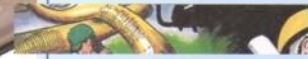
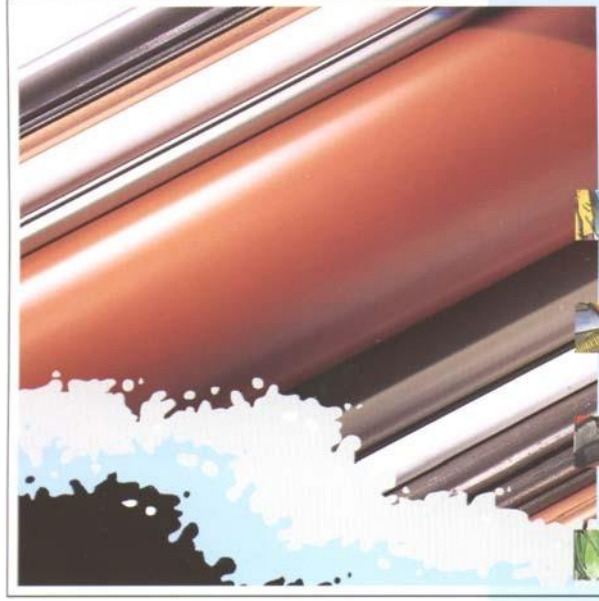


ScalewatcherTM ile paslanmanın önlenmesi



Scalewatcher[®] Pas



Electronic Scale Elimination



Scalewatcher™ ile paslanmanın önlenmesi

1. Önsöz

Etrafımızı saran çevrede, su kaynağı, ülkemizdeki hayatımızı sürdürebilmemiz kadar endüstrinin gelişmesi açısından da elzemdir. Su kaynağında bir sınır ve su miktarında ise azalma olduğu kabul edilmektedir. Bu nedenle, suyu yüksek düzeyde konsantre veya çamurlu hale getiren sanayi dünyasının suyu yeniden kullanması şarttır. İşte bu da kireçtaşı veya pasın önemli bir sorun olmasının nedenidir. **Scalewatcher™**, silikat, demir pulu ve kalsiyum karbonat gibi kireçtaşı tortularını önleyen ve akıp gitmeleri için onları yumuşatan bir cihazdır. **Scalewatcher™**'in etkisi bulunduğu konumdan yaklaşık 1-2 km'ye kadar ulaşmaktadır.

2. Pas Önleme Teknolojisinin Özeti

Batı ülkelerindeki suyun sertliği yüksektir ve boruların içleri Kalsiyum Karbonat ile kaplanır. Bu nedenle korozyon önlenmesinden çok Kalsiyumun uzaklaştırılmasına odaklanılır. Ancak ülkemizdeki (Japonya) su yumuşaktır ve bu nedenle de korozyon ve ayrıca silikat taşı sorunlarımız mevcuttur.

Pas ve korozyonun işlenmesi için kabul edilen teknoloji aşağıda anlatılmaktadır.

- a. Kimyasal işlem. Polifosfat gibi bir korozyon inhibitörü kullanılır; bu, kalsiyum ve fosforik asidi suyun içerisinde kimyasal olarak birleştirir ve daha sonra kalsiyum fosfattan oluşan bir anti-korozyon tabakası oluşturur ve böylelikle demir ve oksijenin temasını engeller. Ayrıca, potansiyel farkı (bimetalik korozyon) nedeniyle oluşan korozyonu önlemek için kullanılan hatta yüksek iyonizasyon eğilimli bir metal yerleştirilir. Galvanik pil oluşumunu durdurarak korozyonu önler. Bu yöntemlerin temel amacı pası önlemektir ancak pası giderme etkisi yoktur.
- b. Mıknatısla kimyasal olmayan su arıtımı, ancak bu durumda mıknatıs yüzünden farklı metallerin iyonizasyon eğilimlerinde farklılık olmasından dolayı boru hattında galvanik pil oluşturarak korozyona neden olmaktadır. Ya da pasın manyetite dönüşmesi 1-3 yıl gibi uzun bir zaman almaktadır. Pek etkili bir yöntem olduğu söylenemez.
- c. Kumlama ile epoksi kaplama yöntemi. Bu yöntem, önceden oluşmuş pası giderir ve boru hattının içerisine epoksi reçine kaplar. Ekipmanların yaşam ömürlerinin uzaması beklenebilir ancak kumlama ile pas giderme yönteminin etki edemediği dirseklerdeki kızıl pas sorununu giderememektedir.

