

# NGHIÊN CỨU NÂNG CAO HÀM LƯỢNG THAN CHẤT LƯỢNG XẤU CỦA XÍ NGHIỆP 917-CÔNG TY THAN HÒN GAI

ThS. NGUYỄN THỊ PHƯƠNG, ThS. NGUYỄN THỊ MAI,  
ThS. BÙI KIM DUNG - Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

## 1. Những tính chất cơ bản của mẫu nghiên cứu

### 1.1. Gia công mẫu

Mẫu than được lấy tại bãi than của Xí nghiệp 917, Công ty than Hòn Gai.

Mẫu được lấy theo Tiêu chuẩn Việt Nam, đảm bảo số lượng và tính đại diện của từng loại.

Mẫu nghiên cứu gồm hai loại: bao gồm than trung gian (M1) và than cám 7 (M2), sau đó được đưa về phòng Thực hành Tuyển khoáng, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh gia công và tuyển. Than được hong khô tự nhiên. Sau đó đem đi gia công, chuẩn bị độ hạt thích hợp cho quá trình nghiên cứu tuyển tiếp theo.

### 1.2. Phân tích thành phần độ hạt và thành phần tỉ trọng của mẫu nghiên cứu

Bảng 1. Thành phần độ hạt mẫu đầu

M1			M2		
Cấp hạt, mm	Thu hoạch, %	A %	Cấp hạt, mm	Thu hoạch, %	A %
+50	8,03	92,86			
-50+35	2,42	92,36			
-35+15	7,61	86,28	+15	2,40	85,14
-15+6	12,04	81,93	-15+6	14,04	82,58
-6+3	8,31	74,86	-6+3	11,02	72,65
-3+1	13,49	67,75	-3+1	17,91	64,87
-1+0,5	8,31	59,68	-1+0,5	8,81	36,48
-0,5	39,79	44,60	-0,5	45,82	35,81
Cộng	100,00	64,19	Cộng	100,00	52,88

Bảng 2. Thành phần tỉ trọng than các cấp hạt của M1

Cấp hạt, mm	+50		-50+35		-35+15		-15+6		-6+3		-3+1	
	$\Sigma\gamma(\%)$	A(%)	$\Sigma\gamma(\%)$	A(%)	$\Sigma\gamma(\%)$	A(%)	$\Sigma\gamma(\%)$	A(%)	$\Sigma\gamma(\%)$	A(%)	$\Sigma\gamma(\%)$	A(%)
<1,6	0	0	0	0	3,38	3,43	6,8	7,02	13,42	6,73	21,41	5,75
1,6-1,7	0	0	0	0	0,3	6,25	0,4	31,14	0,78	23,75	1,22	27,89
1,7-1,8	0	0	0	0	0	0	1,16	34,89	1,42	35,26	1,73	37,09
1,8-2,0	0	0	0	0	1,11	50,97	1,99	49,35	2,74	46,24	2,83	45,48
>2	100	92,86	100	92,36	95,21	89,88	89,65	89,17	81,64	88,20	72,81	88,25
Cộng	100,0	92,86	100,0	92,36	100,0	86,28	100,0	81,93	100,0	74,86	100,0	67,75

Mẫu sau khi phân chia được phân tích rây nhằm xác định thành phần độ hạt của mẫu, kết quả phân tích rây được trình bày trong Bảng 1.

Tiến hành phân tích chìm nổi (PTCN) đối với các cấp hạt để sơ bộ đánh giá tính khả tuyển của than đầu, kết quả được trình bày trong Bảng 2 và 3. Lập Bảng phân tích chìm nổi (PTCN) than các cấp hạt của mỗi mẫu, kết quả được cho trong Bảng 4 và 5.

Nhận xét:

❖ Than trung gian (M1):

▲ Cấp +35 mm chiếm khoảng 10 % với độ tro trên 92 %, đủ điều kiện thải bỏ.

▲ Cấp hạt từ 1 m đến 35 mm phân bố với tỉ lệ trọng lượng tương đối đồng đều.

