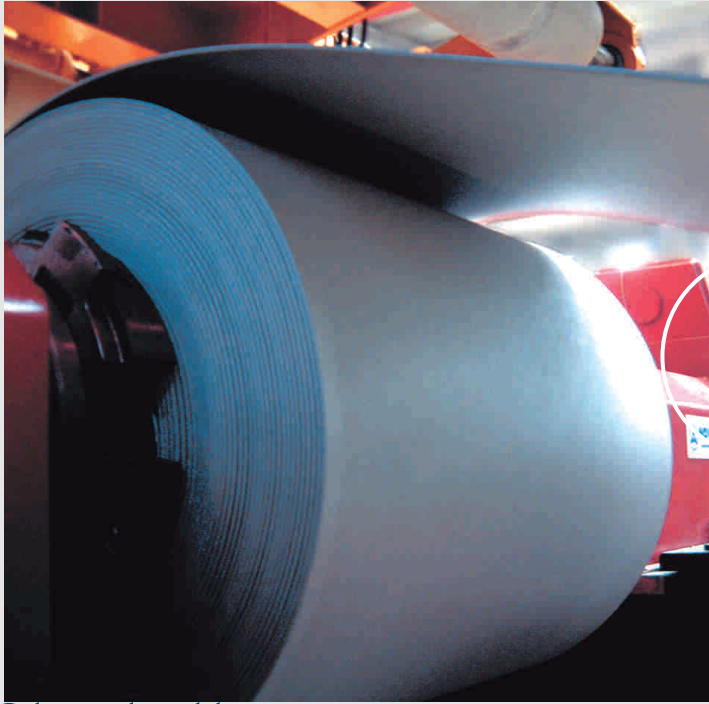


standartlar



4

Paslanmaz Çelik Standartları

Paslanmaz Çelik Standartları

Doğru malzeme seçimi ve kullanımı bir imalat sürecinde dikkat edilmesi en önemli hususların başında gelir. Yanlış malzeme kullanımı, imalat sürecini olumsuz etkileyebileceği gibi; maliyetlerin artmasına, nihai ürün kullanım ömrünün azalmasına ve kullanım giderlerinde artış neden olabilir. Doğru malzeme seçiminde nihai ürünün kullanım şartlarının çok iyi tanımlanması, malzemenin imalat özelliklerini iyi değerlendirilmesi lazımdır.

Paslanmaz çelikler çok değişik kalitelerde üretilen malzemelerdir. Bu nedenle malzeme seçiminde sadece mekanik ve kimyasal değerler göz önünde bulundurulmalıdır. Bunun yanında malzemenin boyutları ve yüzey özellikleri gibi unsurlar da dikkate alınmalıdır. Temin fiyatı ucuz olduğu için tercih edilen bir malzeme ilerki kullanımda ciddi boyutta olumsuz sonuçlar doğurabilir.

Örneğin 316 kalite paslanmaz çelik kullanılması gereken bir yerde tasarrufa yönelerek 304 kalite paslanmaz çelik kullanımı, maliyet açısından bir avantaj sağlıyor gibi görülmeye; ürünün kullanım ömrüne olumsuz etki yapması yanında kullanım şartlarına bağlı olarak personel üzerinde yararlanma ve ölümlere neden olabilecek kazalara da yol açabilir.

Bu bölümde piyasada en çok kullanılan paslanmaz çelik türlerinin bazılarına ait bilgiler verilmektedir. Ayrıca bu malzemelerin uluslararası geçerliliği olan standartlara göre tanımları da belirtilmiştir. Bu malzemelerle ilgili daha detaylı özellikler 10. bölümde yer almaktadır. Yüzey ile ilgili özellikler ise 8. bölümde detaylı olarak verilmiştir. 9. bölümde ise paslanmaz çelik temininde yararlı olabilecek boyutlar ve diğer fiziksel özelliklere ait bilgilere yer verilmiştir.

