



ISI TRANSFER SİSTEMLERİNDE KOROZYON

Isı transfer sistemlerinde korozyon, kışır ve kireç taşı oluşumundan daha büyük bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Korozyon problemi ısı transfer yüzeylerinin uzun vadede erimesi demektir. Metalin erimesi neticesinde korozyona maruz kalmasıyla buhar ve kalorifer kazanlarında boru, külhan ve ayna değişimleri gündeme gelerek ekonomik külfet olarak önümüze çıkmaktadır.

Soğutma suyu sistemlerinde ise korozyon ısı transfer yüzeylerinde aşınma ve delinmelere neden olur. Bu durum, korozyon nedeniyle devrenin değiştirilmesini veya komple sistemin yenilenmesini gündeme getirir. Ayrıca korozyon, sisteme bağlı ünitelerde iş gücü kaybına ve üretim durmasına neden olur.

BUHAR KAZANLARINDA KOROZYON ÇEŞİTLERİ

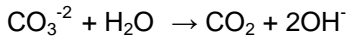
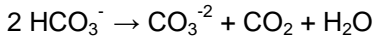
Kazanlarda rastlanan çeşitli korozyon şekiller şunlardır.

1. Oksijen Korozyonu Oksijen çok önemli bir korozyon faktörüdür. Metal üzerinde derinlemesine oyuklar ve karıncalanma (pitting) şeklinde korozyona sebep olur. Sıcaklık yükselmesi, korozyon reaksiyonunu hızlandırır. Oksijenin çözünürlüğü, sıcaklığın bir fonksiyonu olarak azaldıkça, oksijen suda aşırı doymuş halde bulunur ve likit fazı terk ederek kazan cidarlarına doğru gitme eğilimi gösterir. Temas ettiği havasız yerlerde aşırı oksijen bulundurduğu için anodik reaksiyon verir. (Diferansiyel havalandırma)

2. CO₂ Korozyonu: Çözünmüş olan CO₂ aşağıdaki denkleme göre asiditeyi biraz artırır.



Bu olaydan meydana gelen asidite, özellikle kondens devrelerinde önemlidir. Kazana gönderilen CO₂, bikarbonatların çözünmesinden meydana gelir ve kondens suyunda çözünür.



3.Kostik Kırılması:Kostik veya kalevi korozyonlara kostik kırılma da denir. Bu korozyon şekli maddenin kristal yapısının arasında meydana gelen bir olaydır. Cidar üzerinde bulunan bir kırık veya çatlakta kalevi birikmesi olabilir. Bu olaya modern kazanlarda artık pek rastlanmaz. Çünkü hemen hemen hepsi kaynaklı olduğu için, kaleviler belli bir yerde konsantre olamaz.

4. Düşük pH Korozyonu (Asit Korozyonu): Düşük pH seviyelerinde ve hidrojenin neden olduğu önemli korozyon türlerinden biri de hidrojen kırılmasıdır. Neden olduğu korozyon türü tekdüze asit korozyonundan farklıdır.

Genellikle kazan buharlaştırıcı ve zaman zaman da kızdırıcı borularında gözlenen hidrojen kırılmasının neden olduğu boru patlamalarında boru et kalınlığında bir incelme gözlenmez. Hidrojen kırılması genellikle yoğun birikintilerin altında gözlenir.

Hafif alkali ortamda oluşan hidrojen metale ulaşamaz. Ancak düşük pH ve yüksek sıcaklıklarda birikinti altında oluşan hidrojen ise kolayca metal içine yayılır.

5. **Hidrojen Kırılması:** Düşük pH şartlarında çalışan kazanlarda asit korozyonundan farklı olarak hidrojenin neden olduğu korozyona hidrojen kırılması denir. Kazanda oluşan birikinti altında oluşan korozyon sonucunda açığa çıkan hidrojen yüksek sıcaklıkta metal içerisinde yayılarak, çeliğin yapısındaki karbon ile tepkimeye girerek “dekarbürasyon” denilen olayı gerçekleştirir.

Düşük pH ve yüksek sıcaklıklarda birikinti altında oluşan hidrojen, kolayca metal içinde yayılır. Hidrojenle, karbonun birleşmesi sonunda meydana gelen CH₄ yani metan, sıcaklığın ve basıncın etkisiyle metal taneleri arasında çatlaklar ve ayrılmalar oluşturarak metalin tahrip olmasına neden olur.

6.Birikinti Altı Korozyonu: Buhar kazanlarında oluşan birikintilerin alt kısımları, oluşturdukları çeşitli potansiyel farkları ile lokal korozyon oluşmasına neden olur. Birikinti altı korozyonu oluşmasını önlemek için kimyasal su şartlandırmasına özen gösterilmeli ve kazan suyu katı madde derişimleri kontrol altına alınmalıdır.

BUHAR KAZANLARINDA KOROZYON ÖNLENMESİ

Buhar kazanı (ekonomizer, buharlaştırıcı ve kızdırıcı) boruları ve donanımı yalnızca demir alaşımlardır. Bu nedenle korozyonun önlenmesi çok önemlidir.