Bảng 3. Thành phần tỉ trọng than các cấp hạt của M 2

Cấp hạt, mm	+15		-15+6		-6+3		-3+1	
	Σγ (%)	A (%)	Σγ (%)	A (%)	Σγ (%)	A (%)	Σγ (%)	A (%)
<1,6	2,42	12,41	7,87	9,76	16,75	9,45	24,08	7,66
1,6-1,7	0	0	0,63	36,78	1,69	30,35	1,09	32,77
1,7-1,8	0	0	1,08	35,42	2,02	45,79	1,44	37,46
1,8-2,0	1,57	41,08	0,21	34,99	2,40	51,05	2,75	44,92
>2	96,01	87,69	90,21	89,93	77,14	88,68	70,64	86,20
Cộng	100,0	85,14	100,0	82,58	100,0	72,65	100,0	64,87

Bảng 4. Kết quả PTCN than các cấp hạt của M1

Cấp hạt mm	+50		-50+35		-35+15		-15+6		-6+3		-3+1	
	Lũy tích phần nổi											
CTT	Σγ(%)	A(%)	Σγ(%)	A(%)	Σγ(%)	A(%)	Σγ(%)	A(%)	Σγ(%)	A(%)	Σγ(%)	A(%)
<1,6	0	0	0	0	3,38	3,43	6,80	7,02	13,42	6,30	21,41	5,75
1,6-1,7	0	0	0	0	3,68	3,66	7,20	8,36	14,20	7,67	22,63	6,94
1,7-1,8	0	0	0	0	3,68	3,66	8,36	12,04	15,62	10,17	24,36	9,08
1,8-2,0	0	0	0	0	4,79	14,62	10,35	19,22	18,36	15,56	27,19	12,87
>2	100,0	92,86	100,0	92,36	100,0	86,28	100,0	81,93	100,0	74,86	100,0	67,76
Cộng												

Ghi chú: CTT - Cấp tỷ trọng

Bảng 5. Kết quả PTCN than các cấp hạt của M2

Cấp hạt, mm	+15		-15+6		-6+3		-3+1	
	Lũy tích phần nổi							
Cấp tỷ trọng	Σγ(%)	A(%)	Σγ(%)	A(%)	Σγ(%)	A(%)	Σγ(%)	A(%)
<1,6	2,42	12,41	7,87	9,76	16,75	9,45	24,08	7,66
1,6-1,7	2,42	12,41	8,50	11,76	18,44	11,37	25,17	8,75
1,7-1,8	2,42	12,41	9,58	14,43	20,46	14,76	26,61	10,30
1,8-2,0	3,99	23,69	9,79	14,87	22,86	18,57	29,36	13,54
>2	100	85,14	100	82,58	100	72,65	100	64,87
Cộng								

▲ Cấp -0,5 mm chiếm tỉ lệ trọng lượng cao nhất, gần 40 % với độ tro thấp nhất.

▲ Thu hoạch tập trung chủ yếu ở cấp tỉ trọng nhỏ nhất và lớn nhất; căn cứ vào tính khả tuyển thì than nghiên cứu thuộc loại dễ tuyển.

❖ Than cám 7 (M2):

▲ Cấp hạt từ 1 m đến 15 mm phân bố với tỉ lệ trọng lượng tương đối đồng đều.

▲ Cấp -0,5 mm chiếm tỉ lệ trọng lượng cao nhất, gần 46 % với độ tro thấp nhất.

▲ Thu hoạch tập trung chủ yếu ở cấp tỉ trọng nhỏ nhất và lớn nhất; căn cứ vào tính khả tuyển thì than nghiên cứu thuộc loại dễ tuyển.

**2. Nghiên cứu mức độ giải phóng kết hạch của trung gian và đá trong mẫu nghiên cứu**

Muốn xử lý than trung gian và than cám 7 có hiệu quả cần đập nhỏ than để nghiên cứu mức độ

giải phóng kết hạch trong mẫu. Trong nghiên cứu này đã thí nghiệm mức độ giải phóng kết hạch khi đập nhỏ cấp tỉ trọng >2,0 (đá) và cấp tỉ trọng 1,8-2,0 (trung gian) trong than trung gian và than cám 7.

Phần than trung gian và đá các cấp hạt -35+15, -15+6, -6+3 mm sau khi tiến hành phân tích chìm nổi qua các tỉ trọng từ 1,6 đến 2,0; các sản phẩm có tỉ trọng 1,8-2,0 và >2,0 được đập xuống - 3mm bằng máy đập hàm phòng thí nghiệm. Sản phẩm sau khi đập tiến hành phân tích rây qua các lưới có kích thước lỗ lưới 3; 1; 0,5mm.