4.1. Paslanmaz Çelik Standartları

4.3.
Paslanmaz
Çelik
Standartları
304
304L
304LN
309/309S

4

ASTM Standardı	304	304L	304LN	309/309S
EN Standardı	1.4301	1.4306	1.4311	1.4828/1.4833
UNS Standardı	S30400	S30403	S30453	S30900/S30908
Sınıfı	Ostenitik	Ostenitik	Ostenitik	Ostenitik
%0.2 Akma Dayanımı (MPa)	En az 200 (tavlanmış) 500'e kadar (soğuk had.)	En az 190 (tavlanmış) 500'e kadar (soğuk had.)	En az 270 (tavlanmış)	En az 230 (309) En az 210 (309S)
Çekme Dayanımı (MPa)	500 (tavlanmış) 700 (soğuk Had.)	470 (tavlanmış) 660 (soğuk had.)	550-750	500-750 (309) 500-750 (309S)
Sertlik (HRB)	130-180	130-170	150-210	223 (309) / 192 (309S)
Tavlama Sıcaklığı (°C)	1000-1100	1000-1080	1000-1100	1050-1100
Sıcak Şek. Verme Sıc. (°C)	1150-850	1150-850	1150-850	1150-850
Soğuk Şekil Verme Özelliği	Çok iyi	Çok iyi	Çok iyi	Çok iyi
Talaşlı İmalat Özelliği	Uygun takım ve soğutma ile	Uygun takım ve soğutma ile	Uygun takım ve soğutma ile	Uygun takım ve soğutma ile
Kaynak Kabiliyeti	Gaz eritme dışındaki yöntemler için mükemmel	Gaz eritme dışındaki yöntemler için mükemmel	Gaz eritme dışındaki yöntemler için mükemmel	Gaz eritme dışındaki yöntemler için mükemmel
Korozyon Dayanımı	Atmosferde kuru havada korozyona dayanımı mükemmel. Nemli olmayan nötr ortamlarda iyi.	Korozyon dayanımı 304'e benzerdir. Ek olarak tanelerarası korozyona ve gerilmeli korozyon çatlamasına da dayanıklı. Nitrik aside dayanımı iyi.	Korozyon dayanımı 304'e benzerdir. Ek olarak azot katkısıyla mekanik özellikler iyileştirilmiştir.	Kükürtlü gazlara karşı: orta (309), az (309S). Azotlu gazlara karşı: mükemmel (309), az (309S)
Yüksek Sıcaklıkta	870 (°C) ye kadar tufal oluşumu görülmez. Oksitleyici ve nemli klorürlü ortamlarda gerilme korozyonu çatlaması görülebilir.	900°C ye kadar tufal oluşumu görülmez.	900°C ye kadar tufal oluşumu görülmez. 400°C ye kadar tanelerarası korozyona iyi direnç gösterir. Mekanik zorlama altında 500 °C'a kadar	Yüksek sıcaklık malzemesidir. 1000°C'ye kadar tufal oluşumu görülmez. Çekme dayanımı ve sürünme özellikleri iyidir.
Kullanım Alanları	En yaygın olarak kullanılan paslanmaz çelik. Ev eşyaları, mutfak cihazları. Mimar ve otomotiv uygulamalar. Düşük sıcaklıklarda da kullanılabilir.	304'e benzer. Ancak kaynak sonrasında tavlanması mümkün olmayan parçalarda kullanılır. Özellikle derişik nitrik asitli ortamlar için.	304L'e benzer. Ancak mekanik özellikleri daha iyi. 400°C'a kadar süreklî işletme koşullarında kullanılabilir. Kimya-süt, ve fermentasyon tesislerindeki basıçlı kap ve	Isıya dayanıklı uygulamalarda kullanılır. Fırın yapımı, ısıtıcılar, sementasyon kutuları, tav kapları vs.

