

Endüstride Alüminyum Alaşımları ve
Paslanmaz Çeliklerin Kaynak Uygulamaları
(6 Ekim 2017)

PASLANMAZ ÇELİKLERİN SINIFLANDIRILMASI ve KOROZYON

Dr. Caner BATIGÜN



ODTÜ Kaynak Teknolojisi ve Tahribatsız Muayene
Araştırma/Uygulama Merkezi
Ankara



PASLANMAZ ÇELİKLER ve KOROZYON

Alt Başlıklar:

- Genel tanım
- Paslanmaz çelik sınıfları
- Kimyasal bileşimleri ve iç yapıları
- Paslanmaz çeliklere özgü başlıca problemler
- Korozyon nedir, korozyon türleri
- Paslanmaz çelikler neden paslanır + örnekler



Paslanmaz Çelik Nedir?

Krom oranı % 12 üzerinde olan her çelik paslanmaz olarak nitelendirilebilir.

Bu krom oranından itibaren çelik pasif hale geçer.

Yani **Krom**, oksitleyici şartlar altında (örneğin hava etkisiyle) yüzeyde çok ince bir “Cr-oksit” tabakası oluşturur.

Gerçek korozyon direnci, bu pasif tabaka sayesinde gerçekleşir.



Paslanmaz Çeliklerin İç Yapılarına Göre Sınıflandırılması

EN 10088'e göre paslanmaz çelikler iç yapılarına göre şu sınıflara ayrılmaktadır:

- Ferritik çelikler
- Martensitik çelikler
- Östenitik çelikler
- Östenitik-ferritik çelik türleri (Duplex çelikleri)

Sunumun özeti



Paslanmaz Çeliklerin Kullanım Oranları ve Alanları

- Ferritik çelikler (% 30):

Egzoz / baca gazı sistemleri, sodalı ortamlar.

- Martensitik çelikler (% 8)

Enerji sektörü, aşınma ortamları ve kesici aletler

- Östenitik çelikler (% 60)

Gıda, ilaç, kimya, krayojenik, yüksek sıcaklık uygulamaları.

- Östenitik-ferritik çelik türleri (Duplex çelikleri) (% 2)

Deniz suyu ortamı; pompa, köprü vb.



Paslanmaz Çeliklerin İç Yapılarına Göre Sınıflandırılması: Feritik ve Martensitik Paslanmaz Çelikler

Tablo 1: CEN ISO/TR 15 608'e göre „Malzeme Grubu 7“ ve önemli Avrupa Standartları

Feritik, Martensitik, Çökeltilelerle Sertleşen Paslanmaz Çelikler			
Grup	Alt Grup	Çelik Türleri	Standart Çelikler (Örnekler)
7		Feritik, martensitik veya çökeltilelerle sertleştirilen paslanmaz çelikler: $C \leq 0,35 \%$ ve $10,5 \% \leq Cr \leq 30 \%$	
	7.1	Feritik paslanmaz çelikler	EN 10 088-1 (X6Cr17)
	7.2	Martensitik paslanmaz çelikler	EN 10 088-1 (X50CrMoV15)
	7.3	Çökeltilelerle sertleştirilen paslanmaz çelikler	EN 10 088-1 (X5CrNiMoCuNb14-5)



Paslanmaz Çeliklerin İç Yapılarına Göre Sınıflandırılması: Östenitik Paslanmaz Çelikler

Tablo 2: CEN ISO/TR 15 608'e göre „Malzeme Grubu 8“ ve önemli Avrupa Standartları

Östenitik Çelikler – paslanmaz çelikler, aşınmaya dirençli çelikler			
8	Östenitik Çelikler		
	8.1	Östenitik paslanmaz çelikler Cr ? 19 %	EN 10 088-1 (X5CrNi18-10)
	8.2	Östenitik paslanmaz çelikler Cr > 19 %	EN 10 088-1 (X1CrNiMoN25-22-2)
	8.3	Östenitik paslanmaz Mangan çelikleri 4 % < Mn ≤ 12 %	EN standardı yok (X120Mn12)



Paslanmaz Çeliklerin İç Yapılarına Göre Sınıflandırılması: AISI / ASTM / UNS

AISI (American Iron and Steel Institute)

ASTM (American Society for Testing and Materials)

UNS (Unified Numbering System)

Bu üç sistem ABD merkezli olup bir veya daha fazla standartlar kurumu tarafından desteklenmektedir. AISI ve ASTM paslanmaz çelikler için üç basamaklı gösterimleri geliştirdi.