Buhar kazanlarında korozyona neden olan başlıca iki etken vardır.

- düşük pH
- çözünmüş gazlar (özellikle oksijen ve karbondioksit)

Kazanlarda korozyonun azaltılması için alınması gereken önlemleri şöyle sıralayabiliriz.

1. Kazan ve besleme suyu, pH'sı yükseltilerek bazikleştirilmelidir.
2. Çözülmüş gazlar (O₂ ve CO₂ vb) giderilmelidir.
3. Metal yüzeyi koruyucu manyetik tabaka ile kaplanarak pasifleştirilmelidir.
4. Serbest hidroksit, silis, klorür iyonları derişimi sınırlandırılarak denetlenmelidir.
5. Kondens ve besleme suyundan gelecek korozyon ürünleri korozyon önleyerek giderilmelidir.
6. Korozyonu hızlandırıcı etki gösteren birikintinin oluşması önlenmeli ve oluşan birikinti temizlenmelidir.

BUHAR KAZANLARINDA O₂ KOROZYONUNUN ÖNLENMESİ (DEROX 516)

Buhar kazanlarında oksijen korozyonunu önleyici kimyasallar şunlardır:

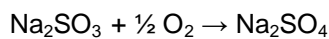
Sodyum Sülfite: Sodyum sülfite, su içindeki çözülmüş oksijen ile çok hızlı reaksiyona girerek sodyum sülfata dönüşür. Böylelikle oksijenin korozif etkisini yok etmiş olur.

1 ppm çözülmüş oksijen için teorik olarak 7.88 ppm sodyum sülfite ihtiyaç vardır. Fakat kazan besleme suyunda hava ile temasın fazla olması nedeni ile her mL çözülmüş oksijen için 12 ppm katalize edilmiş sodyum sülfite kullanılması gerekir.

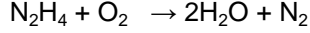
Sodyum sülfite kazan suyunda sodyum sülfata dönüşmesi sonunda kazan suyunda iletkenlik artışı olur. Sodyum sülfite havada bulunan oksijen ile çok kısa sürede reaksiyona girebileceği için açıkta bırakılmamalı ve çok hassas çalışmalıdır.

Sülfite uygulaması degazör veya besleme tankı çıkışına sürekli dozlanmalıdır.

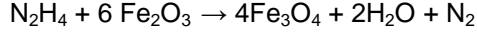
Sodyum sülfite, oksijene karşı indirgen etkisinden dolayı kullanılır.



Hidrazin: Hidrazin çok etkili bir oksijen tutucu kimyasaldır. Fakat kanserojen etkisi nedeniyle kullanılmamaktadır.



metal pasivizasyonu



Oksijenin hidrazinle indirgenmesinde en büyük özellik, işlem gören suyun tuzluluğunda herhangi bir artış oluşturmamasıdır. Bu büyük avantajdan dolayı yüksek basınçlı kazanlarda hidrazin kullanılır.

DEHA (Diethylhidroksilamin): Sülfitin, kullanımı sonrasında kazan suyunda iletkenlik artışı yaratması, hidrazinin kanserojen etkisinin olması nedeniyle buhar kazanlarında oksijen korozyonunu önlemek için DEHA kullanılmaya başlamıştır. DEHA hiçbir yan etkisi olmayan çok iyi bir oksijen tutucudur. Son yıllarda çok yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

Reaksiyon hızı çok etkilidir ve iyi bir pasivizatördür. 1 ppm oksijen için 3 ppm DEHA kullanılmalıdır. Reaksiyon sonunda kazan suyunun iletkenliği yükselmez. Uçuculuğu sayesinde buhar-kondens devresinde koruyucu etki gösterir. 288 °C üzerindeki sıcaklıklarda bozunarak amonyak oluşturur

Hidrokinon: Reaksiyon hızı en yüksek olan oksijen tutucu kimyasaldır ve pasivasyon özelliğine sahiptir. Uçuculuğu sayesinde buhar-kondens devresinde koruyucu etki gösterir. 304 °C' ye kadar bozunmaya uğramaz.

Reaksiyon sonucunda kazan suyu iletkenlik değerini yükseltmez. 1 ppm oksijen için 12 ppm hidrokinon kullanılır.

Karbohidrazit: Bir hidrazin türevidir. Ancak kazan şartlarında hidrazine dönüşerek oksijeni giderir. Bu nedenle hidrazinin kullanımı esnasında oluşturduğu risk bertaraf edilmiş olur. Pasivasyon özelliğine sahip bir kimyasaldır.

Katalizörlü olarak kullanılmasında fayda vardır. 1 ppm oksijen için 1.4 ppm kullanılmalıdır.

İsoaskorbik asit (C vitamini): Kazan suyu şartlandırmasında isoaskorbik asidin amonyak ya da amin ile hazırlanmış formülasyonları kullanılır.

Reaksiyon hızı yeterli, iyi bir oksijen tutucudur. Uçuculuğu olmadığından buhar-kondens devresinde koruyucu etkisi yoktur. 1 ppm oksijen için 11 ppm isoaskorbik asit kullanılmalıdır.