“Đá, TG” cấp tỉ trọng >1,8 thuộc cấp hạt +3 mm đưa đập xuống -3 mm, sau đó đưa phân tích rây. Kết quả thí nghiệm được ghi trong Bảng 6. Các cấp hạt sau khi phân tích rây đưa phân tích chìm nổi qua các tỉ trọng 1,8 và 2,0. Kết quả thí nghiệm được ghi trong Bảng 7.

Bảng 6. Thành phần độ hạt sản phẩm đập

Cấp hạt mm	M1		M2	
	Thu hoạch, %	Lũy tích	Thu hoạch, %	Lũy tích
-3+1	55,40	55,40	54,20	54,20
-3+1	55,40	55,40	54,20	54,20
-1+0,5	24,10	79,50	23,30	77,50
-0.5	20,50	100,00	22,50	100,00
Cộng	100,00		100,00	

Bảng 7. Kết quả PTCN sản phẩm đập “đá, TG” các cấp hạt sau khi đập xuống -3 mm

Cấp hạt mm	M1			M2		
	Trước đập	Sau đập		Trước đập	Sau đập	
Cấp tỷ trọng	$\gamma$ (%)	$\gamma_{km}(\%)$	$\gamma$ (%)	$\gamma_{km}(\%)$	$\gamma$ (%)	
<1.8	0	27,10	21,54	0	28,24	21,89
1.8-2.0	1,97	50,21	39,92	1,21	48,95	37,94
>2.0	88,78	22,69	18,04	85,47	22,81	17,68
Mùn			20,50			22,50
Cộng		100	100		100	100

Trong đó:  $\gamma$  - Thu hoạch từng cấp tỷ trọng so với “đá, TG”;  $\gamma_{km}$  - Thu hoạch từng cấp tỷ trọng so với “đá, TG” không kể mùn.

Nhận xét: sau khi đập lượng mùn tạo ra tương đối lớn, lần lượt là 20,5 và 22,5 % đối với M1 và M2; lượng than sạch được giải phóng ra lần lượt là 21,54 và 21,89 %, có kể mùn đối với M1 và M2, lượng than sạch tạo ra do giải phóng kết hạch không nhiều do một phần lượng than này vỡ vụn tạo mùn.

**3. Công tác nghiên cứu tuyển than chất lượng xấu**

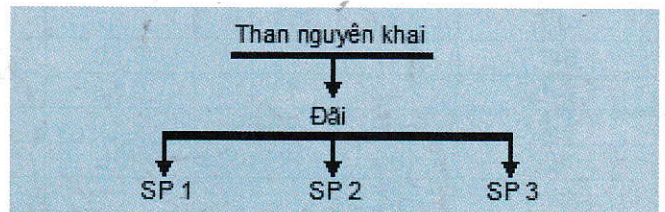
Căn cứ vào kết quả PTCN để đánh giá tính khả tuyển của mẫu, thấy rằng mẫu than nghiên cứu có tính khả tuyển là dễ tuyển, do đó có thể tuyển bằng phương pháp trọng lực (tuyển trên bàn đãi). Tuy nhiên cả hai mẫu nghiên cứu đều có lượng hạt nhỏ -0,5mm chiếm một tỷ lệ trọng lượng lớn với độ tro thấp hơn so với cấp hạt lớn, điều đó cho thấy cần phải giải phóng liên kết để thu được than chất lượng cao, do đó cần nghiên cứu tuyển bằng phương pháp tuyển nổi.

**3.1. Tuyển đãi**

- ❖ Mẫu đưa vào thí nghiệm là M1(đã loại cấp +35 mm) và M2 đã được đập xuống cỡ hạt -3 mm;
- ❖ Mỗi mẫu ban đầu chạy thí nghiệm được lấy 2 lần mẫu từ các ngăn hứng sản phẩm để đem phân tích các chỉ tiêu;
- ❖ Có nhiều yếu tố ảnh hưởng đến kết quả tuyển trên bàn đãi, trong phạm vi bài báo chỉ nghiên cứu hai yếu tố ảnh hưởng chính đến quá trình thực nghiệm và hiệu quả làm việc của thiết bị: góc nghiêng mặt bàn, biên độ dao động. Các yếu tố như tỷ số L/R của bùn dầu, chi phí nước rửa,... được lấy

từ các giá trị tối ưu của các nghiên cứu trước.

