

Filtre Edilmeyen Soğutma Suyu İşletmeye Zarar Verir..

Soğutma suyu içinde bulunan minerallerin kristalleşmesi sonucu sisteme zarar verici taşlar oluştuğu bilinir. Ancak, bu taşların büyük bir kısmının soğutma suyuna havadan karışan katılar olduğunu bilenler azdır. Soğutma suyundaki katıların filtre edilmesi gerekir.

Soğutma suyu ile ilgilenen projeciler, işletmeciler ve su kimyasalı satan şirketler soğutma sisteminin sorunlarına çoğu zaman “Besi Suyu”nun özellikleri açısından bakarlar. Bu nedenle, soğutma sisteminde taş oluşumu, tıkanma ve aşınma sorunlarına çoğu kez çözüm bulunmaz ve işletmenin sorunları devam eder. Sulu soğutma sistemi kullanan işletmelerin büyük çoğunluğu aşağıdaki sorunlardan şikayetçidir:

1. Soğutma sisteminde oluşan taşlardan dolayı “ısı izolasyonu” ve bu nedenle soğutma sisteminin arzu edilen görevi tam olarak yapamaması;
2. Sistem içinde oluşan taşlar nedeni ile su sisteminde basınç kaybının artması ve su debisinin azalması ile soğutmanın tam olarak yapılamaması;
3. İnce çaplı soğutma borularında ve fiskiyelerde tıkanmalar;
4. **Yosun ve bakteri** gibi canlıların oluşması nedeni ile taş oluşumu dışında başkaca tıkanma sorunları (taşların yosun ve bakteri üremesini desteklediği bilinmektedir).
5. Sudaki katıların tesisatta, fiskiyelerde, pompa fanlarında ve soğutma yataklarında (zımpara etkisi ile)

oluşturduğu aşınmalar;
6. **Korozyon.**

Yukarıdaki sorunları sanayi işletmelerinde incelediğimizde, “korozyon” sorunu hariç, diğer sorunların dolaylı veya dolaysız olarak soğutma suyunda bulunan katılar ile çok yakın ilişkisi olduğunu görüyoruz. Bu katıların filtre edilmesi ile sorunların en aza indiğini gözlemliyoruz. Yukarıda sıraladığımız sorunları aynı sıra ile ele aldığımızda ilk üçünün “Taş Oluşumu”ndan kaynaklandığını görüyoruz. Soğutma suyunda “Taş Oluşumu”nun SUÇLUSU, sisteme verilen besi suyunun içindeki “sertlik” yapıcı mineraller midir? Genelde bu şekilde bilinir ve bu nedenle besi suyunun yumuşatılması istenir. Ancak, **besi suyundaki sertlik “Taş Oluşumu”nda yalnızca BAĞLAYICI görevi yapar.** Soğutma suyu içinde çok miktarda katı partikül bulunur. Hava ile gelen bu katılar soğutma tesisatında oluşan taşın yapı malzemeleridir. Bir an için çevremizde bulunan bir tuğla duvarı düşünelim. Bir metrekare kadar bir tuğla duvarın inşası sırasında, yaklaşık olarak %80 - %90 oranında tuğla ve %10 - %20 oranında birleştirici harç malzemesi kullanılır.

Filtrelenmeyen Soğutma Sularında oluşan taşların içinde de yüksek oranlarda havadan gelen toz-toprak ve çok daha az

oranda besi suyunun mineralleri bulunur (birleştirici harç olarak).

Bir Soğutma Kulesini beraberce inceleyelim

Örneğin, 300.000 kcal/saat kapasiteli bir soğutma kulesinin fanı (imalatçı kataloğu değerine göre) saatta 27.000 metreküp havayı soğutma kulesi içinden geçirir. Kuru ve rüzgarlı bir yaz günü, **her metreküp hava ile soğutma suyuna yalnızca 0,1 gram (100 mg/litre) toz denen Katı Madde** girdiğini var sayarsak, soğutma suyu içine her saat 2700 gram, yani 2,7 kg **KATI MADDE girer: “günde 64,8 kg katı madde”!** Bu katıların bir miktarı deşarj (blöf) suları ile sistem dışına atılsa dahi, büyük bir miktarı sistem içinde meydana gelen taşların ham maddesini oluşturur.

