

Tablolar

10.1. Genel

Bu bölümde paslanmaz çeliklerle ilgili bazı tablolar yer almaktadır. Tablo 10.1'de temel paslanmaz çelik türlerine ait uluslararası standartların karşılıkları yer almaktadır. Günümüzde paslanmaz çeliklerin tanımlanmasında yaygın olarak ASTM (American Society of Testing Materials) ve EN (European Norms) standartları kullanılmaktadır. Bunun yanında yine ABD kökenli olarak UNS (Unified Numbering

System) son yıllarda kullanımı giderek artan bir tanım sistemidir. Bunlara ilave olarak belli başlı üretici ülkelere ait standartlara ait tanımlamaların da bilinmesi yararlı olacaktır.

Değişik paslanmaz çelik türlerine ait daha genel ve detaylı bilgiler tablo 10.3'de yer almaktadır. Bu tablolarda belirli kalitelere ait kimyasal değerler, mekanik değerler, korozyon dayanımı, imalat özellikleri ve kullanıma alanlarına ait bilgiler verilmiştir.



10.1. Genel

10

10.2.
Paslanmaz
Çelik
Standartları
Karşılık
Tablosu

10

Ek1: Paslanmaz Çelik Standartları Karşılık Tablosu

ASTM	EN Malz. No.	EN Sembol	UNS	BS	JIS	NF	SIS
Ferritik Paslanmaz Çelikler							
409	1.4512	X 2 CrTi 12	S40900	409 S 19	SUS 409	Z 3 CT 12	
430	1.4016	X 6 Cr 17	S43000	430 S 17	SUS 430	Z 8 C 17	2320
439 (430Ti)	1.4510	X 3 CrTi 17	S43900		SUS 430 LX	Z 4 CT 17	
Martenzitik Paslanmaz Çelikler							
410	1.4006	X 10 Cr 13	S41000	410 S 21	SUS 410	Z 10 C 13	2302
	1.4021	X 20 Cr 13		420 S 37	SUS 420 J 1	Z 20 C 13	2303
420	1.4028	X 33 Cr 13	S42000	420 S 45	SUS 420 J 2	Z 33 C 14	2304
440C	1.4125	X 105 CrMo 17	S44004	-	SUS 440C	Z 100 CD17	-
Dublex Paslanmaz Çelikler							
2205	1.4462	X 2 CrNiMoN 22-5-3	S31803	318 S 13	329 J3L	Z 3 CND 22-05 Az	2377
329	1.4460	X 4 CrNiMoN 27-5-2	S32900		SUS 329J1	Z 5 CND 27-05 Az	2324
Ostenitik Paslanmaz Çelikler							
301	1.4310	X 12 CrNi 17-7	(S30400)	301 S 21	SUS 301	Z 11 CN 18-08	2331
304	1.4301	X 12 CrNi 18-10	S30400	304 S 31	SUS 304	Z 7 CN 18-09	2332/33
304L	1.4306	X 12 CrNi 19-11	S30403	304 S 11	SUS 304 L	Z 3 CN 18-10	2352
	1.4307	X 12 CrNi 18-9					2352
304LN	1.4311	X 12 CrNiN 18-10	S30453	304 S 61	SUS 304 L	Z3 CN 18-10 AZ	2371
309	1.4828	X 12 CrNiSi 20*12	S30900	304 S 24	SUS 309	Z 17 CNS 20-12	

Ek1: Paslanmaz Çelik Standartları Karşılık Tablosu / Devamı

309S	1.4833	X 12 CrNi 24-12	S30908	309S16	SUS 309 S	Z15 CN 24-13	
310	1.4841	X15 CrNiSi 25-20	S31000	314 S 24	SUS 310	Z 15 CNS 25-20	
310S	1.4845	X12 CrNi 25-21	S31008	310 S 16	SUS 310 S	Z8 CN 25-20	2361
316	1.4401	X 5 CrNiMo 17-12-2	S31600	316 S 31	SUS 316	Z 7 CND 17-11-02	2347
	1.4436	X 3 CrNiMo 17-13-3		316 S 33		Z 7 CND 18-12-03	2343
316L	1.4404	X 5 CrNiMo 17-12-2	S31603	316 S 11	SUS 316 L	Z 3 CND 17-12-02	2348
	1.4432	X 5 CrNiMo 17-12-3		316 S 13		Z 3 CND 17-12-03	2353
316LN	1.4435	X 1 CrNiMoTi 18-14-3	S31603	316 S 13		Z 3 CND 17-11 Az	2353
	1.4406	X 2 CrNiMoTi 17-11-2	S31653	316 S 61	SUS 316 LN	Z 6 CNDT 17-12	2375
316Ti	1.4571	X 6 CrNiMoTi 17-12-2	S31635	320 S 31	SUS 316 Ti	ZH CNT 18-10	2350
321	1.4541	X 6 CrNiTi 18-10	S32100	321 S 31	SUS 321	Z 6 CNNb 18-10	2337
347	1.4550	X 6 CrNiTiNb 18-10	S34700	347 S 31	SUS 347		2338
Çökeltme Sertleşmesi Uygulanabilir Paslanmaz Çelikler							
631	1.4568	X 7 CrNiAl 17-7	S17700	301 S 81	SUS 631	Z 9 CNA 17-07	2388

**10.2.
Paslanmaz
Çelik
Standartları
Karşılık
Tablosu**

10

ASTM Standardı	409
EN Standardı	1.4512
UNS Standardı	S40900
Sınıfı	Ferritik
Ürün Türleri	Sıcak ve soğuk haddelenmiş sac, şerit, levha, çubuk vb

Kimyasal Bileşim (ağ. %)	C	Cr	Ni	Ti
En çok	0,08	12.5	-	(6xC)
En az	0	10,5	-	

Fiziksel Özellikler	
Elastiklik Modülü (GPa)	220
Özgül Ağırlık (gr/cm³)	7,7
Isıl Genleşme Katsayısı (1/K)	10,5
Elektrik Direnci (Ωmm²/m)	0,60
Özgül Isı (J/kg.K)	460
Isı İletkenliği (W/m.K)	25
Manyetiklik	Var

10.3.
Tablolar
409

10

Mekanik Özellikler					
	%0.2 Akma Dayanımı (MPa)	%1 Akma Dayanımı (MPa) en az 240	Çekme Dayanımı (Mpa) 520	Kopma Uzaması (%) >40	Sertlik (Brinell) 160
Tavlanmış Durumda	en az 220		720		210
Soğuk İşlenmiş	350'e kadar				
Yüksek Sıcaklık Özellikleri			300	400	500
Sıcaklık (°C)	100	200	205	200	-
Elastiklik Modülü (GPa)	215	210	180	-	-
%0.2 Akma Dayanımı (MPa)	200	190	11,5	12	12
Isıl Genleşme Kat. (1/K)	10,5	11			

Korozyon Dayanımı	%11 krom oranı ile havaya suya ve pek çok kimyasala karşı iyi korozyon dayanımı gösterir. Ti katkısı ile içyapı stabilize edildiğinden karbür çökmesi ve tanelerarası korozyon hassasiyeti söz konusu değildir.
Yüksek Sıcaklıkta	Yüksek sıcaklıklar için tercih edilen bir kalite değildir.

İmalat Özellikleri

Tavlama	770-830 °C sıcaklık aralığında, her mm kalınlık için 5 dakika tutulur. Daha sonra havada soğutulur.
Sıcak Şekillendirme	1050-750 °C sıcaklık aralığında şekillendirildikten sonra havada soğutulur.
Soğuk Şekillendirme	Kalınlığa bağlıdır, ama genel olarak iyidir. İnce taneli bir içyapıya sahip olması halinde tokluk ve işlenebilme kabiliyeti daha iyileşir. Ancak şekillendirmede saçın haddelme yönüne dikkat edilmeli ve haddelme doğrultusuna paralel keskin kenarlardan kaçınılmalıdır. Yuvarlatma yarıçapı kalınlığın en az 2 katı olmalıdır. Bu malzemeler düşük sıcaklıklarda gevrek olduklarından şekillendirme işlemleri oda sıcaklığı veya üzerinde yapılmalıdır.
Talaşlı İmalat	Talaşlı işleme özellikleri dayanımı 500 MPa olan yumuşak çeliğe benzerdir. İyi kalite yüksek hız çeliğinden veya karbür takımlar tercih edilmelidir.
Kaynak Edilebilirlik	Kaynak kabiliyeti iyidir. Ayrıca düşük karbonlu çelik saclarla da kaynağı mümkündür. Gaz eritme kaynağı hariç bütün yöntemler uygulanabilir. 3 mm den kalın saclarda 100-300 °C aralığında ön ısıtma uygun olur. Kaynak sonrası ısıtma işlemi genellikle gerekli değildir; ancak kalın parçalarda gerekebilir.

Kullanım Alanları	Bu paslanmaz çeliğin yüzeyinde 800 °C sıcaklığa kadar yüzeyde tufal oluşumu görülmez ve ayrıca malzeme yeterli bir genel korozyon dayanımı vardır. Dolayısıyla otomobillerde susturucu ve ekzos sistemlerinde kullanılır. Alaşım elementleri katılarak malzemenin bu özellikleri daha da iyileştirilebilir. Bu alaşım demiryolu vagonlarında, konteynerlerde ve otobüs karöserisinde kullanılır. Kimya, petrokimya sanayinde borularda, ısı değiştiricilerinde, buhar ve su vanalarında, fittinglerde, mutfak aletleri ve spor ekipmanlarında seçilebilir. Ancak genellikle galvanizli çeliğin yeterli olmadığı kaynaklı uygulamalarda kullanılır (örneğin ekzos elemanları).
--------------------------	---

10.3. Tablolar 409

10

ASTM Standardı	430
EN Standardı	1.4016
UNS Standardı	S43000
Sınıfı	Ferritik
Ürün Türleri	Sıcak ve soğuk haddelenmiş sac, şerit, levha, çubuk vb

Kimyasal Bileşim	C	Cr	Ni	
En çok	0.08	18	-	
En az		16	-	

Fiziksel Özellikler	
Elastiklik Modülü (GPa)	220
Özgül Ağırlık (gr/cm³)	7,7
Isıl Genleşme Katsayısı (1/K)	10
Elektrik Direnci (Ωmm²/m)	0,60
Özgül Isı (J/kg.K)	460
Isı İletkenliği (W/m.K)	25
Manyetiklik	Var

10.3.
Tablolar
430

10

Mekanik Özellikler					
		%0.2 Akma Dayanımı (MPa)	Çekme Dayanımı (Mpa)	Kopma Uzaması (%)	Sertlik (Brinell)
	Tavllanmış Durumda	en az 210	430 - 600	> 20	150 - 190
Yüksek Sıcaklık Özellikleri					
Sıcaklık (°C)	100	200	300	400	500
Elastiklik Modülü (GPa)	216	212	206	197	
%0.2 Akma Dayanımı (MPa)	220	210	200	190	110
Isıl Genleşme Kat. (1/K)	10	10	10,5	10,5	11

Korozyon Dayanımı	Doğru ısıtılmış durumda atmosferik korozyona dayanımı iyidir. Klorür içermeyen sulu ortamlarda, zayıf organik asitli ortamlarda, deterjanlarda ve alkali çözeltilerde korozyon dayanımı iyidir. Diğer mineral asitlere ve klorürlere korozyon dayanımı yeterli değildir. Sıcak işlemlerden sonra (kaynak gibi) tanelerarası korozyona dayanımını tekrar kazanması için tavlama gerekir. Oksitleyici ortamlarda klorüre karşı çok hassastır.
Yüksek Sıcaklıkta	800°C sıcaklığa kadar sürekli olarak, 850°C sıcaklığa kadar kesikli olarak kullanılabilir ve yeterli tufal oluşumu direnci vardır. Kömür ve petrol yakıtlı fırınların kükürt içeren gazlarına karşı korozyon dayanımı iyidir.

