17,18	75,91
	Bùn thải	47,45	78,31		68,64	87,99	
	Bùn đầu	100,00	42,01		100,00	65,78	
1300	Than sạch	52,13	9,29	81,57	29,50	16,98	72,17
	Bùn thải	47,87	77,67		70,50	86,60	
	Bùn đầu	100,00	42,02		100,00	66,06	

Bảng 3. Kết quả thí nghiệm khi thay đổi chi phí dầu thông

Chi phí dầu thông, g/t	Tên sản phẩm	Mẫu I			Mẫu II		
		Thu hoạch, %	Độ tro, %	Thực thu phần cháy, %	Thu hoạch, %	Độ tro, %	Thực thu phần cháy, %
50	Than sạch	49,72	8,03	79,38	22,35	13,39	57,53
	Bùn thải	50,28	76,37		77,65	81,60	
	Bùn đầu	100,00	42,39		100,00	66,36	
100	Than sạch	52,55	9,22	82,25	32,37	18,16	78,06
	Bùn thải	47,45	78,31		67,63	88,99	
	Bùn đầu	100,00	42,01		100,00	66,07	
150	Than sạch	53,23	9,51	82,58	33,48	20,40	78,89
	Bùn thải	46,77	78,27		66,52	89,28	
	Bùn đầu	100,00	41,67		100,00	66,22	
175(200)	Than sạch	53,33	9,66	82,67	36,76	23,84	82,84
	Bùn thải	46,67	78,36		63,24	90,83	
	Bùn đầu	100,00	41,72		100,00	66,20	
200 (250)	Than sạch	52,95	9,41	82,78	35,73	25,14	79,11
	Bùn thải	47,05	78,79		64,27	89,01	
	Bùn đầu	100,00	42,05		100,00	66,19	

Từ số liệu Bảng 3 có nhận xét sau:

❖ Khi tăng chi phí dầu thông từ 50 đến 200 g/t (mẫu I) và 250 g/t (mẫu II) thu hoạch than sạch, độ tro bùn thải và độ tro than sạch tăng; thực thu phần cháy trong than sạch cũng tăng;

❖ Ở mức chi phí dầu thông hơn 100 g/t (mẫu I) và trên 200 g/t (mẫu II), thực thu phần cháy tăng không đáng kể, độ tro bùn thải đạt trên 78 % (mẫu I) và trên 90 % (mẫu II), nên được chọn làm điều kiện thí nghiệm tối ưu.

2.3. Thí nghiệm xác định nồng độ bùn tối ưu

Khi thí nghiệm thời gian khuấy tiếp xúc giữa thuốc tập hợp với bùn đã chọn được thời gian

khuấy tiếp xúc tối ưu của mẫu I là 5 phút và mẫu II là 7 phút. Để xác định nồng độ bùn tối ưu của mẫu than, đã tiến hành thí nghiệm theo điều kiện sau:

❖ Các thông số không đổi: thời gian khuấy tiếp xúc bùn than với dầu hoả là 5 phút (mẫu I) và 7 phút (mẫu II); Chi phí dầu thông: 100 g/t (mẫu I) và 200 g/t (mẫu II); thời gian khuấy tiếp xúc với dầu thông là 2 phút; chi phí dầu hoả: 1100 g/t (mẫu I) và 900 g/t (mẫu II); tiến hành gạt đến hết bọt;

❖ Thay đổi nồng độ bùn: 100; 150; 200; 250; 300 (g/l).

Kết quả thí nghiệm ghi trong Bảng 4.

Bảng 4. Kết quả thí nghiệm khi thay đổi nồng độ bùn đầu

Chi phí dầu thông, g/t	Tên sản phẩm	Mẫu I			Mẫu II		
		Thu hoạch, %	Độ tro, %	Thực thu phần cháy, %	Thu hoạch, %	Độ tro, %	Thực thu phần cháy, %
100	Than sạch	51,51	8,14	81,68	33,22	19,07	79,28
	Bùn thải	48,49	78,12		66,78	89,48	
	Bùn đầu	100,00	42,08		100,00	66,09	
150	Than sạch	54,20	9,27	84,29	35,59	21,54	82,27
	Bùn thải	45,80	79,99		64,41	90,66	
	Bùn đầu	100,00	41,66		100,00	66,06	
200	Than sạch	54,58	10,57	84,32	39,07	26,47	84,58
	Bùn thải	45,42	80,02		60,93	91,40	
	Bùn đầu	100,00	42,12		100,00	66,03	
250	Than sạch	51,68	10,44	80,72	40,35	27,92	85,57
	Bùn thải	48,32	77,13		59,65	91,78	
	Bùn đầu	100,00	42,67		100,00	66,01	
300	Than sạch	50,39	10,69	78,07	39,37	27,59	84,10
	Bùn thải	49,61	74,51		60,63	91,11	
	Bùn đầu	100,00	42,35		100,00	66,10	

