

DÖKÜM MALZEMELRDE DARBE DENEYİ

(Charpy ve Izod)

KK 05 ŞUBAT95

SIRA NO: 29

GİRİŞ

Metalik malzemeler, kullanım sırasında ani uygulanan "darbe" yüklerine dayanmak zorundadırlar. Darbe mukavemetlerinin, yavaş ivmeyle yüklenen mukavemetlere göre daha düşük olduğu görülmüştür. Darbe mukavemetleri, sıcaklığın düşmesiyle önemli düşme gösterdiği için malzemenin aşırı soğuk ortamlarda kullanılması durumunda konu önem göstermektedir. Bu yazıda, standart çentik içeren standart numunelerin, charpy ve izod metodlarına göre darbe testleri konu edilmiştir.

TARİFLER:

Darbe:

Darbe, hareket halinde bulunan bir ağırlık yardımıyla deney numunesi üzerine enerji uygulanışıdır. Bu yazıda açıklanan darbe deneylerinde genel olarak çentikli bir deney numunesine bir sarkacın ucundaki çekiç yardımıyla yüksek hızda darbe uygulanır.

Darbe Değeri:

Darbe değeri, deney numunesinin kırılması için sarfedilen enerji olup, vuran parçanın deney numunesine değinim haline geldiği andaki potansiyel enerji ile deney parçası kırıldıktan sonra vuran parçada kalan potansiyel enerji farkına eşittir. Birimi kgf/m'dir.

Charpy Darbe Deneyi :

Charpy darbe deneyi, yatay ve basit giriş halinde iki mesnede yaslanan deney numunesinin ortasına bir sarkacın ucundaki vurucu çekiçle bir darbe yapılması ve çentik tabanında meydana gelen çok eksenli gerilimler etkisi ile deney numunesinin kırılması için sarfedilen enerjiyi tayin işlemidir. Bu deneyde deney numunesi ağırlık merkezi, sarkacın vurma noktasının salınım yayına tam vurma anında çizilen teğet bir doğru üzerinde bulunacak şekilde deney numunesi yerleştirilir (Şekil 1).

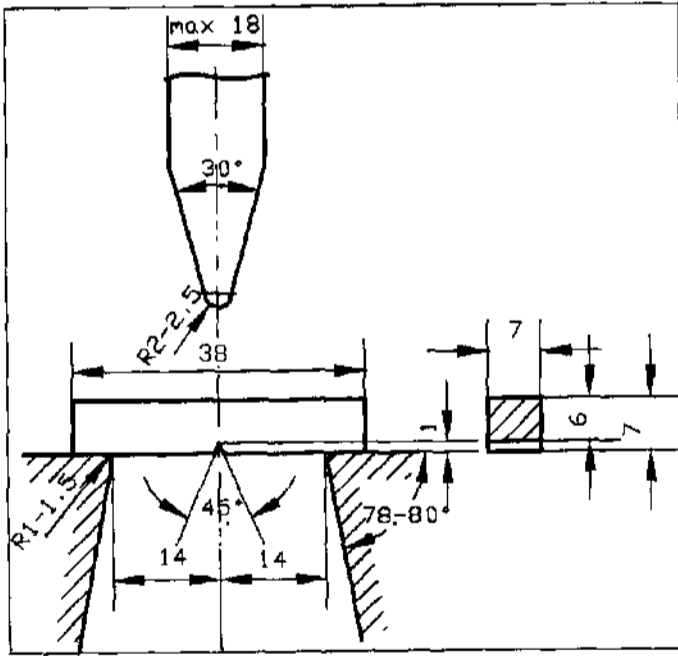
Şekil 1: Charpy Vurma Deney Cihazının Özellikleri.

ANLAMI	BİRİMİ
Deney parçasının mesnetleri arasındaki uzaklık (açıklık)	40 mm +0.5/-0
Mesnetlerin kavis yarıçapı	1 ilâ 1.5 mm
Mesnetlerin açısı	78° ilâ 80°
Vurucu çekicinin ucundaki iç açı	30° ± 1°
Vurucu çekicinin ucundaki kavisin yarıçapı	2 ilâ 2.5 mm
Vurucu çekicinin en büyük genişliği	18 mm
Vurma anında vurucu çekicinin hızı	4.5 ilâ 7 m/san *

* Bu standardın yürürlüğe girmesinden sonra imal edilecek cihazlarda, vurma anında vurucu çekicinin hızının 5 ilâ 5.5 mm/san. olması tavsiye edilir.

İzod Darbe Deneyi :

İzod darbe deneyi, dikey ve konsol kiriş halinde bir kavrama çenesine



Şekil 2: Charpy Vurma Deneyi (V Çentikli Deney Parçası)

tesbit edilen deney numunesinin yüzeyinde kavrama çenesinden belirli yükseklikte, bir sarkacın ucundaki vurucu çekiçle bir vurma yapılması ve çentik tabanında meydana gelen çok eksenli gerilimler etkisi ile deney numunesinin kırılması için sarfedilen enerjiyi tayin işlemidir. Bu deneyde deney numunesinin vurulacak olan yüzeyi, darbe anında çekicinin kenarı ile sarkacın salınım merkezinin teşkil ettiği düzlem üzerindedir (Şekil 2).

