PLASTİK & AMBALAJ TEKNOLOJİSİ

PLASTİK, AMBALAJ, MAKİNA VE KALIP SEKTÖRÜNÜN AYLIK TEKNİK DERGİSİ Şubat 1999 Sayı: 33

MONTHLY TECHNICAL MAGAZINE OF PLASTIC, PACKAGING, MACHINE AND MOULD SECTORS February 1999 Num: 33

49 ilden, 33 [illegible] sektörün ziyaret [illegible] ilk fuar...

İPAF '99

2. İZMİR ULUSLARARASI AMBALAJ & PLASTİK TEKNOLOJİLERİ FUARI

MAKALE

[illegible]

HİZMET SEKTÖRÜNDE KALİTE

ÜNİVERSİTE-ENDÜSTRİ-DEVLET BİLİMSEL İŞBİRLİĞİNDE DOĞRU TARTIŞILMASI GEREKEN ÖNEMLİ KONULAR

PROFİL

ELİF CİVAL SEKTÖRÜNDE YARIM ASIRLIK TECRÜBE YILSAN PLASTİK

SÖYLEŞİ

TUNÇMAN PLASTİK VE MAKSAN TİC. LTD. ŞTİ. ORTAKLARINDAN SELAHATTİN GÜZELTUNÇ

HAYDARPAŞA TEKNİK LİSESİ HİDROLİK PNÖMATİK TEKNİK BÖLÜM ŞEFİ MÜMİN ÇELİK

HABER

PAGEV-MÜTEF PLASTİK EĞİTİMİNİN İŞLERLİĞİ İÇİN GÜÇBİRLİĞİ OLUŞTURU





ORGANİZASYON

Tel: (0212) 565 48 85
501 18 65 - 567 76 12
567 94 79
Fax: (0212) 612 75 89

KATILIMIYLA

PLASTİK & AMBALAJ
TEKNOLOJİSİ

ŞUBAT'99 Sayı: 33
YAĞMUR FUARCILIK YAYINCILIK
TANITIM HİZMETLERİ LTD.ŞTİ.

Adına Sahibi ve Genel Müdürü
Yüksel KAYA

Genel Yayın Yönetmeni
Berivan KAYA

Yazı İşleri Müd.
Evin BURKAY

Yönetici Editör
Turgut BALYA

Editör
Hülya TÜZALGAN

Halkla İlişkiler Müdürü
Yasemin ERKİMEN

Teknik Yönetmen
Deniz İLBEYİ

Dizgi
Elif ERDEM

Abone Sorumlusu
Metin TEKDAŞ

Yayın Kurulu

Prof. Dr. Kemal İNAN	(Sabancı Üniversitesi Dekanı)
Prof. Dr. Abdulkadir KUYULU	(Yıldız Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Tuncer ERCİYES	(İ.T.Ü. Kimya Metalurji Fak.)
Prof. Dr. Osman YAZICIOĞLU	(M.Ü. Teknik Eğitim Fak.)
Doç. Dr. Hüseyin YILDIRIM	(Yıldız Teknik Üniversitesi)
Doç. Dr. Mustafa Osman ISIKAN	(M.Ü. Teknik Eğitim Fak.)
Doç. Dr. Ümit TUNCA	(İ.T.Ü. Kimya Bölümü)
Doç. Dr. Muhittin ŞİMŞEK	(M.Ü. Teknik Eğitim)

Danışma Kurulu

Dr. Tekin ARDA	Ülker Topkapı Mak. San.
Ayhan OBUZ	Temposan Mak. San.
Fikri ERAT	Eratsan Mak. San
Metin BAŞBUDAK	Senres
[illegible] ALEMDAR	ASM Endüstriyel Ürünler
Necip ATA	Özer Hidrolik
Halil FİLİZ	Fimak Plastik Mak. San.
Ahmet AMASYA	Permak Mak. San.
Tekin AFŞAR	Elektromek
Semih DOĞAN	Tepra Mak. San.
Musa HALLAÇİ	İ-Mak Redüktör
Ömer ERTEMİZ	Siemens - Simko
Cengiz KARABOLAT	Meltem Mak. San.
Veli KAYNAR	Kabel
Dr. Yakup ÜLÇER	Resinex-BMY A.Ş.

Tasarım : Yağmur Fuarcılık ve Yayıncılık
Renk Ayrım : Çağdaş Grafik - Teknik Çözüm
Baskı : Bileşim (212) 227 25 65

Tüm Yayın Hakları Yağmur Yayıncılık'a Aittir.
İzinsiz Kullanılamaz. Tüm Reklamların Sorumluluğu Firmalarına, Yazılardaki Görüşler Yazarlarına Aittir.

