

PASLANMAZ ÇELİKLER



Element birleşiminde minimum %10,5 ve üzeri Krom ve %1,2'den az Karbon içeren, korozyona karşı dayanıklılığı ile bilinen bir çelik alaşım türüdür.

Paslanmaz çeliğin bileşiminde bulunan Krom elementi, çevredeki Oksijen ve nem ile reaksiyona girerek yüzeyde korozyona karşı dayanıklılık sağlayan ve kendini onarabilen Krom Oksit tabakasını oluşturur. Bu tabakanın kalınlığı 1 ile 3 mm arasındadır.

Paslanmaz çelik sınıfları beş temel sınıftan oluşmaktadır.

1. Östenitik paslanmaz çelikler
2. Ferritik paslanmaz çelikler
3. Martensitik paslanmaz çelikler
4. Dupleks paslanmaz çelikler
5. Çökellemeyle sertleşebilen paslanmaz çelikler

Östenitik Paslanmaz Çelikler:

Dünyanın en yaygın kullanılan paslanmaz çelik sınıfıdır. Malzemenin kristal yapısı östenitiktir ve "Face Centered Cubic" (FCC) kristal yapısına sahiptir. Bu östenitik kristal yapı ve düşük oranda Karbon içermesinden kaynaklı ısı işlem ile sertleşmemektedir. Bu yapı, Nikel, Mangan ve Azot gibi elementler sayesinde korunabilmektedir.

Esnek yapıya sahip olup, mıknatıs çekmezler (veya çok az çeker). İyi şekillendirilebilen ve iyi derecede korozyon dayanımı olan bir yapıya sahiptirler. Isıl işlem alamazlar ancak soğutulmuş yapıları belli oranda değiştirilebilir.

Östenitik paslanmaz çelik kaliteleri 300 serisi ve 200 serisi paslanmaz çelik malzemelerden oluşmaktadır.

300 serisi östenitik paslanmaz çelik kalitelerinden en yaygın kullanılan birkaç kalite 304, 304L, 316, 316L ve 303 kalitelerdir. 304 kalite en yaygın kullanılan kalitedir. 316 kalite, 304'ün Nikel oranı artırılmış ve Molibden ilave edilmiş hali olarak düşünülebilir. 303 kalite paslanmaz çelik ise 304 kalitenin Kükürt eklenmiş hali olarak düşünülebilir.

304 kalite yüksek korozyon dayanımı, soğuk şekillendirilebilirlik, kaynak edilebilirlik ve polisaja uygunluk özelliklerini birleştirerek otomotiv sektörü, ev eşyaları, çatal- bıçak yapımında kullanılır.

304L, 304'e göre daha düşük Karbon oranına sahip olup, taneler arası korozyon direnci ve kaynak edilebilirlik seviyesi daha gelişmiştir. 321 ve 347 kaliteler sırasıyla Titanyum ve Niyobyum ilavesi ile 304'e göre daha kararlı yapıya sahiptir. Bu sayede taneler arası korozyon direnci daha iyileşmektedir.

316, Molibden ilavesi ile 304'e göre korozyon direnci daha yüksektir. Özellikle Klor içeren birleşimler içeren ortamlarda korozyon direnci daha yüksek olduğu için denizcilik ile ilgili uygulamalarda kullanılır.

316L, 316'ya göre daha düşük Karbon içeriğine

sahiptir ve bu sayede taneler arası korozyon direnci ve kaynak edilebilirlik olarak daha iyidir.

Bimeks Çelik stoklarındaki 304 ve 316 paslanmaz çelikler 304L ve 316L olarak bulunmaktadır, bu düşük karbon sayesinde, Krom ile birleşik oluşturabilecek Karbon miktarının minimumda tutulması sayesinde, korozyon dayancının daha yüksek olması sağlanmaktadır.

Titanyum ilavesi ile de daha kararlı hale getirilmiş 316Ti ile kimya endüstrisinde taneler arası korozyon engellenebilmektedir.

200 serisi östenitik paslanmaz çelikler ise daha az miktarda Nikel içerip, östenitik yapı Mangan ve Nitrojen ilavesi ile sağlanmaktadır. Sık kullanılan kaliteler ise 201, 202 ve 204Cu kalite paslanmaz çeliklerdir. Bunların ortak özelliği ise düşük Nikel içerikli olması ve yüksek oranda Mangan içermesidir.

Ferritik Paslanmaz Çelikler:

Ferritik paslanmaz çelikler, en az %10,5 Krom içeren, Karbon oranı düşük, Nikel elementini çok az veya hiç içermeyen malzemelerden oluşur. Uygun maliyeti sebebiyle tercih edilir. Manyetik özelliklidir ve mıknatıs çeker. Ferritik paslanmaz çeliklerin korozyon direnci orta ve alt seviyededir.

