

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

KİMYA TEKNOLOJİSİ

**ÇELİK KORD
524KI0086**

Ankara, 2011

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. ÇELİK KORD	3
1.1. Elde Edilmeleri	3
1.2. Kullanım Amacı	5
1.3. Çelik Korda Uygulanan Test	6
UYGULAMA FAALİYETİ	7
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	9
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	10
2. ÇAP TAYİNİ	10
2.1. Yapılışı	14
UYGULAMA FAALİYETİ	15
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	17
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	18
3. ADIM SAYISI	18
3.1. Çelik Kordun Yazılımı	20
UYGULAMA FAALİYETİ	22
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	24
ÖĞRENME FAALİYETİ-4	25
4. KOPMA - UZAMA TESTİ	25
4.1. Doğrusallık Tayini	25
4.2. Sinirlilik Tayini	26
UYGULAMA FAALİYETİ	27
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	29
ÖĞRENME FAALİYETİ-5	30
5. BAKIR TAYİNİ	30
5.1. Lastiğe Yapışma Testi	30
5.2. Bakır Tayini	31
UYGULAMA FAALİYETİ	32
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	36
MODÜL DEĞERLENDİRME	37
KAYNAKÇA	40

AÇIKLAMALAR

KOD	524KI0086
ALAN	Kimya Teknolojisi
DAL	Lastik Üretimi
MODÜLÜN ADI	Çelik Kord
MODÜLÜN TANIMI	Bu modül çelik kordun 1 metresinin ağırlığını, çap tayini, adım sayısını, çelik kordun kopma testini, sinirlilik ve doğrusallık tayinini, çelik kordun lastiğe yapışma testini ve çelik kordun bakır tayinini yapabilme ile ilgili bilgilerin verildiği öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/16
ÖN KOŞUL	
YETERLİK	Çelik kord analizlerini yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Gerekli ortam sağlandığında, ASTM standartlarına uygun olarak çelik korda uygulanan testleri yapabileceksiniz. Amaçlar <ol style="list-style-type: none">1. Çelik kordun 1 metresinin ağırlığını bulabileceksiniz.2. Çap tayini yapabileceksiniz.3. Adım sayısını bulabileceksiniz.4. Çelik kordun kopma testini, sinirlilik ve doğrusallık tayinini yapabileceksiniz.5. Çelik kordun lastiğe yapışma testini ve çelik kordun bakır tayinini yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Sınıf, atölye, laboratuvar, işletme, kütüphane, ev, bilgi teknolojileri ortamı (internet) vb, kendi kendinize veya grupla çalışabileceğiniz tüm ortamlar Donanım: Projeksiyon, bilgisayar, DVD çalar, televizyon, çelik kord, hassas terazi, metre, mikrometre, çekme test cihazı, bıçak, pres, numune çıkarma aparatı
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Lastik; çelik kord, kord bezi ile çeşitli kimyasal maddelerin birleşiminden meydana gelen ve aracın yer ile temasını sağlayan tek ve en önemli parçadır. Lastik, içerisine basılan hava vasıtası ile takılı olduğu aracın ve üzerindeki yükün taşınmasını sağlar.

Lastiğin içerisinde yapısına göre darbe katları vardır. Çelik kord bu kuşağın daha dayanıklı, daha emniyetli olmasını sağlar. Bu nedenle lastik üreticileri bu tip lastiklerin üretimine yönelmişlerdir.

Bu modül içerisinde bulunan bilgiler ışığında çelik kordun lastik için ne denli önemli olduğunu göreceğiz, çelik korda ne gibi testlerin yapılması gerektiğini öğreneceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

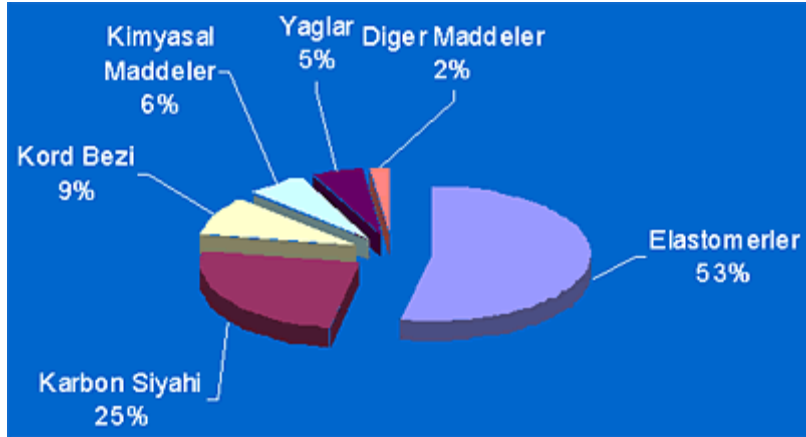
Gerekli ortam sağlandığında ASTM standartlarına uygun olarak çelik kordun 1 metresinin ağırlığını bulabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çelik kordun lastik sektörü dışında kullanıldığı yerleri araştırınız.
- Çelik kordun lastik içerisinde nasıl kullanıldığını araştırınız. Örnek ve resimleri sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

1. ÇELİK KORD

Çelik kord çeşitli araç lastiklerinin üretiminde kullanılan çok önemli bir malzemedir. Araç lastiğinin kaliteli hâle getirilmesi ve uzun ömürlü olabilmesi için çelik kord her geçen gün lastik üretiminde daha fazla kullanılmaktadır.



Tablo 1.1: Lastik içerisinde bulunan bileşenlerin dağılımı

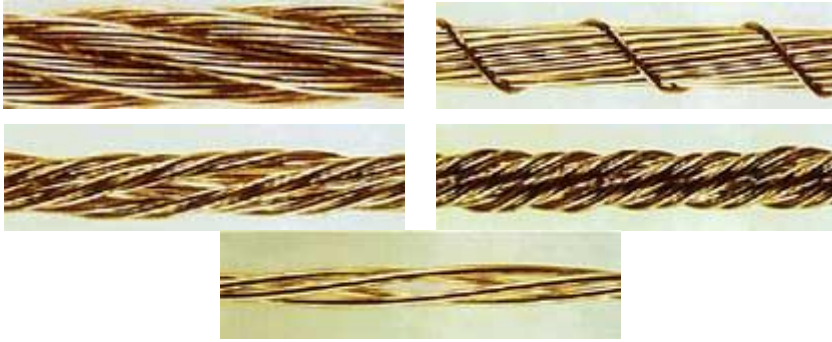
1.1. Elde Edilmeleri

Araç lastikleri; doğal ve yapay kauçuk, çelik kord, kord bezi ve çeşitli kimyasalların birleşmesiyle yapılır. Araç için lastik çok önemli bir unsurdur, aracın yerle temasını sağlar. Bu nedenle içinde kullanılan malzeme ve nasıl üretildikleri önem kazanmaktadır.

Kord; iki veya daha fazla çelik filamentinin (Flament, günlük kullanımda iplik veya iplerdeki her bir lif, tel parçasına denir.) meydana getirdiği ve son ürün olarak kullanılan yapıya verilen isimdir.

