



TÜRK STANDARDI
TURKISH STANDARD

TS EN 1871
Ocak 2003

ICS 93.080.20

**YOL İŞARETLEME MALZEMELERİ - FİZİKSEL
ÖZELLİKLER**

Road marking materials - Physical properties

TÜRK STANDARDLARI ENSTİTÜSÜ
Necatibey Caddesi No.112 Bakanlıklar/ANKARA

- Bugünkü teknik ve uygulamaya dayanılarak hazırlanmış olan bu standardın, zamanla ortaya çıkacak gelişme ve değişikliklere uydurulması mümkün olduğundan ilgililerin yayınları izlemelerini ve standardın uygulanmasında karşılaştıkları aksaklıkları Enstitümüze iletmelerini rica ederiz.
- Bu standardı oluşturan Hazırlık Grubu üyesi değerli uzmanların emeklerini; tasarılar üzerinde görüşlerini bildirmek suretiyle yardımcı olan bilim, kamu ve özel sektör kuruluşları ile kişilerin değerli katkılarını şükranla anarız.



Kalite Sistem Belgesi

İmalât ve hizmet sektörlerinde faaliyet gösteren kuruluşların sistemlerini TS EN ISO 9000 Kalite Standardlarına uygun olarak kurmaları durumunda TSE tarafından verilen belgedir.



Türk Standardlarına Uygunluk Markası (TSE Markası)

TSE Markası, üzerine veya ambalâjına konulduğu malların veya hizmetin ilgili Türk Standardına uygun olduğunu ve mamulle veya hizmetle ilgili bir problem ortaya çıktığında Türk Standardları Enstitüsü'nün garantisi altında olduğunu ifade eder.



Kalite Uygunluk Markası (TSEK Markası)

TSEK Markası, üzerine veya ambalâjına konulduğu malların veya hizmetin henüz Türk Standardı olmadığından ilgili milletlerarası veya diğer ülkelerin standardlarına veya Enstitü tarafından kabul edilen teknik özelliklere uygun olduğunu ve mamulle veya hizmetle ilgili bir problem ortaya çıktığında Türk Standardları Enstitüsü'nün garantisi altında olduğunu ifade eder.

DİKKAT!

TS işareti ve yanında yer alan sayı tek başına iken (TS 4600 gibi), mamulün Türk Standardına uygun üretildiğine dair üreticinin beyanını ifade eder. **Türk Standardları Enstitüsü tarafından herhangi bir garanti söz konusu değildir.**

Standardlar ve standardizasyon konusunda daha geniş bilgi Enstitümüzden sağlanabilir.

TÜRK STANDARDLARININ YAYIN HAKLARI SAKLIDIR.

Ön söz

- Bu standard, CEN tarafından kabul edilen EN 1871: 2000 standardı esas alınarak TSE Kimya Hazırlık Grubu'nca hazırlanmış ve TSE Teknik Kurulu'nun 29 Ocak 2003 tarihli Teknik Kurul toplantısında kabul edilerek yayımına karar verilmiştir.
- Bu standardın kabul edilmesiyle, TS 604 (1989) ve TS 11180 (1994) standartları iptal edilmiştir.

İçindekiler

0	Giriş	1
1	Kapsam	1
2	Atıf yapılan standard ve/veya dokümanlar	1
3	Terimler ve tarifler	2
4	İstenen özellikler	2
4.1	Boya.....	2
4.2	Termoplâstikler.....	3
4.3	Soğuk uygulama plâstikleri.....	5
Ek A-	Boyalar ve soğuk uygulama plâstikleri - Kromatiklik koordinatları ve parlaklık faktörünün tayini için deney yöntemi	7
Ek B-	Boya ve soğuk uygulama plâstikleri - Depolama kararlılığının tayini için deney yöntemi	8
Ek C-	Boya - Kusma direncinin tayini için deney yöntemi	12
Ek D-	Boya, soğuk uygulama plâstikleri ve termoplâstikler - Malzemelerin alkali direncinin tayini için deney yöntemi	13
Ek E-	Termoplâstikler - Kromatiklik koordinatları ve parlaklık faktörünün tayini için deney yöntemi	16
Ek F-	Termoplâstikler - Yumuşama noktasının tayini için deney yöntemi	17
Ek G-	Termoplâstikler - Isı kararlılığının tayini için deney yöntemi	20
Ek H-	Termoplâstikler - Soğuk çarpma direncinin tayini için deney yöntemi	25
Ek J-	Termoplâstikler - Batma değerinin tayini için deney yöntemi	26
Ek K-	Termoplâstikler ve soğuk uygulama plâstikleri - Tröger yıpranmasının tayini için deney yöntemi	30
	Kaynaklar	35

Yol işaretleme malzemeleri - Fiziksel özellikler

0 Giriş

Bu standard, yatay sinyalizasyonda kullanılan yol işaretleme malzemelerinin fiziksel özelliklerini verir. Standard, deney yöntemlerine ilişkin ekleri içerir. Tanımlama özellikleri, EN 12802'nin kapsamındadır.

1 Kapsam

Bu standard, kalıcı ve geçici olan, ışığı geri yansıtan malzemeler ve diğer yol işaretleme malzemelerinden laboratuvar deneyleri için istenen özellikleri ve deney yöntemlerini kapsar.

2 Atıf yapılan standard ve/veya dokümanlar

Bu standardda tarih belirtilerek veya belirtilmeksizin diğer standard ve/veya dokümanlara atıf yapılmaktadır. Bu atıflar metin içerisinde uygun yerlerde belirtilmiş ve aşağıda liste halinde verilmiştir. Tarih belirtilen atıflarda daha sonra yapılan tadil veya revizyonlar, atıf yapan bu standardda da tadil veya revizyon yapılması şartıyla uygulanır. Atıf yapılan standard ve/veya dokümanın tarihinin belirtilmemesi halinde en son baskısı kullanılır.

EN, ISO, IEC vb. No	Adı (İngilizce)	TS No ¹⁾	Adı (Türkçe)
EN 1436: 1997	Road marking materials - Road marking performance for road users	TS EN 1436	Yol işaretleme malzemeleri - Yol kullanıcılar için yol işaretleri performansı
EN 12802	Road marking materials - Laboratory methods for identification	TS EN 12802	Yol işaretleme malzemeleri - Tanımlamada kullanılan laboratuvar yöntemleri
ISO 787-11: 1981	General methods of test for pigments and extenders - Part 11: Determination of tamped volume and apparent density after tamping	TS 2328 EN ISO 787-11	Pigmentler ve Dolgu Maddeleri İçin Genel Deney Metotları - Bölüm 11: Sıkıştırma İşleminin Sonra Sıkıştırılmış Hacmin ve Görünür Yoğunluğun Tayini
ISO 1514: 1993	Paints and varnishes - Standard panels for testing	TS 4320 EN ISO 1514	Boyalar ve Vernikler - Deneyler İçin Standard Paneller
ISO 2814	Paints and varnishes - Comparison of contrast ratio (hiding power) of paints of the same type and colour	TS 8948	Boya ve Vernikler - Aynı Tip ve Renkteki Boyaların Kontrast Oranının (Örtme Gücü) Karşılaştırılması
ISO 4892	Plastics - Methods of exposure to laboratory light sources Part 1. General guidance Part 2: Xenon-arc sources Part 3: Fluorescent UV lamps	TS 8106-1 ISO 4892-1 TS 8106-2 ISO 4892-2 TS 8106-3 ISO 4892-3	Plâstikler - Laboratuvar Işın Kaynaklarına Maruz Bırakma Metotları - Bölüm 1: Genel Kurallar Plâstikler - Laboratuvar Işın Kaynaklarına Maruz Bırakma Metotları - Bölüm 2: Ksenon Ark Lambası Plâstikler - Laboratuvar Işın Kaynaklarına Maruz bırakma Metotları - Bölüm 3: Floresan UV Lambaları
ISO 7724-2	Paints and varnishes - Colorimetry - Part 2: Colour measurement	TS 7170	Referans Beyaz Yansıtma Standardlarının Hazırlanması

1) TSE Notu: Atıf yapılan standartların TS numarası ve Türkçe adı 3. ve 4. kolonda verilmiştir.

3 Terimler ve tarifler

Bu standardın amaçları için aşağıdaki terimler ve tarifler geçerlidir:

3.1 Boya: Organik bir çözücüde veya suda asılı halde katı maddeler içeren bir sıvı ürün. Boya, tek veya çok bileşenli sistemler olarak tedarik edilebilir. Boyalar, fırçayla, ruloyla, püskürtülerek veya başka bir yöntemle uygulandığında, çözücü buharlaşması ve/veya kimyasal yolla yapışkan bir film oluşturur.

3.2 Termoplâstikler: Blok, taneli veya toz halde tedarik edilen, çözücü içermeyen işaretleme malzemesi. Termoplâstikler ısıtılarak eritilir ve daha sonra elverişli bir uygulama aracı (elle veya mekanik) ile uygulanır. Bunlar, soğuduğunda yapışkan bir film oluşturur.

3.3 Soğuk uygulama plâstikleri: Tek veya çok bileşenli şekillerde tedarik edilen bir işaretleme malzemesi. Sistem tipine bağlı olarak, bileşenler çeşitli oranlarda karıştırılır ve elverişli bir uygulama aracıyla uygulanır. Soğuk uygulama plâstikleri, yalnızca kimyasal yolla yapışkan bir film oluşturur.

4 İstenen özellikler

4.1 Boya

4.1.1 Kromatiklik koordinatları ve parlaklık faktörü

Yol işaretleme boyasının gündüz görülebilirliği, parlaklık faktörü β ile tanımlanır. Renk, EN 1436:1997'ye uygun olarak CIE standard sisteminin x,y kromatiklik koordinatları ile tanımlanır.

Panellerin hazırlanması ve ölçme işlemleri Ek A'ya göre yapılmalıdır. Parlaklık faktörü için, Çizelge 1'de verilen sınıflar geçerlidir. Kromatiklik koordinatları, Çizelge 2'de verilen köşe noktaları vasıtasıyla x,y renk diyagramlarındaki belirli bölgelerle sınırlıdır.

Çizelge 1 - Parlaklık faktörü sınıfları

Renk	Sınıf	Parlaklık faktörü, β
Beyaz	LF5	$\geq 0,75$
	LF6	$\geq 0,80$
	LF7	$\geq 0,85$
Sarı	LF1	$\geq 0,40$
	LF2	$\geq 0,50$

Çizelge 2 - Beyaz ve sarı yol işaretleme ürünleri için kromatiklik koordinatları

Köşe noktaları		1	2	3	4
Beyaz	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375
Sarı	x	0,494	0,545	0,465	0,427
	y	0,427	0,455	0,535	0,483

4.1.2 Örtme gücü

Beyaz ve sarı boya renklerinin kontrast oranı (örtme gücü), 300 μm 'lik bir yayma gereci ile uygulanmasının ardından ISO 2814'e göre deneye tâbi tutulduğunda, beyaz boya renkleri için en az % 95, sarı boya renkleri için ise en az % 90 olmalıdır.

4.1.3 Depolama kararlılığı

Boya, karıştırma ile tekrar bünyeye birleştirilemeyen kabuk ve çökelek içermemelidir. Boya Ek B'ye göre deneye tâbi tutulduğunda, 4 veya üstünde bir puan almalıdır.

