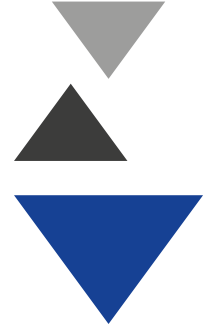


► Bir elikten
beklediđiniz
her Őey.



grooxe
ALLOYED STEEL INDUSTRY

T. 0312 503 32 35-36

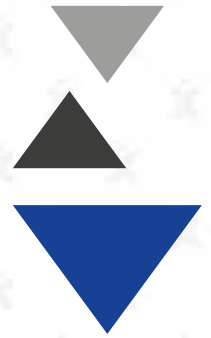


info@grooxe.com

www.grooxe.com

► **GENİŞ ÜRÜN
YELPAZEMİZ VE
GÜÇLÜ STOK
AĞIMIZLA**

Müşterilerimize
Hizmet Veriyoruz



grooxe
ALLOYED STEEL INDUSTRY

grooġe
ALLOYED STEEL INDUSTRY

**TAKIM
ÇELİĞİNDE
LİDER**

**KALİTELİ
HİZMET**

**ZAMANINDA
TESLİMAT**

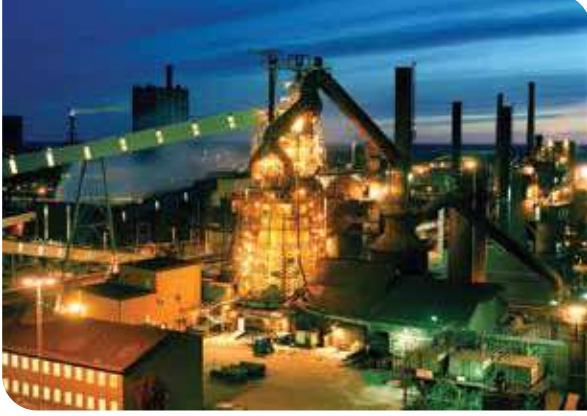
**MÜŞTERİ
MEMNUNİYETİ**

www.grooġe.com

İÇİNDEKİLER

Grooxe Hakkında	1
Temsilciliklerimiz	4
Çelik ve Çelik Standartları	6
Alaşım Elementlerinin Çeliğe Etkisi	8
Isıl İşlem	10
Sertlik Birimleri	16
Çelik Türleri	17
İmalat Çelikleri	17
CK45	18
İslah Çelikleri	19
1.7225 (42CrMo4)	20
1.6582 (34CrNiMo6)	21
Sementasyon Çelikleri	22
1.6523 (20NiCrMo2)	23
1.7131 (20MnCr5)	24
Nitrasyon Çelikleri	25
1.8550 (34CrAlNi7)	26
Soğuk İş Takım Çelikleri	27
1.2080 (X210Cr12)	28
1.2379 (X153CrMoV12)	30
1.2842 (90MnCrV8)	32
1.2358 (60CrMoV18-5)	34
1.2767 (45NiCrMo16)	-
1.2363 (X100CrMoV5)	-

Sıcak İş Takım Çelikleri	36
1.2344 (X40CrMoV5-1)	37
1.2343 ESR (X37CrMoV5-1)	39
1.2714 QT (55NiCrMoV7)	41
1.2365 (32CrMoV12-28)	43
1.2367 (X38CrMoV5-3)	45
Plastik Kalıp Çelikleri	47
1.2311 (40CrMnMo7)	48
1.2312 (40CrMnMoS8_6)	50
1.2738 (40CrMnNiMo8_6_4)	52
1.2738 HH (40CrMnNiMo8_6_4)	54
1.2316 (X38CrMo16)	56
1.2083 (X40Cr14)	58
1.2085 (X33CrS16)	60
Yüksek Hız Çelikleri (HSS)	62
1.3343 (HS6-5-2C)	63
1.3243 (HS6-5-2-5)	65
Mühendislik Çelikleri	67
Toolox 33	68
Toolox 40	69
Toolox 44	70
Patent Çelikler	71
Dac Magic	71
SLD Magic	74



SSAB'deki Yüksek Fırın



SSAB'deki Üretim Hattı

SSAB

Yüksek mukavemetli çelikler denince akla ilk gelen firma olan SSAB bu ürün grubunda dünya lideridir. SSAB, müşterileri ile yakın ilişkileri ışığında geliştirdiği ürünler sayesinde güçlü ve sürdürülebilir bir dünyayı hedeflemektedir. Temelleri 1878 yılına dayanan Dünya'nın sayılı çelik üreticilerinden İsveç firması olan SSAB'nin geliştirmiş olduğu önsertleştirilmiş takım çelikleri Toolox 33, Toolox 40 ve Toolox44 kullanım kolaylığı ve uygulama alanlarının çeşitliliği ile rakipsizdir. Gerek kalıpcılara gerekse makine üreticilerine sağladığı bu avantajlar sayesinde Toolox, kısa zamanda sektörde tanınan ve bilinen bir marka haline gelmiştir.



Hitachi Metals



Hitachi Metals

Asırlık tecrübesiyle Japonya'da Hitachi Holding'e bağlı firma, dünyada lider kalıp çeliği üreticilerindendir. Dünyadaki en geniş takım çeliği yelpazesine sahip olan HITACHI Metals, günümüz ihtiyaçlarına göre ve uygulama bazında en iyi performansı sağlayacak malzemeleri tedarik etmektedir. Sıcak iş, soğuk iş, plastik kalıp çelikleri, yüksek hız çelikleri ve toz metalurjik çelikleri olan HITACHI Metals her zaman bir numara olmayı hedeflemiştir.



Erasteel

Dünyaca ünlü çelik üreticisi Eramet firmasının yüksek hız çeliği ve toz metalürjik ürünler firması olan Erasteel, 16. yüzyıla dayanan bir tarihe sahiptir. Dünyanın toz metal üretiminde lider olan Erasteel, aynı zamanda üretim teknolojisinde de liderdir. Sekiz ayrı üretim merkezinde otomotiv, savunma sanayi, uzay ve havacılık için malzeme üretmektedir.



Weldstone

IBG-Group bünyesindeki firmalardan biri olan Weldstone firması, Tungsten ürünler üretiminde uzmanlaşmıştır. Patentli üretim yöntemleri ile otomotiv, savunma sanayi, uzay ve havacılık sektörlerine Tungsten, Tungsten-Bakır, ve özel Tungsten alaşımlar üretmektedir. Anviloy ürünler, yüksek termal kapasiteleri ve yüksek ısı iletkenlikleri sayesinde yüksek sıcaklıktaki üretimlerde hız ve kolaylık sağlamaktadır.

Çelik, Demir elementi (Fe) ve Karbon elementi (C) alaşımıdır. Demir, doğada bulunduğu haliyle yumuşak bir malzemedir. Aynı zamanda kolayca korozyona uğrar. Bu nedenle başta karbon olmak üzere bazı elementler ile birlikte oluşturduğu alaşım olan çelik, çok daha sağlam ve dayanıklı bir malzemedir.

Çelik standartları yapı, makine ve üretim parçalarında kullanılan çelik ve demir alaşımların sınıflandırma, değerlendirme, mekanik ve metalürjik alanında farklı özelliklerinin belirlenmesini sağlar. Çelik standartları belirli özelliklere göre sınıflandırılabilir. Dünya üzerinde evrensel çelik standartları bulunmamaktadır. Bu sebeple çelik standartları hakkında kabul edilmiş ulusal ve uluslararası kurumlar bulunmaktadır.

TSE ÇELİK STANDARTLARI

TSE (Türk Standartları Enstitüsü) malzeme türleri ile ilgili standartları hazırlarken DIN Alman endüstri çelik normlarını esas almıştır. "DIN" çelik normları "TSE" için de geçerlidir.

DIN Alman Endüstri Çelik Normları, Alman standartlarında malzeme tanımlaması için üç değişik sistem kullanılmaktadır.

1. Malzeme Numarası Gösterimi

Malzeme Numarası Gösterimi	X.	X.	X.	XX
Malzeme Cinsi (Çelik için 1)	↑	↑	↑	↑
Çelik Türü	—	—	—	—
Çelik Türü (Alt Grubu)	—	—	—	—
Sıra Numarası	—	—	—	—

2. Çeliğin Çekme Dayanımına Göre Kısa Gösterimi

Çeliğin minimum çekme dayanımı (kgf/mm²) esas alınarak gösterilir.

3. Çeliğin Kimyasal Analizine Göre Kısa Gösterimi

• Karbon çelikleri

"C" ön harfi ile tanımlanır. "C" harfinden sonra gelen sayı yüzde C miktarının 100 katını gösterir.

Ayrıca diğer özellikler "C" harfinden sonra k, m, q ve f harfleri konularak tanımlanmaktadır.

Alaşımız Çelikler İçin Sembol Harfleri Ve Anlamları

Harfler	Tanım
C	Genel amaçlar için kaliteli karbon çelikleri
Ck	Genel amaçlar için vasıflı karbon çelikleri (fosfor ve kükürt oranı düşük)
Cm	Kükürt miktarı belli sınırlar içerisinde olan ıslah edilebilir karbon çelikleri
Cq	Soğuk şekillendirilebilir karbon çelikleri
Cf	Alevle ve indüksiyonla yüzeyi sertleşebilir karbon çelikleri

Düşük alaşımlı çelikler:

Alaşım elemanlarının ağırlık olarak toplam miktarı %5 veya % 5'ten az çeliklerdir. Bu çeliklerin kısa işaretindeki ilk rakam karbon miktarının 100 katı olup bu sayıdan sonra alaşım elementi veya elementlerinin sembolleri ile daha sonraki sayı ve sayılarla da alaşım elementinin yüzde olarak ağırlıkları verilmektedir. Bu sayılar aşağıdaki alaşım elementi çarpanına bölünerek o elementin yüzde ağırlığı bulunur.

Cr, Mn, Si, Ni, Co, W için "4"

Al, Cu, Pb, Mo, V, Ti, Zr, Ti, T için "10"

C, S, P, N için "100"

B için "1000"

Örnek: 41Cr4 41 sayısı;

41/100 = 0,41 ortalama % C miktarını,

4 sayısı; 4/4 = 1 ortalama % Cr miktarını ifade eder.

Yüksek alaşımlı çelikler:

Alaşım elementlerinin ağırlık olarak toplam miktarı %5'ten fazla olan çeliklerdir. Yüksek alaşımı belirlemek için tüm ifadenin başına bir "X" işareti konulmuştur. "X" harfinden sonra gelen sayı ortalama C miktarının 100 katıdır. Bu sayıdan sonra alaşım elementlerinin sembolleri ile bunların yüzde olarak ağırlıklarının miktarları verilir. Tüm alaşım elementlerinin çarpanları "1" olarak kabul edilir.

Örnek: X20Cr13

20 sayısı; 20/100 = 0,20 ortalama % C miktarını,

13 sayısı; 13/1 = 13 ortalama % Cr miktarını ifade eder.

ISO ULUSLARARASI STANDARTLAR

1947 yılında kurulan ve yaptığı standardizasyon çalışmaları sonucu sanayiye, ticarete ve tüketicilere katkılar sağlayan ISO (International Organization for Standardization), Uluslararası Standart Organizasyonudur. Standardizasyon çalışmaları ile dünya ticaretinin gelişmesi, ürünlerde kalitenin artırılması, ürün maliyetinin asgariye indirilmesi ve verimin artırılması gibi günümüz ekonomilerinin önemli sorunlarını çözmede büyük katkı sağlamaktadır. Türk Standartları Enstitüsü, ISO'nun üyesi ve Türkiye'deki temsilcisidir.

SAE AMERİKAN NORMU (SAE ÇELİK STANDARTLARI)

SAE (Otomobil Mühendisleri Odası) Amerikan standartları, çeliklerin kimyasal bileşimlerine ve mekanik özelliklerine göre sembol gösterimlerini yapmaktadır.

Sembol	Anlamı
1	Karbonlu Çelikler
2	Nikelli Çelikler
3	Nikel ve Krom Alaşımlı Çelikler
4	Molibdenli Çelikler
5	Kromlu Çelikler
6	Krom ve Vanadyum Alaşımlı Çelikler
7	Volframli Çelikler
8	Mangan Ve Silisyum Alaşımlı Çelikler
9	Silisyumlu Çelikler

Kimyasal bileşimi belirtilen çelikler dört basamaklı sembol sayı ile gösterilir. Sayının birinci basamağı çelik türünü ikinci sayı alaşım elementlerinin yüzde olarak ağırlık oranını, üç ve dördüncü basamağı binde olarak karbon oranını ifade etmektedir.

AFNOR– FRANSIYAN STANDARTLARI (AFNOR ÇELİK STANDARTLARI)

- Çeliğin çekme dayanımına göre kısa işareti
- Çeliğin kimyasal analizine göre kısa işareti
- Isıl işlem uygulanabilen C çelikleri (CC işareti ile ifade edilir)
- Isıl işlem uygulanması gereken C çelikleri (XC işareti ile ifade edilir)
- Düşük alaşımlı çeliklerin ifade şekli DIN normundaki gibidir. Alaşım elementlerini ifade eden harflerden bazıları değişik fakat alaşım elementi çarpanları DIN normundaki gibidir.
- Yüksek alaşımlı çeliklerde DIN normundaki "X" ibaresinin yerini "Z" harfi alır. Alaşım elementleri çarpanları ise DIN normundaki gibi "1" dir.

ÖZELLİKLER/ALAŞIM ELEMENTİ	C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	W	Co	Al
Çekme Mukavemeti	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
Uzama	(-)	Stabil	(-)	(-)	(+)	Stabil	(-)	(-)	(-)
Kritik Soğuma Hızı	(-)	(-)	(+)	(-)	(-)	Stabil	Stabil	(-)	Stabil
Sertleşme Derinliği	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(-)
Sıcakta Mukavemet	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
Meneviş Dayanıklılığı	Stabil	Stabil	(+)	(+)	Stabil	(+)	(+)	(+)	Stabil
Aşınma Mukavemeti	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	Stabil
Tufallaşmaya Dayanıklılık	(-)	Stabil	(+)	(+)	(+)	(-)	Stabil	(+)	(+)
Talaş Kaldırılabilirlik	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	Stabil
Korozyon Dayanıklılığı	(-)	Stabil	(+)	(+)	(+)	(+)	Stabil	(+)	(+)

ISIL İŞLEM



ISIL İŞLEM

Genel anlamda ısıtma işlemi, metal veya alaşımlara istenilen özellikleri kazandırmak amacıyla katı halde uygulanan kontrollü ısıtma ve soğutma işlemleri olarak tanımlanır.

Çeliklere uygulanan bütün temel ısıtma işlemleri, iç yapının dönüşümü ile ilgilidir. Dönüşüm ürünlerinin türü, bileşimi ve metalografik yapısı çeliğin fiziksel ve mekanik özelliklerini büyük ölçüde etkiler. Başka bir deyişle; bir çeliğin fiziksel ve mekanik özellikleri içerdiği dönüşüm ürünlerinin cinsine, miktarına ve metalografik yapısına bağlıdır.

Isıtma İşleminin Genel Uygulaması

- Isıtma
- Isıtılan Sıcaklıkta Bekletme
- Soğutma

Isıtma işlemi uygulanacak çelikleri içerdiği karbon oranına göre iki farklı grupta toplayabiliriz;

1. Ötektoid altı çelikler (%C < 0,8),
2. Ötektoid üstü çelikler (%C > 0,8)

Çeliğin ısıtma işlemine ostenitleştirme (ostenizasyon) ile başlanır. Ostenitleştirme; çeliğin uygun bir sıcaklığa kadar yavaşça ısıtılıp, yapısının tamamen ostenite dönüşmesine kadar (yani iç yapının her bölgede benzer yapı göstermesine kadar) tavlama anlamına gelir. Ostenitleştirme için çelik malzeme, alt kritik sıcaklık çizgisinin (Ac1) üzerindeki bir sıcaklığa kadar ısıtılır.

Ötektoid altı çelikler, üst kritik sıcaklık çizgisinin (Ac3) 40-60°C üzerindeki sıcaklıklarda ostenitleştirme işlemine tabi tutulurlar. Ac3 çizgisinin altındaki sıcaklıklarda ise çelik içerisinde yumuşak bölgelerin oluşmasına neden olur ve böylece malzemenin sertleşmesi engellenir.

Ötektoid üstü çelikler, Ac1 ile bu çeliklere ait üst kritik sıcaklık çizgisi (Ac_m) arasındaki sıcaklıklarda ostenitleştirilir. Ac_m çizgisi ani olarak yükseldiğinden, bütün yapıyı ostenitleştirmek için çok yüksek sıcaklıklara çıkmak gerekir.

Isıtılan çelik, uygulanan ısıtma işlemi türüne göre bu sıcaklıkta belirli bir süre bekletilir ve belirli bir soğuma hızında soğutulur.

Isıl İşlem Uygulamasında Dikkat Edilecek Hususlar;

- Çeliğin belirlenen sıcaklığa kadar ısıtılmasında seçilen ısıtma hızı, ısıtma ortamındaki diğer faktörlere göre daha az önem taşır. Ancak, çarpılmanın önlenmesi için soğuk şekil değişimine tabi tutulmuş, yani aşırı ölçüde iç gerilme içeren malzemelerin, gerilmemiş malzemelere göre daha yavaş ısıtılması gerekir.
- Ayrıca, kesit değişikliği gösteren parçaların ısıtılması sırasında ince ve kalın kesitlerdeki ısınma veya sıcaklık artış hızları arasındaki farklar da dikkate alınmalıdır. Sıcaklık etkisiyle parçada meydana gelebilecek çarpılmayı en aza indirmek için, ince kısımları kalın kısımlara göre daha yavaş ısıtılması gerekir. Isıl işlem sırasındaki hasar riskini azaltmak amacıyla çelikler genelde yavaş ısıtılırlar.
- Çeliğin iç yapısının tamamen değiştiği bu sıcaklıklara çıkartılmasında, çelikte çarpılma, çatlama, oksidasyon, dekarburizasyon (karbon atomlarının iç yapıdan kopması) ve tane büyümesi gibi istenmeyen durumlar meydana gelebilir. Bu nedenle çelikler olabildiğince düşük sıcaklıklarda ostenitleştirilirler.