Aynı soğutma sistemine bir gün içinde verilen besi suyu ile sisteme gelen taş yapıcı mineralleri de beraberce hesaplayalım: 300.000 kcal/saat kapasiteli soğutma kulesine her saat yaklaşık 500 litre yeni su verilir. Besi suyunun sertliğini 30 Fransız olarak kabul ettiğimizde, bu su içinde 300 mg/litre CaCO₃ (kalsiyum karbonat) cinsinden sertlik yapıcı Kalsiyum ve Magnezyum var demektir. Bu miktar Kalsiyum Karbonatın 2/3 miktarının taş oluşturduğunu kabul edersek,

aşağıdaki hesaba $300 \times 2/3 = 200$ mg/litre girmemiz gerekir. Bu durumda, her saat sisteme eklenen ve besi suyundan meydana gelen taş miktarı:

500 litre/saat $\times 200$ mg/litre = 100.000 mg/saat, yani 100 gram/saat, veya günde yalnızca $2,4$ kg taş yapıcı malzeme!

Oysa aynı gün içinde soğutma sistemine HAVA ile giren katıların miktarı günde $64,8$ kg! Yukarıda sözünü ettiğimiz "tuğla duvar" örneğindeki gibi, soğutma sisteminde oluşan taşların büyük miktarı hava ile sisteme gelen katılardır. Sisteme çok iyi yumuşatılmış besi suyu versek ve katıların taş yapmasını tamamen önlese dahi, her gün sisteme giren $64,8$ kg katının soğutma sistemine zarar

vermeyeceğini düşünebilir miyiz? Bu kadar katı maddeyi soğutma suyundan ayırmazsak (suyu filtrelemezsek), tabii ki taşlaşma, tıkanma ve hatta bazı yerlerde "aşınma" olmasına katlanmamız gerekiyor.

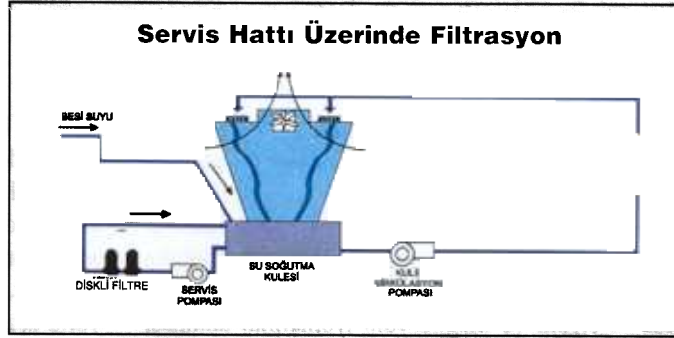
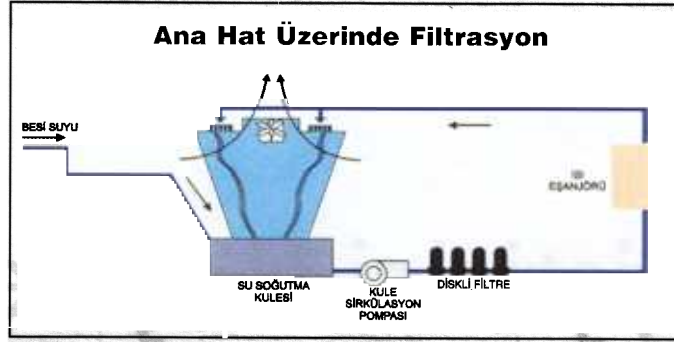
Ayrıca, gözlemimiz şudur: Soğutma kulesinin içinde oluşan taşların bir kısmı yerinden koparak sirkülasyon suyu ile dolaşır, sistemin başka yerlerinde tekrar diğer taşlar ile birleşir ki, bu da önemli noktalarda tıkanmaları artırır. İyi bir filtre ile donatılmış soğutma sularının taş oluşturma problemi azalır, tıkanmalar ve ısı izolasyonu sorunları da en aza iner; aşınma sorunu ortadan kalkar.

Soğutma Sistemi İçin Filtre Seçimi

Soğutma sisteminin tasarımında su debisi ve "ısı farkı" (Δt) göz önüne alınır. Bu tasarımı değiştirmemek ve soğutma sisteminin iyi görev yapmasını sağlamak için su filtresi seçimi, filtre montaj yeri seçimi, filtrenin ters yıkama şekli, hatta ters yıkama suyunun miktarı ve menşei konuları titizlikle ele alınmalıdır.