Sarkacın Dinamik Ağırlık Merkezi : Sarkacın dinamik ağırlık merkezi, salınım yapan bir sarkacın dinamik kütlelerinin teorik olarak toplandığı kabul edilen bir noktadır.

Kırılma Kesiti Görünüşü :

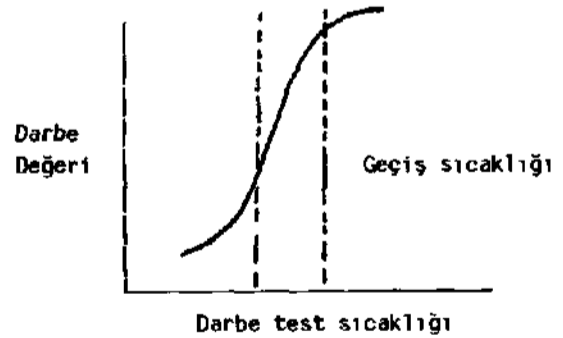
Kırılma kesiti görünüşü, kırılma sonrası kesit yüzeyinin kristal görünüşüdür. Bu testin amacı, lifli ya da kristal görünüş arasındaki farklılaşmanın tesbitidir.

Darbe Değeri Sıcaklık Eğrisi :

Darbe değeri sıcaklık eğrisi, bir standart numune için test sıcaklığının bir fonksiyonu olarak elde edilen darbe değerini gösterir. Gerçek değerlerle elde edilen eğrinin, malzeme için belirlenmiş standart eğriyle numunenin kıyaslanmasıyla yöntem gerçekleşir.

Darbe Geçiş Sıcaklığı:

Darbe değerinde ani düşüş görülen sıcaklık aralığıdır.



CİHAZLAR :

Charpy Darbe Deney Cihazı:

Charpy darbe deney cihazında Şekil 1'deki özellikler bulunmalıdır. Şekil 2'de numunenin bağlama konumu gösterilmektedir.

Şekil 3 : İzod Vurma Deney Cihazının Özellikleri

ANLAMI	BİRİMİ
Çentiğin tabanı (kavrama çenelerinin üstü) ile çekicinin deney parçası üzerine vurduğu nokta arasındaki uzaklık	22 mm \pm 0.5 mm
Kavrama çenelerinin üst yüzü ile deney parçasını düşey durumda tutan yüz arasındaki açı	90 °
Vurma noktasında deney parçasına dik düzlemle vurucu çekicinin alt tarafındaki yüzü arasındaki açı	75 \pm 1°
Vurucu çekicinin ucundaki kavisin yapısı	0.5 -1 mm
Vurma anında vurucu çekicinin hızı	3 -m/san.

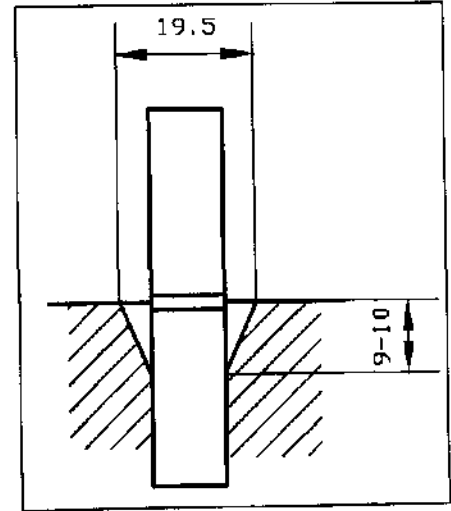
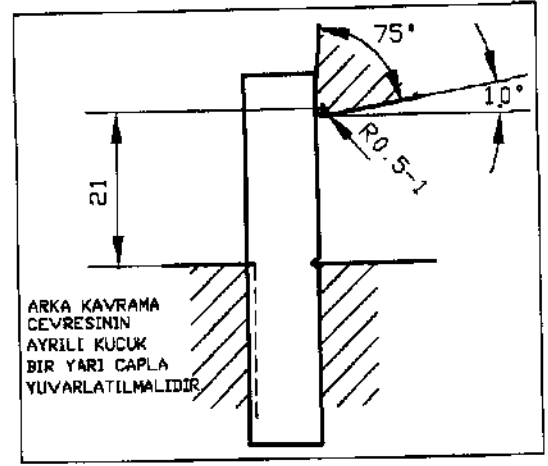
Izod Darbe Deneyi Cihazı :

Izod darbe deneyi cihazında Şekil 3'deki özellikler bulunmalıdır. Şekil 4a ve 4b'de İzod numunesinin bağlama konumu verilmiştir.