3. Scalewatcher™'in Avantajları

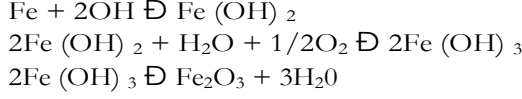
- a. Yeni frekans modülasyon teknolojisi sayesinde frekansı düşük aralığa çekerek çoğu kireçtaşı etmeni ile baş edebilir.
- b. Montaj için hattın kapatılmasına gerek yoktur; boru malzemelerinden bağımsız olarak borunun dışına 11 kez selenoid kablo sarılması yeterlidir. **Scalewatcher™**, 4mm ile 20 mm arasında değişen boruları arıtabilme kapasitesine sahiptir. Kullandığı güç kaynağı 110 VAC veya 230 VAC olup elektrik tüketimi saatte 25W'ın altında olduğu için çok ekonomiktir.
- c. Tek Geçişli Sistem üzerinde etkilidir. **Scalewatcher™**'in etkisi 1-2 km aşağı akıma ulaşabilmektedir.
- d. Suyun kimyasal bileşiminde herhangi bir değişikliğe yol açmaz.

ScalewatcherTM ile paslanmanın önlenmesi

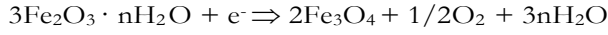
Paslanma Mekanizması

a. Oksidasyon ile paslanma

Demirin kimyasal karakteristiklerinden biri de oksijenle olan büyük yakınlığıdır. Bu nedenle suda oksijenin fazla çözüldüğü durumlarda demir kolaylıkla okside olur ve pasa dönüşür (Fe₂O₃). Ayrıca, bu ferrik demir, katalizör olarak anot aktivitesinin sürekli hızlandırır ve boru içindeki paslanma ilerler. Demir bakterileri tarafından paslanma geliştiği durumlarda bu paslanmanın ilerleyişi şu şekilde ifade edilebilir:



Genel olarak buna kızıl pas adı verilmektedir ancak Scalewatcher bunu aşağıda gösterildiği şekilde kara pasa çevirir:



Bu, kızıl pası kademe kademe kahverengiye ve daha sonra koyu kahverengiye (Fe₃O₄) çeviren ScalewatcherTM'in katot etkisidir. Buna manyetit adı verilir ve borunun içerisinde bir film oluşturarak paslanmayı önlemek suretiyle borunun yaşam ömrünü uzatması mümkündür.

Kızıl pas, kireçtaşı çökmesini hızlandırır fakat ScalewatcherTM'in etkisiyle kara pasa dönüştürülerek yumuşak partiküllerle birlikte akış hızıyla akıp gider.

ScalewatcherTM'den etkilenen su, kireçtaşına saldırır ve kireçtaşı katmanının derinliklerine girerek onu yumuşatır. Yumuşayan kireçtaşı, akış hızı ile akıp gider. Dışarı akan kireçtaşları akış hızının düşük olduğu su göleti veya dirsek gibi yerlerde birikir. Ancak yatırılarak (blöf) kolaylıkla boşaltılabilirler.

b. Klor ile paslanma

Şebeke suyu Klor (Cl₂) ile sterilize edilir. Bazen, şebeke suyundaki klor 0,1 ppm değerini aşar. Klor yoğunluğunun 0,1 ppm değerinin altına düşmesi yasaktır. Ancak belirli mevsimlerde veya bölgelerde 1,0 ppm'e kadar ulaşmaktadır. Yüksek Klor konsantrasyonlu suyun güçlü bir kokusu ve kötü bir tadı vardır. Vücudumuzdaki faydalı mikroorganizmalara saldırır. Klor önemlidir ancak iyi kalitede su elde etmek için düşük konsantrasyonda olması şarttır. Scalewatcher, ince bir kara pas filmi oluşturarak Klorun metalle temas etmesini durdurur ve korozyonu önler.

c. Bimetalik korozyon

Farklı potansiyele sahip iki metal birbiri ile temas ettiğinde bir korozyon pili oluşur. Buna "galvanik pil" adı verilir ve çoğunlukla makine veya ekipmanlarda görülür. Yüksek elektriksel potansiyele sahip (yani, Bakır) bir metal, düşük elektrik potansiyele sahip bir metalle (yani, dökme çelik vana veya dökme çelik pompa) birlikte kullanıldığında çelik solüsyonun içine iyonize olur. Korozyon eğilimi sırası çelik ve bakır şeklindedir.