İmalat Özellikleri

Tavlama Sıcaklığı	750-850 °C sıcaklık aralığında 20-30 dakika tutulur. Tavlama sonrasında kalınlığa bağlı olarak su veya havada soğutulur. İşlem sonrası yüzeyde oluşan renk değişimleri veya tufal oluşumları kimyasal veya mekanik olarak giderilmez ise korozyon dayanımı olumsuz etkilenir.
Gerilim Giderme Tavi	650-700 °C sıcaklık aralığında 15 dakika tutulur. İşlem sonrası yüzeyde oluşan renk değişimleri veya tufal oluşumları kimyasal veya mekanik olarak giderilmez ise korozyon dayanımı olumsuz etkilenir. Tavlama sonrasında kalınlığa bağlı olarak su veya havada soğutulur.
Sıcak Şekillendirme	1050-750 °C sıcaklık aralığında yapılır. Havada soğutulur. İşlem sonrası yüzeyde oluşan renk değişimleri veya tufal oluşumları kimyasal veya mekanik olarak giderilmez ise korozyon dayanımı olumsuz etkilenir.
Soğuk Şekillendirme	Malzemenin kalınlığına bağlıdır. Ferritik çelikler düşük sıcaklıklarda gevrek olduklarından 3 mm kalınlıktaki saçlar en az oda sıcaklığında olmak üzere (20 °C) şekillendirilebilirler. Daha kalın saçlarda 100 - 300 °C sıcaklığa ısıtmak gerekebilir. Soğuk haddelenmiş saçlarda keskin köşeler haddeme doğrultusuna paralel olarak yapılmamalıdır.
Talaşlı İmalat	Yumuşak ferritik içyapı nedeniyle malzemenin sıvanma eğilimi vardır. Talaşlı işlenebilme özelliği dayanımı yaklaşık 500 MPa olan alaşımsız çeliğin işlenmesindeki koşullara benzer.
Kaynak Edilebilirlik	Kaynak kabiliyeti orta düzeydedir ve kaynak sonrası tavlama önerilir. Gaz eritme kaynağı hariç bütün yöntemler uygulanabilir. 3 mm'den kalın saçlarda 100-200 °C arasına ön ısıtma önerilir. Tanelerarası korozyona dayanımı tekrar kazanması için kaynak sonrasında tavlama gerekir. Özel uygulamalar için uzman görüşü alınması yerinde olur. Kaynak sonrası yüzeyde oluşan renk değişimleri veya tufal oluşumları kimyasal veya mekanik olarak giderilemez ise korozyon dayanımı olumsuz etkilenir.
Kullanım Alanları	Temel ferritik kalite paslanmaz çeliktir. Düşük ısıl genleşme, iyi şekillendirilebilme ve oksidasyona dayanım karakteristik özellikleridir. Genel amaçlar için kullanılan bir paslanmaz çelik kalitesidir. Otomotiv sanayinde karoser parçaları, tampon vs. üretiminde kullanılır. Tüm mutfak ekipmanı ve çatal-kaşık üretiminde tercih edilir. Ayrıca gıda, kimya sanayi ile iç mimaride uygulama alanı bulur.

10.3. Tablolar 430

10

ASTM Standardı	439 (430Ti)
EN Standardı	1.4510
UNS Standardı	S43900
Sınıfı	Ferritik
Ürün Türleri	Sıcak ve soğuk haddelenmiş sac, şerit, levha, çubuk vb

Kimyasal Bileşim	C	Cr	Ni	Ti
En çok	0.07	19	0.5	0,2+4(C+N)
En az		17	-	

Fiziksel Özellikler	
Elastiklik Modülü (GPa)	220
Özgül Ağırlık (gr/cm³)	7,7
Isıl Genleşme Katsayısı (1/K)	10
Elektrik Direnci (Ωmm²/m)	0,60
Özgül Isı (J/kg.K)	460
Isı İletkenliği (W/m.K)	25
Manyetiklik	Var

10.3.
Tablolar
439

10

Mekanik Özellikler					
		%0.2 Akma Dayanımı (MPa)	Çekme Dayanımı (Mpa)	Kopma Uzaması (%)	Sertlik (Brinell)
	Tavlınmış Durumda	en az 240	430 - 600	> 25	140 - 190
Yüksek Sıcaklık Özellikleri					
Sıcaklık (°C)	100	200	300	400	500
Elastiklik Modülü (GPa)	218	212	205	197	
%0.2 Akma Dayanımı (MPa)	195	185	165	160	
Isıl Genleşme Kat. (1/K)	10	10	10,5	10,5	11

Korozyon Dayanımı	Korozyon dayanımı çok iyidir. Gerilmeli korozyon dayanımı hassasiyeti yoktur. Yüksek krom sayesinde noktasal (pitting) korozyonu, aralık korozyonu ve genel korozyon dayanımı yüksektir. Doğru ısıl işlem yapılmış durumda atmosferik korozyona dayanımı iyidir. Klorür içermeyen sulu ortamlarda, zayıf organik asitli ortamlarda, deterjanlarda ve alkali çözeltilerde korozyon dayanımı iyidir. Diğer mineral asitlere ve klorürlere korozyon dayanımı yeterli değildir.
Yüksek Sıcaklık Özellikleri	Oksidasyona karşı direnci mükemmeldir. Yüksek sıcaklık dayanımı iyidir. 900°C'a kadar değişken sıcaklıklarda kullanılabilir ve yeterli tufal oluşumu direnci vardır.

İmalat Özellikleri

Tavlama Sıcaklığı	750-850°C sıcaklık aralığında 20-30 dakika tutulur. Tavlama sonrasında kalınlığa bağlı olarak su veya havada soğutulur. İşlem sonrası yüzeyde oluşan renk değişimleri veya tufal oluşumları kimyasal veya mekanik olarak giderilmez ise korozyon dayanımı olumsuz etkilenir.
Gerilim Giderme Tavı	650-700 °C sıcaklık aralığında 15 dakika tutulur. İşlem sonrası yüzeyde oluşan renk değişimleri veya tufal oluşumları kimyasal veya mekanik olarak giderilmez ise korozyon dayanımı olumsuz etkilenir. Tavlama sonrasında kalınlığa bağlı olarak su veya havada soğutulur.
Sıcak Şekillendirme	1100-850 °C sıcaklık aralığında yapılır. İşlem sonrası havada soğutulur. Yüzeyde oluşan renk değişimleri veya tufal oluşumları kimyasal veya mekanik olarak giderilmez ise korozyon dayanımı olumsuz etkilenir.
Soğuk Şekillendirme	Malzemenin kalınlığına bağlıdır. Ferritik çelikler düşük sıcaklıklarda gevrek olduklarından 3 mm kalınlıktaki saçlar en az oda sıcaklığında olmak üzere (20°C) şekillendirilebilirler. Daha kalın saçlarda 100 - 300°C sıcaklığa ısıtmak gerekebilir. Soğuk haddelenmiş saçlarda keskin köşeler haddeme doğrultusuna paralel olarak yapılmamalıdır.
Talaşlı İmalat	Yumuşak ferritik içyapı nedeniyle malzemenin sıvanma eğilimi vardır. Talaşlı işlenebilme özelliği dayanımı yaklaşık 500 MPa olan alaşımsız çeliğin işlenmesindeki koşullara benzer.
Kaynak Edilebilirlik	Kaynak kabiliyeti orta düzeydedir. Gaz eritme kaynağı hariç bütün yöntemler uygulanabilir. Gevrekleşmeyi ve tane irileşmesini önlemek için mümkün olan en düşük ısı girdisi ile çalışmak gerekir. 200°C sıcaklığa önısıtma yapılabilir. Kaynak sonrası ısıtma işlemi zorunluluğu yoktur. Ayrıca bu kalite çeliği, ostenitik paslanmaz ve alaşımsız çeliklerle kaynatmak mümkündür.

Kullanım Alanları	Yüksek sıcaklığa dayanıklılığı, kaynak edilebilirlik ve şekil verme özelliklerinin optimize edildiği bir kalitedir. İyi kaynak edilebilmesi ve sünekliliği ev aletlerinde bulunan su ısıtıcıları için ideal bir malzeme olmasını sağlar. Sıcaklığın değiştiği durumlarda da korozyona dayanıklı olduğundan özellikle ekzos sistemleri için de uygundur. Bazı uygulama yerleri: çamaşır makinaları, gıda tesisleri, su ısıtıcıları, ısı değiştirgeçleri, ev aletleri, otomotiv ekzos bileşenleri.
--------------------------	--

10.3. Tablolar 439

10

ASTM Standardı	420
EN Standardı	1.4021
UNS Standardı	S42000
Sınıfı	Martenzitik
Ürün Türleri	Sıcak ve soğuk haddelenmiş sac, şerit, levha, çubuk vb

Kimyasal Bileşim	C	Cr	Ni
En çok		14	
En az	0.15	12	

Fiziksel Özellikler	
Elastiklik Modülü (GPa)	216
Özgül Ağırlık (gr/cm³)	7,7
Isıl Genleşme Katsayısı (1/K)	10,5
Elektrik Direnci (Ωmm²/m)	0,6
Özgül Isı (J/kg.K)	460
Isı İletkenliği (W/m.K)	30
Manyetiklik	Var

10.3.
Tablolar
420

10

Mekanik Özellikler					
	%0.2 Akma Dayanımı (MPa)	Çekme Dayanımı (Mpa)	Kopma Uzaması (%)	Sertlik (Brinell)	
Tavlanmış Durumda	450	650-800	>15	180-230	
Suverme sonrasında		1570		450	
Suverme + temperleme	Temperleme sic. 650°C	930		300	
Suverme + temperleme	Temperleme sic. 750°C	750		230	
Yüksek Sıcaklık Özellikleri					
Sıcaklık (°C)	100	200	300	400	500
Elastiklik Modülü (GPa)	213	207	200	192	
%0.2 Akma Dayanımı (MPa)	420	400	365	305	
Isıl Genleşme Kat. (1/K)	10,5	11	11,5	12	12

Korozyon Dayanımı	Zayıf asitlere dayanımı iyidir. Özellikle oksitleyici ortamda klorür bulunması durumunda korozyon dayanımı olumsuz etkilenir.
Yüksek Sıcaklık Oksidasyonu	Yaklaşık 700 °C'ye kadar yüksek sıcaklık oksidasyonuna karşı dayanıklıdır.