Than sau khi đập xuống -3 mm tiến hành tuyển trên bàn đãi phòng thí nghiệm Bộ môn Tuyển khoáng Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh, sơ đồ thí nghiệm đãi theo H.1.



H.1. Sơ đồ tuyển đãi

**a. Thí nghiệm ảnh hưởng của góc nghiêng mặt bàn**

Điều kiện thí nghiệm:

- ❖ Các thông số không đổi: khối lượng mẫu: Q=1,5 kg; chiều dài hành trình mặt bàn S=10 mm; chi phí nước tải, chi phí nước rửa; tần số dao động mặt bàn là 320 lần/phút.

- ❖ Thay đổi góc nghiêng mặt bàn lần lượt bằng các giá trị sau:  $\alpha=2^0; 3^0; 4^0$ ; góc nghiêng tối ưu xác định được là  $3^0$ .

**b. Thí nghiệm ảnh hưởng của biên độ dao động mặt bàn**

Điều kiện thí nghiệm:

- ❖ Các thông số không đổi: khối lượng mẫu: Q=1,5 kg; góc nghiêng mặt bàn  $\alpha=3^0$ ; chi phí nước tải, chi phí nước rửa; tần số dao động mặt bàn là 320 lần/phút.

- ❖ Thay đổi biên độ dao động chiều dài hành

trình mặt bàn lần lượt bằng các giá trị sau: S=10 mm; S=12 mm, S=14 mm; biên độ dao động mặt bàn tối ưu là 12 mm.

Kết quả tuyển tối ưu được cho trong Bảng 8.

Bảng 8. Kết quả thí nghiệm tuyển trên bàn đãi

M1			M2		
1	52,63	82,09	1	48,42	74,99
2	24,56	43,53	2	34,34	38,15
3	22,81	33,26	3	17,24	24,15
Cộng	100	61,48	Cộng	100	53,57

Nhận xét. Căn cứ vào kết quả tuyển đãi thấy rằng: độ tro đá thải đủ điều kiện thải bỏ nhưng độ tro than sạch còn tương đối cao, đối với than trung gian (M1) sau khi tuyển đãi thu được than sạch tương đương với cám 6a HG với thu hoạch gần 23 %; còn đối với than M2 để thu được than sạch tương đương với cám 6a HG thì thu hoạch đạt khoảng 50 %.

**3.2. Tuyển nổi**

Do đặc điểm của mẫu nghiên cứu, lượng mùn nguyên sinh nhiều (chiếm trên 40 %), độ tro cao (trên 40 %), mặt khác khi tuyển trên bàn đãi chỉ thu được than sạch tương đương với than cám 6 do vậy mẫu cần được đập nhỏ sau đó đưa đi tuyển nổi để tận thu than sạch triệt để hơn. Có rất nhiều yếu tố ảnh hưởng đến kết quả tuyển nổi than, trong đó có các yếu tố chính sau:

- ❖ Loại thuốc tập hợp và chi phí thuốc tập hợp;

Bảng 9. Kết quả thí nghiệm tuyển nổi

Điều kiện thí nghiệm cố định	Điều kiện thí nghiệm thay đổi	Điều kiện tuyển nổi tối ưu	Kết quả thí nghiệm							
			M1				M2			
			Tên sản phẩm	Thu hoạch, %	Độ Tro, %	Thực thu phần cháy, %	Tên sản phẩm	Thu hoạch, %	Độ Tro, %	Thực thu phần cháy, %
Loại thuốc tập hợp	Chi phí thuốc tập hợp	800g/t	Than sạch	34,56	13,16	76,91	Than sạch	43,44	13,83	79,66
Loại thuốc tạo bọt	Chi phí thuốc tạo bọt	100g/t	Bùn thải	65,44	86,23		Bùn thải	56,56	83,10	
Gạt đến hết bọt	Thời gian khuấy tiếp xúc	3 phút	Bùn đầu	100	60,98		Bùn đầu	100	53,01	
	Nồng độ pha rắn	150g/l								

