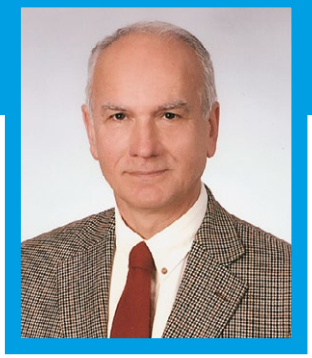

YÜK. MÜH. ENİS BURKUT
enis@burkut.com.tr

Su Yumuşatma Cihazının Temini ve Doğru İşletimi

Su Yumuşatma Cihazı, içinde bulunan suni reçineler vasıtası ile suda bulunan ve "+" iyon yüklü iyonları sudan alır, aldıklarının yerine tuz içinde bulunan "Na+" iyonunu verir.

1984 yılında sanayi için proses suyu hazırlama sistemleri kurmaya başladığımızda henüz ters ozmoz cihazı ülkemizde yoktu, suyun kimyasal özelliklerini değiştiren "reçineli" teknikler vardı ve en çok kullanılanı "Su Yumuşatma Cihazı" idi. Su kimyasına yakın olan kişiler bu tür cihazlara "İyon Değiştirici" derler ve bu deyim reçineli cihazları çok iyi tarif eden bir deyimdir, çünkü reçineli cihazlar su içindeki bir iyonu reçine içine alırken, reçine içindeki bir iyonu suya verir, yani reçineler İYON ALIŞ-VERİŞİ yapar, "iyonları değiştirir".

1984 yılından bugüne kadar, su yumuşatıcı konusunda işletmelerde gördüğümüz doğru ve yanlış satın alınmış cihazlar, doğru ve yanlış işletme yöntemleri gibi konuları bu makalemize aktarmaya çalıştık.

Resim 1. *Su Yumuşatma Reçinesi*

Su Yumuşatma Cihazı Nasıl Görev Yapar: Su Yumuşatma Cihazı veya Su Yumuşatıcı, kısaca "SY", suyun içinde bulunan ve "+" yükü olan Kalsiyum (Ca), Magnezyum (Mg), Demir (Fe) iyonlarını reçine içine alır, buna karşılık kendi içinde bulunan ve "+" yüklü Sodyum (Na) iyonunu suya verir. Bir süre sonra SY tankı içinde bulunan reçinelerde Sodyum iyonu tükenir, bu sebeple SY cihazı reçineleri NaCl (Sodyum Klorür - tuz) içeren su, diğer adı "salamura" ile yıkanarak reçineleri doyurmuş olan "+" iyonlar çıkarılır, reçinelere tekrar Sodyum iyonu yüklenir; bu işleme sanayide SY'yi "rejenere etmek" denir.

İşletmeye gerekli proses suyunu SY cihazı hazırlayacaksa, işletmeye uygun ve kaliteli SY satın almak için bir satın alma şartnamesi hazırlamak doğru olur.

SY Satın Alma Şartnamesinin Hazırlanışı:

Teknik şartnameyi hazırlamak için aşağıdaki önemli noktaların araştırılmasında yarar vardır:

1. Öncelikle işletmeye gelen ham suyun kimyasal analizi yaptırılmalı, suyun sertlik derecesi yanında özellikle suyun iletkenliği, "sodyum" (Na) değeri, silikat değeri, çözünmüş demir-mangan gibi su değerleri hakkında kesin bilgi edinilmelidir. Ham su içinde:
2. SİLİKAT (SiO_2) değeri yüksekse bu işletmede SY işe yaramaz çünkü SY "SiO_2" iyonunu sudan almaz ve "cam'ın ham maddesi" olan SiO_2 buhar kazanı gibi sıcak noktalarda kristalleşir ve bu kristal asit ile çözün-

mez. SiO_2 soğutma kulesine ve iplik boyama gibi bazı kimyasal proseslere de çok zarar verir. Ham sudaki SiO_2 maddesini ancak ters ozmoz cihazı giderir.

