

MỘT SỐ THIẾT BỊ MỚI TRONG LĨNH VỰC TUYỂN THAN

ThS. Nhữ Thị Kim Dung
Trường ĐH Mở - Địa chất

Bài báo giới thiệu những thiết bị mới nhất được ứng dụng trong công nghệ tuyển than trên thế giới hiện nay như các máy tuyển siêu trọng lực, máy lắng lưới chuyển động và máy tuyển nổi tầng sôi.

Tuyển than có lịch sử từ xa xưa. Tuy vậy tác nhân kích thích chủ yếu xuất hiện vào những năm 60 do phẩm chất của than nguyên khai giảm sút vì áp dụng những phương pháp cơ giới hóa khai thác than có năng suất cao hơn. Ở một số vùng mỏ, xu hướng nâng cao năng suất và gia tăng cơ giới hóa cũng đã gây ra sự giảm sút phẩm chất các nguồn than dự trữ. Nói chung, những thay đổi này đã làm tăng độ tro, độ ẩm và giảm cỡ hạt trung bình của than nguyên khai. Do vậy, than nguyên khai khai thác hầm lò hay lộ thiên hiếm khi phù hợp để sử dụng mà không qua chế biến. Tất cả các nước sản xuất than chủ yếu trên thế giới đều tuyển than đến một mức độ nào đó. Công nghệ tuyển than không ngừng thay đổi với việc tìm tòi, thiết kế các máy tuyển mới để đáp ứng nhu cầu của thị trường sử dụng than.

1. Các thiết bị tuyển siêu trọng lực-những lựa chọn mới để tuyển than cấp hạt mịn

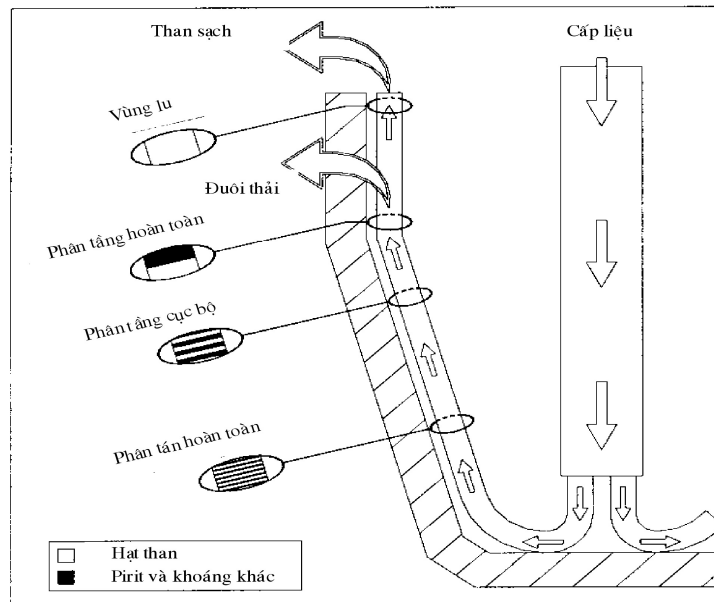
Cuối những năm 70 của thế kỷ trước là thời điểm xuất hiện các máy tuyển siêu trọng lực thế hệ đầu tiên để thu hồi các hạt khoáng rất mịn, đặc biệt là các hạt vàng cỡ 5 - 10 μm , tiếp đó là dùng vào ngành tuyển than để thu hồi than cám cỡ hạt dưới 1 mm.

Hiện nay đã có một thế hệ các thiết bị tuyển siêu trọng lực để tuyển than cấp hạt mịn. Đó là các máy tuyển trọng lực Falcon, máy lắng Kelsey, máy tuyển Knelson và máy tuyển đa trọng lực Mozley. Các máy này tuyển đạt hiệu quả đối với cỡ hạt than 0,04mm và mịn hơn, đặc biệt phù hợp để tách lưu huỳnh pirit, bởi vì tỷ trọng của than và pirit khác xa nhau.