İmalat Özellikleri

Suverme	Bu malzeme ısıt işlemlerle ıslah edilerek (suverme+temperleme) yüksek mukavemet artırılabilir. Bu amaçla 950 - 1050 °C sıcaklık aralığında ısıtılan malzeme, kalınlığına bağlı olarak yağ veya havada suverilerek sertleştirilir. Oluşan içyapı ferritik-martenzitiktir. Daha sonra temperleme yapılır.
Yumuşatma Tavi	730-780 °C sıcaklık aralığında 2-6 saat tutularak yumuşatma tavi yapılır. Havada veya fırında soğutulur.
Sıcak Şekillendirme	1100-800 °C sıcaklık aralığında şekil verildikten sonra parça kalınlığına bağlı olarak, kapalı ortamda (mesela kum içinde) veya havada soğutulur.
Talaşlı İmalat	Talaşlı İmalat Talaşlı imalat özelliği yumuşak yapısal çeliklere benzerdir. İyi kalite yüksek hız çeliği veya karbür takımlar tercih edilmelidir.
Kaynaklanabilirlik	Genellikle kaynak işlemi için uygun bir malzeme değildir. Örneğin 350 °C sıcaklıkta ön ısıtma yaparak TIG kaynağı uygulanabilir. Kaynak sonrasında tavlama yapmak gereklidir.
Kullanım Alanları	İslah sonrasında mekanik özellikleri mükemmel olur. Düşük sıcaklıklarda kırılıgandır. Yüksek dayanım ve aşınmaya karşı mukavemet gerektiren genel mühendislik kullanımlarında tercih edilir. Örneğin bıçaklar ve tıbbi aletler, kalıplar parçaları, fren diskleri, akslar, pompa parçaları, biyel kolları, sübaplar, saplamalar vb.

10.3. Tablolar 420

10

ASTM Standardı	2205
EN Standardı	1.4462
UNS Standardı	S31803/S32205
Sınıfı	Feritik - Ostenitik (duplex)
Ürün Türleri	Sıcak ve soğuk haddelenmiş sac, şerit, levha, çubuk vb

Kimyasal Bileşim	C	Cr	Ni	M	N
En çok	0.03	23	6.5	3.3	0.2
En az		21	4.5	2.5	0.08

Fiziksel Özellikler	
Elastiklik Modülü (GPa)	200
Özgül Ağırlık (gr/cm³)	7,8
Isıl Genleşme Katsayısı (1/K)	16,5
Elektrik Direnci (Ωmm²/m)	0,80
Özgül Isı (J/kg.K)	450
Isı İletkenliği (W/m.K)	15
Manyetiklik	Var

10.3.
Tablolar
2205

10

Mekanik Özellikler		%0.2 Akma Dayanımı (MPa)	Çekme Dayanımı (Mpa)	Kopma Uzaması (%)	Sertlik (Brinell)
	Tavlanmış Durumda	en az 460	640-900	> 25	200 - 280
Yüksek Sıcaklık Özellikleri					
Sıcaklık (°C)	100	200	300	400	500
Elastiklik Modülü (GPa)	194	186	180	172	165
%0.2 Akma Dayanımı (MPa)	360	315	290		
Isıl Genleşme Kat. (1/K)	12	12.5	13		

Korozyon Dayanımı	Korozyonun alışlagelmiş türlerine karşı dayanımı yüksektir. Ayrıca gerilmeli çatlama korozyonuna karşı dayanımı ostenitiklerden daha iyidir. Tokluk ve sünekliği ise ferritliklere göre daha iyidir. Bileşimde azot bulunması kaynaklı durumda dahi korozyon dayanımının iyi olmasını sağlar.
Yüksek Sıcaklık Özellikleri	Yüksek sıcaklıklarda metallerarası bileşiklerin çökmesi sözkonusudur. Bu nedenle en çok 300 °C sıcaklığa (kaynaklı durumda ençok 250°C) kadar kullanılması tavsiye edilir.

İmalat Özellikleri

Tavlama Sıcaklığı	1020-1100 (°C) her mm kalınlık için 5 dakika tutulur. Malzeme kalınlığına bağlı olarak havada veya suda soğutulur. İşlem sonrası yüzeyde oluşan renk değişimleri veya tufal oluşumları kimyasal veya mekanik olarak giderilmez ise korozyon dayanımı olumsuz etkilenir.
Soğuk Şekillendirme	Mukavemeyi yüksek olduğundan ostenitlere göre daha güç şekil verilebilir. Keskin kenarların haddeleme doğrultusuna paralel olmamasına dikkat etmek gerekir. Ostenitik paslanmaz çeliklerden pekleşmesi daha düşüktür. Ancak dayanımı yüksek olduğundan şekillendirme için gerekli kuvvetler yüksektir. %10'un altında yapılacak şekillendirmelerde işlem sonrası ısıtma işlemi gerekmez.
Sıcak Şekillendirme	1150-900 °C sıcaklık aralığında sıcak şekillendirilebilir. Soğutma havada yapılır. Değişik metallerarası bileşiklerin çökmesi sonucu gevrekleşme olabilir. İşlem sonrası yüzeyde oluşan renk değişimleri veya tufal oluşumları kimyasal veya mekanik olarak giderilmez ise korozyon dayanımı olumsuz etkilenir.
Talaşlı İmalat	Talaşlı işleme kabiliyeti ostenitik paslanmaz çeliklere benzer. İyi kalite yüksek hız çeliğinden veya karbür takımlar tercih edilmelidir.
Kaynak Kabiliyeti	Çok iyidir. Gaz eritme kaynağı hariç bütün yöntemler uygulanabilir. Kaynak sonrasında tavlama gerekli değildir. Ancak ısıdan etkilenen bölgede duplex yapıyı tam olarak elde etmek güçtür ve bu nedenle tokluk düşer. Kaynak sonrası yüzeyde oluşan renk değişimleri veya tufal oluşumları kimyasal veya mekanik olarak giderilmez ise korozyon dayanımı olumsuz etkilenir.
Kullanım Alanları	Mekanik özellikleri, korozyon dayanımı çok iyi olduğundan, birçok alanda kullanılabilir. Kimya, petrokimya sanayi ve off-shore uygulamalarında tercih edilir. Uygulama örnekleri olarak asidik gazların nakledildiği boru hatları, ve kuvvet taşıyan konstruksiyonlar gösterilebilir. Bu malzeme -10 ila + 280 °C sıcaklıkları arasında basınçlı kaplarda kullanılabilir.

10.3. Tablolar 2205

10

STM Standardı	304
EN Standardı	1.4301
UNS Standardı	S30400
Sınıfı	Ostenitik
Ürün Türleri	Sıcak ve soğuk haddelenmiş sac, şerit, levha, çubuk vb

Kimyasal Bileşim	C	Cr	Ni	
En çok	0.08	20	10.5	
En az	0	18	8	

Fiziksel Özellikler	
Elastiklik Modülü (GPa)	200
Özgül Ağırlık (gr/cm³)	7,9
Isıl Genleşme Katsayısı (1/K)	16,0
Elektrik Direnci (Ωmm²/m)	0,73
Özgül Isı (J/kg.K)	500
Isı İletkenliği (W/m.K)	15
Manyetiklik	yok

Mekanik Özellikler					
	%0.2 Akma Dayanımı (MPa)	%1 Akma Dayanımı (MPa)	Çekme Dayanımı (Mpa)	Kopma Uzaması (%)	Sertlik (Brinell)
Tavlanmış Durumda	en az 200	en az 240	500	>45	130 - 180
Soğuk İşlenmiş	500'e kadar		600		200
Yüksek Sıcaklık Özellikleri					
Sıcaklık (°C)	100	200	300	400	500
Elastiklik Modülü (GPa)	194	186	180	172	165
%0.2 Akma Dayanımı (MPa)	157	127	110	98	92
%1 Akma Dayanımı (MPa)	191	157	135	125	120
Isıl Genleşme Kat. (1/K)	16	16	17	18	18

Korozyon Dayanımı	Atmosferik korozyona dayanımı mükemmeldir. Nötr nemli ortamlarda, alkali ortamlarda ve klorür içermeyen asidik ortamlarda korozyon dayanımı iyidir. 304 kalite paslanmaz çelik diğer birçok ortamda da yeterli korozyon dayanımına sahiptir. Mimari uygulamalarda paslanma tehlikesi yoktur. Ayrıca gıda işleme ortamlarına uygundur, kolay temizlenir, organik kimyasallara ve birçok inorganik kimyasala dayanıklıdır. Ilık klorürlü ortamlarda korozyona uğrayabilir.
Yüksek Sıcaklık Özellikleri	Yaklaşık 870°C'ye kadar yüksek sıcaklık oksidasyonuna karşı dayanıklıdır. Eğer yüksek sıcaklık kullanımından sonra oda sıcaklığında sulu ortamlarda kullanılacaksa, 425-860°C sıcaklık aralığında sürekli kullanılması tavsiye edilmez. Bu çelikte yüksek sıcaklıklarda oksitleyici ve nemli klorürlü ortamlarda gerilme korozyon çatlaması görülebilir.

