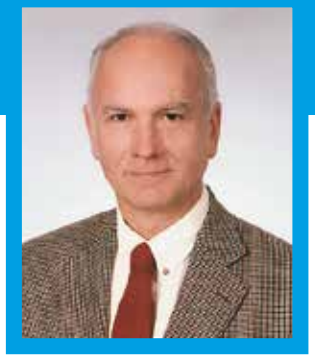


YÜK. MÜH. ENİS BURKUT
enis@burkut.com.tr

Buhar Kazanı ile Su Soğutma Kulesinin Benzer Özellikleri

Buhar Kazanı ile Soğutma Kulesi arasında bir benzerlik olması genelde akla gelmez, çünkü bu iki teknoloji birbirinden çok farklı amaçlar için kullanılır.

Yazımızın başlığı olan "Buhar Kazanı ile Soğutma Kulesinin Benzer Özellikleri" bazı okuyuculara anlamsız gelebilir, çünkü buhar kazanı çok yüksek sıcaklıkta çalışıp su buharı üreten bir cihazdır ve işletmelerin birçok farklı ısı kullanım ihtiyacını karşılar. Su soğutma kulesi ise, adından da anlaşılacağı gibi, suyu soğutan bir ekipmandır.

Birbirinin zıttı gibi görünen bu iki cihaza tesisat mühendisi veya ısı mühendisi gözü ile değil de "Su Uzmanı" olarak baktığımızda şu büyük benzerliği görüyoruz:

"Her iki cihaz da SAF H_2O molekülü üretiyor." İşte bu, cihazların birinci benzerliğidir.

Buhar kazanı işletmede kullanılmak üzere yüksek sıcaklıkta su buharı yani SAF H_2O üretir; soğutma kulesi ise,

Buhar Kazanı

Su Soğutma Kulesi

kuleye gelen suyu soğutmak için, suyun bir kısmından yalnızca SAF H_2O molekülünü buharlaştırır, dolayısı ile soğutma kulesi de aslında SAF H_2O üretir ve buharlaştırdığı saf suyu tabiata atar. Her iki cihazın üretimi SAF H_2O olmasına rağmen, genelde her iki cihaz da SAF H_2O ile beslenmez. Bu sebeple her iki cihazın içinde tabii suda bulunan mineraller ve suda çözünmeyen katılar birikir, bu mineraller ve katılar her iki cihaz içinde istenmeyen taşlar oluşturur ve sorunlar yaratır. İşte bu da iki cihazın ikinci benzerliğidir.

Ayrıca, her iki cihaz çalıştıkça içindeki suların iletkenliği artar ve iletkenliğin çok yükselmesi korozyon ve taş oluşmasına sebep olacağı için, bunu engellemek maksadı ile her iki tür cihazdan da, cihaz içindeki suyun iletkenliğine bağlı su deşarjı (BLÖF) yapılır. Bu da cihazların üçüncü benzerliğidir. İşte bu sebeplerle, "Su Uzmanı" olarak biz bu iki "zıt" görünen cihazlarda benzerlikler görüyoruz ve her iki cihazda oluşan sorunlara karşı benzer çözümler üretiyoruz. Bu yazımızda bu benzerliklerden ve benzer sorun çözümlerinden söz edeceğiz.

Orta ve Düşük Basınçlı Buhar Kazanları: Birçok sanayi dalında, yüksek sıcaklıkta ısı üretmek maksadı ile kullanılan orta ve düşük basınçlı buhar kazanları genelde yumuşatılmış su ile beslenir. Eski bir gelenek olan bu yöntemde, su yumuşatma cihazı tabii su içinde bulunan Kireç (Ca) ve Magnezyum (Mg) minerallerini sudan alırken suya, rejenerasyon tuzu (NaCl) içinde bulunan Sodyum (Na) iyonunu verir. Ancak su yumuşatıcıları suyun sertliğinin tamamını gideremez, suda yaklaşık

"BİR Fransız" seviyesinde sertlik kalır. Ayrıca, kazan besi suyu içinde bulunan tabii Silikat (SiO_2), Demir ve Mangan gibi kristal yapıcı maddeleri su yumuşatma cihazı sudan almadığı için bu maddeler de buhar kazanında sorun yaratır. Sonuç olarak buhar kazanı besi suyu içinde biraz sertlik ve ayrıca, besi suyu ile gelen birçok tabii mineral bulunur.

