

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA QUÁ TRÌNH TẠO XUNG BẰNG NƯỚC VÀ KHÍ ĐẾN HIỆU QUẢ TUYỂN THAN CẤP HẠT 0,1-3 MM TRÊN THIẾT BỊ TUYỂN TẦNG SÔI

ThS. PHẠM VĂN LUẬN, TS. NGUYỄN HOÀNG SƠN,
ThS. NGUYỄN NGỌC PHÚ - Trường Đại học Mỏ-Địa chất

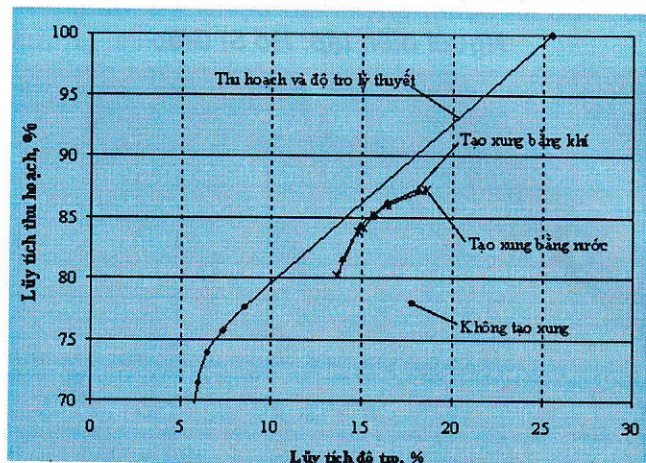
1. Mẫu và thiết bị thí nghiệm

Mẫu và thiết bị thí nghiệm đã được mô tả ở bài báo trước [1]. Để cấp nước hoặc khí tạo xung ở đáy thiết bị, cần lắp thêm một đường ống. Đường ống này nối với máy bơm nước hoặc máy nén khí.

2. Kết quả thí nghiệm

2.1. Kết quả thí nghiệm xác định tần số tạo xung tối ưu.

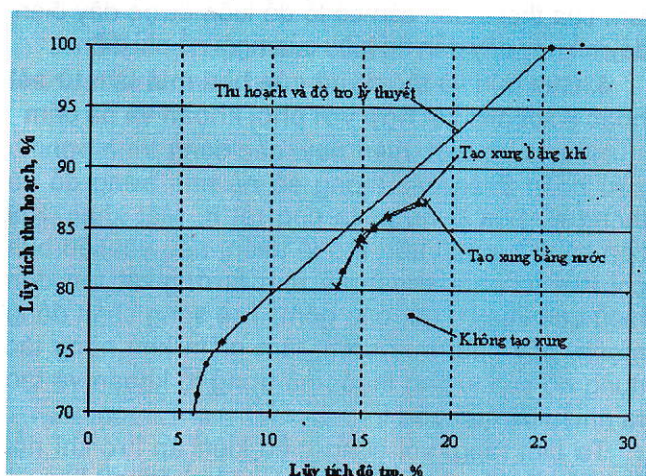
Kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên các đồ thị H.1, 2.



H.1. Đồ thị biểu diễn thu hoạch và độ tro than sạch khí tuyển than Hà Tu trong điều kiện tần số tạo xung thay đổi so với thu hoạch và độ tro than sạch lý thuyết

Dựa trên kết quả thí nghiệm tuyển điều kiện khi không có dòng nước và khí bổ sung dạng đập mạch, đã chọn được các điều kiện thí nghiệm tuyển tối ưu như sau: tốc độ dòng nước tạo tầng sôi 75 mm/s, tốc độ dòng nước tạo xung 44 mm/s, tốc độ dòng khí tạo xung khi tuyển than Hà Tu 40 mm/s, tốc độ dòng khí tạo xung khi tuyển than Cẩm Phả 30 mm/s. Trong nghiên cứu này đã bổ sung thêm nước tạo xung với tần số 30; 40; 50;

60; 70; 80 lần/ph và bổ sung thêm khí với tần số 30; 40; 50; 60; 70 lần/ph.