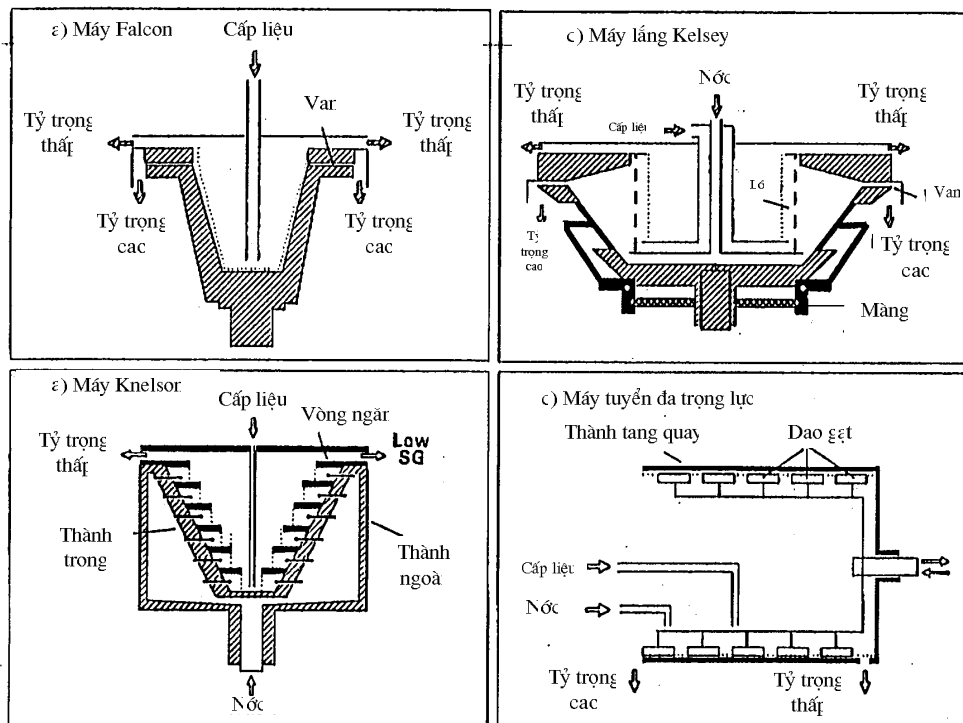
1.1. Mô tả cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các máy tuyển siêu trọng lực

1.2. Các kết quả thử nghiệm

Các kết quả thử nghiệm với nhiều loại than trên các thiết bị qui mô phòng thí nghiệm và bán công nghiệp cho ở Bảng 1.1 dưới đây. Các kết quả này không thể so sánh trực tiếp với nhau vì mỗi mẫu than lấy ở những vỉa khác nhau và cỡ hạt khác nhau. Các kết quả này cho thấy, đối với các thiết bị khác nhau có thể thải một lượng lớn tro (trên 40%) và lượng lưu huỳnh (trên 60%) với tỷ lệ thu hồi than sạch rất cao (trên 80%).



Hình 1.1. Nguyên tắc vận hành máy tuyển siêu trọng lực liên tục Falcon



Hình 1.2 Sơ đồ cấu tạo của các máy tuyển siêu trọng lực

Bảng 1. Kết quả thí nghiệm điển hình bằng các máy tuyển siêu trọng lực

Loại máy	Mẫu than (cỡ hạt)	Than sạch, %	Tro thải, %	S thải, %
Falcon	Illinois No.5 (0,208-0,037mm)	88,3	68,1	72,5
ML Kelsey	Wirringham (0,5-0,037mm)	96,9	43,6	----
Knelson	Illinois No.5 (0,208-0,037mm)	84,2	69,1	70,3
MGS Mozley	Pittsburgh No.8 (0,208-0,037mm)	86,1	72,9	64,4

2. Máy lắng lưới chuyển động ROM

Vào năm 1986, máy lắng lưới chuyển động ROM được Florl và Heintges mô tả lần đầu. Cuối thế kỷ 20 đầu thế kỷ 21 máy lắng lưới chuyển động được áp dụng ở nhiều nước trên thế giới như Cộng hoà Liên bang Đức, Trung Quốc, Nam phi, Úc. Cỡ hạt than đưa tuyển của máy lắng Rom có thể đạt đến 350 - 400 mm. Máy lắng lưới chuyển động ROM hoàn toàn khác máy lắng lưới chuyển động trước kia về nguyên tắc dao động của lưới. Ngoài khả năng tuyển được than có cỡ hạt lớn, máy lắng lưới chuyển động còn có ưu điểm là chi phí nước và chi phí điện năng thấp rất nhiều so với máy lắng buồng khí dưới lưới loại Batac.

Số liệu Bảng 2.1 cho kết quả khảo sát đánh giá tính năng thiết bị tuyển máy lắng ROM ở một số nhà máy thuộc Ấn Độ và Trung Quốc.