Çok bileşenli boya bileşenlerinin her biri, farklı kaplarda ayrı ayrı deneye tâbi tutulmalıdır.

4.1.4 UV ile yaşlandırma

4.1.4.1 Genel

Boya, Madde A.2'de açıklanan panellere, Madde A.3'te olduğu gibi uygulanmalı ve ISO 4892-3'e göre, Madde 4.1.4.2 ve Madde 4.1.4.3'te açıklanan iki deney işleminden birisiyle deneye tâbi tutulmalıdır. Parlaklık faktöründeki fark, $\Delta\beta$, Çizelge 3'te verildiği gibi olmalıdır (burada $\Delta\beta$ = orijinal parlaklık faktörü - deneyden sonraki parlaklık faktörü'dür). Kromatiklik koordinatları Çizelge 2'de verildiği gibi olmalıdır.

4.1.4.2 UVA ile yaşlandırma

Numuneler, ISO 4892-3'e göre, lâmba tipi I (UVA-340) altında, $60^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 'ta 8 h'lik ışımaya ve $50^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 'ta 4 h'lik yoğunlaştırılmadan oluşan döngülerle, 480 h süreyle deneye tâbi tutulmalıdır.

4.1.4.3 UVB ile yaşlandırma

Numuneler, ISO 4892-3'e göre, lâmba tipi II (UVB-313) altında $60^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 'ta 8 h'lik ışımaya ve $50^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 'ta 4 h'lik yoğunlaştırılmadan oluşan döngülerle, 168 h süreyle deneye tâbi tutulmalıdır.

Çizelge 3 - UV ile yaşlandırmadan sonra parlaklık faktöründeki fark sınıfları

Renk	Sınıf	$\Delta\beta$
Beyaz ve sarı	UV0	Aranmaz
	UV1	$\leq 0,05$

4.1.5 Kusma direnci

Numuneler Ek C'ye göre deneye tâbi tutulduğunda, parlaklık faktöründeki fark, $\Delta\beta$, Çizelge 4'te verildiği gibi, kromatiklik koordinatları da Çizelge 2'de verildiği gibi olmalıdır.

Not - Bu deney, yalnızca doğrudan asfalt yüzeylere uygulanan boyalar için geçerlidir.

Çizelge 4 - Kusma direnci deneyinden sonra parlaklık faktöründeki fark sınıfları

Renk	Sınıf	$\Delta\beta$
Beyaz ve sarı	BR0	Aranmaz
	BR1	$\leq 0,03$
	BR2	$\leq 0,05$

4.1.6 Alkali direnci

Boya filmi Ek D'ye göre deneye tâbi tutulduğunda, film yüzeyinde herhangi bir bozulma olmamalıdır.

Not - Bu deney yalnızca doğrudan hidrolik beton yüzeylere uygulanan boyalar için geçerlidir.

4.2 Termoplâstikler

4.2.1 Isı kararlılığı deneyinden önce uygulanacak deneyler

4.2.1.1 Kromatiklik koordinatları ve parlaklık faktörü

Numuneler Ek E'ye göre deneye tâbi tutulduğunda, parlaklık faktörü Çizelge 5'te, kromatiklik koordinatları da Çizelge 2'deki gibi verilmelidir.

Çizelge 5 - Termoplâstikler ve soğuk uygulama plâstikleri için parlaklık faktörü sınıfları

Renk	Sınıf	Parlaklık faktörü, β
Beyaz	LF3	$\geq 0,65$
	LF4	$\geq 0,70$
	LF6	$\geq 0,80$
Sarı	LF1	$\geq 0,40$
	LF2	$\geq 0,50$

4.2.1.2 Yumuşama noktası

Malzemenin yumuşama noktası, Ek F'ye göre deneye tâbi tutulduğunda, Çizelge 6'da verilen sınıflara uygun olmalıdır.

Çizelge 6 - Termoplâstikler için yumuşama noktası sınıfları

Sınıf	Yumuşama noktası, °C
SP0	Aranmaz
SP1	≥ 65
SP2	≥ 80
SP3	≥ 95
SP4	≥ 110

4.2.1.3 Alkali direnci

Numune Ek D'ye göre deneye tâbi tutulduğunda, yüzeyinde herhangi bir bozulma olmamalıdır.

Not - Bu deney, yalnızca doğrudan hidrolik beton yüzeylere uygulanan termoplâstikler için geçerlidir.

4.2.1.4 Soğuk çarpma

Numuneler Ek H'ye göre deneye tâbi tutulduğunda, deneyi geçen numunelerin sayısı Çizelge 7'de verilen sınıflara uygun olmalıdır.

Çizelge 7 - Soğuk çarpma sınıfları

Sınıf	Deney sıcaklığı, °C	Bilye	Deneyi geçen numune sayısı
Cl 0	Aranmaz	-	Aranmaz
Cl 1	0	a	6
Cl 2	-10 ± 3	a	6
Cl 3	-10 ± 3	b	6

4.2.1.5 UV ile yaşlandırma

Malzeme, Madde A.2'de açıklanan panellere, imalâtçının belirttiği kalınlıkta uygulanmalı ve ISO 4892-3'e göre, Madde 4.1.4.2 veya Madde 4.1.4.3'te açıklandığı gibi deneye tâbi tutulmalıdır. Parlaklık faktöründeki fark, $\Delta\beta$, Çizelge 3'te verilen sınıflara uygun olmalıdır. Kromatiklik koordinatları Çizelge 2'de verildiği gibi olmalıdır.

4.2.2 Isı kararlılığı

Ürünün ısı kararlılığı Ek G'ye göre deneye tâbi tutulmalı ve daha sonra Madde 4.2.3'te belirtilen deneyler yapılmalıdır.

Not - Bu deney, ısı uygulamasıyla önceden şekillendirilmiş termoplâstiklere uygulanmaz.

4.2.3 Isı kararlılığı deneyinden sonra uygulanacak deneyler

4.2.3.1 Kromatiklik koordinatları ve parlaklık faktörü

Numuneler Ek E'ye göre deneye tâbi tutulduğunda, parlaklık faktöründeki fark, $\Delta\beta$, hem beyaz hem de sarı renkli boyalar için 0,10'dan fazla olmamalıdır. Kromatiklik koordinatları Çizelge 2'de verildiği gibi olmalıdır.

4.2.3.2 Yumuşama noktası

Malzeme Ek F'ye göre deneye tâbi tutulduğunda, yumuşama noktasındaki fark, ΔSP , $\pm 10^\circ C$ 'tan fazla olmamalıdır.

4.2.3.3 Batma

Numune Ek J'ye göre deneye tâbi tutulduğunda, batma süresi için ortalama değer Çizelge 8'de verilen sınıflara uygun olmalıdır.

Çizelge 8 - Batma sınıfları

Sınıf	Batma süresi
IN0	Aranmaz
IN1	5 s - 45 s
IN2	46 s - 5 min
IN3	2 min - 5 min
IN4	6 min - 20 min
IN5	≥ 20 min

4.2.3.4 Tröger yıpranması

Numune Ek K'ya göre deneye tâbi tutulduğunda, hacim kaybı için ortalama değer Çizelge 9'da verilen sınıflara uygun olmalıdır.

Çizelge 9 - Tröger yıpranması sınıfları

Sınıf	Hacim kaybı, cm ³ 3 mm kalınlık/16 kez	Hacim kaybı, cm ³ 1,5 mm kalınlık/5 kez
TW0	Aranmaz	Aranmaz
TW1	< 2,5	-
TW2	2,5 - 5	-
TW3	-	< 1,5
TW4	-	1,5 - 3

4.2.3.5 UV ile yaşlandırma (Ksenon ark)

Malzeme, imalâtçının belirttiği kalınlıkta, Madde A.2'de açıklanan panellere veya Madde K.3.2'de açıklanan şekilde Marshall numunelerine uygulanmalı ve ISO 4892-2'ye göre deneye tâbi tutulmalıdır. Parlaklık faktöründeki fark, $\Delta\beta$, Çizelge 3'te verilen sınıflara uygun olmalıdır. Kromatiklik koordinatları Çizelge 2'de verildiği gibi olmalıdır.

UV deneyi, 18 min'lik püskürtme veya akıtma ve 102 min'lik beklemeden oluşan döngülerle, 1000 h süreyle yapılır. Bağıl nem % 50, siyah standard sıcaklığı 45°C ve ışın verme gücü (290 nm - 800 nm arasında) 550 W/m² olmalıdır. Marshall deney numuneleri, cihazın içine yatay olarak yerleştirilmelidir.

Not - Marshall deney numuneleri üzerinde UV deneyi için kullanılabilecek cihazlar Ksenon 250 deneyi, Güneş deneyi veya Güneş deneyi CPS+'dır.

4.2.3.6 Tröger yıpranması (UV ile yaşlandırmadan sonra)

Numune ISO 4892-2 ve Ek K'ya göre deneye tâbi tutulduğunda, hacim kaybındaki fark için ortalama değerler Çizelge 10'da verilen sınıflara uygun olmalıdır.

Çizelge 10 - UV ile yaşlandırmadan sonra Tröger yıpranması sınıfları

Sınıf	Hacim kaybındaki fark, cm ³
TWU0	Aranmaz
TWU1	0 - < 0,5
TWU2	0,5 - 2,5

4.3 Soğuk uygulama plâstikleri**4.3.1 Genel**

Deneylerin her biri için, belirtilen şekilde en az 500 g malzeme hazırlanmalıdır.

4.3.2 Kromatiklik koordinatları ve parlaklık faktörü

Malzeme, imalâtçının belirttiği kalınlıkta uygulandığında ve Ek A'ya göre deneye tâbi tutulduğunda, parlaklık faktörü Çizelge 5'te, kromatiklik koordinatları da Çizelge 2'de verildiği gibi olmalıdır.

4.3.3 Depolama kararlılığı

Malzeme, karıştırma ile tekrar bünyeye birleştirilemeyen kabuk ve çökelek içermemelidir. Soğuk uygulama plâstikleri Ek B'ye göre deneye tâbi tutulduğunda, 3 veya üstünde bir puan almalıdır. Soğuk uygulama plâstiklerinin bileşenlerinin her biri, farklı kaplarda ayrı ayrı deneye tâbi tutulmalıdır.

Not - Peroksitleri içeren bileşenler için Madde B.3.2'ye bakınız.

4.3.4 UV ile yaşlandırma

Malzeme, Madde A.2'de açıklanan panellere, imalâtçının belirttiği kalınlıkta uygulanmalı ve ISO 4892-3'e göre, Madde 4.1.4.2 veya Madde 4.1.4.3'te açıklandığı gibi deneye tâbi tutulmalıdır. Parlaklık faktöründeki fark, $\Delta\beta$, Çizelge 3'te verilen sınıflara uygun olmalıdır. Kromatiklik koordinatları Çizelge 2'de verildiği gibi olmalıdır.

4.3.5 Alkali direnci

Numune Ek D'ye göre deneye tâbi tutulduğunda, yüzeyinde herhangi bir bozulma olmamalıdır.

Not - Bu deney, yalnızca doğrudan hidrolik beton yüzeylere uygulanan soğuk uygulama plâstikleri için geçerlidir.