Ege Bölge Temsilcisi
FTV - Reklam ve Video Prodük. Ltd. Şti.
Tel: (0.232) 463 03 52
Fax: (0.232) 643 27 97 Alsancak - İZMİR

Yönetim Merkezi:
Numunebağ Cad. Numune İşhanı No: 70 / 26 - 33
Bayrampaşa - İSTANBUL
Tel & Fax: (0.212) 565 48 85 - 612 75 89 - 501 18 67
567 76 12 - 576 94 79

İÇİNDEKİLER - İÇİNDEKİLER - İÇİNDEKİLER - İÇ

SÖYLEŞİ



Polietilen Fil
Makinası Üret
minde 21 Yıl
Deneyim:
TUNÇMAN
PLASTİK

32



66

Haydarpaşa Tek. Lisesi Hidrolik Pnömati
Teknolojisi Bölüm Şefi Mümin Çelik:
"Otomasyon Teknolojilerini Kullanmak
Zorunlu Hale Gelmiştir."

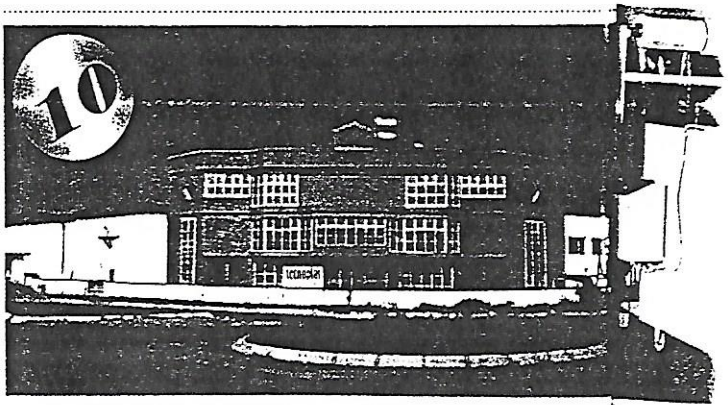
HABER



Birç
lacağı

2

Granül Yapımında Devrim YaratanGala Sua
Granül Üretim Sistemleri Şimdi Türkiye'd



10

Tecnoplas'ın Bayiler Toplantısı
Gaziantep'te Yapıldı.

Dişli Çarklarda; Isıl İşlem, Sertlik Derinliğinin Belirlenmesi

Öğr.Gör. Oğuz GİRİT
Öğr.Gör.Dr. Hamdi SÖZÖZ

1. ISIL İSLEM

Dişli çarkların çalışma kabiliyetini geniş ölçüde etkiyen önemli bir faktör ısıl işlemdir. Bu bakımdan dişli çark malzemelerinin seçiminde ısıl işlem önemli bir rol oynar. Fakat burada mukavemet ve yüzey basıncı olmak üzere dişlerin zorlanmasıda göz önüne alınmalıdır. Sertleştirilmiş olan yüzeyler çok daha yavaş aşınırlar ve bunlarda yüzey yorulması da epeyce az olur. Darbeli çalışmaya karşıda yüzeyleri sertleştirilmiş dişliler çok daha dayanıklıdır. Dişliler derinliğine kadar sertleştirilirlerse, çok fazla kırılgan olurlar. Bu sebeple dişlilerin ancak yüzeyleri belirli bir derinlikte sertleştirilir ve dişlerin içi yumuşak kalır. Dişli çarkların yüzey sertleştirilmesinde kullanılan yöntemler Sementasyon, endoksiyon, alev ve nitrürleme ile sertleştirmedir.

1.1 Sementasyonla Sertleştirme

Bu işlem için karbon miktarı düşük olan (% 0,1 ila %0,25) çelikler seçilir. Bütün yüzey sertleştirme işleminde olduğu gibi, burada da önemli olan yüzey sertliği ve sertleştirilen tabakanın kalınlığıdır. Kullanılma alanlarına göre tavsiye edilen yüzey sertliği cetvel 1'de ve sertleştirilmiş tabaka kalınlıkları cetvel 2'de gösterilmiştir.

Sementasyonla sertleştirmede, özel C_3 ve C_5 tuzları kullanılır. C_5 tuzu dişli çarın yüzey dokusunu genişletir. C_3 tuzuda genişleyen bu dişli çark dokusuna karbon nüfuzunu sağlayarak yüzey sertleşmesini sağlar.

870-930°C arasında sementosyon işlemi yapılır. Mesela 0.6 mm kalınlığında ve 60 HRC sertliğinde bir dişli yüzeyi elde etmek için, dişli çarkın 2.5 ila 3.5 saat arasında ocakta kalması gerekir. Bu süre C_3 ve C_5 tuzlarının karışımlarına da bağlıdır.

Sementasyondan sonra, dişli çark malzemesinin cinsine göre yağda veya suda sulama yapılır.

Yağda veya suda sulamadan sonra menevişleme yapılır. Menevişlemede ilk önce mazotla çalışan ocak yakılır. Menevişlenecek dişli çark ocağa konur. Ocak sıcaklığı dişli çarkın malzeme özelliğine göre ayarlanır. (Mesela 200°C) Dişli çark özelliğine göre ocakta 1.5 ila 2 saat süreyle tutulur.

Menevişlemeden sonra kumlama yapılır. Kumlamanın gayesi ısıl işlem esnasında meydana gelen tufalları temizlemektir. Dişli çarklar, kumlama tezgahının tablasına konurlar. Daha sonra tezgahın kapağı kapanır ve başlama düğmesine basılır.