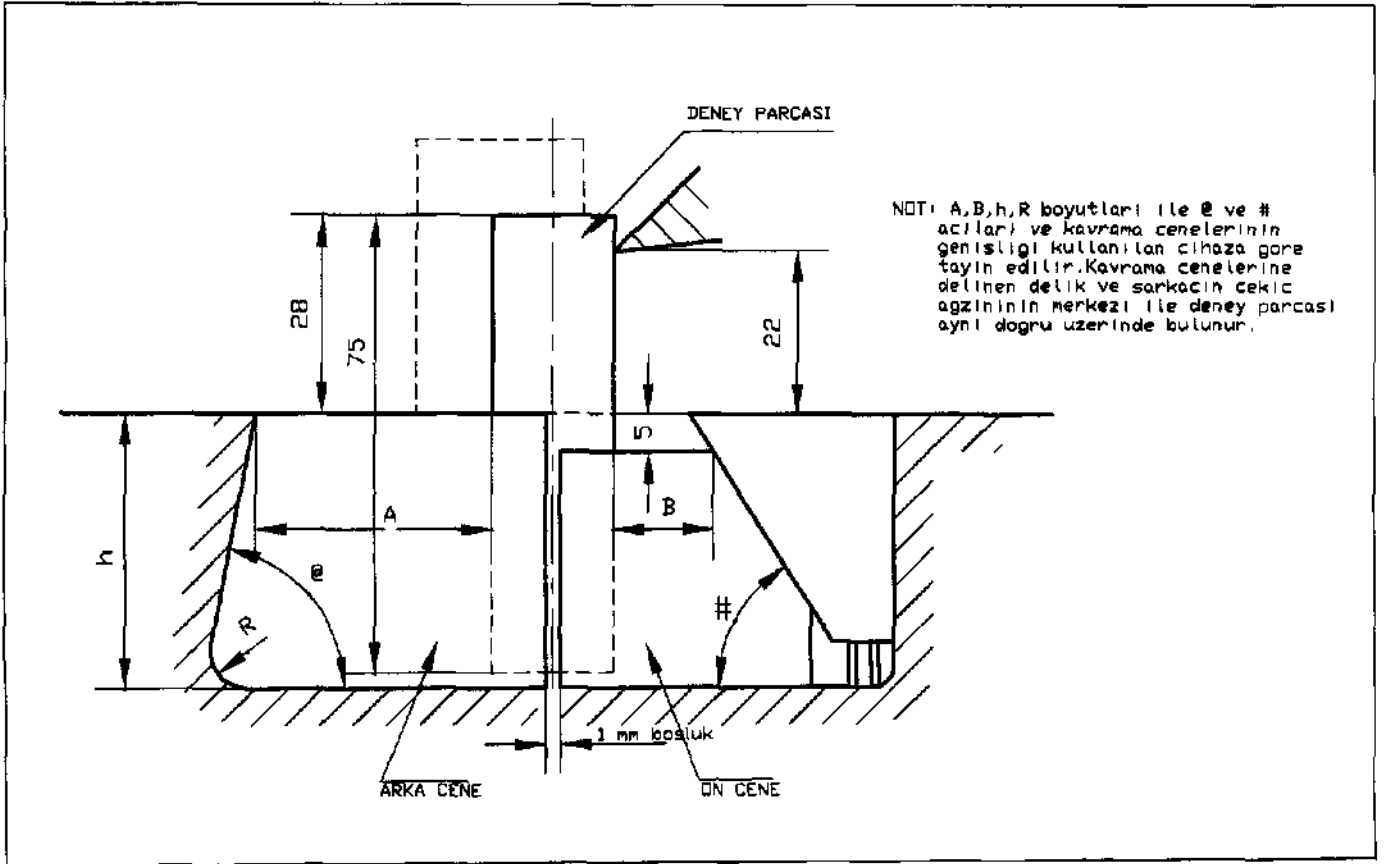
Lamel Grafitli Dökme Demir İçin Darbe Deney Cihazı :

Izod darbe deney cihazları, lamel grafitli dökme demirin darbe deneylerinde kullanılabilir. Ancak, uygun sonuçlar almak için bazı değişiklikler yapmak gerekir. Lamel grafitli dökme demirin darbe deneylerinde kullanılan kavrama

çeneleri sertleştirmeye elverişli bir çelikten yapılmalıdır. Kavrama çenelerinin biçimi ve boyutları Şekil 5'de verildiği gibi olmalıdır.



Şekil 4b: Kare Kesitli Deney Parçalarında Kavrama Çenelerindeki Yerleştirme Oyuğu Genişliğinin Yersel Artışı.



Şekil 5: Izod Vurma Deneyinde Kavrama Çeneleri (Lamel Grafitli Dökme Demir için)

DENEY NUMUNELERİ :

Charpy Darbe Deney Numuneleri :
Standart deney numunesi 10x10 mm'lik kare kesitidir. Numunenin ölçüleri Şekil 6,7,8,9'da verilmiştir. Deney için sağlanan malzeme standart kesitli deney numunesi hazırlanmasına imkan vermediğinde daha küçük boyda deney numunesi kullanılabilir. Bu ölçüler Şekil 10'da verilmiştir.