ISIL İŞLEM TÜRLERİ**GERİLİM GİDERME TAVI (STRESS RELIEVING)**

Gerilim giderme tavi şekil verme, döküm veya kaynak işlemlerinden doğan iç gerilmeleri azaltmak amacıyla çelik parçaları, genellikle 550-650°C arasında ısıtma ve sonra yavaş yavaş soğutma işlemidir.

NORMALİZE TAVI (NORMALIZING)

Normalize tavi çelik malzemenin kristal yapısını daha homojen, daha ince bir hale getirmek ve bir sonraki ısıtma işleminde karbürün uygun şekilde dağılmasını sağlamak amacıyla çeliğin kritik sıcaklığının (yeniden kristalleşme sıcaklığı) 40-60°C üstünde tavlama havada soğutulmasıdır.

SEMENTASYON (YÜZEY SERTLEŞTİRME)

Sementasyon işlemi, düşük karbonlu çelik parçasının yüzeyine karbon emdirilmesi işlemidir. Karbon emdirilmesi işlemi, çelik parçasının karbon monoksit (CO) içeren bir ortamda östenit faz sıcaklığına (850-950°C) kadar ısıtılmasıyla gaz-metal tepkimesi sonucu oluşur.

Çelik parça, sementasyon sıcaklığında yüzeyden çekirdeğe doğru karbon difüzyonunun istenen derinliğe kadar ilerlemesi için yeterli süre tutulur. Bu süreye sementasyon zamanı adı verilir. Bu süre içinde çelik parçanın yüzeyinden içeriye doğru difüzyon eden karbonun ilerleme derinliğine sementasyon derinliği adı verilir.

TAVLAMA

İstenilen yapısal, fiziksel ve mekanik özellikleri elde etmek ve talaş kaldırmayı veya soğuk şekillendirmeyi kolaylaştırmak amacıyla metal malzemelerin uygun sıcaklıklara kadar ısıtılıp, gerekli değişiklikler sağlanıncaya kadar bu sıcaklıkta tutulması ve sonradan yavaş soğutulması işlemine tavlama denir.

Yumuşatma Tavı

Yumuşatma tavı, çelik iç yapısındaki tane boyutunu küçülterek sertliği azaltmak, talaş kaldırmayı kolaylaştırmak veya döküm ve dövme parçalarındaki iç gerilmeleri gidermektir. Ötektoid altı çelikleri Ac3, ötektoid üstü çelikleri ise Ac1 çizgilerinin üzerindeki belirli sıcaklıklara kadar ısıtılır, iç yapılarını ostenite dönüştürdükten sonra fırın içerisinde tutarak çok yavaş soğutulur.

Normalizasyon (Normalleştirme) Tavı:

Normalizasyon tavı genelde tane küçültmek, homojen bir iç yapı elde etmek ve çoğunlukla mekanik özellikleri iyileştirmek amacıyla ötektoid altı çelikleri Ac3 ve ötektoid üstü çelikleri Ac_m dönüşüm sıcaklıklarının yaklaşık olarak 40-50oC üstündeki sıcaklıklara kadar ısıtıp ,tavlandıktan sonra fırın dışında sakın havada soğutma işlemidir.

Normalizasyon tavının belli başlı amaçları;

- Tane küçültmek,
- Homojen bir iç yapı elde etmek,
- Ötektoid üstü çeliklerde tane sınırlarında bulunan karbür ağını dağıtmak,
- Çeliklerin işleme özelliklerini iyileştirmek,
- Mekanik özellikleri iyileştirmek ve
- Yumuşatma tavına tabi tutulmuş çeliklerin sertlik ve mukavemetlerini artırmak şeklinde sıralanabilir. Bu nedenlerle normalizasyon tavı, çeliklere uygulanan son ısıl işlem olabilir.

SU VERME İŞLEMİ (QUENCHING)

Belli bir sıcaklığa kadar (genellikle 850-1100°C) ısıtılmış çeliğin cinsine göre su, yağ veya tuz banyolarında soğutularak martensit bir yapı sağlamasına su verme işlemi denir. Soğutma hızı, parçanın büyüklüğüne, çeliğin sertleşebilme yeteneğine ve su verme ortamına bağlı olarak değişir.

En fazla arzu edilen su verme hızı, en uygun sertlik sağlamaya yarayan en ağır soğutma hızıdır. Soğutma hızı çok yüksek olursa parçada çatlaklar oluşur, çok düşük olması halinde de uygun sertlik elde edilemez. Tavlama işleminden sonra, çelikler yavaş ya da orta seviyedeki bir hızla soğutulduklarında, ostenit içerisinde çözülmüş durumda bulunan karbon atomları difüzyon ile ostenit yapıdan ayrılırlar. Soğuma hızı arttırıldığında, karbon atomları difüzyon ile katı çözültiden ayrılmak için yeterli zaman bulamazlar. Demir atomları bir miktar hareket etseler bile, karbon atomlarının çözelti içerisinde hapsedilmeleri nedeniyle farklı bir yapı oluşur. Hızlı soğuma sonucunda oluşan bu yapıya "martenzit" adı verilir.

Martenzitin sertliğinin yüksek olmasının en önemli nedeni, kafes yapısının çarpılmış olmasıdır. Martenzitik dönüşüm sırasında çelik malzemelerde bir miktar hacimsel büyüme meydana gelir. Söz konusu hacimsel büyüme, çok yüksek düzeyde yerel gerilmeler oluşturarak çeliklerin yapısının aşırı ölçüde çarpılmasına veya plastik şekil değişimine uğramasına neden olur. Kafes yapısının çarpılması, su verilen çeliklerin sertlik ve mukavemetini arttırır.

Su verme işleminden sonra oluşan martenzit mikroskop altında iğne veya diken biçiminde gözüktür ve bazen saman demetini andıran bir görünüm sergiler. Çeliklerin çoğunda martenzitik yapı belirsiz ve soluktur, bu nedenle kolayca ayırt edilemez. Yüksek karbonlu çeliklerde ise kalıntı ostenit arka fonu oluşturduğundan, martenzitin iğne veya diken biçimindeki yapısı daha belirgin bir görünüm kazanır.

Martenzitik dönüşüm yalnız soğuma sırasında meydana gelir. Bu nedenle, söz konusu dönüşüm zamandan bağımsız olup, yalnız sıcaklığın azalmasına yani soğumaya bağlıdır. Martenzitin en önemli özelliği, çok sert bir faz olmasıdır. Çeliklerde, sementitten sonra gelen en sert faz martenzittir. Yüksek sertlik değerleri, ancak yeterli oranda karbon içeren çeliklerde elde edilir.

Su verilen (martenzitik durumdaki) alaşımsız bir çelikten elde edilebilecek en yüksek sertliğin, yalnız çeliğin karbon oranına bağlı olduğu söylenebilir. Martenzitin sertliğinin yüksek olması, martenzit katı çözültisinin çözebileceği orandan çok daha yüksek oranda karbon içermesi nedeniyle aşırı doymuşluktan kaynaklanan kafes yapısının çarpılmasındandır.

Sertleştirme işleminin temel amacı, tamamen martenzitik bir yapı elde etmektir. Bunun için de malzemenin tavlama işleminden sonra, kritik soğuma adı verilen bir değerden daha yüksek hızlarda soğutulması gerekmektedir.

Su Verme Ortamları

İdeal su verme ortamı, başlangıçtaki soğuma hızının yüksek, malzemedeki çarpılmanın önlenmesi bakımından da düşük sıcaklıklardaki soğuma hızının düşük olmasını sağlamalıdır. Ancak, bu durumu tam olarak sağlayacak nitelikte bir su verme ortamı yoktur. Su ve inorganik tuzların sulu çözeltileri gibi su verme sıvıları, başlangıç aşamasındaki soğuma hızlarının yüksek olmalarını sağlarlar. Ancak, bu soğuma hızları düşük sıcaklıklarda da devam ettiğinden, malzemedeki çarpılma veya çatlama meydana gelebilir. Geleneksel su verme yağları ile uzun bir A devresi ve düşük soğuma hızına sahip kısa bir B devresi elde edilir.

Sanayide kullanılan su verme ortamları, su verme şiddetlerine göre aşağıdaki gibi sıralanır.

- Tuzlu su
- Musluk suyu
- Erimiş veya sıvı tuzlar
- Yağ ve su karışımı
- Yağ
- Hava

MENEVİŞLEME (TEMPERING)

Çeliklerde, su verme işlemi ile elde edilen martenzitik yapı gevrek olduğundan pek çok uygulama için elverişli değildir. Ayrıca martenzit oluşumu çelik içerisinde iç gerilmelerin meydana gelmesine neden olur. Bu nedenlerden dolayı su verilen çelikler, hemen hemen her zaman Ac1 çizgisinin altındaki sıcaklıklarda uygulanan tavlama işlemine menevişleme denir. Menevişlemenin amacı; su verilen çelikteki kalıntı gerilmeleri gidermek ve çeliğin süneklik ve tokluğunu artırmaktır. Su verilen çelikler menevişlendiklerinde süneklilikleri artar, buna karşılık sertlik ve mukavemetleri azalır.

Genel olarak, menevişleme sıcaklığı (200°C ile 425°C) arttıkça sertlik düşer, tokluk artar. Menevişleme sıcaklığı arttıkça su verilen çeliklerin sertlik ve mukavemet değerleri azalmakta, buna karşı süneklilik ve tokluk değerleri artmaktadır.

Yüksek sertlik ve yüksek aşınma direnci gerektiren uygulamada kullanılan çelik parçalar 205°C'nin altındaki sıcaklıklarda, yüksek tokluk gerektiren uygulamalarda kullanılan parçalar ise 425°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda menevişlenirler.

Eğer parçada gerilme yığılmasına neden olan çentik yoksa, süneklik değişimi tokluk için iyi bir ölçü olarak alınabilir ve bu durumda 205 ile 425°C sıcaklıkları arasında yapılan menevişleme işlemi sakıncalı olmayabilir. Menevişleme sıcaklığı 205°C değerine ulaşınca, kalıntı gerilmeler büyük ölçüde giderilebilir. 480°C sıcaklıkta ise kalıntı gerilmeler tamamen ortadan kalkar.

Menevişleme enerjisi ilgilendiren bir işlem olduğundan hem sıcaklık, hem de süre menevişleme işlemi etkileyen önemli parametrelerdir. Yüksek sıcaklıkta kısa süre içerisinde veya düşük sıcaklıkta uzun süre içerisinde aynı menevişleme etkileri elde edilebilir.

MARTEMPERLEME

Sertleştirilecek parça ostenitleştirme işlemine tabi tutulduktan sonra, martenzitik dönüşümün başlama sıcaklığının hemen üzerindeki bir sıcaklıkta tutulan kurşun veya tuz banyosuna daldırılır. Yüzeyi ile merkezinin sıcaklıkları aynı oluncaya, yani bütün kesit boyunca aynı sıcaklık elde edilinceye kadar parça banyo içerisinde tutulur. Daha sonra parçaya su verilerek tamamen martenzitik bir iç yapı elde edilir. Bu işlem sayesinde, soğuma ile oluşan büzülme olayı, ostenit-martenzit dönüşümü ile ortaya çıkan genişleme olayından ayrılarak, hem büyük parçalardaki su verme çatlama önlenir, hemde parça sertleştirilir.

OSTEMPERLEME

Sertleştirilecek parça ostenitleştirildikten sonra, martenzitik dönüşümün başlama sıcaklığının üzerindeki sıcaklıkta tutulan kurşun veya tuz banyosuna daldırılır. Parça dönüşüm tamamlanıncaya kadar banyoda bekletilir ve sonradan banyodan alınarak havada soğutulur.

NİTRASYON

Nitrasyon işlemi gaz nitrileme fırınlarında 490-560°C arasında yapılan yüzey sertleştirme işlemidir. Daha çok alaşımca zengin çeliklere uygulanan bir prosestir. Yüksek sıcaklıkta azot atomları çelik yüzeyine arayer atomları olarak difüze olarak çelik yüzeyinde aşınmaya ve korozyona karşı dirençli sert bir tabaka oluşturulur. Bu işlem sonucunda çelik yüzeyinde aşırı sert olan beyaz tabaka ve difüzyon tabakası denilen bir tabaka bulunur. Düşük sıcaklıkta yapılması distorsiyonun minimum seviyeye çekilmesine yardımcı olur. Nitrasyon derinliği 0.05 mm ile 0,5 mm arasında proses şartları ve malzeme cinsine göre değiştirilir. Nitrasyon sonrası en iyi sonucun alınabilmesi için sertleştirilmiş ve temperlenmiş, dekarbürüsyona uğramamış malzemeler olması tercih edilir.

Düşük sıcaklıkta uygun nitrasyon potansiyeli sağlandığında çift fazlı nitrasyon tabakası oluşturulabilir. Nitrasyon işleminin bazı avantajları aşağıda belirtilmiştir:

- Aşınma direncinde artış
- Korozyon direncinde artış
- Yüksek yüzey sertliği

6. SERTLİK BİRİMLERİ

• HRC Nedir?

HRC, malzemelerin sertlik ölçümünde kullanılan bir sertlik ölçüm birimidir. Aynı zamanda "Rockwell" olarak bilinen bu sertlik birimi, malzeme üzerine bir uç yardımıyla önce belirli küçük bir yükü bastırılıp, ardından daha büyük bir kuvvetle tekrar bastırılmasıyla beraber oluşan ilk ve ikinci izlerin derinliklerinin artış oranına göre hesaplanan bir sertlik birimidir.

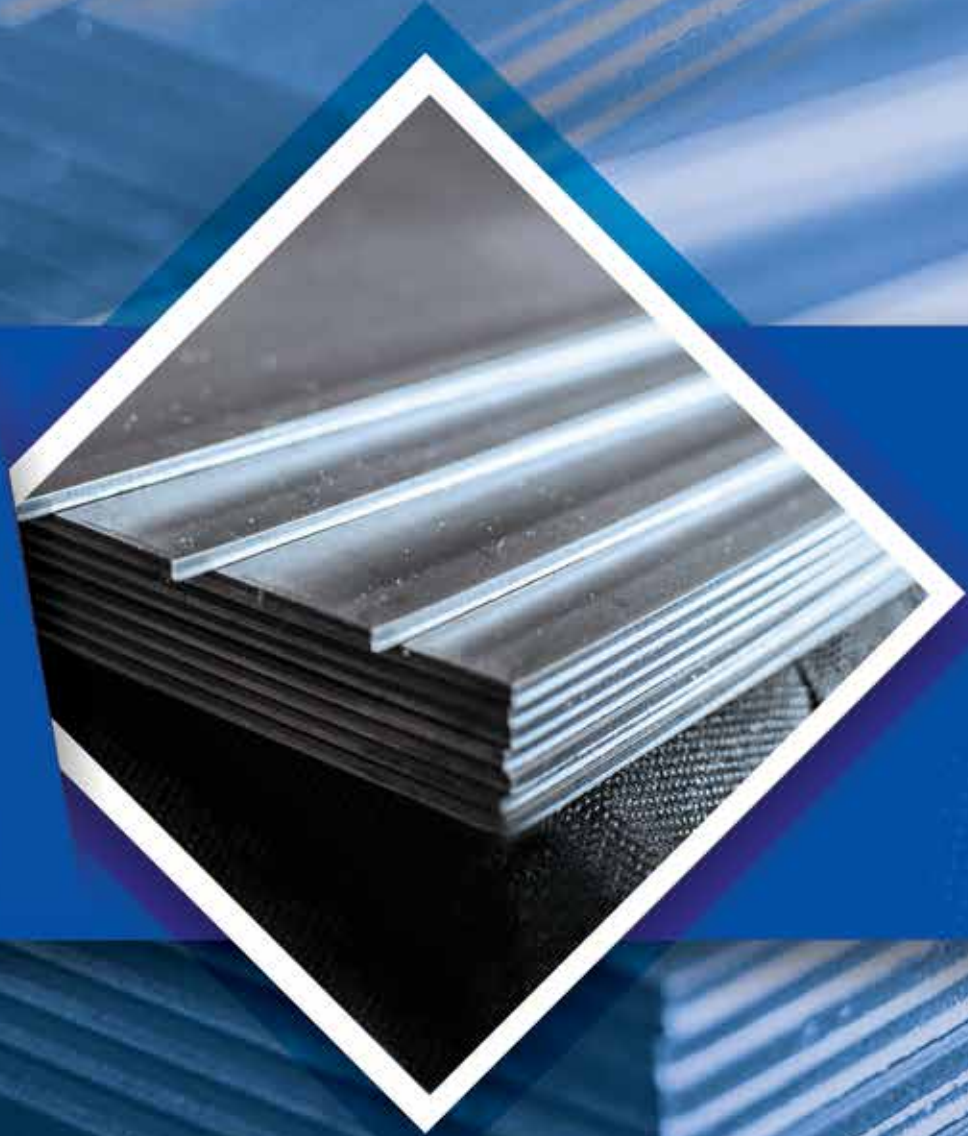
• HB Nedir?

HB veya daha yaygın kullanılan adıyla Brinell, oldukça yaygın kullanılan bir başka sertlik birimidir. Bu sertlik biriminin ölçümü sırasında iz derinliği değil, küçük ve büyük kuvvet uyguladıktan sonra malzeme yüzeyinde bırakılan iz yüzey alanı oranındaki farka göre sertlik hesaplanır.

