



EMTEK[®]

Çelik San. ve Tic. Ltd. Şti.

KALIP ve TAKIM ÇELİKLERİ

Hakkımızda

Firmamız sektördeki 10 yıllık tecrübesi ile Emtek Çelik Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi ticari ünvanıyla kurulmuştur. Kurulduğu tarihten itibaren Çelik meslek grubunda, bölgesinde Çelik cevherleri toptan ticareti konularında hizmet vermektedir.

Merkez ofisi Kocaeli'de yer alan firmamızın Zonguldak Ereğli'de şubesi bulunmaktadır.

Emtek Çelik; olarak profesyonel düşünce yapısı ve güler yüz ile müşterilerimize en iyi ve kalıcı hizmeti verebilmeyi hedeflemektedir.

Emtek Çelik sektörde piyasanın önde gelen firmaları arasına girmeyi hedeflemiştir. Sahip olduğu yenilikçi, güvenilir, dürüst, ilkeli, müşteri odaklı, takım ruhu ve rekabetçi değerlerini koruyarak Türkiye genelinde bilinen bir marka olma yolundaki hedefine emin adımlarla ilerlemektedir.

Kalite Politikamız

Sektörel kullanıcılarının beklentileri ve ihtiyaçlarının doğru tanımlanarak, yasal mevzuatlar ve standartlar çerçevesinde, kaliteli Çelik Malzemelerin temini, ileri teknoloji isteyen Isıl İşlem, Kesim ve Mühendislik Plastik Kalıplama hizmetlerini kalite anlayışıyla ürünlerini ve hizmetini zamanında, en uygun şekilde sunabilme, Değişen dünya standartlarında çağdaş teknolojik gelişmeleri takip ederek kurumsal hizmet anlayışıyla koşulsuz müşteri memnuniyeti sağlamak,

Temel prensiplerini, etik kurallara bağlı kalarak uygulayan, kendini sürekli yenileyen kurumsal yapısıyla, hizmet kalitesini markasıyla özleştirmek, kalitesinden ödün vermeden sürekli gelişimi ilke edinmek,

Sahip olduğu insan kaynağının en değerli yatırım olduğunun bilincinde olarak, çalışanlarının niteliğini arttırmak amacıyla, gelişimlerine katkıda bulunarak, firma ile çalışanlarının geleceğine yatırım yapmak.

İştiraklerimiz

Gülap Lojistik; taşımacılık sektöründeki 10 yıllık deneyimi, kaliteden ödün vermeyen hizmet anlayışı, eğitimli ve profesyonel kadrosu ile yurtiçi taşımacılığı ve uluslararası taşımacılığında "özenle, güvenle" hizmet vermektedir.

Kuruluşundan itibaren hizmet kalitesi ve müşteri memnuniyeti ilkelerine dayanarak, taşımacılık sektöründe lider olabilmek için taahhütlerimizi zamanında yerine getirmek kaynaklarımızı sürekli iyileştirerek firmamız emin adımlarla büyümesini sürdürmektedir.



CERTIFICATE

EMTEK ÇELİK SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.

SULTAN ORHAN MAH. 1170. SOK. NO:5
GEBZE / KOCAELİ / TÜRKİYE

*Has been assessed and found to Comply with the Requirements of:
Denetlenmiş ve aşağıdaki standardın gerekliliklerine uygunluğu görülmüştür:*

ISO 9001:2015

*The Quality Management System is applicable to:
Kalite Yönetim Sistemi:*

IMPORT AND EXPORT OF QUALIFIED TOOL MOLD STEELS

VASIFLI TAKIM KALIP ÇELİKLERİ İTHALAT VE İHRACATI

Certificate Number: QMS-11839
Belge Numarası: QMS-11839

Initial Certification Date: 20.11.2020
İlk Belgelendirme Tarihi: 20.11.2020

Certification Period: 3 Years
Belgelendirme Periyodu: 3 Yıl

Certificate Validity Date: 19.11.2023
Belge Geçerlilik Tarihi: 19.11.2023



IQR Sertifikasyon Onayı



ACCREDITED
Management Systems
Certification Body
MSCB-135

IQR ULUSLARARASI BELGELENDİRME HİZMETLERİ LTD.ŞTİ.

Begevir Mah. Kocayunus Sk. No:3 Arslan Han Plaza K:2 Nilüfer / BURSA

Tel.: +90.224.266 00 16 Faks: +90.224.249 41 13 www.iqrcert.com e-posta: info@iqrcert.com



CERTIFICATE

EMTEK ÇELİK SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.

SULTAN ORHAN MAH. 1170. SOK. NO:5
GEBZE / KOCAELİ / TÜRKİYE

*Has been assessed and found to Comply with the Requirements of:
Denetlenmiş ve aşağıdaki standardın gerekliliklerine uygunluğu görülmüştür:*

ISO 10002:2018

*The Customer Satisfaction and Complaint Management System is applicable to:
Müşteri Memnuniyeti ve Şikayet Yönetim Sistemi:*

IMPORT AND EXPORT OF QUALIFIED TOOL MOLD STEELS

VASIFLI TAKIM KALIP ÇELİKLERİ İTHALAT VE İHRACATI

Certificate Number: ISO-04670
Belge Numarası: ISO-04670

Initial Certification Date: 20.11.2020
İlk Belgelendirme Tarihi: 20.11.2020

Certification Period: 3 Years
Belgelendirme Periyodu: 3 Yıl

Certificate Validity Date: 19.11.2023
Belge Geçerlilik Tarihi: 19.11.2023



IQR Sertifikasyon Onayı

IQR ULUSLARARASI BELGELENDİRME HİZMETLERİ LTD.ŞTİ.

Beşevler Mah. Kocayunus Sk. No:3 Arslan Han Plaza K:2 Nilüfer / BURSA
Tel.: +90.224.266 00 16 Faks: +90.224.249 41 13 www.iqrcert.com e-posta: info@iqrcert.com



CERTIFICATE

EMTEK ÇELİK SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.

SULTAN ORHAN MAH. 1170. SOK. NO:5
GEBZE / KOCAELİ / TÜRKİYE

*Has been assessed and found to Comply with the Requirements of:
Denetlenmiş ve aşağıdaki standardın gerekliliklerine uygunluğu görülmüştür:*

ISO 14001:2015

*The Environmental Management System is applicable to
Çevre Yönetim Sistemi:*

IMPORT AND EXPORT OF QUALIFIED TOOL MOLD STEELS

VASIFLI TAKIM KALIP ÇELİKLERİ İTHALAT VE İHRACATI

Certificate Number: EMS-11839
Belge Numarası: EMS-11839

Initial Certification Date: 20.11.2020
İlk Belgelendirme Tarihi: 20.11.2020

Certification Period: 3 Years
Belgelendirme Periyodu: 3 Yıl

Certificate Validity Date: 19.11.2023
Belge Geçerlilik Tarihi: 19.11.2023



IQR Sertifikasyon Onayı



ACCREDITED
Management Systems
Certification Body
MSCB-135

IQR ULUSLARARASI BELGELENDİRME HİZMETLERİ LTD.ŞTİ.

Begevir Mah. Kocayunus Sk. No:3 Arslan Han Plaza K:2 Nilüfer / BURSA

Tel.: +90.224.266 00 16 Faks: +90.224.249 41 13 www.iqcert.com e-posta: info@iqcert.com



CERTIFICATE

EMTEK ÇELİK SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.

SULTAN ORHAN MAH. 1170. SOK. NO:5
GEBZE / KOCAELİ / TÜRKİYE

*Has been assessed and found to Comply with the Requirements of:
Denetlenmiş ve aşağıdaki standardın gerekliliklerine uygunluğu görülmüştür:*

ISO 45001:2018

*The Occupational Health and Safety Management System is applicable to:
İş Sağlığı Ve Güvenliği Yönetim Sistemi:*

IMPORT AND EXPORT OF QUALIFIED TOOL MOLD STEELS

VASIFLI TAKIM KALIP ÇELİKLERİ İTHALAT VE İHRACATI

Certificate Number: ISO-04671
Belge Numarası: ISO-04671

Initial Certification Date: 20.11.2020
İlk Belgelendirme Tarihi: 20.11.2020

Certification Period: 3 Years
Belgelendirme Periyodu: 3 Yıl

Certificate Validity Date: 19.11.2023
Belge Geçerlilik Tarihi: 19.11.2023



IQR Sertifikasyon Onayı

IQR ULUSLARARASI BELGELENDİRME HİZMETLERİ LTD.ŞTİ.

Beşevler Mah, Kocayunus Sk, No:3 Arslan Han Plaza K:2 Nilüfer / BURSA
Tel.: +90.224.266 00 16 Faks: +90.224.249 41 13 www.iqrcert.com e-posta: info@iqrcert.com



T.C.
TÜRK PATENT ve MARKA KURUMU

MARKA TESCİL BELGESİ

Marka No : 2021 082774 - Ticaret - Hizmet



Marka Sahibi : EMTEK ÇELİK SANAYİ VE TİCARET LİMİTED ŞİRKETİ
TÜRKİYE CUMHURİYETİ
SULTAN ORHAN MAH. 1170. SK. 5 Gebze Kocaeli

Emtiası : 06
İlişiktedir.



İşbu Marka 04/06/2021 tarihinden itibaren ON YIL süreyle
18/11/2021 tarihinde tescil edilmiştir.