Yukarıdaki şekillerde verilen Charpy numunelerinin toleransları ile ilgili bilgiler Şekil 11'de verilmiştir.

İzod Darbe Deney Numuneleri :
Aksi durum belirtilmedikçe kare veya daire kesitli olacak ve aşağıdaki ölçülere uygun olacaktır.

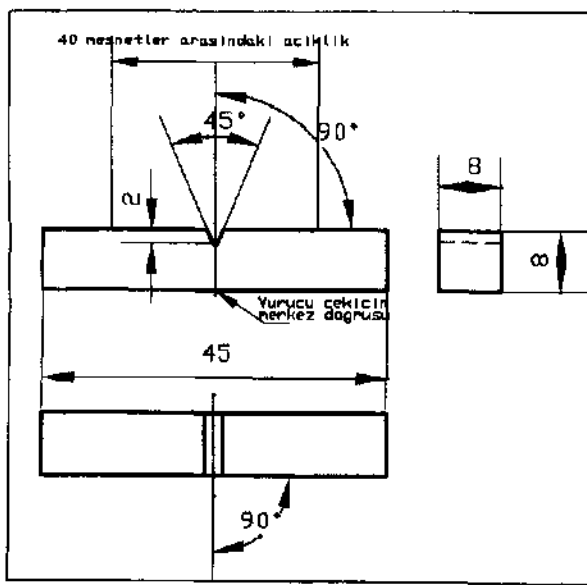
- Kare kesitli (10x10) numuneler (Şekil 12, Bir çentikli).
- Daire kesitli numuneler (Şekil 13; Bir çentikli).

İzod numunelerine ait boyutsal toleranslar Şekil 14 ve 15'de verilmektedir.

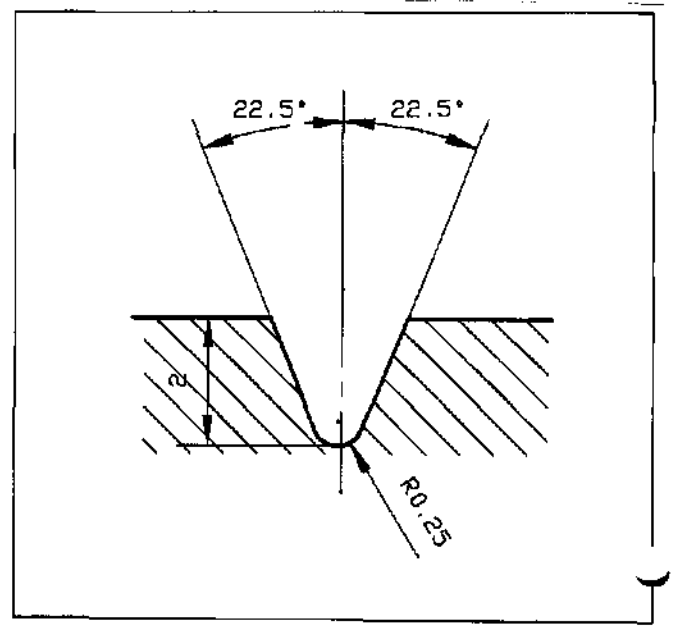
Çentikler V biçiminde olup, tepe açısı 45° derecedir ve detaylı görünüşleri Şekil 16'da verilmiştir.

Kare kesitli izod darbe deney numunelerindeki çentiğin derinliği 2 mm ve tabanındaki kavis yarıçapı 0.25 mm'dir (Şekil 7).