Từ số liệu Bảng 4 có một số nhận xét sau:

❖ Khi tăng nồng độ pha rắn trong bùn từ 100 g/l lên 200 g/l (mẫu I) và lên 250 g/l (mẫu II), thu hoạch, độ tro than sạch và thực thu phần cháy trong than sạch tăng. Nếu tiếp tục tăng nồng độ pha rắn trong bùn lên trên giá trị 200 g/l (mẫu I) và trên 250 g/l (mẫu II), thu hoạch than sạch và thực thu phần cháy trong than sạch giảm;

❖ Độ tro đá thải ở nồng độ pha rắn trong bùn 200 g/l (mẫu I) trên 80 % và độ tro đá thải ở nồng độ pha rắn trong bùn 250 g/l (mẫu II) trên 90 %, đủ tiêu chuẩn thải nên được chọn làm điều kiện tối ưu.

3. Thí nghiệm tuyển nổi sơ đồ với mẫu I

3.1. Thí nghiệm tuyển vớt

Điều kiện thí nghiệm như sau: nồng độ pha rắn trong bùn: 200 g/l; chi phí dầu hoà cấp lần 1: 1100 g/t, cấp lần 2: 400 g/t; chi phí dầu thông cấp lần 1: 100 g/t, cấp lần 2: 20 g/t; thời gian khuấy tiếp xúc mỗi lần đối với dầu hoà 5 phút, dầu thông 2 phút; tiến hành gạt đến hết bọt. Kết quả thí nghiệm được ghi trong Bảng 5.

Bảng 5. Kết quả thí nghiệm tuyển vớt

Loại cấp thuốc	Tên sản phẩm	Thu hoạch, %	Độ tro, %
1100/100	TS1	54,26	10,45
400/20	TS2	4,12	29,23
	ĐT	41,62	84,54
Tổng cộng		100,00	42,06

Từ số liệu Bảng 5 có các nhận xét sau:

❖ Khi cấp thuốc tập hợp lần 1 với chi phí 1100 g/t, thu được than sạch có độ tro 10,45 %;

❖ Khi cấp thuốc tập hợp lần 2 với chi phí 400 g/t, thu được thêm 4,12 % than sạch, như vậy tổng lượng than sạch là 58,38 % với độ tro 11,78 %;

❖ Độ tro đá thải trên 84 % nên có thể thải bỏ được. Như vậy trong sơ đồ tuyển nổi than mùn của xưởng tuyển than Hà Tu cần hai khâu tuyển nổi (tuyển chính và tuyển vớt).

3.2. Thí nghiệm xác định thời gian tuyển nổi

Nồng độ pha rắn trong bùn: 200 g/l; chi phí dầu hoà: lần 1÷1100 g/t, lần 2÷400 g/t; chi phí dầu thông: lần 1÷100 g/t, lần 2÷20 g/t; thời gian khuấy tiếp xúc bùn than với dầu hoà 5 phút, dầu thông 2 phút; gạt bọt thành nhiều phần. Kết quả thí nghiệm được ghi trong Bảng 6.

Bảng 6. Kết quả thí nghiệm gạt bọt phân đoạn

T _{gb} , s	Tên sản phẩm	Kết quả thí nghiệm		Luỹ tích theo đương	
		γ, %	A, %	Σ ⁺ γ, %	A, %
30	TS1	21,69	7,01	21,69	7,01
30	TS2	13,43	10,09	35,12	8,19
30	TS3	6,88	13,35	42,00	9,03
60	TS4	4,99	14,24	46,99	9,59
30	TS5	1,89	18,22	48,88	9,92
120	TS6	10,67	29,61	59,55	13,45
	ĐT	40,45	84,15	100,00	42,05
Tổng cộng		100,00	42,05		

Ghi chú: T_{gb} - Thời gian gạt bọt, s.