➤ Çelik kordun üretimi:

- Yüksek karbonlu, manganlı çelik 5,5 milimetreye kadar inceltir.
- Bu teller pirinçle kaplanır.
- Üzerinde bulunan kir ve paslar temizlenir.
- Daha sonra kimyasal temizlemeden geçirilir.
- Oda sıcaklığında soğuk çekme yapılır.
- Patentleme ile uzamış teller ayrılır.
- Teller en son tekrar (pirinç+Cu) banyosunda kaplanır.
- Son olarak kaplanmış tellere ince çekme yapılır (Pirinç, işlenebilir bir malzeme olduğundan kolay çekilir.).
- Demetlerden oluşmuş kord üretilmiş olur.



Resim 1.1: Üretilmiş çeşitli çelik kord örnekleri

- Çeşitli çaplarda üretilen kord makaralara sarılır.



Resim 1.2: Üretilen çelik kordların makaralanmış hâli

- Kullanılmak üzere lastik üretim bölümüne sevk edilir.



Resim 1.3: Depolama için hazır hâle getirilen çelik kordlar

1.2. Kullanım Amacı

Çelik kord, dünya lastik endüstrisinde çelik radyal lastik üretiminin temel takviye malzemesidir.



Resim 1.4: Farklı lastik türleri

Çelik kordun lastik takviye malzemeleri arasında benzeri bulunmayan fiziksel özellikleri, kullanıcılarının tam memnuniyetini sağlayan ürünleri piyasaya kazandırmaktadır.

Lastik başlıca üç ana bölümden oluşur. Bunlar; sırt, yanak ve topuktur.

Araç lastiklerinde sırt ya da darbe kuşağı denilen bölgeler vardır. Bu bölümler lastiği darbelere karşı korumaktadır. Çelik kordlar da bu bölümlerde bulunmaktadır.

Radyal lastikler de sırt ve gövde arasında, gövdenin üst kısmında bulunan; lastiği çevresel olarak sararak yapıyı kuvvetlendiren; çelik, naylon vb. maddelerden oluşan lastik bileşeni kuşağıdır. Çelik kuşaklar üzerinde spiral şeklinde eksiz naylon darbe katı da vardır. Bu kat yüksek hızlarda dengeli sürüş ve kuşağın dış etkilere karşı korunmasını sağlar.



Resim 1.5: Lastik içerisinde bulunan yapılar

Ayrıca lastiğin gövdesinde de çelik kordlar bulunmaktadır. Çelik kordlar radyal lastiklerde kuşak, çapraz lastiklerde ise sırt veya darbe katının altında yer almaktadır.

➤ **Çelik kordun başlıca kullanım amaçları şunlardır:**

- Lastiğin sırt bölgesinde denge sağlamak
- Lastiğin düzensiz aşınmasının engellemek
- Sürüş ve çekişe katkıda bulunmak
- Lastiği uzun ömürlü kılmak
- Yüksek performans elde etmek
- Yakıttan tasarruf sağlamak

1.3. Çelik Korda Uygulanan Test

➤ **Gram / metre ağırlık testi**

Çelik kord tek bir telin etrafına birçok telin sarılmasıyla oluşmuştur. Bu testin yapılışında ise 1 metre alınan çelik kordun hassas terazide tartılarak gram cinsinden ağırlığı bulunur.



Resim 1.6: 1 metresi hassas terazide tartılan çelik kord





Resim 1.7: Çelik kord

UYGULAMA FAALİYETİ

Çelik kordun 1 metresinin ağırlığını bulunuz.

Kullanılan araç ve gereçler: Çelik kord, hassas terazi, metre

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ 1 metre çelik kord örneği alınız.</p> 	<p>➤ Çalışmaya başlamadan önce iş önlüğünüzü giyiniz.</p> <p>➤ Alacağınız numuneyi 1 metre gelecek şekilde ölçünüz, işaretleyeceğiniz yerden dikkatle kesin.</p>
<p>➤ Aldığınız örneğin 1 metresinin ağırlığını hassas terazi ile bulunuz.</p> 	<p>➤ Aldığınız örneği hassas terazide tartarken aldığınız kesitsi dikkatle yerleştiriniz.</p> <p>➤ Hassas terazide okuduğunuz değeri not ediniz.</p>
<p>➤ Bulduğunuz sonucun raporunu yazınız.</p>	<p>➤ Raporunuzu yazarken bulduğunuz değeri gram / metre cinsinden ifade ediniz.</p> <p>➤ Çalışma alanınızı düzeltiniz, kullandığınız aparat ve cihazları yerine kaldırınız.</p>

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için Evet, kazanamadığınız beceriler için Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. 1 metre çelik kord örneği aldınız mı?		
2. Aldığınız örneğin 1 metresinin ağırlığını hassas terazide buldunuz mu?		
3. Bulduğunuz sonucun raporunun yazdınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınızı “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazandıklarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. ()Doğal ve suni kauçuk, çelik kord, kord bezi ve çeşitli kimyasalların birleşmesiyle araç lastikleri yapılır.
2. ()Flament günlük kullanımda ipliklerin bir araya gelerek oluşturduğu tel parçasına denir.
3. ()Lastik başlıca üç ana bölümden oluşur.Bunlar; sırt, yanak ve topuktur.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

4. Aşağıdakilerden hangisi çelik kordun görevlerinden değildir?
 - A) Lastiğin sırt bölgesinde dengeyi sağlamak
 - B) Yola tutunmayı sağlamak
 - C) Lastiğin düzensiz aşınmasını engellemek
 - D) Sürüş ve çekişe katkıda bulunmak
5. Lastiği çevresel olarak sararak yapıyı kuvvetlendiren çelik, naylon gibi maddelerden oluşan lastik bileşenine ne denir?
 - A) Gövde
 - B) Omuz
 - C) Kuşak
 - D) Darbe katı
6. Aşağıdakilerden hangisi çelik kordun üretim aşamalarından biri değildir?
 - A) Teller prinçle kaplanır.
 - B) Patentleme ile uzamış teller ayrılır.
 - C) Oda sıcaklığında soğuk çekme yapılır.
 - D) Pirinç +Sn ile kaplanır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

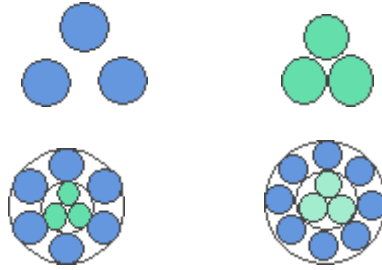
Gerekli ortam sağlandığında, ASTM standartlarına uygun olarak çelik korda çap tayini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

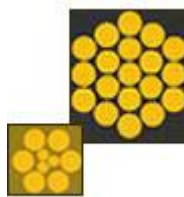
- Çap ölçümü için kullanılan cihazları araştırınız.
- Lastikte kullanılan çelik kordun çap tayini neden önemlidir? Araştırınız.

2. ÇAP TAYİNİ

Çelik kordların en önemli boyutsal özelliklerinden birisi de çaplarıdır. Çelik kordlar birçok filamentin bir araya gelmesiyle meydana geldikleri için kordların kesitleri de önem kazanmaktadır.