• HV Nedir?

HV veya daha çok bilinen adıyla Vickers sertlik testi, en yaygın kullanılan sertlik ölçüm birimlerinden birisidir. Vickers test metodu, Brinell test metoduna alternatif olarak geliştirilmiş bir sertlik ölçüm yöntemidir. Bu test metodunun avantajı hemen hemen bütün farklı malzemelerde ve farklı sertliğe sahip malzemelerde kullanılabilmesidir. Öte yandan bu sertlik birimi Rockwell ve Brinell kadar yaygın kullanılmamaktadır.

İMİALAT ÇELİKLERİ





İMALAT ÇELİKLERİ

İmalat çelikleri sade karbon veya alaşımsız makine çeliği olarak da adlandırılırlar. İçeriğinde yaklaşık olarak %0,20 - %0,60 arasında karbon barındıran alaşımsız çeliklerdir. Bünyesinde bulunan yüksek oranda karbon miktarı nedeniyle karbon çeliği olarak da bilinirler.

CK45

MALZEME KİMYASAL KOMPOZİSYONU (%)							
C (%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)max	S(%)max	Cr	V	Ni
0,42-0,50	0,15-0,35	0,50-0,80	0,045	0,045	-	-	-

MALZEMENİN STANDARTLARI		
DIN	AISI/SAE	TR
1.0503	1045	C45

Düşük alaşımlı çeliklerdir. İçerdikleri yüksek oranda karbon miktarından dolayı karbon çelikleri olarak ta bilinirler. Sertleşe birirlikleri içerdikleri karbon miktarına paralel olarak artarken toklukları ise karbon miktarı ile ters orantılıdır.

- Kalıp hamilerinde (takoz, destek plakası)
- Motor, makine ve aparat parçalarında
- Aynı zamanda yüzey sertleştirme işlemine uygun bir malzemedir.

İçeriğinde bulunan eser miktarda karbür yapıcı elementler sayesinde az da olsa sertlik alabilmektedir.

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ							
Sıcak Şekillendirme Sıcaklığı	Yumuşak Tavlama Sıcaklığı	Yumuşak Tavlama Sertlik>HB	Tavlama Sıcaklığı	Sertleştirme			Meneviş Sıcaklığı
850-1100	650-700	205	840-870	Soğutma Ortamı	Suda	Yağda	540-680
				Sıcaklık	820-850	830-860	
				Sertlik (Hrc)	50-57	50-55	

ISLAH ÇELİKLERİ





ISLAH ÇELİKLERİ

Islah çelikleri, kimyasal bileşimleri özellikle karbon miktarı bakımından, sertleştirmeye elverişli olan ve ıslah işlemi sonunda belirli bir çekme dayanımında yüksek tokluk özelliği gösteren, alaşımsız ve alaşımlı makine imalat çelikleridir.

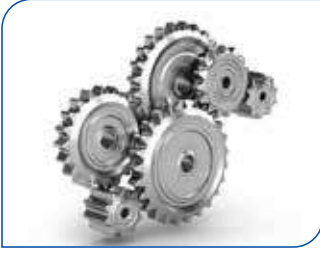
1.7225 (42CrMo4)

MALZEME KİMYASAL KOMPOZİSYONU (%)							
C (%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)max	S(%)max	Cr	V	Ni
0,38-0,45	0,15-0,40	0,50-0,80	0,035	0,035	0,90-1,20	0,15-0,30	-

MALZEMENİN STANDARTLARI		
DIN	AISI/SAE	TR
1.7225	4140	42CrMo4

Krank mili, krank kolları, aks mili ve kovan gibi sünekliği yüksek olan parçalarda, otomobil ve uçak parçalarında, dişli ve çark yapımında, takım tezgahlarında, dişli yapımında kullanımı yaygın bir malzemedir. Sertleştirme işleme uygun bir malzemedir. Çok adetli baskı alınmayacak olan bükme kalıplarında kullanımı mevcuttur.

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ								
Sıcak Şekillendirme Sıcaklığı	Yumuşatma Tavlama Sıcaklığı	Yumuşak Tavlama Sertlik>HB	Tavlama Sıcaklığı	Sertleştirme			Meneviş Sıcaklığı	Sertlik (HRc)
850-1050	680-750	241	840-880	Soğutma Ortamı	Suda	Yağda	500-520	36-38
							470-500	38-40
							440-470	40-42
				Sıcaklık	820-850	830-860	430-450	42-44
							420-440	44-46
							380-420	46-48
				Sertlik (Hrc)	54-56	54-56	340-380	48-50
							320-340	50-52



1.6582 (34CrNiMo6)

MALZEME KİMYASAL KOMPOZİSYONU (%)								
C (%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)max	S(%)max	Cr	Mo	Ni	V
0,38-0,45	0,15-0,40	0,50-0,80	0,035	0,035	0,90-1,20	0,15-0,30	1,40-1,70	

MALZEMENİN STANDARTLARI		
DIN	AISI/SAE	EN
1.6582	4340	34CrNiMo6

AISI 4140 malzemeye göre içeriğinde bulunan krom oranının artırılmasıyla beraber daha fazla sertlik kazanımı ve nikel takviyesiyle beraber optimum tokluğu ortaya çıkaran bir ıslah çeliğidir. Uçaklarda, otomobil ve motor parçalarında, eksantrik ve krank millerinde, direksiyon parçalarında, kovanlarda kullanılmaktadır. Aynı zamanda yüzey sertleştirmeye uygun bir malzemedir. Sertlik ihtiyacı gösteren makine parçaları ve ya kalıp elemanlarında AISI 4140 malzemenin tokluğunun yetmediği yerlerde rahatlıkla tercih edilebilir.

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ								
Sıcak Şekillendirme Sıcaklığı	Yumuşatma Tavlama Sıcaklığı	Yumuşak Tavlama Sertlik>HB	Tavlama Sıcaklığı	Sertleştirme			Meneviş Sıcaklığı	Sertlik (HRC)
850-1050	650-720	248	840-880	Soğutma Ortamı	Suda	Yağda	550-570	36-38
							530-550	38-40
							500-530	40-42
				Sıcaklık	850-880	470-500	42-44	
						430-470	44-46	
						390-430	46-48	
				Sertlik (Hrc)	54-56	350-390	48-50	
						310-350	50-52	

SEMENTASYON ÇELİKLERİ





SEMENTASYON ÇELİKLERİ

Sementasyon çeliklerinde karbon miktarı, genel olarak % 0,10 ila 0,20 arasındadır, ancak bazı türlerde ortalama % 0,25'e kadar çıkabilmektedir. Alaşimsız ya da düşük alaşimli olabilirler. Alaşimsız olanlar kaliteli çelik (P ve S, her biri max % 0,045) ve asal çelik (P ve S, her biri max % 0,035) olarak üretilirler. Yeni geliştirilen alaşimsız Cm 15 çeliğinde ve bazı alaşimli çeliklerde, talaşlı şekillendirmeyi iyileştirmek için kükürt miktarı % 0,020 ila 0,035 arasında olacak şekilde düzenleme getirilmiştir.

1.6523 (20NiCrMo2)

MALZEME KİMYASAL KOMPOZİSYONU (%)								
C (%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)max	S(%)max	Cr	Mo	Ni	V
0,18-0,23	0,20-0,35	0,70-0,90	0,04	0,04	0,40-0,60	0,15-0,25	0,40-0,70	-

MALZEMENİN STANDARTLARI		
DIN	AISI/SAE	EN
1.6523	8620	20NiCrMo2

AISI 8620 malzemenin en önemli özelliklerinden birisi çekirdekte yumuşak ve tokluğun istenildiği, yüzeyde ise sert ve aşınmaya dayanıklı olan ve darbeli yerlerde tercih edilen esnek bir çeliktir. Zorlama olan parçalarda, makine ve otomobillerde, dişli çark, pim, mil gibi kullanım alanları mevcuttur.

Yüzey sertleştirme işlemleri olan nitrasyona ve sementasyona çok elverişlidir.

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ									
Sıcak Şekillendirme Sıcaklığı	Soğutma Ortamı					Çekirdek Östenitleme Sıcaklığı	Cidar Sertleştirme		Meneviş Sıcaklığı
							Sıcaklık	Ortam	
850-1100	Su (-)	Tuz Banyo (-)	Yağ (+)	Sıcak Banyo (+)	Hava (+)	850-880	810-840	Yağ Su Sıcak Banyo	170-210



1.7131 (20MnCr5)

MALZEME KİMYASAL KOMPOZİSYONU (%)								
C (%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)max	S(%)max	Cr	Mo	Ni	V
0,14-0,19	0,15-0,40	1,00-1,30	0,035	0,035	0,80-1,10	-	-	-

MALZEMENİN STANDARTLARI		
DIN	AISI/SAE	EN
1.7131	5120	20MnCr5

AISI 5120 malzemenin en önemli özelliklerinden birisi çekirdekte yumuşak ve tokluğun istenildiği, yüzeyde ise sert ve aşınmaya dayanıklı olan ve darbeli yerlerde tercih edilen esnek bir çeliktir. Zorlama olan parçalarda, makine ve otomobillerde, dişli çark, pim, mil gibi kullanım alanları mevcuttur.

Yüzey sertleştirme işlemleri olan nitrasyona ve sementasyona çok elverişlidir.

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ									
Sementasyon Sıcaklığı	Soğutma Ortamı					Çekirdek Östenitleme Sıcaklığı	Cidar Sertleştirme		Meneviş Sıcaklığı
							Sıcaklık	Ortam	
900-950	Su (-)	Tuz Banyo (-)	Yağ (+)	Sıcak Banyo (+)	Hava (+)	840-870	800-830	Yağ Su Sıcak Banyo	170-210

NİTRASYON ÇELİKLERİ





NİTRASYON ÇELİKLERİ

Yüzeylerine ısı işlem ile azot (N) emdirilen, ince tane yapısına sahip çeliklerdir. Nitrasyon çelikleri, Al, Cr, Mo ve V gibi azota (N) afinitesi yüksek alaşım elementleri ihtiva eder.

1.8550 (34CrAlNi7)

MALZEME KİMYASAL KOMPOZİSYONU (%)									
C (%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)max	S(%)max	Cr	Mo	Ni	V	Al
0,30-0,37	0,15-0,40	0,40-0,70	0,030	0,035	1,50-1,80	0,15-0,25	0,85-1,15	-	0,80-1,20

MALZEMENİN STANDARTLARI		
DIN	AISI/SAE	EN
1.8550	-	34CrAlNi7

Plastik ekstrüzyon makinalarının vida ve kovanlarında, dişlilerde, millerde, özellikle büyük ölçülerde ve kesitte piston kolu, daldırma pistonu ve vidalı mil gibi makine parçalarında, plastik enjeksiyon makinelerinde helezon ve silindirik olarak kullanılırlar.

Teslim sertliği 29-33 Hrc arasında olup, yüzey sertliği 66-69 Hrc lere kadar çıkabilmektedir.

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ									
Sıcak Şekillendirme Sıcaklığı	Yumuşak Tavlama Sıcaklığı	Yumuşak Tavlama Sertlik (Hb)	Nitrasyon Sonrası Yüzey Sertliği	Islah İşleminde Sertleştirme Sıcaklıkları ve Soğutma Ortamı			Menevişleme Sıcaklığı	Gerilim Giderme Sıcaklığı	Nitrasyon Sıcaklığı
850-1050	650-700	245	900	Östenitleme Sıcaklığı	Soğutma Ortamı		580-600	550-600	540-580
				870-930	580-660	550-600			

SOĞUK İŞ TAKIM ÇELİKLERİ





SOĞUK İŞ TAKIM ÇELİKLERİ

Karbon miktarı %0,30 – %2,50 arasında değişen, alaşım elementi olarak da karbür oluşturuvcu krom, vanadyum, molibden ve volframın yanı sıra nikel ve mangan da bulunduran takım çeliklerine Soğuk İş Takım Çeliği denir. Genel kullanım sıcaklıkları 200 °C nin altındaki uygulamalardır.

1.2080 (x210Cr12)

MALZEME KİMYASAL KOMPOZİSYONU (%)									
C (%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)max	S(%)max	Cr	Mo	Ni	V	Al
1,90-2,20	0,10-0,60	0,20-0,60	-	-	11,00-13,00	-	-	-	-

Çok adet istenilmeyen kesme, form verme kalıplarında kullanımları yaygındır, tokluğun yetmediği uygulamalarda ise 1.2379 malzeme 1.2080 malzemenin yerine rahatlıkla kullanılabilir. Sac kalıpcılığında yüksek gerilmeli kesme ve zimba takımları, profil makaraları, çekme ve derin çekme kalıpları, kağıt ve plastik bıçakları, ince saclar için makas bıçakları.

MALZEMENİN STANDARTLARI		
DIN	AISI/SAE	EN
1.2080	D3	X210Cr12

1.2080 MALZEME TESLİMAT SERTLİĞİ (HB)

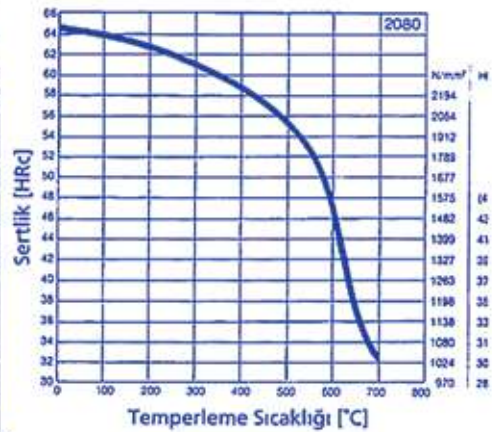
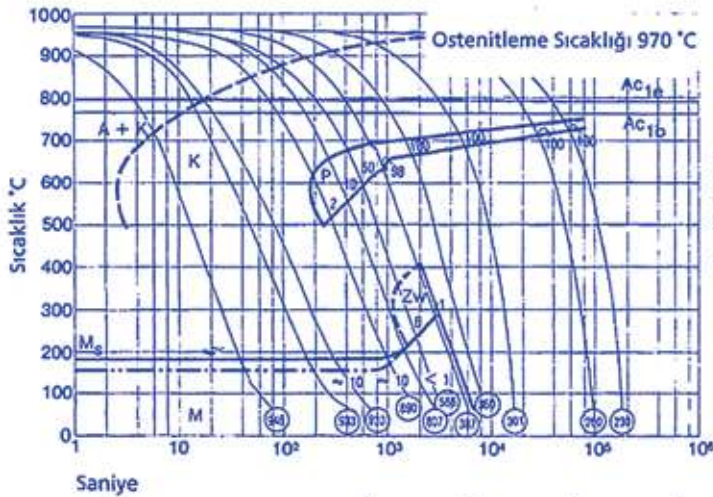
Yumuşak Tavlı: 200-260 HB

1.2080 MALZEME FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Sıcaklık	20-100 °C	20-200 ° C	20-300 °C	20-400°C
Isıl Genleşme Katsayısı	10,8	11,6	12,3	12,5
Sıcaklık	20 °C	350°C	700°C	
Isıl İletkenlik	16,7	20,5	24,1	

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ

	Sıcaklık	Süre(Saat)	Soğutma Ortamı
Yumuşatma Tavlaması	830-840	2	Fırında
Gerilim Giderme	600-650		Fırında
Sertleştirme	950-970	-	Yağ-sıcak banyo 180°C-500°C
Temperleme	200-350	Her 20mm için 1 saat	Hava

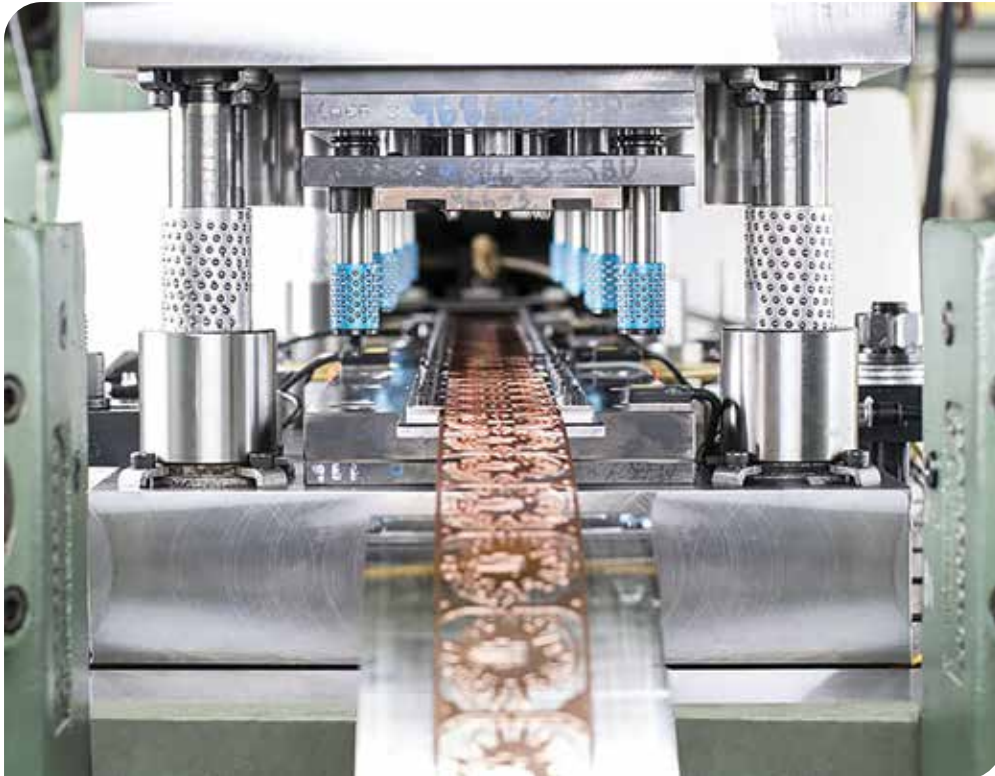


1.2379 (X153CrMoV12)

MALZEME KİMYASAL KOMPOZİSYONU (%)									
C (%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)max	S(%)max	Cr	Mo	Ni	V	Al
1,45-1,60	0,10-0,60	0,20-0,60	0,03	0,03	11,00-13,00	0,60-0,80	-	0,90-1,10	0,80-1,20

MALZEMENİN STANDARTLARI		
DIN	AISI/SAE	EN
1.2379	D2	X153CrMoV12

1.2080 malzemenin alaşım itibariyle modifiye edilmiş halidir. Eklenen yeni alaşım elementleriyle beraber malzemenin hem tokluğu hem de aşınma direnci artırılmıştır. Kesme, form verme bükme kalıplarında kullanımları oldukça yaygındır. Karmaşık kesitli metal kesme, koparma, ezme, derin çekme, sıvama kalıplarında, soğuk ekstürüzyon takımlarında, markalama takımlarında, ovalama taraklarında, makaralarda kullanılırlar. Doğru proses uygulanmış bir ısı işlem ile malzeme cinsine göre (dkp, siyah sac) 6 mm ye kadar kesebilmektedir. PVD/CVD kaplamaya uygundur.