Metil etil ketoksin: Oksijenle her pH değerinde reaksiyona girebilir. Pasivatör etkisi vardır. Uçucu olması nedeniyle buhar-kondens hattında korozyonu önleme özelliğine sahiptir. 1 ppm oksijen için 5.4 ppm metil etil ketoksin kullanılmalıdır.

KONDENS SİSTEMLERİNDE KOROZYON ÇEŞİTLERİ

Buhar kazanlarında oluşan karbondioksit, kondens hatlarında karbonik aside dönüşerek kondens korozyonuna neden olur.

Buhar ve kondens hatlarında korozyonun meydana gelmesi işletmelerde büyük problemler oluşturur.

Kondens korozyonu, sistemde aşınmalara ve delinmelere neden olduğu gibi korozyon artıklarının belirli noktalarda birikmesi sonunda boru tıkanmalarına ve proseste aksamalara neden olur.

Kondens hatlarındaki korozyon artıklarının dönüş-kondens suyuyla birlikte buhar kazanına taşınması halinde kazan suyu iletkenliği yükselir ve oluşabilecek kışır yapısına katkıda bulunur.

Oksijen Korozyonu:Buhar ve kondens devrelerinde meydana gelen korozyona neden olan oksijen, kazana verilen besleme suyu ile ve kondens devrelerindeki çeşitli kısımlardan sisteme girebilir.

Karbondioksit Korozyonu: Besleme suyundaki bikarbonat ve karbonatların yüksek basınç ve sıcaklık etkisiyle ayrışması neticesinde karbondioksit serbest kalır ve bu karbondioksit kondens hattında karbonik aside dönüşerek korozyona neden olur.

Kondens korozyonu şu şekilde tesbit edilebilir.

a) Buhar-kondens hatlarının belirli noktalarında çok ince, iğne deliği gibi deliklerin oluşması (oksijen korozyonu)

b) Buhar-kondens borularının özellikle alt yüzeylerinin erozyona uğramış gibi incelmeleri ve su kanallarının oluşması (karbondioksit korozyonu)

c) Kondens sisteminde karbondioksit ve oksijen korozyonunun aynı anda oluşması

KONDENS SİSTEMİ KOROZYONUNUN ÖNLENMESİ (DEROX 9808)

İşletme şartlarında ;

- besleme suyunun karbondioksit ve bikarbonatlardan arındırılması
- sistemin kesikli çalışmasının sağlanması
- kimyasal şartlandırmanın sağlıklı ve etkin yapılması gerekmektedir.

a) Nötralize edici aminler: Uçucu özelliklerinden dolayı kondens hatlarında oluşan karbonik asidi nötralize ederler. Başlıca nötralize aminler, amonyak morfolin, siglohegzilamin, dietilaminoetanol, monoetanol amin, dimetil izoproponal amindir.

Bu nötralize aminlerin kullanılmasında nispi baziklik, nötralizasyon kapasitesi ve termal stabilite çok önemlidir.

En çok kullanılan nötralize aminler, morfolin ve siglohegzilamin olup 175 atm basınca kadar dayanıklıdır.

b) Film yapıcı aminler: Genellikle çok karbonlu ve yüksek molekül ağırlıklı aminlerdir. Bu tip aminler kondens hatlarında yağimsı bir film tabakası oluşturarak korozif suyun metalle temasını keserek korozyonu önlerler.

En çok kullanılan film yapıcı aminler, oktadesilamin, dioktadesilamin ve hegzadesilamindir. Bu aminler kesikli çalışan sistemlerde daha başarılı ve etkilidirler.

KAZANLARDA DURUŞ ANINDA OLUŞAN KOROZYON

Buhar, ısıtma ve kızgın su kazanlarında duruş anında en yaygın olarak oksijen korozyonu ile karşılaşılır. Duruşlar anında ayrıca düşük pH korozyonu da etkili olabilir.

Durmuş, devre dışı bırakılmış veya yedekte tutulan kazanları,

- A) Yaş yöntemle korozyondan korumak
- B) Kuru yöntemle korozyondan korumak mümkündür.

A)Yaş yöntemle korozyondan korumak: Yaş yöntemle kondervasyon yapmak için kazan degazörden geçmiş su ile tamamen doldurulur. Normal işletme sırasında ilave edilen oksijen tutucu miktarı 10 kat artırılarak sisteme ilave edilir. pH ayarı yapılarak kazan beklemeye alınır. (DEROX 5350 P)

B)Kuru yöntemle korozyondan korumak:

1. Açık kuru yöntemle koruma: Sürekli sıcak ve kuru havanın kazan içine verilmesi halinde kazan korozyondan korunmuş olur.
2. Kapalı kuru yöntemle koruma: Kazanın içinin tamamen nemden arıtılması halinde tam koruma sağlanabilir. Sıcak kuru hava ile kazanın içi kurutulur ve kazan kapalı olarak korumaya alınır. Kazan içinde nem alıcı kimyasallar bulundurmak gerekir.