4.3.6 Tröger yıpranması

Numune Ek K'ya göre deneye tâbi tutulduğunda, hacim kaybı için ortalama değer Çizelge 9'da verilen sınıflara uygun olmalıdır.

4.3.7 UV ile yaşlandırmadan sonra Tröger yıpranması

Numune ISO 4892-2 ve Ek K'ya göre deneye tâbi tutulduğunda, hacim kaybındaki fark için ortalama değer Çizelge 10'da verilen sınıflara uygun olmalıdır.

Ek A

Boyalar ve soğuk uygulama plâstikleri - Kromatiklik koordinatları ve parlaklık faktörünün tayini için deney yöntemi

A.1 Prensip ve cihazlar

Ölçme prensibi ve cihazların seçimi, EN 1436:1997'de verilmiştir.

Kalibrasyon, akredite olmuş bir lâboratuvar tarafından kabul edilmiş yöntemlere dayalı olmalıdır. Referans tuğlalar ve diğer kalibrasyon referansları, akredite olmuş bir lâboratuvar kaynaklı kalibrasyona sahip olmalıdır.

A.2 Malzemeler

Deney panelleri, en az 150 mm x 75 mm x 0,60 mm büyüklükte, alüminyumdan yapılmış olmalı ve deney için çözücü ile temizlenerek hazırlanmalıdır.

A.3 İşlem

Alüminyum panel hazırlanır ve takozlar ile bir yayma gereci kullanılarak, boya veya soğuk uygulama plâstiği, 400 $\mu\text{m} \pm 35 \mu\text{m}$ kalınlıkta bir yaş film oluşturmak üzere panele uygulanır. Önceden karıştırılmış cam kürecikler içeren boya durumunda, 1000 g/m^2 'ye eş değer bir kaplama uygulanabilir. Panel, 23°C \pm 5°C sıcaklık ve % 50 \pm % 5 bağıl nemde, güneş ışığı almayan bir ortamda, tozdan korunarak, yatay konumda 7 gün süre ile kurumaya bırakılır.

EN 1436:1997, Ek C'ye göre ölçme yapılır.

Ek B

Boya ve soğuk uygulama plâstikleri - Depolama kararlılığının tayini için deney yöntemi

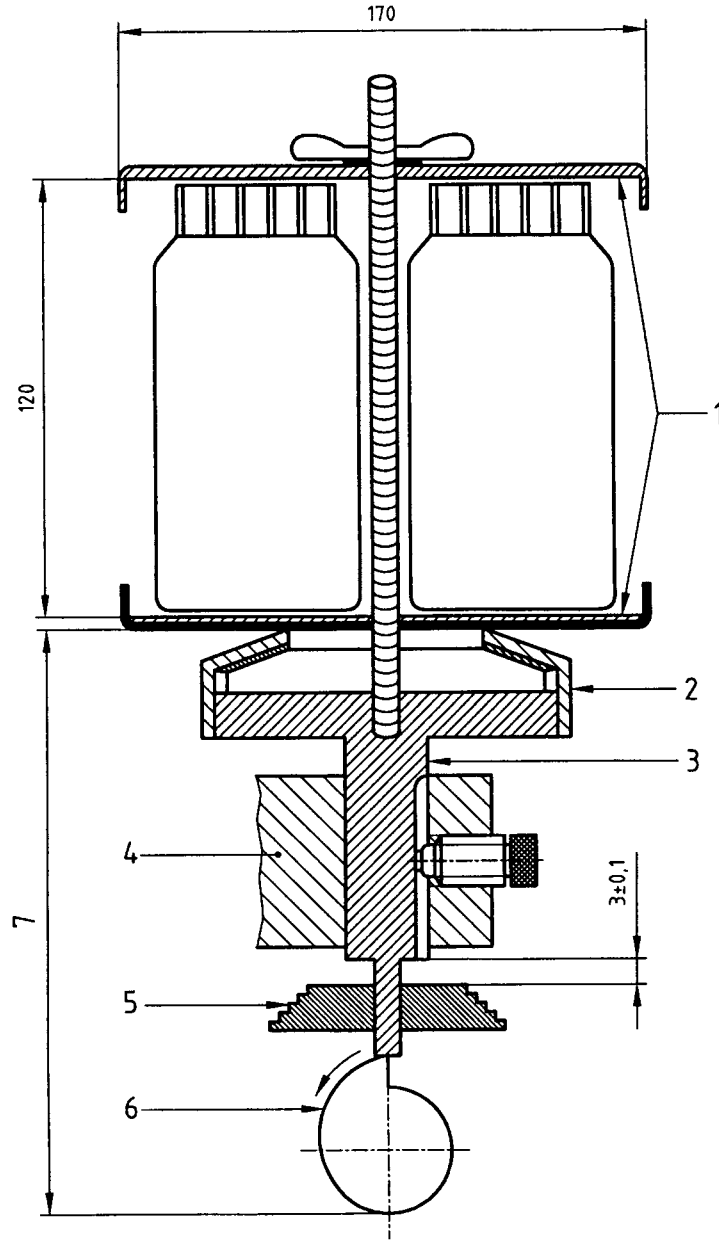
B.1 Prensiip

Bu deney yöntemi, pigment süspansiyon derecesinin ve rafta beklemiş bir boya numunesinin hemen kullanılmaya uygun homojen bir hale getirilmek üzere tekrar karıştırılabilme kolaylığının tayinini kapsar.

B.2 Cihaz ve malzemeler

- Geniş boyunlu şişe, şeffaf camdan yapılmış, üç adet, 250 mL kapasiteli, 55 mm iç çaplı, 110 mm yükseklikte, ISO dişli ve vidalı tip plâstik (PE) kapaklı, 45 mm çaplı açıklığı olan.
- Çelik spatül, 45 g \pm 1 g kütleli, kare şeklinde, 123 mm \pm 1 mm uzunlukta ve 20,5 mm \pm 0,5 mm genişlikte bıçağı olan. Spatül, istenen uzunluğu elde etmek üzere 127 mm'lik esnek, genel bir lâboratuvar spatülünün üst kısmı kesilerek yapılmalıdır.
- Isıtma kabini, 45°C \pm 2,5°C sıcaklığa ulaşabilen, zorlanmış hava dolaşımı.
- Sıkıştırma aleti, ISO 787-11: 1981'e uygun (Şekil B.1).
- Deney kabı tutucu (Şekil B.1).

Ölçüler milimetre cinsindedir.



- 1 Lâstik conta 1 mm
- 2 Ölçme silindiri tutucusu
- 3 Mil
- 4 Gömlek
- 5 Örs
- 6 Kam
- 7 ISO 787-11: 1981

Şekil B.1 - Sıkıştırılmalı hacim ölçer

B.3 İşlem

B.3.1 Boya

Her bir deney kabındaki boya seviyesinin aynı olmasına ve şişenin dişli kısmının alt ucuna kadar ulaşmasına (yaklaşık olarak vidalı kapağın üstünden 20 mm aşağıda ancak toplam hacmin en fazla % 80'ine kadar) dikkat edilerek, 250 mL'lik geniş boyunlu üç şişenin her birine boya numunesi konur.

Deney kaplarının ağız kenarları ve dişleri, sellüloz ve çözücü kullanılarak iyice temizlenmelidir.

Daha sonra, deney kapları hava sızdırmaz bir şekilde kapatılır ve 1, 2, 3 şeklinde etiketlenir. Daha sonra, numuneler 0,1 g yaklaşımla tartılır ve ısıtma kabinde, 45°C'ta toplam 30 gün süreyle depolanır. Her yedi günlük sürenin ardından, numuneler, otomatik sıkıştırma cihazında 25000 darbeye maruz bırakılır. Numuneler şişenin camından gözlenerek fazların ayrılıp ayrılmadığı görülebilir.

Her 25000 darbe serisinden sonra numuneler tekrar ısıtma kabine konur. Kütle kaybını tayin etmek için, her üç numune, hızlandırılmış şartlar altında (ısı ve darbe etkisi) muhafaza edildikten sonra hemen yeniden tartılır. Kütle kaybı % 2'yi geçmemelidir. Kütle kaybı % 2'den fazla olan bir numune, deneyde başarısız sayılır.

B.3.2 Soğuk uygulama plâstikleri

Soğuk uygulama plâstikleri, çok bileşenli boyalar ile aynı şekilde deneye tâbi tutulur. Soğuk uygulama plâstiği bileşenleri, deneye tâbi tutulmadan önce peroksitlerin varlığı açısından kontrol edilmelidir.

Peroksitleri içeren bileşenler, ısıtma kabinde değil, oda sıcaklığında muhafaza edilmeli ve sıkıştırma deneyine tâbi tutulmamalıdır.

B.4 Süspansiyon derecesi ve tekrar karıştırma kolaylığının tayini

Üç deney kabı, tartıldıktan sonra, sallanmadan ve karıştırılmadan dikkatlice açılır ve numuneler incelenir. Numuneler üzerinde oluşmuş olabilecek yüzey tabakası (kabuk oluşumu) uzaklaştırılmaz. Depolama ve sıkıştırma sırasında boya kısımlarının deney kabının tabanında bir tabaka oluşturmak üzere ayrılma derecesi, bir spatül kullanılarak incelenir. Spatülün bir ucu, spatül, boyanın merkez bölgesine dik ve alt ucu deney kabının üstü ile aynı seviyede olacak şekilde tutulur. Spatül bu yükseklikten bırakılır, daha sonra deney kabının tabanı üzerinde, yanal yönde elle hareket ettirilir. Çökmüş pigment kekinin bu harekete direnci ve tekrar karıştırma kolaylığı, üç numunenin hepsi için, Madde B.5'e göre değerlendirilir, daha sonra üç numune için ortalama puan belirlenir ve kaydedilir.

B.5 Puanlama

Numune, Çizelge B.1'e uygun olarak, çökme derecesi açısından 10 - 0 arasında puanlanır. Ara durumlarda uygun tek sayı verilir.

Çizelge B.1 - Depolama kararlılığı için puanlama ölçeği

Puan	Ürün durumunun tanımı
10	Mükemmel süspansiyon. Ürünün orijinal durumundan bir farklılık yok.
8	Belirgin bir çökme olmuştur. Spatül ürünün içine bırakıldığında hafif bir birikim yükselmesi gözlenir. Spatülün geniş yüzeyine dik yönde hareketine dikkate değer bir direnç yoktur.
6	Çöken pigmentin belirgin keki oluşur. Spatül, kendi ağırlığı ile kekin içine girer. Spatülün geniş yüzeyine dik yönde hareketine belirgin bir direnç vardır. Spatül üzerinde yapışık kek kısımları kalabilir. Ürün, homojen hale gelmek üzere kolayca tekrar karıştırılabilir.
4	Spatül kendi ağırlığı ile deney kabının tabanına kadar kekin içinden geçemez. Spatülü kekin içinde geniş yüzeyine dik yönde hareket ettirmek zordur ve spatülün ince kenarı yönündeki harekete de hafif bir direnç vardır. Ürün, homojen hale gelmek üzere kolayca tekrar karıştırılabilir.
3	Spatül hafif bir basınç uygulamasıyla çökmüş tabakadan itildikten sonra, ince kenarı yönündeki harekete belirgin direnç vardır. Ürün, homojen hale gelmek üzere az bir çabayla, manuel olarak tekrar karıştırılabilir.
2	Spatül çökmüş tabakanın içine doğru zorlandığında, spatülü geniş yüzeyine dik yönde hareket ettirmek çok zordur. Spatülün ince kenarı yönündeki hareketine karşı belirgin direnç vardır. Boya, homojen hale gelmek üzere tekrar karıştırılabilir.
0	Manuel olarak karıştırılmak suretiyle düzgün bir homojen ürün oluşturmak üzere sıvı ile birleştirilemeyen çok sert kek oluşur.