Prof. Dr. Habip ASAN
Türk Patent ve Marka
Kurumu Başkanı

**TÜRK
PATENT**
TÜRK PATENT VE MARKA KURUMU

İçindekiler

Ürün Bilgileri.....	2
Çelikte Alaşım Elementleri	3
Takım Çelikleri.....	5
Kalıp Dizaynı ve İşleme.....	5
Isıl İşlem.....	6
Yüzey Sertleştirme.....	7

SOĞUK İŞ TAKIM ÇELİKLERİ

1.2379.....	8
1.2080.....	9
1.2767.....	10
1.2842.....	11
1.2210.....	12

PLASTİK KALIP ÇELİKLERİ

1.2738.....	13
1.2312.....	14
1.2316.....	15
1.2311.....	16
1.2083.....	17
Sıcak İş Kalıpları İçin Önemli Bilgiler.....	18

SICAK İŞ TAKIM ÇELİKLERİ

1.2344.....	19
1.2343 - 1.2343 ESR.....	20
1.2365.....	21
1.2367.....	22
1.2714.....	23



EMTEK[®]

Çelik San. ve Tic. Ltd. Şti.

Kalıp ve Takım Çelikleri

Soğuk İş Takım Çelikleri

1.2379
1.2080
1.2767
1.2842
1.2210

X155CrVMo 12-1
X210Cr 12
X45NiCrMo 4
90MnCrV 8
115CrV 3

Plastik Kalıp Çelikleri

1.2738
1.2312
1.2311
1.2316
1.2083

40CrMnNiMo 8-6-4
40CrMnMoS 8-6
40CrMnMo 7
X36CrMo 17
X42Cr 13

Sıcak İş Takım Çelikleri

1.2344
1.2343
1.2365
1.2367
1.2714

X40CrMoV 5-1
X38CrMoV 5-1
X32CrMoV 3-3
X38CrMoV 5-3
56NiCrMoV 7

Çelikte Alaşım Elementleri

Alüminyum (Al) Ergime derecesi : 658 °C

En kuvvetli ve en yoğun kullanılan deoksidasyon ve nitrüleme elementidir. Bu özellikleri, çeliğin yaşlanmasını geciktirmeyi sağlar. Düşük oranlarda katkısı, tane büyüklüğünün düşürülmesi avantajını getirir. Al ve N (Azot), yüksek sertlikte Nitritler oluşturduğundan, genellikle nitrasyon çeliklerine katılır. Çelik yüzeyinde tufal oluşumunu zorlaştırır, bu yüzden ferritik yüksek ısıya dayanıklı çeliklerde de kullanılır.

Bor (B) Ergime derecesi : 2300 °C

Ostenitik 18/8 Cr/Ni çeliklerine yapılacak Bor katkısı, akma ve çekme dayanımını yükseltirken, korozyon dayanımını düşürür. Mikro Element olarak Bor alaşımı, ostenitik çeliklerde yüksek ısılarda dayanımı arttırır. İmalat çeliklerinde, özellikle sementasyon çeliklerinde çekirdek sertliğinde yükselme sağlar. Bor alaşımlı çeliklerin kaynak yapılabilme özelliği düşer.

Karbon (C) Ergime derecesi : 3540 °C(Grafit)

Karbon, çeliklerin en önemli ve özelliklerini en yüksek oranda etkileyen elementtir. Karbonun yanında bütün alaşımsız çeliklerin içine Silisyum, Mangan, Fosfor ve Kükürt'te istemsiz olarak nüfuz ederler. Bunların dışında istemli olarak başka elementlerin katılması veya Mangan ve Silisyum oranlarının istemli olarak yükseltilmesi çeliğe alaşımlı olma özelliğini kazandırır. Karbon oranının yükselmesiyle beraber bir çeliğin sertleştirilebilirliği ve dayanımı artarken, diğer taraftan elastikiyet, dövülme, kaynak yapılabilme ve talaşlı işlenebilme özellikleri düşer. Su, asitler ve sıcak gazlara karşı korozyon dayanımı karbon oranından bağımsızdır.

Kobalt (Co) Ergime derecesi : 1492 °C

Kobaltın oluşturduğu karbidler; yüksek ısılarda tane büyümesine engel olduğundan meneviş dayanımı ve yüksek ısılarda sertlik özelliklerine katkı getirir. Bu özelliği onun yüksek hız çeliklerinde, sıcak iş çeliklerinde ve yüksek ısıya dayanıklı çeliklerde alaşım elementi olarak kullanılmasını sağlar. Grafit oluşumunu destekleyerek ısı ve elektrik iletkenliğini artırdığından yüksek değerlerde miknatıs çeliklerine katılır.

Krom (Cr) Ergime derecesi : 1920 °C

Çeliğin yağda veya havada sertleştirilebilmesini sağlar. Mantensit yapı için gerekli olan kritik soğutma hız sınırını düşürdüğü için, sertleştirilebilme ve ıslah edilme özelliklerini yükseltir. Krom alaşımı uzama oranını az miktarda, çentik dayanımını ise daha yüksek miktarda düşürür. Kaynak yapılabilme özelliği; saf krom çeliklerinde artan krom alaşımıyla düşer. Bir çeliğin çekme dayanımı her % 1 lik krom alaşımıyla 80-100 N/mm² artar. Kromun oluşturduğu karbidler aşınma dayanımını ve sıcak çekme dayanımını artırır. Temel yapıda çözünmüş min % 13 krom korozyon dayanımı sağlar. Isı ve elektrik iletkenliğini düşürür. Sıcakta genleşme azalır. (Cam eritme potaları için alaşım)

Mangan (Mn) Ergime derecesi : 1221 °C

Önemli bir deoksidasyon elementi olup, kükürtü Mangansülfid olarak bağlar ve olumsuz demirsülfid oluşumunu engeller. Bunun önemli etkisi otomat çeliklerinde görülür, çatlak riski azalır. Kromda olduğu gibi kritik soğutma hız sınırını büyük oranda düşürerek, sertleştirilebilirlik özelliğini artırır. Akma sınırı ve sertlik artışı sağlayan Mangan'ın diğer olumlu katkıları; dövülebilme özelliğinin artışı, kaynak yapılabilme rahatlığı ve yüzey sertleştirme avantajlarıdır. % 4 ün üzerinde Mn miktarı kırılğan mantensitik yapı oluşturduğundan normal şartlarda uygulanmaz. Ancak % 12 Mangan, gene yüksek karbon miktarıyla beraber çelik yüzeyinde çok yüksek darbe dayanımı ve darbeye sertleşme oluştururken, çekirdek yapı sünek kalır. % 18 üzerinde Mn alaşımında, yüksek oranda soğuk şekillendirme sonrasında bile miknatıslanma oluşmaz, dolayısıyla bu çelikler düşük ısılarda sünek kalırlar. Isı ve elektrik iletkenliğini düşürür.

Çelikte Alaşım Elementleri

Molibden (Mo) Ergime derecesi : 2622 °C

Genellikle diğer alaşım elementleriyle bir arada uygulanır. Kritik soğutma hız sınırını düşürmesi, sertleştirilebilirlik özelliğini artırır. Özellikle Krom - Nikelli ve Manganlı çeliklerde meneviş kırılmasını azaltır. İnce tane yapısını destekler ve kaynak yapılabilirlik özelliğini, akma sınırı ve çekme dayanımını olumlu etkiler. Yüksek Mo oranları ise dövülebilirlik özelliğini düşürür, öte yandan yüksek karbid oluşumu özellikle yüksek hız çeliklerinde kesme dayanımını iyileştirir.

Nikel (Ni) Ergime derecesi : 1453 °C

Düşük sıcaklıklarda bile çentikli darbe dayanımını artırdığından sementasyon ve ıslah çeliklerinde alaşım elementi olarak kullanılır. Karbid oluşturmaz, % 7 oranının üstünde uygulanarak, yüksek Kromlu çeliklerde kimyasal korozyona karşı paslanmazlık oluşturur. Plastik kalıp çeliklerinde, sertlik ve dolayısı ile parlatılabilirlik özelliğini artırır.

Silisyum (Si) Ergime derecesi : 1414 °C

Silisyum da mangan gibi, demir cevheri ile birlikte geldiğinden bütün çeliklerde mevcuttur. Aynı zamanda çelik ergitilirken fırın içindeki ateş tuğlalarından da eriyiğe karışır. Çelikler ancak % 0,40 oranının üstünde Si içerdiklerinde Silisyum çeliği olarak nitelendirilirler. Si aslında deoksidasyon için uygulanan metal dışı bir elementtir. Grafit ayrışmasını destekleyerek sertlik ve aşınma dayanımını yükseltir. (Si-Mn ıslah çelikleri). Süneklik sınırını oldukça yükselttiği için yağ çeliklerinde gereklidir. Belli oranda paslanmaya karşı koruyucu olduğundan, yüksek ısıya dayanıklı çeliklere ilave edilir, fakat soğuk ve sıcak şekillendirmeyi olumsuz etkilediğinden sınırlı oranda katılabilir. Elektrik iletkenliği ve Watt kaybında büyük düşüş sağladığından silisli saclarda uygulanır.

Vanadyum (V) Ergime derecesi : 1726 °C

Yüksek karbid oluşturma özelliğinin etkisiyle, çelikte aşınma ve kesme dayanımının, yüksek sıcaklıklarda da sertliğin düşmemesini sağlar. Bu yüzden özellikle yüksek hız çelikleri, sıcak iş çelikleri ve ısıya dayanıklı çeliklerde alaşım ilavesidir. Ayrıca meneviş dayanımı için ve çeliğin aşırı ısınmasına karşı avantaj getirir. Vanadyum, ince tane yapısı oluşturmaya ve karbidlerinin havada sertleşmeyi önlemesi sebebiyle ıslah çeliklerinin kaynak yapılabilirliğini kolaylaştırır.