10.3.
Tablolar
304

10

İmalat Özellikleri

Tavlama	Tavlama 1000-1100 oC sıcaklık aralığında, her mm kalınlık için 5 dakika tutulur. Tavlama sonrası havada soğutulur; 2mm'den kalın yassı mamullerde soğutma suda yapılır. Tavlama sırasında yüzeyde oluşan renk değişimleri ve tufal oluşumu korozyon dayanımını düşürür, bu nedenle bu tür tabakalar uzaklaştırılmalıdır (kimyasal veya mekanik yöntemlerle)
Sıcak Şekillendirme	1150-850°C sıcaklık aralığında şekillendirildikten sonra malzeme 2mm'den ince ise havada, daha kalın ise suda soğutulur. Sıcak şekil verme sırasında yüzeyde oluşan renk değişimleri ve tufal oluşumu korozyon dayanımını düşürür, bu nedenle bu tür tabakalar uzaklaştırılmalıdır (kimyasal veya mekanik yöntemlerle)
Soğuk Şekillendirme	Şekillendirme özelliği çok iyidir. %15'ten daha fazla şekil vermede tavlama gerekli olur.
Talaşlı İmalat	Talaşlı imalat için iyi kalite yüksek hız çeliği veya karbür takımlar kullanılmalıdır. İşleme sırasında iyi soğutma gereklidir.
Kaynak Edilebilirlik	Mükemmel. Gaz eritme kaynağı hariç bütün yöntemler uygulanabilir. Ara pasolarda sıcaklığın 200°C'a düşmesi beklenmelidir. Kaynak sonrası ısıl işlem genellikle gerekli değildir. Kaynak sırasında yüzeyde oluşan renk değişimleri ve tufal korozyon dayanımını düşürür, bu nedenle uzaklaştırılmalıdır. (kimyasal veya mekanik yöntemlerle)

Kullanım Alanları	En yaygın olarak kullanılan paslanmaz çelik türüdür. Korozyon dayanımı, soğuk şekillendirilebilme kabiliyeti ve kaynak kabiliyetinin çok iyi olması nedeniyle 304 kalite paslanmaz çelik geniş bir kullanım alanı bulur. Ev eşyaları, bulaşık makinaları, mutfak cihazları, mimari ve otomotiv uygulamalar örnek olarak gösterilebilir. Bunun yanında gıda işleme tesisleri, fermentasyon ekipmanları ve azot tesislerinde tercih edilir. Kaynak sonrası hızlı (suda) soğutulamayacak parçaların üretiminde 6 mm'den daha kalın malzeme kullanılmamalıdır; Aksi halde yavaş soğumada karbür çökeleceğinden tanelerarası korozyon hassasiyeti söz konusudur. 304 kalite paslanmaz çelik, sıvılaştırılmış gazların bulunduğu çok düşük sıcaklıklarda dahi mükemmel tokluğa sahip olduğundan, birçok düşük sıcaklık kullanımı için ideal bir malzemedir.
--------------------------	---

10.3. Tablolar 304

10

ASTM Standardı	304L
EN Standardı	1.4306
UNS Standardı	S30453
Sınıfı	Ostenitik
Ürün Türleri	Sıcak ve soğuk haddelenmiş sac, şerit, levha, çubuk vb

Kimyasal Bileşim	C	Cr	Ni	
En çok	0,03	20	12	
En az	0	18	8	

Fiziksel Özellikler	
Elastiklik Modülü (GPa)	200
Özgül Ağırlık (gr/cm³)	7,9
Isıl Genleşme Katsayısı (1/K)	16,0
Elektrik Direnci (Ωmm²/m)	0,73
Özgül Isı (J/kg.K)	500
Isı İletkenliği (W/m.K)	15
Manyetiklik	Yok

10.3.
Tablolar
304L

10

Mekanik Özellikler					
	%0.2 Akma Dayanımı (MPa)	%1 Akma Dayanımı (MPa)	Çekme Dayanımı (Mpa)	Kopma Uzaması (%)	Sertlik (Brinell)
Tavlanmış Durumda	en az 290	en az 220	470	>45	145
Soğuk İşlenmiş	500'e kadar		560		190
Yüksek Sıcaklık Özellikleri					
Sıcaklık (°C)	100	200	300	400	500
Elastiklik Modülü (GPa)	194	186	180	172	165
%0.2 Akma Dayanımı (MPa)	147	118	100	89	81
Isıl Genleşme Kat. (1/K)	181	147	127	116	109
	16	17	17	18	18

Korozyon Dayanımı	Korozyon dayanımı 304'e benzerdir. 304 ün özelliklerine ek olarak, tanelerarası korozyona ve gerilmeli korozyon çatlağına karşı dayanıklılığı da iyidir. Karbon miktarı düşük olduğundan karbür çökmesi ile içyapı değişiklikleri oluşmaz ve kaynak veya gerilim giderme işlemlerinden sonra dahi tanelerarası korozyon hassasiyeti ortaya çıkmaz. Atmosferik korozyona nötr nemli ortamlar alkalın korozyonuna klorürsüz asit ortamlarına karşı dayanıklılığı iyidir. Özellikle nitrik aside dayanımı iyidir.
Yüksek Sıcaklıkta	Yaklaşık 900°C'ye kadar yüksek sıcaklık oksidasyonuna karşı dayanıklıdır. Mekanik zorlama altında kullanım 500 °C'a kadar sınırlıdır.

İmalat Özellikleri

Tavlama	1000-1080 °C sıcaklık aralığında, her mm kalınlık için 5 dakika tutulur. Tavlama sonrası havada soğutulur; 2mm'den kalın yassı mamullerde soğutma işlemi suda yapılır. Tavlama sırasında yüzeyde oluşan renk değişimleri ve tufal oluşumu korozyon dayanımını düşürür, bu nedenle bu tür tabakalar uzaklaştırılmalıdır (kimyasal veya mekanik yöntemlerle).
Sıcak Şekillendirme	1150-850 °C sıcaklık aralığında şekillendirildikten sonra malzeme havada soğutulur. Tavlama sırasında yüzeyde oluşan renk değişimleri ve tufal oluşumu korozyon dayanımını düşürür, bu nedenle bu tür tabakalar uzaklaştırılmalıdır (kimyasal veya mekanik yöntemlerle).
Soğuk Şekillendirme	Şekillendirme özelliği çok iyidir. %15'ten daha fazla şekil verme sonrasında tavlama gerekli olur.
Talaşlı İmalat	Talaşlı imalat için iyi kalite yüksek hız çeliği veya karbür takımlar kullanılmalıdır. İyi soğutma gereklidir
Kaynak Edilebilirlik	Mükemmel. Gaz eritme kaynağı hariç bütün yöntemler uygulanabilir. Ara pasalarda sıcaklığın 200°C 'a düşmesi beklenmelidir. Kaynak sonrası ısı işlem genellikle gerekli değildir. Kaynak sırasında yüzeyde oluşan renk değişimleri ve tufal korozyon dayanımını düşürür, bu nedenle uzaklaştırılmalıdır (kimyasal veya mekanik yöntemlerle)
Kullanım Alanları	Kaynak edilmesi gereken, fakat daha sonra tavlama mümkün olmayan parçalar için tercih edilir. Korozyon dayanımı, soğuk şekillendirilebilme kabiliyeti ve kaynak kabiliyetinin çok iyi olması nedeniyle bu paslanmaz çelik, geniş bir kullanım alanı bulur. Organik ve meyva asitlerine maruz kalacak yerlerde kullanılabilir. Bu nedenle gıda, sabun ve suni elyaf sanayinde tercih edilir. Kimya, petrokimya, kağıt ve deri sanayinde de kullanımı yaygındır. Özellikle yüksek derişiklikte nitrik asit bulunan ortamlara dayanıklıdır.

10.3. Tablolar 304L

10

ASTM Standardı	304LN
EN Standardı	1.4311
UNS Standardı	S30453
Sınıfı	Ostenitik
Ürün Türleri	Haddelenmiş sac, şerit, levha, çubuk vb

Kimyasal Bileşim	C	Cr	Ni	N
En çok	0,03	20	12	0,12
En az	0	18	8	0,22

Fiziksel Özellikler	
Elastiklik Modülü (GPa)	200
Özgül Ağırlık (gr/cm³)	7,9
Isıl Genleşme Katsayısı (1/K)	16,0
Elektrik Direnci (Ωmm²/m)	0,73
Özgül Isı (J/kg.K)	500
Isı İletkenliği (W/m.K)	15
Manyetiklik	Yok

10.3.
Tablolar
304LN

10

Mekanik Özellikler					
	%0.2 Akma Dayanımı (MPa)	%1 Akma Dayanımı (MPa)	Çekme Dayanımı (Mpa)	Kopma Uzaması (%)	Sertlik (Brinell)
Tavlanmış Durumda	en az 270	en az 310	550-750	>40	150-210
Yüksek Sıcaklık Özellikleri					
Sıcaklık (°C)	100	200	300	400	500
Elastiklik Modülü (GPa)	194	186	180	172	165
%0.2 Akma Dayanımı (MPa)	205	157	136	125	119
%1 Akma Dayanımı (MPa)	240	187	167	156	149
Isıl Genleşme Kat. (1/K)	16	17	17	18	18

Korozyon Dayanımı	Korozyon dayanımı 304L kaliteye benzerdir; Atmosferik korozyona, nötr nemli ortamlara, alkalın korozyonuna, klorürsüz asidik ortamlara dayanımı iyidir. Bu özelliklere ek olarak azot katkısıyla mekanik mukavemeti iyileştirilmiştir. Karbon miktarı düşük olduğundan tanelerarası korozyon hassasiyeti oluşmaz.
Yüksek Sıcaklıkta	400 °C sıcaklığa kadar tanelerarası korozyona çok iyi direnç gösterir. Mekanik zorlama altında kullanım 500°C ile sınırlıdır. Yaklaşık 900°C'ye kadar yüksek sıcaklık oksidasyonuna karşı dayanıklı olup iyi mekanik ve sürtünme dayanıklılığına sahiptir.