Scalewatcher™ ile paslanmanın önlenmesi

Örnekler

a. Nehir suyu kullanan bir kompresördeki soğutma suyu hattı. Bkz. Fotoğraf (1) 1-3



1-1 Artılmış su tek yönde akıyor



1-2 Kızıl pas yüzünden zor açılıyor



1-3 Kızıl pas kara pasa dönüştükten üç ay sonra

Boru hattı, kireçtaşı yüzünden tıkanmış ve kompresör, aşırı ısınma ile tetiklenen emniyet cihazı tarafından otomatik olarak durdurulmuş.

Kireçtaşının ana bileşimi Kalsiyum karbonat ve Demir pulu şeklindeydi. Soğutma suyunun sıcaklığı 90°C'nin üzerine çıktığında, kompresör otomatik olarak durmuş. Gölette biriken nehir suyu, bir süzgeçten geçirildikten sonra kompresörü soğutur. Kompresörü soğuttuktan sonra nehir suyu, geri toplama çukurunda toplanır ve daha sonra bir devridaim pompası vasıtasıyla gölete geri gönderilir. Şu ana kadar süzgecin eleğini çıkarmak zor olmuş çünkü 5 mm çapındaki pas süzgecin elek kasasına tutunmuş. **Scalewatcher™**, pompanın tahliye tarafına takıldı. Yaklaşık üç hafta sonra süzgecin elek kasasının içindeki kızıl pas ortadan kaybolmuş ve kalan pas ise siyah renge dönmüştür. Daha sonra da elekten çıkarılması kolaylaşmıştır. Kompresördeki soğutma suyunun sıcaklığı 80°C'nin üzerine çıkmamış ve kesinti olmaksızın kompresörün güvenli bir şekilde çalıştırılmasını sağlamıştır.

b. Bir elektrik santralinde Klor nedeniyle oluşan demir pulu. Bkz. Fotoğraf (2) 1-2



2-1 SW takıldıktan bir ay sonra. Kızıl pas yumuşadı.



2-2 SW takıldıktan bir ay sonra. Kızıl pas, kara pasa dönüştü.

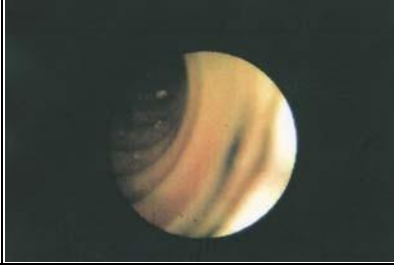
Bir boru hattı besleme analiz cihazında deniz suyu kullanılmaktaydı. Paslanmaz çelikten yapılan hat, mikroorganizmalar ve demir pulu yüzünden tıkanmıştı. Süzgecin her hafta temizlenmesi gerekmekteydi. Kireçtaşının ana bileşimi Fe_2O_3 ve mikroorganizmalar şeklindeydi. **Scalewatcher™** testinin amacı, **Scalewatcher™**'in çözülmüş Klor nedeniyle oluşan kireçtaşı üzerinde etkili olup olmadığını araştırmak idi. **Scalewatcher™**, su pompası ve süzgeç arasındaki hatta takıldı. Bir ay sonra boru hattı içerisindeki pas ve sert kireçtaşı yumuşadı. Üç ay sonra, pas (Fe_2O_3), siyah renkli Fe_3O_4 'e dönüştü ve süzgeç tıkanmadı. Bu da siyah renkli Fe_3O_4 'ün iyonize Klor nedeniyle oluşan korozyonun önlenmesinde etkili olduğu anlamına gelmektedir.

ScalewatcherTM ile paslanmanın önlenmesi

c. Bir otelde korozyon önlenmesi örneği. Bkz. Fotoğraf (3) 1-6



3-1 SW, yeraltı garajının tavanına takıldı



3-2 Endoskopi ile inceleme



3-3 Çok ayarlı vana kapağı. Su tarafındaki kazantaşlarının giderilmesi kolaylaştı.



3-4 Göletteki çökeltiler



3-5 Alınan çökeltiler (kara pas).



3-6 Çökeltiler yumuşaktı ve parmak ucuyla dağılması kolaydı dağılması kolaydı.