ASTM Standardı	310/310S	316	316L	316Ti
EN Standardı	1.4841/1.4845	1.44041	1.4404	1.4571
UNS Standardı	S31000/S31008	S31600	S31603	S31635
Sınıfı	Ostenitik	Ostenitik	Ostenitik	Ostenitik
%0.2 Akma Dayanımı (MPa)	Enaz 230 (310) En az 210 (310S)	Enaz 210 (tavlanmış) 500'e kadar (soğuk had.)	En az 200 (tavlanmış) 450'e kadar (soğ. had.)	Enaz 220 (tavlanmış) 700'e kadar (soğ.had.)
Çekme Dayanımı (MPa)	550-800 (310) 500-750 (310S)	510 (tavlanmış) 610 (soğ. had.)	500 (tavlanmış) 600 (soğ.had.)	540-700 (tavlanmış) 700'e kadar (soğ.had.)
Sertlik (HRB)	223 /309) / 192 /309S	160-200	155-190	160-200
Tavlama Sıcaklığı (°C)	1050-1100	1030-1120	1030-1100	1030-1120
Sıcak Şek. Verme Sıc. (°C)	1150-850	1150-850	1150-850	1150-800
Soğuk Şekil Verme Özelliği	Çok iyi	Çok iyi	Çok iyi	Çok iyi
Talaşlı İmalat Özelliği	Uygun takım ve soğutma ile	Uygun takım ve soğutma ile	Uygun takım ve soğutma ile	Uygun takım ve soğutma ile
Kaynak Kabiliyeti	Gaz eritme dışındaki yöntemler için iyi	Gaz eritme dışındaki yöntemler için çok iyi	Gaz eritme dışındaki yöntemler için çok iyi	Gaz eritme dışındaki yöntemler için çok iyi
Korozyon Dayanımı	Kükürtlü gazlara karşı: az (310), az-orta (310S). Azotlu gazlara karşı: Mükemmel	Molibden katkısı ile korozyon dayanımı gelişmiştir. İlik ve klorür içeren ortamlarda noktasal ve aralık korozyonu daha iyidir. Havada, sanayi atmosferlerinde, deniz suyuunda rahatlıkla kullanılır.	316'ya benzerdir. Ancak ek olarak tanelerarası korozyon hassasiyeti oluşmaz. İndirgeyici asitler, deniz suyu ve diğer noktasal korozyon oluşacak yerlerde kullanılabilir.	316'ya benzerdir. Titanyum ile içyapı stabilize edildiğinden, tanelerarası korozyon hassasiyeti oluşmaz. Kaynaklı durumda dahi 400°C'ye kadar sürekli kullanılabilir.
Yüksek Sıcaklıkta	Yüksek sıcaklık malzemesidir. 1000-1050 °C'ye kadar tufal oluşumu görülmez. Çekme dayanımı ve sürünme özellikleri iyidir	Molibden ilavesi, yüksek sıcaklık dayanımı da artırır. 1000°C'ye kadar tufal oluşumu görülmez. 425-860 °C aralığında sürekli kullanılursa tanelerarası korozyon!	316'ya benzerdir. Ancak karbon miktarı düşüktür ve karbür çökelmeyeceğinden 425-860 °C aralığında kullanılabilir.	Yüksek sıcaklık malzemesidir. 1000°C'ye kadar tufal oluşumu görülmez. Çekme dayanımı ve sürünme özellikleri iyidir.
Kullanım Alanları	Isıya dayanıklı uygulamalarda kullanılır. Fırın yapımı, buhar kazanları petrol tesisleri termo eleman kılıfları	Çok agresif ortamlar için uygundur. Kimya, petrokimya ve gıda sanayinde kullanılır. 300°C'ye kadar sürekli kullanılabilir. Isı değiştiricilerinde, buhar kazanlarında, mutfaklarda, gıda tesislerinde, cephe kaplamalarında kullanılır.	316'ya benzerdir. 316L kaynak sonrasında ısı işlem yapılmayacak parçalarda tercih edilir.	316'ya benzerdir. Ek olarak yüksek sıcaklık özellikleri daha iyidir. 400°C'ye kadar tanelerarası korozyon tehlikesi olmadan sürekli kullanılabilir. Kimya, petrokimya kömür, selüloz, tekstil, boya fotoğraf, reçne ve lastik sanayi gibi yerlerde kullanılır.