Şekil 2.1: Çelik kord çap örnekleri

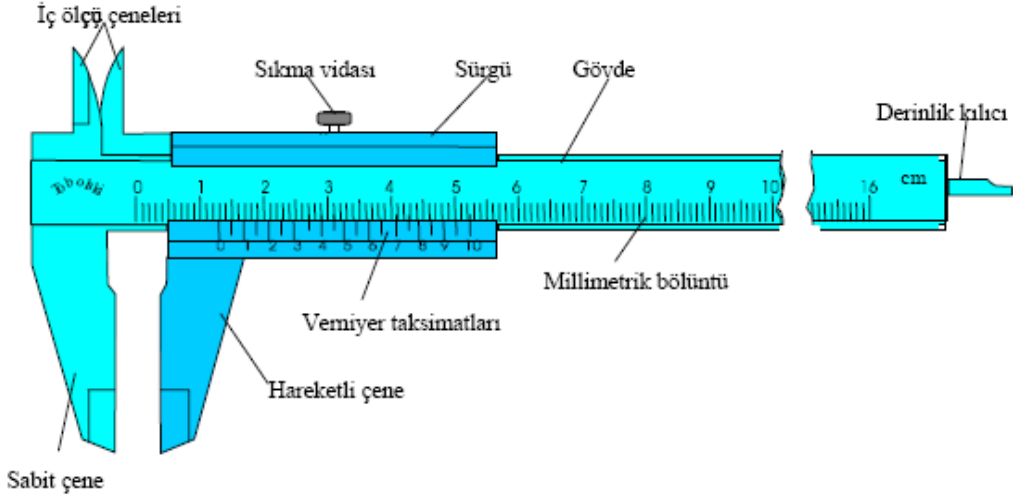


Şekil 2.2: Çelik kord kesiti

Çelik kordlarda çap tayininde kumpas ve mikrometre kullanılmaktadır. Kumpas daha basit bir yapıya sahip olmakla beraber daha yaygın kullanılır. Hassas ölçümler için mikrometre gerekmektedir. Çeşitli mikrometreler bulunmaktadır. Bunlar dijital ve analog mikrometrelerdir.



Resim 2.1: Kumpas



Şekil 2.3: Basit bir kumpas ve parçaları

Kumpas önemli ölçü aletlerinden biridir. Kumpaslar paslanmaz çelikten oluşan sabit bir çeneye bağlı, üzerinde milimetrik bölüntüler olan bir gövdeden, ayrıca üzerinde verniyer taksimatların bulunduğu hareketli bir kısaktan oluşur. Verniyer bölüntüler milimetrenin ondalık ölçümlerine olanak verir.

1/20'lik bir verniyerde 19 mm'lik bir uzunluk 20 eşit bölüntü ile ayrılmıştır. Verniyer üzerindeki iki çizgi arası

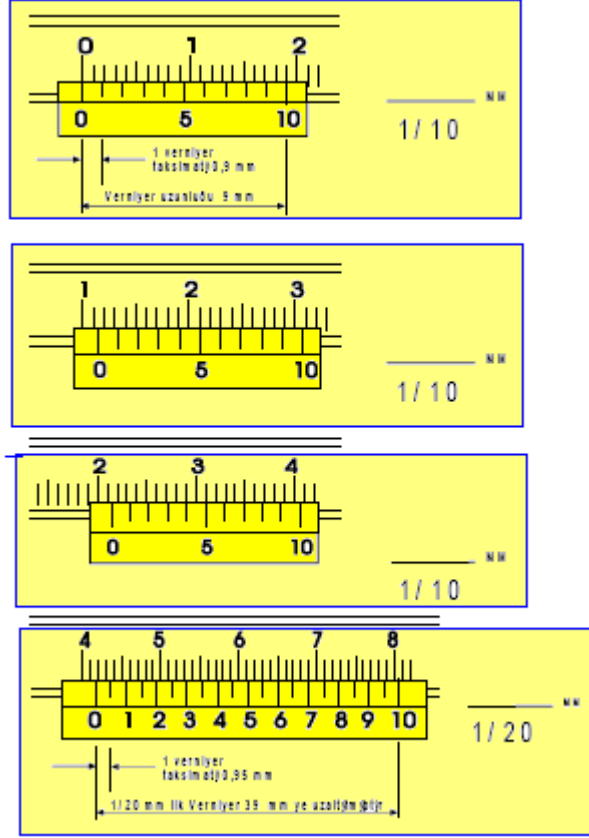
$$19/20 = 0,95 \text{ mm}$$

olmaktadır. Bu da verniyere

$$1\text{mm} - 0,95\text{mm} = 0,05 \text{ milimetrelük}$$

taksimat farkı verir. Bu taksimat farkına verniyer hassasiyeti veya kumpas hassasiyeti denir.

1/50'lik verniyerde 49 mm'lik bir uzunluk 50 eşit parçaya bölünerek ayrılmıştır. Bu kumpaslarla daha hassas ölçüm yapılmasına rağmen çizgileri birbirinden gözle ayırt etmek zorlaştığı için okuma hataları oluşabilir. Bu nedenle dikkatli çalışılmalıdır, iyi bir okuma için iş tecrübesi de önemlidir.



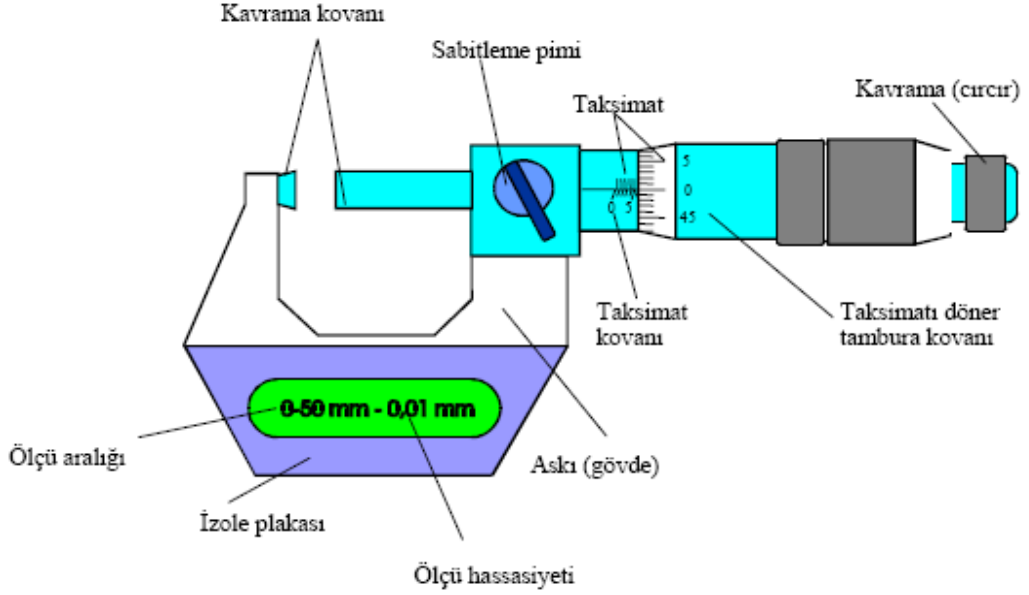
Şekil 2.4: Verniyer taksimatları (bölüntüleri)