İmalat Özellikleri

Tavlama	1000-1100 °C sıcaklık aralığında, her mm kalınlık için 5 dakika tutulur. Tavlama sonrası havada soğutulur; 2mm'den kalın yassı mamullerde soğutma suda yapılır. İşlem sonrası yüzeyde oluşan renk değişimleri veya tufal oluşumları kimyasal veya mekanik olarak giderilemez ise korozyon dayanımı olumsuz etkilenir.
Soğuk Şekillendirme	Şekillendirme özelliği çok iyidir. Şekil verme miktarı %15'ten fazla olursa tavlama yapılması gerekir.
Sıcak Şekillendirme	1150-850 °C sıcaklık aralığında şekillendirildikten sonra malzeme havada soğutulur. İşlem sonrası yüzeyde oluşan renk değişimleri veya tufal oluşumları kimyasal veya mekanik olarak giderilemez ise korozyon dayanımı olumsuz etkilenir.
Talaşlı İmalat	Talaşlı imalat için iyi kalite yüksek hız çeliği veya karbür takımlar kullanılmalıdır. İyi soğutma gereklidir.
Kaynak Edilebilirlik	Mükemmel. Gaz eritme kaynağı hariç bütün yöntemler uygulanabilir. Ara pasolarda sıcaklığın 200°C 'a düşmesi beklenmelidir. İşlem sonrası yüzeyde oluşan renk değişimleri veya tufal oluşumları kimyasal veya mekanik olarak giderilmez ise korozyon dayanımı olumsuz etkilenir. Kaynak sonrası ısıtma işlemi gerekmez.
Kullanım Alanları	304 L ile benzer korozyon özelliklerine ancak daha yüksek mekanik dayanıma sahiptir. Kaynak edilmesi gereken, fakat daha sonra tavlama mümkün olmayan parçalar için tercih edilir. Kaynaklı durumda dahi her kalınlıkta tanelerarası korozyona dayanıklıdır. Malzeme 400 °C sıcaklığa kadar sürekli işletme koşullarında kullanılabilir. Tokluğu dolayısıyla düşük sıcaklıklarda tercih edilir. Kimya, süt ve fermentasyon tesislerinde kullanılan basınçlı kaplar ve proses ekipmanlarında tercih edilir.

10.3. Tablolar 304LN

10

10.3.
Tablolar
309

10

ASTM Standardı	309		
EN Standardı	1.4828		
UNS Standardı	S30900		
Sınıfı	Ostenitik		

Kimyasal Bileşim	C	Cr	Ni	
En çok	0,20	24	15	
En az	0	22	12	

Fiziksel Özellikler	
Elastiklik Modülü (GPa)	200
Özgül Ağırlık (gr/cm³)	7,9
Isıl Genleşme Katsayısı (1/K)	17
Elektrik Direnci (Ωmm²/m)	0,85
Özgül Isı (J/kg.K)	500
Isı İletkenliği (W/m.K)	15
Manyetiklik	Yok

Mekanik Özellikler					
	%0.2 Akma Dayanımı (MPa)	Çekme Dayanımı (Mpa)	Kopma Uzaması (%)	Sertlik (Brinell)	
Tavllanmış Durumda	en az 230	500-700	en az 30	160-200	
Yüksek Sıcaklık Özellikleri					
Sıcaklık (°C)	600	700	800	900	1000
Sürünme sınırı R_{p1} t=1000h/MPa	120	50	20	8	-
Sürünme Kopma Day. R_m t=10000h/MPa	120	36	18	8,5	
Isıl Genleşme Kat. (1/K)	17,5		18,5		19,5

Sürünme sınırı (R_{p1}): 1000 saatte %1 plastik şekil değişimine neden olan gerilme seviyesi
Sürünme Kopma Dayanımı (R_m): 10000 saatte kopmaya neden olan gerilme seviyesi

Korozyon Dayanımı	Kükürtlü Gazlara karşı az. Azotlu gazlara karşı mükemmel.
Yüksek Sıcaklıkta	Yüksek krom ve nikel miktarı yüksek sıcaklık oksidasyonunu önler. Yaklaşık 1000°C'ye kadar havada ısıya dayanıklıdır. Mekanik ve sürünme mukavemeti iyidir.

İmalat Özellikleri

Tavlama Sıcaklığı	1050-1100 (°C)
Şekil Verme Sıcaklığı	1150-800 (°C)
Kaynak Kabiliyeti	İyi. Gaz eritme kaynağı hariç tüm yöntemler.

Kullanım Alanları	Yüksek sıcaklık malzemesidir. Isıya dayanıklı olması gereken uygulamalarda. Fırın ve aparat yapımında saçlar, taşıyıcılar ve borular. Hava ön ısıtıcıları, sementasyon kutuları, tav kapıları vs.
--------------------------	---

ASTM Standardı	309S
EN Standardı	1.4833
UNS Standardı	S30908
Sınıfı	Ostenitik

Kimyasal Bileşim	C	Cr	Ni	
En çok	0,08	24	15	
En az	0	22	12	

Fiziksel Özellikler	
Elastiklik Modülü (GPa)	200
Özgül Ağırlık (gr/cm³)	7,9
Isıl Genleşme Katsayısı (1/K)	17
Elektrik Direnci (Ωmm²/m)	0,85
Özgül Isı (J/kg.K)	500
Isı İletkenliği (W/m.K)	15
Manyetiklik	Yok

Mekanik Özellikler					
	%0.2 Akma Dayanımı (MPa)	Çekme Dayanımı (Mpa)	Kopma Uzaması (%)	Sertlik (Brinell)	
Tavllanmış Durumda	en az 210	450-650	en az 30	150-190	
Yüksek Sıcaklık Özellikleri					
Sıcaklık (°C)	600	700	800	900	1000
Sürünme sınırı R_{p1} t=1000h/MPa	120	50	20	8	-
Sürünme Kopma Day. R_m t=10000h/MPa	120	36	18	8,5	
Isıl Genleşme Kat. (1/K)	17,5		18,5		19,5

Sürünme sınırı (R_{p1}): 1000 saatte %1 plastik şekil değişimine neden olan gerilme seviyesi
Sürünme Kopma Dayanımı (R_m): 10000 saatte kopmaya neden olan gerilme seviyesi

Korozyon Dayanımı	Kükürtlü Gazlara karşı az. Azotlu gazlara karşı orta.
Yüksek Sıcaklıkta	Yüksek krom ve nikel miktarı yüksek sıcaklık oksidasyonunu önler. Yaklaşık 1000°C'ye kadar havada ısıya dayanıklı olup, iyi mekanik ve sürünme dayanıklılığına sahiptir.

İmalat Özellikleri

Tavlama Sıcaklığı	1050-1100 (°C)
Şekil Verme Sıcaklığı	1150-900 (°C)
Kaynak Kabiliyeti	İyi. Gaz eritme kaynağı hariç tüm yöntemler.

Kullanım Alanları	Yüksek sıcaklık malzemesidir. Isıya dayanıklı uygulamalarda.
--------------------------	--

10.3. Tablolar 309S

10

10.3.
Tablolar
310

10

ASTM Standardı	310		
EN Standardı	1.4841		
UNS Standardı	S31000		
Sınıfı	Ostenitik		

Kimyasal Bileşim	C	Cr	Ni	
En çok	0,25	26	22	
En az	0	24	19	

Fiziksel Özellikler	
Elastiklik Modülü (GPa)	200
Özgül Ağırlık (gr/cm ³)	7,9
Isıl Genleşme Katsayısı (1/K)	17
Elektrik Direnci (Ωmm ² /m)	0,9
Özgül Isı (J/kg.K)	500
Isı İletkenliği (W/m.K)	14
Manyetiklik	Yok

Mekanik Özellikler					
	%0.2 Akma Dayanımı (MPa)	Çekme Dayanımı (Mpa)	Kopma Uzaması (%)	Sertlik (Brinell)	
Tavllanmış Durumda	en az 230	550-800	en az 30	165-205	
Yüksek Sıcaklık Özellikleri					
Sıcaklık (°C)	600	700	800	900	1000
Sürünme sınırı R _{p1} t=1000h/MPa	150	53	23	10	4
Sürünme Kopma Day. R _m t=10000h/MPa	160	40	18	8,5	
Isıl Genleşme Kat. (1/K)	17,5		18		19

Sürünme sınırı (R_{p1}): 1000 saatte %1 plastik şekil değişimine neden olan gerilme seviyesi
Sürünme Kopma Dayanımı (R_m): 10000saatte kopmaya neden olan gerilme seviyesi

Korozyon Dayanımı	Kükürtlü Gazlara karşı az. Azotlu gazlara karşı mükemmel.
Yüksek Sıcaklıkta	Yüksek krom ve nikel miktarı yüksek sıcaklık oksidasyonunu önler. Yaklaşık 1000°C'ye kadar havada ısıya dayanıklı olup iyi mekanik ve sürtünme dayanıklılığına sahiptir.

İmalat Özellikleri

Tavlama Sıcaklığı	1050-1100 (°C)
Şekil Verme Sıcaklığı	1150-800 (°C)
Kaynaklanabilirlik	İyi. Gaz eritme kaynağı hariç tüm yöntemler.

Kullanım Alanları	Yüksek sıcaklık malzemesidir. Mekanik zorlama altındaki fırın ve aparat yapımında. Isıtıcı askıları, ısıtıcı iletkenler, tavlama kapları, cehennemlik ısıya dayanıklı uygulamalarda.
-------------------	--

ASTM Standardı	310S
EN Standardı	1.4845
UNS Standardı	S31008
Sınıfı	Ostenitik

Kimyasal Bileşim	C	Cr	Ni	
En çok	0,08	26	22	
En az	0	24	19	

Fiziksel Özellikler	
Elastiklik Modülü (GPa)	200
Özgül Ağırlık (gr/cm³)	7,9
Isıl Genleşme Katsayısı (1/K)	17
Elektrik Direnci (Ωmm²/m)	0,085
Özgül Isı (J/kg.K)	500
Isı İletkenliği (W/m.K)	14
Manyetiklik	Yok

Mekanik Özellikler					
	%0.2 Akma Dayanımı (MPa)	Çekme Dayanımı (Mpa)	Kopma Uzaması (%)	Sertlik (Brinell)	
Tavllanmış Durumda	en az 210	500-750	en az 35	160-200	
Yüksek Sıcaklık Özellikleri					
Sıcaklık (°C)	600	700	800	900	1000
Sürünme sınırı R_{pl} t=1000h/MPa	150	53	23	10	4
Sürünme Kopma Day. R_m t=10000h/MPa	160	40	18	8,5	
Isıl Genleşme Kat. (1/K)	17		18		19

Sürünme sınırı (R_{pl}): 1000 saatte %1 plastik şekil değişimine neden olan gerilme seviyesi
Sürünme Kopma Dayanımı (R_m): 10000saatte kopmaya neden olan gerilme seviyesi

Korozyon Dayanımı	Kükürtlü Gazlara karşı az-orta. Azotlu gazlara karşı mükemmel.
Yüksek Sıcaklıkta	Yüksek krom ve nikel miktarı yüksek sıcaklık oksidasyonunu önler. Yaklaşık 1050°C'ye kadar havada ısıya dayanıklı olup iyi mekanik ve sürtünme dayanıklılığına sahiptir.

