

Diğer Malzemelerle Uyumluluk

Uygulamalı kullanımda, Paslanmaz çelikleri, bir bileşen içinde birçok metal malzeme ile birleştirmek gerekir. Bu malzemeler arasında elektriksel iletken bir bağlantı olduğunda, temas korozyonu vasıtasıyla zarara neden olabilecek korozyon ortamının varlığında korozyon reaksiyonu oluşur. DIN 50 900 1. Kısım' a göre, temas korozyonu, farklı serbest korozyon potansiyeli olan metal/metal çifti veya metal/ elektron -iletken sert kısımdan oluşan, korozyon elementi olarak nitelendirilebilir "hızlandırılmış metalik alan korozyonudur." Burada, hızla paslanan metalik alan korozyon elementinin anodudur. Temas korozyonu ile ortaya çıkan korozyon belirtileri, çoğunlukla düz veya düzgün olmayan yüzey aşınmasıdır. Birleşimdeki "temel" ortağın materyal tüketimi veya yüzey aşınması, metal birleşiminin karışım potansiyelindeki asıl korozyon seviyesine ve akıcı element akıntısının ("potansiyel diferansiyel akıntı") dayanıklılığına bağlıdır. Kompleks bir değişken olan element akıntısı, geometrik düzenlemelere, ortamlarla temas halindeki elektrod yüzeyin ölçüsüne, dayanma potansiyeline ve ortakların polarizasyon direncine bağlı olduğu kadar ortamın elektrolit direncine de bağlıdır.

Aşınmış ortamdaki her iki materyalin kısmı akış yoğunluğu potansiyel eğrilerinin özelliği, materyal birleşimindeki asıl ortağın korozyon riskinin değerlendirmesinden sorumlu olup birbirleriyle temas eden materyaller arasındaki potansiyel farklılık (voltaj farkı) seviyesinden sorumlu değildir. Korozyon akış yoğunluğu (element akıntısı), ve dolayısıyla temas korozyon aşınması, anodik ve katodik kısmı akış yoğunluğu potansiyel eğrisinin özelliğine bağlı olarak birçok büyüklük düzeni tarafından aynı potansiyel farklılıkla değişebilir. Korozif ortamın iyi iletkenliğinin yanında elverişsiz yüzey koşulları (büyük katod/ küçük anod) olduğunda, temas korozyonu, korozyon hasarı ile sonuçlanabilir.

Böyle olması durumunda esas olarak her birinin iletken teması durumunda materyallerin riskini tahmin etmek için teorik elektro-kimyasal serilerin ve uygulamalı elektro-kimyasal serilerin kullanımı, pratikte uygun değildir. DIN 50 919 'da tanımlandığı gibi korozyon testleri, tam olarak materyal birleşimi ile ilişkili riski değerlendirmek için gereklidir.

Fiziksel Özellikler

Seçilmiş birkaç tane çelik türünün fiziksel özellikleri, karşılaştırma amacıyla aşağıdaki tabloda verilmiştir. Ostenitli Çeliklerin yüksek ısı genişlemesine ve düşük ısı iletkenliğine dikkat ediniz. Elektriksel dirençleri, alaşım içeriklerinden dolayı alaşımsız çeliklerden daha fazladır.

Ferritik / martensitli Krom Çelikleri ile Krom-Nikel Çelikleri arasındaki önemli bir ayırt edici özellik, manyetikliktir (magnetisability). Manyetik olabilen Krom Çeliklerin aksine, Ostenitli çelikler, çoğunlukla çözelti- tavlı halde manyetik olmayan davranış sergilerler.

Ostenitli Çeliklerle soğuk şekillendirme, sınırlı manyetiklik sonucuyla birlikte yapı değişikliğine neden olabilir. Bununla birlikte Nikel içeriği, Nikel içeriği fazla olduğunda soğuk şekillendirilmiş durumda bile oldukça korunabilen manyetikliğe doğru eğilim sonucuyla birlikte önemli ölçüde Ostenitli Paslanmaz Çelik manyetikliğini etkiler.