➤ **Kumpaslarla çalışırken dikkat edilecek noktalar:**

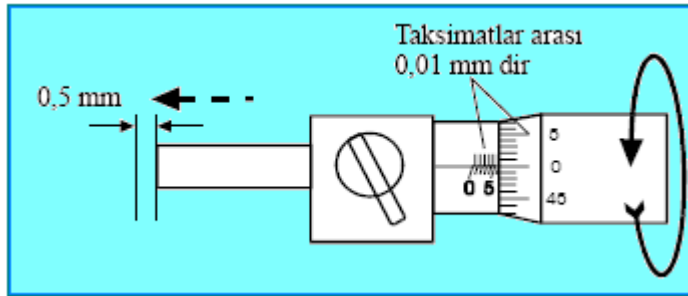
- Isınmadan dolayı ölçü aletleri genişler ve yanlış bir okuma oluşabilir. Bu nedenle fazla elde tutulmamalı, ısı kaynakları ve iş parçalarından uzak tutulmalıdır.
- Çeneler arasına ölçümü yapılacak parça doğru yerleştirilmelidir.
- Çeneler arası temiz olmalıdır. Kirli ise benzinle temizlenmelidir.

➤ Mikrometreler:

Eğer yapılacak ölçüm için kumpasın hassaslığı yetmezse daha kesin bir ölçüm için mikrometre kullanılır. Mikrometrenin en önemli parçası ayarlanmış vidasıdır. Bu vida mikrometrenin döner tamburuna bağlı olarak döner ve bu vidanın ileriye doğru mesafe değişikliği sağlanarak ölçme işlemi gerçekleştirilir.



Şekil 2.5: Mikrometrenin şekli ve parçaları



Şekil 2.6: Mikrometrenin döner tamburu ve vida hareketleri (Tambur dönerse ayar vidası 0,5 mm kayar.)

Genellikle ölçü ayar vidasının 0,5 mm adımı döner tambur üzerinde bulunan 50 eşit bölüntüye denktir.

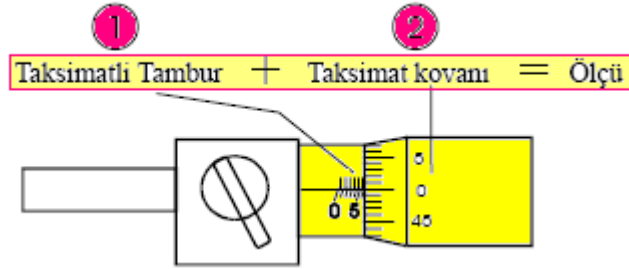
Döner tambur bir çizgi aralığı döndürülürse mikrometre vidası

$$0,5 \text{ mm} : 50 = 0,01 \text{ mm kayar.}$$

Bu ölçüye 10 mikrometre de (μ) denir.

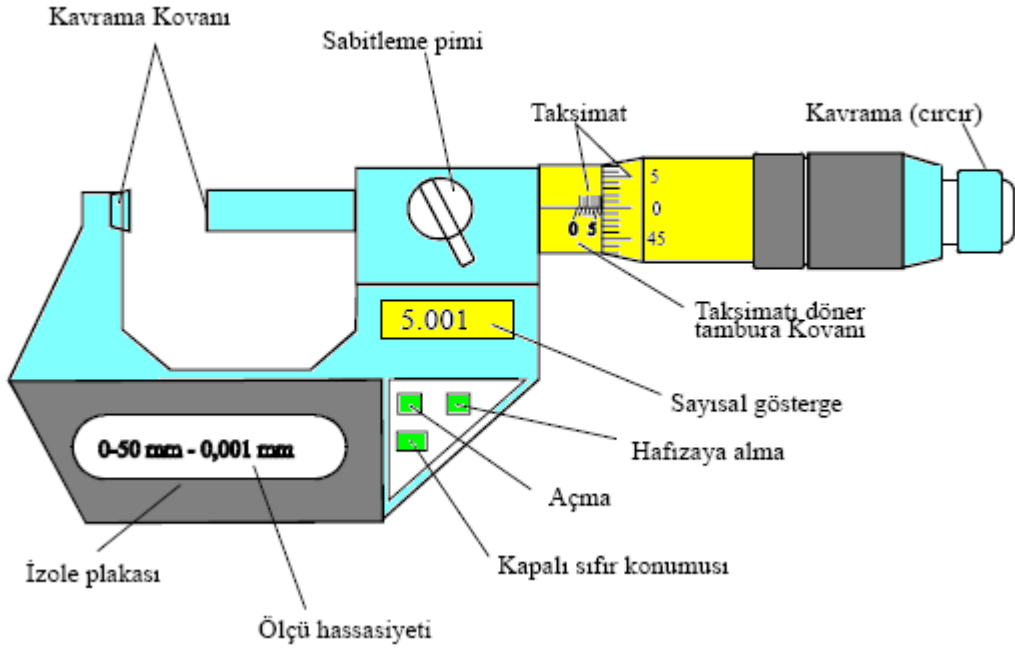
➤ Mikrometrenin okunması:

Öncelikle taksimat kovani üzerindeki milimetre ve bunun yanında eğer varsa yarım milimetre de okunur. Bunun yanı sıra döner tambur üzerindeki milimetre ile toplanır.



Şekil 2.7: Mikrometrenin okunması

Dijital mikrometreler de bulunmaktadır. Bunların en önemli tarafı hassas sonuç vermelerinin yanında hesap ve hafıza özellikleridir.




Şekil 2.8: Dijital mikrometre ve parçaları

2.1. Yapılışı

Çelik korddan 20 cm numune kesilir. Mikrometrenin çeneleri arasına konur ve çelik kordun çapı ölçülür.

UYGULAMA FAALİYETİ

- Çap tayini yapınız.
- **Kullanılan araç ve gereçler:** Mikrometre, çelik kord

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Çelik kord örneği alınız. 	<ul style="list-style-type: none">➤ Çalışmaya başlamadan önce iş önlüğünüzü giyiniz.➤ Çelik kord örneğini alırken düzgün kesit almaya çalışınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Mikrometre ile çelik kordun çapını ölçünüz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Ölçüm yapılacak parçayı dikkatle çeneler arasına yerleştiriniz.➤ Mikrometreyi kullanırken yere düşürmeyiniz. Aksi takdirde kalibrasyon ayarı gerekecektir.➤ Isı kaynaklarından uzak tutmanız doğru sonuç almanız açısından önemlidir.
<ul style="list-style-type: none">➤ Sonuçları rapor ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Raporunuzu yazarken aletten okuduğunuz değeri de ilave ediniz.➤ Çalışma alanınızı düzeltiniz ve kullandığınız aparat ve cihazları yerine kaldırınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için Evet, kazanamadığınız beceriler için Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Çelik kord örneği aldınız mı?		
2. Mikrometre ile çelik kordun çapını ölçtünüz mü?		
3. Sonuçları rapor ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazandıklarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi kumpas kullanırken dikkat etmemiz gereken hususlardan değildir?
 - A) Isıtılarak kullanılmalıdır.
 - B) Çeneler arasına ölçümü yapılacak parça yerleştirilmelidir.
 - C) Çeneler arası benzin ile temizlenmelidir.
 - D) Kalibrasyon ayarı periyodik olarak yapılmalıdır.
2. Aşağıdakilerden hangisi mikrometrenin parçalarında biri değildir?
 - A) Kavrama kovanı
 - B) Sabitleme pimi
 - C) Ölçü aralığı
 - D) Derinlik kılıcı
3. Aşağıdakilerden hangisi dijital mikrometrelerin özelliklerinden biridir?
 - A) Taksimatlı tambur ile ince ayar yapılır.
 - B) İki değer okunur ve ölçüm hesaplanır.
 - C) Hesap ve hafıza özellikleri vardır.
 - D) İç ölçü çenelerine sahiptir.