Scale Watcher, pompanın binanın tepesinde bulunan toplama çukuruna doğru tahliye tarafında takıldı (Bu hat, tek geçişli bir sistemdir). Bu hat çok eski olduğundan (yaklaşık 15 yıllık) pas ve su kaçağı konusunda endişeleri vardı. Bir ay sonra, kırmızı pasın (Fe_2O_3) kara pasa (Fe_3O_4) dönüştüğü ve yumuşayarak düştüğü gözlemlendi. Banyodaki bir tankın dibinde dışarı akan kırmızı pasın partiküllerinin çapının 5-10 mm civarında olduğu görüldü. Çıkan kırmızı pas, parmak ucuyla ezilebilecek kadar yumuşaktı. Su kapağı söküldükten ve endoskop ile incelendikten sonra kırmızı pas rastlanmamış ve su kapağı vanasının içerisinde yumuşamış silikat taşı ile birlikte kara pas partiküllerinin varlığı gözlenmiştir. Bu kireçtaşını parmak uçlarıyla kolayca ovalamak mümkündür. Scale Watcher'ın kırmızı pası kara pasla dönüştürme etkisi kanıtlanmış oldu ve dolayısıyla da tesislerin yaşam ömürlerini uzatması ve korozyonu önlemesi beklenmektedir.

d. Bir Basım Firmasındaki Kırmızı Pas Kireçtaşı örneği. Bkz. Fotoğraf (4) 1-3



4-1 Kırmızımsı su numunesi



4-2 Mikroskopla görülebilen demir pulu



4-3 Boru hattı filtresi. Kırmızı pas solda. Dört ay sonraki hali sağda.

Yüksek kalitede ofset baskıda soğutma çok önemli bir unsurdur. Soğutma başarısız olduğunda mürekkep yayılır ve ürünün kalitesi düşer. Bu proseste soğutma konteynerinin soğutma yeri dardı (1 mm genişliğinde) ve hat dokuz yıllıktı. Aylık olarak asit temizliğine ve basınçlı suyla temizlemeye rağmen Demir pulu yüzünden yaşanan debi azalması ciddi bir sorun oluşturmaktaydı. ScalewatcherTM takıldıktan sonra büyük miktarda kırmızı pasın soğutma kulesinin tabanına düştüğü ve debinin artmaya başladığı gözlemlendi. Kırmızı pasın partikül çapı 3-50µm civarındaydı. Üç ay sonra tasarım debisi 1997 yazında hiçbir bakıma gerek kalmaksızın sabitlendi. Bu uygulamada ScalewatcherTM'in etkisi kanıtlanmış oldu.

Scalewatcher™ ile paslanmanın önlenmesi

e. Şebeke suyu hatlarındaki demir bakterileri. Bkz. Fotoğraf (5) 1-3



5-1 Demir bakterileri. SW takılmadan önce sağda ve sonra solda.

5-2 SW yokkn. Sert kırmızı pas.

5-3 SW'den sonra. Kırmızı pas azaldı. Kuruyunca Partiküller halinde ayrıldı.

Şebeke suyunun yedi hattında çok miktarda bakteri üremektedir. **Scalewatcher™** takıldıktan üç hafta sonra büyük bir fark oluştu. Demir, 1 mm çapında bir yağ bezesi şeklinde büyümekteydi ve **Scalewatcher™** takıldıktan sonra kireçtaşı kara pasa dönüştü.

f. Bir Yarı İletken Fabrikasında oluşan Demir Pulu. Bkz. Fotoğraf (6) 1-3



6-1 Kırmızı paslı süzgeç

6-2 Kırmızı pas kara pasa dönüştü

6-3 Yüzey bezle silinerek temizlendi

Üretim hatlarını soğutmak için saf su kullanıyorlardı. Paslanmayı önlemek amacıyla kimyasal arıtma kullanılmakta ancak bu da süzgeci tıkamaktaydı. Süzgecin sık sık temizlenmesi gerekiyordu. Bu da ciddi bir sorun teşkil ediyordu.

Scalewatcher™ takıldıktan bir buçuk ay sonra demir pulu temizlendi ve filtre sepetinin yüzeyi bir bezle silince metalin yüzeyi ortaya çıktı. İki ay boyunca 20 kg demir pulu temizlendi. Fabrikadaki soğutma suyu hattı analizine göre her bir hatta en az 25 kg demir pulunun birikmesi beklenmiştir. **Scalewatcher™** ünitesi, dört hattın tamamına takılmıştır.

g. Bir su borulu kazanın Scalewatcher™ ile korunmasına örnek

Su borulu kazana su beslemesi yapılmadan önce sert sudaki kalsiyum ve magnezyumun giderilmesi için genellikle su yumuşatıcı kullanılmaktadır.