İmalat Özellikleri

Tavlama Sıcaklığı	1050-1100 (°C)
Şekil Verme Sıcaklığı	11.0-800 (°C)
Kaynaklanabilirlik	İyi. Gaz eritme kaynağı hariç tüm yöntemler.

Kullanım Alanları	Yüksek sıcaklık malzemesidir. Sanayi fırınları, buhar kazanları, petrol tesisleri, termoeleman koruyucuları
--------------------------	---

10.3. Tablolar 310S

10

ASTM Standardı	316
EN Standardı	1.4401
UNS Standardı	S31600
Sınıfı	Ostenitik
Ürün Türleri	Sıcak ve soğuk haddelenmiş sac, şerit, levha, çubuk vb

Kimyasal Bileşim	C	Cr	Ni	Mo
En çok	0,08	18	14	3
En az	0	16	10	2

Fiziksel Özellikler	
Elastiklik Modülü (GPa)	200
Özgül Ağırlık (gr/cm³)	7,95
Isıl Genleşme Katsayısı (1/K)	16,5
Elektrik Direnci (Ωmm²/m)	0,75
Özgül Isı (J/kg.K)	500
Isı İletkenliği (W/m.K)	15
Manyetiklik	Yok

Mekanik Özellikler					
	%0.2 Akma Dayanımı (MPa)	%1 Akma Dayanımı (MPa)	Çekme Dayanımı (Mpa)	Kopma Uzaması (%)	Sertlik (Brinell)
Tavlınmış Durumda	en az 210	en az 250	510	> 40	160
Soğuk İşlenmiş	500'e kadar		610		200
Yüksek Sıcaklık Özellikleri					
Sıcaklık (°C)	100	200	300	400	500
Elastiklik Modülü (GPa)	194	186	180	172	165
%0.2 Akma Dayanımı (MPa)	177	147	127	115	110
Isıl Genleşme Kat. (1/K)	211	177	156	144	139
	16,5	17,5	17,5	18,5	18,5

Korozyon Dayanımı	Molibden ilavesi ile mükemmel korozyon dayanımı kazanmıştır. 316 kalite paslanmaz çelik geniş bir kullanım alanına sahiptir. 304 kaliteye üstünlüğü, ılık ve klorür içeren ortamlarda noktasal ve aralık korozyonuna daha dayanıklı olmasıdır. Atmosferde, kuru havada, endüstriyel atmosferlerde, deniz suyunda rahatlıkla kullanılabilir. Bunun yanında birçok gıda işleme ortamında, organik ve inorganik kimyasalların bulunduğu yerlerde korozyon dayanımı daha iyidir. Gerilmeli korozyon çatlağı ve tanelerarası korozyona karşı hassastır.
Yüksek Sıcaklıkta	Molibden ilavesi ile yüksek sıcaklık mukavemeti geliştirilmiştir. Yaklaşık 1090 °C 'ye kadar yüksek sıcaklık oksidasyonuna karşı dayanıklı olup, iyi mekanik ve sürünme dayanımına sahiptir. 425-860 °C sıcaklık aralığında sürekli kullanımı tavsiye edilmez; karbon miktarı daha düşük olan 316L kalite, bu sıcaklıklarda karbür çökelmesine karşı daha dayanıklıdır. Yüksek sıcaklıklarda aynı zamanda yüksek dayanım gerektiğinde 316H ve 316Ti seçilebilir.

10.3.
Tablolar
316

10

İmalat Özellikleri

Tavlama	1030-1120 °C sıcaklık aralığında, her mm kalınlık için 5 dakika tutulur. Tavlama sonrası malzeme kalınlığına göre su veya havada soğutulur. İşlem sonrası yüzeyde oluşan renk değişimleri veya tufal oluşumları kimyasal veya mekanik olarak giderilmez ise korozyon dayanımı olumsuz etkilenir.
Sıcak Şekillendirme	1150-850 °C sıcaklık aralığında şekillendirildikten sonra malzeme havada soğutulur. Şekil verme sonrası yüzeyde oluşan renk değişimleri veya tufal oluşumları kimyasal veya mekanik olarak giderilmez ise korozyon dayanımı olumsuz etkilenir.
Soğuk Şekillendirme	Şekillendirme özelliği çok iyidir. %15'ten daha fazla şekil vermede tavlama ısıl işlemi gerekli olur.
Talaşlı İmalat	Talaşlı imalat için iyi kalite yüksek hız çeliği veya karbür takımlar kullanılmalıdır. İşleme sırasında iyi bir soğutma gereklidir
Kaynak Kabiliyeti	Mükemmel. Gaz eritme kaynağı hariç bütün yöntemler uygulanabilir. Ara pasolarda sıcaklığın 200°C 'a düşmesi beklenmelidir. Kaynak sonrası ısıl işlem genellikle gerekli değildir. İşlem sonrası yüzeyde oluşan renk değişimleri veya tufal oluşumları kimyasal veya mekanik olarak giderilmez ise korozyon dayanımı olumsuz etkilenir.

Kullanım Alanları	Genel amaçlı ve kaynaklı konstrüksiyonda geniş kullanım bulur. Kaynaklı konstrüksiyonlarda 6 mm'den kalın malzeme çökmesi ve tanelerarası korozyona hassasiyet oluşur. 300 °C sıcaklığa kadar olan sürekli çalışma ortamlarında tanelerarası korozyona karşı dayanıklıdır. Çok agresif korozif ortamlarda çalışan proses ekipmanları için uygun bir malzemedir. Yüksek sıcaklıkta ve kuvvet taşıyan parçalarda kullanılabilir. Kimya sanayinde, petrokimya sanayinde, ve gıda sanayinde kullanılır. Sıcaklığa mukavim ısı değiştiricilerinde, buhar kazanlarında, endüstriyel mutfaklarda, boru ve ısı değiştirgeçlerinde meyva suyu ve likör üretimi ile et işleme ünitelerinde, nakil ve stok depolarında tercih edilir. Mimaride dış cephe kaplamalarında da uygulama alanı bulur.
--------------------------	---

10.3. Tablolar 316

10

ASTM Standardı	316L
EN Standardı	1.4404
UNS Standardı	S31603
Sınıfı	Ostenitik
Ürün Türleri	Sıcak ve soğuk haddelenmiş sac, şerit, levha, çubuk vb

Kimyasal Bileşim	C	Cr	Ni	Mo
En çok	0,03	18	14	3
En az	0	16	10	2

Fiziksel Özellikler	
Elastiklik Modülü (GPa)	200
Özgül Ağırlık (gr/cm³)	7,98
Isıl Genleşme Katsayısı (1/K)	16,5
Elektrik Direnci (Ωmm²/m)	0,75
Özgül Isı (J/kg.K)	500
Isı İletkenliği (W/m.K)	15
Manyetiklik	Yok

Mekanik Özellikler					
	%0.2 Akma Dayanımı (MPa)	%1 Akma Dayanımı (MPa)	Çekme Dayanımı (Mpa)	Kopma Uzaması (%)	Sertlik (Brinell)
Tavlınmış Durumda	en az 200	en az 270	540-700		160-200
Soğuk İşlenmiş	450'e kadar		700'e kadar		200'e kadar
Yüksek Sıcaklık Özellikleri					
Sıcaklık (°C)	100	200	300	400	500
Elastiklik Modülü (GPa)	194	186	180	172	165
%0.2 Akma Dayanımı (MPa)	166	137	118	108	100
Isıl Genleşme Kat. (1/K)	199	167	145	135	128
	16,5	17,5	17,5	18,5	18,5

Korozyon Dayanımı	Korozyon dayanımı 316'ya benzerdir. 316'nın özelliklerine ek olarak, tanelerarası korozyona ve gerilmeli korozyon çatlağına karşı dayanıklılığı da iyidir. Karbon miktarı düşük olduğundan karbür çökmesi ile içyapı değişiklikleri oluşmaz ve kaynak veya gerilim giderme işlemlerinden sonra dahi tanelerarası korozyon hassasiyeti ortaya çıkmaz. Paslanmaz çelikler arasında korozyon dayanımı en iyi olanlardandır. İndirgeyici asitler, deniz suyu ve diğer pitting korozyonuna neden olabilecek ortamlarda kullanılabilir.
Yüksek Sıcaklıkta	Molibden ilavesi ile yüksek sıcaklık mukavemeti geliştirilmiştir. Yaklaşık 1090°C 'ye kadar yüksek sıcaklık oksidasyonuna karşı dayanıklı olup, iyi mekanik ve sürünme dayanımına sahiptir. 425-860°C sıcaklık aralığında sürekli kullanımı tavsiye edilmez; karbon miktarı daha düşük olan 316L kalite, bu sıcaklıklarda karbür çökmesine karşı daha dayanıklıdır. Yüksek sıcaklıklarda aynı zamanda yüksek dayanım gerektiğinde 316H ve 316Ti seçilebilir.

10.3.
Tablolar
316L

10

İmalat Özellikleri

Tavlama	1030-1120 °C sıcaklık aralığında, her mm kalınlık için 5 dakika tutulur. Tavlama sonrası malzeme kalınlığına göre su veya havada soğutulur. İşlem sonrası yüzeyde oluşan renk değişimleri veya tufal oluşumları kimyasal veya mekanik olarak giderilmez ise korozyon dayanımı olumsuz etkilenir.
Soğuk Şekillendirme	Şekillendirme özelliği çok iyidir. %15'ten daha fazla şekil vermede tavlama ısı işlemi gerekli olur.
Sıcak Şekillendirme	1150-850 °C sıcaklık aralığında şekillendirildikten sonra malzeme havada soğutulur. Şekil verme sonrası yüzeyde oluşan renk değişimleri veya tufal oluşumları kimyasal veya mekanik olarak giderilmez ise korozyon dayanımı olumsuz etkilenir.
Talaşlı İmalat	Talaşlı imalat için iyi kalite yüksek hız çeliği veya karbür takımlar kullanılmalıdır. İşleme sırasında iyi bir soğutma gereklidir
Kaynak Kabiliyeti	Mükemmel. Gaz eritme kaynağı hariç bütün yöntemler uygulanabilir. Ara pasalarda sıcaklığın 200°C 'a düşmesi beklenmelidir. Kaynak sonrası ısı işlem genellikle gerekli değildir. İşlem sonrası yüzeyde oluşan renk değişimleri veya tufal oluşumları kimyasal veya mekanik olarak giderilmez ise korozyon dayanımı olumsuz etkilenir.

