

MALZEME VE MALZEME İŞLEME TEKNOLOJİLERİ PROGRAMINDA “KOROZYON VE KOROZYONA DAYANIKLI MALZEMELER” DERSİNİN ZORUNLU OLARAK OKUTULMASI

Hüsnü GERENGİ¹, Mine KURTAY²

ÖZET

Gelişen teknolojiyle metal kullanımında meydana gelen artış beraberinde korozyon sorununu ortaya çıkarmaktadır. Korozyon, metal veya metal alaşımlarının kimyasal veya elektrokimyasal reaksiyonlar sonucunda bulunduğu ortam şartlarında bozulmasıdır. Korozyon eğitimi, içinde malzeme barındıran tüm bölümleri ilgilendiren bir konudur. Bu çalışmanın amacı Malzeme ve Malzeme İşleme Teknolojileri bölüm başkanlığına bağlı tüm programlarda korozyon biliminin önemini ortaya koyan “Korozyon ve Korozyona Dayanıklı Malzeme Teknolojisi” dersinin önemini tartışmak ve uygun bir ders içeriği önermektir..

Anahtar Kelimeler: Malzeme ve Malzeme İşleme Teknolojileri, Korozyon, Ders İçeriği

TEACHING "CORROSION AND CORROSION-RESISTANT MATERIALS" CLASS AS A MUST COURSE IN MATERIAL AND MATERIAL PROCESSING TECHNOLOGIES PROGRAM

ABSTRACT

Corrosion has become a main problem due to the rise in the use of metal with the developing technology. Corrosion is the degradation of metal or metal alloys as a result of chemical or electrochemical reactions. Corrosion education is a matter of concern for all material types. The aim of this study is to demonstrate and discuss the importance of “Corrosion and Corrosion Materials Technology Course” indicating the importance of corrosion science and taught in all programs under the Department of Materials and Material Processing Technologies and to recommend a suitable course content.

Keywords: Materials and Material Processing Technologies, Corrosion, Course Taught

¹ Yrd.Doç.Dr, Düzce Üniversitesi, husnugerengi@duzce.edu.tr

² Yüksek Lisans Öğrencisi, Düzce Üniversitesi, minekurtay@duzce.edu.tr

Giriş

Metal ve alaşımlarının kullanımı, teknolojinin ilerlemesi ile hemen hemen her alanda artış göstermektedir. Metal kullanımının beraberinde getirdiği korozyon problemi, metallerin buldukları ortamda elektrokimyasal ya da kimyasal olarak özelliklerini kaybetmesi olayıdır (Bereket ve Gerengi, 2006; Gerengi ve diğerleri, 2012). Korozyon bilimsel olduğu kadar teknik ve ekonomik yönden de büyük bir önem taşır. Enerji ve emek harcanarak doğadan kazanılan malzemeler korozyonla tekrar doğaya dönmektedirler. Bu da en basit deyimle korozyon sonucunda kaybedilen malzemenin elde edilmesi sırasında harcanan emeğin, enerjinin ve paranın boşa gitmesi demektir.

Açık atmosferde bulunan tanklar, depolar, betonarme direkleri, korkuluklar, taşıt araçları, yer altı boru hatları, rafinerilerde, deniz altılarında, fabrikalarda kullanılan birçok makine ekipmanları korozyon olayı ile karşı karşıyadır. Bütün bu yapılar korozyon olayı ile beklenenden daha kısa sürede servis dışı kalmakta ve büyük ekonomik kayıplar meydana gelmektedir (Gerengi ve diğerleri, 2012).

Metallerin doğada buldukları şekle geri dönme isteklerinden dolayı kaçınılmaz bir gerçek olan korozyon, aynı zamanda endüstride kullanılan kauçuk, cam seramik, plastik, emaye ve bileşik malzemeleri de ilgilendiren önemli bir sorundur (Üneri, 1998).

Mobilya ve Dekorasyon, Endüstriyel Cam ve Seramik, Kağıt Teknolojisi, İç Mekan Tasarımı, Lastik ve Plastik Teknolojisi programlarını kapsayan Malzeme ve Malzeme İşleme Teknolojileri Bölümünden tekniker olarak mezun olacak öğrenciler; hammadde üretimi, inşaat, otomotiv, gıda, makine, beyaz eşya gibi sektörlerde üretim ve kalite kontrol elemanı olarak iş bulabilmektedir. Aynı zamanda mevcut alet, cihaz ve makinelerin gerekli bakım ve onarımlarını yapmak veya yaptırmak, gerektiğinde bunları fiilen kullanmak gibi görevleri olan teknikerler sanayileşmenin artması ile ara eleman ihtiyacını karşılamaktadırlar. Bilgi birikimine sahip olan, uygulama tecrübesi bulunan ara elemanlar sanayinin problemlerine çözüm üretebilecek kişilerdir. Ara elemanlar endüstrinin her alanında karşılaşılan en büyük problemlerden biri olan korozyon konusunda gerekli tedbirleri alacak düzeyde bilgiye, deneyime ve donanıma sahip oldukları takdirde çalışacakları yerler başta olmak üzere ülke ekonomisine de büyük yarar sağlayacaklardır.