Ostenitli, Martensitli ve Ferritik Paslanmaz Çelik

DIN	Türü	20°C 'de Esneklik Katsayısı kN/mm ²	Isıl Genleşme 20°C		20°C 'de Isıl İletkenlik W/m*K	20°C 'de Özgül Isıl Kapasitesi J/kg*K	20°C 'de Elektrik Direnci Ω*mm ² /m	Manye- tiklik
			100 °C 10 ⁻⁶ /K	400 °C 10 ⁻⁶ /K				
1.4305	X8CrNiS 18-9	220	10,4	11,6	25	430	0,60	Evet
1.4301	X5CrNi 18-10	200	16,0	17,5	15	500	0,73	Hayır ¹⁾
1.4541	X6CrNiTi 18-10	200	16,0	17,5	15	500	0,73	Hayır ¹⁾
1.4401	X5CrNiMo17-12-2	200	16,0	17,5	15	500	0,75	Hayır ¹⁾
1.4404	X2CrNiMo17-12-2	200	16,0	17,5	15	500	0,75	Hayır ¹⁾
1.4571	X6CrNiMoTi 17-12-2	200	16,5	18,5	15	500	0,75	Hayır ¹⁾
1.4122	X35CrMo17	200	13,0	300°C 14,0	15	500	0,80	Evet

¹⁾ soğuk şekillendirmeden dolayı, Ferrit ve/veya Martensit'in küçük parçaları değişmiş olabilir, bu nedenle manyetiklik yükselir.

Karşılaştırma Verileri İçin AISI 304 / AISI 316 nolu Paslanmaz Çelikteki Dişli Civatalar Üzerindeki Tork Değerleri ve Ön Yükleme Gücü İçin Karşılaştırma Verileri

Diş	Malzeme Özelliği Sınıf 70		Malzeme Özelliği Sınıf 60	
	Ön Yükleme Gücü N	Tork Nm	Ön Yükleme Gücü N	Tork Nm
M 5	3.000	3,5	4.750	4,7
M 6	6.200	6	6.700	8
M 8	12.200	16	13.700	22
M 10	16.300	32	22.000	43
M 12	24.200	56	32.000	75
M 16	45.000	135	60.000	180
M 20	71.000	280	95.000	370
M 24	105.000	455	140.000	605
M 30	191.000	1.050	255.000	1.400

Paslanmaz Çelik Alasımı: AISI 304/AISI 316
Sürtünme Katsayısı: 0,12
Akma Gerilmesi: 0,2 - A2 / A4 - 70 = 450N/mm
80 = 600N/mm
Değerler: $M_A - \text{Tablolar} \times 0.9 = M_A - \text{Maksimum}$

Paslanmaz Çelik Korozyonu Korozyon Direnci

Optimum korozyon direnci elde etmek için temel ön şart, metalik olarak tamamen temiz bir yüzeydir. Paslanmaz çelikler, kimyasal olarak riskli, sulu ortama özel direnç gösterir. Genellikle, en az %12 Krom (Cr) Elementinin kütle içeriğine ve maksimum %1.2 Karbon (C) elementi kütle içeriğine sahiptirler.

Paslanmaz Çeliklerin yüksek korozyon direnci, yüzey üzerindeki pasif bir kaplama olarak adlandırılan şekillenebilirlik olarak nitelendirilebilir. Kromca zengin Metal Oksit veya Metal oksit hidrat kaplama olup metali aşınan ortamdan ayıran sadece birkaç angstrom kalınlıktadır.

Paslanmaz Çeliğin pasif kaplaması, değiştirilemez bir şey değildir. Aksine zamanla bileşimi ve yapısı açısından çevresindeki ortamla bir denge kurar. Metal yüzey, mekanik zarara uğradıktan sonra genellikle başlı başına yeni bir pasif kaplama oluşur. Eğer ortam yeni bir pasif kaplama oluşturamazsa veya mevcut pasif kaplama kimyasal olarak kesilmiş veya tamamen yok olmuşsa korozyon hasarları ortaya çıkabilir. Krom, pasif kaplama oluşturabilecek özellikteki kesin alaşım elementidir.

Diğer alaşım elementleriyle birlikte alaşıma Molibden (Mo) ilave edilmesi ve Krom bileşenin artırılması, çeliğe artacak çok daha zararlı şartlara karşı direnç sağlar.