Silikat ve demir pulu korozyonla birleştiğinde sorun oluşturmuş. Firma, korozyon inhibitörlerine çok para harcamış.

Bu kazan 1977 yılında imal edilmiş ve 20 seneden daha uzun bir zaman boyunca kullanılmış. Şebeke suyu kullanıldığı için seviye göstergesi kırmızı pasla kaplanmış. Bu nedenle de kazandaki suyun miktarının okunması imkansız hale gelmiş. Ayrıca, yoğunlaşma su hattı tıkanmaya başlamış ve boru hattının tamiri için koruyucu bir plan devreye sokulmuş. SW takıldıktan iki buçuk ay sonra periyodik muayene sırasında kazanın içinin mükemmel derecede temiz olduğu görülmüş. Hiçbir yerde paslanma görülmemiş. Tamirci sonuca şaşırarak şunları söylemiş: “Bugüne dek bu kadar temiz bir boru görmedim. Bunu nasıl başardınız?” Seviye göstergesinin alt kısmı, koruyucu bir kara pas katmanı ile kaplıydı. Süzgeç ve yoğunlaşma hattında tıkanıklıktan eser yoktu ve boru hattının içi kara pasa dönüşmüştü. **Scalewatcher™** ile bakım giderlerinin azaldığını söylemek mümkündür ve SW'nin ekipmanların yaşam ömrünü uzatacağı kanıtlanmıştır.

ScalewatcherTM ile paslanmanın önlenmesi

4. Sonuç

ScalewatcherTM demir pulu sorununu çözebilir. Boru tesisatlarındaki demir pulu nedeniyle oluşan sert kıvılcık pas yumuşar ve kademe kademe koruyucu siyah bir katmama dönüşür. Scale Watcher'ın etkisi, bulunduğu noktadan yaklaşık 1-2 km'ye kadar ulaşır. Ayrıca, bir devridaim sistemindeki çevrimin tamamı korunur. Yukarıda da bahsedildiği üzere, boru hattının içinde genellikle Fe₂O₃ şeklinde bulunan sert kireçtaşı kademe kademe yumuşar ve kara pasa dönüşür. ScalewatcherTM bakım giderlerini düşürür ve su besleme ekipmanlarının stabil bir şekilde çalışmalarını güvence altına alır.



Ağır sanayi için HIME muhafazası. Koruma oranı IP66



Standart endüstriyel muhafaza. Koruma oranı IP54. 16 "e kadar



IE Endüstriyel muhafaza. Koruma oranı IP66. 8 "e kadar

ScalewatcherTM ile paslanmanın önlenmesi



Dünyanın dört bir yanında Scalewatcher, sanayi ve ticaretin daha verimli hale gelmesine yardımcı olmaktadır. Kireçtaşı oluşumu masraflarını azaltarak bu ürün, satış veya üretimi artırmaya bağlı masraflar olmaksızın doğrudan firma karına katkı sağlayacak tasarruflar yaratacaktır.

Scalewatcher'ı tercih ettiğinizde engin bilgi birikimimizden ve deneyimlerimizden faydalanacağınızı bilirsiniz. Bu, devam eden Ar&Ge çalışmalarımızla da desteklenmektedir. Elde edilen bilgiler sayesinde Scalewatcher, süregelen ürün gelişiminin sonraki yüzyıla dek devam etmesini amaçlamaktadır.



" Bakım Mühendisimiz Ray Hobson bana ilk kez Scalewatcher'dan bahsettiğinde, nasıl işe yarayacağımı anlamadım. Ancak işe yaradı ve kesinlikle öneriyorum."

Leonard Darby,
Başkan Yardımcısı, İmalat
GREEVILLE METALS, ABD

İmalatının sürekli gelişim politikası mevcuttur ve önceden bildirmeksizin ürün spesifikasyonlarında değişiklik yapma hakkını saklı tutar.
Scalewatcher, B&D Ingenieursburo, Hollanda tescilli ticari markasıdır.
Avrupa Patent No. 0357102, ABD Patent No. 5074998, Kanada Patent No. 1337069, Güney Afrika Patent No. 92-3469

Ocak 2003