H.2. Đồ thị biểu diễn thu hoạch và độ tro than sạch khí tuyển than Cẩm Phả trong điều kiện tần số tạo xung thay đổi so với thu hoạch và độ tro than sạch lý thuyết

Nhận xét

❖ Khi tần số tạo xung bằng nước tăng từ 30-70 lần/phút và bằng khí tăng từ 30-60 lần/phút, thu hoạch và độ tro than sạch tăng, đồng thời thu hoạch đá thải giảm còn độ tro đá thải tăng. Tiếp tục tăng tần số tạo xung bằng nước đến 80 lần/phút và bằng khí đến 70 lần/phút, thu hoạch than sạch và độ tro than sạch vẫn tăng, thu hoạch đá thải giảm còn độ tro đá thải giảm xuống;

❖ Ở tần số tạo xung bằng nước trên 70 lần/ph và bằng khí trên 60 lần/ph, thời gian tạo xung quá nhanh các hạt khoáng chưa kịp lắng đọng và phân tầng đã bị phân chia vào hai sản phẩm than sạch và đá thải. Do đó làm cho chất lượng của sản phẩm than sạch giảm đi, đồng thời độ tro của đá thải giảm. Với tần số tạo xung lớn, hiệu quả tuyển giảm do các hạt khoáng chưa kịp phân tầng nên dễ phân bố nhầm vào các sản phẩm khác;

❖ Khi tần số tạo xung thấp (<30 lần/phút), quá trình tạo xung mất tác dụng. Do thời gian tạo xung quá chậm, các hạt đã kịp lắng đọng xuống trước khi chịu tác động của dòng tạo xung, vì thế sản phẩm đá thải có độ tro thấp do lẫn các hạt kích thước lớn tỷ trọng nhỏ lẫn vào;

❖ Với tần số tạo xung từ 40-60 lần/phút, sự thay đổi về chất lượng của các sản phẩm không đáng kể. Sự thay đổi lớn về chất lượng của các sản phẩm chỉ xảy ra ở các tần số thấp hơn 40 lần/ph và lớn hơn 60 lần/ph;

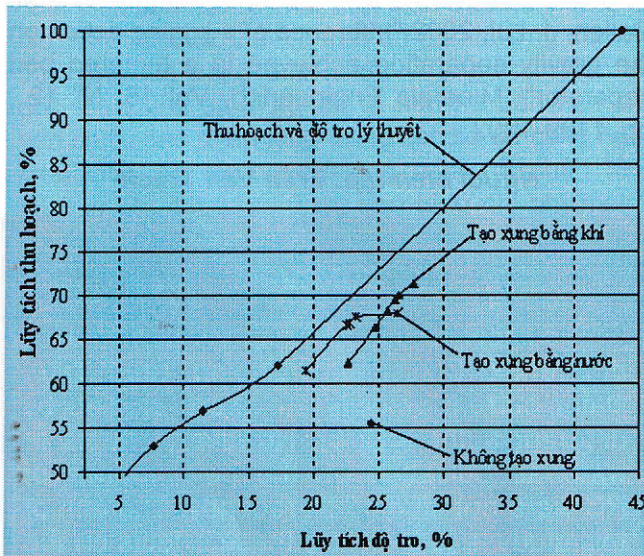
❖ Thu hoạch và độ tro của than sạch khi tần số tạo xung thay đổi đều có giá trị gần với giá trị lý thuyết, chứng tỏ khi bổ sung thêm quá trình tạo xung hiệu quả tuyển của thiết bị cao hơn;

❖ Chọn tần số dòng nước tạo xung tối ưu khi tuyển than Cẩm Phả là 40 lần/ph và than Hà Tu 60 lần/ph. Đối với quá trình tạo xung bằng khí, chọn tần số tạo xung tối ưu khi tuyển than Hà Tu và Cẩm Phả là 40 lần/ph.

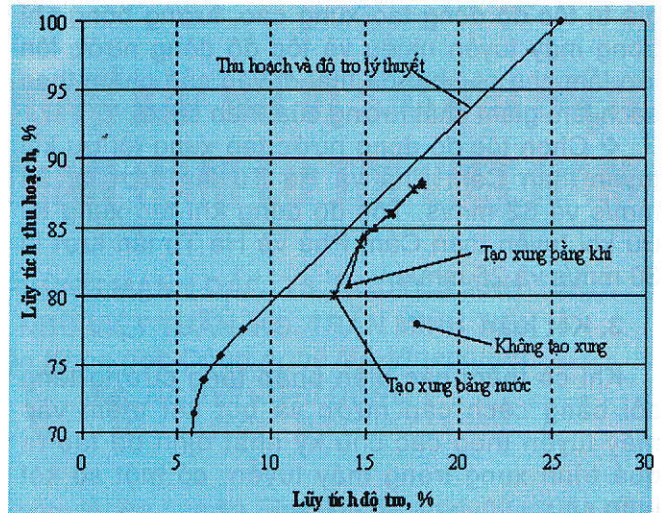
2.2. Kết quả thí nghiệm xác định tốc độ dòng nước và khí tạo xung tối ưu