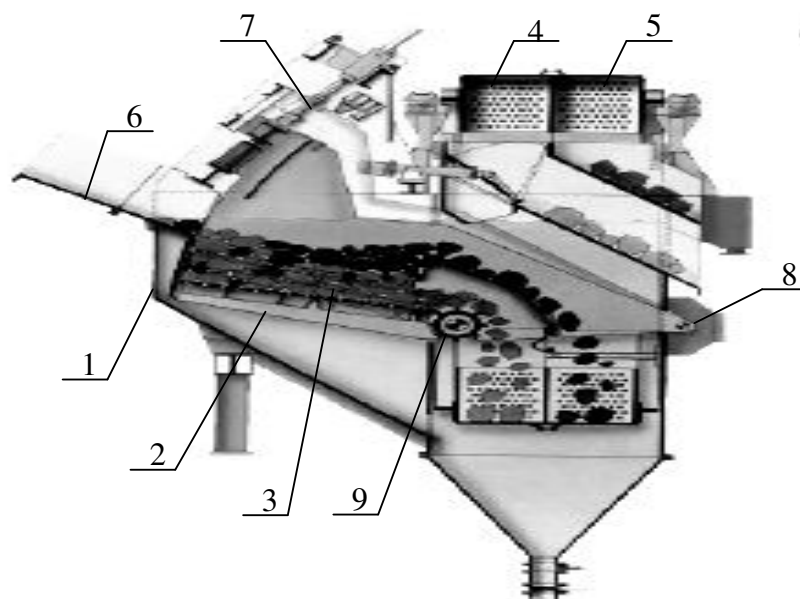
Bảng 2. Hiệu quả của máy lắng ROM

Nhà máy	Tỷ trọng phân tuyển dp	Độ lệch đường cong phân phối Ep	Sai số cơ giới I
Bina - Ấn Độ	2,00	0,10	0,10
Bina	1,95	0,10	0,105
Bina	1,95	0,07	0,074
Kargali - Ấn Độ	1,905	0,0825	0,091
Kargali	1,87	0,095	0,11
Fushun – Trung Quốc	1,77	0,0705	0,092

Máy lắng lưới chuyển động ROM được áp dụng ở một số nước hiện nay với hai vai trò chính:

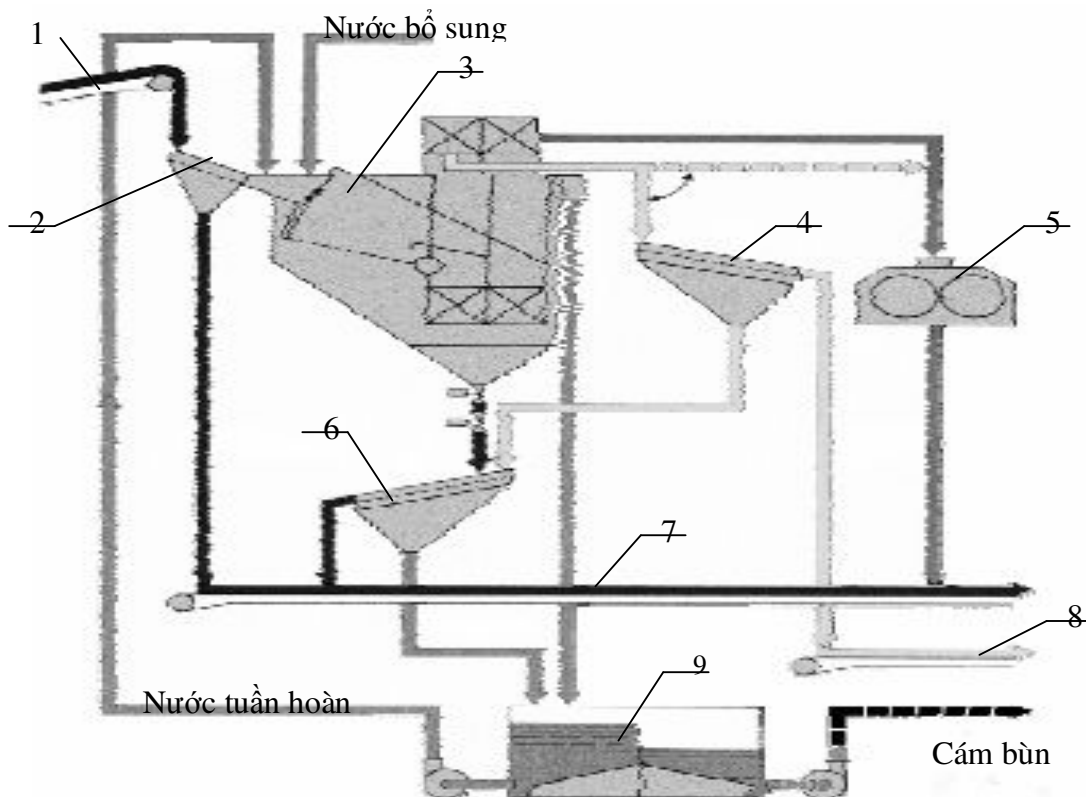
- Tuyển than cỡ hạt 40 -350 (400) mm tại các mỏ với sơ đồ cho ở Hình 3. Trong sơ đồ này than cấp hạt 0- 40 mm đủ tiêu chuẩn để tiêu thụ cho nhiệt điện hoặc các hộ dân dụng;