1.2379 MALZEME TESLİMAT SERTLİĞİ (HB)

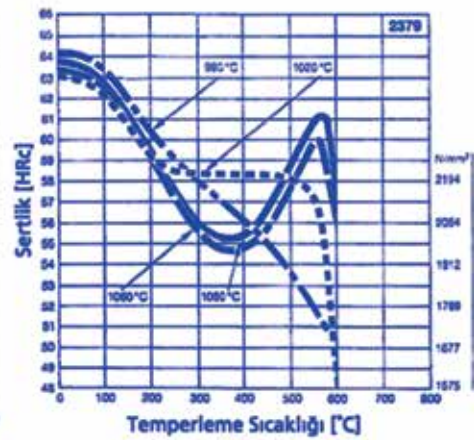
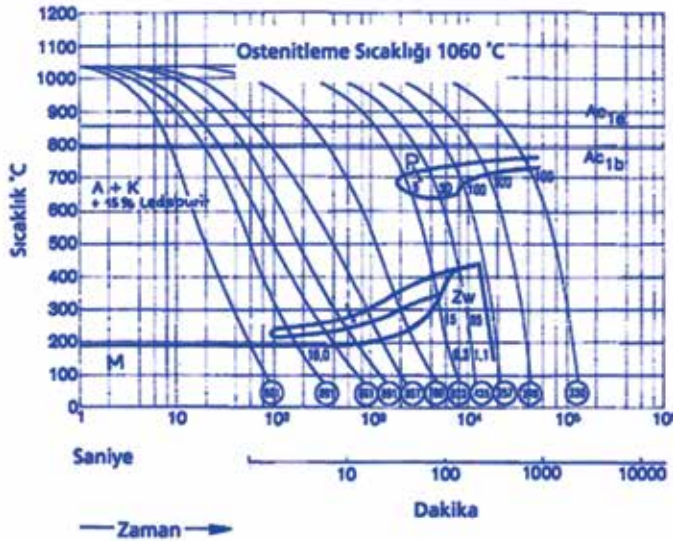
Yumuşak Tavlı: 200-230 HB

1.2379 MALZEME FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Sıcaklık	20-100 °C	20-200 ° C	20-300 °C	20-400°C
Isıl Genleşme Katsayısı	10,5	11,5	11,9	13,0
Sıcaklık	20 °C	350°C	700°C	
Isıl İletkenlik	16,7	20,5	24,2	

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ

	Sıcaklık	Süre(Saat)	Soğutma Ortamı
Yumuşatma Tavlaması	830-850	2-5	Fırında
Gerilim Giderme	600-650	2	Fırında
Sertleştirme	1010-1050 (1060-1080)	-	Yağ-sıcak banyo 500°C-550°C, hava
Temperleme	150-600	Her 20mm için 1 saat	Hava



1.2842(90MnCrV8)

MALZEME KİMYASAL KOMPOZİSYONU (%)									
C (%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)max	S(%)max	Cr	Mo	Ni	V	Al
0,85-0,95	0,10-0,40	1,90-2,10	0,03	0,03	0,20-0,50	-	-	0,05-0,15	-

MALZEMENİN STANDARTLARI		
DIN	AISI/SAE	EN
1.2842	O2	90MnCrV8

Yaklaşık % 1 karbon içeren, alaşım yoğunluğu itibariyle orta alaşımli soğuk iş takım çeliğidir. Tokluğu çok yüksektir. Boyutsal olarak dengelidir ve malzemenin basma mukavemeti iyidir. Kesme, delme, zımba takımlarında kullanılırlar. Kızaklarda ve ölçü takımları yapımında, broşlar, pergeller, plastik kalıpları ve kılavuz pimleri yapımında kullanılırlar.



1.2842 MALZEME TESLİMAT SERTLİĞİ (HB)

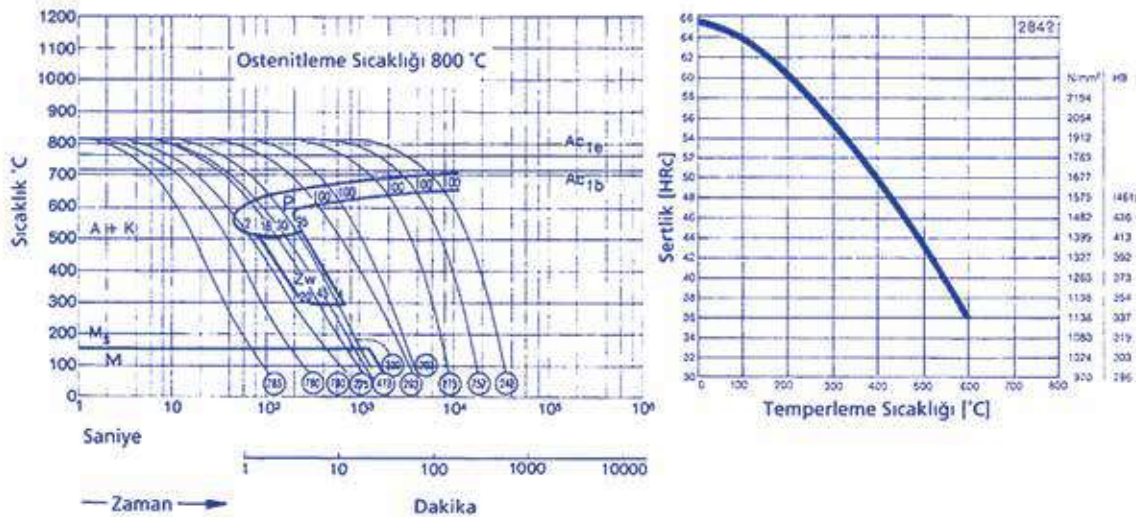
Yumuşak Tavlı: 225-230 HB

1.2842 MALZEME FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Sıcaklık	20-100 °C	20-200 °C	20-300 °C	20-400°C
Isıl Genleşme Katsayısı	12,2	13,2	13,8	14,4
Sıcaklık	20 °C	350°C	700°C	
Isıl İletkenlik	32,8	32,0	31,5	

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ

	Sıcaklık	Süre(Saat)	Soğutma Ortamı
Yumuşatma Tavlaması	680-720	2-5	Fırında
Gerilim Giderme	600-650	2	Fırında
Sertleştirme	790-820	-	Yağ 180 °C-220 °C
Temperleme	180-300	Her 20mm için 1 saat	Hava

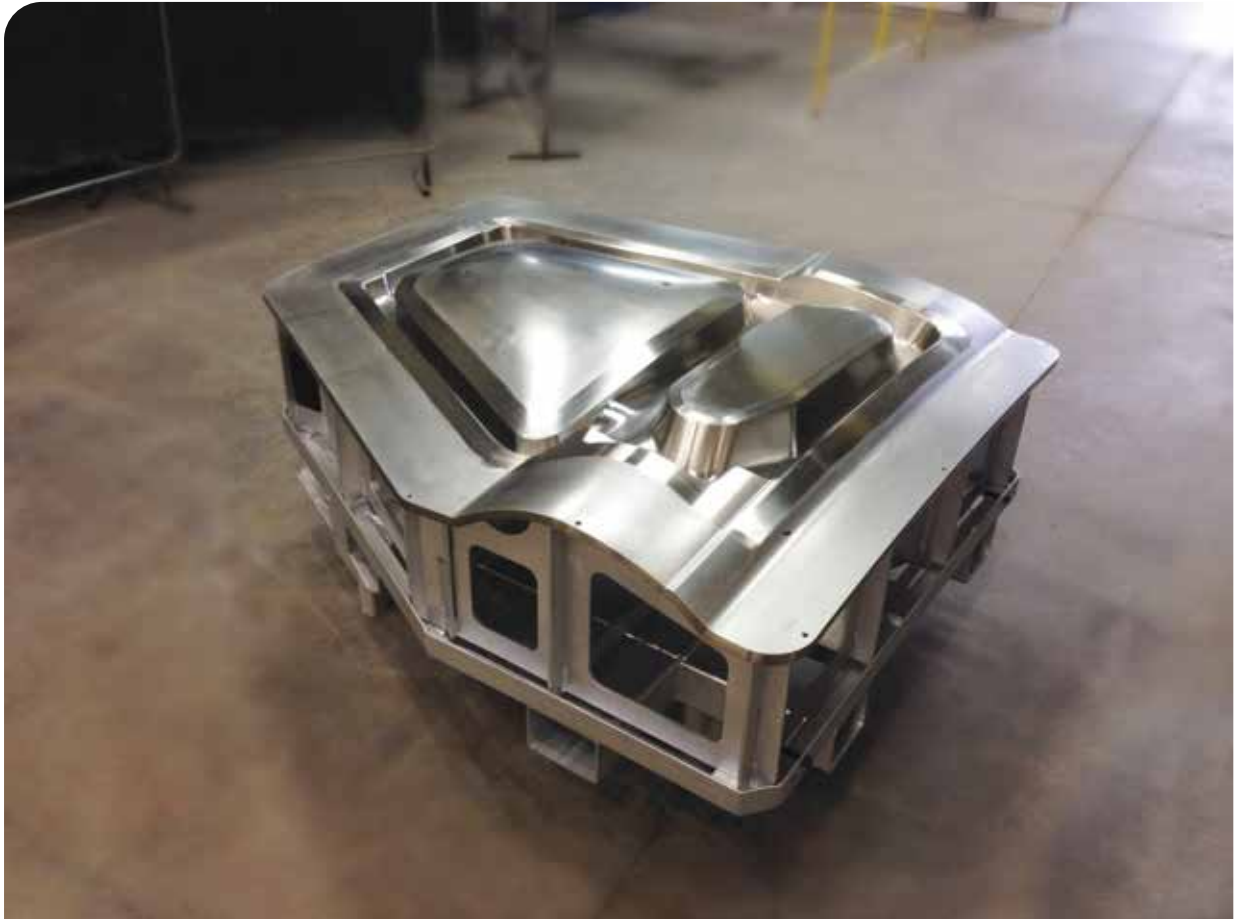


1.2358 (60CrMoV18-5)

MALZEME KİMYASAL KOMPOZİSYONU (%)									
C (%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)max	S(%)max	Cr	Mo	Ni	V	Al
0,50-0,70	-	-	-	-	4,40-4,70	0,40-0,60	-	0,15-0,25	-

MALZEMENİN STANDARTLARI		
DIN	AISI/SAE	EN
1.2358	-	60CrMoV18-5

Orta alaşımlı soğuk iş takım çeliğidir. Genellikle ön sertleştirilmiş olarak teslim edilmektedir. Çekirdeğe kadar yüksek sertleştirilebilme kabiliyeti mevcuttur. Düşük krom içeriğinden dolayı malzemenin tokluğu çok iyidir. Yoğun olarak kullanım alanı; oto kaporta kalıpları, sac sıvama kalıpları.



1.2358 MALZEME TESLİMAT SERTLİĞİ (HB)-(HRC)

Yumuşak Tavlı: 210-240 HB

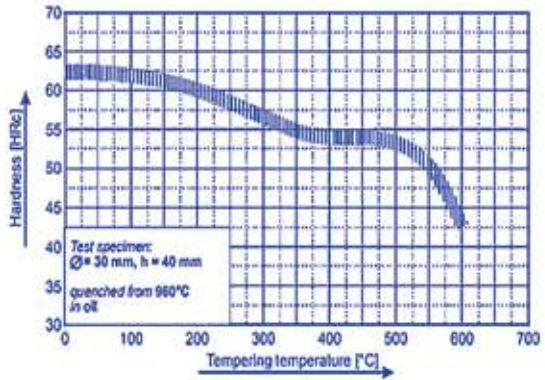
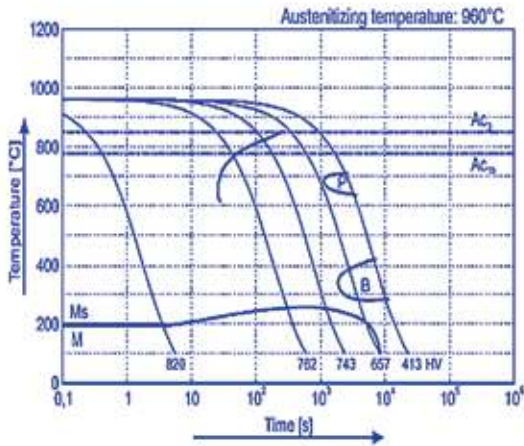
Ön Sertleştirilmiş: 29-35 HRC

1.2358 MALZEME FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Sıcaklık	20-100 °C	20-200 °C	20-300 °C	20-400°C
Isıl Genleşme Katsayısı	11,5	11,8	12,4	12,8
Sıcaklık	20 °C	350°C	700°C	
Isıl İletkenlik	19,4	24,6	26,3	

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ

	Sıcaklık	Süre(Saat)	Soğutma Ortamı
Yumuşatma Tavlaması	820-860	2-5	Fırında
Gerilim Giderme	600-650	2	Fırında
Sertleştirme	950-980	-	Yağ, Basıncılı Gaz



Renkta: All technical information is for reference only.

SICAK İŐ TAKIM ÇELİKLERİ





SICAK İŞ TAKIM ÇELİKLERİ

Yüksek sıcaklıklarda sertliğini ve diğer mekanik özelliklerini koruyabilen; krom, nikel, molibden, tungsten, vanadyum ve kobalt gibi alaşım elementleri içeren çeliklerdir. Genel kullanım sıcaklıkları 200 °C' nin üzerindeki uygulamalardır.

1.2344(X40CrMoV5-1)

MALZEME KİMYASAL KOMPOZİSYONU (%)									
C (%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)max	S(%)max	Cr	Mo	Ni	V	Al
0,35-0,42	0,80-1,20	0,25-0,50	0,025	0,002	4,80-5,50	1,20-1,50	-	0,85-1,15	-

Yüksek sıcaklıklarda mekanik özelliklerini yitirmeyen sıcak iş takım çeliğidir. Çok iyi bir ısıl kararlılığı ve tokluğu vardır. Sıcak şekillendirme kalıplarında en yaygın kullanımı olan çeliktir. Ekstrüzyon takımları, dövme kalıpları, alüminyum enjeksiyon kalıpları, sıcak kesme bıçakları, plastik kalıpları gibi uygulamalarda kullanılırlar. Darbe dayanımı yüksek olduğundan dolayı sıcak kesme kalıplarında da kullanılmaktadır.

MALZEMENİN STANDARTLARI		
DIN	AISI/SAE	EN
1.2344	H13	X40CrMoV5-1

1.2344 MALZEME TESLİMAT SERTLİĞİ (HB)

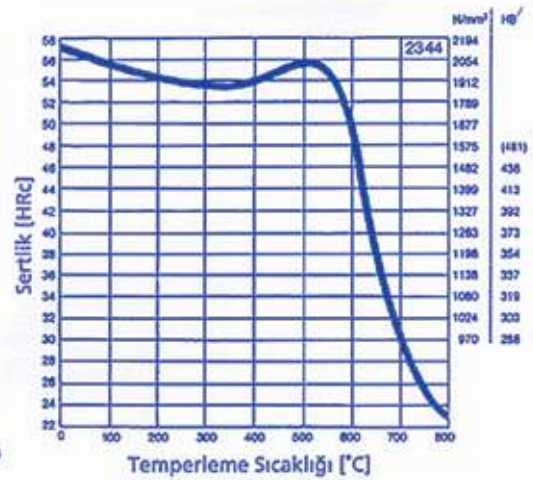
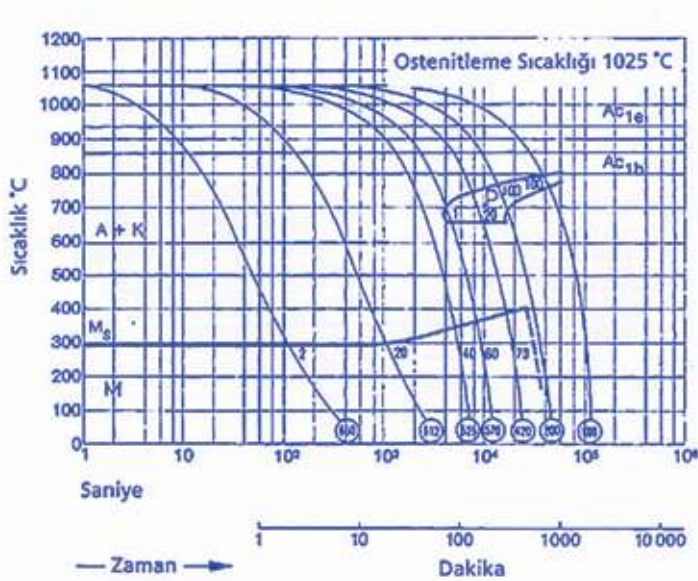
Yumuşak Tavlı: 210-230 HB

1.2344 MALZEME FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Sıcaklık	20-100 °C	20-300 ° C	20-500 °C	20-700°C
Isıl Genleşme Katsayısı	10,8	12,3	13,0	13,5
Sıcaklık	20 °C	350°C	700°C	
Isıl İletkenlik	25,6	28,4	29,4	

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ

	Sıcaklık	Süre(Saat)	Soğutma Ortamı
Yumuşatma Tavlaması	750-780	2-5	Fırında
Gerilim Giderme	600-650	2	Fırında
Sertleştirme	1020-1060	-	Yağ, Basınçlı Gaz



1.2343 ESR (X37CrMoV5-1)

MALZEME KİMYASAL KOMPOZİSYONU (%)									
C (%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)max	S(%)max	Cr	Mo	Ni	V	Al
0,34-0,42	0,85-1,20	0,20-0,50	0,025	0,002	4,80-5,50	1,20-1,50	-	0,40-0,50	-

MALZEMENİN STANDARTLARI		
DIN	AISI/SAE	EN
1.2343	H11	X37CrMoV5-1

1.2344 malzemenin kullanıldığı bütün uygulamalarda kullanılabilir, özellikle metal enjeksiyon ve sıcak dövme kalıplarında .Demir ve demir dışı malzemeleri döverek şekillendiren pres takımlarında, yüksek sıcaklık delme zımbaları ve makas ağızlarında, alüminyum profil ekstrüzyon kalıplarında, yüksek dirençli makine parçaları ve metal enjeksiyon kalıplarında yaygın olarak kullanılır.