Not - Hızlandırılmamış bir deney aşağıdaki şekilde yapılabilir: Bir boya veya soğuk uygulama plâstiği numunesi, 500 mL'lik sıkı geçme kapaklı bir teneke boya kutusunun (86,0 mm \pm 1,6 mm çaplı ve 96,4 mm \pm 1,6 mm yükseklikte) üstte 13 mm'lik bir mesafe kalacak şekilde içine konur ve kutu sıkıca kapatılır. Raf yaşlandırması için, 18°C ile 23°C arasındaki sıcaklıkta, 6 ay veya alıcı ile satıcı arasında üzerinde anlaşılan süreyle herhangi bir şekilde rahatsız edilmeden depolanır. Madde B.4'e göre çökme açısından deneye tâbi tutulur ve sonuç, Madde B.5'e göre kaydedilir.

Ek C

Boya - Kasma direncinin tayini için deney yöntemi

C.1 Prensip

Boya, bir bitüm yüzeyine uygulanır ve boya filmi, 72 h süreyle şartlandırıldıktan sonra, renk bozulması açısından incelenir.

C.2 Cihaz ve malzemeler

- Işık kaynağı ve kolorimetre, EN 1436: 1997 Ek C'de açıklanan,
- Isıtma kabini, zorlanmış hava dolaşımli, $45^{\circ}\text{C} \pm 2,5^{\circ}\text{C}$ sıcaklığa ulaşabilen,
- Mukavva paneller, ISO 1514:1993 Madde 3'e uygun, en az 100 mm x 200 mm x 10 mm ölçülerinde, yoğunluğu $0,80 \text{ g/cm}^3$ 'ten büyük olan,
- Yayma gereci, boyayı uygulamak için, yarık açıklığı en az 300 μm , yarık genişliği 60 mm veya 80 mm olan,
- B tipi 70/100 pen bitüm veya benzeri. Miktar, istenen sayıda taşıyıcı paneli kaplamak için yeterli olmalıdır,
- Toluen (çözücü).

C.3 Taşıyıcı panelin hazırlanması

Toluen ile hazırlanmış % 50'lik bitüm çözeltisi, kuruma sonrasında plâka üzerinde 1 g bitüm kalacak şekilde, fırça ile birkaç kat halinde taşıyıcı panelin düzgün yüzüne uygulanır. Taşıyıcı panel üzerinde kalan bitümü yağlandırmak için panel, önce 72 h süreyle 45°C 'ta, daha sonra 12 h süreyle oda sıcaklığında bekletilir.

C.4 İşlem

Panelin kenarından yaklaşık 75 mm uzağa ve 200 mm'lik kenara paralel olarak, bitüm yüzeyine, genişliği en az 50 mm olan şeffaf bir bant şeridi konur.

Deneye tâbi tutulan boya iyice karıştırılır ve yarık açıklığı 300 μm olan bir yayma gereci kullanılarak yaklaşık 4 s içinde taşıyıcı panel boyunca panelin üzerine uygulanır.

Çok bileşenli boyanın bileşenleri, boya filminin uygulanmasından hemen önce, imalâtçı tarafından belirtilen oranda karıştırılır. Bileşenlerin iyice karışmış olması gerekir.

Deney panelinin (taşıyıcı panel ve yol işaretleme boyasından oluşur) yaklaşık 20°C 'ta 72 h ve 45°C 'ta 24 h süreyle kurutulmasından sonra, hem yapışkan bandın uygulandığı kaplanmış deney yüzeyi üzerindeki boyanın parlaklık faktörü (β) hem de bitüm ile kaplanmış deney yüzeyi üzerindeki boyanın parlaklık faktörü (β'), EN 1436: 1997 Ek C'ye göre fotometrik olarak tayin edilir. Her iki değer kaydedilir. Şeffaf bant üzerindeki boyanın parlaklık faktörü β ile bitüm kaplama üzerindeki boyanın parlaklık faktörü β' arasındaki fark hesaplanır ($\Delta\beta = \beta - \beta'$).

Ek D

Boya, soğuk uygulama plâstikleri ve termoplâstikler - Malzemelerin alkali direncinin tayini için deney yöntemi

D.1 Genel

Bu deney yönteminin amacı, bazik reaktif taban malzeme (hidrolik beton) üzerine doğrudan uygulanmaya elverişli yol işaretleme malzemesinin seçimine yardım etmektir.

D.2 Prensi

Bir boya veya soğuk uygulama plâstiği numune kısmı, yayma gereci kullanılarak üç taşıyıcı panele uygulanır. Bir termoplâstik malzeme numunesi, kalıplanabilecek hale gelinceye kadar ısıtılır, preslenerek ince tabaka hâline getirilir ve üç taşıyıcı panel üzerine uygulanır. Deney panelleri şartlandırılır ve kısıtılarak bir çerçeveye tutturulur, bu çerçevede 48 h süreyle % 10'luk sodyum hidroksit çözeltisine maruz bırakılır. Taşıyıcı paneller suyla yıkanıp fırçalandıktan sonra, deney bölgelerinin yüzey özellikleri değerlendirilir.

D.3 Cihaz ve reaktifler

D.3.1 Genel

- Çerçeve, kısıtirma aleti olan,
- Delikli plâkalar, plâkanın bir ucundan diğerine, merkez çizgisi üzerine, boydan boya, sırasıyla 25 mm ve 125 mm aralıklarla yerleştirilmiş yaklaşık 40 mm çaplı delikleri olan 100 mm x 200 mm x 10 mm ölçülerinde iki adet akrilik cam plâka,
- Örtme plâkaları, 100 mm x 200 mm x 10 mm ölçülerinde iki adet akrilik cam plâka,
- Spatül,
- Tırnak fırçası,
- Etüv, sıcaklığı $45^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 'ta kontrol edilebilen, zorlanmış hava dolaşimli,
- Taşıyıcı paneller, 100 mm x 200 mm x 10 mm ölçülerinde üç adet akrilik cam plâka, şeffaf, 150 numara filinit kâğıdı ile pürüzlendirilmiş,
- Sodyum hidroksit çözeltisi, suyla hazırlanmış, % 10'luk.

D.3.2 Boya ve soğuk uygulama plâstikleri

- Yayma gereci, boya veya soğuk plâstiği uygulamak için, yarık açıklığı en az 400 μm - 1000 μm ve yarık genişliği 60 mm - 80 mm olan, veya soğuk uygulama plâstikleri için yüksekliği ayarlanabilir kalınlık mastarı,
- Beher, 400 mL kapasiteli.

D.3.3 Termoplâstikler

- Kap, kapaklı,
- Boya kazıyıcı,
- Maket bıçağı,
- Merdaneli öğütücü, iki merdaneli (her biri en az 300 mm uzunlukta),
- Isıya dirençli plâstik folyo, 300 mm genişlikte, 200 °C'a dayanabilen,
- Isıtma kabini, sıcaklığı 200 °C'a kadar herhangi bir sıcaklıkta tutulabilen.

D.4 Deney sayısı

Her bir malzemenin numune kısmı, üç taşıyıcı panele uygulanır. Bu panellerden ikisi sodyum hidroksit çözeltisine maruz bırakıldıktan sonra deneye tâbi tutulur. Üçüncü panel referans olarak işlev yapar.

D.5 Deney panellerinin hazırlanması

D.5.1 Boya

Deneye tâbi tutulacak boya numunesi kısmı, bir yayma gereci kullanılarak, 100 mm x 200 mm x 10 mm ölçülerinde üç adet akrilik cam plâkaya uygulanır. Yayma gerecinin yarık açıklığı, boya imalâtçısı tarafından belirtilen yaş film kalınlığına (en az 400 μm) karşılık gelir.

Çok bileşenli boyaların bileşenleri, uygulamadan hemen önce karıştırılır (imalâtçı tarafından belirtilen oranlarda). Bileşenlerin iyice karışmış olması gerekir.

İmalâtçı boyanın birkaç tabaka halinde uygulanması gerektiğini belirtmişse, yayma gerecinin yarık açıklığı, belirtilen en büyük yaş film kalınlığına karşılık gelecek şekilde seçilir.

Not - İki boya tabakası arasındaki bağlanma olayı, bu deney kapsamında değildir.

Normalden büyük taneler içeren boya, uygulamadan önce elenir. Göz açıklığı, uygulanacak yaş film kalınlığına olabildiğince yakın olan bir elek kullanmaya dikkat edilir.

Deney panelleri (boyalı taşıyıcı paneller), oda sıcaklığında 12 h süreyle ve daha sonra bir etüvde, yatay konumda, $45^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 'ta 150 h süreyle bekletilerek şartlandırılır. Deney panelleri oda sıcaklığına soğutulur.

D.5.2 Termoplâstikler

Ağzı kapatılmış bir kaba konmuş yaklaşık 1 kg'lık bir termoplâstik numune kısmı, kalıplanabilecek hale gelinceye kadar bir etüvde ısıtılır. Termoplâstikler için uygulama sıcaklıkları $160^{\circ}\text{C} - 200^{\circ}\text{C}$ aralığında olduğundan, bu işlem için belirli bir sıcaklık verilemez. Genel olarak, imalâtçı tarafından belirtilen uygulama sıcaklığı yeterlidir. İmalâtçı bir sıcaklık aralığı verirse, ısıtma kabini, belirtilen sıcaklıkların ortalama değerine ayarlanmalıdır.

Isıtılmış numune kısmı, kalıplanabilir hale ulaştığında homojen hale gelmesi için boya kazıyıcı ile karıştırılır.

Öğütücünün merdaneleri arasındaki aralık, ısıya dirençli iki plâstik folyo tabakası arasında sıkıştırılarak imalâtçı tarafından belirtilen tabaka kalınlığında bir numune elde edilebilecek şekilde ayarlanır.

Yaklaşık 3 m uzunluğundaki ısıya dirençli bir plâstik folyo şeridi ortadan ikiye katlanır. Bu katlanmış şerit, iki merdane arasına sokulur, bu sırada katlanmış şeridin iki ucu merdanelerin etrafına sarılır.

Numune, homojenleştirildikten sonra halen kalıplanabilir halde iken, ısıya dirençli iki folyo arasına kademeli olarak yerleştirilir. Bu işlem sırasında, merdaneli öğütücünün krank kolu yavaşça ve tekdüze bir şekilde ikinci bir görevli tarafından döndürülür. Merdanelerin dönme hareketi, folyo şeridinin iki yarı kısmını merdaneler arasından çeker ve bu sırada bu iki yarıyı birbirine bastırarak belirli kalınlıkta bir numune tabakası oluşturur. Bu tabaka oda sıcaklığına soğutulduktan sonra, taşıyıcı panellerden biri kalıp olarak kullanılmak suretiyle, bir maket bıçağı kullanılarak tabakadan paneller kesilir. Bunlardan üç deney paneli hazırlanır. Üç deney paneli (termoplâstikli taşıyıcı paneller), bir etüvde, yatay konumda, $45^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 'ta 14 gün süreyle bekletilerek şartlandırılır, daha sonra deney panelleri oda sıcaklığına soğutulur.

