



T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
METALURJİ VE MALZEME MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ



1. Deney Adı: ÇEKME-BASMA TESTİ (MMM3003.01-1)

2. Amaç: Çekme ve basma testi yapılarak malzemenin mekanik özelliklerinin belirlenmesi.

3. ÖN HAZIRILIK

3.1. Teorik

Ölçü Uzunluğu (L)

İlk ölçü uzunluğu (L_o)

Son ölçü uzunluğu (L_u)

Paralel uzunluk (L_c)

Uzama

Kısalma (ΔL_d)

Uzama yüzdesi

Kesit büyümesi

Kalıcı uzama yüzdesi

Kopmadan sonraki uzama yüzdesi (A)

Kopmadaki toplam uzama yüzdesi (A_t)

Azami kuvvette uzama yüzdesi

Ekstansometre ölçü uzunluğu (L_e)

Kesit daralma yüzdesi (Z)

Azami yük (F_m)

Gerilme

Çekme dayanımı (R_m)

Akma dayanımı (R_e)

Üst akma dayanımı (R_{eH})

Alt akma dayanımı (R_{eL})

Orantısız uzama gerilmesi (R_p)

Toplam uzama gerilmesi (R_t)

Önceden belirlenmiş uzama gerilmesi (R_r)

Kopma

Elastisite modülü (Young modülü) (E)

Rezilyans

Tokluk

Gerçek Gerilme

Gerçek Şekil Değişirme

Deformasyon Sertleşme Üsteli

Deformasyon Sertleşme Katsayısı

Deformasyon hızı

Çene Hızı, Çekme hızı

Poisson Oranı

Rijitlik

Sürekli akma

Süreksiz akma

Gerilme-Kısalma diyagramı

Polimerlerde gerilme-şekil değiştirme

Doğrusal elastik davranış

Doğrusal olmayan elastik davranış

Tanjant modülü

Sekant modülü

Homojen plastik deformasyon bölgesi

Deformasyon sertleşmesi

Statik deformasyon yaşlanması

Dinamik deformasyon yaşlanması

Hooke Kanunu

Ludwick bağıntısı

Holloman bağıntısı

Lüders Bantları



T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
METALURJİ VE MALZEME MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ



3.2. Deneysel

- Deneysel numuneleri ve hazırlanması
- Çekme cihazı (Universal test cihazı)
- Ekstansometre (uzama ölçer)

4. Deneysel Uygulanması

4.1. Çekme Deneyi İçin

1. Test edilecek numuneye uygun çekme çeneleri cihaza takılır.
2. Numune üzerinde kesitin sabit olduğu bölgede L_0 ölçüsünün belirlenmesi amacıyla 2 paralel çizgi çizilerek aralarındaki mesafe ölçülür. Aynı bölgeden A_0 'ı belirleyecek kesit ölçülür.
3. Numune ilk önce sabit sonra hareketli çeneye bağlanır. (Amaç numunenin çekme eksenini doğrultusunda bağlanmasıdır.) Daha sonra oluşan bası veya çeki ön yükü sıfırlanır.
4. Belirlenen sabit çene hızı ile çekme deneyi gerçekleştirilir.
5. Deney sonunda kırılan numunede, L_s ve A_s boyutları ölçülür.

4.2. Basma Deneyi İçin

1. Deneysel numunesinin yerleştirileceği basma tablaları cihaza takılır.
2. Deneysel numunesinin tabanlarından en az deneysel numunesi çapının veya genişliğinin $\frac{1}{4}$ 'ü kadar içeriden olacak şekilde ölçü uzunluğu işaretleri konulur.
3. Numune, deney cihazı kafaları ve tablaları ile eksenleri aynı doğrultuda olacak şekilde yerleştirilir.
4. Belirlenen basma gerilmesi deneysel numunesi üzerine eşit bir hızla artırılarak uygulanır.
5. Deney sonunda kırılan numunede, L_s ve A_s boyutları ölçülür.