1.2343 MALZEME TESLİMAT SERTLİĞİ (HB)

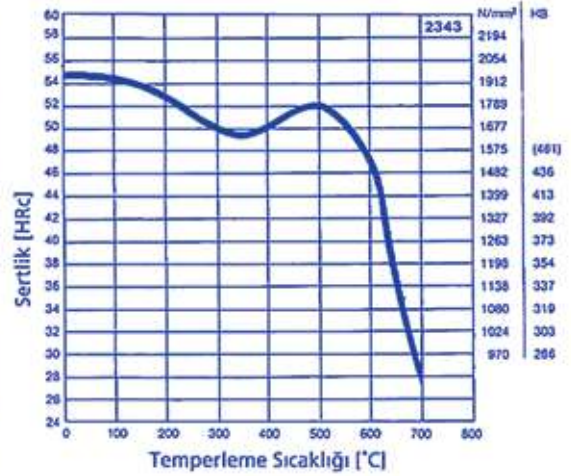
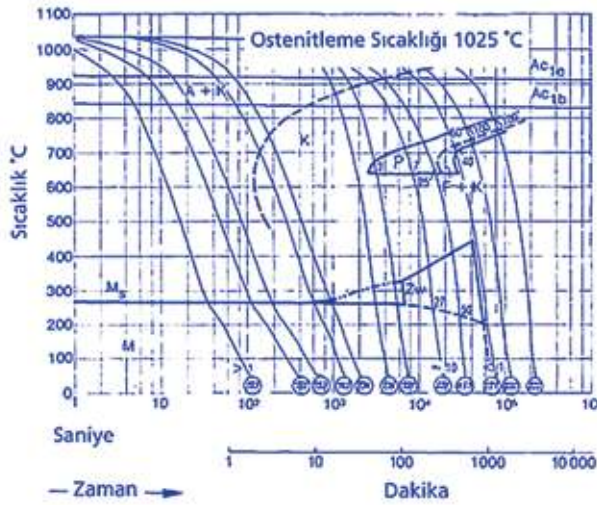
Yumuşak Tavlı: 210-230 HB

1.2343 MALZEME FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Sıcaklık	20-100 °C	20-300 ° C	20-500 °C	20-700°C
Isıl Genleşme Katsayısı	11,4	12,4	13,1	13,3
Sıcaklık	20 °C	350°C	700°C	
Isıl İletkenlik	25,3	27,6	30,5	

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ

	Sıcaklık	Süre(Saat)	Soğutma Ortamı
Yumuşatma Tavlaması	750-790	2-5	Fırında
Gerilim Giderme	600-650	2	Fırında
Sertleştirme	1000-1050	-	Yağ, Basıncı Gaz, hava veya sıcak banyo



1.2714(55NiCrMoV7)

MALZEME KİMYASAL KOMPOZİSYONU (%)									
C (%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)max	S(%)max	Cr	Mo	Ni	V	W
0,50-0,60	0,10-0,40	0,65-0,95	0,025	0,005	0,80-1,20	0,45-0,55	1,50-1,80	0,07-0,12	-

MALZEMENİN STANDARTLARI		
DIN	AISI/SAE	EN
1.2714	6F3	X37CrMoV5-1

1.2714 malzeme Ekstrüzyon kalıplarında bolster olarak, sıcak dövme ve şekil verme kalıplarında, sıcak kesme bıçaklarında kullanılırlar. Önsertleştirilmiş bir çelik olduğu için ısı işlem gerektirmeyen, yüksek baskı adetleri beklenmeyen yerlerde kullanılırlar. Aşınma direncini artırmak için nitrüleme ile yüzey sertleştirme işlemi yapılabilir.



1.2714 QT MALZEME TESLİMAT SERTLİĞİ (HRC)

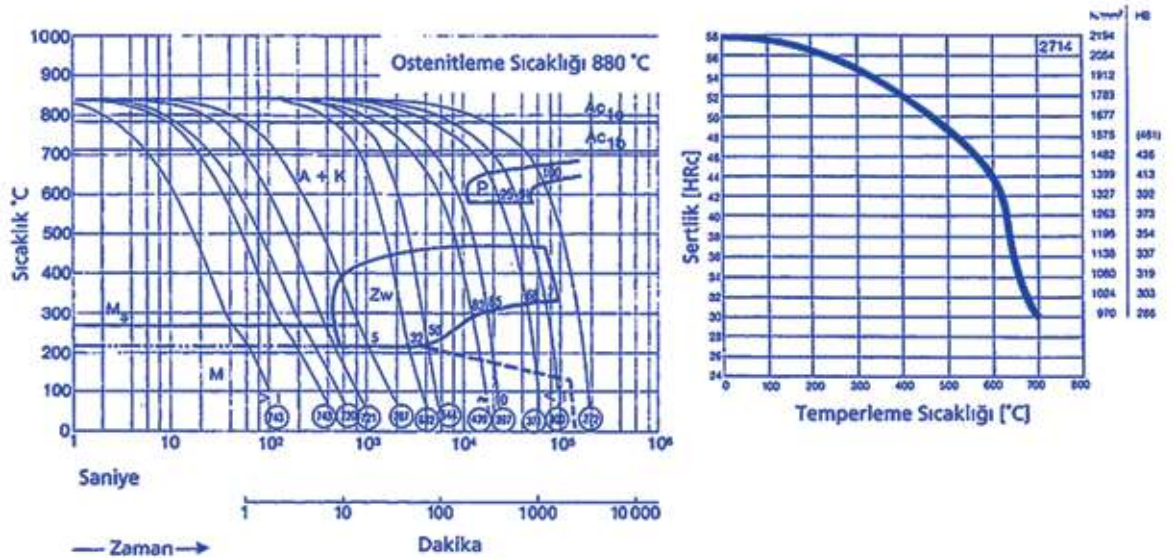
37-42 HRC

1.2714 MALZEME FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Sıcaklık	20-100 °C	20-300 °C	20-500 °C	20-600°C
Isıl Genleşme Katsayısı	12,3	13,4	14,1	14,4
Sıcaklık	20 °C	350°C	700°C	
Isıl İletkenlik	35,9	38,2	34,8	

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ

	Sıcaklık	Süre(Saat)	Soğutma Ortamı
Yumuşatma Tavlaması	680-710	2-5	Fırında
Gerilim Giderme	600-650	2	Fırında
Sertleştirme	840-900	-	Hava, Yağ, Sıcak Banyo 500-550
Temperleme	300-600	Her 20 mm için 1 saat	Hava



1.2365 (32CrMoV12-28)

MALZEME KİMYASAL KOMPOZİSYONU (%)									
C (%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)max	S(%)max	Cr	Mo	Ni	V	W
0,28-0,35	0,10-0,40	0,15-0,45	-	-	2,70-3,20	2,50-3,00	-	0,40-0,70	-

MALZEMENİN STANDARTLARI		
DIN	AISI/SAE	EN
1.2365	H10	32CrMoV12-28

Yüksek sıcaklıklarda sertliğini yitirmeyen, yüksek ısı iletkenliği olan sıcak iş takım çeliğidir. Bakır ve piringç gibi metallerin ekstrüzyon presinde basılmasında gömlek(kovan), baskı mili ve zimbasi, sıcak dövme kalıplarının çekirdeklerinde, metal enjeksiyon kalıplarında, su soğutmalı sıcak makas bıçaklarında, sıcak olarak civata somun vs. imalatında kullanılırlar.



1.2365 MALZEME TESLİMAT SERTLİĞİ (HB)

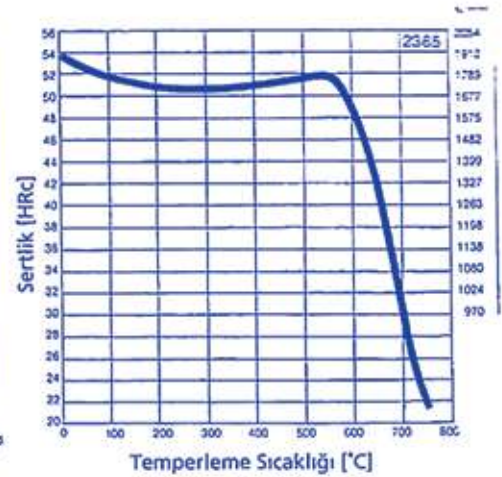
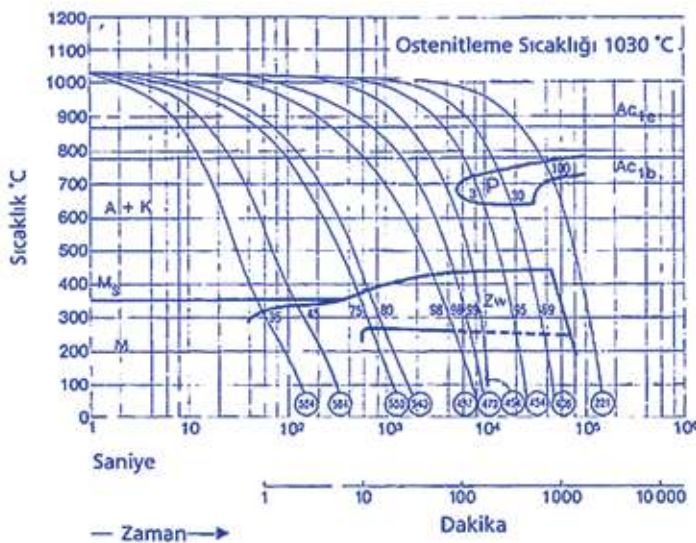
225-235

1.2365 MALZEME FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Sıcaklık	20-100 °C	20-300 ° C	20-500 °C	20-600°C
Isıl Genleşme Katsayısı	11,6	12,5	13,3	13,7
Sıcaklık	20 °C	350°C	700°C	
Isıl İletkenlik	32,1	33,2	31,3	

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ

	Sıcaklık	Süre(Saat)	Soğutma Ortamı
Yumuşatma Tavlaması	760-780	2-5	Fırında
Gerilim Giderme	600-650	2	Fırında
Sertleştirme	1020-1050	-	Hava, Yağ, Sıcak Banyo 500-550
Temperleme	540-700	Her 20 mm için 1 saat	Hava



1.2367 (X38CrMoV5-3)

MALZEME KİMYASAL KOMPOZİSYONU (%)									
C (%)	Si (%)	Mn (%)	P (%)max	S (%)max	Cr	Mo	Ni	V	W
0,35-0,40	0,30-0,50	0,30-0,50	-	-	4,80-5,20	2,70-3,20	-	0,40-0,60	-

MALZEMENİN STANDARTLARI		
DIN	AISI/SAE	EN
1.2367		X38CrMoV5-3

Yüksek sıcaklıklarda mekanik özelliklerini muhafaza edebilen sıcak iş takım çeliğidir. Daha uzun ömürlü olması istenilen demir dışı metallerin dövülerek şekillendirildiği kalıplarda, sıcak delme zımbalarında, sıcak kesme bıçaklarında, demir dışı metallerin enjeksiyonu ve ekstrüzyonu olan kalıplarda çekirdek olarak kullanımı yaygındır.



1.2367 MALZEME TESLİMAT SERTLİĞİ (HB)

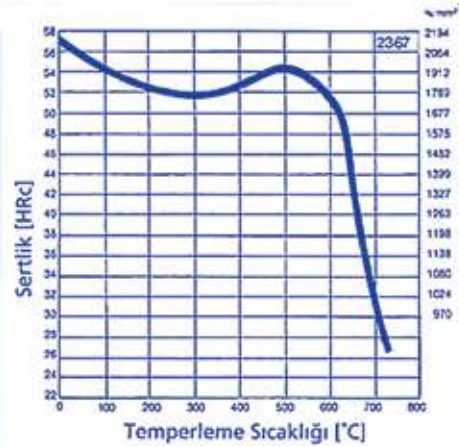
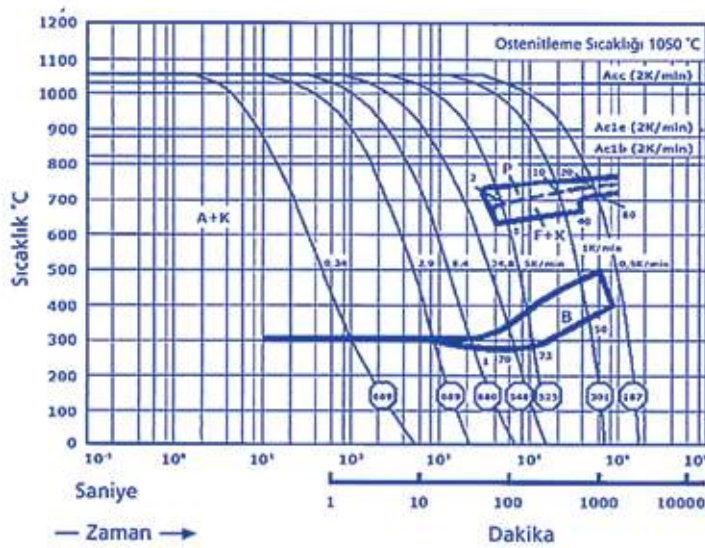
225-235

1.2367 MALZEME FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Sıcaklık	20-100 °C	20-300 ° C	20-500 °C	20-600°C
Isıl Genleşme Katsayısı	11,9	12,6	13,1	13,5
Sıcaklık	20 °C	350°C	700°C	
Isıl İletkenlik	30,8	33,5	35,1	

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ

	Sıcaklık	Süre(Saat)	Soğutma Ortamı
Yumuşatma Tavlaması	800-840	2-5	Fırında
Gerilim Giderme	600-650	2	Fırında
Sertleştirme	1030-1060	-	Hava, Yağ, Sıcak Banyo 500-550
Temperleme	540-700	Her 20 mm için 1 saat	Hava



PLASTİK KALIP ÇELİKLERİ





PLASTİK KALIP ÇELİKLERİ

Plastik kalıp çelikleri, her türlü plastik malzemenin şekillendirilmesinde kullanılan, aşındırıcı plastıklere karşı dayanıklı, desen alma yeteneği yüksek olan takım çelikleridir. Plastik kalıp çelikleri genel olarak plastiklerin enjeksiyon, ekstrüzyon, şişirme ve presleme teknikleriyle şekillendirilmesinde kullanılır.

1.2311(40CrMnMo7)

MALZEME KİMYASAL KOMPOZİSYONU (%)									
C (%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)max	S(%)max	Cr	Mo	Ni	V	W
0,35-0,45	0,20-0,40	1,30-1,60	0,035	0,035	1,80-2,10	0,15-0,25	-	-	-

Plastik kalıplarında ve kalıp hamillerinde kullanılır. Nitrasyon ısıl işlemine çok elverişli bir malzemedir. Tavsiye edilen kullanım sertliği, teslim sertliğidir.