Peki, buhar kazanı yalnızca SAF H_2O molekülü olan buhar ürettiğine göre, buhar kazanı içinde biriken ve H_2O olmayan maddelere ne oluyor?

İşte, buhar kazanlarının ve buhar sistemlerinin sorunlarından biri budur. Ziyaret ettiğimiz sanayi işletmelerinde şu sorunların yaşandığına şahit oluyoruz:

- Kazan besi suyu içinde Silikat (SiO_2) minerali miktarı yüksekse, bu mineralin bir kısmı buhar kazanı içinde kristal oluşturarak kazanda "ısı izolasyonu" meydana getirir, bu sebeple kazan verimi çok düşer. Silikat (SiO_2) kristali bir tür CAM olduğu için kazan içinde oluşan SiO_2 izolasyon tabakası kolayca yerinden sökülemez.
- Kazan besi suyu içinde tabii Demir (Fe) minerali olduğunda, bu mineral su içinde "çöktürücü" görevi yapar ve sudaki birçok katı maddenin kazan boruları içine çökmesine sebep olur, bunun sonucunda, çöken maddeler buhar kazanı içinde izolasyon malzemesi gibi davrandığından kazan verimi azalır.
- Buhar kazanından hızlı buhar çekildiğinde, buharlaşmayan tabii minerallerin küçük bir kısmı da buhar ile beraber kazanı terk eder, bu mineraller buhar boruları içinde çöker ve boru korozyonuna sebep olur, bazı buhar vanalarının da kitlenmesi sorununu yaratır.
- Buhar kazanı içindeki suyun iletkenliği yükseldiğinde, buhar kazanından bir miktar Kaynar Su deşarj edilir (BLÖF), bu da sistem dışına yüksek miktarda enerji atılması demektir ve böylece buhar sisteminin verimi düşer.

Çok Yüksek Basınçlı Buhar Kazanları:

Enerji santrallarında görev yapan 40 - 50 bar gibi yüksek basınçta çalışan buhar kazanlarında yukarıda sözünü ettiğimiz sorunların birçoğu yaşanmaz, çünkü, bu buhar kazanlarından su deşarjı yapmak çok pahalı olduğundan, kazanın beslenmesi 0,1 mikroS/cm iletkenliğinden daha düşük iletkenlikte su ile yapılır, yani çok saf besi suyu hazırlanıp kazana verilir. Dolayısı ile bu tür kazanların sorunları düşük basınçlı buhar kazanı sorunlarına benzemez.

Su Soğutma Kuleleri:

Su soğutma kuleleri doğrudan ham su ile veya yumuşatılmış su ile beslenir. Bu sebeple, buhar kazanında olduğu gibi, soğutma kulesi besi suyu içinde de biraz sertlik ve besi suyu ile gelen ve saf su olmayan birçok mineral bulunur. Besi suyu ile gelen bu safsızlıklara ek olarak, soğutma kulesine gelen milyonlarca m^3 tabii dış hava ile soğutma suyuna çok miktarda toz, toprak, biyolojik madde de girer. Ayrıca, soğutma kulesinden tabiata giden yalnızca SAF H_2O buharı

Sudaki safsızlıklar ile tıkanmış plakalı ısı eşanjörü plakası

olduğundan, soğutma suyu sistemindeki suda bulunan safsızlıklar gittikçe artar. Bu kadar safsızlık içeren soğutulmuş su işletmedeki soğutulacak sıcak yerlere verildiğinde (ısı eşanjörleri, kalıplar gibi), bu yerlerde kristaller oluşur, safsızlıklar birikir ve bunlar sistemde ısı izolasyonu meydana getirir, ayrıca, plakalı ısı eşanjörü gibi su geçişinin dar olduğu yerlerde su geçişini tıkar. Bu sorun da buhar kazanı ile soğutma kulesinin önemli bir benzerliğidir.