Sadece metalde çözülen alaşım elementlerinin miktarı, pasifleştirme için etkilidir. Bu nedenle ilgili en yüksek korozyon direnci, krom, molibden gibi intermetalik aşamaların oluşumu veya çöküntüler tarafından düşürülemeyen ayrışmasız (separation-free) bir matrix ortaya koyar.

Paslanmaz Çelikler, birçok lokal korozyon şekline ve aşındırıcı yüzey korozyonuna maruz kalır. Aşındırıcı yüzey korozyonu esasen asit ve alkalilerle temas üzerine beklenebilir. Bununla birlikte, çoğu durumda birçok lokal korozyon şekilleri, pratikte daha önemlidir.

Tane Sınırı Korozyonu

Tane sınırı korozyonu, taneler kendi kendilerini aşındırmadığı veya hemen hemen hiç aşındırmadığında tane sınırları boyunca olan bir aşınmadır. Tane sınırları boyunca olan aşınma, tanelerin tane yapısından ayrıldığı yapının bağlılığını kaybetmesine neden olan bir yere kadar ilerleyebilir.

Paslanmaz çelikteki tane sınırı korozyonunun nedeni, sınırların yakınındaki alanlardaki Krom azalmasıyla sonuçlanan tane sınırlarındaki Krom-zengini karpit çökeltileridir.

Bu şekilde oluşan düşük Krom içerikli bölgeler, çok aşınan ortama karşı yeterli derecede korozyon direnci değildirlir ve bu nedenle de hızla çözülebilir.

Krom karpit çökeltileri için belirli bir Karbon içeriği gerekir ve örneğin ısıtma işlem veya kaynaklama gibi yaklaşık olarak 500 °C ile 800 °C arasındaki sıcaklıkta ortaya çıkar.

Krom karpit çökeltilerini önlemek için Paslanmaz Çelikteki Karbon içeriğini %0.03 'ün altına düşürmek veya Kromdan daha fazla Karbon eğilimi olan Titanyum (Ti) veya Niyobyum (Nb) gibi kararlı elementler olarak adlandırılanlar kullanılarak mevcut karbonu tutmak mümkündür.

Eğer Krom karpit çökeltileri meydana gelmişse, 1050 °C'nin üzerindeki çözelti tavlama sıcaklığında tekrar çözülebilir. Dinlenmemiş ferritik çeliklerde, tane sınırı korozyonu hassasiyetine, 800 °C - 885 °C sıcaklıktaki tavlama ile çözüm bulunur. Bu, tane sınırları yakınındaki bölgelerdeki Krom azalmasına, tanelerin içinin dışındaki Kromun sonradan yayılması ile çözüm bulur.

Çatlak ve Oyulma Korozyonu

Birçok durumda çatlak korozyonuna, çoğunlukla Klorür iyonları neden olur. Nadiren de Halojenid Bromür ve İyodür de buna neden olabilmektedir. Oyulma korozyonuna, halojenid iyonları ile pasif kaplama arasındaki etkileşim neden olur ki bunun vasıtasıyla lokal olarak pasif kaplama nüfuz eder. İğneleme tipi etkiler oluşur ve genişlemeleri sonucu olarak çukurlar farklı özelliğe sahip olabilir. Oyulmanın riski, Halojenid iyonların konsantrasyonu, sıcaklık ve çeliğin elektrot-kimyasal potansiyeliyle birlikte artar.

Çatlak korozyonu, sıvının çevre ile değişiminin sınırlandığı aralıklarda meydana gelir. Bu tür aralıklar yapım veya çalıştırma ile ilgilidir ve örneğin flanş, boruların üzerinde, conta, vida başı veya süsün altında meydana gelir. Korozyon mekanizması, esasen oyulma korozyonu için de aynıdır. Aralığın geometrisi ve aralığı oluşturan materyalin türü de etkileyen ek faktörlerdir. Çatlak korozyonu meydana geldiğinde, oyulma korozyonundan daha az gerilme korozyonu varsa klor içeren ortamda çatlakların oluşması, mümkün olan yapıcı önlemlerle engellenmelidir.