Yukarıda da belirtildiği gibi tüm malzemeleri yakından ilgilendiren korozyon probleminin ders olarak işlenmesi özellikle bu bölümde okuyan öğrenciler için oldukça önemlidir. Bu dersi alan öğrenciler tasarım aşamasından malzeme seçimine kadar olan süreçte korozyon oluşumunun önüne geçebilecek, gerekli tedbirleri alabilecek ve bu konuda bilinçli bir şekilde hareket edebilecek bilgi ve donanıma sahip olacaklardır. Gelişen teknoloji ve endüstrileşmenin artması ile birlikte önemi her geçen gün artan ve ülke ekonomisini olumsuz yönde etkileyen korozyonun meslek yüksek okulunda ders olarak okutulması ve öğrencilerin bu konuda bilinçlendirilmesi ileride endüstride çalışacak olan öğrencilere büyük yarar sağlayacaktır.

Korozyonun Önemi

Korozyon, metallerin veya alaşımların sahip olduğu özelliklerini kaybederek doğada daha kararlı bir hale geçmesi olayıdır, kısaca çevrenin etkisiyle malzemenin parçalanması ve kullanılamaz hale gelmesidir (Erbil, 1984; Gerengi, 2012; Gerengi ve Şamandar, 2009). Korozyon doğal bir olaydır. Doğal olarak gerçekleşen tüm reaksiyonların sonucunda oluşan yapılar daha karardır. Yapının kararlılığı ise özelliklerini kaybeden metal veya alaşımların sahip olduğu enerjisindeki düşmeye entropisindeki yükselmeye bağlıdır. Aslında bütün doğal olayların açıklanmasında enerji ve entropi gibi kavramların kullanılması bizim sonuçları doğru yorumlayabilmemiz için önemlidir.

Korozyon olayında kimyasal ve elektrokimyasal olaylar gerçekleşmektedir. Bu olay doğal bir olay olduğu için teorik derslerde görülen anodik ve katodik bölgeler de doğal olarak oluşmaktadır. Korozyon olayı anot ve katotta karşılıklı meydana gelen reaksiyonlar sonucu gerçekleşmektedir. Anotta yükseltgenme reaksiyonu ile metal, iyonu haline geçer. Bu durumda açığa çıkan elektron metal üzerinde

kalır. Korozyon olayının devam edebilmesi için açığa çıkan elektronların bir şekilde katoda taşınması gerekmektedir. Eğer anotta toplanan elektronlar taşınmıyorsa, anot reaksiyonu kısa bir süre sonra dengeye erişerek durur. Eğer, elektron alışverişi olursa korozyon devam eder (Gerengi ve Şamandar, 2009).

Korozyon ile hayatımızın her noktasında karşı karşıya kalabiliriz. Bu nedenle korozyon oldukça önemli doğal bir olaydır. Korozyonun bu önemi; ekonomik açıdan; tahribata uğramış bir metalin tekrar kullanılabilir bir hale dönüştürülebilmesi, güvenlik açısından; korozyon nedeni ile metalin zayıflaması, görevini yerine getiremeyecek duruma gelmesi ve ciddi kazalara neden olması, kaynakların korunması açısından; ileriye dönük olarak stokların oluşturulması şeklinde genel hatları ile açıklanabilir (Konuklu, 2007).