Wolfram (W) Ergime derecesi : 3380 °C

En güçlü karbid oluşturma element Wolfram, çelikte sünekliği artırır ve tane büyümesini önler. Çok yüksek sıcaklıklarda bile çelikte sertliğin, aşınma dayanımının düşmemesi getirdiği olumlu etkilerdir. Yüksek ısıda da kesme dayanımı oluşturmaya, yüksek hız çelikleri, sıcak iş çelikleri ve ısıya dayanıklı çeliklerde uygulama bulmasını sağlar. Miknatis çeliklerine alaşım olarak katılır. Bir miktar korozyon dayanımı oluşturur.

TAKIM ÇELİKLERİ

Üretilen kalıptan alınabilecek en yüksek verimi elde edebilmek için en önemli üç şart:

- Kullanım amacına uygun çelik kalitesi (alaşım kompozisyonu) seçilmesi,
- Kalıp geometrisinin oluşturulmasında ve üzerinde yapılacak işlemlerde gerekli şartlara dikkat edilmesi,
- Seçilen çeliğin alaşım kompozisyonu, ayrıca kalıp ölçü ve geometrisi göz önüne alınarak ideal ısıl işlemin uygulanmasıdır.

Amaca uygun bir çelik kalitesi tespit edilse bile, oluşabilecek konstrüksiyon hataları, bunun yanında talaşlı imalat veya erozyon çalışmasında oluşabilecek bazı hatalar, yetersiz ve gerekli itina gösterilmeden gerçekleştirilecek olan ısıl işlem hem malzemeye yapılan yatırım, hem kalıp üzerindeki işleme maliyeti, hem de harcanan zaman açısından telafisi güç zararlara sebep olacaktır.

KALIP DİZAYNI ve İŞLEME

Eğer kalıp geometrisinin oluşturulmasında hata yapılmışsa, ideal bir çelik hatasız bir talaşlı işleme sonunda iyi bir ısıl işlem görse bile istenen verim elde edilemeyecek, örneğin çok erken çatlak oluşmaları yaşanabilecektir.

Bunun için; kalıp ölçülerinin tespiti, farklı kesitlerde geçişler, keskin köşelerden kaçınmak ve radyuslar oluşturmak son derece önemlidir. Isıl işlem sonrası gelinecek sertlik ne kadar yüksekse, malzemenin kırılabilirliği ve çatlak oluşma riski o oranda artar. Dolayısıyla bu gibi şartlarda, kesit daralmalarında geçişlerin yumuşatılarak büyük radyus seçilmesi, olanak varsa bu bölgelerin parlatılması gereklidir. Tüm yüzeyde parlatma yapılarak, ısıl işlem öncesi kırılabilirlik oluşturabilecek her türlü kalem, torna izi ve çizik gibi hatalar temizlenmelidir. Ayrıca kalıp içinde ve çevresinde, çalışma süresince oluşacak ısıyı uzaklaştırma görevi üstlenecek olan soğutma kanalları incelikle dizayn edilmelidir.

Kalıp çelikleri, içerdikleri alaşım kompozisyonlarına bağlı olarak, ısıl işlem esnasında mikroyapı değişimleri ve yüzeyle çekirdek arasında büyük ısı farklılıklarına maruz kalırlar. Bu değişim ve ısı farklılıkları da yapıda iç gerilmeler oluşturur. Alaşım oranları ve kalıp boyutları arttıkça gerilmeler artar, bu gerilmeler de bize ölçü değişiklikleri olarak geri döner. Bu gibi istenmeyen oluşumların önüne geçmek, belli bir seviyeye kadar kalıpcının elindedir. Kalıbı dizayn eden kişi, ilk önce simetrik yapı oluşturmaya çabalamalıdır. Hacim arttıkça kalıp içinde ısı farkları da artacağından, mümkünse kalıbın değişik parçalardan oluşturulması düşünülmelidir. Böyle bir çalışma, ileride aşınma ve çatlak oluşmalarında sadece o parçanın değiştirilmesi gibi faydalar da sağlar. Pratikte maalesef en çok yaşadığımız sorunlardan birisi, ısıl işlem sonrası çatlak oluşumlarıdır. Unutulmamalı ki, kalıp üzerindeki ince kesitler kalın kesitli bölgelerden çok daha hızlı soğuyarak martensit yapıya dönüşürler ve çatlak riski içerirler. Kalıplar; hem talaşlı hem de talaşsız imalat metodlarıyla şekillendirilebilirler. Örneğin, talaşlı imalat esnasında, kalıp gravür derinliği ve çıkan talaş hacmine bağlı olarak parça üzerinde kaçınılmaz olarak az veya çok mutlaka gerilmeler oluşur. Bu gibi talaşlı işlemlerden sonra son işleme geçmeden önce malzemenin gerilim alma tavına sokulması faydalıdır.

Bir elektrod vasıtasıyla ark oluşturarak malzemenin yüzeyinin işlendiği elektro erozyon prosedürü de; sertleştirilmiş parçaların şekillendirilmesi için geliştirilmiştir. Bu metod esnasında, parça yüzeyinde 10.000 °C gibi yüksek bir ısı ortaya çıkar ve aşınmayla ayrılan malzeme buharlaşarak uzaklaşır. Diğer tarafta, esas parça üzerinde ise çelik ergimesi, termal gerilmeler ve çok ince kılcal çatlaklar meydana gelir. Malzeme içine ilerleyen bu mikro çatlaklar, daha sonra makro çatlaklar ve kalıp yarılmalarına kadar gidebilir. Bunun önüne geçmek için, erozyon işleminden sonra zarar görmüş yüzey tabakasının alınması ve parlatma işlemi kalıp ömrünü uzatır. Ayrıca, yapılacak bir gerilim alma tava (550-600 °C de 2 saat) da termal gerilmeleri yok edecektir.

ISIL İŞLEM

Bir kalıpta kullanılan çelik kalitesinden mümkün olan en yüksek verimi elde edebilmek için, alaşım kompozisyonuna, kullanım amacına ve kalıp ölçülerine uygun bir ısıtma işlemi seçilmesi gerekir. Isıtma işlemi önerilen parametrelere sadık kalınmaması veya gerekli titizliğin gösterilmemesi, kalıp ömrünün kısalmaya getirecektir. Mesela; bir kalıpta istenen sertlik elde edilmiş olabilir fakat mikro yapıda kaba tane yapısı oluşması neticesinde süneklik düşük çıkar, kalıp kırılabilir olabilir. Eskiden beri alışılmış metod olan tuz banyosunda sertleştirme işleminden mümkünse kaçınılmalı, vakum fırınlarında veya koruyucu atmosfer altında ısıtma işlemi yapılmasına çalışılmalıdır.

Yukarıda da belirtildiği gibi, talaşlı ve ya talaşsız imalat sonrası oluşacak gerilmelerin kalıp parçasında istenmeyen ölçü değişiklikleri yaratmasını önlemek için, son işlemlerden önce gerilim alma tavlama yapılmalıdır.

Parça 600-650 °C de minimum 2 saat, büyük parçalarda her 50 mm et kalınlığı için 1 saat olacak şekilde fırında tutulup, gene fırın içine yavaş soğumaya bırakılmalıdır. Ön sertleştirilmiş çeliklerin de talaşlı imalat sonrası, sertlik değerinin düşmemesi için son meneviş ısıtmasının altında kalacak bir ısıda bu şekilde gerilmeleri alınmalıdır. (Örnek: Plastik Kalıp Çelikleri)

Kalıp parçasının işleme operasyonları tamamlandıktan sonra yapılacak sertleştirme işlemi kalıp performansını etkileyecek en önemli faktörlerden biridir. Parça üzerindeki kesit farklılıkları ve alaşımların etkisiyle oluşabilecek en önemli sorunlar; ölçü değişiklikleri ve çatlamalardır. Bunu önlemek için kalıp, sertleştirme ısısına bir defada değil, birkaç ön ısıtma kademelerinde tutularak getirilmelidir. Bu kademeler de her 2 mm et kalınlığı için 1 dk. olacak şekilde beklenmelidir. Sertleştirme ısısı 900°C nin üstünde verilen yüksek alaşımlı kalıp çelikleri, karbidlerin çözülmesi için üçüncü bir ön ısıtma kademesinde tutulmalı ve buradaki ısı da 850 °C civarında olmalıdır. Üçüncü ön ısıtma kademesinde bekleme süresi ilk iki kademenin iki katına (1 dk./1 mm.) yükseltilmelidir. Ön ısıtma kademeleri de geçildikten sonra esas sertleştirme ısısı olan ostenitleme ısısı ve burada gerekli bekleme süresi de çok önemlidir. Olması gereken değerlere sadık kalındığında, parçanın bütün kesiti boyunca homojen bir yapı dönüşmesi (Martensit) elde edilebilir.

Ostenitleme ısısının düşük tutulması veya bu ısıda yetersiz süre beklemek, malzeme içinde martensite dönüşmemiş kalıntı ostenitlere sebep olacaktır ki, bu bölgeler kalıbın çalışması esnasında ezilme, çatlama v.b. riskler taşıyan yumuşak bölgelerdir. Bundan sonra yapılacak olan soğutma işlemi de gene parça içinde yapı dönüşümü sebebiyle büyük termal gerilmeler ve çatlak riski meydana gelir. Yukarıda "Kalıp dizaynı ve işleme" bölümünde üzerinde durulan noktalar bu aşamada önem kazanırlar (farklı kesitlerde geçişler, keskin köşeler v.b.)

Fakat, diğer taraftan kalıbın tüm kesitini kapsayacak homojen bir sertliğe ulaşması hedeflendiği için, mümkün olan en hızlı şekilde soğutma yapılmalıdır. Bu sağlanırken, çatlama riskini minimize etmek için önemli faktör olarak soğutma ortamı karşımıza çıkıyor.