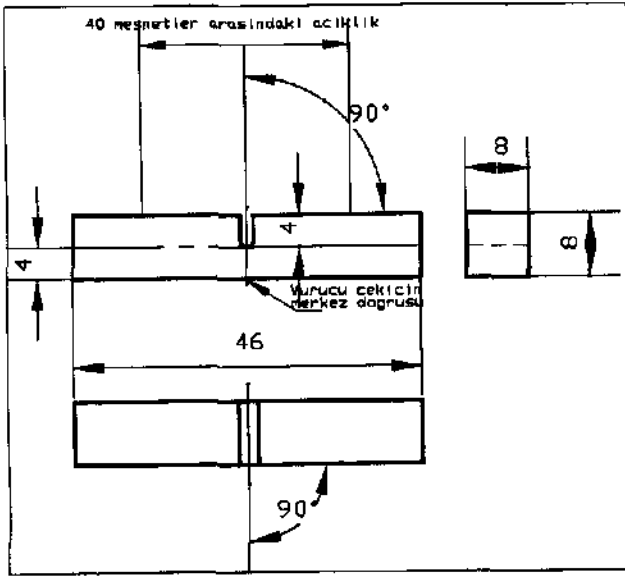
Ölçüler mm'dir



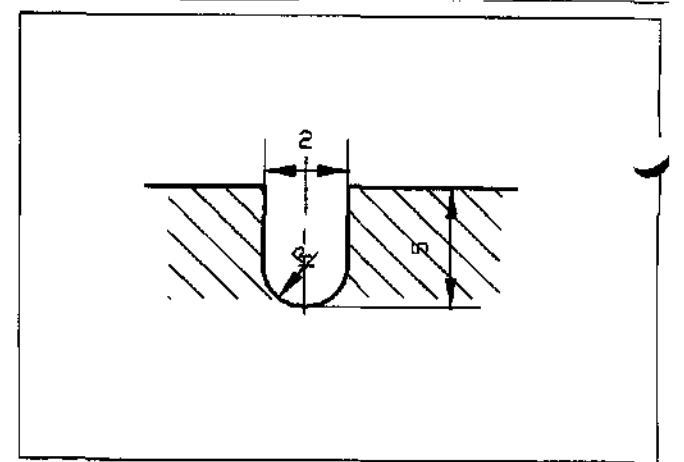
Şekil 6: V-Çentikli Standart Charpy Deney Parçası



Şekil 7: Standart Charpy Deney Parçasında V Çentiği

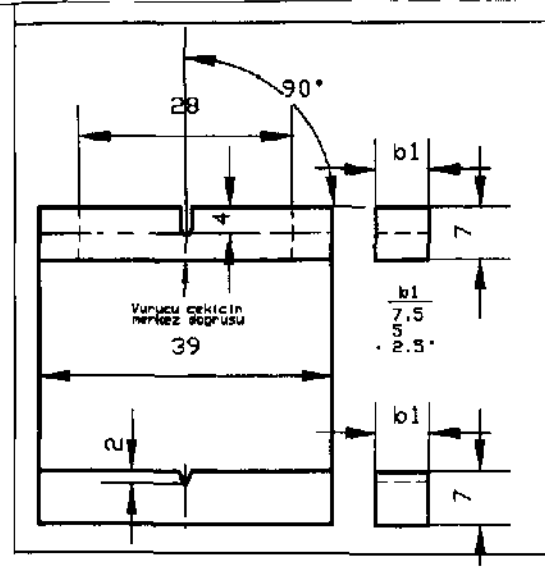


Şekil 8: U Çentikli Standart Charpy Deney Parçası



Şekil 9: Standart Charpy Deney Sırasında U Çentiğinin Büyütülmüş Görünüşü

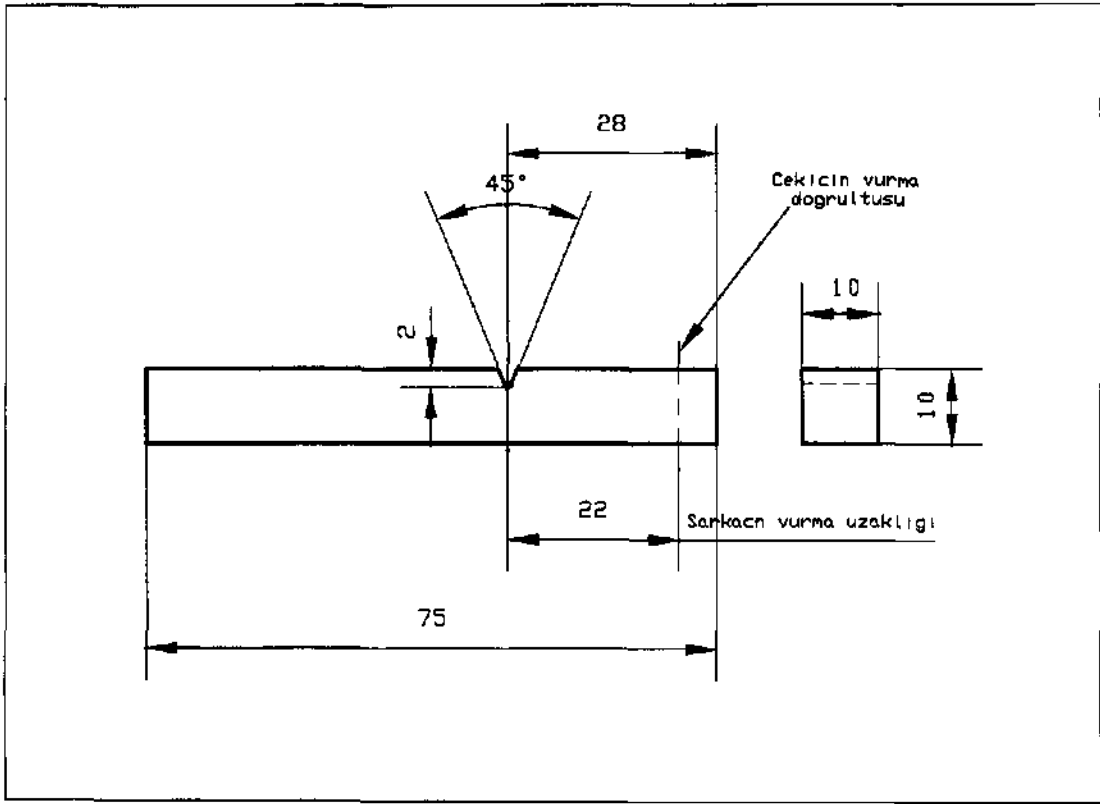
Şekil 10: Standart Olmayan Charpy Deney Parçası