**3.2.2.Thí nghiệm tuyển nổi sơ đồ**

Thí nghiệm cấp thuốc tập hợp phân đoạn. Do mẫu than nghiên cứu chứa lượng mùn lớn nên khả năng hấp phụ thuốc tập hợp lớn, nên khi cấp thuốc tập hợp một lần thì đá cũng có khả năng bị nổi cùng với than vì vậy tiến hành thí nghiệm cấp thuốc tập hợp phân đoạn. Tuy nhiên khi cấp thuốc phân đoạn sẽ làm cho sơ đồ công

- ❖ Chi phí thuốc tạo bọt;
- ❖ Nồng độ pha rắn trong bùn đầu đưa vào tuyển nổi;

- ❖ Thời gian khuấy tiếp xúc bùn với thuốc tuyển;

**3.2.1. Nghiên cứu công nghệ tuyển nổi**

Xác định cỡ hạt tuyển nổi và hàm lượng pha rắn trong bùn tuyển nổi. Sau khi tiến hành thí nghiệm tuyển thăm dò với mẫu khi đập xuống cỡ hạt -1 mm và -0,5 mm thấy rằng thực thu phần cháy và chất lượng của sản phẩm sau tuyển với cỡ hạt -0,5 mm đều thấp hơn cỡ hạt -1 mm, do đó tiến hành nghiên cứu tuyển nổi với cỡ hạt -1 mm. Mẫu thí nghiệm tuyển nổi là sản phẩm than trung gian (M1) đã loại cấp +35 mm và than cám (M2) được đập xuống cỡ hạt -1 mm.

Chế độ thuốc tuyển nổi. Đối với mẫu nghiên cứu, đã tiến hành thí nghiệm so sánh hiệu quả tuyển của thuốc tập hợp là dầu hỏa, dầu diezen, FO và dầu nhớt, kết quả cho thấy dầu hỏa là loại thuốc tập hợp cho kết quả tuyển tốt hơn cả nên dầu hỏa được lựa chọn là thuốc tập hợp để tuyển mẫu nghiên cứu. Tiến hành thay đổi chi phí thuốc tập hợp từ 400÷1000 g/t, kết quả thí nghiệm cho thấy với chi phí dầu hỏa 800 g/t là tốt nhất. Các thí nghiệm xác định ảnh hưởng của chi phí thuốc tạo bọt dầu thông đến các chỉ tiêu tuyển cho thấy chi phí dầu thông 100 g/t là tốt nhất.

Sau khi tiến hành thí nghiệm tìm được điều kiện tuyển nổi tối ưu đối với mẫu nghiên cứu và kết quả thí nghiệm tuyển nổi cho trong Bảng 9.

nghệ phức tạp hơn.

Điều kiện thí nghiệm:

- ❖ Chi phí dầu hoả: 800 g/t, cấp lần 1: 300 g, lần 2: 300 g, lần 3: 200 g.

- ❖ Chi phí dầu thông: 100 g/t, cấp lần 1: 50 g, lần 2: 30 g, lần 3: 20 g.

Kết quả thí nghiệm được ghi trong Bảng 10.

Bảng 10. Kết quả thí nghiệm cấp thuốc phân đoạn

STT	Loại cấp thuốc	M1			M2		
		Tên SP	Thu hoạch, %	Độ tro, %	Tên SP	Thu hoạch, %	Độ tro, %
1	300/50	TS1	15,28	10,61	TS1	20,16	11,21
2	300/30	TS2	13,71	13,68	TS2	16,76	14,73
3	200/20	TS3	6,13	17,97	TS3	7,01	18,73
4		Đá thải	64,88	86,76	Đá thải	56,07	84,42
	Cộng		100,0	60,89	Cộng	100,0	53,38

Căn cứ vào kết quả thí nghiệm thấy rằng khi cấp thuốc phân đoạn thu hoạch than sạch cũng tăng không đáng kể so với cấp thuốc một lần do đó chọn phương án cấp thuốc tập hợp một lần.