Homojen alaşım elementi dağılımı olduğunda, Paslanmaz Çeliğin ilgili çatlak ve oyulma korozyon direnci, "W" değişkeni ile yaklaşık olarak hesaplanabilir.

$$W = \% Cr + 3.3 \times \% Mo + 30 \times \% N \text{ veya } W = \% CR + 3.3 \times \% Mo$$

Bununla birlikte, alaşım elementi Nitrojenin etkisi, bu denklemde ifade edilenden daha da karışıktır. 30 faktör ile ifade edilen yüksek etkililik, sadece fazla Molibden içeriğiyle birlikte yüksek alaşım çelikler olduğu durumlarda tamamen uygulanmalıdır. Metalik olmayan katışıklar, özellikle sülfürlü çökeltiler, yüzeye ulaşırlarsa çatlak ve oyulma korozyonunu tetiklerler. Mümkün olduğunca düz yüzey, çatlak korozyonuna neden olabilecek çökeltilerin oluşmasının zorlaştırdığından avantajdır.

Çatlak ve oyulma korozyonuna karşı yüksek dirence, sadece metalik olarak parlak yüzey gibi mükemmel yüzey özellikleri ile ulaşılabilir.

Bu nedenle kaynak sonrası lekeler; pul artıkları, dış kaynaklı metal aşınma parçacıkları, dış kaynaklı pas, zımparalama aracı artıkları vb. gibiler tamamen uzaklaştırılmalıdır.

Dış Kaynaklı Pas

Dış kaynaklı pas, söz konusu yerde ortaya çıkmamış ancak başka bir yerlerden gelmiş pas parçacıklarının birikintileridir. Dış Kaynaklı pas, çoğunlukla "siyah" ve "beyaz" çelikler ayrı olarak depolanmadığı ve çalışılmadığında ortaya çıkar.

Bununla birlikte alet aşınması da dış kaynaklı pasa neden olabilir. Dış kaynaklı pasların birikintileri, aralık korozyonun oluşması için şartlara imkan sağlar.

Gerilme Çatlak Korozyonu

Belirli bir biçimde hareket eden bileşenlerin özellikle Klorür iyonlarının olduğu ortam, mekanik gerilme olmadığında, çelik yeterince ortama dirençli olsa dahi; çekme gerilmeleri aynı anda hareket ederse Paslanmaz Çeliklerde çatlak oluşumu ile birlikte korozyon atağına neden olabilir. Gerilme çatlak korozyonu adı verilen bu belirtiyeye, sadece dışardan uygulanan çalışma ilişkili çekme gerilimi sebep olmaz. Aksine sebep, çoğunlukla kaynak, öğütme veya soğuk şekillendirme gibi çalışma sırasında uygulanan iç gerilmedir.

Çatlak ve oyulma korozyonunda olduğu gibi, Klorürle tetiklenen gerilme çatlak korozyonu riski, sıcaklık ve klorür konsantrasyonu ile birlikte artar. Diğer etkileyen değişkenler; malzeme kısmını etkiler. Örneğin, 18/10 - CrNi ve 18/10/2 - CrNiMo tipi Ostenitli Çelikler; 50 °C üzerindeki sıcaklıkta özellikle klorürle tetiklenen gerilme çatlak korozyonu riski altındadır. Bununla birlikte direnç, Molibden içeriğini ve özellikle de nikel içeriğini artırarak önemli ölçüde artırılabilir.

Ferritik ve Ferritik- Ostenitli Paslanmaz Çelikler de nispeten daha az hassastır.

Titreşim Korozyonu

Tüm Paslanmaz Çeliklerin titreşim dayanıklılığı, ilave kimyasal ataklarla daha aza ya da daha fazlaya indirilebilir. Titreşim Dayanıklılığındaki azalma, ortama yapılan атаğa ve ortaya çıkan değişen gerilmelerin çok eksenli yapısına bağlıdır.

Temas Korozyonu

İki metalin farklı serbest korozyon potansiyeli, korozyon ortamında iletken olarak birbirleriyle temas ettiğinde, temas korozyonu ihtimali ortaya çıkar. Daha az serbest korozyon ihtimali olan metal, en azından daha fazla potansiyeli olan ile polarize olur ve sonuç olarak daha çok atak yapar.

Bununla birlikte, ilgili metallerin serbest korozyon potansiyelleri arasında büyük farklılık olmasa dahi mutlaka temas korozyonu meydana gelmez. Bu, iki metalin elektro-kimyasal davranışına bağlıdır.