- Tuyển sơ bộ ở các xưởng tuyển nhằm loại bỏ phần lớn đất đá có trong than cấp liệu. Theo các tài liệu liên quan, khi một xưởng tuyển than đang hoạt động, nếu lắp thêm máy lắng lưới chuyển động ROM vào giai đoạn đầu sẽ giảm chi phí sản xuất của xưởng tuyển ít nhất là 25 %.



Hình 2. Cấu tạo máy lắng lưới chuyển động

Chú thích : 1- Thùng máy; 2- Khung lưới; 3- Lưới; 4- Gầu nâng đá; 5- Gầu nâng than sạch; 6- Máng cấp liệu; 7- Bộ phận truyền động thủy lực; 8- Trục cố định; 9- Guồng tháo đá.



Hình 3. Sơ đồ tuyển than tại mỏ

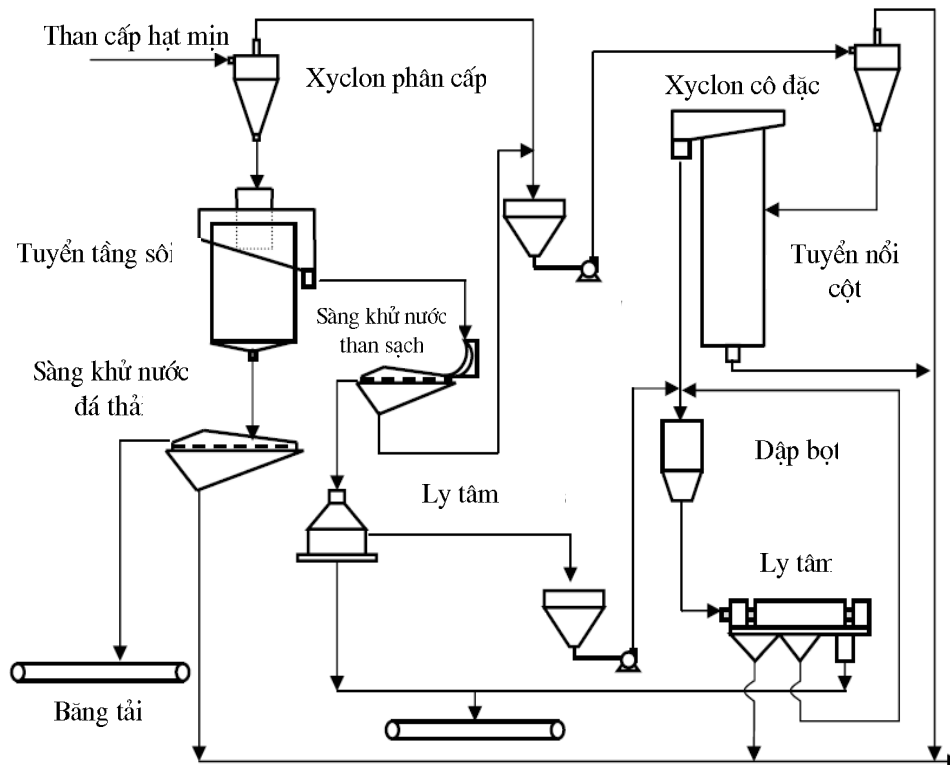
Chú thích: 1- Băng tải cấp liệu; 2- Sàn tách cám; 3- Máy lắng lưới chuyển động; 4- Sàn phân loại; 5- Máy đập; 6- Sàn khử nước 0,5mm; 7- Băng tải than cám; 8- Băng tải than sạch; 9- Bể cô đặc.