3. Suyun İletkenliği çok yüksek ise zaten su yumuşatıcı satın almak çözüm değildir. Yüksek iletkenlikteki suları SY yumuşatamadığı gibi bu sular korozif olduğundan işletmeye zarar verir. İşletmenin suyu yüksek iletkenlikte ise yumuşatıcı yerine ters ozmoz sistemi tercih edilmesi uygun olur.
4. Suda Sodyum (Na) değeri yüksekse, suyun sertliğinin giderimi sırasında suda sodyum değeri iyice artacaktır, çünkü su yumuşatma reçineleri sudan sertliği oluşturan Ca ve Mg iyonlarını alırken suya Sodyum (Na) iyonu verir. Oysa, gıda ve içecek sektöründe proses suyundaki Sodyum değerinin sınırı "İnsani Tüketim Amaçlı Sular Yönetmeliği"nde 200 mg/Litre'dir. Dolayısı ile, işletmede kullanılacak olan ham suda bulunan "Na" iyonuna ek olarak, su yumuşatma sırasında suya yüklenecek "Na" iyonları miktarı hesaplanmalı ve bunların toplamı 200 mg/Litre sınırını geçiyorsa su yumuşatma cihazı yerine başka çözümler düşünülmelidir.
5. Ham suda demir ve mangan varsa, su yumuşatıcı öncesi bunların giderimi için ön şartlandırma sistemi de satın alınmalıdır. Çünkü suda bulunan demir ve mangan çözeltileri "+" iyona sahiptir ve SY reçinesi demir ve mangan iyonunu da sudan alır fakat bu iki metal iyonu SY reçinesini bozar.
6. Yumuşatılacak suyun debisi "en çok m^3/saat" ve "en çok m^3/gün" olarak belirlenmelidir. Bu bilgilere göre yumuşatıcı kapasitesi seçilir.
7. Ham suyun kirlilik türü ve miktarı belirlenmelidir. Buna göre su yumuşatıcı öncesi ne tür bir filtrasyon yapmak gerekliliği ayrıca araştırılmalı ve yumuşatıcı öncesi su filtresinin de satın alma listesine eklenmesi yerinde olur.
8. Rejenerasyon tuzu olarak kullanılacak tuzun türüne de yumuşatıcı satın alırken karar verilmelidir. Rafine edilmemiş tabii tuz "ucuz" olabilir, ancak tabii tuz içinde suda çözünmeyen katılar bulunur (midye kırığı, kum gibi) ve bu katılar otomasyon vanalarına zarar verebilir, ayrıca SY tankı içinde çoğaldıkça SY basınç kaybı artar ve reçineler yüksek basınç altında çalışırken kırılabilir, kırık reçine ise suyu yumuşatmaz.
9. SY kapasitesi'ne karar verirken, SY'nin tek tanklı mı yoksa "tandem" mi olacağına da karar verilmelidir: Yumuşatılan su bir depoya mı akacak? Bu deponun hacmi kaç saatlik su ihtiyacını karşılıyor? Yoksa yumuşatılmış su doğrudan işletmeye mi besleyecek? 24 saat kesintisiz yumuşak su üretmek gerekli mi?
10. Yumuşatılmış su bazı metaller için KOROZİF olduğu gibi, rejenerasyon sırasında kullanılan yüksek oranda tuzlu su paslanmaz çelikte dahi korozyona sebep olur. Bu sebeple, SY tanklarının sentetik veya daldırma galvaniz olması daha uygundur. Paslanmaz çelik tanklar tuzlu su rejenerasyonu sebebi ile "Klorur - Cl" korozyonuna uğrar. "Epoksi" kaplamalı tankın içi ise yeterince epoksi kaplamaya hazırlanamadığı için genelde kısa ömürlü olur.

Resim 2. *Galvaniz Tanklı Tandem Su Yumuşatıcı*

Resim 3. *CTP Tanklı Tandem Su Yumuşatıcı*

Yukarıdaki konular tam olarak belirlendikten sonra, bu bilgiler ışığında SY satın alınırken cihazın aşağıdaki özellikleri üzerinde de durulmalıdır:

SY Otomasyon Vanalarının Özelliği:

İKİ YOLLU bireysel otomasyon vanaları ile kumanda edilen SY: Bu tür cihazda arıza ihtimali azdır ve arıza olsa dahi kolay bulunur ve işletmenin bakım onarım teknisyenlerince kolay tamir edilir. İki yollu vanaların basınç kaybı son derece azdır, bu da besleme pompası basıncını ve dolayısı ile elektrik giderini azaltır.

ÇOK YOLLU otomasyon vanalarının kontrol ettiği SY: Çok yollu otomasyon vanalarının arızasını gidermek için uzman tamirci gerektirir ve tamirci bekleme sırasında işletme yumuşak su elde edemez. Çok yollu vanaların basınç kaybı genelde BİR BAR üzerindedir, bu sebeple SY'yi çok elektrik sarf eden yüksek basınçlı pompa ile beslemek gerektirir.

Rejenerasyona Başlama Komutu: Sinyal veren su sayacından veya zaman rölesinden veya sertlik yükselince rejenerasyonu başlatan bir kumanda seçilir.

Kaç Saatte Bir Rejenerasyon: SY tankları içine konacak olan reçine miktarı ham suyun sertliği ve SY rejenerasyon süresi ile doğrudan orantılıdır. "UCUZ SY" sisteminde az suni reçine olduğundan cihaz çok sık rejenerasyon yapar, dolayısı ile reçine ömrü kısa olur.