Ortamın iletkenliği ve ilgili metallerin yüzey davranışları da önemlidir. Eğer "daha esas" olan metal "daha asal" olan metalden daha büyük yüzeye sahipse ve korozyon ortamı, yüksek iletkenlik gösterirse, korozyon hasar riski daha düşüktür. Bununla birlikte daha küçük yüzeyli "esas" metal ile büyük yüzeyli "asal" metal arasındaki bağlantı, engellenmek zorundadır.

Genel olarak Paslanmaz çelikler, yüksek serbest korozyon potansiyeli üstlenirler ve bu nedenle de temas korozyonu tarafından ağır şekilde etkilenme riskine nadiren tabidirler. Daha çok temas korozyonunun paslanmaz çelikle ilişkisi sonucu olarak düşük serbest korozyon potansiyeli olan diğer metallerde ortaya çıktığı durumlar vardır.

Paslanmaz Çeliklerin Kimyasal Bileşimi

DIN	VD Eh Türü	C %	Si ≤ %	Mn ≤ %	P ≤ %	S ≤ %	Cr ≤ %
1.4000	X6Cr13	≤ 0.08	1.00	1.00	0.040	0.015	12.0-14.0
1.4001	X7Cr14	≤ 0.08	1.00	1.00	0.045	0.030	13.0-15.0
1.4002	X6CrAl13	≤ 0.08	1.00	1.00	0.040	0.015	12.0-14.0
1.4003	X2CrNi12/X2Cr11	≤ 0.03	1.00	1.50	0.040	0.015	10.5-12.5
1.4005	X12CrS13	0.08-0.15	1.00	1.50	0.040	0.15-0.35	12.0-14.0
1.4006	X12Cr13	0.08-0.15	1.00	1.50	0.040	0.015	11.5-13.5
1.4016	X6Cr17	≤ 0.08	1.00	1.00	0.040	0.015	16.0-18.0
1.4021	X20Cr13	0.16-0.25	1.00	1.50	0.040	0.030	12.0-14.0
1.4024	X15Cr13	0.12-0.17	1.00	1.00	0.045	0.030	12.0-14.0
1.4028	X30Cr13	0.26-0.35	1.00	1.50	0.040	0.015	12.0-14.0
1.4031	X39Cr13	0.36-0.42	1.00	1.00	0.040	0.015	12.5-14.5
1.4034	X46Cr13	0.43-0.50	1.00	1.00	0.040	0.015	12.5-14.5
1.4037	X65Cr13	0.58-0.70	1.00	1.00	0.040	0.015	12.5-14.5
1.4057	X17CrNi16-2	0.12-0.22	1.00	1.50	0.040	0.015	15.0-17.0
1.4104	X14CrMoS17	0.10-0.17	1.00	1.50	0.040	0.15-0.35	15.5-17.5
1.4105	X6CrMoS17	≤ 0.08	1.50	1.50	0.040	0.15-0.35	16.0-18.0
1.4109	X70CrMo15	0.65-0.75	0.70	1.00	0.040	0.015	14.0-16.0
1.4110	X55CrMo14	0.48-0.60	1.00	1.00	0.040	0.015	13.0-15.0
1.4111	X110CrMoV15	1.05-1.15	1.00	1.00	0.045	0.030	14.0-16.0
1.4112	X90CrMoV18	0.85-0.95	1.00	1.00	0.040	0.015	17.0-19.0
1.4113	X6CrMo17-1	≤ 0.08	1.00	1.00	0.040	0.030	16.0-18.0
1.4116	X50CrMoV15	0.45-0.55	1.00	1.00	0.040	0.015	14.0-15.0
1.4117	X38CrMoV15	0.35-0.40	1.00	1.00	0.045	0.030	14.0-15.0
1.4120	X20CrMo13	0.17-0.22	1.00	1.00	0.040	0.015	12.0-14.0
1.4122	X39CrMo17-1	0.33-0.45	1.00	1.50	0.040	0.015	15.5-17.5
1.4125	X105CrMo17	0.95-1.20	1.00	1.00	0.040	0.015	16.0-18.0
1.4301	X5CrNi18-10	≤ 0.07	1.00	2.00	0.045	0.015	17.0-19.5
1.4303	X4CrNi18-12	≤ 0.06	1.00	2.00	0.045	0.015	17.0-19.0
1.4305	X8CrNiS 18-9	≤ 0.10	1.00	2.00	0.045	0.15-0.35	17.0-19.0
1.4306	X2CrNi19-11	≤ 0.030	1.00	2.00	0.045	0.015	18.0-20.0
1.4310	X10CrNi18-8	0.05-0.15	2.00	2.00	0.045	0.015	16.0-19.0
1.4311	X2CrNiN18-10	≤ 0.030	1.00	2.00	0.045	0.015	17.0-19.5
1.4313	X3CrNiMo13-4	≤ 0.05	0.70	1.50	0.040	0.015	12.0-14.0
1.4318	X2CrNiN18-7	≤ 0.030	1.00	2.00	0.045	0.015	16.5-18.5
1.4335	X1CrNi25-21	≤ 0.020	0.25	2.00	0.025	0.010	24.0-26.0
1.4361	X1CrNiSi18-15-4	≤ 0.015	3.70-4.50	2.00	0.025	0.010	16.5-18.5
1.4362	X2CrNiN23-4	≤ 0.030	1.00	2.00	0.035	0.015	22.0-24.0
1.4401	X5CrNiMo17-12-2	≤ 0.07	1.00	2.00	0.045	0.015	16.5-18.5
1.4404	X2CrNiMo17-12-2 / X2CrNiMo17-13-2	≤ 0.030	1.00	2.00	0.045	0.015	16.5-18.5