D.5.3 Soğuk uygulama plâstikleri

Not - Peroksitlerle işlem yapılırken emniyet gözlükleri takılmalıdır.

Soğuk uygulama plâstiği bileşenleri uygulamadan hemen önce karıştırılır. İmalâtçı tarafından belirtilen karıştırma oranı kullanılarak, bir behere, bütün bileşenlerden hazırlanan toplam 250 g karışık ürün % 1 doğrulukla tartılır. Ana malzeme önce tartılır, bunu diğerleri izler. Bileşenler, bir spatül kullanılarak 1 min süreyle şiddetlice veya imalâtçının talimatlarına uygun olarak karıştırılır. Deneye tâbi tutulacak soğuk uygulama plâstikleri, bir yayma gereci veya kalınlık mastarı kullanılarak üç adet pürüzlü taşıyıcı panele uygulanır. Bu durumda, yarık açıklığı, soğuk uygulama plâstiklerinin imalâtçısı tarafından belirtilen, malzemenin yaş film kalınlığına (en az 400 μm) eş değer olmalıdır.

Göz açıklığı, uygulanacak yaş film kalınlığına olabildiğince yakın bir elek kullanılarak, bileşenler karıştırılmadan önce elenmek suretiyle safsızlıklar ve normalden büyük kısımlar giderilir.

Deney panelleri (soğuk uygulama plâstikli taşıyıcı paneller), oda sıcaklığında 12 h süreyle ve daha sonra bir etüvde, yatay konumda, $45^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 'ta 14 gün süreyle bekletilerek şartlandırılır. Deney panelleri oda sıcaklığına soğutulur.

D.6 Deney

Panellerden biri referans olarak kullanılır. Kalan diğer iki panel, malzemenin bulunduğu taraf yukarıya gelecek şekilde uygun bir çerçeveye yerleştirilir ve her biri 10 mm kalınlıkta delikli plâka ile örtülür. Delikli plâkaların alt kenarları boyunca sünger lâstiği yapıştırılır. Delikli plâkalar, bir sıkıştırma aleti kullanılarak deney panellerinin üzerine bastırılır. Sünger lâstiği, deney paneli ile delikli plâka arasında sızdırmazlık sağlayıcı olarak işlev yapar. Deney panelleri üzerinde oluşan boşluklar ağzına kadar % 10'luk sodyum hidroksit çözeltisi ile doldurulur. Delikli plâkalar, örtme panelleri ile örtülür.

Malzeme, 45°C'ta, 48 h süreyle sodyum hidroksit çözeltisinin etkisine tâbi tutulur, daha sonra sodyum hidroksit çözeltisi bir cam spatül kullanılarak delikli plâkanın deliklerinden doğru karıştırılır. Sodyum hidroksit çözeltisi, kimyasal tepkimenin (sodyum hidroksitin bağlayıcı üzerindeki etkisi) sonucu olarak herhangi bir ayrı ve yoğun renklenme ve pigmentteki karışıklığın sonucu olarak herhangi bir leke olup olmadığı açısından kontrol edilir.

Sodyum hidroksit çözeltisi, incelendikten sonra dökülerek ayrılır. Deney panelleri çerçeveden çıkarılır ve akan suyun altına konur ve bütün gevşek tanecikler deney bölgesinden uzaklaşmaya kadar (durulama suyu berrak hale gelinceye kadar) sert bir tırnak fırçası ile fırçalanır.

Malzemenin sodyum hidroksit çözeltisine tâbi tutulan deney bölgeleri, çözelti tahribatı belirtileri olup olmadığı açısından incelenir. Herhangi bir yoğun renk bozulması gözlenirse, deney panelleri değerlendirmeden önce bir etüvde 45°C'ta kurutulur.

D.7 Değerlendirme

D.7.1 Sodyum hidroksit deney çözeltisinin durumu

Sodyum hidroksit çözeltisinin bağlayıcı üzerine etkisinin sonucu olarak bu çözeltideki herhangi bir ayrı ve yoğun renklenme ile karıştırma sonucu ortaya çıkabilecek pigment karışıklığı kaydedilmelidir.

D.7.2 Deney bölgelerinin yüzey durumu

Deney çözeltisine tâbi tutulan bölgelerdeki renkli filmlerin yüzeyi, aşağıdakiler açısından tarif edilmelidir: Filmin kısmen veya tamamen tahrip olma belirtileri, yüzeyin pürüzlenmesi veya renginin bozulması.

Hem termoplâstiklerin hem de soğuk uygulama plâstiklerinin deney bölgelerinin yüzey durumu aşağıdakiler açısından tarif edilmelidir: Parlaklık kaybı, renkte değişim, yüzeyin pürüzlenmesi ve aşınması. Cam küreciklerin ortaya çıkıp çıkmadığını anlamak için deney panelleri ışığa karşı eğilerek, muhtemel geri yansıtma özellikleri kontrol edilir.

D.8 Malzemelerin değerlendirilmesi

D.8.1 Boya

Uygun bir ölçüt, boya yüzeyinin sodyum hidroksit çözeltisine kimyasal direncidir. Boyanın beton yüzeyine yapışması, boyanın kimyasal direncinin bir fonksiyonudur. İnce filmler için, bağlayıcı, deney çözeltisi tarafından tamamen hidrolizlenebilir. Bu durumda, filmdeki yapışma kayıpları, alkali direnci için ölçüt olarak kullanılabilir.

Boya, deney çözeltisine tâbi tutulan bölgelerde sert bir tırnak fırçası ile yüzeyden uzaklaştırılmazsa, o boya alkaliye dirençlidir.

D.8.2 Termoplâstikler ve soğuk uygulama plâstikleri

Genel olarak aşağıdaki durumlarda, termoplâstikler ve soğuk uygulama plâstikleri alkaliye dirençli olarak kabul edilir:

- 48 h'lik bir tepkime süresi ve karıştırmanın ardından, sodyum hidroksit deney çözeltisinde herhangi bir ayrı ve yoğun renklenme veya pigmentteki karışıklığın sonucu olarak herhangi bir lekelenme belirtisi gözlenmez,
- Malzemenin deneye tâbi tutulan bölgeleri, yüzey pürüzlenmesi veya cam küreciklerin açığa çıkması belirtilerini göstermez.

D.9 Kesinlik ve tekrarlar

İki panel aynı sonucu vermelidir, aksi takdirde deney tekrarlanmalıdır.

Ek E

Termoplâstikler - Kromatiklik koordinatları ve parlaklık faktörünün tayini için deney yöntemi

E.1 Prensip

Ölçme prensibi EN 1436: 1997 Ek C'de verilmiştir. Termoplâstik malzemenin sağlam bir bloğu ölçülür. Bu deney yönteminde, düzgün bir yüzey ve en yüksek yansımaya oluşturacak uygun ölçülerde ve kalınlıkta bir deney numunesi belirtilmiştir. Aynı özgün özelliklere sahip oldukları doğrulanmak kaydıyla başka numuneler de kullanılabilir.

E.2 Cihaz ve malzemeler

- Işık kaynağı ve ölçme aleti, EN 1436: 1997 Ek C'de belirtilen.
- Silikon kauçuğundan kalıp, düz bir silikon kauçuğu tabakasından oluşan, yaklaşık olarak 10 mm kalınlıkta, taban plâkası olarak ve içinde 100 mm'lik daire kesilmiş şekilde benzer büyüklük ve kalınlıkta üst tabaka olarak kullanılmak üzere.

E.3 İşlem

E.3.1 Hazırlanmış bir kauçuk kalıbı doldurmak için yeterli miktarda malzeme eritilir ve kalıba dökülerek yaklaşık 100 mm çaplı ve 10 mm kalınlıkta bir tabaka oluşturulur.

Not 1 - Malzemeler, imalâtçı tarafından belirtilen güvenli ısıtma sıcaklığının üzerine ısıtılmamalıdır.

Not 2 - Rutin amaçlar için, serbest bırakıcı PTFE (politetrafloretilen) ile kaplı düz bir metal tabaka üzerinde kalıplama yapılabilir.

Anlaşmazlık halinde kauçuk kalıp kullanılır.

Not 3 - Deneye tâbi tutulduktan sonra, numunenin sonraki ölçmeler için muhafaza edilmesi gerekirse, numune, şekil bozukluğu olmasını önlemek için kalıbına geri konmalı ve düşük bir sıcaklıkta, tercihan bir buzdolabında muhafaza edilmelidir.

Not 4 - Numunenin kalıp tarafının (alt yüzeyinin) ölçme için kullanılması kaydıyla, malzeme içinde katı cam küreciklerin varlığının, malzemenin parlaklığını etkileme ihtimali yoktur.

Düzgün bir alt yüzey elde etmek için, gerekirse, numune sıcak iken kalıbın üzerine 5 kg'lık bir kütle konulabilir.

E.3.2 Numune, oda sıcaklığına soğumaya bırakılır, kalıptan çıkarılır ve numunenin alt yüzeyinin üç farklı alanı üzerinde hemen kromatiklik koordinatları x ve y ölçülür.

Ek F

Termoplâstikler - Yumuşama noktasının tayini için deney yöntemi

F.1 Prensip

Bu yöntemin prensibi, termoplâstik yol malzemelerinin yumuşama noktasının Wilhelmi yöntemine uygun olarak tayin edilmesidir.

Yumuşama noktası, belli bir termoplâstik malzeme tabakasının, bu yöntemin deney şartlarında, 13,9 g kütleli bir çelik bilye etkisi altında belli bir şekil bozukluğuna uğradığı sıcaklıktır.

F.2 Cihaz ve malzemeler

- Halka, Wilhelmi yöntemine uygun (Şekil F.1), süngü kilitli bir üst halka yarısı ve alt halka yarısı, tutma çubuğu ve belirgin şekilde çıkıntı yapan nipellerden oluşan,
- Beher, cihaz için uygun şekilde,
- Çelik bilye, kütlesi $13,9 \text{ g} \pm 0,1 \text{ g}$ olan (yaklaşık 15 mm çaplı),
- Termometre, $+30^\circ\text{C}$ ile $+200^\circ\text{C}$ arasında $0,5^\circ\text{C}$ 'luk aralıklarla taksimatlandırılmış,
- Taban plâkası, metal veya camdan,
- Kalıp gevşetme maddesi, örneğin 1:1 oranında gliserin ve dekstrin karışımı,
- Bıçak,
- Tutacak veya pens, bilyeyi tutmak için,
- Deney sıvıları, yeni elde edilmiş damıtık su, gliserin,
- Isıtma aleti, beheri ısıtmak için, sabit bir ısıtma hızı sağlamak için gerekirse karıştırmalı olarak deney sıvısının sıcaklığını $60 \text{ s} \pm 5 \text{ s}$ 'de 5°C artış hızıyla tekdüze olarak 5°C 'tan 180°C 'a yükseltebilen.

