

DENEY ADI: Ağır Ortam Ayırmasıyla Zenginleştirme

1.DENEYİN AMACI: Cevherlerin zenginleştirilmesinde kullanılan ağır ortam banyolarının çalışma prensiplerini öğrenmek ve ayırmada dikkat edilecek özellikler hakkında bilgi sahibi olmak.

2.GENEL BİLGİLER:

Mineral tanelerinin aralarındaki özgül ağırlık farkına bağlı olarak akışkan ortamda gösterdikleri hareket farklılıklarına dayanılarak gerçekleştirilen zenginleştirmeye “yoğunluğa göre zenginleştirme veya gravite zenginleştirme” denir. Özgül ağırlığının yanı sıra mineral şekli, tane büyüklüğü, akışkan ortamın akış rejimi, viskozite gibi özellikleri ve içinde zenginleştirme yapılan aygıtın yapı ve çalışma şekliyle de yakından ilişkilidir. Akışkan ortam olarak çoğunlukla su, bazen sudan ağır bir akışkan, bazen de hava kullanılır.

Katı tanelerin akışkan ortam içerisindeki hareketlerinin incelenmesiyle ilgili olarak Taggart kriteri (zenginleştirme kriteri) tanımlanmıştır. Zenginleştirme kriterinin değeri, özgül ağırlık farkı ile zenginleştirmenin hangi boyutlarda ve hangi yöntemle uygulanabileceği hakkında genel bir fikir vermektedir.

Özgül ağırlık farkı ile zenginleştirmede genellikle üç türlü akışkan ortam kullanılmaktadır.

- Durgun ortam (ağır ortam)
- Düşey hareketli ortam (jig)
- Tabaka halinde akan ortam (oluk, spiral, masa, vs.)

Ağır ortam ayırması ile zenginleştirme yönteminin uygulanabilmesi için ayrılacak mineraller arasında en az $0,1 \text{ gr/cm}^3$ özgül ağırlık farkı olması ve ayırmayı etkileyecek ölçüde gözeneklilik olmaması gerekir. Endüstriyel uygulama, 4 işlem kademesi içermektedir.

- * Beslenecek cevherin uygun şekilde hazırlanması
- * Ağır ortam içeren ayırıcı aygıtta yüzen ve batan ürünlerin ayrılması
- * Yüzen ve batan ürünlerin ayrı ayrı alınması ve ürünlerle birlikte gelen ağır ortamın uzaklaştırılması
- * Temizleme, ayarlama ve ayarlanmış ağır ortamın tekrar ayırıcı aygıtta döndürülmesi

Durgun akışkan ortamda yapılan ağır ortam ayırması ile zenginleştirme işlemleri, cevherler için 75-2 mm, kömür için 150-2 mm arasındaki boyutlarda uygulanabilir. Ağır ortam siklonlarında alt boyut sınırı 0.2 mm' ye kadar inebilmektedir. Ancak ortalama 0,4mm olarak belirlenebilir. Cevherin birbirine yakın boyutlu tanelerden oluşan boyut gruplarına ayrılması ve her grubun ayrı banyoda işleme girmesi gerekir. Beslenecek cevher ağır ortamın özelliklerini (viskozite, özgül ağırlık gibi) değiştirecek ölçüde kolloidal madde, şlam ve küçük boyutlu tane içermemelidir.

Kullanılan ağır ortamlar

1. Tuzların sudaki çözeltileri: $\text{CaCl}_2= 1,35-1,40\text{gr/cm}^3$; $\text{ZnCl}_2= 1,7\text{gr/cm}^3$ özgül ağırlığında ağır ortam elde edilebilmektedir. Bu tür tuzların sudaki çözeltilerinde yalnızca kömür zenginleştirme yapılabilir.

2. Organik sıvılar: Organik sıvılar pahalı olduklarından endüstriyel uygulamadan çok laboratuvar çalışmalarında kullanılır. (Bromoform/ $\text{ChBr}_3/2,89\text{gr/cm}^3$)

3. Katıların su içindeki süspansiyonu: Süspansiyonu oluşturan katılar aşağıdaki özellikleri taşımalıdır.

- uygun sertlik
- uygun özgül ağırlık
- tekrar kazanılabilirlik
- kimyasal sabitlik
- yavaş çökme ve kabul edilebilir viskozite

Ağır ortam süspansiyonlarında en çok kullanılan katı maddeler ferrosilikon, manyetit ve galen'dir. Daha seyrek olarak pirit, hematit, barit kullanılır. $7,5 \text{ gr/cm}^3$ özgül ağırlıklı galenden en çok $4,3$ ortalama $3,3\text{gr/cm}^3$ özgül ağırlıklı süspansiyonlar hazırlanabilir. 0,1 mm

altına öğütülerek kullanılan galen flotasyonla tekrar kazanılmaktadır. Ferrosilikon (FeSi)' un özgül ağırlığı silis içeriğine bağlı olarak $6,3-7,0\text{gr/cm}^3$ arasında değişmektedir. Genellikle % 15-20 Si içeren ve $6,5-6,7\text{gr/cm}^3$ özgül ağırlıklı FeSi kullanılarak $3,5\text{gr/cm}^3$ e kadar özgül ağırlıklar elde edilebilmektedir. Ancak daha çok $2,5-3,2\text{gr/cm}^3$ arasında çalışılır.

Ağır ortam ayırması ile zenginleştirmede ayırıcı aygıt ve ayırıcı ortamın şekline bağlı olmak üzere çeşitli prosesler geliştirilmiştir.

- Tek bir banyo içinde ayırma
- Banyonun kontrollü olarak karıştırılması ile ayırma
- Farklı özgül ağırlıkta banyolardan oluşan bir dizide ayırma
- Üst yüzeyi ile dibi arasında özgül ağırlığı değişen tek bir banyoda ayırma (cyanamid)
- Hidrolik olarak genişletilmiş bir ayırma ortamı kullanarak ayırma (chance ve stripa)
- Merkezkaç kuvvetten yararlanarak ayırma (ağır ortam siklonları)

3.MALZEME VE EKİPMAN

- Yeterli miktarda ağır ortam sıvısı
- Hassas terazi
- Farklı yoğunlukta mineral parçaları
- Karıştırma cihazı ve haznesi
- Yuvarlama cihazı ve tamburu
- Süzme eleği

4.DENEYİN YAPILIŞI,

- Belirli miktar organik ağır ortam sıvısını hazırlayınız.
- Oluşan ortamın yoğunluğunu farklı yoğunlukta mineral taneleri ile test ediniz.
- Belirli miktar ZnCl_2 tartarak su içinde çözünüz.
- Oluşan ortamın yoğunluğunu farklı yoğunlukta mineral taneleri ile test ediniz.
- Oluşturduğunuz ağır ortamları farklı tipte ağır ortam ayırma tekniklerine uygun cihazlar içerisinde kullanınız.
- Yüzen ve batan ürün ayırımı sistemleri üzerine tartışınız.
- Ortamın tekrar kazanılması hakkında farklı teknikler neler olabilir yorumlayınız.