MALZEMENİN STANDARTLARI		
DIN	AISI/SAE	EN
1.2311	P20	40MnCrMo7

1.2311 MALZEME TESLİMAT SERTLİĞİ (HRC)

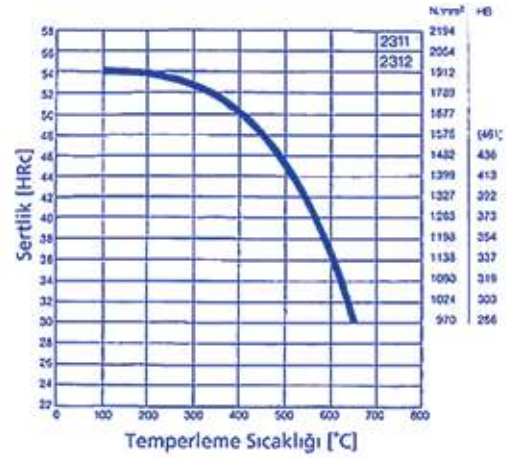
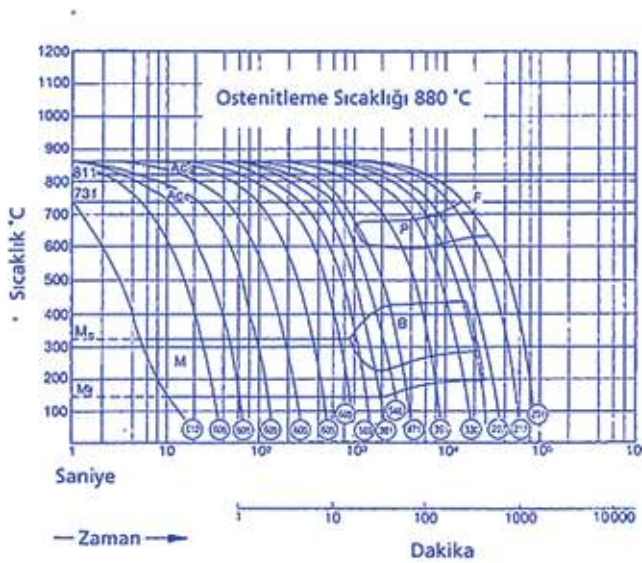
27-33

1.2311 MALZEME FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Sıcaklık	20-100 °C	20-200 ° C	20-300 °C	20-400°C
Isıl Genleşme Katsayısı	12,1	12,7	13,2	13,6
Sıcaklık	20 °C	350°C		
Isıl İletkenlik	39,6	39,2		

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ

	Sıcaklık	Süre(Saat)	Soğutma Ortamı
Yumuşatma Tavlaması	700-750	2-5	Fırında
Gerilim Giderme	550-650	2	Fırında
Sertleştirme	830-870	-	Yağ, sıcak banyo 180-220 °C
Temperleme	600-680	Her 20 mm için 1 saat	Hava



1.2312 (40CrMnMoS8_6)

MALZEME KİMYASAL KOMPOZİSYONU (%)									
C (%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)max	S(%)max	Cr	Mo	Ni	V	W
0,35-0,45	0,30-0,50	1,40-1,60	0,0030	0,05-0,10	1,80-2,00	0,15-0,25	-	-	-

İçeriğinde ki kükürt takviyesi sayesinde işlenebilirliği 2311 malzemeye göre oldukça iyidir. Yine içeriğinde ki kükürt takviyesi sayesinde desen alma kabiliyeti iyi değildir. Pres takımlarında, destek plakalarında, yüzey parlaklığının istenilmediği plastik enjeksiyon kalıplarında kalıp çekirdeği olarak kullanılırlar. Nitrasyon ısı işlemine çok elverişli bir çeliktir. Tavsiye edilen kullanım sertliği, teslim sertliğidir.

MALZEMENİN STANDARTLARI		
DIN	AISI/SAE	EN
1.2312	P20 + S	40CrMnMoS8_6



1.2312 MALZEME TESLİMAT SERTLİĞİ (HRC)

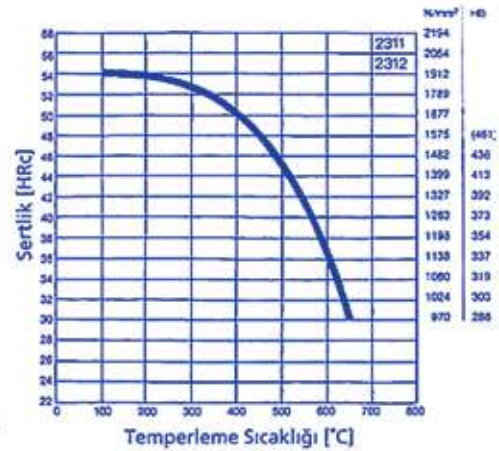
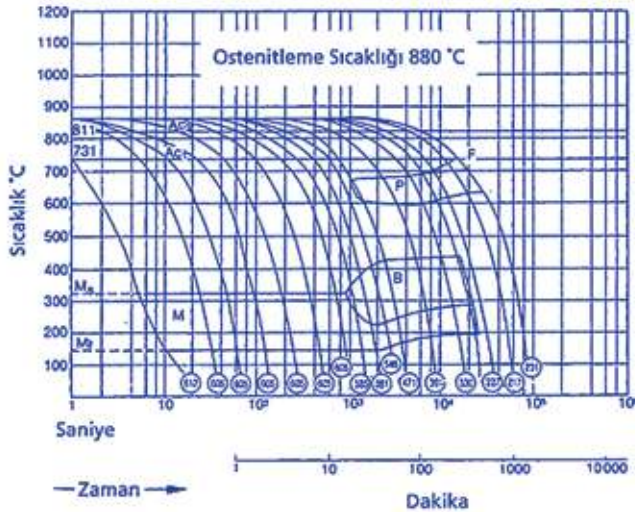
27-33

1.2312 MALZEME FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Sıcaklık	20-100 °C	20-200 °C	20-300 °C	20-400°C
Isıl Genleşme Katsayısı	12,1	12,7	13,2	13,6
Sıcaklık	20 °C	350°C		
Isıl İletkenlik	39,6	39,2		

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ

	Sıcaklık	Süre(Saat)	Soğutma Ortamı
Yumuşatma Tavlama	700-750	2-5	Fırında
Gerilim Giderme	550-650	2	Fırında
Sertleştirme	830-870	-	Yağ, sıcak banyo 180-220 °C
Temperleme	600-680	Her 20 mm için 1 saat	Hava

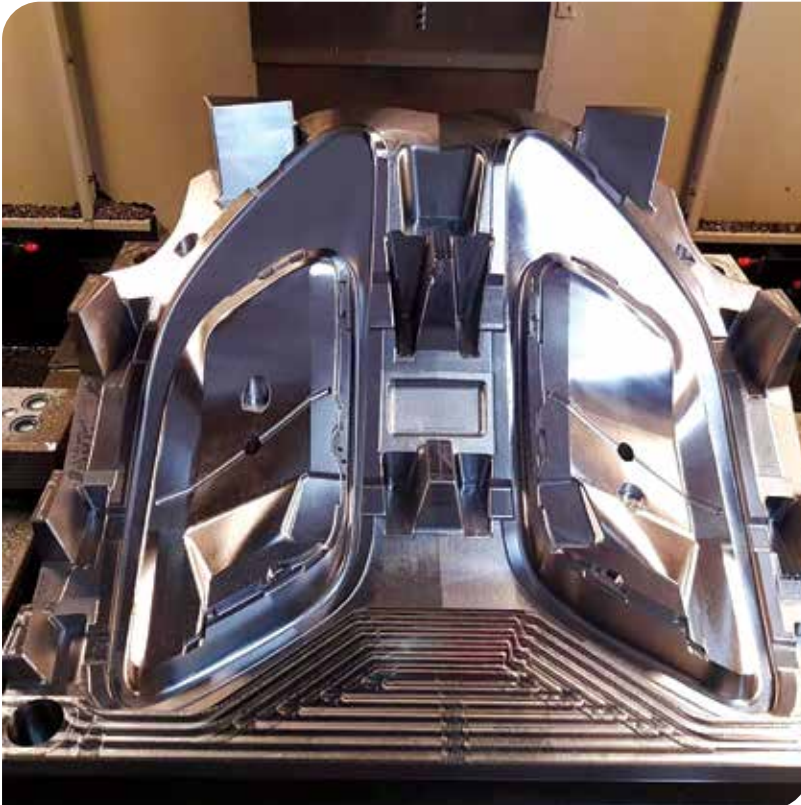


1.2738 (40CrMnNiMo8_6_4)

MALZEME KİMYASAL KOMPOZİSYONU (%)									
C (%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)max	S(%)max	Cr	Mo	Ni	V	W
0,35-0,45	0,20-0,40	1,30-1,60	0,003	0,003	1,80-2,10	0,15-0,25	0,90-1,20	-	-

Tüm kesiti boyunca aynı sertliğin elde edilebildiği, ayna parlaklığı özelliği ve işlenebilirliği nedeni ile plastik kalıplarında geniş kullanım alanı bulmuştur. 1.2311 ve 1.2312 malzemeden farkı içeriğinde bulunan Nikel ilavesidir. Bu nedenle parlama kabiliyeti daha iyidir. Ayna parlaklığında yüzey elde edilebilir. Büyük gövdeli parçaların kalıplarında, metal enjeksiyon kalıplarının hamillerinde kullanılır. Tavsiye edilen kullanım sertliği teslim sertliğidir.

MALZEMENİN STANDARTLARI		
DIN	AISI/SAE	EN
1.2738	P20 + Ni	40CrMnNiMo8_6_4



1.2738 MALZEME TESLİMAT SERTLİĞİ (HRC)

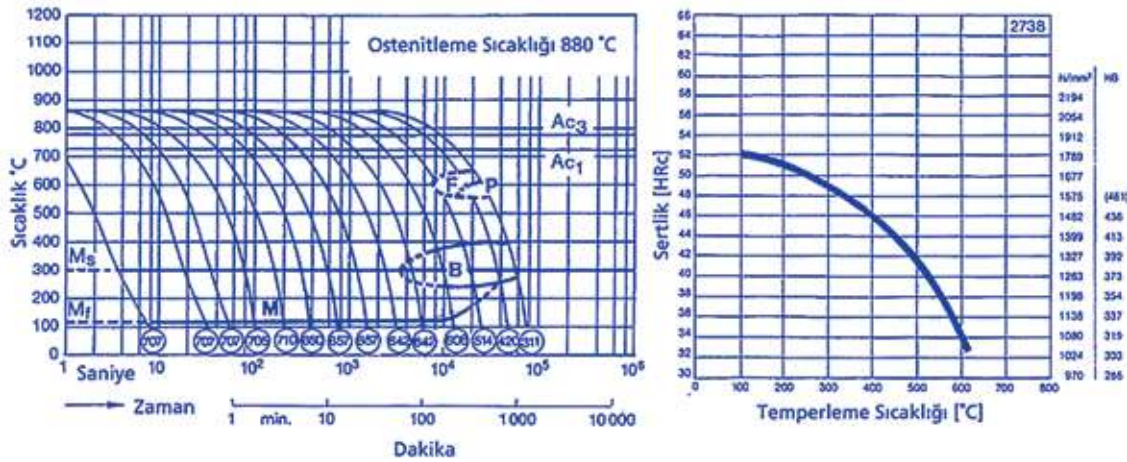
27-35

1.2738 MALZEME FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Sıcaklık	20-100 °C	20-200 °C	20-300 °C	20-400°C
Isıl Genleşme Katsayısı	11,8	12,5	13,1	13,3
Sıcaklık	20 °C	350°C		
Isıl İletkenlik	39,5	39,1		

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ

	Sıcaklık	Süre(Saat)	Soğutma Ortamı
Yumuşatma Tavlaması	710-740	2-5	Fırında
Gerilim Giderme	550-600	2	Fırında
Sertleştirme	840-870	-	Yağ, sıcak banyo 180-220 °C
Temperleme	600-680	Her 20 mm için 1 saat	Hava



1.2738 HIGH HARD (40CrMnNiMo8_6_4)

MALZEME KİMYASAL KOMPOZİSYONU (%)									
C (%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)max	S(%)max	Cr	Mo	Ni	V	W
0,35-0,45	0,20-0,40	1,30-1,60	0,003	0,003	1,80-2,10	0,15-0,25	0,90-1,20	-	-

1.2738 malzemeden farklı malzemenin sertliğidir. Aşındırıcı plastik enjeksiyon kalıplarında, sertliğin daha fazla istenildiği uygulamalarda kullanılabilir. İyi desen alma kabiliyeti, işlenebilirliği olan iyi derece ayna parlaklığı alabilen bir malzemedir.

MALZEMENİN STANDARTLARI		
DIN	AISI/SAE	EN
1.2738 HH	P20 + Ni	40CrMnNiMo8_6_4



1.2738 HIGH HARD MALZEME TESLİMAT SERTLİĞİ (HRC)

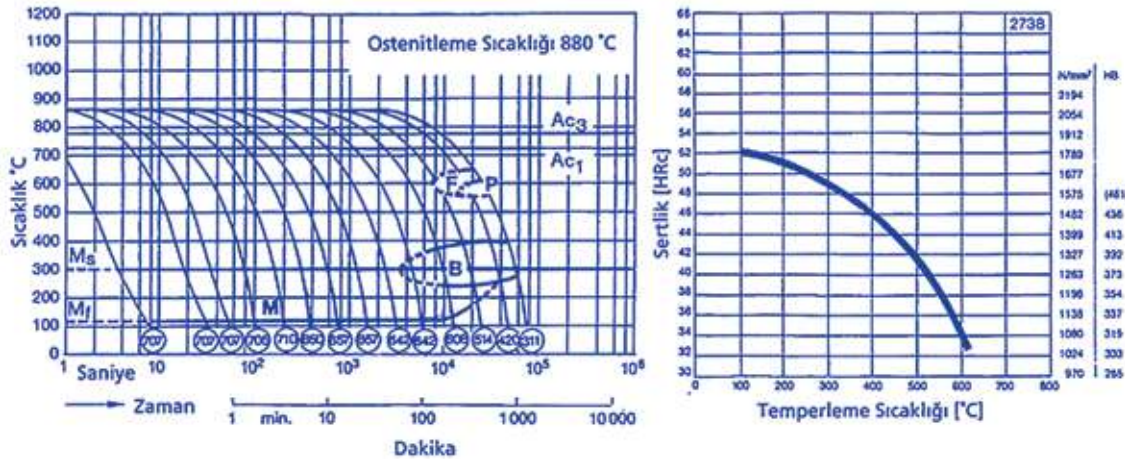
33-38

1.2738 HIGH HARD MALZEME FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Sıcaklık	20-100 °C	20-200 ° C	20-300 °C	20-400°C
Isıl Genleşme Katsayısı	11,8	12,5	13,1	13,3
Sıcaklık	20 °C	350°C		
Isıl İletkenlik	39,5	39,1		

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ

	Sıcaklık	Süre(Saat)	Soğutma Ortamı
Yumuşatma Tavlaması	710-740	2-5	Fırında
Gerilim Giderme	550-600	2	Fırında
Sertleştirme	840-870	-	Yağ, sıcak banyo 180-220 °C
Temperleme	600-680	Her 20 mm için 1 saat	Hava



1.2316 (X38CrMo16)

MALZEME KİMYASAL KOMPOZİSYONU (%)									
C (%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)max	S(%)max	Cr	Mo	Ni	V	W
0,33-0,45	1,00	1,50	0,003	0,003	15,50-17,50	0,80-1,30	-	-	-

1.2083 malzemeye göre daha fazla krom içeriğinden dolayı iyi korozyon dayanımı olan yarı paslanmaz çeliktir. Manyetikleşme özelliği mevcuttur. PVC gibi korozif plastiklerin ve polimerlerin kalıplarında krom veya nikel kaplamaya gerek kalmadan kullanılabilirler. Ayrıca gıda endüstrisine yönelik bıçak, kalıp ve diğer parçaların yapımında kullanılır.

MALZEMENİN STANDARTLARI		
DIN	AISI/SAE	EN
1.2316		X38CrMo16



1.2316 MALZEME TESLİMAT SERTLİĞİ (HRC)

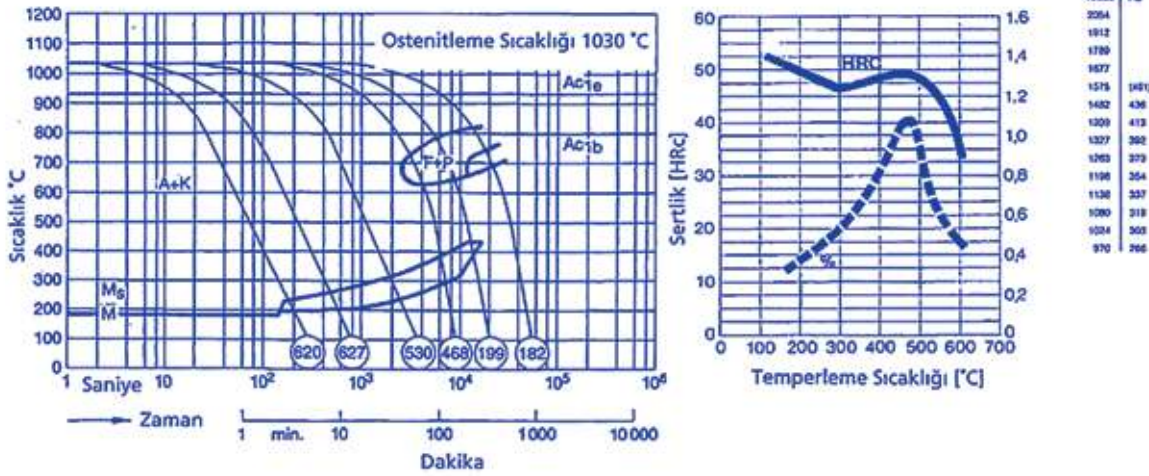
27-33

1.2316 MALZEME FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Sıcaklık	20-100 °C	20-200 °C	20-300 °C	20-400°C
Isıl Genleşme Katsayısı	10,3	10,8	11,2	11,6
Sıcaklık	20 °C	350°C		
Isıl İletkenlik	19,6	21,1		

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ

	Sıcaklık	Süre(Saat)	Soğutma Ortamı
Yumuşatma Tavlaması	780-820	2-5	Fırında
Gerilim Giderme	600-650	2	Fırında
Sertleştirme	1000-1040	-	Yağ, sıcak banyo 500-550 °C
Temperleme	600-680	Her 20 mm için 1 saat	Hava



1.2083 (X40Cr14)

MALZEME KİMYASAL KOMPOZİSYONU (%)									
C (%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)max	S(%)max	Cr	Mo	Ni	V	W
0,36-0,42	1,00	1,00	0,003	0,003	12,50-14,50	-	-	-	-

İçerisinde yüksek krom içeriği bulunduran yarı paslanmaz plastik kalıp çeliğidir. Sertleştirilmiş durumda iyi bir korozyon dayanımı ve parlatılabilirliği vardır. Korozyon etkisi olan PVC gibi plastiklerin kalıplarında kullanılırlar. Krom kaplamaya gerek yoktur. Çok iyi parlatılabilir. Sertleştirmeden kaçınılması durumunda 1.2316 malzeme tavsiye edilir.

