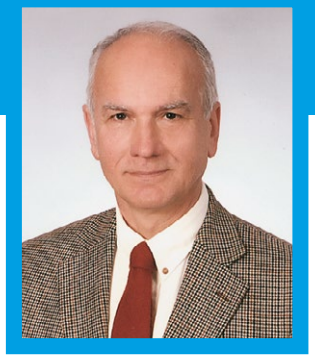

YÜK. MÜH. ENİS BURKUT
enis@burkut.com.tr

Siklon Prensibi ile Çalışan Katı Ayırıcılar

Siklon prensibi ile çalışan "Katı Ayırıcılar" bir tür su filtreleridir, yoğunluğu sudan daha ağır olan katıları kolayca sudan ayırır, ender bakım ister, tam otomatik kendini temizler ve az su atar.

Un ve çimento sanayii tesislerinde ürün çoğu yerde hava ile taşınır ve ürünün havadan ayrılması istenen noktalarda katıları havadan ayıran, siklon prensibi ile çalışan katı ayırıcılar kullanılır. Aynı yöntem ile çalışan ve su içindeki yoğunluğu yüksek olan katıları sudan ayıran katı ayırıcılara "Hidrosiklon" adı da verilir. Kimya mühendisliğinde bu cihazlar "Separatör" adı ile de anılır. Fransızca kökenli "Separatör" kelimesinin sözlük anlamı "Ayırıcı"dır. Sıvıdan katıyı ayıran Hidrosiklonlara "Katı Ayırıcı" adı vermeyi uygun buluyoruz.

Katı ayırıcıların özellikle maden sanayiinde proses içinde kullanılmaları çok eski yıllara dayanır, ancak kuyu sularının, dere sularının ve soğutma sularının katı ayırıcılar ile ekonomik bir şekilde filtrasyonu son 50 - 60 yıl içinde gelişmiştir. Özellikle A.B.D.'de geliştirilen ve ülkemiz dahil bir çok ülkede patentleri alınan çok başarılı katı ayırıcı modelleri yıllar süren deneyler sonucu ortaya çıkmıştır, bunlar 1 m^3/saat – 2800 m^3/saat debiler için imal edilir, su debisine göre 0,5 - 0,8 bar civarı basınç kaybı ile görev yapar ve su içinde bulunan, yoğunluğu sudan yüksek katıların büyük bir çoğunluğunu sudan ayırır ve kolayca sistem dışına atar. A.B.D. patenti ile imal edilen katı ayırıcılar yoğunluğu sudan ağır katıları 60-70 mikrona kadar sudan ayırırken, bu patentlere uymadan imal edilen katı ayırıcılar ancak iri katıları sudan ayırabiliyor.

A.B.D. patentli katı ayırıcıların su girişinde bulunan bölüm, cihaz içindeki su hızını arttırarak sudaki katıların merkezkaç kuvvet ile sudan kolayca ayrılmasını sağlar; ayrıca, cihaz dibinde bulunan özel "Voteks Kırıcı" bölüm, sudan ayrılmış olan katıların, cihaz içindeki "vorteks"e kapılıp tekrar suya karışmasını önler. Yazmış olduğumuz özellikler ile imal edilen A.B.D. patentli katı ayırıcılar yoğunluğu sudan ağır katıları 60-70 mikrona kadar sudan ayırır. Burada belirttiğimiz su hızı arttırıcı ve vorteks kırıcı bölümlerin imalatı yüksek ücretli torna ve freze işlemleri ile yapıldığından, A.B.D. patenti ile imal edilen katı ayırıcılar diğer katı ayırıcılardan daha yüksek fiyata mal olur ve istenen filtrasyon görevini doğru yaparlar.

2000 m^3/saat Kapasiteli Katı Ayırıcı

Katı ayırıcı sudan başka sıvılarda da kullanılır: Siklon yöntemi ile çalışan katı ayırıcı her tür sıvıdan yoğunluğu yüksek katıları ayırır. Örneğin dünyadaki birçok kızarmış patates (çips) üretim tesisinde, patates kızartma yağında oluşan küçük katıları katı ayırıcılar kızartma yağından ayırır. Katı ayırıcılar korozif sıvılar için dahi imal edilir, bu tür ihtiyaçlar için bu sıvıya dayanıklı olan metal seçilir ve bu metal ile katı ayırıcı imal edilir.

Sanayi tesislerinde yardımcı işletmeler ve bakım-onarım'dan sorumlu kişiler için katı ayırıcıların kullanımı, klasik filtrelere kıyasla aşağıdaki avantajları getirir:

- Hiç tıkanmaz ve sudan ayırdığı katıları otomatik blöf ile kolayca deşarj eder,
- Katı ayırıcı içinde, katılar ile tıkanan filtre birimi olmadığı için hiç bakım istemez ve yedek parça gerektirmez,
- Belirli su debisine göre basınç kaybı sabittir, bu sebeple, tasarlanan su debisini değiştirmez,
- Hiç tıkanmadığı için yedek katı ayırıcı gerekmez. Tek katı ayırıcı uzun yıllar bakım istemeden görev yapar.
- Cihaz altında toplanan katıların deşarjını 10 -15 saniye gibi kısa bir süre içinde ve az su ile yapar.
- Çok küçük bir alana yerleşir. Örneğin 1000 m3/saat kapasiteli bir katı ayırıcının taban ölçüsü yaklaşık 1100 mm çap ve toplam yüksekliği yaklaşık 4000 mm'dir.
- İşletmedeki boru sistemine uygun olarak DİK ve EĞİK modelleri bulunur.