Kalıp doğrudan ortam ısısına soğutulmak yerine, önce 80 °C lik bir sıcak banyoya konulduktan sonra, havada yavaş soğutmaya geçilmelidir. Hatta, karmaşık gravürlü ve büyük kesitli parçaların, çekirdekte de sorunsuz bir mikro yapı dönüşümü sağlanması amacıyla sıcak banyodan sonra 100-150 °C lik bir fırında ısı dengelenmesine tabi tutulmasında fayda vardır.

Bir kalıp parçası sadece elde ettiği sertlikle değil, aynı zamanda bünyesinin gösterdiği süneklik (elastik deformasyon) yetisiyle de kendisinden beklenen performans ve ömrü sağlar. Her iki özelliği kalıba kazandıran işlem ise menevişlemedir. Menevişleme, soğutma ve ısı dengelemeden hemen sonra beklenmeden gerçekleştirilirse, sertleştirme gerilim çatlaklarının da önüne geçilmiş olur. Kalıp parçası, kullanım sertliği için öngörülen meneviş ısısına yavaşça ısıtılır ve bu ısıda 2 saatin altına düşmemek kaydıyla 1 saat / 20 mm et kalınlığı süresince tutulur.

Yukarıda genel hatlarıyla izahını vermeye çalıştığımız ısıtma işlem prosedürleri tabii her çelik kalitesinin kompozisyonu için farklılıklar gösterir. Bu prosedürlerin detaylı açıklamaları ileri sayfalarda ürünlerin teknik sayfalarında verilmiştir.

YÜZEY SERTLEŞTİRME

Üretilen kalıp yüzeyinde, elde edilen son sertliğin daha üzerinde bir yüzey aşınma direnci isteniyorsa, o zaman değişik metodlarla yüzeyde ilave bir sertleştirme sağlanabilir.

Bunlar içinde en yaygın metod olan nitrasyon ile yüzey sertleştirilmesi uygulanacak olan kalıp parçası, daha önce mutlaka esas sertleştirmeye tabi tutulmuş olmalıdır. Yukarıda detayları verilen aşamalardan geçirilerek sertleştirilen kalıp, üzerindeki yağ ve pisliklerden arındırıldıktan sonra nitrasyona girdiğinde, yüzeyden 0,5 mm derinliğine kadar genişleyebilen takribi 1100 HV (70 HRC) sertlikte bir ince yüzey katmanı elde edilmiş olur.

Nitrasyon için yaygın olarak üç ayrı sistem kullanılmaktadır :

Tenifer metodunda, 400 °C sıcaklıkta ön ısıtmaya giren parça daha sonra 520-570 °C arasında, istenen derinliğe göre uyarlı sürelerde (genelde 2 saat) nitrasyon banyosunda tutulur.

Gaz nitrasyonunda ise, kalıp parçası 480-540 °C arasında 15-30 saat süresince bekletilir. Parça üzerinde yerel olarak yüzey sertleştirilmesi isteniyorsa, korunması gereken bölgeler yalıtkan malzemelerle sarılmalıdır. Plazma (iyon nitrasyonu) ise vakum altında ve nitrojen içeren gaz yoluyla yapılır.

Nitrojen iyonlarının elektrik yüklenerek malzeme içine difüzyonu sağlanır. Ortam ısısı 400-600 °C arasında değişir. Nitrasyon her zaman kullanımdan önceki en son işlem olmalıdır. İnce yüzey tabakasının bozulmasına neden olabileceğinden, sonradan herhangi bir taşlama veya zımparalamadan uzak durulmalıdır.

1.2379 Soğuk İş Takım Çeliği

Malzeme No:1.2379 DIN:X155CrVMo 12-1

Kimyasal Bileşimi

C	Si	Mn	P
%1,50-1,60	%0,10-0,40	%0,15-0,45	%max0,03
S	Cr	Mo	V
%max0,03	%11,0-12,0	%0,6-0,80	%0,90-1,10

Minimum ölçü değişikliği gösteren, ledeburitik %12 Kromlu kesme çeliği. Özellikle tel erezzyonda işlenecek kalıplar için minimum çatlama riski.

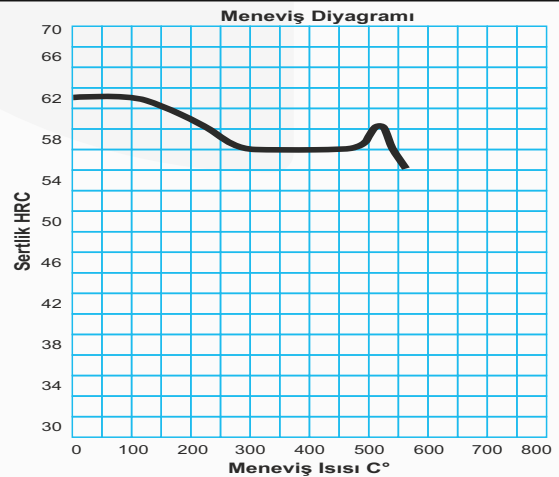
Kullanım Alanları:

Yüksek verimli kesme kalıpları, zımba kalıpları, ahşap işleme kalıpları, ince çelik saclar için dilme bıçakları, diş açma takımları. Çekme, derin çekme ve pres kalıpları. Boru Makaraları. Seramik ve farmakoloji sanayii için pres kalıpları. Soğuk haddeleme merdaneleri. Ölçü ve master kalıpları, yüksek aşınma dayanımı gerektiren küçük boyutlu plastik kalıpları.

Teslim Sertliği: 200 - 230 HB (Yumuşak tavlı)

Isıl İşlem

Form Verme	1050 - 850 C°	Fırında yavaş soğutma veya ısı izolasyonlu bir malzeme içerisinde.
Yumuşak Tavlama	800 - 850 C°	Fırında yavaş soğutma Max. 255 HB
Gerilim Alma Tavlaması	650 - 700 C°	Fırında yavaş soğutma. Yoğun talaşlı işlemden sonra ve karmaşık kalıplar için gerekli. Parça tamamen ısıdıktan sonra 1-2 saat nötr atmosfer altında.
Sertleştirme	1020 - 1040 C°	240-260 C°de sıcak banyo veya yağda ø30 mm. çapa kadar havada soğutma. Erişebilir max. sertlik 63-65 HRC
Meneviş	İhtiyaca Göre (Alışılmış 150 - 300 C°)	Minimum 2 saat.
Genel Çalışma Sertliği	60 - 63 HRC	



1.2080 Soğuk İş Takım Çeliği

Malzeme No:1.2080 DIN:X210Cr 12

Kimyasal Bileşimi

C	Si	Mn	P	S	Cr
%1,90-2,20	%0,10-0,40	%0,10-0,45	%max0,03	%max0,03	%11,0-12,0

Minimum ölçü değişikliği gösteren, ledeburitik %12 kromlu kesme çeliği.

Kullanım alanları:

Kesme ve basma kalıpları: Zor ve karmaşık kesim işleri, yüksek verimli sac basma kalıpları için zımbalar, 4mm. kalınlığa kadar sac kesme bıçakları, çapak alma takımları.

Talaş kaldırma kalıpları: Bıçaklar, yüksek verimli ahşap işleme takımları.

Talaşsız şekil verme kalıpları: Vida açma takım ve makaraları, kesme diskleri, boru makaraları, soğuk baskı ve pres kalıpları, derin çekme kalıpları.

Aşınmaya dayanıklı kalıp ve elemanlar: Presleme kalıpları, çekme yüzükleri, itici yolluk elemanları, kumlama enjektörleri, sinterleme kalıpları.

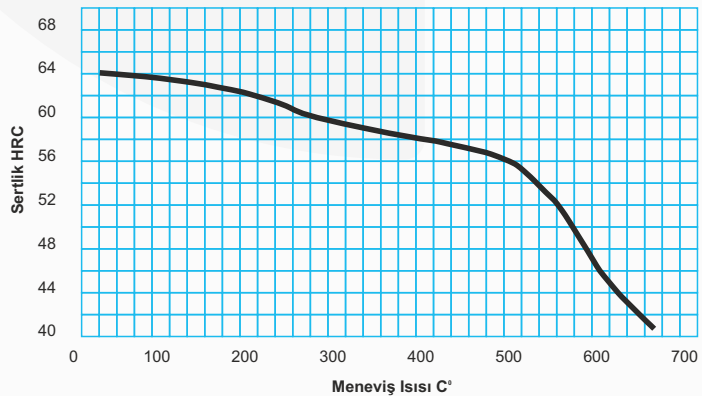
Teslim Sertliği: 200-260 HB (Yumuşak tavlı)

Isıl İşlem:

Form Verme	1050 - 850 C°	Fırında yavaş soğutma veya ısı izolasyonlu bir malzeme içerisinde.
Yumuşak Tavlama	800 - 840 C°	3-5 saat 600 C° fırın içerisinde yavaş soğutma, devamında durgun havada soğutma. Max. 248 HB
Gerilim Alma Tavlaması	600- 650 C°	Fırın söndürüldükten itibaren 1-2 saat yavaş soğutma.
Sertleştirme	940 - 980 C°	240-260 C° de sıcak banyo veya yağda, \varnothing 30mm. çapa kadar havada soğutma. Erişilebilir max. sertlik: 63-65 HRC
Meneviş	İhtiyaca Göre (Alışılmış 150 - 300 C°)	Minimum 2 saat.
Genel Çalışma Sertliği	60 - 63 HRC	



Meneviş Diyagramı



1.2767 Soğuk İş Takım Çeliği

Malzeme No:1.2767 DIN:X45NiCrMo 2767 4

Kimyasal Bileşimi

C	Si	Mn	P
%0,40-0,50	%0,10-0,40	%0,15-0,45	%max0,03
S	Cr	Mo	V
%max0,03	%1,20-1,50	%0,15-0,35	%3,80-4,30

Nikel, krom, molibden alaşımli, yüksek süneklik ve sertleştirilebilirlik gösteren darbe çeliği. Kalın malzeme kesimlerinde ve koparmalarda düşük kırılma riski.