MALZEMENİN STANDARTLARI		
DIN	AISI/SAE	EN
1.2083	420 SS	X40Cr14



1.2083 MALZEME TESLİMAT SERTLİĞİ (HB)

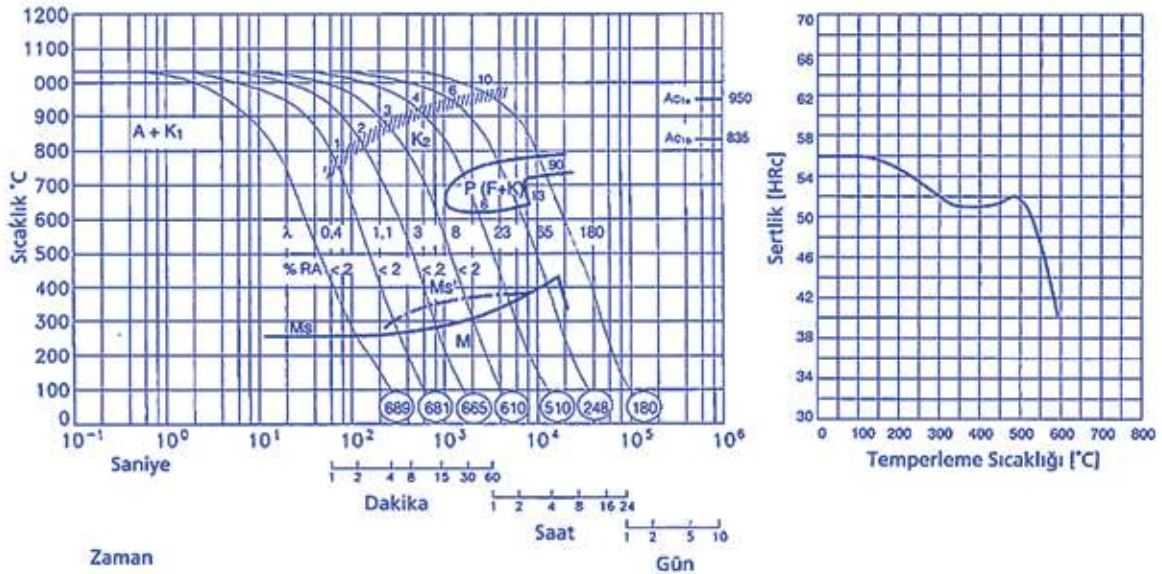
200-240

1.2083 FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Sıcaklık	20-100 °C	20-200 °C	20-300 °C	20-400°C
Isıl Genleşme Katsayısı	10,5	10,9	11,3	11,6
Sıcaklık	20 °C	350°C	700 °C	
Isıl İletkenlik	24,6	25,3	26,2	

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ

	Sıcaklık	Süre(Saat)	Soğutma Ortamı
Yumuşatma Tavlaması	750-800	2-5	Fırında
Gerilim Giderme	600-650	2	Fırında
Sertleştirme	1020-1050	-	Yağ, sıcak banyo 500-550 °C
Temperleme	200-580	Her 20 mm için 1 saat	Hava



1.2085 (X33CrS16)

MALZEME KİMYASAL KOMPOZİSYONU (%)									
C (%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)max	S(%)max	Cr	Mo	Ni	V	S
0,28-0,38	0,10-1,40	1,00	0,003	0,003	15,00-17,00	-	0,01-1,00	-	0,05-0,10

Korozyon direnci yüksek ön sertleştirilmiş yarı paslanmaz plastik kalıp çeliğidir. İşlenebilirliği oldukça yüksek olup özellikle korozif hammaddelerin kullanılacağı enjeksiyon kalıplarında ve kalıp hamillerinde kullanımı önerilir.

MALZEMENİN STANDARTLARI		
DIN	AISI/SAE	EN
1.2085	420 FM	X33CrS16



1.2085 MALZEME TESLİMAT SERTLİĞİ (HB)

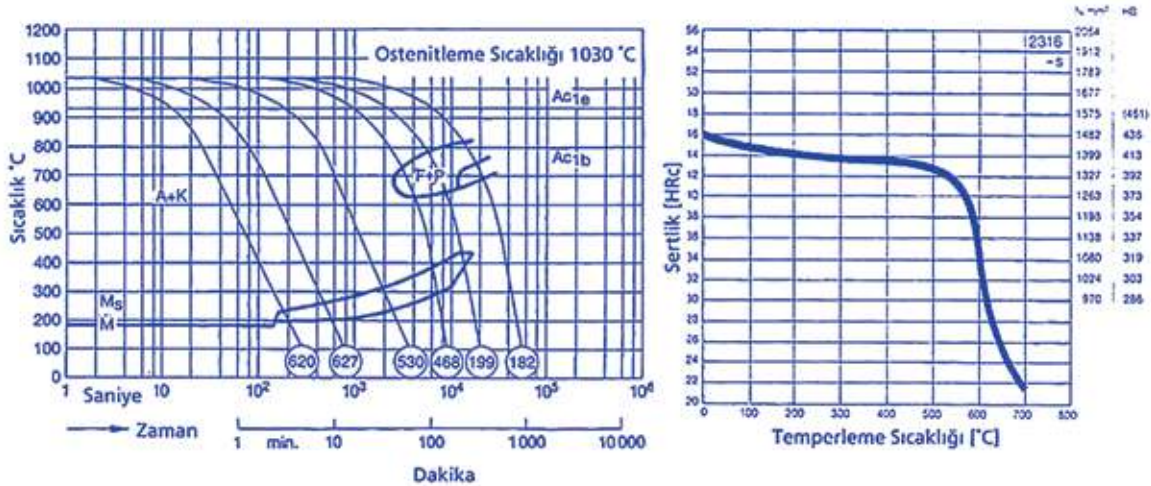
280-325

1.2085 FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Sıcaklık	20-100 °C	20-200 ° C	20-300 °C	20-400°C
Isıl Genleşme Katsayısı	10,5	10,9	11,3	11,6
Sıcaklık	20 °C	350°C	700 °C	
Isıl İletkenlik	24,6	25,3	26,2	

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ

	Sıcaklık	Süre(Saat)	Soğutma Ortamı
Yumuşatma Tavlaması	750-800	2-5	Fırında
Gerilim Giderme	600-650	2	Fırında
Sertleştirme	1020-1050	-	Yağ, sıcak banyo 500-550 °C
Temperleme	200-580	Her 20 mm için 1 saat	Hava



YÜKSEK HIZ ÇELİKLERİ (HSS)





YÜKSEK HIZ ÇELİKLERİ (HSS)

Yüksek hız takım çelikleri, yüksek hızda kesim yapabilme kapasitesine sahip takım malzemesi olarak tanımlanır. Bu çeliklerin en büyük özelliği yüksek sıcaklıklarda aşınma dayanımını korumasıdır. Yüksek hız takım çelikleri genellikle diğer takımların işlenmesinde kesici takım olarak kullanılır.

1.3343 (H26-5-2C)

MALZEME KİMYASAL KOMPOZİSYONU (%)									
C (%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)max	S(%)max	Cr	Mo	Ni	V	W
0,86-0,94	-	-	-	-	3,80-4,50	4,70-5,20	-	1,70-2,10	5,90-6,70

Yüksek sertlik ve tokluğa sahip standart yüksek hız çeliğidir. Bütün kesici freze, matkap, pafta, broş tiğları ve bazı kesme kalıplarında kullanılır. Tel erozyonda kesim işlemine, kaynak, PVD ve CVD kaplamaya uygundur.

MALZEMENİN STANDARTLARI		
DIN	AISI/SAE	EN
1.3343	M2	H26-5-2C



1.3343 MALZEME TESLİMAT SERTLİĞİ (HB)

260-300

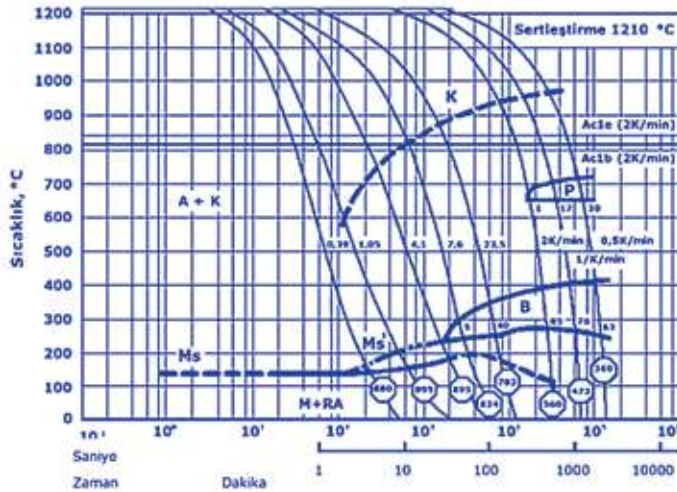
1.3343 FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Sıcaklık	20-100 °C	20-200 °C	20-300 °C	20-400°C
Isıl Genleşme Katsayısı	10,8	11,8	12,0	12,5
Sıcaklık	20 °C	350°C	700 °C	
Isıl İletkenlik	27,6	27,2	26,1	

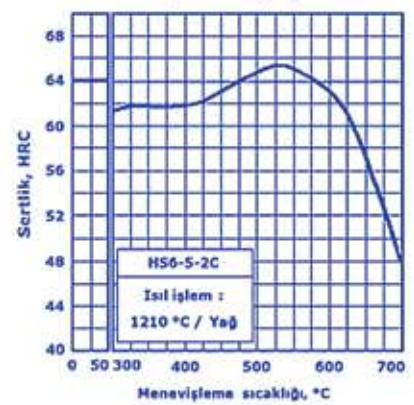
ISIL İŞLEM BİLGİLERİ

	Sıcaklık	Süre(Saat)	Soğutma Ortamı
Yumuşatma Tavlaması	750-800	2-5	Fırında
Gerilim Giderme	600-650	2	Fırında
Sertleştirme	900-1100	-	Yağ, sıcak banyo, vakum 500-550 °C
Temperleme	540-570	Her 20 mm için 1 saat	Hava

Zaman - Sıcaklık - Dönüşüm Diyagramı



Menevişleme Diyagramı



**1.3243 (H26-5-2-5)**

MALZEME KİMYASAL KOMPOZİSYONU (%)									
C (%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)max	S(%)max	Cr	Mo	Co	V	W
0,88-0,90	-	-	-	-	3,80-4,50	4,70-5,20	4,50-5,00	1,70-2,00	6,00-6,70

Yapısında % 5 kobalt elementi bulunduran yüksek hız takım çeliğidir. Yüksek sıcaklıklarda sertliğini muhafaza edebilme özelliğine sahiptir. Daha yüksek aşınma dayanımı isteyen azdırma frezeleri, profil frezeler, matkap uçları gibi kullanım alanları mevcuttur. Tel erozyonda kesim işlemine, kaynak, PVD ve CVD kaplamaya uygundur. 1.3343'den farklı olarak yüksek sıcaklığa ve oluşan sıcaklık değişimlerine karşı dayanıklıdır.

MALZEMENİN STANDARTLARI		
DIN	AISI/SAE	EN
1.3243	M35	H26-5-2-5



1.3243 MALZEME TESLİMAT SERTLİĞİ (HB)

210-230

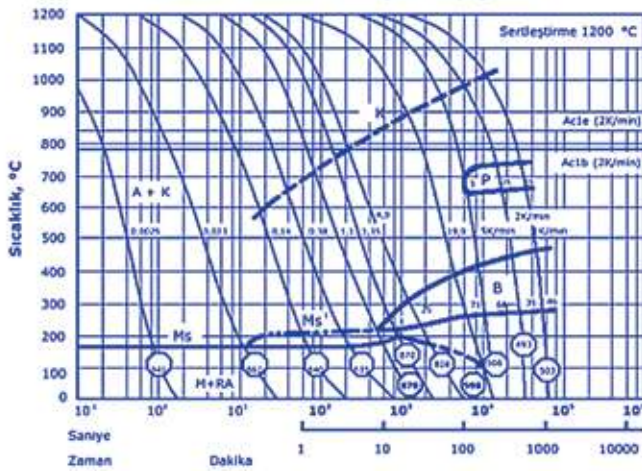
1.3243 FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Sıcaklık	20-100 °C	20-200 °C	20-300 °C	20-400°C
Isıl Genleşme Katsayısı	10,8	12,3	13,0	13,5
Sıcaklık	20 °C	350°C	700 °C	
Isıl İletkenlik	25,6	28,4	29,4	

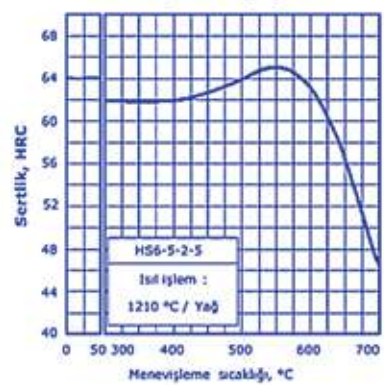
ISIL İŞLEM BİLGİLERİ

	Sıcaklık	Süre(Saat)	Soğutma Ortamı
Yumuşatma Tavlaması	750-800	2-5	Fırında
Gerilim Giderme	600-650	2	Fırında
Sertleştirme	1020-1060	-	Yağ, basınçlı gaz, hava veya sıcak banyo °C
Temperleme	540-570	Her 20 mm için 1 saat	Hava

Zaman - Sıcaklık - Dönüşüm Diyagramı



Menevişleme Diyagramı



MÜHENDİSLİK ÇELİKLERİ





TOOLOX 33

MALZEME KİMYASAL KOMPOZİSYONU (%)									
C (%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)max	S(%)max	Cr	Mo	Ni	V	W
0,22-0,24	0,60-1,10	0,8	0,0010	0,0030	1,00-1,20	0,30	Max. 1,00	0,10-0,11	-

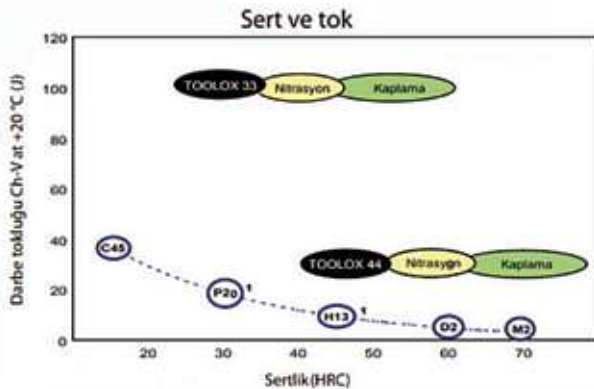
TOOLOX 33, sertleştirilmiş ve temperlenmiş halde, yüksek tokluk ve ölçü kararlılığı için gerilim giderme işlemi yapılmış şekilde tedarik edilmektedir. Toolox 33, geliştirilmiş karbür morfolojisi ile mükemmel işlenebilir kabiliyetine sahiptir. Toolox 33, plastik enjeksiyon, kauçuk kalıpları ve makina imalatında mühendislik malzemesi olarak kullanılmaktadır. Uygun bir yüzey işlemi ile kalıbın servis ömrü artırılabilir. Toolox 33, ön-sertleştirilmiş ve temperlenmiş halde tedarik edilir. 300 HBW sertliği ile kullanıma hazır olan Toolox 33 yüksek tokluk ve ESR kalitesinde yapı temizliği ile başta plastik enjeksiyon kalıpları için ideal bir malzemedir. Geliştirilmiş karbür morfolojisi ile 1.2312'den %25 1.2738'de %45 daha hızlı işlenebilir.

TESLİMAT SERTLİĞİ (HB)

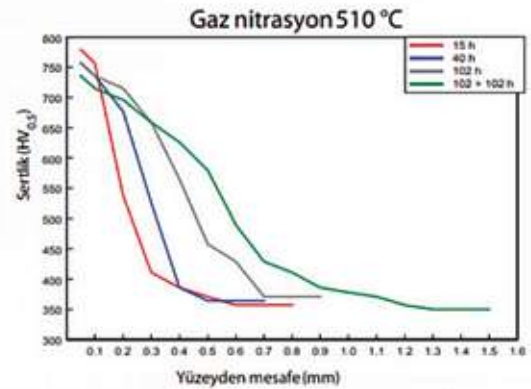
300 HB

FİZİKSEL ÖZELLİKLER

	20 °C	200°C	400°C	600°C
Isıl İletkenlik	35	35	30	23
Termal Genleşme	13,1	13,1		



Not 1: P20 = W/Nr 1.2311 and H13 = W/Nr 1.2344



TOOLOX 40

MALZEME KİMYASAL KOMPOZİSYONU (%)									
C (%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)max	S(%)max	Cr	Mo	Ni	V	W
0,28	-	-	-	-	1,22	0,50	Max. 1,00	0,12	-

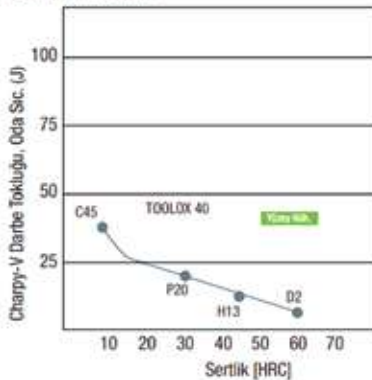
Toolox 40, ön sertleştirilmiş halde, yüksek tokluk ve ölçü kararlılığı için gerilim giderme işlemi yapılmış şekilde tedarik edilmektedir. Toolox 40, geliştirilmiş karbür morfolojisi ile mükemmel işlenebilme kabiliyetinin yanı sıra yüksek tokluk ve mukavemet değerlerine de sahiptir. Toolox 40 ESR kalitesinde yapı temizliğine sahip bir malzeme olarak, çok yüksek tokluk, parlatılabilme ve desen alabilme özelliklerine sahip olmakla birlikte çok kolay kaynakta edilebilmektedir. Plastik enjeksiyon kalıplarında, kesme form verme kalıplarında, baskı plakası olarak, zimba plakası, makine elemanlarında, mühendislik uygulamalarında protatip kalıplarında vb.