Bu sınıfta en yaygın kullanılan kalite 430'dur. 430 kalite içerdiği %17 oranında Krom miktarıyla iyi bir korozyon dayanımı göstermektedir. 430F ise, 430'a oranla daha yüksek oranda Kükürt içermektedir. Artan Kükürt oranı korozyon dayanımını düşürürken, malzemenin işlemlerini ciddi oranda kolaylaştırmaktadır. Bu özellik sayesinde de adetli birçok otomotiv parçasında ve seri üretim parçası olarak tercih edilmektedir.

Yüksek ısı iletkenliği istenen ortamlarda ise 409, 441 430Ti kullanılır. Bu kaliteler otomotivde, egzoz sisteminde, ısı üreticilerinde tercih edilir.

Martensitik Paslanmaz Çelikler:

Martensitik paslanmaz çelikler genel olarak mekanik dayanımın yüksek olması istenen alanlarda kullanılır. Yüksek oranda karbon içermesinden ötürü ısı işlem ile sertlik alabilmekte ve mekanik dayanımı artırılabilir. Bu sınıftaki çelikler mıknatıs çekerler ve östenitik paslanmaz çeliklere göre daha iyi mekanik değerlere sahip olmakla birlikte aynı zamanda daha sert yapıya sahiptirler. Ancak östenitik çeliklere göre daha zayıf korozyon dayanımına sahiptirler.

Bu sınıfta en çok kullanılan çelik 420 kalitedir. 416 kalitenin, kimyasal birleşimi 410' a yakındır ancak kükürt ilavesi ile işlenebilirlik artırılmıştır. 420A, 420B, 420C ve 420C1 Cu ve Cr içeriği ile birbirinden ayrılırlar. Sertleşebilirlik ve su vermeden sonra elde edilen sertlik değeri A'dan C1'e ilerledikçe iyileşmektedir.

429 ve X46CrS13 kaliteler sırasıyla 420B ve 420C'nin Kükürt ilave edilmiş şekli olarak düşünülebilir.

Dupleks Paslanmaz Çelikler:

Dupleks paslanmaz çelikler hem ferritik hem de östenitik mikro yapının birleşiminden oluşmaktadır. Metalurjik yapılarında hem östenit, hem de ferrit fazı içeren bu çelikler, östenitik yapı sayesinde "Face Centered Cubic" (FCC) mikro yapı, ferritik yapı sayesinde de "Body Centered Cubic" (BCC) mikro yapı içermektedir. Bu östenitik ve ferritik yapılar neredeyse eşit oranda dağılmışlardır ve malzemelerin mikro yapısı bu farklı fazların karışımından oluşmaktadır. Dupleks sınıfı malzemelerin tamamı mıknatıs çeker ve manyetikdir. Östenitik paslanmaz çeliklere oranla daha iyi korozyon dayanımı gösterebilirken, öte yandan da östenitik paslanmaz çeliklere oranla çok daha iyi bir mekanik dayanım özelliği göstermektedir.

Temel kalite olarak 1.4462 gösterilebilir. Daha yüksek korozyon dayanımı istenirse eğer Nikel ve Krom ilavesi yapılabilir. Bu şartlara uygun olarak da 1.4410, 1.4501 veya 1.4507 kullanılabilir.

Çökellemeyle Sertleşebilen Paslanmaz Çelikler:

Bu sınıftaki paslanmaz çelikler, bazı kaynaklarda martensitik paslanmaz çeliklere de dahil edilmektedir.

Bu çelikler, İngilizce olarak 'Precipitation Hardening' yani PH olarak da adlandırılmaktadır. Çökellemeyle sertleşebilen paslanmaz çelikler korozyon dayanımı açısından östenitik paslanmaz çeliklerle benzer özellik gösterir. Ancak mekanik özellikler açısından çökellemeyle sertleştikten sonra mekanik özellikleri çok fazla gelişir. Mekanik özellikler açısından martensitik paslanmazlardan bile daha yüksek özelliklere sahiptir. Örnek vermek gerekirse 630 kalite paslanmaz, 304'e göre benzer korozyon dayanımına sahipken, 1000 MPa ve üzeri akma- çekme dayanımı ile birlikte 304 kaliteye göre 3 katından fazla daha iyi değerlere sahiptir. 630 kalite, 17-4 PH olarak da adlandırılır.

15-5 PH malzeme, 17-4 PH'ın üretilip, çok yavaş şekilde eritilerek tekrardan ESR veya VAR yöntemiyle tekrardan üretilmesiyle olur. Bu yöntemle malzeme iç yapısı daha homojen hale gelmektedir, malzeme mikro yapısı daha fazla homojen özellik sağlamaktadır. Havacılık ve yüksek basınçlı ortamlarda kullanılır.

PH 13-8 Mo, bu kalite malzemeler genellikle uçak iniş takımlarında, havacılık araçlarında ve özel dişilerde kullanılır. PH 13-8 Mo malzemeler 1400 MPa ve üzeri akma- kopma dayanımı ile paslanmaz çelikler arasında mekanik özellik açısından en gelişmiş malzemedir.