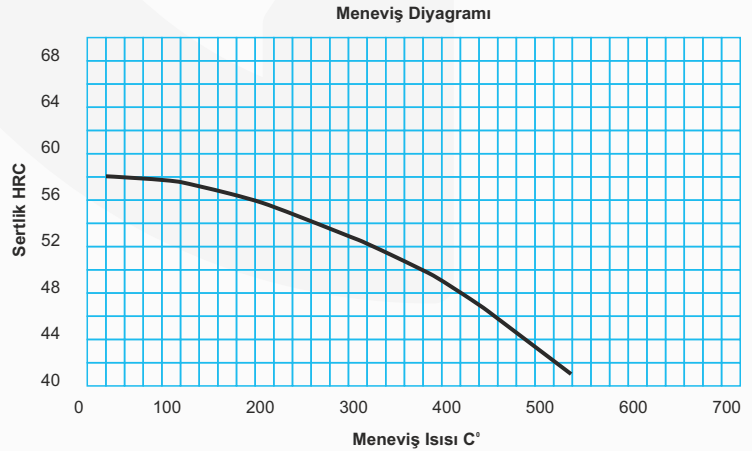
Kullanım Alanları:

Çatal-kaşık kalıpları, destek takımları, desenleme ve bükme kalıpları, hurda kıyma bıçakları, derin delme zımbaları, 15-20 mm kalınlıkta sac kesme giyotinleri.

Teslim Sertliği: 285 HB (Yumuşak tavlı)

Isıl İşlem:

Form Verme	1050 - 850 C°	Fırında yavaş soğutma veya ısı izolasyonlu bir malzeme içerisinde.
Yumuşak Tavlama	640 - 660 C°	Fırında yavaş soğutma Max. 262 HB
Gerilim Alma Tavlaması	580 - 620 C°	1-2 saat, fırın söndükten sonra yavaş soğutma.
Sertleştirme	840 - 870 C°	240-260 C°de yağ, hava ve ya sıcak banyo. Erişebilir max. sertlik: Yağda 56-58 HRC, havada 53-56 HRC
Meneviş	İhtiyaca Göre (Alışılmış 140 - 240 C°)	Minimum 1 saat.
Genel Çalışma Sertliği	53 - 56 HRC	



1.2842 Soğuk İş Takım Çeliği

Malzeme No:1.2842 DIN:90MnCrV 8

Kimyasal Bileşimi

C	Si	Mn	P	S	Cr	V
%0,85-0,95	%0,10-0,40	%1,90-2,10	%max0,03	%max0,03	%0,20-0,50	%0,05-0,15

Mangan, Krom, Vanadyum alaşımlı, ısıtılarda ölçü değışikliklerine karşı en yüksek dayanım gösteren standart kesme çeliği. 7 mm. kalınlığa kadar çok yüksek dayanım ve süneklik. Rahat işlenebilirlik.

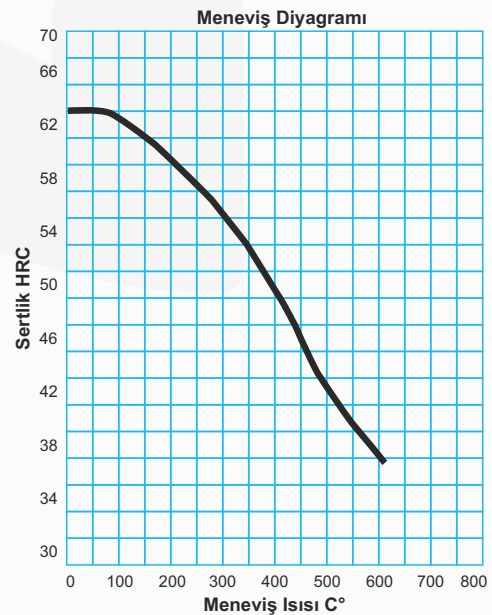
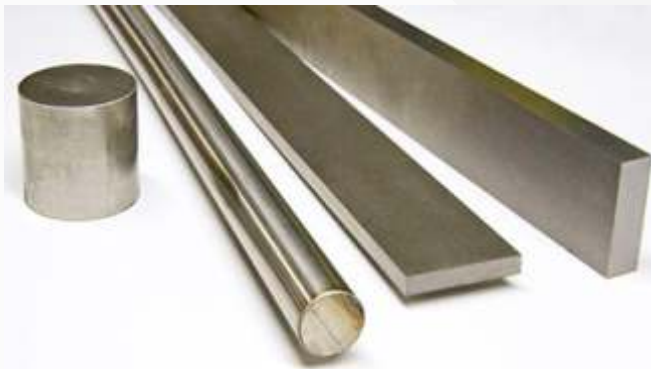
Kullanım Alanları:

Her türlü kesme plaka ve kalıpları. Bükme ve sarma kalıpları, daire testereler. Kağıt, mukavva gibi ince malzemeler için kesme bıçakları. Civata sanayii için çapak alma takımları. Vida açma takımları, el raybaları, ahşap frezeleri, kabartma baskı kalıpları, reçine ve kauçuk pres kalıpları. Kalibrasyon pimleri, kalibrasyon halkaları, mastarlar vb. gibi ölçüm takımları. Küçük boyutlu plastik kalıpları.

Teslim Sertliği: 229 HB (Yumuşak tavlı)

Isıl İşlem:

Form Verme	1050 - 850 C°	Fırında yavaş soğutma veya ısı izolasyonlu bir malzeme içerisinde.
Yumuşak Tavlama	700 - 720 C°	2-4 saat, ısıda fırın içinde yavaş soğutma Max. 229 HB
Gerilim Alma Tavlaması	600 - 650 C°	1-2 saat, fırın söndükten sonra yavaş soğutma.
Sertleştirme	780 - 820 C° 810 - 830 C°	Yağ 170-200 C°de sıcak banyoda, ∅30mm. çapa kadar havada soğutma. Erişebilir max. sertlik: 63-64 HRC
Meneviş	İhtiyaca Göre (Genel 150 - 250 C°)	Minimum 1 saat.
Genel Çalışma Sertliği	58 - 62 HRC	



1.2210 Soğuk İş Takım Çeliği

Malzeme No:1.2210 DIN:115CrV 3

Kimyasal Bileşimi

C	Si	Mn	P	S	Cr	V
%1,10-1,25	%0,15-0,30	%0,20-0,40	%max0,03	%max0,03	%0,50-0,80	%0,07-0,12

Krom, vanadyum alaşımlı, yüksek aşınma dayanımlı soğuk iş takım çeliği. Soğuk çekilmiş, taşlanmış ve polisajlı (h8), 2000+2/-0 mm sabit boylarda.

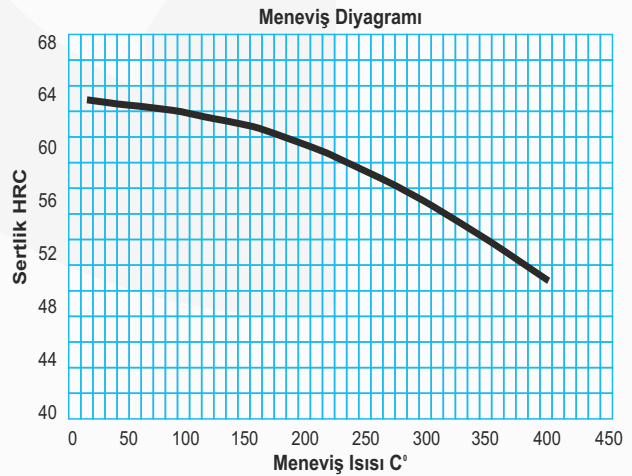
Kullanım alanları:

Helezon matkaplar, vida açma kılavuzları, iticiler, delme zımbaları, diş açma kılavuzları. Raybalar, havşa açma takımları, gravür kalıpları, kılavuzlama pimleri vb.

Teslim Sertliği: 200 - 220 HB (Yumuşak tavlı)

Isıl İşlem:

Form Verme	1050 - 850 C°	Fırında yavaş soğutma veya ısı izolasyonlu bir malzeme içerisinde.
Yumuşak Tavlama	710 - 750 C°	Fırında yavaş soğutma Max. 220 HB
Gerilim Alma Tavlaması	600 - 650 C°	Fırın söndürüldükten itibaren 1-2 saat yavaş soğutma.
Sertleştirme	780 - 810 C° 810 - 840 C°	Su, yağ. Erişilebilir max. sertlik 64-66 HRC
Meneviş	İhtiyaca Göre (Genel 180 - 250 C°)	Minimum 1 saat.
Genel Çalışma Sertliği	60 - 63 HRC	



1.2738 Plastik Kalıp Çeliği 1.2738 HH

Malzeme No:1.2738 DIN:40CrMnNiMo 8-6 -4 *Sertliği yükseltmiş modifiye malzeme (35-39 HRC)

*Rahat işlenebilirlik, homojen yapı

*Yüksek baskı, uzun kalıp ömrü

Kimyasal Bileşimi

C	Si	Mn	P
%0,35-0,45	%0,20-0,40	%1,30-1,60	%max0,035
S	Cr	Mo	V
%max0,035	%1,80-2,10	%0,15-0,25	%0,90-1,20

Ön sertleştirilmiş (950 - 1100 N/mm²) yüksek parlatılabilme özelliği olan plastik kalıp çeliği. Nikel alaşımı sayesinde 600 mm. çapa kadar homojen sertlik alabilir. Çok düşük kükürt oranlarında (%0,010) ergitilerek son derece temiz bir mikroyapı elde edildiğinden üst derece yüzey parlaklığı ve homojen yüzey kalitesine ulaşılır. Yüzeyde asitle desen oluşturulabilir.