MALZEMENİN STANDARTLARI
TOOLOX 40

TESLİMAT SERTLİĞİ (HB)
400 HB

FİZİKSEL ÖZELLİKLER	20 °C	200°C	400°C	600°C
Isıl İletkenlik	35	35	30	
Termal Genleşme	13,2	12,3		

Sertlik / Tokluk



TOOLOX 44

MALZEME KİMYASAL KOMPOZİSYONU (%)									
C (%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)max	S(%)max	Cr	Mo	Ni	V	W
0,32	-	-	-	-	1,35	0,80	Max. 1,00	0,14	-

Toolox 44, yüksek tokluğa sahip ve ölçü kararlılığı için düşük kalıntı gerilimleri içeren, sertleştirilmiş ve temperlenmiş halde tedarik edilen bir takım çeliğidir. 450 HBW (45 HRC) sertliğe sahip olmasına rağmen Toolox 44 kolayca işlenebilir. Toolox 44, yüksek sıcaklıklarda sahip olduğu yüksek mukavemet ile sıcak uygulamalar içinde uygun bir malzemedir. ESR kalitesinde yapı temizliğine sahip olan Toolox 44, çok iyi parlatılabilmekte ve desen alabilmektedir. Metal sac form verme kalıplarında, kırılma problemi olan kesme kalıplarında, bükme kalıplarında, plastik enjeksiyon ve ekstrüzyon (PVC olmayan plastikler) kalıplarında, sıcak dövme kalıplarında, metal enjeksiyon kalıplarında, makine elemanlarında, takım tutucularda, şaft ve kolon uygulamalarında, sıcak aşınma plakalarında.

MALZEMENİN STANDARTLARI

TOOLOX 44

FİZİKSEL ÖZELLİKLER

	20 °C	200°C	400°C	600°C
Isıl İletkenlik	34	32	31	
Termal Genleşme	13,5	13,5		



DAC MAGIC

MALZEME KİMYASAL KOMPOZİSYONU (%)
PATENT MALZEME

MALZEMENİN STANDARTLARI
DAC MAGIC

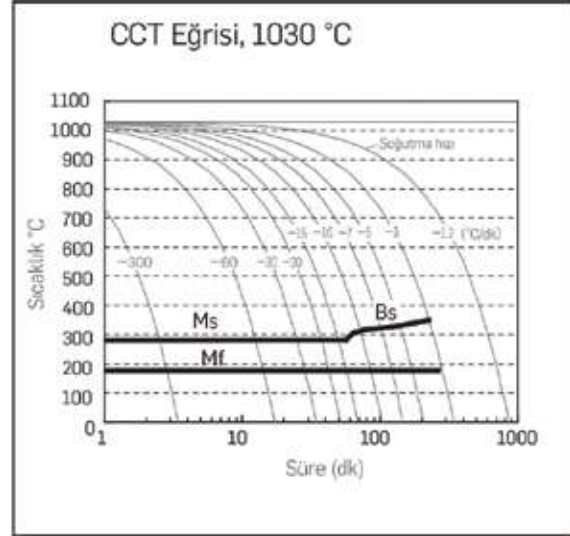
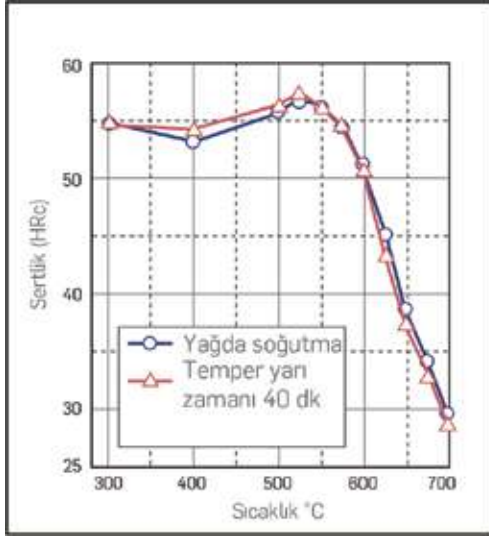
Yüksek temperleme ve tokluğa sahip olan DAC MAGIC başta metal enjeksiyon kalıpları olmak üzere tüm sıcak iş uygulamalarında kalıp ömrünü artırarak parça maliyetini düşürmektedir. Yüksek basınçlı alüminyum, magnezyum ve pirinç enjeksiyon kalıplarında, sıcak dövme kalıplarında, ekstrüzyon kalıplarında, uzun ömür istenilen cam elyaf takviyeli plastik enjeksiyon kalıplarında, yüksek tokluk beklenen soğuk iş uygulamalarında, kalın sacların kesme bıçaklarında, demir çelik endüstrisinde uçar makas olarak.

TESLİMAT SERTLİĞİ (HB)
230 HB

FİZİKSEL ÖZELLİKLER				
	20 °C	200°C	400°C	600°C
Isıl İletkenlik	25,7	30,9	34,8	35,8
Termal Genleşme	11,3	11,3	12,3	13,1

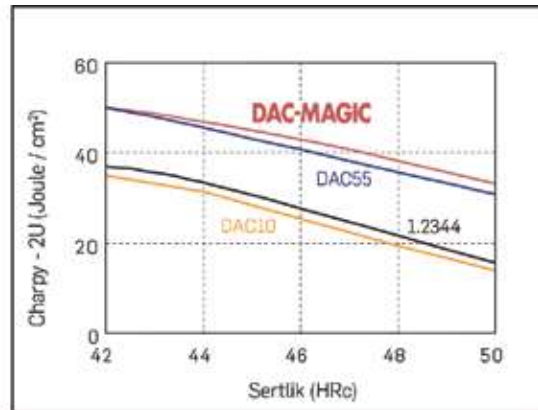
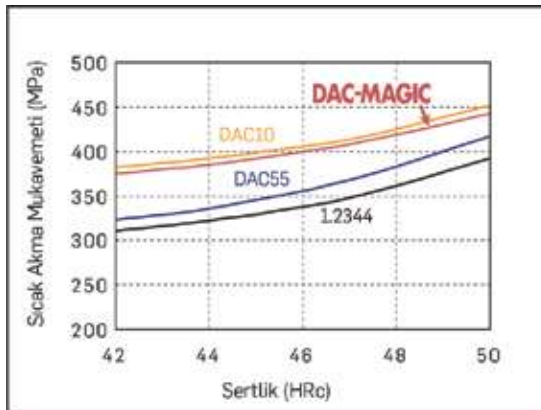
ISIL İŞLEM BİLGİLERİ		
	Sıcaklık	Soğutma Ortamı
Yumuşatma Tavlama	820-870	Fırında
Gerilim Giderme	880	Fırında
Sertleştirme	1010-1030	Yağ, basınçlı gaz, hava

TEMPERLEME



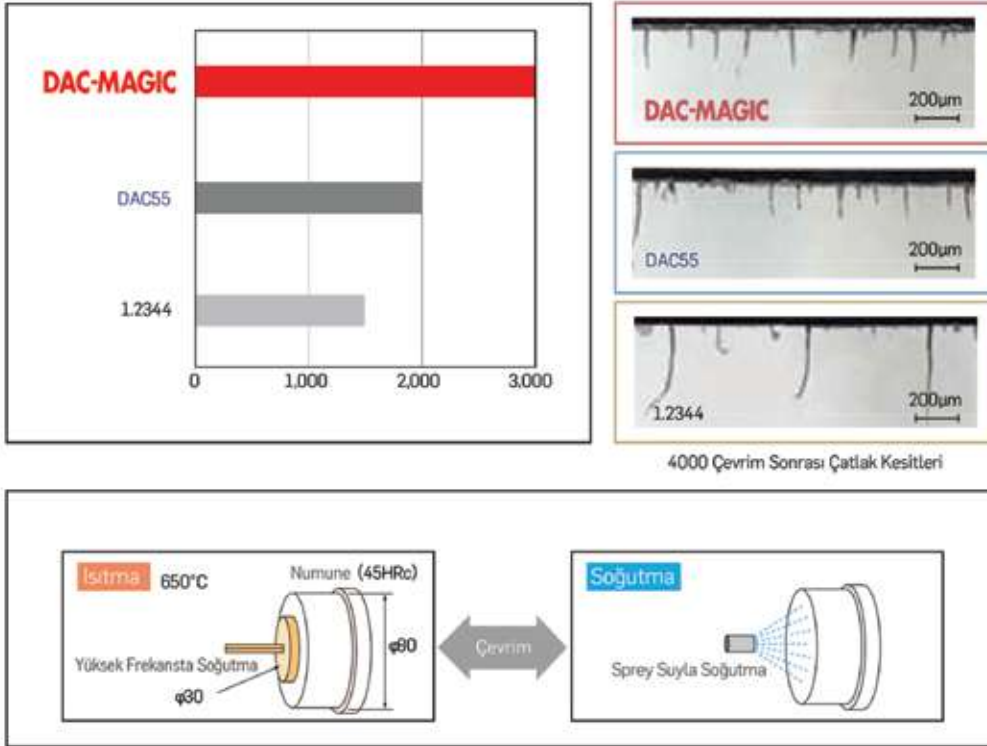
YÜKSEK SICAKLIK ÖZELLİKLERİ

DAC MAGIC, yüksek temper direnci ile aynı zamanda yüksek tokluğa da sahip bir malzemedir. Bu eşsiz özellikleri DAC MAGIC'i ısıl yorulma direnci açısından önemli bir malzeme yapmaktadır.



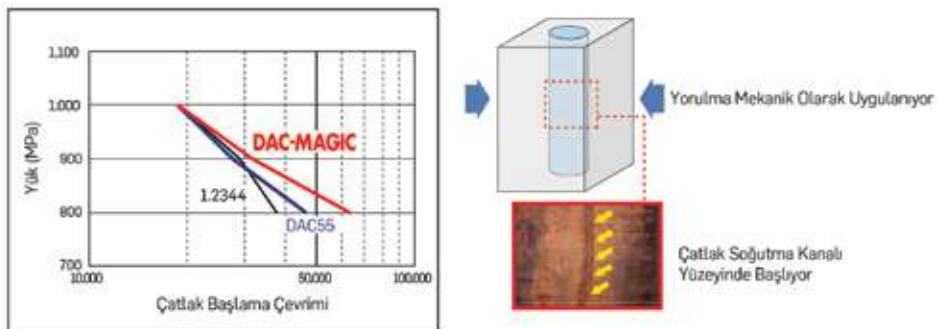
ISIL YORULMA DİRENCİ

DAC MAGIC, diğer sıcak is takım çeliklerine göre çok daha yüksek ısıl yorulma direncine sahiptir. Bundan dolayı özellikle metal enjeksiyon kalıplarında kalıp ömrünü artırmaktadır.



STRES KOROZYON DİRENCİ

DAC MAGIC, çok yüksek stres korozyon çatlakları direnci olan bir malzemedir. Bu özelliğinden dolayı özellikle soğutma kanalından başlayan çatlakları engeller.



SLD MAGIC

MALZEME KİMYASAL KOMPOZİSYONU (%)
PATENT MALZEME

MALZEMENİN STANDARTLARI
SLD MAGIC

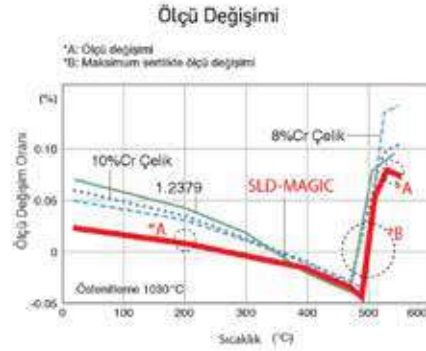
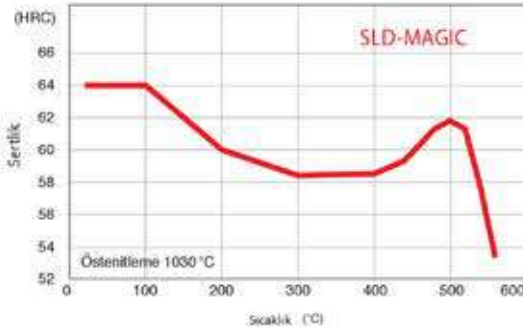
62 Hrc' lik yüksek sertliği ile aşınma direncini yaklaşık olarak %35 oranında geliştirilmiştir. Isıl işlem sırasında minimum ölçü değişimi ve ısıl işlem esnasında ölçü değişimi %40 oranında azaltılmıştır. Kaplama (CVD ve diğer metodlar) sonrasında çelik ile kaplama tabakası arasındaki yapışma oranı yaklaşık olarak %30 oranında gelişmiştir. İşlenebilme kabiliyeti yaklaşık olarak %35 oranında geliştirilmiştir. Yüksek mukavemetli sacların kesme ve form verme kalıplarında, paslanmaz sacların kesme ve form verme kalıplarında, derin çekme kalıplarında, dilme bıçakları, soğuk dövme ve ekstrüzyon kalıpları, ovalama tarakları, giyotin ve ayırma bıçakları, geri dönüşüm takımları.

TESLİMAT SERTLİĞİ (HB)
255 HB

FİZİKSEL ÖZELLİKLER				
	20 °C	200°C	400°C	600°C
Isıl İletkenlik	16,5	21,4	24,5	28,9
Termal Genleşme	12,2	12,2	13,1	13,5

ISIL İŞLEM BİLGİLERİ		
	Sıcaklık	Soğutma Ortamı
Yumuşatma Tavlama	830-880	Fırında
Gerilim Giderme	~680	Fırında
Sertleştirme	1000-1040	Basınçlı gaz, hava

TEMPERLEME

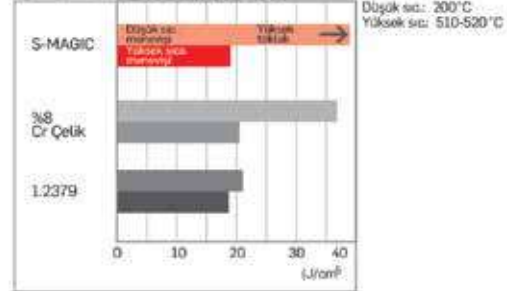


AŞINMA DİRENCİ - TOKLUK

Ohgoshi-metod Aşınma Testi

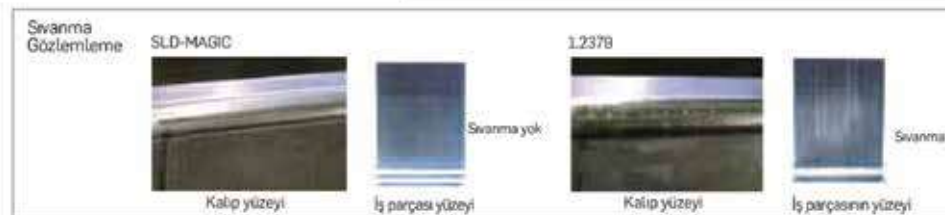
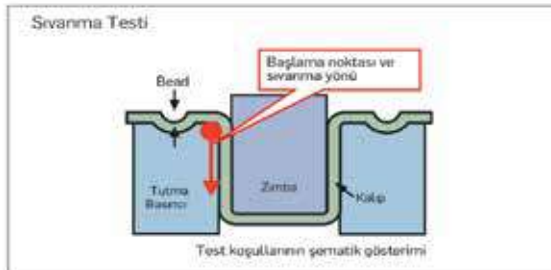


10R-çentikli darbe tokluğu değeri



SIVANMA DİRENCİ

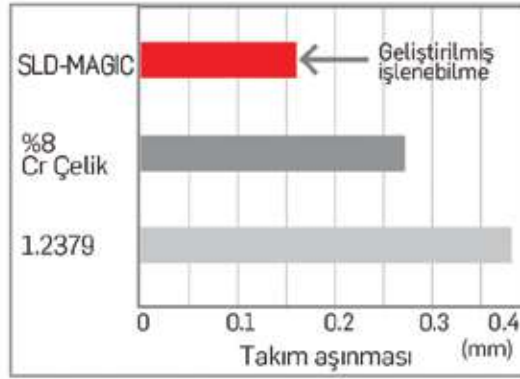
SLD-MAGIC kalıp aşınmasını gözlemlemek amacıyla yapılan Hat Testisinde sıvanma çalışmıştır.



İŞLENEBİLME

SLD MAGIC, 1.2379'a göre iki kat, %8 Cr'lu çeliklere göre ise %35 oranında daha kolay işlemek mümkündür.

Frezeleme



YÜKSEK SICAKLIK ÖZELLİKLERİ

SLD MAGIC, yüzey mühendisliği uygulamalarına uygundur. PVD, CVD, TD vb. kaplama uygulamalar uygulanabilir. %8 Cr'lu çeliklere göre yapışma oranı %35 oranında geliştirilmiştir.



► Ürünlerimiz,
Kalitemiz ve
Hizmet Ağımızla
**SEKTÖRDE FARK
YARATIYORUZ**



grooxe
ALLOYED STEEL INDUSTRY

grooxe

ALLOYED STEEL INDUSTRY

Ostim OSB. Mah. 1202. Cad. No: 49-51-53-55
Yenimahalle/ANKARA

T. 0312 503 32 35-36



info@grooxe.com

www.grooxe.com