Tabla hızla döner. Bir yandan da tablanın üstünde bulunan deliklerden çok süratli şekilde çelik kumlar dişli çark yüzeylerine sağanak şekilde çarparlar. Bu şekilde dişli çark tufallardan temizlenir ve parlar. Kumlama tezgahına konacak dişli çarkların kuru ve yağsız olmasına dikkat etmek gerekir. Kumlama esnasında dişli çarklardan çıkan tozları toplamak için, kumlama tezgahının üstünden yana doğru uzanan bir toz alma

KULLANMA ALANI	SERTLİK
Genel amaçlı	55 HRC (Minimum)
Yüksek, yük taşıma kabiliyeti	58 HRC (Minimum)
Uçak Sanayi	58÷63 HRC
Roket ve Uçak Sanayi (Maksimum yük taşıma kabiliyeti)	60÷63 HRC

Cetvel: 1

MODÜL	SERTLİKLİK DERİNLİĞİ (mm)
1.25	0.25.....0.45
1.5	0.30.....0.58
2.5	0.50.....0.90
3	0.63.....1.00
4	0.76.....1.25
6	1.00.....1.50
7	1.75.....2.5

Cetvel: 2

tezgahı vardır. Kumlama işlemi 5 ila 15 dakika sürer.

Sementasyondan başka bir de gaz sementasyon denilen bir ısıl işlem çeşidi vardır. Bu işlemde karbon verici(C_3, C_5 tuzları yerine alkol kullanılır. Bu sertleştirme metodunda ocağın normal ısı rejimine gelebilmesi için çok zaman geçmesi gerekir (2 ila 3 saat). Bu yüzden bu işlem, sürekli çalışan büyük fabrikalarda seri imalatta kullanılır. Bu tezgah elektrikle çalışır. Ocakta özel variller içindeki askılara dişli çarklar asılır ve fırın kapağı kapatılır. Devreye 2 ila 3 saatte giren ocak, dişli çark, aynı şekilde menevişlenir. Şekil-1 a'da görüldüğü gibi, sementasyon işlemi neticesine düzgün bir sertleştirilmiş tabaka meydana gelir.

1.2. Endüksiyonla Sertleştirme

Endüksiyonla sertleşme çok kısa zamanda sertleşme usulüdür. Şekil 1b, 1c'de dişlilerin endüksiyonla sertleşme durumu gösterilmiştir.

Kullanılacak çeliğin karbon miktarının % 0.4 ila % 0.6 arasında olması tavsiye edilen bu yöntemde dişlerin taban kısmındaki sertleştirilmiş tabakanın kalınlıkları cetvel 3'de verilmiştir.

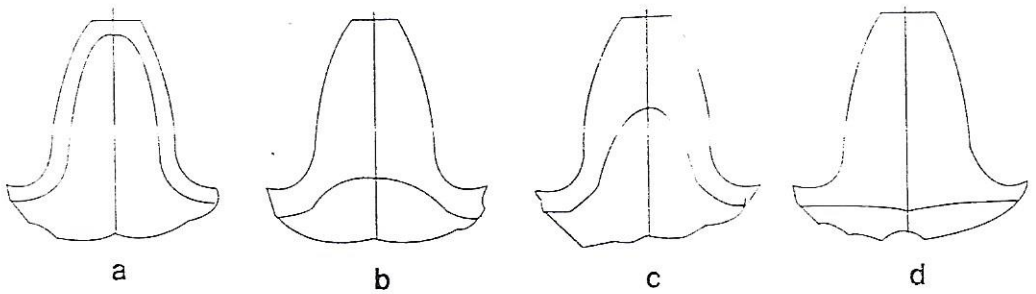
Bu usulün çalışma durumuna gelince, bir bobinden değişken akım geçirilecek olursa tellerin etrafında değişken manyetik bir alan doğar. Eğer bu alanın içine bir metal parçası sokulursa, akım çizgisi sanki bir transformotorun sekonder sargısı gibi çok yüksek bir gerilim değerine ulaşarak akarlar. Bu gerilim değeri, parçada elektrik enerjisini ısıl enerjiye dönüştürerek parça yüzeyini tavlar. Tavlanmış olan parça aynı zamanda su veya başka bir soğutma yöntemi ile ani soğutulursa, yüzeyde sertlik elde edilir.

Yüksek frekansla çalışan sistemde (5000 500000) sıcaklık yalnız üst yüzeyde meydana gelir, parçanın iç kısmı ancak ısı iletimi özelliği ile etkilenir.

Üst yüzeydeki endüksiyon sıcaklığı etkisi frekans miktarının büyümesiyle azalır. Gerek ocaklığın istenilen miktarda ayarlanabilmesi ve gerekse (dolayısıyla sertlik derinliğinin ayarlanması).

Yalnız istenilen bölgenin ısıtılması bakımının sınırlandırılabilmesi bakımından bu metod diğerlerine ayarlanması).