Kullanım Alanları:

Plastik enjeksiyon, ekstrüzyon vb. her türlü şekillendirme kalıpları. Büyük et kalınlıklarında bile eşit dağılımlı sertliğe ulaşır, dolayısıyla büyük ölçekli plastik kalıpları için çok uygundur. Çelik ön sertleştirilmiş olarak sevk edildiğinde ayrıca bir ısıl işleme gerek yoktur. Daha yüksek bir yüzey aşınma dayanımı isteniyorsa, yüzey nitrasyonu yapılabilir.

Teslim Sertliği: 28-32 HRC

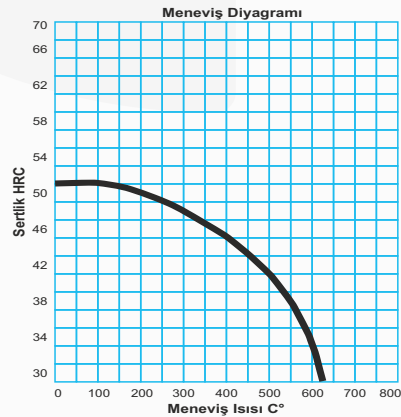
Isıl İşlem:

Form Verme	1050 - 850 C°	Fırında yavaş soğutma veya ısı izolasyonlu bir malzeme içerisinde.
Yumuşak Tavlama	690 - 710 C°	Fırında yavaş soğutma Max. 240 HB
Gerilim Alma Tavlaması	600 - 650 C°	Fırında yavaş soğutma, malzemenin tamamı eşit sıcaklığa ulaştıktan sonra nötr atmosferde 1-2 saat.
Sertleştirme	840 - 860 C° Yağ 860 - 880 C° Hava (150 mm. kalınlığa kadar)	Malzemenin tamamı eşit sıcaklığa ulaştıktan sonra nötr atmosferde 15-30 dak. Erişebilir max. sertlik 54 HRC
Meneviş		Malzemenin tamamı eşit sıcaklığa ulaştıktan sonra minimum 2 saat.
Sementasyon	Özel uygulama alanları için sementasyon işlemi uygulanabilir Karbon yükleme: 880-980 C° Sertleştirme ısıları yukarıdaki gibi. Menevişten sonra yüzey sertlikleri: 200 C°=62HRC 300 C°=59HRC 400 C°=55HRC	

Nitrasyon tabakasında sertlik dağılımı:

Gaz nitrasyonu, 520 C'de 50 saat

Nitrasyon banyosu (Tenifer) , 570 C'de 2 saat



1.2311 Plastik Kalıp Çeliği

Malzeme No:1.2311 DIN:40CrMnMo 7

Kimyasal Bileşimi

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
%0,35-0,45	%0,20-0,40	%1,30-1,60	%max0,035	%max0,035	%1,80-2,10	%0,15-0,25

Ön sertleştirilmiş plastik kalıp çeliğidir. Kolay talaşlı işlenebilme, asitler dağılabilme ve parlatılabilmeye özellikleri gösterir.

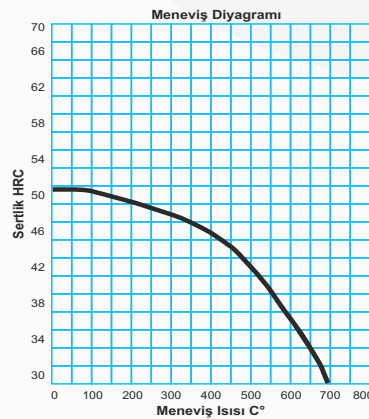
Kullanım alanları

Üst derecede yüzey kalitesi beklenmeyen, küçük ve orta ölçekli plastik kalıpları. Plastik ve basınçlı döküm sanayinde kalıp hamili ve bağlantı parçaları olarak kullanılır. Genel olarak sevk edildiği sertlikte kullanılır. Ayrıca yüzey nitrasyonu uygulanabilir, sementasyon yapılabilir, paslanmayı azaltmak için krom kaplanabilir.

Teslim Sertliği: 28 - 32 HRC

Isıl İşlem:

Form Verme	1050 - 850 C°	Fırında yavaş soğutma veya ısı izolasyonlu bir malzeme içerisinde.
Yumuşak Tavlama	690 - 710 C°	Fırında yavaş soğutma Max. 230 HB
Gerilim Alma Tavlaması	600 - 650 C°	Fırında yavaş soğutma, malzemenin tamamı eşit sıcaklığa ulaştıktan sonra nötr atmosferde 1-2 saat.
Sertleştirme	840 - 860 C° Yağ 860 - 880 C° Hava (100 mm. kalınlığa kadar)	Malzemenin tamamı eşit sıcaklığa ulaştıktan sonra nötr atmosferde 15-30 dak. Erişilebilir max. sertlik 54 HRC
Meneviş		Malzemenin tamamı eşit sıcaklığa ulaştıktan sonra minimum 2 saat.
Sementasyon	Özel uygulama alanları için sementasyon işlemi uygulanabilir Karbon yükleme: 880-980 C° Sertleştirme ısıları yukarıdaki gibi. Menevişten sonra yüzey sertlikleri: 200 C°=62HRC 300 C°=59HRC 400 C°=55HRC	



1.2312 Plastik Kalıp Çeliği

Malzeme No:1.2312 DIN:40CrMnMoS 8-6 *Sertliği yükseltilmiş modifiye malzeme(38-42 HRC)

*Rahat işlenebilirlik, homojen yapı

*Yüksek baskı, uzun kalıp ömrü

Kimyasal Bileşimi

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
%0,35-0,45	%0,30-0,50	%1,40-1,60	%max0,03	%0,05-0,10	%1,80-2,00	%0,15-0,25

1.2738 gibi ön sertleştirilmiş, fakat yüksek kükürt oranı içeren bir plastik kalıp çeliğidir. Aynı sertlik değerlerini vermesinin yanında, kükürt taşınması dolayısıyla talaşlı imalatta avantaj gösterir. Kısa ve kırılğan talaş çıkarması, sert maden uç ömrünün uzaması sebebiyle işleme kolaylığı vardır. 1.2738'e göre parlatılabilme özelliği daha düşüktür.

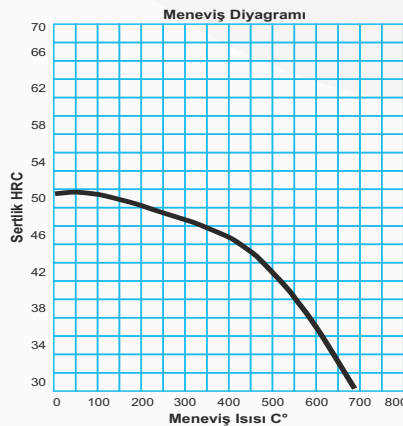
Kullanım alanları:

Kükürt içeriği nedeniyle desenlemeye uygun değildir. Plastik ve basınçlı döküm sanayinde kalıp hamili ve bağlantılı parçaları olarak geniş kullanım alanı vardır. Sertliğin çekirdeğe kadar hemen hemen aynı düzeyde olması istenen kalıplarda ve daha iyi parlaklık özelliklerinde 1.2738 tercih edilmelidir.

Teslim Sertliği: 28 - 32 HRC

Isıl İşlem:

Form Verme	1050 - 850 C°	Fırında yavaş soğutma veya ısı izolasyonlu bir malzeme içerisinde.
Yumuşak Tavlama	690 - 710 C°	Fırında yavaş soğutma Max. 230 HB
Gerilim Alma Tavlaması	600 - 650 C°	Fırında yavaş soğutma, malzemenin tamamı eşit sıcaklığa ulaştıktan sonra nötr atmosferde 15-30 dak. Erişilebilir max. sertlik 54 HRC
Sertleştirme	840 - 860 C° Yağ 860 - 880 C° Hava (100 mm. kalınlığa kadar)	Malzemenin tamamı eşit sıcaklığa ulaştıktan sonra nötr atmosferde 1-2 saat.
Meneviş		Malzemenin tamamı eşit sıcaklığa ulaştıktan sonra minimum 2 saat.
Sementasyon	Özel uygulama alanları için sementasyon işlemi uygulanabilir Karbon yükleme: 880-980 C° Sertleştirme ısıları yukarıdaki gibi. Menevişten sonra yüzey sertlikleri: 200 C°=62HRC 300 C°=59HRC 400 C°=55HRC	



1.2316 Plastik Kalıp Çeliği

Malzeme No: 1.2316 DIN:X36CrMo 17

Kimyasal Bileşimi

C	Si	Mn	P
%0,33-0,43	%max1,00	%max1,00	%max0,003
S	Cr	Mo	Ni
%max0,003	%15,0-17,0	%1,00-1,30	%max1,00

Plastik kalıp çelikleri içinde PVC gibi agresif ve aşındırıcı ortamlara en dayanıklı kalitedir.

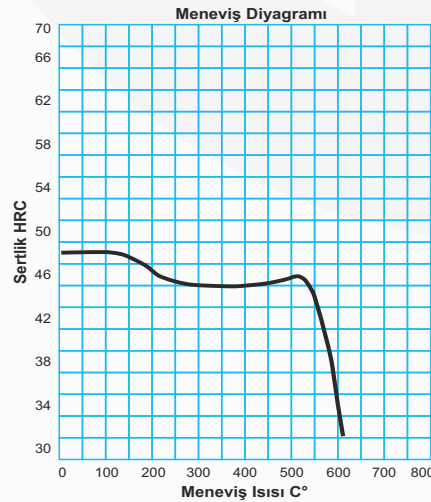
Kullanım alanları

Özellikle PVC gibi aşındırıcı ortamlarda kullanılan ekstrüzyon ve enjeksiyon kalıpları. Ayrıca, gıda endüstrisine yönelik bıçak, kalıp ve diğer parçaların yapımında kullanılır.