F.3 Numuneler

Numune kütlesi yaklaşık olarak 50 g olmalıdır. İki deney numunesi deneye tâbi tutulmalıdır.

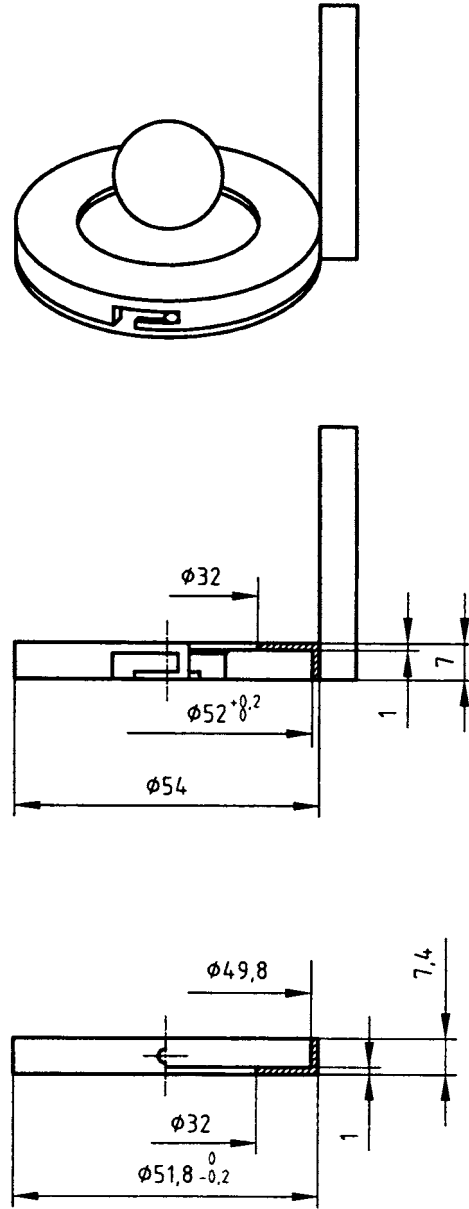
F.4 Halkanın hazırlanması

İnce bir şekilde kalıp gevşetme maddesi ile kaplanmış halkanın alt yarısı ve taban plâkası, numune ile birlikte imalâtçının önerdiği yumuşama noktası olan $+70^\circ\text{C}$ 'a ısıtılır.

Halkanın alt yarısı sıcak malzeme ile doldurulur. Halkanın üst yarısı, alt yarısının üstüne konur, böylece malzemenin fazla kısmı halkanın üst yarısından dışarı atılır ve malzeme bu şekilde, oda sıcaklığında (18°C - 28°C) 30 min süreyle beklemeye bırakılır. Deney numunesinin çıkıntı yapan kısmı, ısıtılmış bıçakla kazınır, böylece deney numunesinin yüzeyi düzgün hale gelir.

Halkanın alt yarısı üst yarısının içine sokulur ve süngü kilidi ile sıkıştırılır. Böylece, deney numunesi halkanın iki yarısı arasında kuvvetlice sıkıştırılmış olur ve kenarlarında şekil bozukluğu olması mümkün değildir.

Ölçüler milimetre cinsindedir.



Şekil F.1 - Wilhelmi yöntemine uygun halka

F.5 İşlem

Halka, Madde F.4'deki gibi hazırlandıktan sonra alt yüzü beherin dibinden 50 mm yukarıda olacak şekilde beherin içine sarkıtılır. Kullanılan deney sıvısına göre (Çizelge F.1) yaklaşık olarak 5°C veya 30°C sıcaklıktaki deney sıvısı, halkanın üst yüzünden 50 mm yukarıda olacak bir yüksekliğe kadar behere dökülür. Bilye, deney numunesinin üstüne gelmeyecek şekilde deney sıvısının içine konur. Termometre, alt ucu halkanın alt yüzü ile aynı hizada olacak ancak halkaya ve behere temas etmeyecek şekilde behere sarkıtılır.

Deney sıvısı ve bu sıvının başlangıç sıcaklığı, numunenin yumuşama noktasına bağlı olup, Çizelge F.1'de verilmiştir.

Çizelge F.1 - Deney şartları

Wilhelmi yöntemine göre yumuşama noktası	Deney sıvısı	Başlangıç sıcaklığı
80°C'a kadar	Yeni elde edilmiş damıtık su	5°C
80°C'un üzeri	Gliserin	30°C

Not - Deney sonuçlarının hava kabarcıkları tarafından etkilenmesini önlemek için, yeni elde edilmiş damıtık su kullanılmalıdır. Gliserin 50°C'un altındaki sıcaklıklarda halen oldukça viskozdur ve ısınma homojen olmayıp sıvı içinde ısınma oluşur. Bununla birlikte, önceden belirlenmiş tekdüze sıcaklık yükselmesi, 60°C'un üzerindeki sıcaklıklarda herhangi bir güçlük olmamasını sağlar.

Bilye daldırıldıktan sonra, beher, henüz çalıştırılmamış olan ısıtıcı üzerinde, oda sıcaklığında (18°C - 28°C) 10 min süreyle beklemeye bırakılır. Bu 10 min'lik süreden sonra bilye, tutacak veya pens yardımıyla halkanın ortasındaki deney numunesinin üzerine konur.

Beher, türbülâns oluşturmada karıştırılmak suretiyle, deney sıvısının sıcaklığı dakikada 5°C'luk bir hızla tekdüze olarak artacak şekilde ısıtılır. İlk birkaç dakikada sıcaklık artış hızı ayarlanır. Numunenin yumuşama noktasının en az 15°C altındaki bir sıcaklıkta, sıcaklık artış hızı, o noktadan sonraki artış hızının 60 s \pm 5 s'de 5°C olmasını sağlamak için yeterli doğrulukla ayarlanır. Sapmalar, yalnızca \pm 5 s aralığında olmalı ve deneyin ilerleyişi sırasında bu sapmalar için bir dengeleme yapılmamalıdır.

Sıcaklık arttıkça, bilyenin ağırlığı altında deney numunesi aşağıya doğru daha fazla kavis yapacaktır. Deney numunesi veya bilye beherin tabanı ile temas ettiği anda, sıcaklık 0,5°C yaklaşımla okunur.

İkinci numune, ikinci bir ısıtma sürecinde deneye tâbi tutulur.

İki deney numunesi üzerinde ölçülen sıcaklıklar birbirinden, izin verilen 2°C'tan daha fazla farklıysa, deney iki yeni deney numunesi üzerinde tekrarlanır.

Deney işlemi, deney numunesi hazırlandıktan sonraki 48 h içinde yapılır.

F.6 Sonucun gösterilmesi

Bu deney yöntemine atıf yapılarak, iki ölçümün ortalama değeri, en yakın 1°C'a yuvarlatılmış olarak verilir. Bu değer, Wilhelmi yöntemine göre yumuşama noktasını gösterir.

Ek G

Termoplâstikler - Isı kararlılığının tayini için deney yöntemi

G.1 Prensip

Bu yöntem, belirli şartlar altında, termoplâstik bir yol işaretleme malzemesinin ısı kararlılığının tayini için kullanılır. Bu deney, normal uygulama işlemleri sırasında oluşan ısıtma şartlarını benzeştirmek için tasarlanmıştır.

G.2 Özet

Termoplâstik malzeme eritilir ve daha sonra uygulama sıcaklığında 6 h süreyle ısıtılır. Daha sonra, kromatiklik koordinatları x,y ve parlaklık faktörü, yumuşama noktası, batma değeri, Tröger yıpranması ve UV ile yaşlandırma gibi tayinlerden gerekenler yapılır.

G.3 Cihaz ve malzemeler

- Isıtma cihazı, numuneyi yaklaşık 220°C'luk bir sıcaklığa ısıtmak ve $\pm 2^\circ\text{C}$ içinde bu sıcaklıkta muhafaza etmek için elverişli,
- Kanatlı karıştırıcı, elektrikle hareket ettirilen ve 100 r/min ± 10 r/min dönme hızında dönmek üzere kontrol edilebilen. Karıştırıcının kolu, 55 mm boyunda, 20 cm derinlikte ve 1 mm kalınlıkta çift kanat tutturulmuş, 10 mm çaplı, uygun uzunlukta bir çubuktur (Şekil G.1, Şekil G.2, Şekil G.3),
- Termometre, ölçme aralığı 1°C'luk taksimatlarla 250°C'a kadar olan ve $\pm 1^\circ\text{C}$ doğrulukla ölçme yapan.
- Boya kapları, ağzı çemberli, 1 L'lik, teneke, alüminyum, cam veya paslanmaz çelikten yapılmış, iç çapı 100 mm ve yüksekliği 130 mm olan. Sert, kaba kümeleri içeren ürünler için cam kap kullanılır. Kap, ısıtma sırasında alüminyum folyo ile kapatılır.
- Spatül veya başka uygun alet, işaretleme malzemesini karıştırmak için,
- Parçalama aleti (gerekirse), örneğin çekiç veya balyoz.

G.4 Numunenin hazırlanması

G.4.1 Numunenin parçalanması

Gerektiğinde, termoplâstik malzeme, bir çekiç veya balyoz kullanılarak parçalanır. Bu işlemi kolaylaştırmak için, numune, çekiç ile küçük parçalara bölünmeden önce daha kırılgan hale getirilmek üzere, bir dondurucuda en az birkaç saat (veya bir gece) süreyle dondurulabilir.

Bu işlem sırasında koruyucu gözlük takılmalıdır. Sıçrayan parçaların oluşturacağı tehlikeyi önlemek için, numune bir bez ile örtülebilir.

Parçalamadan sonra, numunenin iç kısmının çeşitli bölgelerinden, rastgele, toplam 1,7 kg kütlede parçalar alınır.

G.4.2 Isıtma

Numune, ısıtmak için boya kabına konur. Numuneyi içeren kap, uygulama sıcaklığına ısıtılmak üzere, sıcaklığı kontrol edilen bir ısıtma ceketine konur. Karıştırıcı kabın ortasına, tabandan 15 mm yukarıda olacak şekilde yerleştirilir. Termometre, numunenin içine, karıştırıcı ile kabın çeperinin tam arasına, kabın tabanından 50 mm - 60 mm yüksekliğe yerleştirilir. Bu işlem, normal olarak, deney numunesi yaklaşık olarak 150°C sıcaklığa ulaştığında yapılabilir. Numune bu sıcaklığa getirilirken sürekli karıştırılır. Bu ısıtma sırasında, numuneyi içeren kap alüminyum folyo ile kapatılır. Uygun bir karıştırma hızı, 100 r/min'dir. 150°C'tan deney sıcaklığına (200°C $\pm 2^\circ\text{C}$ veya $\pm 2^\circ\text{C}$ içinde belirtilen en yüksek uygulama sıcaklığı) ısıtma, yaklaşık 1,5 h'den fazla sürmemelidir.

Numune istenen sıcaklığa ulaştığında ve tamamen homojen hale geldiğinde, deney şartları 6 h süreyle muhafaza edilir. Isıtma ceketini kapatılır ve numuneyi içeren kap, ceketin içinde oda sıcaklığına soğumaya bırakılır.