5. İstenenler

5.1. Çekme Deneyi İçin

- Çekme dayanımı (mukavemeti, gerilmesi)
- Kopmadan sonraki uzama yüzdesi
- Kırılmadaki toplam uzama yüzdesi
- Yüzde alan daralması (kesit daralması)
- Akma noktası tespiti (eğer hesaplanabiliyorsa alt akma, üst akma veya %0.2 akma noktası)



T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
METALURJİ VE MALZEME MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ



- Azami yükteki orantısız uzama yüzdesi ve toplam uzama yüzdesi
- Elastisite modülü tayini
- Sertleşme üsteli ve katsayısı tayini
- Rezilyans değerinin belirlenmesi
- Tokluk hesabı için eğri altında kalan alan hesabı
- Homojen deformasyon miktarı ile deformasyon sertleşme üsteli arasındaki bağıntının gösterilmesi (hesap ve grafik metotları ile)
- Deformasyon hızının hesaplanması

5.1. Basma Deneyi İçin

- Basma mukavemeti (dayanımı, gerilmesi)
- Kısalma yüzdesi
- Kesit büyümesi (%)
- Gerilme-Kısalma Diyagramı
- Akma noktası tespiti

6. Kaynaklar

- Dieter, Mechanical Metallurgy
- ASM Handbook Vol.8
- Metalik Malzemelerin Mekanik Deneyleri, E.Sabri Kayalı
- TS 138
- TS 206



T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
METALURJİ VE MALZEME MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ



1. Deney Adı: Çentik–Darbe Deneyleri (MMM3003.01-2)

2. **Amaç:** Metalik malzemelerin dinamik zorlamalar altında kırılması için gerekli enerji miktarını ve sünek-gevrek geçiş sıcaklığını tespit etmek.

3. Ön Hazırlık

3.1. Teorik Bilgi

tokluk (toughness)

kırılma (fracture)

gevrek kırılma (brittle fracture)

sünek kırılma (ductile fracture)

klivaj kırılma (cleavage fracture)

tane içi kırılma (transgranular fracture)

taneler arası kırılma (intergranular fracture)

Charpy darbe deneyi (Charpy impact testing)

İzod darbe deneyi (Izod impact testing)

kırılma enerjisi (impact energy)

Sünek-gevrek geçiş sıcaklığı
(ductile-to-brittle transition)

3.2. Deneysel

- Darbe deneyi numunesi seçimi
- Çentik açma ve numune hazırlama
- Deney sıcaklığının belirlenmesi ve ölçümü (sıvı azot, ısıtıcı, termokupl vb.)

4. Deneyin Uygulanması

1. Numuneye çentik açılması
2. Numunelerin istenilen sıcaklıklara getirilmesi
3. Numunelerin deney cihazına yerleştirilmesi
4. Sarkacın tespit edilen yüksekliğe çıkarılması
5. Sarkacın serbest bırakılması
6. Sonucun kadrandan okunması



T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
METALURJİ VE MALZEME MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ



5. İstenenler

1. Değişik sıcaklıklarda yapılan darbe deneylerinde, darbe deneyi sonucunda elde edilen darbe direnci ile sıcaklık arasındaki ilişkiyi grafik çizerek açıklayınız. Elde edilen grafikten darbe geçiş sıcaklığını tespit ediniz.
2. Kırık yüzeylerin incelenmesine dayanarak kırılmanın türü hakkında ne söylenebilir?
3. Gri dökme demirden hazırlanan darbe deneyi numunelerine çentik açılmamasının sebebi nedir?
4. YMK ve HMK metallerin darbe direnci-sıcaklık ilişkilerinin farklarını araştırınız.
5. Charpy ve İzod Darbe Deneyleri arasındaki farkı açıklayınız.
6. Çok düşük ve çok yüksek sıcaklıkta Charpy deneyi yapılması istenen malzemeler hangi tür malzemeler olabilir?

6. Kaynaklar

1. ASM Metals Handbook, Vol.8, Mechanical Testing and Evaluation.
2. DIETER, G.E., Mechanical Metallurgy
3. TS-269/75 Metalik Malzemede Vurma Deneyi (Charpy ve İzod)
4. BS EN 10 045-1:1990, Charpy Impact Test on Metallic Materials
5. CALLISTER, W.D., Materials Science and Engineering an Introduction
6. JACOBS, J.A., KILDUFF, T.F., "Engineering Materials Technology", 3rd edition