ÇÖZÜMLER:

Buhar kazanı ile su soğutma kulesinin benzerliklerinin işletmelerde oluşturduğu sorunlar için ortak bir çözüm var mı?

Yukarıda açıkladığımız gibi, buhar kazanı da, su soğutma kulesi de SAF H_2O ürettiğine göre, bu iki tür cihazı ürettikleri SAF H_2O ile beslemek doğru çözümdür görüşündeyiz. Yani, eski alışkanlıklardan vaz geçip bu cihazları yalnızca sertliği giderilmiş yumuşak su ile beslemek yerine, ters ozmoz tekniği ile, en az %95 seviyesinde saflaştırılmış düşük iletkenlikte su ile beslemek anlattığımız sorunların birçoğunun çözümü olur.

Ters ozmoz sistemi suyu saflaştırması yanında, içinde hiç katı bulunmayan su üretir. Bu sebeple her iki tür cihazın ters ozmoz üretim suyu ile beslenmesi sayesinde besi suyu ile cihazlara katı madde de girmez. Buhar kazanına besi suyu haricinde kondens hattından da su geldiği için kondens hattından gelen suda katı madde olmamasına dikkat edilmelidir.

Ters Ozmoz Cihazı - 20 m³/Saat Kapasiteli

Soğutma kulesine, kule fanları vasıtası ile giren dış hava çok miktarda katı getirir. Bu sebeple soğutma suyu sisteminin sorunlarının giderimi için, yalnızca iletkenlik seviyesine göre suyun blöfü yeterli olmaz, soğutma suyunun muhakkak filtrelenmesi doğru olur.

Şu soru oluşuyor: Soğutma suyu ne tür filtre ile filtrelenmeli ve soğutma suyu nerelerde filtre edilmeli?

Bugüne kadar yurt içinde ve yurt dışında ziyaret ettiğimiz işletmelerde soğutma sularının iki türde filtre edildiğine şahit olduk:

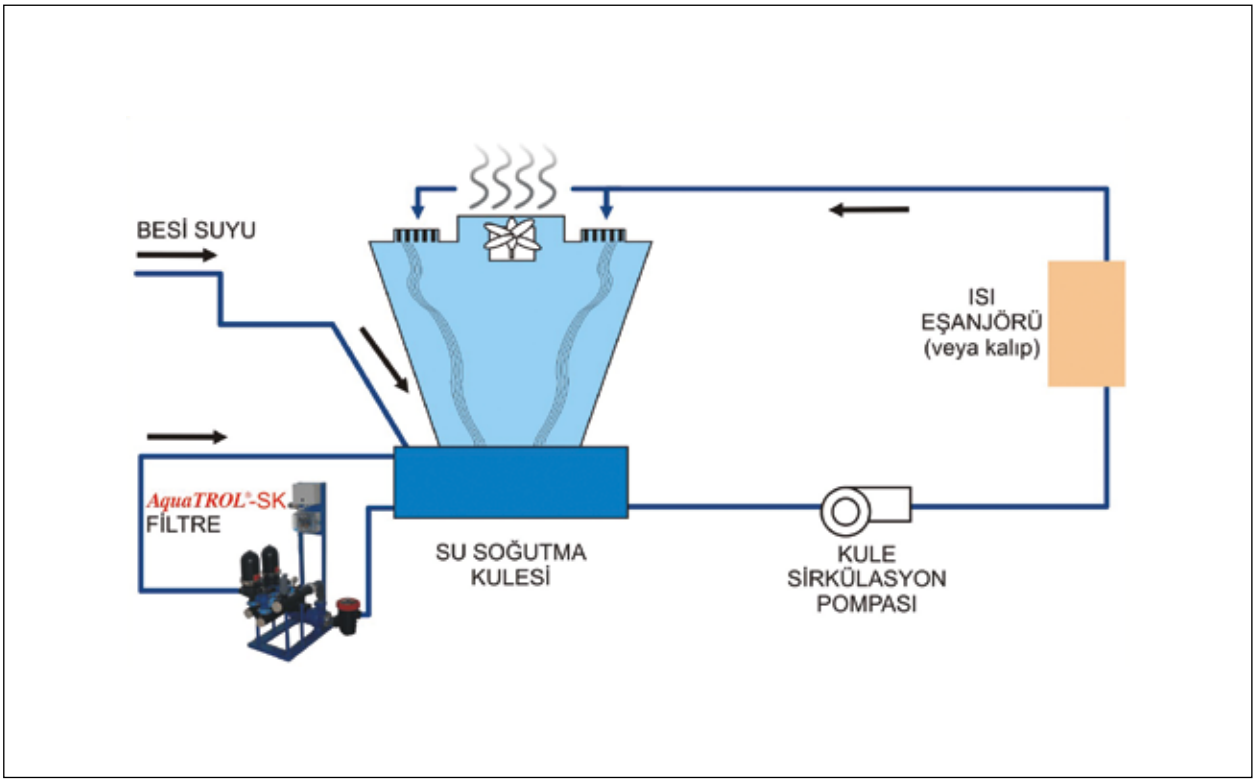
Tam kapasiteli soğutma suyu filtrasyonu: Soğutma suyu sirkülasyon pompalarından sonra ve sirkülasyon pompaları ile aynı kapasitelerde (m³/saat) su filtreleri ile filtre edilmesi tabii ki en başarılı filtrasyondur ve bazı sanayi işletmelerinde bu tür filtrasyon gereklidir. Ancak, soğutma suyu debileri genelde yüksek olduğu için, bu tür filtrasyon yatırımı yüksek olur.

Servis hattı filtrasyonu: Soğutma kulesi havuzundan bir miktar suyun emilip filtre edilmesi ve bu suyun tekrar kule havuzuna döndürülmesi tekniği ile de iyi sonuçlar alınabiliyor. Bu yöntem yüzme havuzları filtrasyonuna da benzer, çünkü yüzme havuzlarında da havuz suyunun bir kısmı havuzdan emilir, filtrelenir ve havuza döner. Servis hattı filtrasyonunun seçimi soğutma kulesinin bulunduğu bölgenin hava kirliliğine ve işletmenin türüne göre tasarlanır.

Soğutma Suyu için Servis Hattı Filtresi

Fikir vermek için şu örneği inceleyelim

Borulu ısı eşanjörleri olan bir sanayi işletmesinde soğutma suyu debisi 500 m³/saat olsun. Bu işletme için tam kapasiteli soğutma suyu filtresi uygulamayı düşünürsek 500 m³/saat kapasiteli su filtresi seçmemiz gerekir. Oysa bu işletmedeki



Soğutma Suyu Servis Hattı Filtresinin Uygulanması

soğutma kulesinin havuzunda genelde 100 m³'den daha az su bulunur. Dolayısı ile seçilecek "servis hattı filtresi" 40 - 50 m³/saat kapasiteli olabilir, yani diğer filtrenin ONDA BİR kapasitesinde bir filtre ile çözüm üretilebilir.

Özet olarak: Su uzmanlığı açısından baktığımızda, buhar kazanı ile su soğutma kulesinin benzerliklerinin en önemlisi her iki cihazın da yalnızca SAF H_2O üretmesidir. Her iki sistem de SAF H_2O'den başka bir tür su ile beslendiğinde cihazların içine tabii mineraller girer ve bunlar cihazlara zarar verir.

Bu sebeple her iki tür cihazın SAF'a yakın su ile beslenmesi yaşanan sorunların birçoğuna çözüm olur.