

KOROZYON TESTLERİ VE SOĞUTMA SUYU SİSTEMLERİNDE KOROZYON HIZI ÖLÇÜMÜ

Soğutma suyu sistemlerinde su ıslahının en önemli sorunlarından olan korozyon hızının kontrolü ve takibi, işletmenin sağlıklı bir şekilde çalışmasını sağlamak açısından önemlidir. Ayrıca su ıslahına yön verebilmek suretiyle tesisat ve aksamın ömrünü uzatabilmek için yapılacak korozyon hızı ölçümünün faydası ve gereği tartışılmaz bir husustur. Ancak, yapılacak korozyon hızı testlerinin doğru seçilmiş yöntemler ve doğru bir şekilde uygulanmış testler olması gerekmektedir. Doğru yapılmayan bir korozyon takibinin işletmeye verebileceği zararlar büyük boyutlarda olacaktır.

Soğutma suyu sistemlerinde meydana gelen korozyon tipini ve hızını anlık olarak ölçmek yanlışlara sebebiyet verebilir. Zira işletmelerde arıza sonucu kaçaklar veya kısa süreli işletme aksaklıkları sıkça görülebilir. Bu durumlar olumlu ya da olumsuz şekilde işletmecileri yanıltabilir. Bu nedenle korozyon-metreler ile yapılan anlık (kısa süreli) korozyon hızı ölçümleri yanıltıcı olabilecektir. Anlık ölçümlerin genellikle laboratuvar testlerinde fikir sahibi olmak için uygulanmaları önerilebilir. Ortalama korozyon hızı çoğu zaman korozyon tipinin de belirlenebileceği, korozyon kuponlarıyla yapılan korozyon hızı ölçme uygulamaları soğutma suyu sistemleri için en uygun yöntemler olarak kabul edilmektedir.

Korozyon hızı ölçümleri ve ağırlık kaybı testleri konusunda bazı genel açıklamalarda bulunmada yarar görüyoruz.

KOROZYON TESTLERİ :

Korozyon ölçümleri şu amaçlarla yapılır;

- İşletmede meydana gelen korozyonu denetlemek,
- İleriki uygulamalar için malzeme ve işletmedeki şartların etkilerini belirlemek.
- Korozyon dayancı bilinen bir malzemenin kalitesini değerlendirmek (Örneğin malzeme gerekli ısı işleme tabi tutulmuş mudur?)
- Korozyon mekanizmasını incelemek.

Bu amaçla yapılan korozyon testleri 3 grupta özetlenebilir.

- 1- Gerçek ortamlarda yapılan servis içi testler
- 2- Gerçek ortam şartlarının benzeri yaratılarak laboratuvar veya pilot tesislerde gerçekleştirilen testler.
- 3- Hızlandırılmış testler.

Hızlandırılmış testler de 3'e ayrılabilir.

- 1- **Kalite Kontrol Testleri :** Kalite kontrol testlerinin çoğu hızlandırılmış testlerdir. Test koşulları gerçek ortamın özelliklerini çok az ölçüde yansıtır fakat, çok kısa bir süre içerisinde malzemeyi hasara uğratan faktörü belirlemek mümkün olabilir.

2- **Eleme Testleri** : Malzeme seçimine karar verirken çeşitli malzemelerin numuneleri gerçek sistem koşullarına benzeyen ortamlarda teste tabi tutulurlar. Örneğin, otomobil parçaları nemlilik derecesi yüksek tuz püskürtme kabinlerinde test edilirler. Aynı şekilde yükseltgeyici bir ortama maruz kalacak malzemeler de nitrik asit gibi oksitleyici bir çözelti içerisinde denirler.

3- **Mekanizma Belirleme Amacıyla Yapılan Testler** : Burada ortam koşulları yaratılır, fakat meydana gelebilecek korozyon türünü ve hızını belirlemek amacıyla değişkenlerden bir veya birkaçı şiddetlendirilir.

Örneğin korozyon biçimini etkilemeden hızını arttırmak amacıyla sıcaklık artırılır. Yorumlanması güç bir test yöntemidir.

Korozyon hızını ölçmek için çok çeşitli yöntemler vardır. Bunlardan en çok kullanılan korozyon test kuponlarıyla yapılan ağırlık kaybı testidir.

AĞIRLIK KAYBI TESTLERİ :

Ağırlık kaybı testleri, korozyon hızını belirlemek amacıyla pratikte en çok kullanılan testlerdir. Bu amaçla hazırlanmış ve yüzeyi temizlenmiş bir numunenin (test kuponu) ağırlığı tartılır; korozyon ortamında belirli bir süre bekletildikten sonra, yüzeyindeki korozyon ürünleri temizlenerek tekrar atılır. Sonuçlar aşağıdaki formülde yerine konulmak suretiyle korozyon hızı bulunur.

$$R = \frac{KW}{ATD}$$

R = Korozyon Hızı,
K = Sabite,
T = Bekletme süresi, saat
W = Ağırlık Kaybı, (gr)
A = Numune Yüzeyi, (cm²)
D = Yoğunluk, (gr/cm³)

Korozyon Hızı, **R** için çeşitli birimler kullanılabilir.