Teslim Sertliği: 27 - 33 HRC

Isıl İşlem:

Form Verme	1050 - 850 C°	Fırında yavaş soğutma veya ısı izolasyonlu bir malzeme içerisinde.
Yumuşak Tavlama	780 - 820 C°	Fırında yavaş soğutma Max. 235 HB
Sertleştirme	600 - 650 C°	Fırında yavaş soğutma, malzemenin tamamı eşit sıcaklığa ulaştıktan sonra nötr atmosferde 1-2 saat.
Gerilim Alma Tavlaması	1000 - 1030 C°	Malzemenin tamamı eşit sıcaklığa ulaştıktan sonra nötr atmosferde 15-30dak. Erişilebilir max. sertlik 44-47 HRC
Meneviş		Malzemenin tamamı eşit sıcaklığa ulaştıktan sonra minimum 2 saat.



1.2083 Plastik Kalıp Çeliği

Malzeme No:1.2083 DIN:X42Cr 13

Kimyasal Bileşimi

C	Si	Mn	P	S	Cr
%0,38-0,45	%max1,00	%max1,00	%max0,03	%max0,03	%12,5-13,5

1.2316 gibi aşınmaya ve paslanmaya dayanıklıdır. Yumuşak tavlı olarak sevk edilir, rahatça talaş kaldırılabilir ve yüksek sertliklerde ıslah edilebilir. Yüksek aşınma dayanımı gösterir.

Kullanım alanları

Krom kaplamaya gerek yoktur. Korozyon etkisi olan PVC gibi plastiklerin kalıplarında kullanılır. Ayrıca tıbbi ve optik cihaz kalıplarında da kullanılır.

Teslim Sertliği: 200-240 HB (Yumuşak tavlı)

Isıl İşlem:

Form Verme	1050 - 850 C°	Fırında yavaş soğutma veya ısı izolasyonlu bir malzeme içerisinde.
Yumuşak Tavlama	760 - 800 C°	Fırında yavaş soğutma Max. 230 HB
Gerilim Alma Tavlaması	600 - 650 C°	Fırında yavaş soğutma, malzemenin tamamı eşit sıcaklığa ulaştıktan sonra nötr atmosferde 1-2 saat.
Sertleştirme	1000 - 1030 C°	Malzemenin tamamı eşit sıcaklığa ulaştıktan sonra nötr atmosferde 15-30 dak. Erişilebilir max. sertlik 56 HRC
Meneviş		Malzemenin tamamı eşit sıcaklığa ulaştıktan sonra minimum 2 saat.



Sıcak İş Kalıpları İçin Önemli Bilgiler

Uygun malzeme seçimi yanında, kalıbın şekillendirilmesi, çalışma şartları ve kalıp bakımı; uzun kalıp ömrü ve olabilecek arızaların önlenmesi bakımından çok önemlidir. Kalıp geometrisinde aşağıdaki noktalara dikkat edilerek, kritik gravür bölgelerinde çatlak oluşma riski azaltılabilir.

- Radyusların olabildiğince büyük tutulması > 6 mm.
- Gravür içindeki dik yan yüzeylerden kaçınmak.
- Tek parça kalıplarda blok et kalınlığını olabildiği kadar büyük tutmak.
- Kalıbın, mümkünse 2-3 parçadan sıkı geçme şeklinde oluşturulması.
- Kalıpla taşıyıcı arasında 1:4' lük et kalınlığı oranının sağlanması.
- Isınan kalıpta en az % 2 ölçü değişikliğinin hesaba katılması.
- Gravür yüzeyinde parlaklık, minimal yüzey pürüzlülüğü < 25 µm

Kalıbın çalışması sırasında yüksek aşınma ve çatlak oluşma riskini düşürmek için;

- Baskıdan önce kalıbın homojen şekilde ısıtılması ~ 250 C
- Yeterli soğutma yoluyla kalıp taşıyıcısında 300 °C nin üstünde ısının önlenmesi.
- Termik izolasyon etkisi olan uygun yağlama ve soğutma ortamları ile kritik yüzey sıcaklığı olan 650 °C nin altında kalınması.
- İtici ve parçanın kalıptan çıkarılması sistemleri geliştirilerek, sıcak yüzeyde basınçlı temas sürelerinin kısaltılması.
- İki baskı arasında yeterli sürede soğutma yapılması
- Kalıp içi sıkışmanın önlenmesi.
- Gereksiz yere aşırı yüksek dövme sıcaklığından kaçınılması.
- Kri. k ve komplike kalıplarda baskı sonrası gravür yüzeylerinin temizliği ve ara bakım işlemlerinin düzenli yapılması.
- Aşınmadan ve yüksek ısıdan etkilenen yaralanan yüzeylerin zımparalanarak iyileştirilmesi (~ 0.1 mm derinlik / 1000 baskı)
- Kaynak tamirinde yeterli ön ısıtma (300 °C) ve gerilim giderme (550 °C)

1.2344 - 1.2344 ESR Sıcak İş Takım Çeliği

Malzeme No:1.2344 DIN:X40CrMoV 5-1

Kimyasal Bileşimi

C	Si	Mn	P
%0,37-0,43	%0,90-1,20	%0,30-0,50	%max0,03
S	Cr	Mo	V
%max0,03	%4,80-5,50	%1,20-1,50	%0,90-1,10

Krom, Molibden alaşımlı sıcak iş takım çeliği. Yüksek sıcaklıklarda kopma, aşınma, ve darbe dayanımını korur.

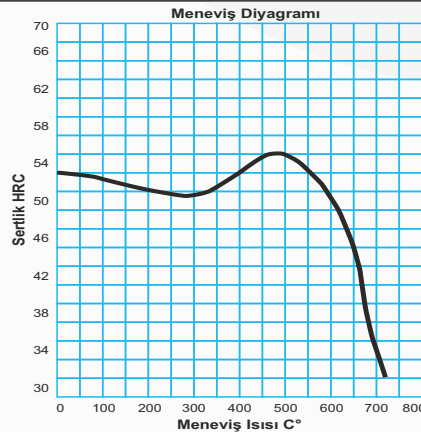
Kullanım alanları

Alüminyum enjeksiyon kalıpları, dövme kalıpları, ekstrüzyon kalıpları, sıcak kesme bıçakları, derin sıcak şekillendirme kalıpları, plastik kalıpları ve maçaları.

Teslim Sertliği: 210 - 230 HB (Yumuşak tavlı)

Isıl İşlem:

Form Verme	1100 - 900 C°	Fırında yavaş soğutma veya ısı izolasyonlu bir malzeme içerisinde.
Yumuşak Tavlama	750 - 800 C°	Fırında yavaş soğutma Max. 235 HB
Gerilim Alma Tavlaması	600 - 650 C°	Fırında yavaş soğutma. Yoğun talaşlı işlemden sonra ve karmaşık kalıplar için gerekli. Parça tamamen ısındıktan sonra 1-2 saat nötr atmosfer altında.
Sertleştirme	1020 - 1080 C° Hava yağ veya sıcak banyo (500 - 550 C°)	Ölçü değişimini en azda tutmak için alt ısı sınırında çalışmalı. <u>Et kalınlığı (mm)</u> Tutma süresi: 20+ 2 Erişilebilir max sertlik: 52-56 HRC Yağda 50-54 HRC Havada
Meneviş	Birbirini takip eden 2-3 meneviş işlemi uygulanmalı.	Meneviş için tutma süresi (saat): <u>Et kalınlığı (mm)</u> 1+ 20
Nitrasyon	Gaz nitrasyonu ve tenifer işlemleri uygulanabilir.	



1.2343 - 1.2343 ESR Sıcak İş Takım Çeliği

Malzeme No:1.2343 DIN:X38CrMoV 5-1

Kimyasal Bileşimi

C	Si	Mn	P
%0,36-0,42	%0,90-1,20	%0,30-0,50	%max0,03
S	Cr	Mo	V
%max0,03	%4,50-5,50	%1,00-1,20	%0,80-1,00

Isı iletkenliği iyi olan, yüksek sıcaklığa dayanıklı, mükemmel tokluğa sahip sıcak iş çeliği.

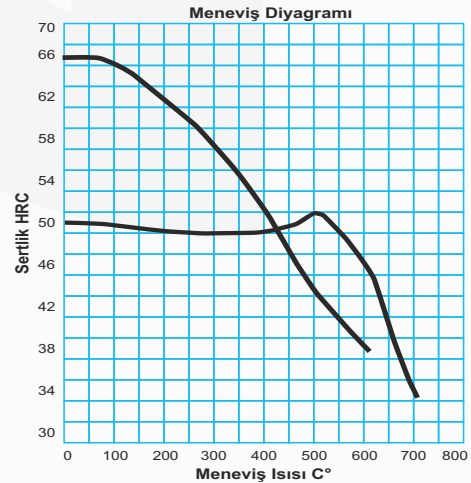
Kullanım alanları

Isı iletkenliği 1.2344 göre daha iyi olduğundan büyük alüminyum enjeksiyon kalıplarında ve büyük çaplı ekstrüzyon kalıplarında daha çok tercih edilir. Sıcak kesme bıçakları, hidroform kalıpları.