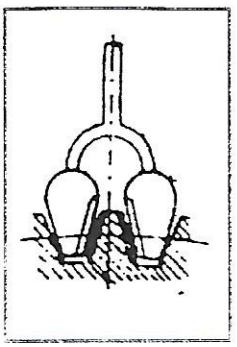
Yalnız istenilen bölgenin



Şekil: 1

MODÜL	SERTLİKLİK DERİNLİĞİ (mm)
1.25	0.25.....1.00
1.5	0.38.....1.25
2.5	0.50.....2.5
3	0.75.....3.15
4	1.15.....3.80
6	1.25.....4.5

Cetvel: 3



Şekil: 2 Bir dişin iki yüzeyini birden ısıtan özel diş sertleştirme beki (Peddınghaus)

ısıtılması bakımının sınırlandırılabilmesi bakımından bu metod diğerlerine göre üstün kalır.

Endüksiyonla sertleşmenin avantaj ve dezavantajları aşağıda sıralanmıştır:

Avantajları:

1- Sınırlandırılmış bölgesel sertleştirme

2- Kısa ısıtma süreleri

3- Minimum yüzey de karbürizasyonu (karbonsuzlaşma) ve oksidasyon.

4- Sadece hafif deformasyon

5- Artan yorulma mukavemeti

6- Sertleştirilmemiş yüzeylerde istenilen herhangi bir doğrultma uygulanabilir. Bu bir dereceye kadar sertleştirilmiş yüzeyler içinde söz konusudur.

7- Bu proses bir üretim hattı ile beraber birleştirilebilir.

8- Düşük proses maliyetleri.

Dezavantajları:

1- Yüksek kalitede cihaz kullanım gereksiniminden ötürü, yüksek kapital maliyetleri.

2- Yöntem, endüksiyon sertleştirilmesi için uygun bir şekle sahip parçalar için sınırlıdır.

3- Sadece belli sayıda çelik tipleri endüksiyonla sertleştirilebilirler.

1.3. Alevle Sertleştirme

Alevle sertleştirmede, alev olarak asetilen, havagazı veya bütangazı kullanılır.

Bu işlemde, dişli çark gövdesi ısınmaya vakit bulamadan dişli yüzeyi sertleştirme sıcaklığına ulaşır ve dişler hemen sulanırlar.

Modülü m < 4 olan dişliler dönerek çevresel olarak ısıtılırlar ve sonra da sulanırlar.

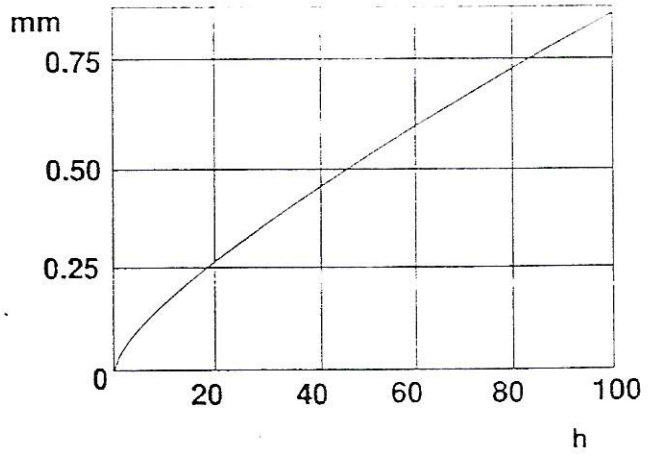
Modülü m > 4 olan dişlilerde ise, özel beklerler (Şekil 2) dişler teker teker gerekli sıcaklığa kadar ısıtılırlar ve sonra da sulanırlar.

Alev ile yüzey sertleştirmede şekil 1 d'de gösterildiği gibi, tüm diş sertleştirilir ki, bu da maksada o kadar uygun değildir.

1.4. Nitrürasyonla Sertleştirme

Nitrürleme ile yüzey sertleştirmede, çok sert fakat sementosyon işleminde olduğu gibi düzgün ve ince bir sertleştirilmiş tabaka elde edilir. Bu yöntem ile sertleştirilen tabakanın çok ince olması, sonraki mekanik işlemlerde bu tabakanın kaybolma olasılığını yaratır.

Yüzey sertleştirme usulünün uygulandığı dişli çarklarda, dişlerin işlenmesi ile ilgili



Şekil: 3 Çeşitli sertlik derinliklerinin nitrasyon zamanına bağlı olarak değişim grafiği

MALZEMENİN NOMİNAL KARBON MİKTARI	MALZEMENİN ÖZELLİKLERİNE ÖRNEKLER	EFEKTİF YÜZEY SERTLİĞİ DEĞERİ	MÜSAADE EDİLEBİLEN MAKSİMUM MERKEZ SERTLİĞİ (ÇEKİRDEK)
% 0.28'den az	SAE 8617 SAE 4620 SAE 4028 SAE 6120	HV 550	HV 450
% 0.28'den fazla	SAE 3130 SAE 5153 SAE 5140	HV 650	HV 550

Cetvel: 4

yöntemleri de gözönünde tutmak gerekir.

