



YÜK. MÜH. ENİS BURKUT

enis@burkut.com.tr

Sudaki Demir ve Manganın Giderimi

Kuyu sularının birçoğunda demir ve mangan maddeleri suda çözülmüş iyon halinde bulunur. Yüksek miktarda demir ve mangan iyonu içeren sular işletmelerde sorunlar yaratır, bu nedenle bu suların kullanılmadan önce demir ve mangan iyonlarından arındırılması istenir.

Otuz yıl kadar önce, su iyileştirme konularında yeterli tecrübemizin olmadığı yıllarda, çamaşırlarını "eski usulde" yani güneşte kurutan küçük bir otel şöyle bir şikayette bulunmuştu: "Otelin çarşaflarını en kaliteli deterjanlar ile yıkıyoruz, sonra ipe seriyoruz, o sırada bembeyaz olan çarşaflar kuruyunca sararıyor. Ne yaptysak sonuç alamadık, çarşaflar hep sarı oluyor!"

Otelin kullandığı suyu bir şişeye doldurduğumuzda çok su temiz ve şeffaf idi. Su şişede birkaç gün kaldıktan sonra bu suyun sarardığını gördük. Bunun üzerine bu suyun analizini yaptırdığımızda suda 1,5 mg/L kadar çözülmüş demir olduğunu gördük ve böylece teşhisi koyabildik: Otelin kuyu suyunda "çözülmüş demir" bulunuyordu ve çamaşırlar kururken, demir okside olup, yani "demir pası" olup, çamaşırı SARI renge boyuyordu. Kuyulardan elde edilen sularda demir ve mangan iyonu miktarı yüksek olabilir. Demir iyonunun 0,5 mg/L ve mangan iyonunun 0,1 mg/L'den az olması durumunda bu sular birçok işletmede sorun çıkarmaz. Sudaki demir ve mangan iyonlarının

yüksek olması durumunda işletmelerde bazı sorunlar yaşanır.

Örneğin:

- Bu sular ile çamaşır yıkandığında, ıslak haldeyken normal renginde olan çamaşırlar, kuruduktan sonra sarı, hatta kahve tonları alırlar;
- Su yumuşatma ve demineralize reçineleri üzerinde bu metal iyonları katı hale dönüşürler, reçinelerin çalışma verimini kısa zamanda azaltırlar;
- İçme sularında istenmeyen metalik bir tat oluştururlar;
- Gıda konservesi imalatında ürünün kalitesini bozarlar;
- Tekstil boyahanelerinde kumaşta istenmeyen renk tonları oluştururlar,
- Ters Ozmoz cihazı membranlarını tıkarlar, ayrıca, membranlarda kalıcı hasar da oluştururlar
- Buhar kazanlarında istenmeyen bir maddedir.

Demir-Mangan Giderimi için Çözümler

İşletmelerde yukarıda sözü edilen türde sorunlar ile karşılaşmamak için, suda çözülmüş halde bulunan metal iyonlarının giderilmesi istenir. Su için-

de çözülmüş halde bulunan demir ve mangan iyonları okside olduklarında katı partikül şekline dönüşürler ve filtrelerde tutularak sudan ayrılırlar. Genelde demir iyonu, nötr ve alkali pH değerlerinde mangana kıyasla daha kolay okside olur.



Suda Okside Olmuş Demirin Çöktürülmesi

Mangan iyonunun katı madde hale dönüştürülmesi demire kıyasla çok zordur. Mangan iyonu ilk oksidasyonunda pembe renkli "MnOx" şeklinde "koloidal" bir maddeye dönüşür ve bu madde filtrelenemeyecek kadar küçüktür. "MnOx" daha sonra demir çözültisi ile reaksiyona sokulduğunda mangan farklı bir formül oluşturur ve filtrelerde tutulabilir.

Sudaki metal iyonlarının okside ol-

ması için günümüze kadar değişik yöntemler denenmiştir. Her suyun genel kimyasal analizi, pH derecesi, sıcaklığı, iletkenliği değişik olduğundan, her farklı suda bu iki iyonun oksitlenmesi de farklı yöntemler ile ve bazen 8-9 saat gibi süreler içinde olabilir. Dolayısı ile, aşağıda sıralayacağımız Demir ve Mangany giderim yöntemleri basit çözümler değildir, her işletmenin bir su arıtım uzmanı eşliğinde deneyler yaparak kendi işletme şartları için çözüm bulmasını öneririz.