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

4. () Çelik kordlarda çap tayininde kumpas ve mikrometre kullanılmaktadır.
5. () Mikrometre okunurken taksimat kovanı üzerindeki milimetre ile döner tambur üzerindeki milimetre okunarak toplanır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında, ASTM standartlarına uygun olarak adım sayısını bulma bilgi ve becerisine sahip olabileceksiniz.

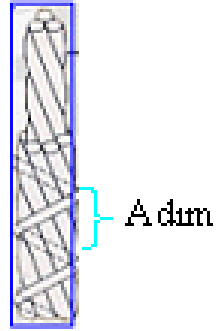
ARAŞTIRMA

- Adım sayısı nerelerde kullanılır? Araştırınız.

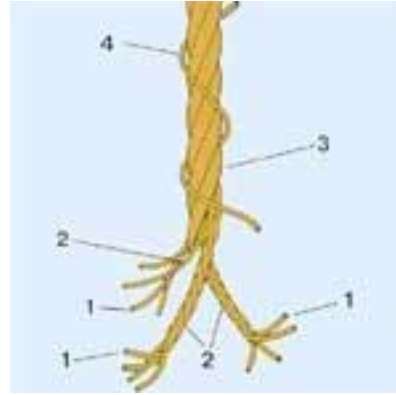
3. ADIM SAYISI

Çelik kord, bir grup çelik telin bir arada bükülmesi ile meydana gelmiştir. İki veya daha fazla tel birbirine sarılmıştır.

Teller birbiri üzerine bir örgü ile sarılmıştır. Tek tel çelik filamentinin üzerine sarılabileceği bir eksen görevi yapar.



Şekil 3.1: Çelik korda adım



Şekil 3.2: Çelik kordda bulunan tellerin ifadesi

Çelik kordda **adım**, örgünün ya da kordun içindeki herhangi bir telin 360° derece dönmesi için gerekli olan mesafenin milimetre olarak ifade edilmesidir.

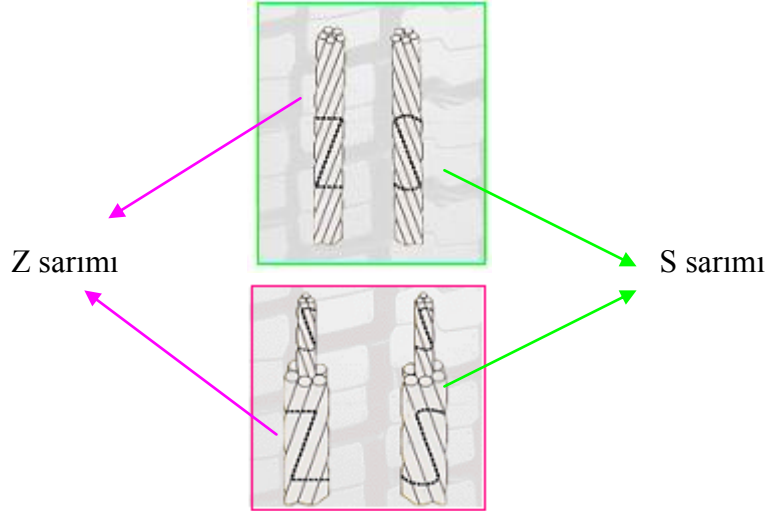
Yukarıda bulunan şekle göre numaraları ifade edecek olursak:

- 1:Flament ya da tel
- 2:Demet
- 3:Kord
- 4:Adım sayısı

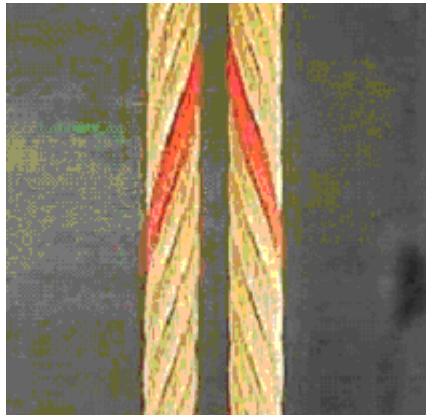
Flament sayısı arttıkça mukavemet artar ve spiral sargı kullanılır. Ancak flament arttıkça ağırlık artar, bunu önlemek için çeliğe çeşitli katkılar ilave edilerek hafifletmeye çalışılır.

➤ **Sarım yönü:** Sarım yönü çelik kordun sarmal düzenini ifade eder. İki çeşit sarım şekli bulunmaktadır.

- **S sarım:** S sarımı tel dik tutulduğunda kordun merkez çevresindeki spiral kordun eğimli kısmından merkez kısmı yönünde S harfi biçiminde şekil oluşuyorsa S veya sol el sarımı şeklinde isimlendirilir.
- **Z sarımı:** Spiral kordun eğimli kısmından merkez kısmı yönünde Z harfi biçiminde şekil oluşuyorsa Z veya sağ el sarımı şeklinde isimlendirilir.



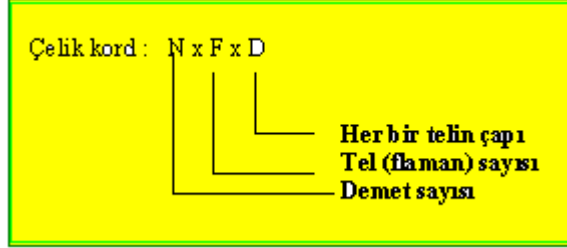
Şekil 3.3: Çelik kordda sarım şekilleri



Resim 3.1: Çelik kordda Z ve S sarım

3.1. Çelik Kordun Yazılımı

Çelik kordun özelliklerinin belirtildiği bir yazılım mevcuttur.



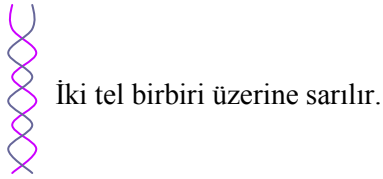
Birden fazla grup varsa aşağıdaki formülasyon da kullanılır.