Teslim Sertliği: 210-230 HB (Yumuşak tavlı)

Isıl İşlem:

Form Verme	900 - 1100 C°	Fırında yavaş soğutma veya ısı izolasyonlu bir malzeme içerisinde.
Yumuşak Tavlama	750 - 800 C°	Fırında yavaş soğutma Max. 230 HB
Gerilim Alma Tavlaması	600 - 650 C°	Fırında yavaş soğutma, tamamen ısıdıktan sonra nötr atmosferde 1-2 saat.
Sertleştirme	1000 - 1050 C° Hava, yağ veya sıcak banyo	Erişilebilir max. sertlik 52-56 HRC Yağda 50-54 HRC Havada
Meneviş	Birbirini takip eden 2-3 işlem uygulanmalı	
Nitrasyon	Gaz nitrasyonu ve tenifer işlemleri uygulanabilir.	



1.2344 - 1.2344 ESR Sıcak İş Takım Çeliği

Malzeme No:1.2344 DIN:X40CrMoV 5-1

Kimyasal Bileşimi

C	Si	Mn	P
%0,37-0,43	%0,90-1,20	%0,30-0,50	%max0,03
S	Cr	Mo	V
%max0,03	%4,80-5,50	%1,20-1,50	%0,90-1,10

Krom, Molibden alaşımlı sıcak iş takım çeliği. Yüksek sıcaklıklarda kopma, aşınma, ve darbe dayanımını korur.

Kullanım alanları

Alüminyum enjeksiyon kalıpları, dövme kalıpları, ekstrüzyon kalıpları, sıcak kesme bıçakları, derin sıcak şekillendirme kalıpları, plastik kalıpları ve maçaları.

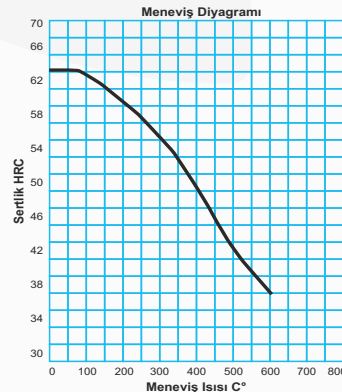
Teslim Sertliği: 210 - 230 HB (Yumuşak tavlı)

Isıl İşlem:

Form Verme	1100 - 900 C°	Fırında yavaş soğutma veya ısı izolasyonlu bir malzeme içerisinde.
Yumuşak Tavlama	750 - 800 C°	Fırında yavaş soğutma Max. 235 HB
Gerilim Alma Tavlaması	600 - 650 C°	Fırında yavaş soğutma. Yoğun talaşlı işlemden sonra ve karmaşık kalıplar için gerekli. Parça tamamen ısıdıktan sonra 1-2 saat nötr atmosfer altında.
Sertleştirme	1020 - 1080 C° Hava yağ veya sıcak banyo (500 - 550 C°)	Ölçü değişimini en azda tutmak için alt ısı sınırında çalışmalı. <u>Et kalınlığı (mm)</u> Tutma süresi: 20+ 2 Erişilebilir max sertlik: 52-56 HRC Yağda 50-54 HRC Havada
Meneviş	Birbirini takip eden 2-3 meneviş işlemi uygulanmalı.	Meneviş için tutma süresi (saat): <u>Et kalınlığı (mm)</u> 1+ 20
Nitrasyon	Gaz nitrasyonu ve tenifer işlemleri uygulanabilir.	

ESR (Electro Slag Remelting):

Dökümden sonra ingotun, alttan üste doğru elektrik enerjisiyle ergitilerek tüm metalik olmayan inklüzyonların curuf içinde toplanması ve çeliğin arındırılması işlemidir. Inklüzyonların azalması çeliğin yorulma dayanımını ve özellikle de tokluğu artırır. İnce taneli bir mikro yapı elde edilerek kalıbın performansını da artırmaktadır. Metal enjeksiyon ve ekstrüzyon kalıplarında çok yoğun biçimde kullanılmaktadır.



1.2365 Sıcak İş Takım Çeliği

Malzeme No:1.2365 DIN:X32CrMoV 3-3

Kimyasal Bileşimi

C	Si	Mn	P
%0,28-0,35	%0,10-0,40	%0,15-0,45	%max0,03
S	Cr	Mo	V
%max0,03	%2,70-3,20	%2,60-3,00	%0,40-0,70

Sıcak çalışma ortamında yüksek kopma ve yırtılma dayanımı, yüksek süneklik, yüksek aşınma dayanımı.

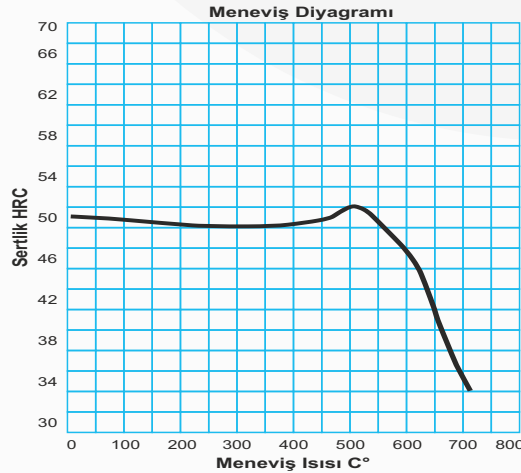
Kullanım alanları

Aşırı zorlanma ve darbeye çalışan sıcak iş kalıpları. Ağırlıklı olarak bakır alaşımlarının çubuk, boru ve profil basma kalıpları, döküm ve dövme kalıpları, civata, somun ve perçin imalatı sıcak kesme kalıpları için...

Teslim Sertliği: 200 - 230 HB (Yumuşak tavlı)

Isıl İşlem:

Form Verme	1100 - 900 C°	Fırında yavaş soğutma veya ısı izolasyonlu bir malzeme içerisinde.
Yumuşak Tavlama	750 - 800 C°	Fırında yavaş soğutma Max. 230 HB
Gerilim Alma Tavlaması	600 - 650 C°	Fırında yavaş soğutma. Yoğun talaşlı işlemde sonra ve karmaşık kalıplar için gerekli. Tamamen ısındıktan sonra nötr atmosferde 1-2 saat.
Sertleştirme	1020 - 1060 C° Yağ veya sıcak banyo (500 - 550 C°)	Ölçü değişimini en azda tutmak için alt ısı sınırında çalışmalı. <u>Et kalınlığı (mm)</u> Tutma süresi: 20+ 2 (dakika) Erişilebilir max sertlik: 52-56 HRC Yağda
Meneviş		Meneviş için tutma süresi (saat): <u>Et kalınlığı (mm)</u> 1+ 20
Nitrasyon	Gaz nitrasyonu ve tenifer işlemleri uygulanabilir.	



1.2714 Sıcak İş Takım Çeliği

Malzeme No:1.2714 DIN:56NiCrMoV 7

Kimyasal Bileşimi

C	Si	Mn	P	S
%0,50-0,60	%0,10-0,40	%0,65-0,95	%max0,03	%max0,03
Cr	Mo	Ni	V	
%1,00-1,20	%0,45-0,55	%1,50-1,80	%0,07-0,12	

Yağda ve havada sertleştirilebilen, sıcak iş takım çelikleri içinde en yüksek süneklik gösteren çelik kalitesidir.

Kullanım alanları

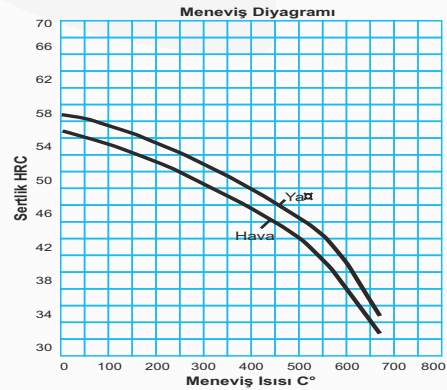
Dövme kalıpları, kalıp altlıkları, paslanmaz çelik için derin sıvama kalıpları ve plastik kalıplarına uygundur. Sıcak giyotin bıçakları, bükme kalıpları, sıcak motif kalıpları, alçak basınçlı alüminyum enjeksiyon kalıpları.

Teslim Sertliği: 200-200 HB (Yumuşak tavlı)

40-45 HRC (Su verilmiş ve menevişlenmiş)

Isıl İşlem:

Form Verme	1100 - 850 C°	Fırında yavaş soğutma veya ısı izolasyonlu bir malzeme içerisinde.
Yumuşak Tavlama	650 - 700 C°	Fırın içinde yavaş soğutma Max. 250 HB
Gerilim Alma Tavlaması	600 - 650 C°	Fırında yavaş soğutma. Yoğun talaşlı işlemden sonra ve karmaşık kalıplar için gerekli. Parça tamamen ısıdıktan sonra nötr atmosferde 1-2 saat.
Sertleştirme	830 - 870 C° Yağ 860 - 900 C° Hava	Ölçü değerini en azda tutmak için alt ısı sınırında çalışmalı. <u>Et kalınlığı (mm)</u> Tutma süresi: 20+ 2 (dakika) Erişilebilir max sertlik: 52-58 HRC Yağda 44-50 HRC Havada
Meneviş	Birbirini takip eden iki işlem. 1. işlem : Çalışma sıcaklığında 2. işlem : En üst meneviş ısısisinin 30-50C° altında	Meneviş için tutma süresi (saat): <u>Et kalınlığı (mm)</u> 1+ 20
Nitrasyon	Gaz nitrasyonu ve tenifer işlemleri uygulanabilir.	



Gülapgroup



+90 262 644 03 62 bilgi@emtekcelik.com www.emtekcelik.com

Sultan Orhan Mah. 1170. Sk. No: 5 Gebze / KOCAELİ / TÜRKİYE

www.gulapgroup.com