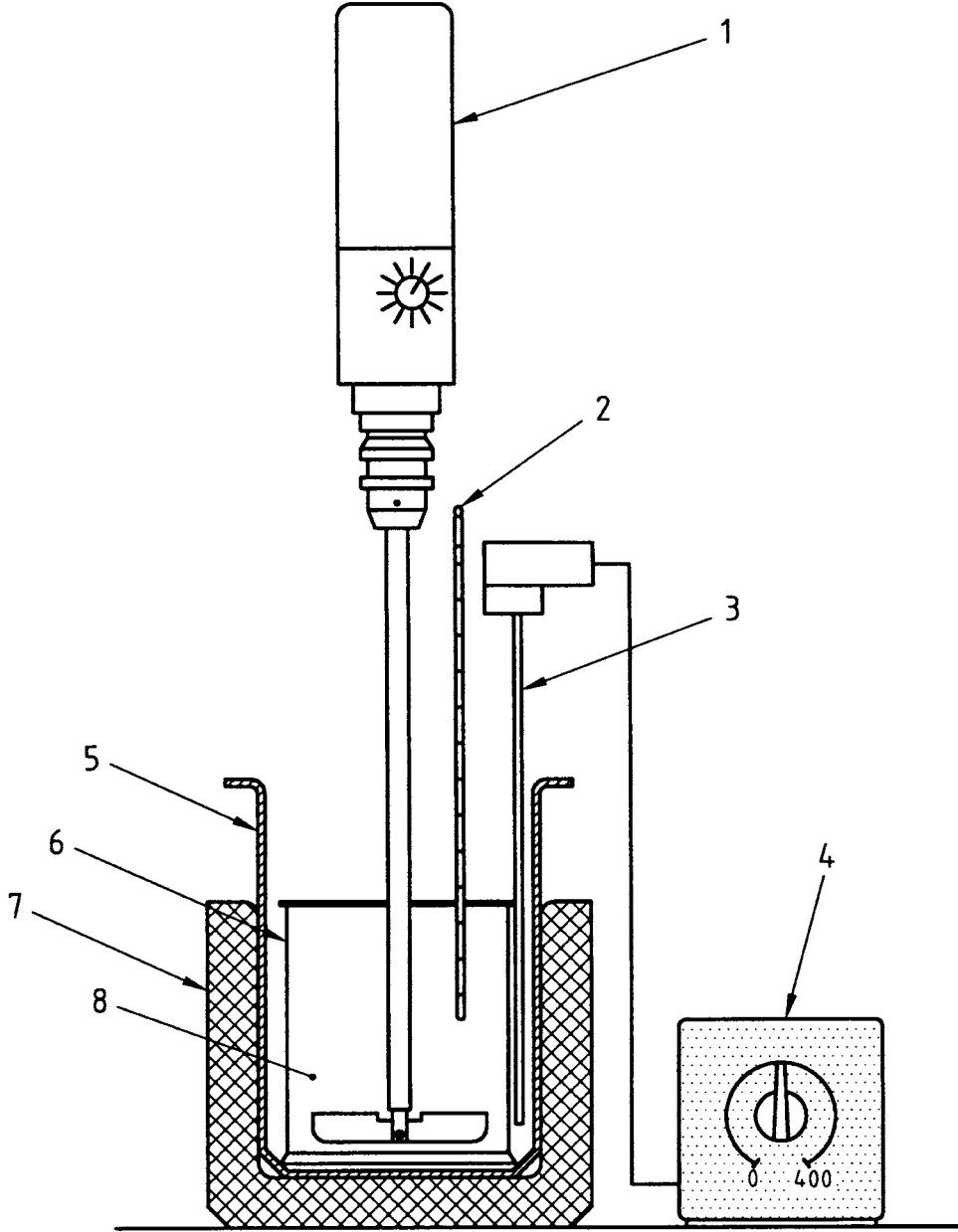
İstenen deney sıcaklığının üzerindeki bir sıcaklık, kısa sürelerle kabul edilebilir ancak bunlar, deney süresince toplam 20 min'i geçmemelidir. Sıcaklık, asla imalâtçı tarafından verilen en yüksek sıcaklığı aşmamalıdır.

G.5 Deney

Malzeme oda sıcaklığına soğuduğunda (normal olarak gece boyunca), aşağıdaki parametreler için tayinler yapılır:

- a) Kromatiklik koordinatları x, y ve parlaklık faktörü β ,
- b) Batma değeri,
- c) Tröger yıpranması,
- d) UV ile yaşlandırma,
- e) Yumuşama noktası.

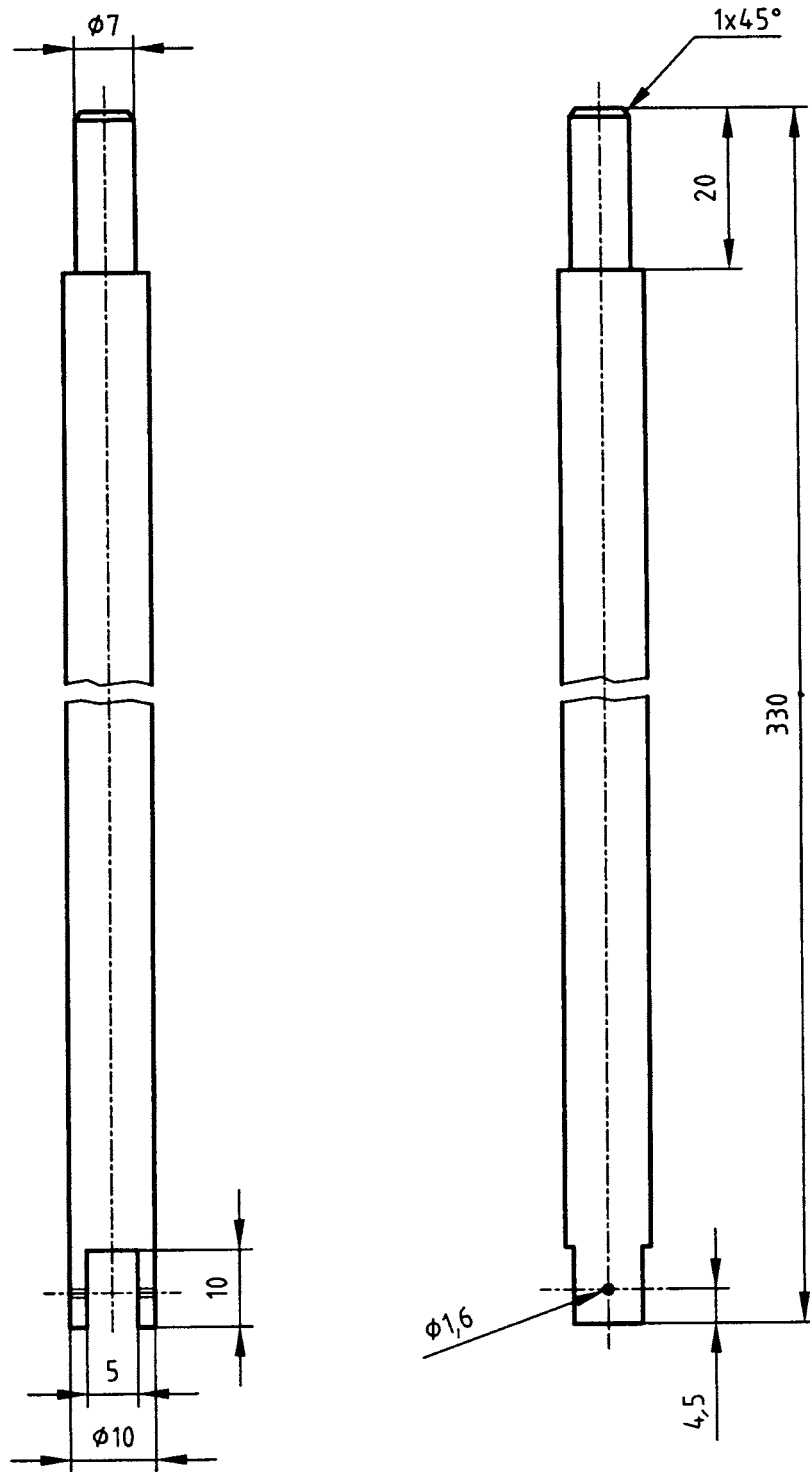
Her bir deney için, numunenin hazırlanması ve deneyin gerçekleştirilmesi, ilgili ekte verilen yöntemle göre yapılır. Sonuçlar, uygun hallerde, ısı kararlılığı deneyine tâbi tutulmamış numunelerin sonuçlarıyla birlikte verilir ve karşılaştırma yapılır.



- 1 Karıştırıcı
- 2 Termometre
- 3 Sıcaklık iletici
- 4 Sıcaklık ayarlayıcı
- 5 Cam kap
- 6 1 L'lik kap
- 7 Isıtma ceketi
- 8 Numune

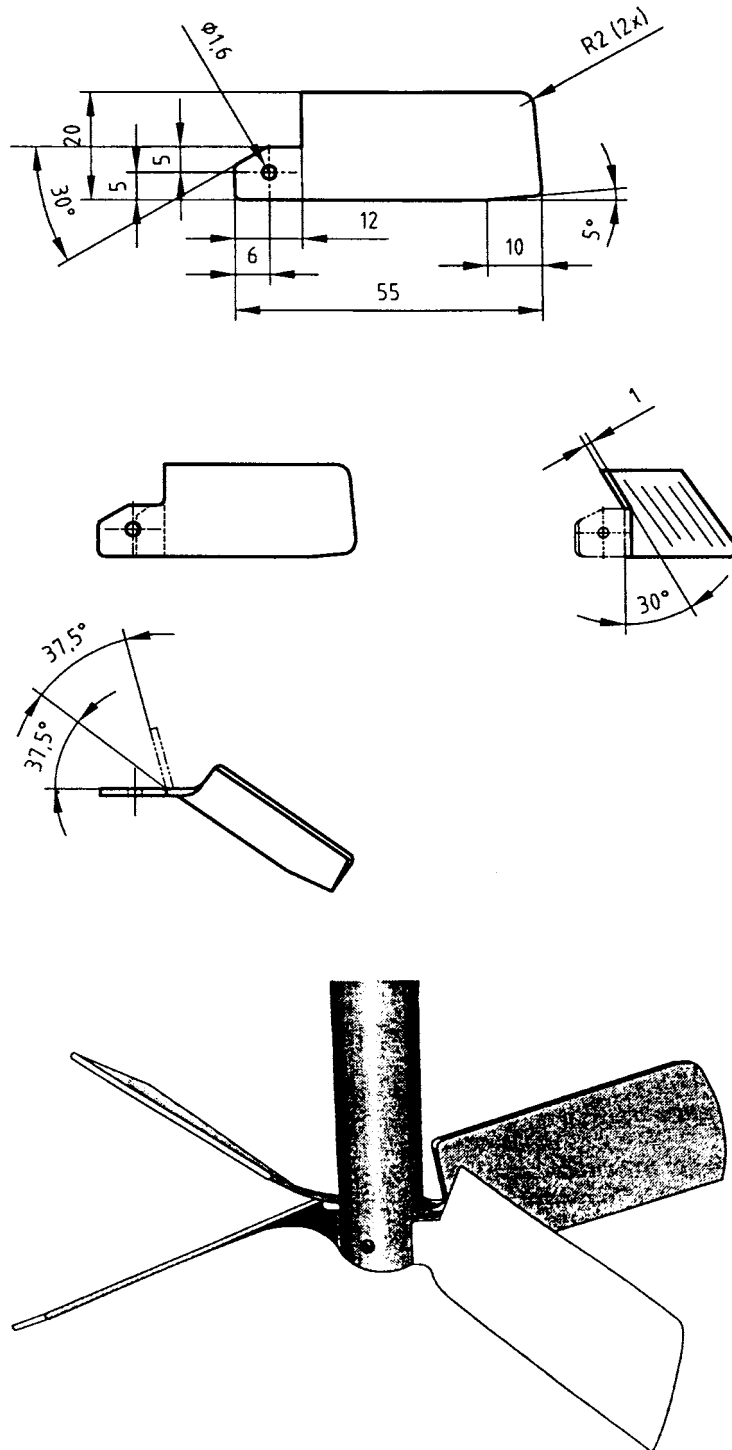
Şekil G.1 - Termoplâstik yol işaretleme malzemesini ısıtma cihazı

Ölçüler milimetre cinsindedir.