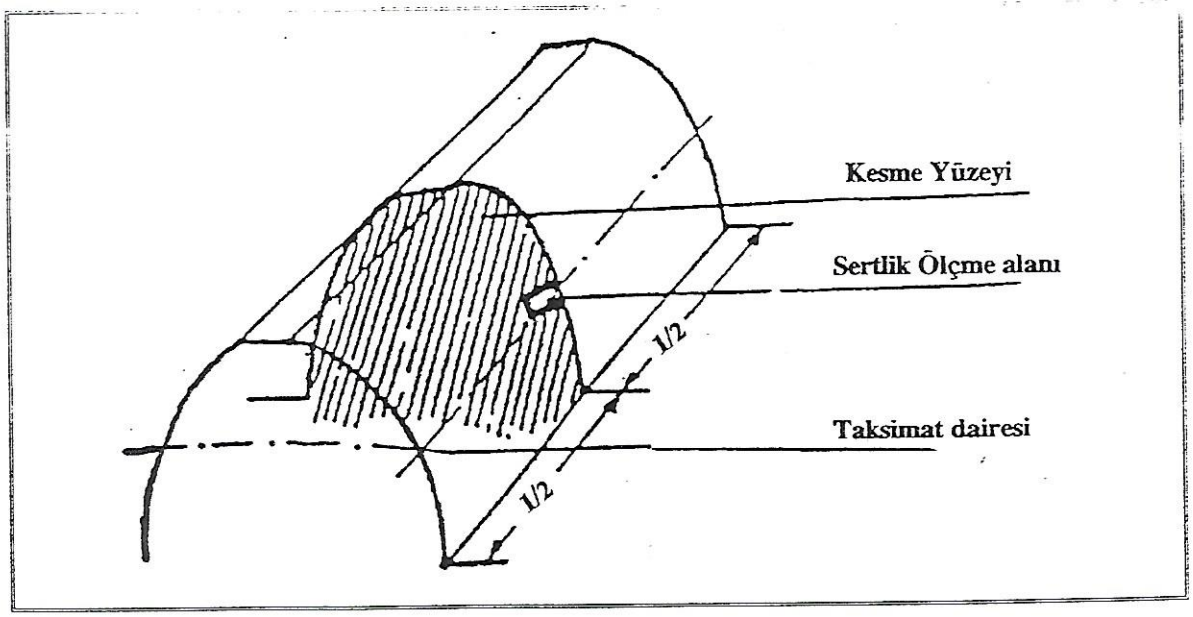
Nitrürasyonla sertleştirilecek dişli çarklar azot gazında 500 ~ 520°C'de uzun bir süre tutulurlarsa, yüzeylerinde cam sertliğine yakın bir sertlikte nitrik tabakaları meydana gelir.

(Bunların sertliği 1000 kg/mm^2 Vickers sertliğinden fazladır).

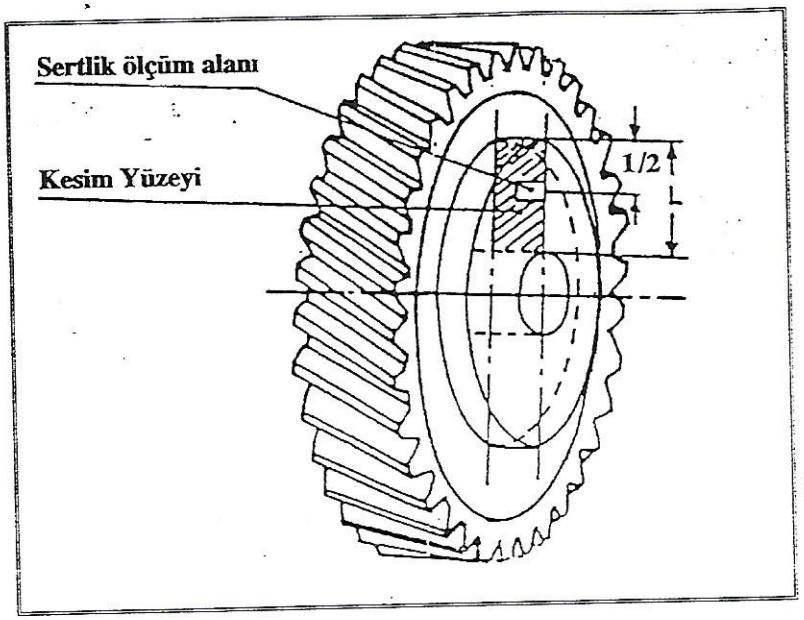
Azotu verebilmek için ısıtılmış çeliklerin üzerinden NH_3 (amonyak) gazı geçirilir.

Bu usulle yapılan yüzey sertleştirilmesine "Gaz Nitrasiyonu" adı da verilir ve malzeme üzerine konan tabaka zamana bağlı olarak gerçekleşir. Şekil3'de çeşitli yüzey sertlik derinliklerini nitrasyon zamana bağlı olarak değişimi gösterilmiştir.