A/ Ana Hat Üzerinde Filtrasyon

Soğutma suyundaki katıların prosesi hiç etkilememesi istenen işletmelerde (cam sanayii, PVC profil sanayii, punta kaynağı ile yapılan imalatlarda olduğu gibi),



sirkülasyon suyu debisinin tamamı muhakkak filtreden geçer, yani, "ana sirkülasyon hattı üzerinde filtrasyon" yapılır (şemaya bakınız).

B/Servis Hattı Üzerinde Filtrasyon

Bazı işletmelerde ve proseslerde soğutma suyu sirkülasyon hattı üzerinde bir filtre bulunması gerekli değildir. Fakat, havadan gelip soğutma suyuna giren ve sorunlara neden olan katıların muhakkak filtre edilmesi istenir. Bu durumda, şemadaki gibi, soğutma kulesi yanına ayrı bir sirkülasyon hattı kurulur. Bu bağımsız sirkülasyon sisteminin pompa ve filtre debisinin seçiminde, ana soğutma sistemi sirkülasyon pompasının debisi ve kulenin bulunduğu ortamın tozlu durumuna göz önüne alınır. Genel olarak, kule pompası debisinin %10'u ile %20'si arasında bir debi seçilir. Servis Hattı üzerindeki filtrenin tıkanması veya bir sorun çıkarması sanayi prosesini etkilemez. Buna rağmen, Servis Hattı filtresinde bakteri yatağı oluşturulmaması, ters yıkama sırasında soğutma suyunu kullanmaması, sık sık bakım gerektirmemesi gibi özellikler aranır.

C/Mükemmel Filtrasyon

Soğutma suyunun çok iyi filtre edilmesi gereken proseslerde, hem ana hat üzeri-

ne hem de servis hattı üzerine filtre koyarak mükemmel bir su filtrasyonu sağlamak mümkündür.

"Ana Hat Üzerinde Filtrasyon" yapıldığında filtrenin "az basınç kaybı" yapması şart koşulur ki filtre sanayi prosesini etkilemesin. Ayrıca, debisi yüksek olan sirkülasyon hattı üzerine çok hassas bir filtre koymak ekonomik olmaz. Bu nedenle tek noktada mükemmel filtrasyon yapmak ekonomik değildir. Çok iyi filtrasyon istenen bir soğutma sisteminde, ana hat üzerine, çok az basınç kaybı yapan ve çok kolayca ters yıkama yapan $100-130$ mikron seviyesinde bir filtre konması uygundur. Diğer taraftan, kurulacak olan "servis hattı" üzerine, arzu edilirse 20 mikron seviyesine kadar filtrasyon yapabilecek filtreler ve bunları besleyecek pompa monte edilebilir. Böylece, soğutma suyu kalitesi çok yüksek olur.

Filtrenin Mikron Seviyesi Seçimi

Filtre satın alırken, işletmeniz için gereksiz veya lüks sayılabilecek kadar küçük mikron seviyelerinde filtre arayışına girmek işletmeyi zarara sokabilir. Beş milimetre kadar çapı olan borular ile yapılmış bir ısı eşanjörü için dahi 100 mikronluk ($0,1$ mm) bir filtre yeterlidir.

Gereksiz yere düşük mikron seviyelerinde filtre seçildiğinde ilk yatırım yüksek olur, ters yıkamalar çok sık olacağından atılan su miktarı da fazla olur.

Sonuç olarak, sulu soğutma sistemi kullanan her işletmenin, bu işletmeye en uygun filtreyi seçmesini, uygun filtre yerini saptamasını ve sisteme uygun bir filtreyi monte etmesini öneririz. Soğutma suyuna verilen kimyasallar hava ile sisteme giren katıların yok edemezler, bunların zararlarını önleyemezler. Soğutma suyu sistemini yumuşak su ile beslemek de sistemdeki katı maddelerin zararını önlemez. Soğutma sistemindeki tıkanmalar nedeni ile sık sık durdurulan prosesler ve sık sık temizlenen eşanjörler (veya borular) işletmenin ekonomisini çok etkiler. Bu sebeple, soğutma sistemi için satın alınacak filtrenin bedeli kısa zamanda geri ödenir (amorti eder). ■