Paslanmaz Çeliklerin Kimyasal Bileşimi

DIN	Mo %	Ni %	V %	Other
1.4000	-	-	-	-
1.4001	-	-	-	-
1.4002	-	-	-	Al 0.10-0.30
1.4003	-	0.30-1.00	-	N ≤ 0.030
1.4005	≤ 0.60	-	-	-
1.4006	-	≤ 0.75	-	-
1.4016	-	-	-	-
1.4021	-	-	-	-
1.4024	-	-	-	-
1.4028	-	-	-	-
1.4031	-	-	-	-
1.4034	-	-	-	-
1.4037	-	-	-	-
1.4057	-	1.50-2.50	-	-
1.4104	0.20-0.60	-	-	-
1.4105	0.20-0.60	-	-	-
1.4109	0.40-0.80	-	-	-
1.4110	0.50-0.80	-	≤ 0.15	-
1.4111	0.40-0.60	-	0.10-0.15	-
1.4112	0.90-1.30	-	0.07-0.12	-
1.4113	0.90-1.30	-	-	-
1.4116	0.50-0.80	-	0.10-0.20	-
1.4117	0.40-0.60	-	0.10-0.15	-
1.4120	0.90-1.30	≤ 1.00	-	-
1.4122	0.80-1.30	≤ 1.00	-	-
1.4125	0.40-0.80	-	-	-
1.4301	-	8.00-10.5	-	N ≤ 0.11
1.4303	-	11.0-13.0	-	N ≤ 0.11
1.4305	-	8.00-10.0	-	Cu ≤ 1.00; N ≤ 0.11
1.4306	-	10.0-12.0	-	N ≤ 0.11
1.4310	≤ 0.80	6.00-9.50	-	N ≤ 0.11
1.4311	-	8.50-11.5	-	N 0.12-0.22
1.4313	0.30-0.70	3.50-4.50	-	N ≥ 0.020
1.4318	-	6.00-8.00	-	N 0.10-0.20
1.4335	≤ 0.20	20.0-22.0	-	N ≤ 0.11
1.4361	≤ 0.20	14.0-16.0	-	N ≤ 0.11
1.4362	0.10-0.60	3.50-5.50	-	Cu 0.10-0.60; N 0.05-0.20
1.4401	2.00-2.50	10.0-13.0	-	N ≤ 0.11
1.4404	2.00-2.50	10.0-13.0	-	N ≤ 0.11