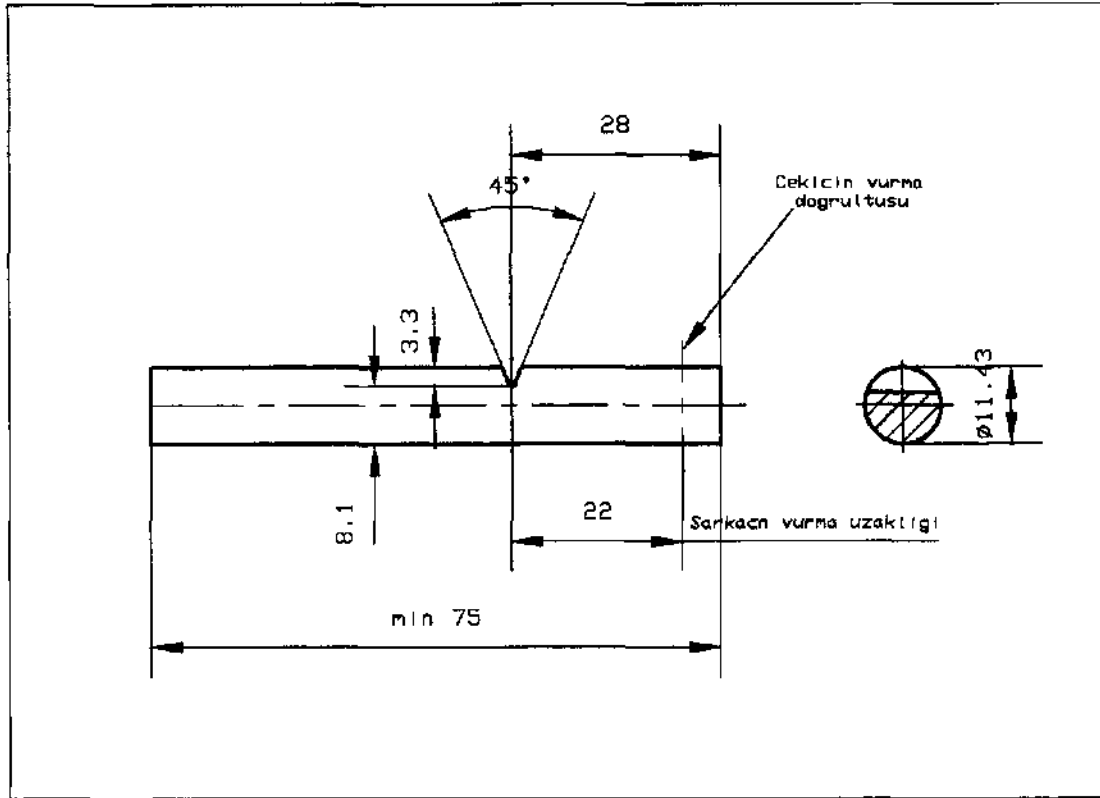
Şekil 11 : Charpy Vurma Deney Parçalarında Boyutlar ve Toleranslar

ANLAMI	ANMA ÖLÇÜSÜ	TEZGAHTA İŞLEME TOLERANSI	
		ÇELİK MALZEME	DEMİR OLMAYAN METALİK MALZEME
Uzunluk	55 mm	± 0.11 mm	± 0.50 mm
Genişlik:			
Standart deney parçası	10 mm	± 0.11 mm	± 0.05 mm
Standart olmayan deney parçası, Şek.10	7.5 mm	± 0.11 mm	± 0.05 mm
Standart olmayan deney parçası "	5 mm	± 0.05 mm	± 0.025 mm
Standart olmayan deney parçası "	2.5 mm	± 0.05 mm	± 0.025 mm
Standart olmayan deney parçası, Şek.11	20 mm	± 0.20 mm	± 0.10 mm
Kalınlık:			
Standart deney parçası	10 mm	± 0.11 mm	± 0.05 mm
Standart olmayan deney parçası, Şek.11	5 mm	± 0.05 mm	± 0.025 mm
Çentik'in tabanındaki kavis yarıçapı:			
V - Çentikli deney parçasında	0.25 mm	± 0.025 mm	± 0.025 mm
U - Çentikli deney parçasında	1.0 mm	± 0.07 mm	± 0.05 mm
Her iki uçta da ölçülen çentik altında kalan kısmın derinliği:			
V - Çentikli deney parçasında	8 mm	± 0.11 mm	± 0.05 mm
U - Çentikli deney parçasında	5 mm	± 0.11 mm	± 0.05 mm
V - Çentikli deney parçasında, Şek.11	4 mm	± 0.05 mm	± 0.025 mm
Çentik merkezinin deney parçasının bir ucundan uzaklığı	27.5 mm	± 0.42 mm	± 0.25 mm
Çentik'in simetri düzlemi ile deney parçası uzun eksenini arasındaki açı	90 °	± 2°	± 2°
V - Çentikli deney parçasının çentik açısı	45°	± 2°	± 1°