Bu sistem, üç adet seri tanımlamaktadır:

200 serisi – östenitik krom mangan alaşımlı paslanmaz çelikler

300 serisi – östenitik krom nikel paslanmaz çelikler (en çok kullanılan çelik serisi)

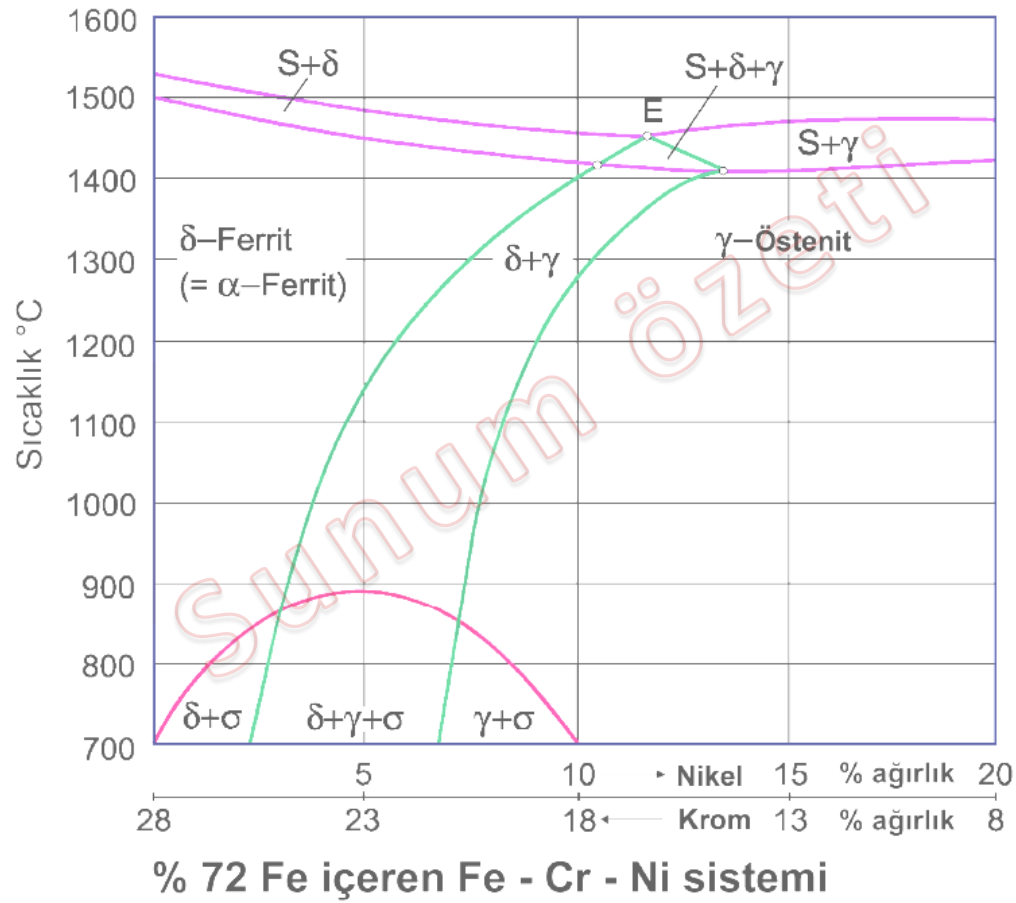
400 serisi – ferritik ve martensitik krom paslanmaz çelikler

Sistem yeni çıkan çelikleri göstermede yetersiz kaldığından

UNS sistemi kullanılmaya başlandı: Örn: “S30400 çeliği”

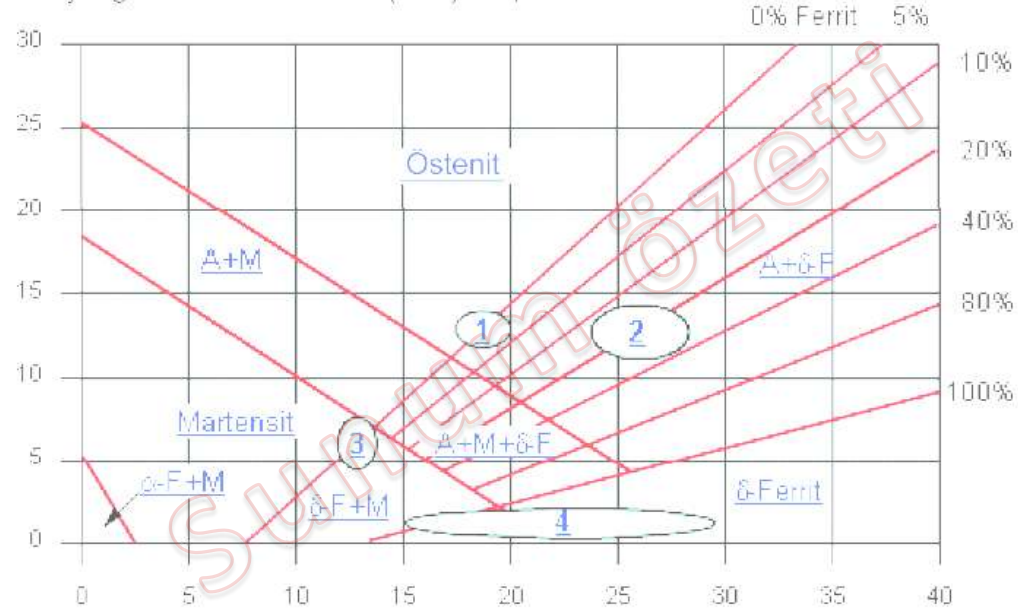


Fe – Cr – Ni sistemi (bir kesit)