Điều kiện thí nghiệm là: tốc độ dòng nước tạo tầng sôi 75mm/s, tần số dòng khí tạo xung 40 lần/phút, tần số dòng nước tạo xung khi tuyển than Hà Tu 60 lần/phút, tần số dòng nước tạo xung khi tuyển than Cẩm Phả 40 lần/phút, tốc độ dòng nước tạo xung thay đổi 35; 44; 53; 62 và 71 mm/s, tốc độ dòng khí tạo xung thay đổi 20; 25; 30; 35; 40 và 45 mm/s.

Kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên các đồ thị các hình H.3, H.4.



H.3. Đồ thị biểu diễn thu hoạch và độ tro than sạch khi tuyển than Hà Tu trong điều kiện tốc độ dòng tạo xung thay đổi so với thu hoạch và độ tro than sạch lý thuyết



H.4. Đồ thị biểu diễn thu hoạch và độ tro than sạch khi tuyển than Cẩm Phả trong điều kiện tốc độ dòng tạo xung thay đổi so với thu hoạch và độ tro than sạch lý thuyết

Nhận xét

❖ Khi tăng tốc độ dòng nước tạo xung, thu hoạch và độ tro than sạch tăng đồng thời thu hoạch đá thải giảm còn độ tro đá thải tăng. Tốc độ dòng nước tạo xung tăng từ 62 đến 71 mm/s, thu hoạch đá thải giảm và độ tro đá thải tăng không đáng kể. Chất lượng của các sản phẩm tuyển hầu như không thay đổi khi tốc độ dòng nước tạo xung thay đổi trong khoảng từ 35-62 mm/s. Với tốc độ dòng nước tạo xung dưới 35 mm/s và trên 62 mm/s, chất lượng của các sản phẩm tuyển thay đổi đáng kể;

❖ Tốc độ dòng khí tạo xung tăng, thu hoạch và độ tro than sạch tăng, đồng thời thu hoạch đá thải giảm còn độ tro đá thải tăng. Chất lượng của các sản phẩm thay đổi đáng kể khi tốc độ dòng khí tạo xung tăng từ 20 đến 25 mm/s (đối với than Hà Tu) và 25 đến 30 mm/s (đối với than Cẩm Phả), tiếp tục tăng tốc độ dòng tạo xung trên 25 (30) mm/s, chất lượng của các sản phẩm thay đổi không đáng kể. Nếu tiếp tục tăng tốc độ dòng tạo xung trên 40 mm/s, chất lượng sản phẩm than sạch giảm đáng kể, đồng thời chất lượng đá thải ít thay đổi;

❖ Ở các giá trị tốc độ dòng nước tạo xung thấp (<35 mm/s), sản phẩm đá thải có độ tro thấp là do các hạt kích thước lớn tỷ trọng nhỏ phân bố nhầm vào sản phẩm đá thải. Ngược lại, ở tốc độ dòng nước tạo xung lớn (>53 mm/s), sản phẩm than sạch có độ tro cao do các hạt có kích thước nhỏ tỷ trọng cao đi vào than sạch;

❖ Ở các giá trị tốc độ dòng khí tạo xung thấp hiệu quả tuyển giảm do tốc độ dòng nước lên thấp nên làm mất mát than sạch vào đá thải. Ở

giá trị tốc độ dòng tạo xung cao, lượng bóng khí trong máy tuyển nhiều và tốc độ dòng nước lên lớn làm cho các hạt đá thải đi vào sản phẩm than sạch làm giảm chất lượng của than sạch;

❖ Chọn tốc độ dòng nước tạo xung tối ưu khi tuyển than Cẩm Phả và Hà Tu lần lượt là: 35 mm/s và 62 mm/s. Tốc độ dòng khí tạo xung tối ưu khi tuyển than Cẩm Phả và Hà Tu lần lượt là 30 mm/s và 25 mm/s.