Dik Model Katı Ayırıcı 300 m³/saat

Eğik Model Katı Ayırıcılar 6 adet x 500 m³/saat

Katı ayırıcılar ender bakımı gerektirse de, iki "kontrol" noktasına dikkat etmek gerekir:

1. Katı ayırıcının sudan ayırdığı ve cihazın dip kısmında toplanan katıların otomatik deşarjını sağlayan oto-blöf ekipmanının kontrolü.
2. Katı ayırıcının su giriş ve su çıkış boru bağlantıları üzerine monte edilmesi gereken basınç ölçerlerin kontrolü. Normal şartlarda, katı ayırıcı içine naylon torba gibi, çok iri bir parça girmedikçe, katı ayırıcı tıkanmaz, bu sebeple, bu iki basınç ölçer değerleri ve ΔP değeri sabittir. İşte bu kontroller sırasında ΔP'de farklılık görülürse, katı ayırıcı içine iri bir katı girmiş demektir. Bu durumda katı ayırıcı içi açılır ve iri katı çıkarılır.

Katı Ayırıcı Basınç Ölçerleri

Katı ayırıcının bakım ve yedek parça istememesi ve kendini temizlerken az su sarfetmesi gibi avantajları sebebi ile katı ayırıcılar kum filtrelerinin "Ön Filtre" görevini de yapabilir. Kum filtrelerine su ile beraber kum yoğunluğunda veya tufal

gibi yüksek yoğunlukta (5,5-6,0 kg/L) katılar geldiğinde, ters yıkamalar sırasında bu tutulan ağır katılar kum filtresini terk edemez, tersine, filtre tankı içinde kum katmanı zaman ile yükselir ve kum filtresinin basınç kaybı çok artar. Bu sebeple, kum ve tufal gibi, sudan ağır katıların bulunduğu sular kum filtresinden geçmeden önce katı ayırıcılar ile filtrelendiğinde kum filtreleri sorunu azalır.

Demir- Çelik İşletmelerinde Katı Ayrıcı Uygulaması: Yukarıdaki paragrafta tarif ettiğimiz yöntem Demir-Çelik işletmelerinde çok başarılı olur, çünkü Demir-Çelik işletmelerinde oluşan TUFAL'ın (demir oksit partikülleri) yoğunluğu 5,5 – 6,0 kg/litre civarındadır, oysa kum filtreleri içine konan kuvars kumunun yoğunluğu 2,6 kg/litre'dir. Dolayısı ile, içine tufal giren kum filtresinin ters yıkaması sırasında tufal kum filtresini ters edemez, kum katmanlarının altına iner. Bu sebeple, Demir-Çelik işletmelerinde kum filtrelerinin kumları çok sık yenilenir.

Siklon yöntemi ile görev yapan katı ayırıcıya gelen katının yoğunluğu ne kadar yüksekse, katı ayırıcının bu katıları sudan ayırma kabiliyeti o kadar yüksek olur. Örneğin, yoğunluğu 2,6 kg/litre civarı olan kumu katı ayırıcı 60-70 mikrona kadar sudan ayırırken, yoğunluğu 5,5 – 6,0 kg/litre civarında olan tufal'ı 40 – 50 mikrona kadar sudan ayırır.

Uzun Su Borularının Korunması için Katı Ayırıcı Uygulaması: Birkaç yüz metreyi aşan uzunluktaki su borularının az basınç kaybı yapması ve dolayısı ile düşük basınçlı pompa seçilerek enerji ekonomisinin ön planda tutulması çok genel bir projeci anlayışıdır. Ancak, borularda su hızı az olduğunda, yoğunluğu sudan daha yüksek olan kum gibi maddeler borular içine çöker, zamanla boruların kesiti daralır ve boruların su taşıma debileri azalır. Çok geniş alana yaygın olan büyük sanayi tesislerinde, uzak mesafeden su temin eden sanayi ve tarımsal işletmelerinde borularda kumlar ile tıkanma sorununun yaşandığına şahit oluyoruz. Uzun su taşıma boruları olan tesislerde, sular boruya girmeden önce katı ayırıcı ile suda bulunan yüksek yoğunluktaki katıların sudan alınması doğru olur. Bu uygulamalar için satın alınacak olan katı ayırıcıların kumları 60 - 70 mikrona kadar ayıran yüksek kalitede katı ayırıcı modelleri olmasını öneririz.

Kuyu Suları İçin Katı Ayırıcı Uygulaması: Katı ayırıcılar kuyu sularının filtrasyonunda da çok başarılı görev yapar. Kuyulardan su ile beraber gelen katılar genelde sudan yoğunluğu yüksek olan kum ve silt gibi maddelerdir (Yoğunluk 2,4 – 2,7 kg/litre) ve bu yoğunluktaki katıları katı ayırıcı 60 – 70 mikron seviyesine kadar kolaylıkla ayırır. Diğer taraftan, sürekli aynı basınç kaybı ile görev yapan katı ayırıcı kuyu pompasının debisini değiştirmez. Çok az yer tutan, dış etkenlerden etkilenmeyen ve günlük bakım istemeyen katı ayırıcı kuyu başına konabilir ve kuyu sularının depoya gitmeden önce kumlardan arınmasını sağlar.

Kuyu Suyu Çıkışına Monte Edilmiş 60 m³/saat Kapasiteli Katı Ayırıcı

Sonuç olarak, katı ayırıcıları "Çok Becerikli" ve "Ekonomik" su filtreleri olarak nitelendirebiliriz. Katı ayırıcılar sanayi tesislerine büyük işletme ekonomisi kazandırır. Ancak, siklon prensibi ile çalışan her marka katı ayırıcının aynı becerilere sahip olmadığını ve işletmeye enerji ekonomisi ve su ekonomisi getirmeyeceğini hatırlatırız.