Schaeffler Diyagramı (1949)

$$\text{Nikel eşdeğeri} = \% \text{ Ni} + 30 \cdot \% (\text{C+N}) + 0,5 \cdot \% \text{ Mn}$$



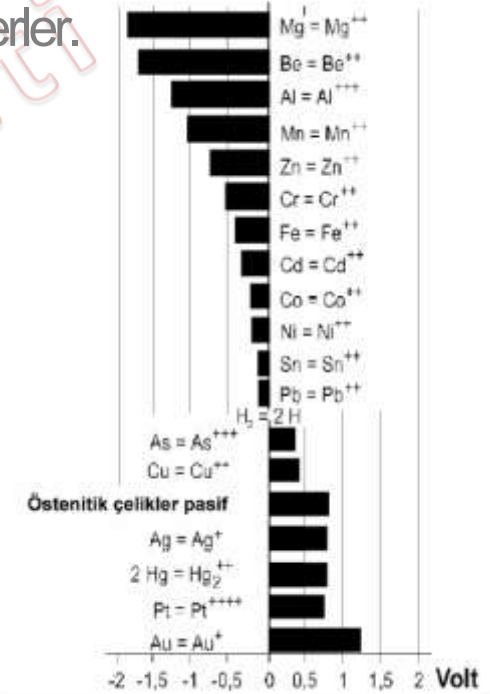
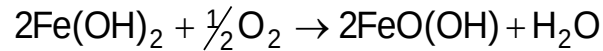
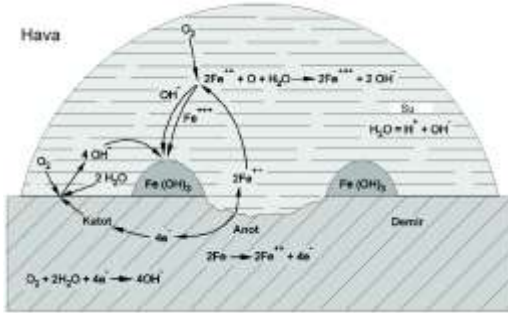
$$\text{Krom eşdeğeri} = \% \text{ Cr} + \% \text{ Mo} + 1,5 \cdot \% \text{ Si} + 0,5 \cdot \% \text{ Nb} + 0,5 \cdot \% \text{ Ti}$$



KOROZYON Nedir?

Metallerin yüzeyinden başlayan zararlı bir elektro-kimyasal olgu.

Çözünme yoluyla yüzeyin kemirilmesi şeklinde ilerler.

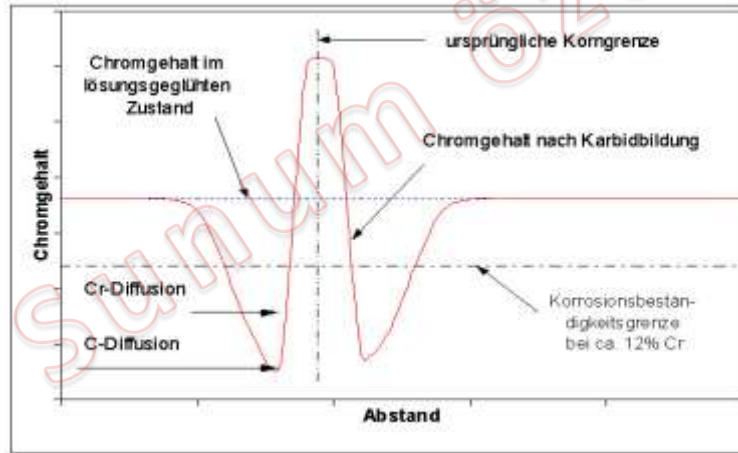


Şekil: Elektrokimyasal gerilim dizisi



KOROZYON Türleri: Taneler Arası Korozyon

Cr-karbür oluşumu sayesinde tane sınırları boyunca Cr-fakirleşmesi nedeniyle Korozyon





Dr. Caner BATIGÜN

ODTÜ Kaynak Teknolojisi ve Tahribatsız Muayene
Araştırma/Uygulama Merkezi
Ankara

bgun@metu.edu.tr