Paslanmaz Çeliklerin Kimyasal Bilesimi

DIN	VD Eh Türü	C %	Si ≤ %	Mn ≤ %	P ≤ %	S ≤ %	Cr ≤ %
1.4406	X2CrNiMoN17-11-2	≤ 0.030	1.00	2.00	0.045	0.030	16.5-18.5
1.4418	X4CrNiMo16-5-1	≤ 0.06	0.70	1.50	0.040	0.015	15.0-17.0
1.4429	X2CrNiMoN17-13-3	≤ 0.030	1.00	2.00	0.045	0.015	16.5-18.5
1.4435	X2CrNiMo18-14-3	≤ 0.030	1.00	2.00	0.045	0.015	17.0-19.0
1.4436	X3CrNiMo17-13-3 / X5CrNiMo17-13-3	≤ 0.05	1.00	2.00	0.045	0.015	16.5-18.5
1.4438	X2CrNiMo18-15-4	≤ 0.030	1.00	2.00	0.045	0.015	17.5-19.5
1.4439	X2CrNiMoN17-13-5	≤ 0.030	1.00	2.00	0.045	0.015	16.5-18.5
1.4460	X3CrNiMoN27-5-2	≤ 0.05	1.00	2.00	0.035	0.015	25.0-28.0
1.4462	X2CrNiMoN22-5-3	≤ 0.030	1.00	2.00	0.035	0.015	21.0-23.0
1.4465	X1CrNiMoN25-25-2	≤ 0.020	0.70	2.00	0.020	0.015	24.0-26.0
1.4466	X1CrNiMoN25-22-2	≤ 0.020	0.70	2.00	0.025	0.010	24.0-26.0
1.4505	X4NiCrMoCuNb20-18-2	≤ 0.05	1.00	2.00	0.045	0.015	16.5-18.5
1.4506	X5NiCrMoCuTi20-18	≤ 0.07	1.00	2.00	0.045	0.030	16.5-18.5
1.4509	X2CrTiNb18	≤ 0.30	1.00	1.00	0.040	0.015	17.5-18.5
1.4510	X3CrTi17	≤ 0.05	1.00	1.00	0.040	0.015	16.0-18.0
1.4511	X3CrNb17	≤ 0.05	1.00	1.00	0.040	0.015	16.0-18.0
1.4512	X2CrTi12 / X6CrTi12	≤ 0.03	1.00	1.00	0.040	0.015	10.5-12.5
1.4521	X2CrMoTi18-2	≤ 0.025	1.00	1.00	0.040	0.015	17.0-20.0
1.4529	X1NiCrMoCuN25-20-7	≤ 0.020	0.50	1.00	0.030	0.010	19.0-21.0
1.4532	X1CrNiMoAl15-7-2	≤ 0.10	0.70	1.20	0.040	0.015	14.0-16.0
1.4535	X90CrCoMoV17	0.85-0.95	1.00	1.00	0.045	0.030	15.5-17.5
1.4539	X1NiCrMoCu25-20-5	≤ 0.020	0.70	2.00	0.030	0.010	19.0-21.0
1.4541	X6CrNiTi18-10	≤ 0.08	1.00	2.00	0.045	0.015	17.0-19.0
1.4542	X5CrNiCuNb	≤ 0.07	0.70	1.50	0.040	0.015	15.0-17.0
1.4550	X6CrNiNb18-10	≤ 0.08	1.00	2.00	0.045	0.015	17.0-19.0
1.4558	X2NiCrAlTi32-20	≤ 0.03	0.70	1.00	0.020	0.015	20.0-23.0
1.4562	X1NiCrMoCu32-28-7	≤ 0.015	0.30	2.00	0.020	0.010	26.0-28.0
1.4563	X1NiCrMoCu31-27-4	≤ 0.020	0.70	2.00	0.030	0.010	26.0-28.0
1.4565	X2CrNiMnMoNbN25-18-5-4	≤ 0.03	1.00	3.50-6.50	0.030	0.015	23.0-26.0
1.4567	X3CrNiCu18-9-4	≤ 0.04	1.00	2.00	0.045	0.015	17.0-19.0
1.4568	X7CrNiAl17-7	≤ 0.09	0.70	1.00	0.040	0.015	16.0-18.0
1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	≤ 0.08	1.00	2.00	0.045	0.015	16.5-18.5
1.4575	X1CrNiMoNb28-4-2	≤ 0.015	1.00	1.00	0.025	0.015	26.0-30.0
1.4577	X3CrNiMoTi25-25	≤ 0.04	0.50	2.00	0.030	0.015	24.0-26.0
1.4580	X6CrNiMoNb17-12-2	≤ 0.08	1.00	2.00	0.045	0.015	16.5-18.5
1.4582	X4CrNiMoNb25-7	≤ 0.06	1.00	2.00	0.045	0.030	24.0-26.0
1.4583	X10CrNiMoNb18-12	≤ 0.10	1.00	2.00	0.045	0.030	16.5-18.5
1.4586	X5NiCrMoCuNb22-18	≤ 0.07	1.00	2.00	0.045	0.030	16.5-18.5