➤ Çelik kord : (NxF)xD+(NxF)xD+(NxF)xD

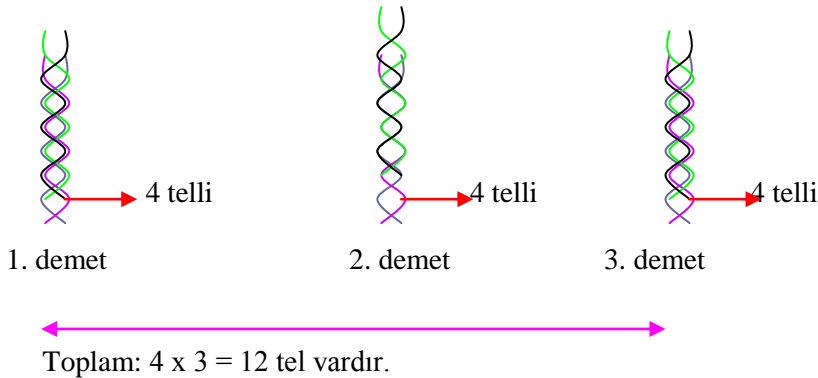
Çelik kord yazılımının yanında bazen harfler de bulunmaktadır. Bunların ifadesi şöyledir:

NT: Normal mukavemet
HT: Yüksek mukavemet (high tensile)
ST: Süper mukavemet
UT: Ultra mukavemet

Örnek: 2 x 0,30 NT Her birinin çapı 0,30 olan normal mukavemetli 2 tel vardır.



Örnek: 3 x 4 x 0,22 0,22 mm çapında, 4 telden oluşmuş 3 demet birbiri üzerine sarılarak çelik kordu oluşturur.

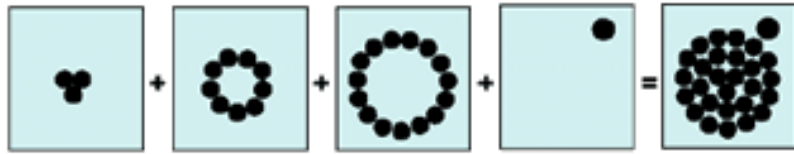


Örnek: $3 \times 0,22 + 6 \times 0,38$ 0,22 mm çapında 3 tel, 0,38 çapında 6 telin üzerine sarılarak çelik kordu oluşturur.

$3 + 6 = 9$ Toplam 9 tel çelik kordu oluşturur.

Örnek : $3 \times 0,22 + 9 \times 0,22 + 15 \times 0,22 + 0,15$

0,22 çapında 3 telden oluşan demet, 0,22 çapında 9 telden oluşan demet, 0,22 çapında 15 telden oluşan demet bir araya gelir, en sonda üzerine 0,15 çapında bir tel sarılır.



- Çelik kordda tel sayısı arttıkça kordun dağılma riski artar, bu nedenle en son kordun üzerine bir başka tel sarılır. Yukarıdaki örnekte de en son 0,15 mm çapında bir tel sarılmıştır.

Çelik Kord Yazılımı		
$2 \times 0,30$ HT		0,30 çapında yüksek mukavemetli 2 tel vardır.
$3 \times 0,30$ HT		0,30 çapında yüksek mukavemetli 3 tel sarılarak kordu oluşturur.
$2 + 1 \times 0,25$		0,25 çapındaki 2 tel 0,25 çapındaki 1 tel üzerine sarılmıştır.
$1+18 \times 0,22$		0,22 çapındaki 1 tel, 0,22 çapındaki 18 telin sarılması ile çelik kord oluşmuştur.
$3+ 7 \times 0,22$		7 tane 0,22 çapında 3 demet tel birbiri üzerine sarılmıştır.

Tablo 3.1: Çelik kord yazılımı

NOT: $1+18 \times 0,22$ ifadesi yazılırken 1 telinin çapı ayrıca belirtilmeyebilir. Bunun sebebi kordu oluşturan tüm tellerin çaplarının aynı olmasıdır.

UYGULAMA FAALİYETİ

- **Adım sayısını bulunuz.**
- **Kullanılan araç ve gereçler:** Makas, çelik kord numunesi, metre

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Çelik kord örneği alarak içindeki telleri ayırınız.	➤ İş önlüğünüzü giyerek çalışma masanızı düzenleyiniz. ➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız.
➤ Tellerdeki tepeleri sayarak adım sayısını bulunuz.	➤ Tellerin yapısı çelik olduğu için çalışırken dikkatli olunuz.
➤ 1 metredeki adım sayısını bulunuz.	➤ 1 metre kordu ölçerek kesiniz.
➤ Sonuçları rapor ediniz.	➤ Rapor hazırlamak çok önemlidir. Amacınızı, işlem basamaklarınızı, sonucunuzu içeren bir rapor hazırlayınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için Evet, kazanamadığınız beceriler için Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Uygun bir çelik kord örneği aldınız mı?		
2. Tellerdeki tepeleri sayarak adım sayısını buldunuz mu?		
3. 1 metredeki adım sayısını buldunuz mu?		
4. Sonuçları rapor ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazandıklarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

$$1 \times 0,22 + 6 \times 0,25 + 12 \times 0,22 + 0,15 \text{ HT}$$

Çelik kordda yazılımına göre aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

- 1 Bu çelik kort da toplam kaç tane tel bulunmaktadır?
A) 7 B) 18 C) 19 D) 20
- 2 Çelik kordu oluşturan demet sayısı nedir?
A) 3 B) 6 C) 4 D) 7
- 3 Aşağıdakilerden hangisi bu kordu oluşturan tellerin çaplarından biri değildir?
A) 0,22 B) 0,45 C) 0,25 D) 0,15
- 4 HT simgesinin anlamı nedir?
A) Normal mukavemet
B) Ultra mukavemet
C) Yüksek mukavemet
D) Süper mukavemet
- 5 Bir çelik kordun fazla sarımlı olmasının sakıncası aşağıdakilerden hangisidir?
A) Direnci artırır.
B) Kordun dağılma riski artar.
C) Kaplamasını bozar.
D) Lastiğe yapışmayı engeller.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında, ASTM standartlarına uygun olarak çelik kordun kopma uzama testini, sınırlılık ve doğrusallık tayinini yapma bilgi ve becerisine sahip olabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Kopma uzama testi için kullanılan cihazları araştırınız.
- Çelik kordun sınırlılık ve doğrusallık testi nasıl yapılır? Araştırınız.

4. KOPMA - UZAMA TESTİ

Bir çelik kordun belirli kuvvet uygulandığı zaman oluşan uzama miktarıdır. Uzama miktarı limitler içinde olmalıdır. Kopma anındaki uzamalar kontrol edilir.



Resim 4.1: Kopma- uzama test cihazı



Resim 4.2: Uç kısmından sarımsı açılmış çelik kord

Kopma-uzama deneyi, standartlara uygun hazırlanmış deney numunesinin tek ekseninde, belirli bir hızla ve sıcaklıkta kopuncaya kadar çekilmesiyle yapılır. Deney sırasında kopma-uzama grafiği elde edilir.

4.1. Doğrusallık Tayini

Çelik kord birden fazla çelik telin birbiri üzerine sarılması sonucu elde edilmektedir. Tellerin çok miktarda kullanılması yani fazla sarılması sorun yaratabilir. Çelik kord kullanım esnasında yapısında bulunan teller ayrılır, tel de boşalma hareketi yaparak kendi eksenini etrafında döner.