Korozyon, ekonomik açıdan olduğu kadar insan sağlığı bakımından da oldukça önemlidir. Özellikle, korozyon ürünlerinin, besin maddeleri ve ilaçların içine sızması tehlikeli sonuçlar doğurabilmektedir. Korozyon, endüstrinin her bölümünde kendini gösterir. Açık atmosferde bulunan tanklar, depolar, direkler, taşıtlar, iş makineleri, metal aksamdan yapılmış binalar, yeraltı boru hatları, gemiler, iskele ayakları vb. her şey korozyon süreci ile karşı karşıyadır. Korozyon sonucu dayanımını yitirmiş yapıtların, beklenmedik bir zamanda çökmesi iş kazalarına neden olur. Korozyon nedeniyle boşa giden harcamalar, üretim giderlerini de arttırmaktadır. İngiltere’de korozyon ve korozyonun neden olduğu ekonomik kayıp, yıllık 1365 milyon pound olduğu tahmin edilmektedir. Bunun için bilim adamları, korozyon hızının ölçülmesi ve korozyondan korunma önlemlerinin alınabilmesi için sürekli araştırmalar yapmaktadır. Elde edilen veriler doğrultusunda yeni alaşımlar veya istenildiği takdirde korozyon sürecine müdahaleler söz konusu olmaktadır (Gerengi ve diğerleri, 2012; Gerengi, 2008).

Korozyon Eğitimi ve Öğretimi

Türkiye’de korozyon konusundaki bilimsel çalışmaların başlangıcı 1950’lere kadar gider. Ülkemizde katodik koruma uygulamasına ilk olarak yurt dışından getirilen gemilerde rastlanmıştır. Yer altında ve limanlardaki katodik koruma, Türkiye’nin NATO üyesi olmasıyla yıllardır ülkede NATO inşaatlarına bağlı olarak güncelliğini koruyan bir konudur (Bilgiç, 2008).

Üniversitelerimiz ülkemizde korozyon sorunlarının belirlenmesi ve çözümünde çok değerli katkılar sağlamışlardır ve bu tür çalışmaları devam etmektedir (Bilgiç, 2008). Ülkemizde öncelikle kimya, metalurji ve malzeme mühendisliği gibi bölümler başta olmak üzere bazı meslek yüksekokullarında kimya ve kimyasal işleme teknolojileri bölümünde de korozyon ile ilgili derslerin eğitimi verilmektedir. Korozyon eğitiminin birkaç bölüme sınırlandırılıp yalnızca kimya içeren dallarda verilmesi sanayileşmenin arttığı günümüzde yeterli olmamaktadır.

Özellikle Malzeme ve Malzeme İşleme Teknolojileri Programında yer alan Lastik ve Plastik Teknolojileri bölümünde korozyon dersinin okutulması gerektiğini düşünmekteyiz. Açılacak olan bu ders için hazırladığımız örnek ders planı aşağıda gösterilmiştir.

Bölüm			
LASTİK VE PLASTİK TEKNOLOJİLERİ			
Ders Kodu	Ders Adı	Dönem/Yıl	AKTS Kredisi
LPT 3.	Korozyon Ve Korozyona Dayanıklı Malzemeler	Güz / 2.Sınıf	4
Ders Dili	Türkçe		
Durumu	Zorunlu		
Ön şartlar	Yok		
Kredi	Teori	Uygulama	Laboratuar
3	2	0	2
Ders İçeriği	Korozyon, korozyonun önemi, korozyon çeşitleri, korozyondan korunma yöntemleri, metalik malzemeler, plastik malzemeler		

Ders Planı	
Hafta	Konular
1	Korozyonun sosyal hayattaki (ekonomik, çevre ve sağlık açısından) önemi, tarihçe
2	Korozyon mekanizmaları, korozyonun termodinamik ilkeleri
3	Korozyonun elektrokimyasal prensipleri
4	Korozyonun sınıflandırılması ve korozyon türleri
5	Korozyonun sınıflandırılması ve korozyon türleri
6	Korozyona dayanıklı malzemeler ve alaşımlar
7	ARASINAV
8	Korozyona dayanıklı malzemeler ve alaşımlar
9	Korozyondan korunma yöntemleri
10	Korozyondan korunma yöntemleri
11	Yüzey işlemlerinin önemi (difüzyonel kaplamalar, kaplama özellikleri ve uygulamalar)
12	Yüzey işlemlerinin önemi (difüzyonel kaplamalar, kaplama özellikleri ve uygulamalar)
13	Metalik malzemeler ve korozyon davranışlarının incelenmesi
14	Plastik malzemeler/Seramik malzemeler/Kompozit malzemeler ve korozyon davranışlarının incelenmesi
15	FİNAL