3. Kết luận

Khi có thêm các biện pháp tăng cường tăng sôi bằng cách cấp nước và bọt khí thêm vào máy tuyển theo các chu kỳ nhất định để tạo ra quá trình xung trong máy tuyển, có một số kết luận sau:

❖ Khi có thêm quá trình tạo xung hiệu quả tuyển than cấp hạt 0,1-3mm trong máy tuyển tầng sôi cao hơn, các sản phẩm than sạch và đá thải của quá trình tuyển được cải thiện rất nhiều cả về thu hoạch lẫn độ tro so với quá trình tuyển thông thường;

❖ Sai số thu hoạch và độ tro của than sạch trong quá trình tuyển có giá trị rất thấp, chứng tỏ hiệu quả tuyển khi có thêm quá trình tạo xung đã đạt gần đến mức tối đa;

❖ Tốc độ dòng khí tạo xung có giá trị thấp hơn so với tốc độ dòng nước tạo xung;

❖ Đối với quá trình tạo xung bằng nước, khi tuyển than nhẹ (than đầu chứa nhiều than sạch) nên chọn tần số tạo xung và tốc độ dòng nước tạo xung thấp hơn so với khi tuyển than nặng (than đầu chứa nhiều đá thải). Nhưng khi tạo xung bằng khí, khi tuyển than nhẹ (than Cẩm Phả) chọn tốc độ dòng tạo xung cao hơn so với khi tuyển than nặng (than Hà Tu);

❖ Tần số và tốc độ dòng nước tạo xung khi tuyển than Cẩm Phả tối ưu là: 40 lần/ph; 44 mm/s và khi tuyển than Hà Tu là 60 lần/ph; 62 mm/s. Tại các giá trị này thu hoạch, độ tro và thực thu than sạch của than Cẩm Phả và Hà Tu lần lượt là: 83,78 %; 14,8 %; 96,12 % và 67,6 %; 23,21 %; 91,89 %;

❖ Tần số và tốc độ dòng khí tạo xung khi tuyển than Cẩm Phả tối ưu là: 40 lần/ph; 30 mm/s và khi tuyển than Hà Tu là 40 lần/ph; 25 mm/s. Tại các giá trị này thu hoạch, độ tro và thực thu than sạch của than Cẩm Phả và Hà Tu lần lượt là: 84,36 %; 14,9 %; 96,4 % và 66,42 %; 24,75 %; 88,54 %;

❖ Quá trình tạo xung bằng khí luôn cho thu hoạch than sạch và độ tro than sạch cao hơn so với quá trình tạo xung bằng nước. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phạm Văn Luận, Nguyễn Hoàng Sơn. Nghiên cứu công nghệ tuyển than cấp hạt 0,1-3mm trong thiết bị tuyển tầng sôi, Tạp chí Công nghiệp Mỏ, số 2 năm 2011.
2. R.Kalou; Teetered bed separator and its effects on the Navigation plant fines qualities; The South African Institute of Mining and Metallurgy, 2006.
3. J. de Korte, J. Bosman; Optimal coal processing route for the 3x0,5mm size fraction? The South African Institute of Mining and Metallurgy, 2006.
4. K.P. Galvin, A.M. Callen, S. Spear; Gravity separation of coarse particles using the Reflux Classifier; Minerals Engineering 23; 2010.
5. K.P.Galvin, E. Dorochi, A.Callen, N.Lambert, S.J.Pratten. "Pilot plant trial of the reflux classifier" ; Minerals Engineering 15; 2002.
6. K.P.Galvin, A.Callen, J.Zhou, E. Dorochi. "Performance of the reflux classifier for the gravity separation at full scale"; Minerals Engineering 18; 2005.
7. E. Doroodchi a, J. Zhou a, D.F. Fletcher b, K.P. Galvin, 2006 "Particle size classification in a fluidized bed containing parallel inclined plates" Minerals Engineering, Vol 19, trang 162-171.
8. G. Nguyentranlam, K. P. Galvin, 2001"Particle classification in the reflux classifier" Minerals Engineering, Vol 14, N° 9 , pp. 1081-1091.
9. K.P. Galvin, S.J. Pratten, N. Lambert, A.M. Callen, J. Lui, 2002 "Influence of a jigging action on the gravity separation achieved in a teetered bed separator". Minerals Engineering, Vol 15, N° 12 , pp. 1199-1202.

Người biên tập: Trần Văn Trạch

SUMMARY

A number factors affecting the performance of Reflux Classifier including feed rate, water current velocity etc. were studied by different authors [2-8]. However, effects of water/air pulsation on the performance of RC were not studied till recently. The aim of this study is to look into these effects on the washability of fine coal of size fraction 0.1-3mm by RC with enhancing effect of water and air pulsation.