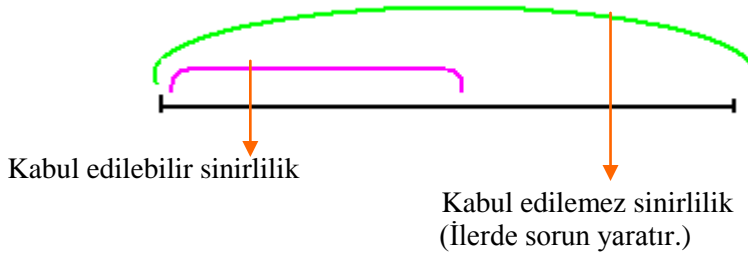
4.2. Sinirlilik Tayini

Çelik kord fabrikalarda üretildikten sonra bobinlere sarılı hâlde durur. Çelik kord bobinlere sarılmasından kaynaklanan belirli bir eğim kazanmaktadır. Bu eğim sinirliliktir.



Resim 4.3: Fabrikalarda üretilen çelik kord bobinlere sarılmaktadır.


Çelik kordda sinirlilik kabul edilebilir sınırlar içerisinde olmalıdır. Eğimli olan çelik kordun tam düz iken ölçüsü alınır. Daha sonra serbest bırakılır ve eğimli iken boyunun ne kadar geldiğine bakılır.



Şekil 4.1: Bobine sarılı olan çelik kord belirli bir eğim kazanmıştır.

UYGULAMA FAALİYETİ

- **Çelik kordun kopma testini yapınız.**
- **Kullanılan araç ve gereçler:** Çekme test makinesi, numune kesme bıçağı, işaretleme aparatı, pnömatik çeneler, özel test cetveli, çelik kord numunesi

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Bir aparat yardımı ile çekme işlemi için 50 cm çelik kord örneği hazırlayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ İş önlüğünüzü giyerek çalışma masanızı düzenleyiniz.➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Çekme cihazının çenelerinin arasına 30 cm olacak şekilde çelik kord numunesini cihaza yerleştiriniz. 	<ul style="list-style-type: none">➤ Tellerin yapısı çelik olduğu için çalışırken dikkatli olunuz.➤ Çeneler arasına numuneyi yerleştirirken tam ortaya yerleştiriniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Test öncesi numunelerdeki gevşekliği almak için 1 N kuvvet uygulayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Gerginliği iyi ayarlayınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Çene hızını 50 mm / dk. ayarlayınız ve teste başlayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Cihazı kontrollü çalıştırınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Çelik kord tel numunesinin kopma mukavemetini hesaplayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Çelik kordun koptuğu noktadaki değeri okuyunuz.➤ Bulduğunuz bu değer çelik kordun taşıma kapasitesidir.
<ul style="list-style-type: none">➤ Çelik kord numunesi olarak düz bir zemine koyunuz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Zeminin düz olması, eğiminin doğru bulunması açısından önemlidir.
<ul style="list-style-type: none">➤ Çelik kordun eğiminin ne kadar olduğunu tespit ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kaç metrede ne kadar eğime sahip olduğuna bakınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Çelik kordu serbest bırakarak hareketini gözlemleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Serbest bırakılınca düz kalmadığını gözlemleyiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Sarım yönünün tersine kaç defa döndüğünü belirtiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kaç defa döndüğünü sayınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Sonuçları rapor ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Rapor hazırlamak çok önemlidir. Amacınızı, işlem basamaklarınızı, sonucunuzu içeren bir rapor hazırlayınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için Evet, kazanamadığınız beceriler için Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Bir aparat yardımı ile çekme işlemi için çelik kord örneği hazırladınız mı?		
2. Çekme cihazının çenelerinin arasına numuneyi yerleştirdiniz mi?		
3. Çekme işlemini yaptınız mı?		
4. Kopma mukavemetini hesapladınız mı?		
5. Çelik kord numunesi olarak düz bir zemine koydunuz mu?		
6. Eğiminin ne kadar olduğunu tespit ettiniz mi?		
7. Aldığınız numuneyi serbest bırakarak hareketini gözlemlediniz mi?		
8. Sarım yönünün tersine kaç defa döndüğünü belirttiniz mi?		
9. Sonuçları rapor ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazandıklarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

- 1 ()Çelik kord kullanım esnasında yapısından bulunan teller ayrılır ve telde boşalma hareketi yaparak, kendi eksenini etrafında döner buna doğrusallığın bozulması denir.
- 2 ()Bir çelik kordun belirli kuvvet uygulandığı zaman oluşan uzama miktarı kopma uzama testi ile belirtilir.
- 3 ()Çelik kord bobinlere sarılmasından kaynaklanan belirli bir eğim kazanmaktadır. Bu eğim de elle düzeltilmelidir.
- 4 ()Çelik kord sinirlilik çok önemli değildir, miktarı ne olursa olsun üretimde kullanılabilir.
- 5 ()Tellerin çok miktarda kullanılması yani fazla sarılması doğrusallığın bozulması açısından sorun yaratır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz

ÖĞRENME FAALİYETİ-5

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında, ASTM standartlarına uygun olarak çelik kordun lastiğe yapışma testini ve bakır tayinini yapma bilgi ve becerisine sahip olabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Kaplama çeliği hangi yöntemle yapılır ve hangi sektörlerde kullanılır? Araştırınız.

5. BAKIR TAYİNİ

Çelik kordlar kullanılmadan önce kaplanır. Kaplama önemli bir işlemdir. Elektroliz ile yapılır.

➤ Kaplamada dikkat edilecek noktalar:

- Kaplama çok ince ya da çok kalın olmamalıdır.
- Cu (bakır) oranı düşükse kaplama kalınlığı artırılır.

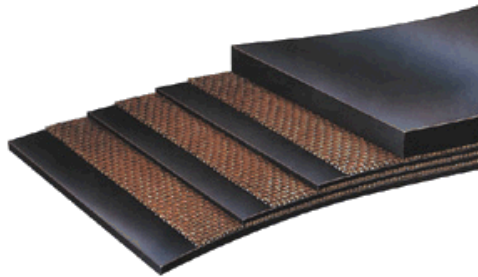
Çelikteki kaplama miktarını artırmak zararlıdır. Çelik gereğinden fazla kaplandığı zaman kaplama telden ayrılabilir, lastiğe yapışması engellenir.

Lastiğin janta oturan topuk bölgesi bronz (Cu + Sn) ile kaplanır.

5.1. Lastiğe Yapışma Testi

Telin hamurdan ayrılma mukavemeti ölçülür. Çelik kord lastikle buluştuğu zaman sarımlar arasının da hamurla iyice doldurulması gerekir. İyi yapışma sağlanması için iyice preslenmesi gerekir. Bu, kordun lastiğe yapışması açısından çok önemlidir.

İki kordun arası hamurla doldurulur.



Resim 5.1: Lastik hamuruna yapışmış olan çelik kord

Topuk telleri, lastiğin jantla temas eden topuk bölgesini güçlendirmek için kullanılır. Yapışma da bu nedenle önemlidir.