Ölçüler mm'dir



Şekil 12: Bir Çentikli Kare Kesitli Deney Parçası (Izod)



Şekil 13: Bir Çentikli Daire Kesitli Deney Parçası (Izod)

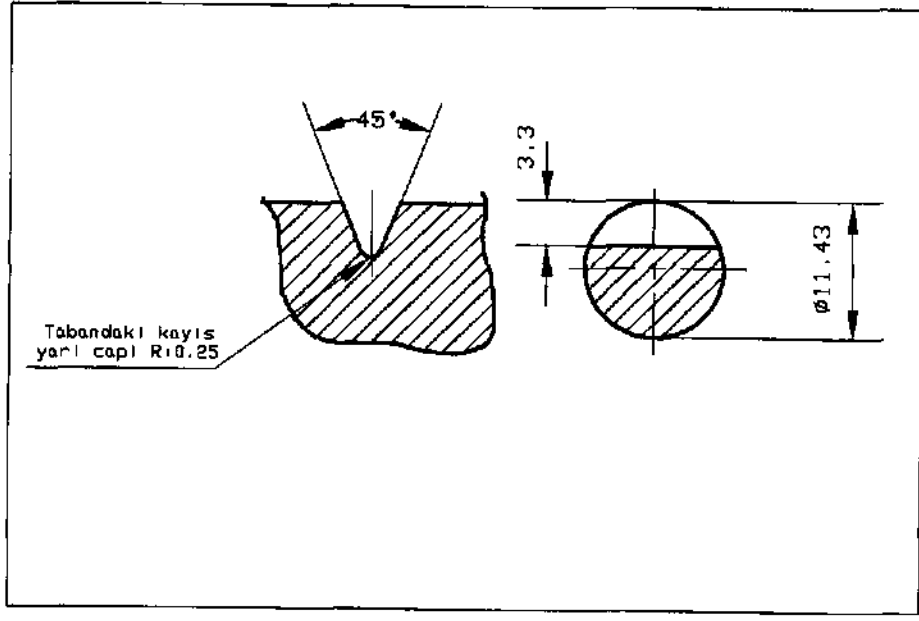
Şekil 14 : Kare Kesitli Deney Numunesi Çentik Boyut Toleransı (Izod)

ANLAMI	ANMA ÖLÇÜSÜ	TEZGAHTA İŞLEME TOLERANSLARI DENEY PARÇASI	
		ÇELİK MALZEME	DEMİR OLMAYAN METALİK MALZEME
Deney parçasının min. toplam uzunluğu: Bir çentikli İki çentikli Üç çentikli	75 mm 100 mm 130 mm	-- -- --	-- -- --
Genişliği	10 mm	± 0.11 mm	± 0.05 mm
Kalınlığı	10 mm	± 0.11 mm	± 0.05 mm
Çentiğin tabanındaki kavis yarıçapı	0.25 mm	± 0.025 mm	± 0.025 mm
Her iki uçta ölçülen çentiğin altındaki kalınlık	8 mm	± 0.045 mm	± 0.025 mm
Deney parçasının serbest ucundan ve yanındaki çentikten çentiğin simetri düzlemine kadar olan uzaklık	28 mm	± 0.42 mm	± 0.42 mm
Çentik açısı	45°	± 2°	± 1°
Çentiğin simetri düzlemi ile deney parçasının uzun eksenindeki açı	90°	± 2°	± 1°

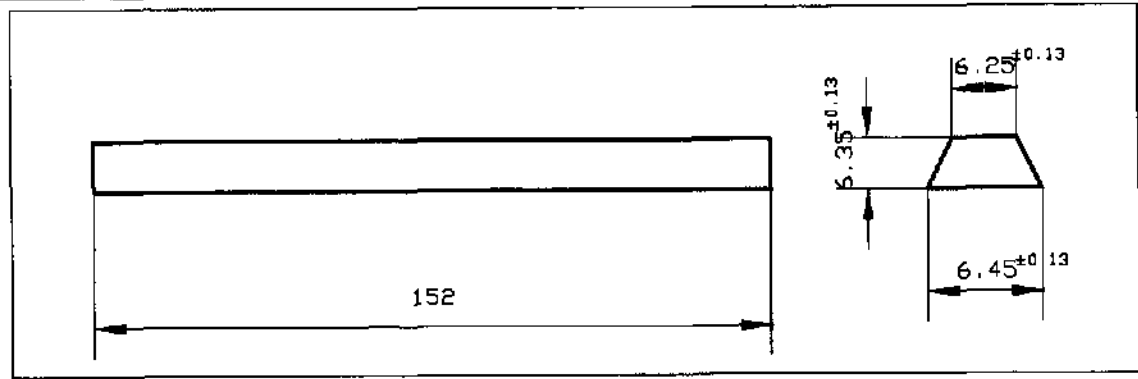
Şekil 15 : Daire Kesitli Deney Numunesi Çentik Boyut Toleransları (Izod)