Ders Kitapları /Kaynakları	<ol style="list-style-type: none"> 1. Metalik Korozyon İlkeleri ve Kontrolü, Ahmet Çakır 2. Korozyon ve Önlenmesi, Mustafa Doruk 3. Korozyon Kimyası, Sürat Yayınları 4. Korozyon ve Önlenmesi, Saadet Üneri
Ders Çıktıları (Kazanımlar)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Korozyon ve önemini açıklar. 2. Korozyon çeşitlerini açıklar. 3. Korozyondan korunma yöntemlerini açıklar. 4. Korozyonun önlenmesi için malzeme seçimi ve tasarım prensiplerini açıklar.
Dersin Hedefleri	<ol style="list-style-type: none"> 1. Korozyon kontrolünün sağlanması 2. Kullanılacak ortama göre malzemenin doğru seçimi 3. Malzemenin paslanmadan korunma yöntemlerinin uygulanması 4. Malzemelerin yüzey özelliklerini servis şartlarına uygun olarak geliştirme

Sonuç ve Tartışma

Korozyon sadece metalleri değil hemen hemen bütün malzemeleri ilgilendiren çağımızın en önemli problemlerindendir. Ülkemizde korozyon ve korozyondan korunma yöntemleriyle ilgili yeterince önlem alınmamaktadır. Korozyon derslerinin çoğu yüksek lisans ve doktora dersi olarak okutulmakta ve bunlarla ilgili tez çalışmaları yürütülmektedir. Şu an yaklaşık 20 üniversitemizde verilen korozyon derslerinin malzeme ile ilgili olan tüm bölümlerde verilmesi gereklidir.

Malzeme ve malzeme işleme teknolojileri bölümü kapsamındaki programlarda eğitim gören öğrencilerimizin iş hayatlarında malzeme seçiminden tasarıma kadar her aşamada korozyon sorununu göz önünde bulundurmaları gereklidir. Özellikle bu öğrencilerimizin korozyon konusunda eğitilmesi; gerek kamu gerekse özel sektör kuruluşlarındaki sorunların çözümlenmesine yardımcı olacaktır.

Yaptığımız araştırmalar sonucunda korozyon eğitim ve öğretiminin ne kadar önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Ülkemizin gelişmesi ve bu konuda bilinçlenmek için yalnızca yüksek lisans, doktora ve lisansta verilen eğitimin yeterli olmadığı ve meslek yüksekokullarındaki öğrencilere zorunlu olarak bu dersin okutulması gerekmektedir.

Kaynakça

- Bereket, G., Gerengi, H. (2006). Harmonic Analysis For Corrosion Monitoring. X. International Corrosion Symposium, November 1-4 Adana, 403-405.
- Bilgiç, S. (2008). Korozyon eğitimi ve öğretimi, Korozyon Dergisi, 16(1-2), 3-7.
- Erbil, M. (1984). Korozyon İnhibitörleri, SEGEM, Ankara, 148.
- Gerengi, H., Özgan, E, Akçay, Ç., Arslan, İ. (2012). Asfalt Betonu İçerisine Konulan Düşük Karbon Çeliğinin %3,5 NaCl Ortamındaki Korozyonunun İncelenmesi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 3(1), 5-11.
- Gerengi, H., Akçay, Ç., Güler, C., Şahin, H. İ. (2012). Orman ürünleri endüstrisinde kullanılan fenol ve melamin formaldehit tutkallarının paslanmaz çelik (AISI 316L) korozyonuna etkisi, SDÜ Orman Fakültesi Dergisi, 13, 155-161.
- Gerengi, H. (2012). Anticorrosive Properties of Date Palm (Phoenix dactylifera L.) Fruit
- Gerengi, H., Şamandar, A. (2009). The necessity of corrosion technology program, I. Uluslar arası 5. Ulusal Meslek Yüksek Okulları Sempozyumu, 27-29 Mayıs Konya, 318-319.
- Gerengi, H. (2008). Tafel Polarizasyon (TP), Lineer Polarizasyon (LP), Harmonik Analiz (HA) ve Dinamik Elektrokimyasal impedans Spektroskopisi (DEIS) Yöntemleriyle Düşük Karbon Çeliği (AISI 1026), Pirinç-MM55 ve Nikalium-118 Alaşımlarının Yapay Deniz Suyunda Korozyon Davranışları ve Pirinç Alaşımlarına Benzotriazol'un İnhibitör Etkisinin Araştırılması, Doktora Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.
- Juice on 7075 Type Aluminum Alloy in 3,5% NaCl Solution, Ind. Eng. Chem. Res. 51 12835–12843.
- Konuklu, S. (2007). Alüminyum Yüzeyindeki Oksit Tabakasının Sülfürik Asit Anodizing Yöntemiyle Geliştirilmesi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Üneri, S. (1998). Korozyonda Temel İlkeler, V. Korozyon Sempozyumu, Dokuz Eylül Üniversitesi, 1-28.