Yukarıda verilen **T**, **W**, **A**, **D** birimleri kullanılıncaya değışen **K** sabiti değerlerine göre aşağıdaki **R** birimleri elde edilir;

R	K
mil/yıl (mpy).....	3.45 x 10
inç/yıl (ipy)	3.45 x 10
inç/ay (ipm).....	2.87 x 10
mm/yıl.....	8.76 x 10
um/yıl	8.76 x 10
pm/sn	2.78 x 10
gr/m ² -saat	1.00 x 10
mg/dm ² -gün (mdd)	2.40 x 10
mg/m ² -sn	2.78 x 10

Bu sabitler korozyon hızının bir birimden diğerine çevrilmesinde de kullanılır.

Örneğin korozyon hızı, R= 15 mil/yıl ise;

$$15 \times \left(\frac{2.78 \times 10}{2.45 \times 10} \right) = 12.1 \text{ pm/sn dir.}$$

mil/yıl(mpy) en çok kullanılan korozyon hızı birimidir.

SOĞUTMA SUYU SİSTEMLERİNDE AĞIRLIK KAYBI YÖNTEMİYLE KOROZYON HIZI ÖLÇÜMÜ

Soğutma suyu sistemlerinde test kuponlarıyla ağırlık kaybı esasına dayanan korozyon testlerini uygulayabilmek için önce (şekil-1’de) şematik olarak gösterilen düzenek kurulur. Buradaki borular pvc malzemelerden veya plastikten olabilir. By-pass suretiyle bu düzenden geçen suyun debisi 30 – 35 lt/dk ve hızı 1 – 1,2 m/sn civarında olmalıdır.

Kuponun sistemde kalma süresi minimum 30 - 45 gün olmalıdır. Bu süre isteğe bağlı olarak uzatılabilir. Kuponun ilk ve son tartımları gramın on binde biri hassasiyetinde olmalıdır.

Korozyon test kuponlarının standart bir ölçüsü ve birimi yoktur. Ağırlıkları 10 - 50 gr arasında değişir ve yüzey alanı ağırlık oranları oldukça büyüktür. Disk şeklinde, kare ve en çok dikdörtgen şeklinde kuponlar kullanılır. Yüzey temizliği, uygulanacak testin amacına göre değişir. Kuponlar temiz olmalı (ısıtım artışı, pas vs. bulunmamalıdır.) keskin kenarları olmamalı ve numaralandırılmalıdır.

Korozyon hızı yukarıda “Ağırlık kaybı Testleri” başlığı altındaki bölümde belirtilen şekilde bulunur.

Isı transfer ekipmanlarında (kondenser, eşanjör vs.) metal yüzeyinin sıcaklığı akışkanınkinden yüksektir. Bu nedenle söz konusu ekipmanlardaki korozyon hızı akışkan içersinde yerleştirilmiş olan bir numuneninkinden daha yüksektir. Bu durumlarda test kuponunun metal yüzeyini daha iyi temsil edebilmesi için ısıtım özel düzenekler kurulabilir.

Ağırlık kaybı testlerinde numune kuponlar sistemde kullanılan metal ve alaşım özelliklerinde olmalıdır. Bu kuponlar deney öncesi ve sonrası ve mümkünse büyütülerek incelenmeli, çukur korozyonu, taneler arası korozyon ve gerilimli korozyon gibi yerel korozyonların var olup olmadığına bakılmalıdır. (Gerilimli korozyon özellikle kupon numaralarının damgalandığı bölgede görülür.) Eğer yerel korozyon mevcutsa, hesaplanan korozyon hızı fazla bir şey ifade etmeyebilir, yeni testlerin yapılması gerekir.

Çukurcuk korozyonunun mevcut olduğu durumlarda ağırlık kaybı ve çukurcuk sayısı doğru olarak hesaplanmaya çalışılmalıdır. Böylece meydana gelen çukur başına kaybedilen madde miktarı da bulunabilir. Tabi ki bu hesaplama tüm çukurlar yaklaşık olarak aynı büyüklükte ise bir anlam ifade edecektir. Pratik açıdan çukurların derinliği de yararlı bilgi sağlar.

Soğutma suyu sistemlerinde su ıslahına yön vermek ve sistemde cereyan eden korozyon olayları konusunda gereken bilgileri edinebilmek için mutlaka bu ölçümlerin işletmecilerce yapılması gereklidir.