(Xem tiếp trang 30)

đã xác định được các chế độ công nghệ tuyển tối ưu để áp dụng vào thí nghiệm tuyển liên tục;

❖ Khi thí nghiệm tuyển liên tục có thể lấy ra than sạch có độ tro 18,11 % khi tuyển than Cẩm Phả và 26,5 % khi tuyển than Hà Tu. Độ tro đá 74,33 % đối với than Cẩm Phả và 79,68 % đối với than Hà Tu;

❖ Tốc độ dòng nước tạo tầng sôi tối ưu nằm trong khoảng 84-102 mm/s. Khi than đưa tuyển chứa nhiều than nên dùng tốc độ dòng nước tạo tầng sôi lớn hơn so với khi tuyển than chứa nhiều đá. Chiều dài tấm nghiêng phía trên nằm trong khoảng 600-900 mm. Khi than đưa tuyển có độ tro thấp nên dùng tấm nghiêng phía trên có chiều dài ngắn hơn so với than đưa tuyển có độ tro cao;

❖ Thiết bị tuyển tầng sôi sẽ dần chuyển sang chế độ làm việc theo nguyên lý phân cấp khi tốc độ dòng nước tạo tầng sôi >102 mm/s, chiều dài tấm nghiêng phía trên <900 mm, góc nghiêng của tấm

ngiêng <65° và khoảng cách giữa các tấm nghiêng <37,5 mm;

❖ Ở chế độ làm việc với các thông số công nghệ tối ưu, máy tuyển tầng sôi thí nghiệm có thể cho chỉ tiêu sai số cơ giới từ 0,1 đến 0,12. Nếu so sánh với các thiết bị tuyển trọng lực trong môi trường nước khác, khi tuyển than hạt nhỏ mịn, máy tuyển tầng sôi cho hiệu quả tuyển rất cao. □

Người biên tập: Trần Văn Trạch

SUMMARY

The paper's authors introduce some study results of regime for processing technology with coal size 0.1-3.0 mm on the reflux classifier.

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU TUYỂN NỔI...

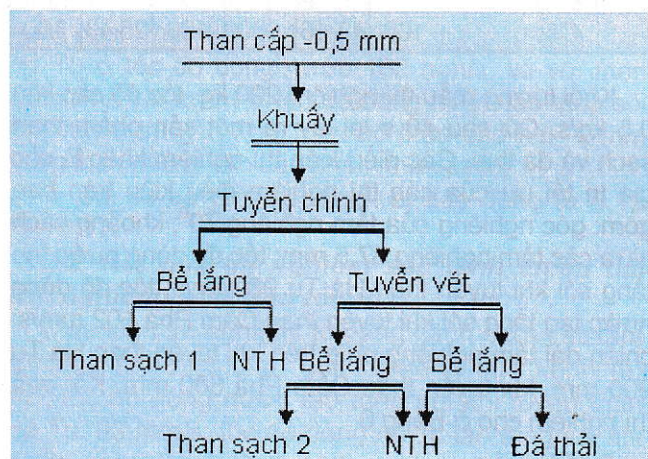
(Tiếp theo trang 26)

Từ số liệu Bảng 6 có nhận xét sau:

❖ Tốc độ nổi của mẫu than ban đầu tăng nhanh ở 60 giây đầu sau đó chậm dần, độ tro than sạch tăng dần theo thời gian gặt bọt;

❖ Để thu được than sạch độ tro dưới 10 %, ở khâu tuyển chính chọn thời gian gặt bọt là 180 giây;

❖ Để thu hồi hết than ở khâu tuyển vét chọn thời gian tuyển nổi ở khâu này là 120 giây cho độ tro than sạch là 29,61 % và độ tro đá 84,15 %.



H.1. Sơ đồ tuyển nổi để tận thu triệt để than sạch trong than bùn ở xưởng tuyển than Hà Tu

4. Kết luận và kiến nghị

Bảng thí nghiệm tuyển nổi điều kiện đã tìm được các giá trị tối ưu của các thông số chính đối với 2 mẫu than như sau:

❖ Chi phí dầu hoà: 1100 g/t (mẫu I); 900 g/t (mẫu II);

❖ Chi phí dầu thông: 100 g/t (mẫu I); 200 g/t (mẫu II);

❖ Nồng độ bùn: 200 g/l (mẫu I); 250 g/t (mẫu II);

❖ Thời gian khuấy tiếp xúc: 5 phút (mẫu I); 7 phút (mẫu II);

Ở các thí nghiệm tối ưu này có thể lấy ra được 54 % đến 55 % than sạch loại I có độ tro 11 % và 4 % đến 5 % than sạch loại II có độ tro khoảng 29 % (đối với mẫu I).

Tại đây thu được 40 % đến 41 % than sạch có độ tro 28 % (đối với mẫu II).

Để tận thu triệt để than sạch trong than bùn ở xưởng tuyển than Hà Tu có thể áp dụng sơ đồ tuyển nổi đề xuất trên H.1. □

Người biên tập: Trần Văn Trạch

SUMMARY

The paper introduces some study results of floatation for fine coal from Hà Tu Coal Company.