4.3. Paslanmaz Çelik Standartları 310/310S 316 316L 316Ti

4

PASLANMAZ ÇELİKLER SEÇİM VE KULLANIM TABLOSU

4.4. Paslanmaz Çelik Standartları 321 409 420 430

4

ASTM Standardı	321	409	420	430
EN Standardı	1.4541	1.4512	1.4021	1.4016
UNS Standardı	S32100	S40900	S420	S43000
Sınıfı	Ostenitik	Ferritik	Martenzitik	Ferritik
%0.2 Akma Dayanımı (MPa)	Enaz 205 (tavlanmış) 450'e kadar (soğuk had.)	Enaz 220 (tavlanmış) 350'e kadar (soğuk had.)	450 (tavlanmış)	Enaz 210 (tavlanmış)
Çekme Dayanımı (MPa)	520 (tavlanmış) 720 (soğuk Had.)	380 (tavlanmış) 420 (soğuk had.)	650-800 (Tavlanmış) 1570 (su verme sonrası) 930 (suverme+650 °C temp.) 750 (suverme+750 °C temp.)	430-600 (tavlanmış)
Sertlik (HRB)	160-210	160-200	180-230 (Tavlanmış) 230-450 (Suverme+temp.)	150-190 (tavlanmış)
Tavlama Sıcaklığı (°C)	1000-1100	770-830	950-1050 (suverme sıc.) 730-780 (yumuşatma tavi)	750-850 650-700 (gerilim giderme)
Sıcak Şek. Verme Özelliği	1150-850	1150-750	1100-800	1150-850
Soğuk Şekil Verme Özelliği	Çok iyi	iyi	-	iyi
Talaşlı İmalat Özelliği	Uygun takım ve soğutma ile	Yumuşak çeliklere benzer	Tavlı iken yumuşak çelik gibi	Yumuşak çeliklere benzer
Kaynak Kabiliyeti	Gaz eritme dışındaki yöntemler için çok iyi	Gaz eritme dışındaki yöntemler için iyi	Kaynak için pek uygun değildir.	Orta düzeyde. Gaz eritme hariç diğer yöntemler.
Korozyon Dayanımı	Mükemmel. 304 kaliteye benzer özelliktedir, ancak titanyum ile stabilize edildiğinden tanelerarası korozyon hassasiyeti görülmez. Gerilmeli korozyon çatlama hassastır.	Havaya suya ve birçok kimyasala karşı iyi korozyon dayanımı gösterir.	Zayıf asitlere dayanımı iyidir. Özellikle oksitleyici ortamda klorüre karşı hassastır.	Atmosferde, klorürü içermeyen sulu ortamlarda, zayıf organik asitli ortamlarda, alkali çözeltilerde korozyon dayanımı yeterlidir. Kömür ve petrol yakıtlı fırınların kökürt içeren gazlarına dayanıklıdır.
Yüksek Sıcaklıkta	900°C sıcaklığa kadar tufal oluşumu görülmez. Sürünme dayanımı ve diğer mekanik özellikleri iyidir.	Yüksek sıcaklıklarda kullanılan bir kalite değildir. 800°C sıcaklığa kadar tufal oluşumu görülmez.	Yüksek sıcaklıklarda tercih edilen bir kalite değildir. 700°C sıcaklığa kadar tufal oluşumu görülmez.	800°C sıcaklığa kadar tufal oluşumu görülmez.
Kullanım Alanları	Kaynak edilmiş ve tavlanmamış durumda dahi korozyona dayanıklıdır. 400°C'ye kadar tanelerarası korozyon yok. Düşük sıcaklıklarda da süneklik. Gıda, içki, fotoğraf sanayinde, depo yapımında, fittinglerde tercih edilir.	Genellikle galvanizli çeliğin yeterli olmadığı kaynaklı konstruksiyonlara (örn. eksoz elemanları) tercih edilir. Kimya ve petrokimya sanayinde borularda, ısı değiştiricilerinde, mutfak aletleri ve spor ekipmanlarında kullanılabilir.	Yüksek dayanım ve aşınmaya karşı mukavemet gereken yerlerde. Kırılmalıdır. Bıçak ve tıbbi aletler, kalıp parçaları, fren diskleri, sübaplar vs.	Genel amaçlar için kullanılan temel ferritik paslanmaz çelik kalitesidir. Otomotiv sanayinde, mutfak aletleri, çatal-kaşık, mimari uygulamalar bazı kullanım yerleridir.

ASTM Standardı	439 (430Ti)	2205	
EN Standardı	1.4510	1.4462	
UNS Standardı	S43900	S31803/S32205	
Sınıfı	Ferritik	Ferritik-Ostenitik (duplex)	
%0.2 Akma Dayanımı (MPa)	Enaz 240 (tavlanmış)	Enaz 240 (tavlanmış)	
Çekme Dayanımı (MPa)	430-600 (tavlanmış)	640-900 (tavlanmış)	
Sertlik (HRB)	140-190	200-280	
Tavlama Sıcaklığı (°C)	750-850 650-700 (gerilim giderme)	1020-1100	
Sıcak Şek. Verme Sıc. (°C)	1100-850	1150-900	
Soğuk Şekil Verme Özelliği	iyi	Çok İyi	
Talaşlı İmalat Özelliği	Yumuşak çeliğe benzer	Uygun takım ve soğutma ile	
Kaynak Kabiliyeti	Gaz eritme dışındaki yöntemler için orta	Gaz eritme dışındaki yöntemler için çok iyi	
Korozyon Dayanımı	430 kaliteden iyidir. Titanyum ile içyapı stabilize edilmiştir. Gerilme korozyon hassasiyeti yoktur. Sıcaklığın değiştiği durumlarda korozyona dayanıklıdır.	Korozyon alışlagelmiş türlerine karşı dayanımı yüksektir.	
Yüksek Sıcaklıkta	900 °C sıcaklığa kadar tufal oluşumu görümez. Yüksek sıcaklık dayanımı iyidir.	Metallerarası bileşiklerin çökmesi söz konusu olduğundan kullanımı 300°C ile sınırlıdır (kaynaklı durumda 250°C)	
Kullanım Alanları	Kaynak kabiliyeti ve sünekliliği sayesinde geniş kullanım bulur. Su ısıtıcıları, eksoz sistemleri, çamaşır makineleri, gıda tesisleri için kullanılabilir.	Kimya, petrokimya, off-shore uygulamaları. Boru hatları, kuvvet taşıyan yapılar, basınçlı kaplar.	

4.5. Paslanmaz Çelik Standartları 439 (430Ti) 2205

4