3. Thiết bị tuyển tầng sôi và các kết quả đã đạt được trên thế giới

Thiết bị tuyển tầng sôi (HSBS) còn gọi là thiết bị phân tách rơi ngược với dòng nước đều đặn đi lên từ đáy thiết bị. Các hạt vật liệu được phân tách trong các thiết bị này chủ yếu theo tỷ trọng và ở mức độ thấp hơn là theo độ hạt.

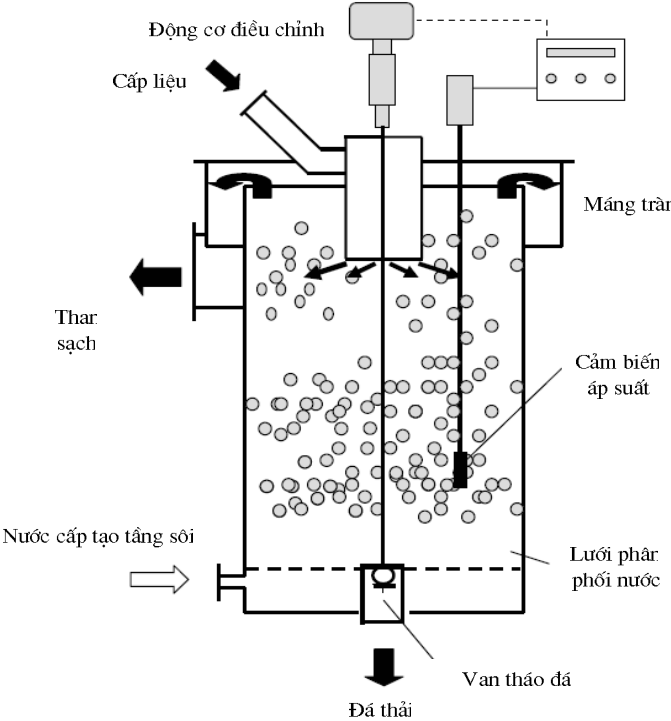
HSBS là thiết bị tuyển than cấp hạt mịn dựa trên sự khác nhau về tỷ trọng (xem Hình 4). Nó có khả năng xử lý vật liệu cỡ hạt 0,25 - 2mm với tỷ trọng phân tuyển thấp hơn so với các máy tuyển than cấp hạt mịn khác đang sử dụng. Các hạt khoáng trong cấp liệu được cấp vào máy sẽ va chạm tự do hoặc vướng mắc tùy thuộc vào nồng độ của các hạt trong máy tuyển. Các hạt trong quá trình rơi sẽ tạo thành lớp tầng sôi nằm phía trên điểm cấp nước tạo tầng sôi, sau đó các hạt này được phân tầng dựa trên tốc độ rơi vướng mắc của từng hạt.

HSBS đã được sử dụng làm thiết bị phân cấp trong công nghiệp khoáng sản từ nửa thế kỉ trước. Trong thiết bị này, nếu các hạt nhỏ có tốc độ rơi thấp hơn tốc độ dòng nước tạo tầng sôi thì chúng sẽ đi vào vùng phía trên của lớp tầng sôi, còn các hạt thô có tốc độ rơi cao hơn sẽ đi xuống phía dưới của vùng tầng sôi. Tuy nhiên, nếu trong cấp liệu kích thước hạt nằm trong một giới hạn nào đó thì sự phân chia được thực hiện chủ yếu bởi sự khác nhau về khối lượng riêng của hạt. Các hạt mịn có khối lượng riêng thấp đi vào máng hứng sản phẩm trần, trong khi đó các hạt thô có tỷ trọng cao đi vào sản phẩm cận qua cửa tháo đá và đi ra ngoài./.