Reçine Kalitesi: Bizim tercih ettiğimiz birkaç marka SY reçinesi 7-8 sene kadar görev yaptığını fark ettik. Ancak "UCUZ" fiyata satılan bazı reçinelerin kısa zaman içinde kırılarak görev yapmadığına şahit olduk.

SY İçindeki Su Hızı: Reçine türüne ve suyun kimyasal karakterine göre SY su hızı tayin edilir. Bu hıza göre SY tankı çapı hesaplanır. "UCUZ" düşüncesi ile çapı küçük olan yumuşatıcı seçilirse su hızı yüksek olur ve cihaz suyu tam yumuşatamaz veya çok sık rejenerasyon yaptığı için reçine ömrü kısa olur.

SY Tankı İçinde Üst ve Alt Su Dağıtımı: "Fıskiye" veya "Difüzör" adı verilen alt – üst su dağıtımının yanlış tasarlanması durumunda reçinelerin bir kısmı görev yapmaz, hatta bazen suyun tank içindeki hareketi reçinelerin HONİ şekli almasını sağlar. Honi şekli oluştuğunda reçinelerin büyük bir kısmından su geçmez ve cihaz suyu yeterli yumuşatamaz.

SY'nin görevini doğru yapabilmesi için SY işletmesi sırasında şunlara dikkat etmek doğru olur:

1- Ters yıkama su hızı doğru ayarlanmalı ve reçineler atık hattına kaçırılmamalıdır.
2- Reçinelerin kısa zamanda kırılıp, ufalanıp eksilmeleri önlenmelidir. SY içindeki basınç kaybının yükselmesi reçinelerin kırılması için bir sebeptir.
3- Reçinelere verilen su muhakkak filtrelenmelidir.
4- SY reçinesinin sağlıklı kalabilmesi için rejenerasyon tuzunun kaliteli olması gerekir.
5- SY üretim suyu hattı üzerine "iletkenlik ölçer" monte etmek işletmenin prosesine tuzlu su kaçağı riskini önler. Ender de olsa, SY'nin otomasyon vanalarının tutukluk yapması sonucunda işletmeye "tuzlu su" kaçtığına şahit olduk.
6- SY cihazının otomasyon vanaları geri bildirim yapabilen kaliteli vanalar olmalıdır. Çünkü tutukluk yapan vanalar sonucunda işletme şu sorunlar ile karşılaşabilir:

- Proses hattına sertliği alınmamış su gider;
- Proses hattına iletkenliği yüksek "tuzlu su" gider.

SY'nin Periyodik Denetlenmesi: Yılda bir veya iki kez SY tankının üzeri açılıp SY reçine dolgusunun seviyesi, yüzeyinde herhangi bir madde birikip birikmediği gözlemlenir, en üstten bir litre kadar reçine malzemesi alınıp incelenir.

SY Reçinesinin seviyesi: SY'nin ilk devreye alındığı tarihtekinden farklı bir seviyede olup olmadığı kayıtlardan bakılır, reçine kaybı olup olmadığı görülür; reçine kaybı varsa SY ters yıkaması sırasında reçine kaybı oluyor demektir, bu sebeple SY ters yıkama hızı düşürülür. Soğuk mevsimlerde suyun vizkozitesi değiştiği için SY ters yıkamalarında reçine kaybı yaşama riski vardır, bunu önlemek için SY ters yıkaması sırasında atık su hattından su örnekleri alıp reçine kaçağı olup olmadığı incelenmelidir.

SY reçine yüzeyi normal şartlarda yere paralel olmalıdır, reçine yüzeyi düz değilse, reçine içinde kanal oluşmuştur ve su iyi yumuşatılmıyor demektir. Reçinede kanal oluşmasının sebepleri şunlar olabilir:

- SY içinde katı maddeler çoğalmıştır ve bu katılar reçine ters yıkaması sırasında tankı terk etmiyordur, reçine içinde su kendine akış yolu oluşturmuştur. Köklü çözüm: SY öncesi suyu iyi filtrelemek.
- SY tankı altındaki difüzörlerden biri kırılmış veya deforme olmuştur, bu sebeple bu difüzörden daha çok su geçiyordur. Reçineler boşaltılıp arızalı difüzör değiştirilir.

Özet olarak, ters ozmoz cihazlarının yaygınlaşmasına rağmen SY bugün hala kullanılan bir su hazırlama cihazıdır, SY doğru satın alınırsa ve doğru kullanılırsa birçok işletmenin ihtiyacı olan "yumuşak su" az bakım ile üretir. ■