Thí nghiệm tuyển vệt. Để đảm bảo tách triệt để than ra khỏi đá, tận thu than trong sản phẩm đuôi, nghiên

cứu thí nghiệm tuyển vệt với chế độ thuốc tuyển sau:

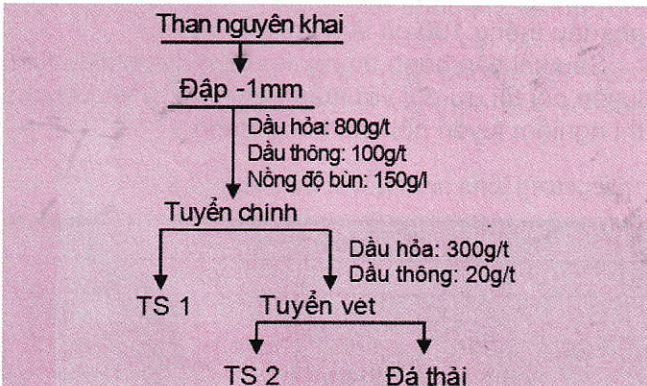
- ❖ Chi phí dầu hỏa: cấp lần 1: 800 g/t, cấp lần 2: 300g/t;

- ❖ Chi phí dầu thông: cấp lần 1: 100 g/t, cấp lần 2: 20 g/t;

Kết quả thí nghiệm được ghi trong Bảng 11.

Bảng 11. Kết quả thí nghiệm tuyển vệt

STT	Loại cấp thuốc	M1			M2		
		Tên SP	Thu hoạch, %	Độ tro, %	Tên SP	Thu hoạch, %	Độ tro, %
1	800/100	TS 1	34,48	13,21	TS 1	43,78	13,81
2	300/20	TS 2	2,71	24,63	TS 2	3,96	26,41
3	200/20	Đá thải	62,81	88,84	Đá thải	52,26	87,81
4		Cộng	100,0	61,02	Cộng	100	52,98



H.2. Sơ đồ công nghệ tuyển than chất lượng xấu xí nghiệp 917

Nhận xét:

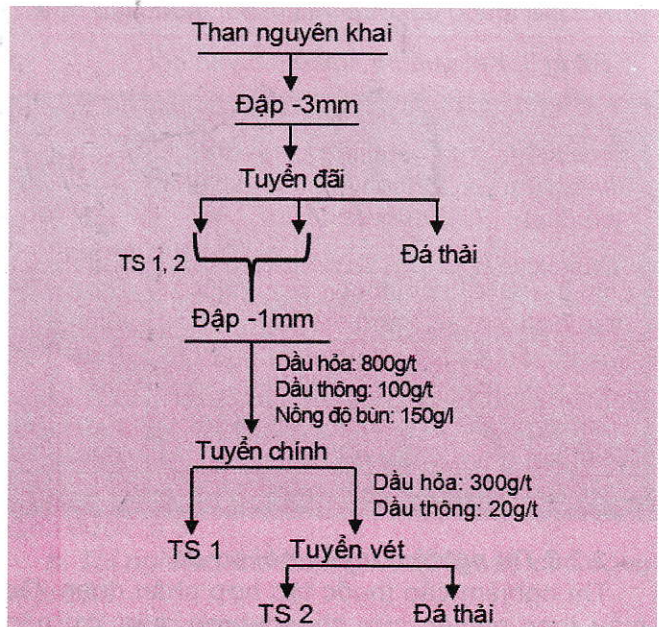
Căn cứ vào kết quả tuyển nổi thấy rằng:

- ❖ Khi cấp thuốc tập hợp lần 1 cỡ thể thu được than sạch chất lượng cao, tương đương than cám 3b HG với thực thu gần 80 %. Như vậy sau khi đập nhỏ, một lượng lớn than sạch được giải phóng khỏi kết hạch, lượng mùn tạo ra ít, phù hợp với kết quả phân tích chìm nổi mẫu than ban đầu.

- ❖ Độ tro đá thải cao hơn khi tuyển đãi, như vậy sau khi đập nhỏ vẫn có một lượng than được giải phóng ra khỏi đá.

- ❖ Khi cấp thuốc tập hợp lần 2 với chi phí 300g/t, thu được than sạch có độ tro 24,63 % đối với M1 và 26,41 % đối với M2;

- ❖ Như vậy trong sơ đồ tuyển nổi than trung gian và than cám 7 của Công ty than Hòn Gai cần hai khâu tuyển (tuyển chính và tuyển vệt).