İkinci bir nitrasyon usulü ise, tuz banyosunda parçaların 90 ila 120 dakika müddetle 550 ~ 570°C arasında tavlanmasıyla yapılır. Havada soğutulan parçaların yüzeyinde 5 ila 15 derinliği kadar 400 ~ 600 kg/mm^2 bir sertlik elde edilir.



Şekil: 4



Şekil: 5

Nitrasyonla sertleştirmenin mahzurları:

a) Çok uzun nitrürasyon süresi (50 h)

b) Çok sert olan nitrit tabakasının darbeye dayanmayıp kırılgan olması.

Üstünlükleri ise:

a) Çekme ve eğilme hemen hemen hiç meydana gelmez ve dolayısıyla sertleştirmeden sonra taşlamaya gerek yoktur.

b) Aşınmaya karşı son derece dayanıklıdır.

c) 500°C'ye kadar yüksek sıcaklıkta çalışmada sertliğini ve aşınmaya karşı direncini korur.

2. SERTLİK DERİNLİĞİNİN BELİRLENMESİ

2.1. Uygulaması

Bu metal, karbürizasyon ve karbonitrürizasyondan geçen parçaların temizlenmiş yüzeylerde sertlik derinliğinin, sertlik gradyanı ile belirlenmesini sağlar. Uygulama efektif yüzey sertlik derinliği 0.25 mm'nin üzerinde olan ve yüzey ile merkez arasında 100 HV sertlik farkı, bulunan, düşük alaşımlı karbürlenen çelik parçalar için geçerlidir.

2.2. Gerekli Aparatlar

1- Kesme makinası (Su soğutmalı karbon disk)

2- Tespit presi (Plastiğe gönme aparatı)

3- Metalurjik taşlama makinası

4- Zımpara kağıtları (280 ~ 600 derece)

5- Parlatma makinası

6- Vickers sertlik ölçme cihazı

7- Kalibler edilmiş metalurjik mikroskop.