Kullanım Alanları	316 kaliteye benzer uygulamalarda kullanılır. 316L kaynak işleminden sonra tavlama işlemi yapılması mümkün olmayan parçalara içinde kullanılabilir. Çok agresif korozif ortamlarda çalışan proses ekipmanları için uygun bir malzemedir. Yüksek sıcaklıkta ve kuvvet taşıyan parçalarda kullanılabilir. 300 °C sıcaklığa kadar olan sürekli çalışma ortamlarında tanelerarası korozyona karşı dayanıklıdır. Kimya sanayinde, petrokimya sanayinde, ve gıda sanayinde kullanılır. Sıcaklığa mukavim ısı değiştiricilerinde, buhar kazanlarında, endüstriyel mutfaklarda, boru ve ısı değiştirgeçlerinde meyva suyu ve likör üretimi ile et işleme ünitelerinde, nakil ve stok depolarında tercih edilir. Mimaride dış cephe kaplamalarında da uygulama alanı bulur.
--------------------------	--

10.3. Tablolar 316L

10

ASTM Standardı	316Ti
EN Standardı	1.4571
UNS Standardı	S31635
Sınıfı	Ostenitik
Ürün Türleri	Sıcak ve soğuk haddelenmiş sac, şerit, levha, çubuk vb

Kimyasal Bileşim	C	Cr	Ni	Mo	Ti
En çok	0,08	18	14	3	5x(C+N)
En az	0	16	10	2	

Fiziksel Özellikler	
Elastiklik Modülü (GPa)	200
Özgül Ağırlık (gr/cm³)	7,98
Isıl Genleşme Katsayısı (1/K)	16,5
Elektrik Direnci (Ωmm²/m)	0,75
Özgül Isı (J/kg.K)	500
Isı İletkenliği (W/m.K)	15
Manyetiklik	Yok

10.3.
Tablolar
316Ti

10

Mekanik Özellikler					
	%0.2 Akma Dayanımı (MPa)	%1 Akma Dayanımı (MPa)	Çekme Dayanımı (Mpa)	Kopma Uzaması (%)	Sertlik (Brinell)
Tavlınmış Durumda	en az 220	en az 270	540-700	>40	160-200
Soğuk İşlenmiş	500'e kadar		700'e kadar		200'e kadar
Yüksek Sıcaklık Özellikleri					
Sıcaklık (°C)	100	200	300	400	500
Elastiklik Modülü (GPa)	194	186	180	172	165
%0.2 Akma Dayanımı (MPa)	185	167	145	135	129
Isıl Genleşme Kat. (1/K)	218	191	175	164	158
	16,5	17,5	18	18,5	19

Korozyon Dayanımı	Korozyon özellikleri 316 kaliteye benzerdir. Titanyum ilavesi ve bileşimdeki karbonun titantum karbür olarak bağlanması ile içyapı stabilize edilmiştir. Bu sayede kaynak ve tavlama işlemlerinden sonra içyapı değişiklikleri olmaz; tanelerarası korozyona dayanımı çok iyidir. Kaynaklı durumda dahi 400 °C'a kadar sürekli çalışma sıcaklıklarında kullanılabilir
Yüksek Sıcaklıkta	316 kaliteye benzer, yüksek sıcaklık özellikleri kullanımlara uygundur. Yaklaşık 900°C'ye kadar yüksek sıcaklık oksidasyonuna karşı dayanıklı olup iyi mekanik ve sürtünme dayanıklılığına sahiptir.

İmalat Özellikleri

Tavlama	1030-1120 °C sıcaklık aralığında, her mm kalınlık için 5 dakika süre ile tutulur. Soğutma havada yapılır. 2 mm'den kalın ürünlerde soğutma suda yapılır. İşlem sonrası yüzeyde oluşan renk değişimleri veya tufal oluşumları kimyasal veya mekanik olarak giderilmez ise korozyon dayanımı olumsuz etkilenir.
Soğuk Şekillendirme	Bütün ostenitik çelikler gibi 316Ti paslanmaz çeliğinin soğuk şekillendirme kabiliyeti mükemmeldir. %15'ten fazla şekillendirme yapıldığında tavlama gerekir.
Sıcak Şekillendirme	1150-800 °C sıcaklık aralığında yapılır ve havada soğutulur. İşlem sonrası yüzeyde oluşan renk değişimleri veya tufal oluşumları kimyasal veya mekanik olarak giderilmez ise korozyon dayanımı olumsuz etkilenir.
Talaşlı İmalat	Karbon çeliklerine oranla işlenebilme kabiliyeti düşüktür. İyi kalite yüksek hız çeliği veya karbür takımlar kullanılmalıdır. İşleme sırasında iyi soğutma gereklidir.
Kaynak Edilebilirlik	Mükemmel. Gaz eritme kaynağı hariç bütün yöntemler kullanılabilir. Ara pasalarda sıcaklığın 150 °C'a düşmesi beklenmelidir. Kaynak sonrası tavlama gerekmez. Kaynak sonrası yüzeyde oluşan renk değişimleri veya tufal oluşumları kimyasal veya mekanik olarak giderilmez ise korozyon dayanımı olumsuz etkilenir.
Kullanım Alanları	316 kaliteye benzer özelliklere sahiptir, ek olarak yüksek sıcaklık özellikleri daha iyidir. Tanelerarası korozyona dayanıklıdır. Kaynaklı durumda dahi 400 °C'a kadar sürekli çalışma sıcaklıklarında kullanılabilir. Molibden katkısı ile klorürlü ortamlarda da noktasal (pitting) korozyonuna dayanımı artırılmış olduğundan: kimya, petrokimya, kömür, katran sanayi, selüloz üretimi, tekstil proses ekipmanları, boya tesisleri, fotoğraf sanayi, sentetik reçine ve lastik sanayi gibi yerlerde geniş kullanım bulur.

10.3. Tablolar 316Ti

10

10.3.
Tablolar
321

10

ASTM Standardı	321
EN Standardı	1.4541
UNS Standardı	S32100
Sınıfı	Ostenitik
Ürün Türleri	Sıcak ve soğuk haddelenmiş sac, şerit, levha, çubuk vb

Kimyasal Bileşim (ağ. %)	C	Cr	Ni	Ti
En çok	0,08	19	12	(5xC)
En az	0	17	9	en çok 0,70

Fiziksel Özellikler	
Elastiklik Modülü (GPa)	200
Özgül Ağırlık (gr/cm³)	7,9
Isıl Genleşme Katsayısı (1/K)	16
Elektrik Direnci (Ωmm²/m)	0,73
Özgül Isı (J/kg.K)	500
Isı İletkenliği (W/m.K)	15
Manyetiklik	Yok

Mekanik Özellikler					
	%0.2 Akma Dayanımı (MPa)	%1 Akma Dayanımı (MPa)	Çekme Dayanımı (Mpa)	Kopma Uzaması (%)	Sertlik (Brinell)
Tavlama Durumunda	en az 205	en az 240	520	>40	160
Soğuk İşlenmiş	450'e kadar		720		210
Yüksek Sıcaklık Özellikleri					
Sıcaklık (°C)	100	200	300	400	500
Elastiklik Modülü (GPa)	194	186	180	172	165
%0.2 Akma Dayanımı (MPa)	190	167	146	130	121
% 1 Akma Dayanımı (MPa)	208	186	167	156	149
Isıl Genleşme Kat. (1/K)	16	17	17	18	18

Korozyon Dayanımı	Korozyon dayanımı mükemmeldir. Korozyon özellikleri 304 kalite paslanmaz çeliği benzerdir; ancak titanyum ile stabilize edildiğinden krom karbür çökmesi ve tanelerarası korozyon hassasiyeti görülmez. Gerilmeli korozyon çatlama hassastır.
Yüksek Sıcaklıkta	430 - 900 °C sıcaklıklarda kullanımlar için uygundur. İyi mekanik özelliklere ve sürünme dayanımına sahiptir.

İmalat Özellikleri

Tavlama	1000-1100 °C sıcaklık aralığında, her mm kalınlık için 5 dakika tutulur. Soğutma havada yapılır, 2 mm'den kalın ürünlerde suda soğutulur. İşlem sonrası yüzeyde oluşan renk değişimleri veya tufal oluşumları kimyasal veya mekanik olarak giderilmez ise korozyon dayanımı olumsuz etkilenir.
Sıcak Şekillendirme	1150-850 °C sıcaklık aralığında şekillendirildikten sonra havada soğutulur. İşlem sonrası yüzeyde oluşan renk değişimleri veya tufal oluşumları kimyasal veya mekanik olarak giderilmez ise korozyon dayanımı olumsuz etkilenir.
Soğuk Şekillendirme	Şekillendirme özelliği çok iyidir. %15'ten fazla şekil vermede tavlama gerekli olur.
Talaşlı İmalat	Pekleşme ve ısı iletkenliğin düşük olması nedeniyle, talaşlı imalat için iyi kalite yüksek hız çeliği veya karbür takımlar kullanılmalıdır. İyi soğutma gereklidir
Kaynak Edilebilirlik	Mükemmel Gaz eritme kaynağı hariç bütün yöntemler uygulanabilir. Ara pasalarda sıcaklığın 2000°C 'a düşmesi beklenmelidir. Kaynak sonrası ısı işlem gerekli değildir. İşlem sonrası yüzeyde oluşan renk değişimleri veya tufal oluşumları kimyasal veya mekanik olarak giderilmez ise korozyon dayanımı olumsuz etkilenir.

Kullanım Alanları	Kimya sanayinin bir çok uygulamasında(gıda, içki, film ve fotoğraf sanayi gibi), kaynaklı aparat ve depo yapımında, fittinglerde tercih edilir. Titanyum ile stabilize edildiğinden yüksek sıcaklıklarda içyapı değişimleri ortaya çıkmaz. Örneğin kaynak edilmiş ve tavlammamış olarak korozif ortamlarda kullanılacak parçalar için seçilebilir. Bu malzeme 400°C sıcaklığa kadar kaynak edilmiş durumda dahi tanelerarası korozyona karşı dayanıklıdır Bütün sıcaklıklarda sünekler. Tokluğu mükemmel olduğu için mühendislikte düşük sıcaklık uygulamalarında tercih edilir.
--------------------------	--

10.3. Tablolar 321

10



Avesta-Polarit Tabloları

EN Material Standards

EN 10088-1 Stainless steel grades (general, not for ordering)
 EN 10088-2 Stainless steel flat products for general purposes.
 EN 10088-3 Stainless steel long products for general purposes.
 EN 10095 Heat resisting steels and Ni alloys.
 EN 10302 Creep resisting steels and Ni/Co alloys (2002)
 EN 10028-7 Stainless flat products for pressure purposes.
 EN 10272 Stainless rolled bar for pressure purposes.
 EN 10263-5 Stainless rod, bar and wire for cold heading and cold extrusion.