H.3. Sơ đồ kiến nghị công nghệ tuyển than chất lượng xấu xí nghiệp 917

#### 4. Kết luận

Với mẫu nghiên cứu là than trung gian và than

cám 7 của Xí nghiệp 917, Công ty than Hòn Gai khi đập xuống -3 mm đem tuyển đãi có thể thu được than sạch tương đương với cám 6a HG, nhưng khi đập xuống -1 mm đem tuyển nổi có thể thu được than sạch tương đương với than cám 3b HG với thực thu phần cháy khoảng 80 %. Như vậy muốn nâng cao chất lượng than xấu cần giải phóng kết hạch của chúng. Điều này phù hợp với chủ trương của Chính phủ là sử dụng tiết kiệm tài nguyên, đặc biệt là tài nguyên không tái tạo. Tuy nhiên trong thực tế còn phụ thuộc vào trữ lượng, thực tế sử dụng các sản phẩm than trung gian và than cám 7 cũng như hiệu quả kinh tế khi quyết định đầu tư vào phương án dây chuyền nghiền, tuyển nổi. □

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Việt Dũng (1997), Nghiên cứu lựa chọn công nghệ tuyển than antraxit cỡ hạt nhỏ ở Việt Nam, Luận án Phó Tiến sĩ
2. Phạm Hữu Giang (2000), Tình hình sản xuất và tuyển than ở Việt Nam, Trường Đại học Mỏ-Địa Chất.
3. Trung tâm phát triển văn học và tri thức (2003), Than Việt Nam hôm qua, hôm nay và ngày mai.

4. TCVN 8910: 2011, Than thương phẩm - Yêu cầu kỹ thuật

**Người biên tập:** Trần Văn Trạch

**Từ khóa:** tuyển than trung gian, than cám, tuyển đãi, tuyển nổi

**Ngày nhận bài:** 12 tháng 11 năm 2015

**Ngày duyệt đăng bài:** 06 tháng 7 năm 2016

### SUMMARY

Currently, bad quality coal at mines account for a large proportion, use low value, directly affect the actual production, low cost, hard to sell, storing multiple, expensive warehousing area... To improve the quality of this coal should study the fundamental properties of it to propose appropriate processing.

## NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG...

(Tiếp theo trang 46)

3. Vo Chi My, Nguyen Ba Dung, (2007), Determination of subsidence parameters of South Deo Nai waste mining dump for its reclamation and rehabilitation, Proceeding of International Conference on „Surveying and Mapping for sustainable development“, Hanoi.

4. Nguyễn Việt Nghĩa, Phạm Công Khải (2013). Phương pháp xác định tọa độ trạm CORS theo khung tham chiếu mặt đất quốc tế - ITRF bằng phần mềm Bernese 5.0. Tạp chí khoa học Đo đạc và Bản đồ, số 18, 12-2013.

5. Nguyễn Việt Nghĩa, nnk (2009). Đánh giá độ chính xác xác định cạnh dài Sử dụng Phần mềm GPSurvey 2.35 và Bernese 5.0 dựa vào số liệu IGS. Tuyển tập Báo cáo Hội nghị khoa học Đo đạc và Bản đồ Việt Nam vì sự nghiệp Xây dựng và bảo vệ Tổ quốc.

6. Cannon, M.E. (2001), An Overview of Multiple-Reference Station Methods for cm-Level Positioning, Virtual Reference Stations (VRS), GPS Solutions.

**Người biên tập:** Võ Chí Mỹ

**Từ khóa:** trạm tham chiếu VRS/CORS, giám sát sụt lở bãi thải, phòng ngừa tai biến môi trường

**Ngày nhận bài:** 14 tháng 11 năm 2015

**Ngày duyệt đăng bài:** 05 tháng 7 năm 2016

### SUMMARY

The displacement processing of the waste dumps occur from the first time until to dozens of years after close down a mine. Dozens of waste dumps of open pit mines cause environmental pollution, especially it's always potential risks of environmental catastrophe. Many landslides of waste dumps are caused production delays, major damage to property and human lives. The deal of paper with the application Virtual Reference Station VRS/CORS in regular monitoring of deformation, forecast the rules and displacement quality of waste dumps, which is contribute to preventing and restricting catastrophe and environmental disaster caused by mineral activity.