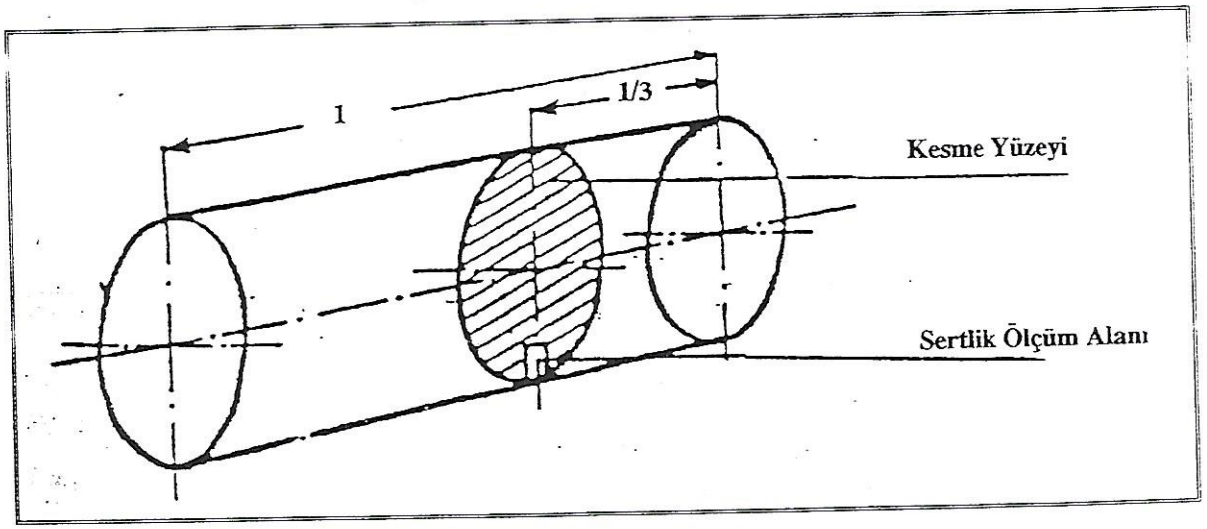
2.3. Yöntem

A. Numune Seçim ve Hazırlık:

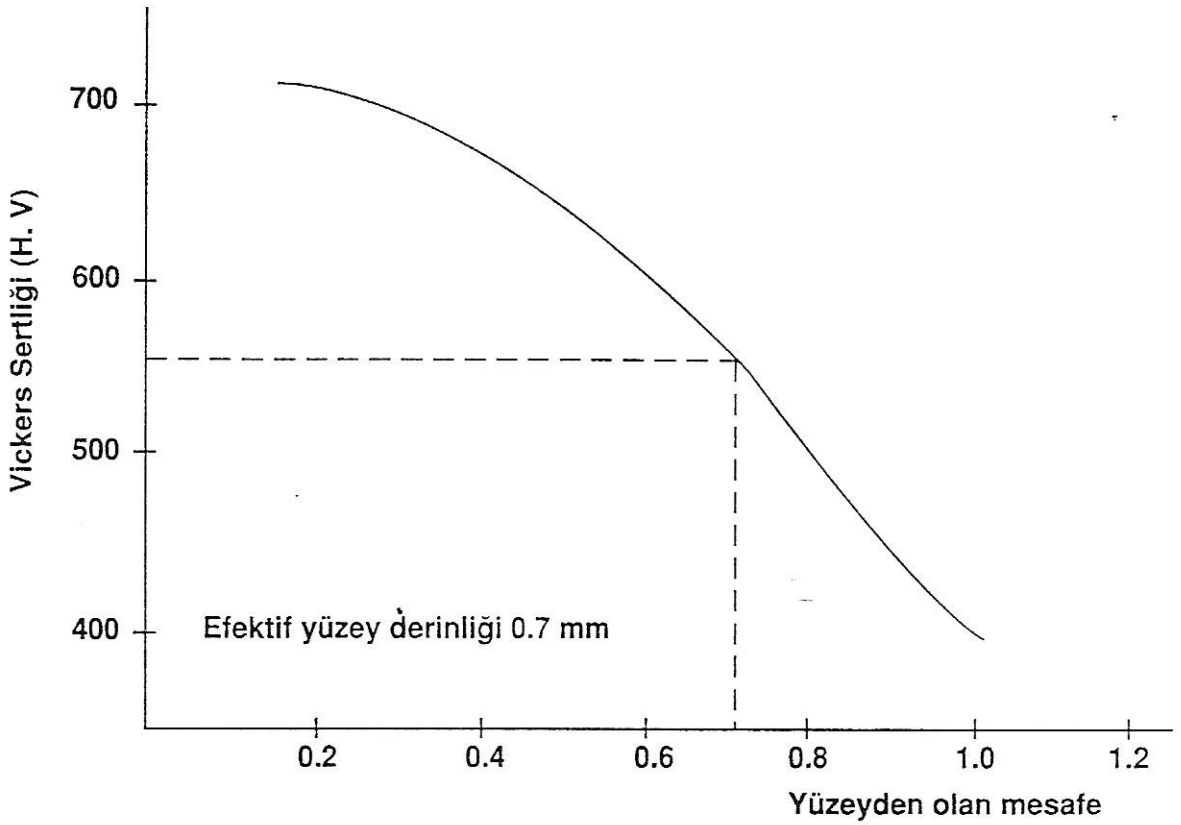
1- Belirtilmeyen durumlarda, parçalar aşağıdaki pozisyonlarda yapılacak ölçümlere müsaade edecek şekilde yerleştirilecek.

a. Helisel ve düz dişliler:

Taksimat dairesi üzerindeki yüzeye dik, dış yanak yü-



Şekil: 6



Şekil: 7 Sertlik muayenesi ölçüm pozisyonları

zeyine dik bir düzlem içinde (Şekil 4).

b. Diş dibi (zorlanma) yüzeyleri:

Dişli eksenine paralel radyal bir düzlemde (Şekil 5) orta kısımda yüzeye dik.

c. Miller, kaymalı yataklarn, pimler Mil veya kaymak yataklı yatak boyunun 1/3'ü mesafede yüzeye dik olup, mil veya kaymalı yatak eksenine dik bir düzlemde (Şekil 6)

d. Diğer parçalar

Pozisyon parça fonksiyonuna bağlı olarak yüzeye dik düzlemde.

2. Aşın ısıtma, yanma veya kenarların yuvarlatılmasından kaçınarak, belirtilen bölgeden, yaklaşık 10 mm. kalınlığında numune kesilir.

3- Numune hazırlanıp bağlanıp polisaj kağıdı ve makinası kullanılarak uygun yüzey parlatılır. Temizlenmiş yüzeyin mikroskobik incelemeye uygun olmasına dikkat edilir.

B. Sertliğin Belirlenmesi (Şekil 7-8)

1- Numunenin dağlanmamış durumda olması tercih edilerek, Vickers sertlik cihazı düzenli aralıklarla uygulanan 5 kgf yük altında kullanarak yüzey sertliği belirlenir. Bu sırada şu şartların sağlanması gerekir:

a. Elde edilen değerler yüzeye dik ve maksimum 2 genişlik içinde elde edilmiştir.

b. İlk değer yüzeyden minimum 0.2 mm uzaklıktadır.