AvestaPolarit Special Steel Conditions

ESR, LIC for improved steel cleanliness
 PRODEC® for improved machinability
 HyWeld® for improved weldability
 HyDraw® for improved deepdrawing
 HyStretch® for improved stretchforming
 HyTemp® for improved creep resistance
 HyTens® for improved mechanical properties
Multicertification is made to EN/ASTM/ASME as well as to superseded national standards.

EN Tolerances on Dimensions and Shape

EN 10029 Hot rolled steel plate (Quarto)
 EN 10051 Hot rolled steel strip/sheet (CPP)
 EN 10259 Cold rolled stainless strip/sheet
 EN 10258 Cold rolled stainless narrow strip

AvestaPolarit Products

P Hot rolled plate (Quarto)
 H Hot rolled strip/sheet (CPP)
 C Cold rolled strip/sheet
 N Cold rolled narrow strip
 B Bar
 R Rod

Semifinished products. Tube/pipe, Fittings, Welding consumables.

SAF 2304 and SAF 2507 are made on licence from AB Sandvik Steel.

EN Product Conditions

EN	ASTM	DIN	BS	EN	ASTM	DIN	BS
1D	Hot rolled, heat treated, pickled.			2R	Cold rolled, bright annealed.		
1Q	Hot rolled, quenched and tempered, pickled.	1	c2 (IIa) 1	2G	Ground finishes.	BA	m (III d) 2A
2H	Work hardened (cold stretched, temper rolled)			2J	Polished/brushed finishes.		o (IV) 3A
2E	Cold rolled, heat treated, mech. desc. pickl. (VKS®)	TR	f (IIIa)	2O	Brushed finishes (HyClean® Superbrush)	6	q 3B,4
2D	Cold rolled, heat treated, pickled.	2D	h (IIIb) 2D	2K	Satin finish (for outdoor use)		p (V) 5
2B	Cold rolled, heat treated, pickled, skinpassed.	2B	n (IIIc) 2B	2W	Pattern rolled on one side (HyClad®, Deco™)	3,4	
2F	Cold rolled, heat treated, pickled, skinpassed on roughened rolls.				Profile rolled (Nyby® patterns)		

Steel designations for ordering	AvestaPolarit steel name		AvestaPolarit chemical composition, average %							National steel designations for steel specifications similar to EN				Former Steel designations		AvestaPolarit products	Welding consumables
	EN	ASTM	C	N	Cr	Ni	Mo	Others	JIS/Japan	GB/PR China	KS/Korea	GOST/Russia	Avesta Sheffield	Outokumpu Polarit			
Ferritic	1.4016	430	0.04	-	16.5	-	-	-	SUS 430	1Cr17	STS 430	12Ch17	430		C NBR	308L/MVR or 309L	
	1.4510	S43035	0.04	-	18	-	-	Ti	SUS 430LX	00Cr17	STS 430LX	08Ch17T	439		C R	308L/MVR or 309L	
	1.4521	444	0.02	0.02	17.8	-	2.1	Ti	SUS 444	-	STS 444	08Ch17T	444		C	316L/SKR or P5	
Mart.	1.4021	420	0.20	-	13	-	-	-	SUS 420J1	2Cr13	STS 420J1	20Ch13	420L		H NBR	739S	
	1.4028	420	0.30	-	12.5	-	-	-	SUS 420J2	3Cr13	STS 420J2	30Ch13	420M		N R	739S	
	1.4418	-	0.03	0.04	16	5	1	-	-	-	-	-	248SV		P B R	248SV	
Duplex	1.4362	S32304	0.02	0.10	23	4.8	0.3	-	-	-	-	-	SAF2304®		P H C	2205 or 2304	
	1.4460	329	0.02	0.09	25.2	5.6	1.4	-	SUS 329J1	0Cr26Ni5Mo2	STS 329J1	-	25-5-1L		B	4535 or 2205	
	1.4462	S32205*	0.02	0.17	22	5.7	3.1	-	SUS 329J3L	00Cr22Ni5Mo3N	STS 329J3L	-	2205		P H C B R	2205	
	1.4410	S32750	0.02	0.27	25	7	4	-	-	-	-	-	SAF2507®		P C	2507/P100	
	1.4310	301	0.10	0.03	17	7	-	-	SUS 301	1Cr17Ni7	STS 301	07Ch16N6	17-7		H C NBR	308L/MVR	
	1.4318	301LN	0.02	0.05	17	7	-	-	SUS 301L	1Cr17Mn6Ni5N	STS 301L	-	17-7LN		H C	308L/MVR	
	1.4372	201	0.05	0.15	17	5	-	6.5Mn	SUS 201	-	STS 201	-	17-5Mn		H C N R	307 or 309L	
Austenitic	1.4307	304L	0.02	0.06	18.1	8.3	-	-	SUS 304L	00Cr19Ni10	STS 304L	03Ch18Ni11	18-8L		P H C NBR	308L/MVR	
	1.4301	304	0.04	0.05	18.1	8.3	-	-	SUS 304	0Cr18Ni9	STS 304	08Ch18Ni10	18-8		P H C NBR	308L/MVR	
	1.4311	304LN	0.02	0.14	18.2	8.7	-	-	SUS 304LN	00Cr18Ni10N	STS 304LN	-	18-8LN		P H C NBR	308L/MVR	
	1.4541	321	0.04	0.01	17.3	9.1	-	Ti	SUS 321	0Cr18Ni10Ti	STS 321	08Ch18Ni10T	18-10Ti		P H C NBR	308L/MVR	
	1.4305	303	0.05	0.06	17.3	8.2	-	S	SUS 303	Y1Cr18Ni9	STS 321	12Ch18Ni0E	18-8S		P H C NBR	308L/MVR	
	1.4306	304L	0.02	0.04	18.2	10.1	-	-	SUS 304L	00Cr19Ni10	STS 304L	03Ch18Ni11	19-11L		P H C NBR	308L/MVR	
	1.4303	305	0.02	0.02	17.7	11.2	-	-	SUS 305J1	1Cr18Ni12	STS 305	06Ch18Ni11	18-12		H C NBR	308L/MVR	
	1.4567	S30430	0.01	0.02	17.7	9.7	-	3.3Cu	SUS XM7	0Cr18Ni9Cu3	-	-	18-8Cu		B R	308L/MVR	
	1.4404	316L	0.02	0.04	17.2	10.2	2.1	-	SUS 316L	00Cr17Ni14Mo2	STS 316L	03Ch17Ni14M2	17-10-2L		P H C NBR	316L/SKR	
	1.4401	316	0.02	0.04	17.2	10.2	2.1	-	SUS 316	0Cr17Ni12Mo2	STS 316	-	17-10-2		P H C NBR	316L/SKR	
Austenitic	1.4406	316LN	0.02	0.14	17.2	10.3	2.1	-	SUS 316LN	00Cr17Ni12Mo2N	STS 316LN	-	17-10-2LN		P H C NBR	316L/SKR	
	1.4571	316Ti	0.04	0.01	16.8	10.9	2.1	Ti	SUS 316Ti	0Cr18Ni12Mo2Ti	STS 316Ti	08Ch17Ni13M2T	17-11-2Ti		P H C NBR	316L/SKR	
	1.4432	316L	0.02	0.05	16.9	10.7	2.6	-	SUS 316L	00Cr17Ni14Mo2	STS 316L	03Ch17Ni14M3	17-12-2.5L		P H C NBR	316L/SKR	
	1.4436	316	0.02	0.05	16.9	10.7	2.6	-	SUS 316	0Cr17Ni12Mo2	STS 316	-	17-12-2.5		P H C NBR	316L/SKR	
	1.4435	316L	0.02	0.06	17.3	12.6	2.6	-	SUS 316L	00Cr17Ni14Mo2	STS 316L	03Ch17Ni14M3	17-14-2.5L		P H C NBR	316L/SKR	
	1.4429	S31653	0.02	0.14	17.3	12.5	2.6	-	SUS 316LN	00Cr17Ni13Mo2N	STS 316LN	-	17-12-2.5LN		P	316L/SKR	
	1.4438	317L	0.02	0.07	18.2	13.7	3.1	-	SUS 317L	00Cr19Ni13Mo3	STS 317L	-	18-14-3L		P H C NBR	317L/SNR	
	1.4439	317LMN	0.02	0.14	17.8	12.7	4.1	-	-	-	-	-	17-14-4LN		P H C	SLR-NF	
	1.4539	904L	0.01	0.06	20	25	4.3	1.5Cu	-	-	STS 317J5L	-	904L		P H C NBR	904L or P12	
	1.4547	S31254	0.01	0.20	20	18	6.1	Cu	-	-	-	-	254SMO®		P H C NBR	P12 or P16	
	1.4652	S32654	0.01	0.50	24	22	7.3	3.5Mn, Cu	-	-	-	-	654SMO®		On request	P16	
	Austenitic	1.4948	304H	0.05	0.06	18.1	8.3	-	-	SUS 304	1Cr18Ni9	STS 304	08Ch18Ni10	18-8		P H C B R	308/308H
1.4878		321H	0.05	0.01	17.3	9.1	-	Ti	SUS F321H	1Cr18Ni9Ti	STS 321	08Ch18Ni10T	18-10Ti		P H C B R	347/MVNB	
1.4818		S30415	0.05	0.15	18.5	9.5	-	1.3Si, Ce	-	-	-	-	153MA™		P C NBR	253MA	
1.4833		309S	0.06	0.08	22.3	12.6	-	-	SUS 309	0Cr23Ni13	STS 309S	20Ch23Ni3	23-13		P H C NBR	309	
1.4828		-	0.04	0.04	20	12	-	2Si	SUH 309	1Cr20Ni14Si2	-	08Ch20Ni14C2	20-12Si		C NBR	253MA	
1.4835	S30815	0.09	0.17	21	11	-	1.6Si, Ce	-	-	-	-	253MA®		P H C NBR	253MA		
1.4845	310S	0.05	0.04	25	20	-	-	SUS 310S	0Cr25Ni20	STS 310S	10Ch23Ni8	25-20		P H C NBR	310		
	1.4854	S35315	0.05	0.17	25	35	-	1.3Si, Ce	-	-	-	-	25-20		P C	353MA	

*also available as S31603

Paslanmaz Çelik Ürün Çizelgesi