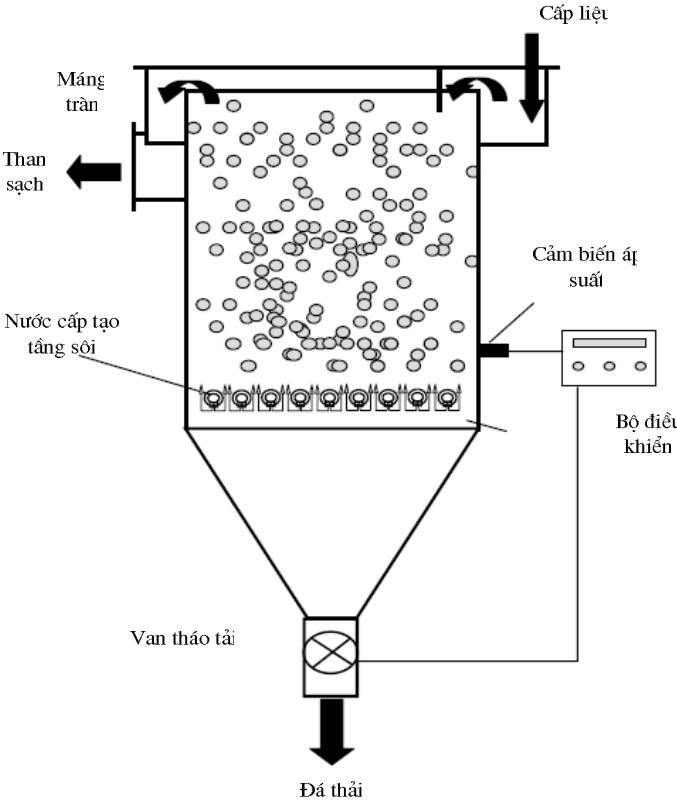


Hình 4. Sơ đồ công nghệ tuyển than cấp hạt mịn hiện đại với máy HSBS

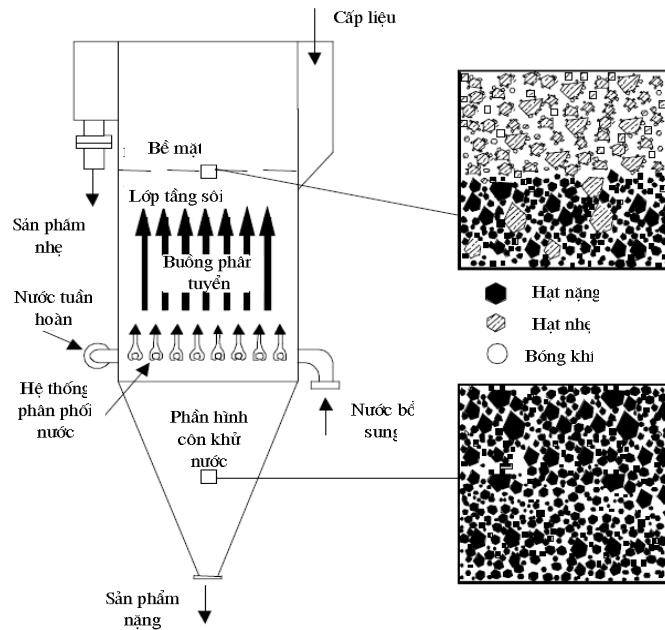
Dưới đây giới thiệu một số sơ đồ nguyên lý các máy tuyển tầng sôi.



Hình 5. Máy tuyển tầng sôi cấp liệu giữa Teeter Bed Separators (TBS)



Hình 6. Máy tuyển tầng sôi cấp liệu cấp liệu theo phương ngang (CrossFlow)



Hình 7. Máy tuyển nổi - tầng sôi (HydroFloat)

Tài liệu tham khảo

- 1) R.Q. Honaker, B.C. Paul, D. Wang, M. Huang, 1994: “*The Application of Centrifugal Washing for Fine Coal Cleaning*”. Illinois Clean Coal Institute.
- 2) R.Q. Honaker, B.C. Paul, D. Wang, K.Ho, 1995: “*Enhanced Gravity Separation: An Alternative to Flotation*”. Illinois Clean Coal Institute.
- 3) G.H. Luttrell, R.Q. Honaker, D.I. Phillip: “*Enhanced Gravity Separation: New Alternatives for Fine Coal Cleaning*”. Southern Illinois University, USA.
- 4) Coal preparation HUMBOLDT WEDAG.
- 5) Biswajit Sarkar, Avimanyu Das, S.P. Mehrotra, 2008 “*Study of separation features in floatex density separator for cleaning fine coal*” Int. J. Miner. Process. Vol 86
- 6) Michael J. Mankosa, “*Testing of the hydrofloat separator for coal cleaning applications*” Eriez 2200 Asbury Road Erie, Pennsylvania 16514.