Okside Olmuş Demir ve Mangany Tutarak Doymuş Torba Filtre



Okside Olmuş Demir ve Mangany Tutarak Doymuş Kartuş Filtreler

Demir ve mangany oksitlenmesi yöntemlerini özetleyelim

- Hipoklorit ile oksidasyon: Hipokloritin kolayca temini, dozaj yönteminin

ucuz olması sebebi ile işletmeler hipoklorit çözümlerini seçerler. Fakat, hipoklorit demir iyonunu kolayca okside etse de mangany iyonunu kolayca okside edemez. Mangany oksidasyonu için daha etkili yöntemler seçilmelidir.

- Permanganat olarak adlandırılan "KMnO4" maddesi yüksek bir oksitleme kimyasalıdır, araştırmacıların çok kullandığı bir oksitleyicidir, ancak yüksek debili sularda kullanımı pek pratik olmadığı için işletmelerin tercih etmediği bir yöntemdir.
- Oksidasyonu destekleyici katalizörler kullanıldığında demir ve mangany oksidasyonu daha başarılı olur. Katalizörlerin en çok tanınanı İngilizce "Green Sand" olarak bilinen bir filtre dolgu malzemesidir. Katalizörlerin etkili oldukları bazı şartlar bulunur: Su sıcaklığı, pH, iletkenlik gibi. Katalizörün çalışma şartları oluştuğunda demir ve manganyın iyi okside olduğu görülür.
- Ozon gazı ile suyu şartlandırma sonucu mangany %100 olmasa da yüksek oranda okside olur. Ozon gazı suda çözüldüğünde, oksidasyon ve dezenfeksiyon özellikleri yanında az bilinen bir güzel özelliği daha ortaya çıkar: **FLOKLAMA**. "İyonize olmuş oksijen atomu" olarak da tarif edilen ozon gazı, bu "iyonize" özelliğinden dolayı suda bulunan çok küçük katı partikülleri birleştirerek irileştirir, böylece bunların filtrelerde daha kolay tutulmalarını sağlar. Floklama özelliğinden dolayı ozon ile şartlandırılan sular çok berrak olur. Bu da ozonun avantajlarından biridir. Ozon kullanılan su şartlandırma sistemlerinde katıları floklamak için ayrıca bir kimyasal gerekmez.

Ozon gazı ile sudaki demir ve manganyın giderilmesi tekniğinin ilk yatırımı diğer klasik çöktürme tekniklerine göre daha yüksek olabilir. Ancak ozon sisteminin işletilmesi diğer tekniklerden çok daha ekonomiktir ve pratiktir.

Ozon Uygulama Örneği: Bir işletmenin kuyu suyunda 3,1 mg/lt demir



Sudaki Demir ve Mangany Oksitleyici Ozon Sistemi

ve 0,3 mg/lt mangany bulunuyordu. Bu nedenle bu suyu sanayi prosesinde kullanamıyorlardı. 1995 yılında bu suyun iyileştirilmesi için işletmeye ozon ile şartlandırma sistemi kurduk. Ozon ile şartlandırma işleminden ve filtrasyondan sonra sudaki demir ölçülemeyecek kadar azaldı ve mangany miktarı 0,1 mg/L seviyesine düştü. Bu işletmenin ilgilileri ozon ile şartlandırma sisteminin avantajlarını şöyle anlatıyorlar: "*Ozon sistemi çalışmaya başladıktan sonra işletmeciler çok rahat ettik. Ozon gazı sistemi ilk amacımız olan demir ve mangany çok iyi gidermesi yanında işletmeciler yüklerimizi çok azalttı. Şöyle ki: Ozon sistemi tabii hava içinde bulunan tabii oksijeni kullanarak ozon gazı ürettiği için kimyasal satın alma, bunu stoklama, kimyasal taşıma, dozaj ayarlama gibi birçok işten kurtulduk ve işimiz azaldı*".

SONUÇ olarak, suda çözünmüş halde bulunan demir ve manganyın giderimi için bugüne kadar birçok yöntemler bulunmuştur, ancak, bir işletmeye demir-mangany giderimi için reçete yazmak kolay değildir. Her işletmenin kendi şartlarında deneyler yapmasını ve kendine en uygun ve en ekonomik yöntemi bulmasını öneririz. ●