Paslanmaz Çeliklerin Kimyasal Bileşimi

DIN	Mo %	Ni %	V %	Other
1.4406	2.00-2.50	10.0-12.0	-	N 0.12-0.22
1.4418	0.80-1.50	4.00-6.00	-	N ≤ 0.020
1.4429	2.50-3.00	11.0-14.0	-	N 0.12-0.22
1.4435	2.50-3.00	12.5-15.0	-	N ≤ 0.11
1.4436	2.50-3.00	10.5-13.0	-	N ≤ 0.11
1.4438	3.00-4.00	13.0-16.0	-	N ≤ 0.11
1.4439	4.00-5.00	12.5-14.5	-	N 0.12-0.22
1.4460	1.30-2.00	4.50-6.50	-	N 0.05-0.20
1.4462	2.50-3.50	4.50-6.50	-	N 0.10-0.22
1.4465	2.00-2.50	22.0-25.0	-	N 0.08-0.16
1.4466	2.00-2.50	21.0-23.0	-	N 0.10-0.16
1.4505	2.00-2.50	19.0-21.0	-	Cu 1.80-2.20; Nb 8x % C
1.4506	2.00-2.50	19.0-21.0	-	Cu 1.80-2.20; Ti 7 x % C
1.4509	-	-	-	Ti 0.10-0.60; Nb 3x C+0.30-1.00
1.4510	-	-	-	Ti 4x % (C+N)+0.15-0.80
1.4511	-	-	-	Nb 12 x % C-1.00
1.4512	-	-	-	Ti 6x%(C+N)-0.65
1.4521	1.80-2.50	-	-	N ≤ 0.030; Ti4(C+N)+0.15-0.80
1.4529	6.00-7.00	24.0-26.0	-	N 0.15-0.25; Cu 0.50-1.50
1.4532	2.00-3.00	6.50-7.80	-	Al 0.70-1.50
1.4535	0.40-0.60	-	0.20-0.30	Co 1.20-1.80
1.4539	4.00-5.00	24.0-26.0	-	N ≤ 0.15; Cu 1.20-2.00
1.4541	-	9.00-12.0	-	Ti (5 x % C)-0.70
1.4542	≤ 0.60	3.00-5.00	-	Cu 3.00-5.00; Nb 5 x C ≤ 0.45
1.4550	-	9.00-12.0	-	Nb 10 x % C ≤ 1.00
1.4558	-	32.0-35.0	-	Al 0.15-0.45; Ti 8 x (C+N) ≤ 0.60
1.4562	6.00-7.00	30.0-32.0	-	Cu 1.00-1.40; N 0.15-0.25
1.4563	3.00-4.00	30.0-32.0	-	Cu 0.70-1.50; N ≤ 0.11
1.4565	3.00-5.00	16.0-19.0	-	N 0.30-0.50; Nb ≤ 0.15
1.4567	-	8.50-10.5	-	N ≤ 0.11; Cu 3.00-4.00
1.4568	-	6.50-7.80	-	Al 0.70-1.50
1.4571	2.00-2.50	10.5-13.5	-	Ti 5 x % C ≤ 0.70
1.4575	1.80-2.50	3.00-4.50	-	Nb 12xC ≤ 1.20; N ≤ 0.035; C+N ≤ 0.040
1.4577	2.00-2.50	24.0-26.0	-	Ti 10x % C ≤ 0.60
1.4580	2.00-2.50	10.5-13.5	-	Nb 10x% C ≤ 1.00
1.4582	1.30-2.00	6.50-7.50	-	Nb 10x % C
1.4583	2.50-3.00	12.0-14.5	-	Nb ≥ 8x % C
1.4586	3.00-3.50	21.5-23.5	-	Cu 1.50-2.00; Nb ≥ 8x% C