ANLAMI	ANMA ÖLÇÜSÜ	TEZGAHTA İŞLEME TOLERANSLARI DENEY PARÇASI	
		ÇELİK MALZEME	DEMİR OLMAYAN METALİK MALZEME
Deney parçasının min. toplam uzunluğu: Bir çentikli İki çentikli Üç çentikli	75 mm 100 mm 130 mm	-- -- --	-- -- --
Deney parçasının çapı	11.43 mm	± 0.025 mm	± 0.025 mm
Çentiğin tabanındaki kavis yarıçapı	0.25 mm	± 0.025 mm	± 0.025 mm
Çentiğin altındaki kalınlık	8.1 mm	± 0.045 mm	± 0.045 mm
Deney parçasının serbest ucundan ve yanındaki çentikten çentiğin simetri düzlemine kadar olan uzaklık	28 mm	± 0.5 mm	± 0.4 mm
Çentik açısı	45°	± 2°	± 1°
Çentiğin simetri düzlemi ile deney parçasının uzun eksenindeki açı	90°	± 2°	± 1°

Ölçüler mm'dir



Şekil 16: Daire Kesitli Deney Parçasında Çentğin Büyütülmüş Görünüşü



Şekil 17: Pres ve Püskürtme Dökümler İçin Vurma Deney Parçası

Küresel Grafitli Dökme Demir Darbe Deney Numuneleri:

Ferritik yapıya sahip DDK tipi malzemelerde yeterli tokluk bulunduğundan, tek V veya U çentikli kare kesitli numune (Charpy veya Izod) kullanılır (Şekil 6,8,12,13).

Perlitik yapıdaki DDK tipleri için çentiksiz kare kesitli numuneler tercih edilmelidir.

Dünya DDK şartnamelerinde her iki tip (çentikli-çentiksiz) numunelere ve Charpy veya Izod metoduna darbe dayanımı değerleri verilmiş olduğundan, her iki tip (V ve U çentikli veya çentiksiz) numune seçimi yapılabilmektedir.

Çelik Döküm Darbe Deney Numuneleri :

Tüm çelik dökümlerde tokluk ölçülebilir değerlerde olduğundan, U veya V çentikli kare kesitli (Şekil 6,8,12 veya daire kesitli numuneler kullanılabilir (Şekil 13). Charpy veya Izod metodu kullanımı için bir tercih olmadığından şartname talebine göre metod seçilir.

Lamel Grafitli Dökme Demir Darbe Deney Numuneleri :

Çentik duyarlılığı özelliği yoktur. Grafit lameller çentik etkisi yapar. Ayrıca deney numunesine çentik açılması sonucu büyük ölçüde değiştirmez. Onun için lamel grafitli dökme demirin darbe deneyinde çentiksiz deney numunelerinin kullanılması daha uygundur. Izod tipi darbe cihazları ile lamel grafitli dökme demirin deneyini yaparken çapı 20.0 ±0.05 mm ve uzunluğu min. 75 mm olan düz silindir biçiminde deney numunesi kullanılır.

Pres ve Püskürtme Döküm Darbe Deney Numuneleri :

Çentik açılmaz. Kareye çok yakın ikizkenar yamuk kesitli olup, vurma dar olan yüzeye yapılır. Kullanılan deney numunelerinin ölçüleri Şekil 17'de verilmiştir. Numune çubuktan iki deney numunesi kesilir ve bunlara deney uygulanır.

REFERANS STANDARTLAR:

Deney, cihaz ve numunelerle ilgili daha detaylı bilgi aşağıda numarası ve isimleri verilmiş standartlardan temin edilebilir.

1) DIN 50115 - Testing of Metallic Materials Notched Bar Impact Banding Test.

2) DIN 51222 - Materials testing machines pendulum impact testing machines.

3) ASTM A 370-77- Mechanical testing of steel products.

4) ASTM E 23-86 - Notched Bar Impact Testing of Metallic Materials.

5) TS 269 - Vurma deneyi (charpy ve izod) Metalik malzeme.

İncelenen konu ile bilgi istediğiniz diğer döküm konuları için adresimize yazınız.

Gömenoğlu Sok. Birlik Sitesi No 7/3
Gayrettepe 80280 İSTANBUL
Tel 2671387-2671398