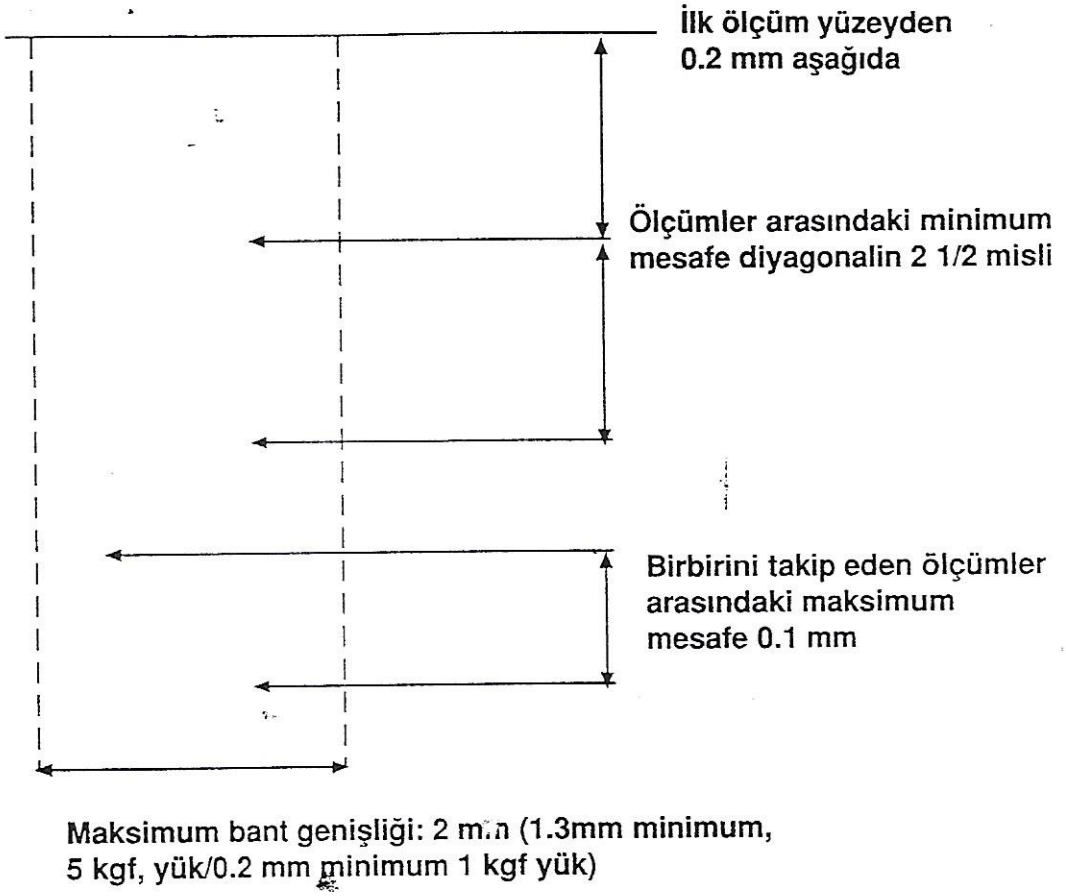
c. Herhangi bir ölçümün yapıldığı merkezden bir sonraki merkeze olan mesafe ölçüm diyagonalinin 2.5 katından az değildir.

d. Birbirini takip eden ölçümlerin mesafeleri arasındaki fark 0.1 mm'yi geçmemelidir.

e. Minimum beş ölçüm yapılır ve bu ölçümler efektif sertlik derinliğini belirler.

f. Her izin iki diyagonalinin ortalama değeri HV'yi hesaplamak için kullanılır.

g. Yüzeyden itibaren yapılan ölçümlerin mesafeleri 0.0025 mm hassasiyetle ölçül-



Şekil: 8 Efektif yüzey derinliğinin interpolasyonu

melidir.

h. Yüzey ve merkez arasındaki sertlik farkı 100 HV'den fazladır.

Not: HV ölçümlerinin diyagonalleri okunurken yapılan hataları azaltmak için 5 kgf'lik yük tercih edilir. Fakat en az 1.3 mm'lik bant genişliği gereklidir. 1 kgf ile yapılan ölçümler 0.2 mm aralklı iki paralel çizgiye yerleştirilebilir.

DEĞERLENDİRME

Numune yüzeyinden itibaren mesafeye bağlı olarak değişen sertliği gösteren bir eğri şekil 'daki gibi çizilir. Daha sonra, belirli bir sertlik değerinin bulunduğu derinlik için interpolasyon yapılarak efektif sertlik derinliği belirlenir.

Farklı kalitede çelikler için sertlik değerleri cetvel 4'da verilmiştir.

KAYNAKLAR

1- BIRK, P, "Powder Nitriding, Theory and Practice", Microtechnic, 25, 1 (1970) (in German)

2- LAMBERT, R., "The surface-hardening of Steel Parts and Progress Achieved with Controlled Nitriding", Revve de metallurgie, 11, No.7, 553-558 (1955) (in French)

3- OSBORN, H.B, "Surface Hardening by Induction Heat", Met. Prog., 105-109 (December 1955)

4- AGMA standart for Rating the fitting Resistance and Bending Strength of Spur and Helical Involute Gear Teeth, AGMA 218.01, American Gear Manufactures Association, Arlington, 1982

5- AKKURT, M., Makina Elemanları, C:H 3 Birsen Yayınevi, İstanbul, 1982

6- OKDAY. Ş., Makina Elemanlan, C:H 3 Matbaa Teknisyenleri Basımevi, İstanbul, 1972

7- KOBU, B., Endüstriyel Kalite kontrol, Önsöz Basımevi, İstanbul, 1981

8- ÇAKMAK, S. Dişli Çarklar. Arpaz Matbaacılık, İstanbul 1980

9- TSE Enstitüsü Standartları.