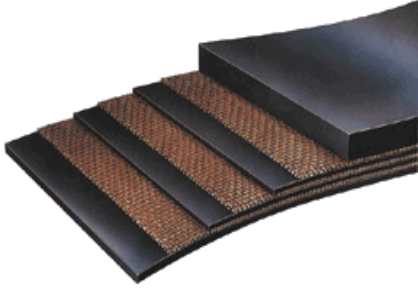
Resim 5.2: Topukta bulunan çelik kordlar



5.2. Bakır Tayini

10 g çelik kord numunesi kesilir. Numune behere konur ve 10 ml amonyak, hidrojen peroksit karışımı üzerine ilave edilir. Birkaç dakika çalkalanır ve üzerine 2 ml seyreltilmiş sülfirik asit ilave edilir. Daha sonra su banyosunda beher ısıtılır. Geri kalan çözeltiliye 20 ml saf su ilave edilir. Ortamın pH'ı 4-5'e ayarlanır. Çözelti 100 ml'ye tamamlanır. Çözeltiyi erlene aktarıp üzerine 0,7 ml HCl, 2 g amonyum asetat ve indikatör eklenir. Titirpleks ile titre edilir. Renk dönüşümü bakılarak bakır tayini hesaplanır.

UYGULAMA FAALİYETİ

- Çelik kordun bakır tayinini yapınız.
- **Kullanılan araç ve gereçler:** Amonyak, hidrojen peroksit, titripleks, indikatör, sülfürik asit, nitrik asit, hidroklorik asit, amonyum asetat, sodyum hidroksit

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Yapışma testi için çelik kord örneği alınız. 	<ul style="list-style-type: none">➤ İş önlüğünüzü giyerek çalışma masanızı düzenleyiniz.➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Örneğin üzerindeki kaplanmış karışımı sıcak bıçakla sıyrarak alınız. 	<ul style="list-style-type: none">➤ Laboratuvar ortamı dikkat ister, güvenlik kurallarına uyunuz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Karışımı preslerde pişirdikten sonra soğumaya bırakınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Preslerin sıcaklık ayarını yapınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Çelik telleri çenelere bağlayarak çekme cihazı ile çekiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Çelik tellerin çenelere iyice bağlandığından emin olunuz.

	
<p>➤ İşlem sonucunda telin lastiğe yapışma özelliğini kilogram cinsinden ölçünüz.</p>	<p>➤ Telin lastiğe kaç kg ile yapıştığını not ediniz.</p>
<p>➤ 10- 20 g kadar tel kesiniz.</p> 	<p>➤ Hassas terazide 10 ya da 20 gram çelik kord alınız.</p>
<p>➤ Behere koyup üzerine 10 ml civarında amonyak, hidrojen peroksit karışımı ekleyiniz.</p>	<p>➤ Bu kimyasallarla çalışırken çeker ocak kullanınız.</p>
<p>➤ Birkaç dakika sonra 2 ml 1/1 oranında seyreltilmiş sülfürik asit ekleyiniz.</p>	<p>➤ Seyreltme işlemi yapılırken asitle çalıştığınız için dikkatli olunuz.</p>
<p>➤ Su banyosunda ısıtınız.</p>	<p>➤ Su banyosunun sıcaklık ayarını yapınız.</p>
<p>➤ Geri kalan çözeltiliye 20 ml saf su ekleyiniz.</p>	<p>➤ Saf suyu pipetle ölçerek ilave edebilirsiniz.</p>

 <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ortamın pH'ını 4-5 arasında ayarlayınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ortamın asitliğini pHmetre ile ayarlayabilirsiniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Çözeltiyi 100 ml'ye tamamlayınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Çözeltiyi 100 ml'ye tamamlamak için saf su kullanınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Çözeltiyi erlene aktarıp üzerine 0,7 ml HCl, 2 g amonyum asetat ve indikatör ekleyiniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kimyasallarla çalışmak ciddiyeht gerektirir, dikkatli olunuz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Titirpleks ile titre ediniz. 	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sonuçları rapor ediniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Rapor hazırlamak çok önemlidir. Amacınızı, işlem basamaklarınızı, sonucunuzu içeren bir rapor hazırlayınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için Evet, kazanamadığınız beceriler için Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Yapışma testi için çelik kord örneği aldınız mı?		
2. Örneğin üzerindeki kaplanmış karışımı sıcak bıçakla sıyırarak aldınız mı?		
3. Karışımı preslerde pişirdikten sonra soğumaya bıraktınız mı?		
4. Çelik telleri çenelere bağlayarak çekme cihazı ile çektiniz mi?		
5. İşlem sonucunda telin lastiğe yapışma özelliğini kilogram cinsinden ölçtünüz mü?		
6. 10- 20 g kadar tel kestiniz mi?		
7. Behere koyup üzerine 10 ml civarında amonyak, hidrojen peroksit karışımı eklediniz mi?		
8. Birkaç dakika sonra 2 ml 1/1 oranında seyreltilmiş sülfürik asit eklediniz mi?		
9. Su banyosunda ısıttınız mı?		
10. Geri kalan çözeltiliye 20 ml saf su eklediniz mi?		
11. Ortamın pH'ını 4-5 arasında ayarladınız mı?		
12. Çözeltiyi 100 ml'ye tamamladınız mı?		
13. Çözeltiyi erlene aktarıp üzerine 0,7 ml HCl, 2 g amonyum asetat ve indikatör eklediniz mi?		
14. Titirpleks ile titre ettiniz mi?		
15. Sonuçları rapor ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

- 1 () Çelik kordların kaplama işlemi elektroliz ile yapılır.
- 2 () Çelik kordun kaplaması ne kadar fazla ise kord o kadar sağlam olur.
- 3 () Lastiğin janta oturan topuk bölgesi bronz (Cu + Sn) ile kaplanır.
- 4 () Topuk telleri lastiğin jantla temas eden topuk bölgesini güçlendirmek için kullanılır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazandıklarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

- 1 Kord bezi lastik içerisinde yaklaşık olarak luk bir oranda kullanılır.
- 2 iki veya daha fazla filamentin meydana getirdiği ve son ürün olarak kullanılan yapıya verilen isimdir.
- 3 Çelik kordların üretimi yapılırken önce fiziksel temizlik sonra temizlik yapılır.
- 4 Çelik kordlar radyal lastiklerde , çapraz lastiklerde veya darbe katının altında yer almaktadır.
- 5 Çelik kordların çap tayininde veya kullanılır.
- 6 Çelik kordda örgünün ya da kordun içerisindeki herhangi bir telin 360° dönmesi için gerekli olan mesafenin milimetrik olarak ifade edilmesidir.
- 7 Çelik kordda iki türlü sarım vardır. Bunlar ve sarımlarıdır.
- 8 Çelik kordda kopma-uzama testi yapılırken kopma anındaki kontrol edilir.
- 9 Çelik kord fabrikalarda üretildikten sonra sarılı hâlde durur.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Yanlış
3	Doğru
4	B
5	C
6	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	D
3	C
4	Doğru
5	Doğru

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	A
3	B
4	C
5	B

ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Doğru
3	Yanlış
4	Yanlış
5	Doğru

ÖĞRENME FAALİYETİ-5'İN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Yanlış
3	Doğru
4	Doğru

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	% 9
2	Kord
3	kimyasal
4	Kuşak , sırt
5	Kumpas, mikrometre
6	adım
7	S, Z
8	uzama
9	bobinlere

KAYNAKÇA

- SAÇAK Mehmet, **Polimer Teknolojisi**, Baran Ofset, Ankara, 2005.