Şekil G.2 - Karıştırıcı kolu

Ölçüler milimetre cinsindedir.



Şekil G.3 - Karıştırıcı kanadı

Ek H

Termoplâstikler - Soğuk çarpma direncinin tayini için deney yöntemi

H.1 Prensip

Prensip, düşük sıcaklıklarda muhafaza edilen termoplâstik malzemelerin, düşen çelik bilyenin çarpmasına direncini ölçmektir.

H.2 Cihaz ve reaktifler

- Hobart karıştırıcı (elektrikli pervaneli karıştırıcı), model N 50, veya benzeri cihaz, karıştırma kabı olan, 5 L kapasiteli, karıştırma sırasında ısıtılabilen ve aşırı ısınmayı önleyebilen, tek kanatlı,
- Termometre, ölçme aralığı 0°C - 250°C, $\pm 1^\circ\text{C}$ doğruluklu.
- Silindirik yaylı kalıplar:
 - İç çap : 50 mm $\pm 0,5$ mm,
 - Derinlik: 25 mm $\pm 0,3$ mm,
- Cam veya metal plâka,
- Metal tepsi, tabanında 52 mm çaplı ve 2 mm derinlikte silindirik bir yuva bulunan,
- Taban plâka, merkezleme düzeneği bulunan,
- Çelik bilyeler,
 - Kütlesi 66,8 g $\pm 0,2$ g (çapı yaklaşık 25,4 mm) olan, veya
 - Kütlesi 110 g $\pm 0,3$ g (çapı yaklaşık 30,0 mm) olan,
- Elektromıknatis,
- Silikon kâğıt şeritler, uzunluğu 155 mm, eni 25 mm,
- Gevşetme yağı,
- Tuzlu su çözeltisi, 1 L suda 130 g sodyum klorür (NaCl) çözeltisi (numuneleri - 10°C'ta muhafaza etmek için),
- Dondurucu, - 10°C $\pm 3^\circ\text{C}$ 'a ulaşabilen,
- Su buz karışımı.

H.3 İşlem

H.3.1 Numune hazırlanması

Malzeme, karıştırma kabı içinde ısıtılır (malzemenin blok şeklinde olması halinde, 100 g'dan daha büyük olmayan parçalara ayrılır). Sürekli olarak karıştırılır ve sıcaklık ölçülür. Malzeme, iyi bir akıcılığa ulaşınca kadar ısıtılır.

Tedarikçinin tavsiye ettiği en yüksek güvenli ısıtma sıcaklığının üzerinde ısıtma yapılmamalıdır.

Silikon kâğıt şeritler, kalıpların iç kısmının yüzeyine konur ve kalıplar, önceden gevşetme yağı ile işlem görmüş metal veya cam plâka üzerine konur.

Kalıplar, erimiş malzeme kalıpların üst seviyesinden biraz taşacak şekilde doldurulur. Numuneler ortam sıcaklığına soğumaya bırakılır ve daha sonra üst yüzey, ısıtılmış bir bıçak kullanılarak düzlenir. Bu numuneler kalıptan çıkarılır ve 0 °C taki su buz karışımı ile doldurulmuş uygun bir kaptan veya - 10°C $\pm 3^\circ\text{C}$ sıcaklıktaki bir dondurucuda 3 h süre ile bekletilir.

H.3.2 0°C'ta deney

Numune kaptan çıkarılır ve düzleştirilen yüzeyi alt tarafa gelecek şekilde metal tepsinin yuvasına yerleştirilir. Tepsi, numunenin üst yüzeyinin hizasına kadar 0 °C'taki su buz karışımı ile doldurulur.

66,6 g kütleli çelik bilye, elektromıknatis yardımıyla 2,00 m yükseklikten (numunenin üst yüzeyi ile bilyenin alt tarafı arasındaki mesafe) numunenin ortasına düşmeye bırakılır. Numune, kırık olup olmadığı veya çatlama belirtileri gösterip göstermediği açısından incelenir. Numune elle kırılmaya çalışılarak, gizli çatlakların varlığı açısından kontrol edilir. İşlem, aynı malzemedeki hazırlanmış 10 numune deneye tâbi tutuluncaya kadar tekrarlanır. Kırılmayan veya çatlama numune sayısı kaydedilir.

H.3.3 -10°C'ta deney

Numune, dondurucudan çıkarılır ve düzleştirilen yüzeyi alt tarafa gelecek şekilde metal tepsideki yuvaya yerleştirilir. Tepsi, numune hizasına kadar - 10°C'taki tuz çözeltisiyle doldurulur. Numune, 66,8 g'lık veya 110,0 g'lık çelik bilye kullanılarak Madde H.3.2'deki gibi deneye tâbi tutulur.

Ek J

Termoplâstikler - Batma değerinin tayini için deney yöntemi

J.1 Prensip

Prensip, bir termoplâstik yol işaretleme malzemesinin batma değerinin tayin edilmesidir. Batma değeri, belirli bir sıcaklıkta, taban alanı 100 mm² olan bir silindirin, 525 N'luk bir kuvvetle, 10 mm derinliğe kadar yol işaretleme malzemesinin içine batması için geçen saniye cinsinden süredir.

J.2 Özet

Bir termoplâstik yol işaretleme malzemesi numunesi, 70 mm'lik deney küpleri oluşturmak üzere kalıplara dökülür. Kalıptaki deney küpleri bir su banyosunda şartlandırılır.

Kesit alanı 100 mm² olan silindirik bir girgi çubuğu dik olarak numune yüzeyine uygulanır ve 525 N'luk bir kuvvetle yüklenir. Deney girgi çubuğunun batma derinliği zamanla değişir ve bu değişim kaydedilir.

10 mm'lik batma derinliğine ulaşmak için geçen zaman kaydedilir. Tayinler, normal olarak, iki numune üzerinde yapılır.

J.3 Cihaz ve malzemeler

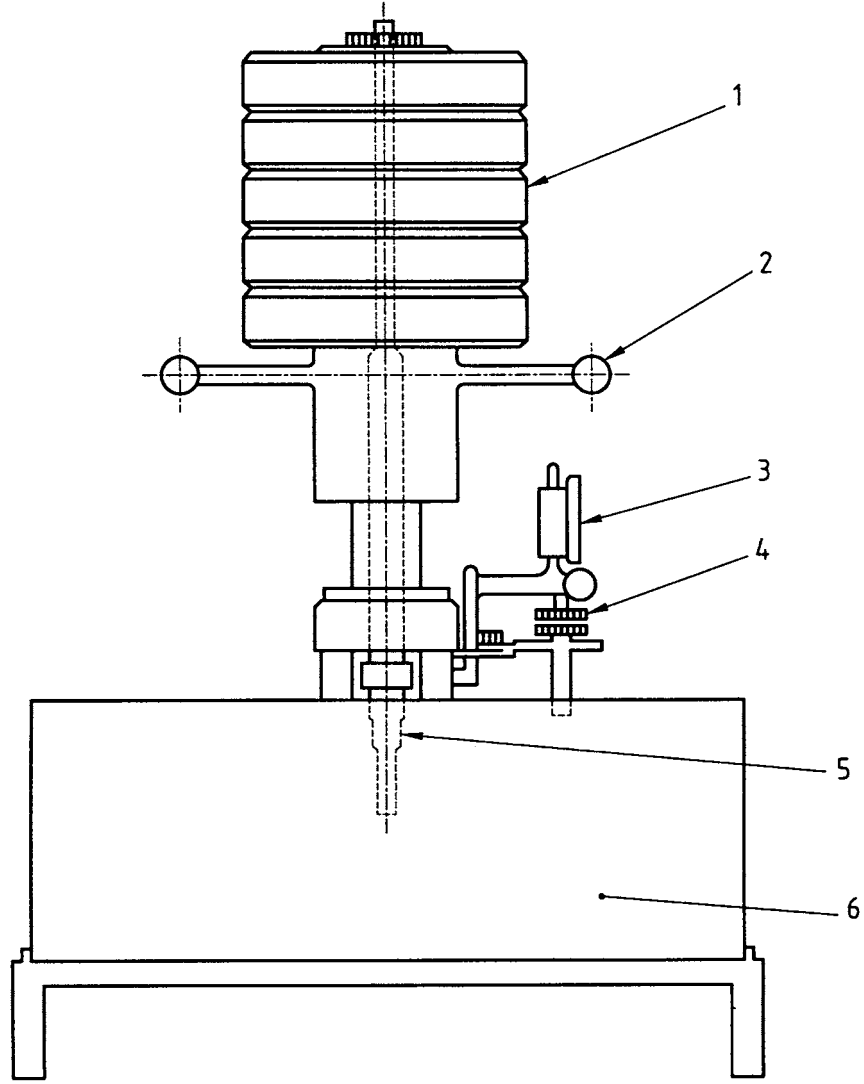
- a) Batma için yükleme cihazı, girgi çubuklu, 0,1 mm aralıklarla kalibre edilmiş kadranlı ölçeri ve 7,5 L kapasiteli su banyosu olan (Şekil J.1).

Cihaz, girgi çubuğu deney yüzeyine dik olarak 525 N \pm 1 N'luk bir kuvvetle numuneye uygulanacak şekilde tasarlanmıştır. Yükleme şaftının kendisi, 25 N'luk bir kuvvet ve numune üzerindeki kütle, ilâve bir 500 N \pm 0,9 N'luk bir kuvvet uygular; böylece, numune üzerine uygulanan toplam kütle 53,5 kg \pm 0,1 kg'dır.

- b) Girgi çubuğu, 100 mm² taban alanı (11,3 mm \pm 0,1 mm'lik çapa karşılık gelir) olan düz tabanlı çelik silindir. Girgi çubuğunun dış ve taban yüzeyi parlatılmıştır,
c) Kadranlı ölçer, 0,1 mm aralıklarla taksimatlı ve \pm 0,1 mm doğruluklu,
d) Su banyosu, sıcaklığı istenilen deney sıcaklığında \pm 0,5°C doğrulukla kontrol edilebilen,

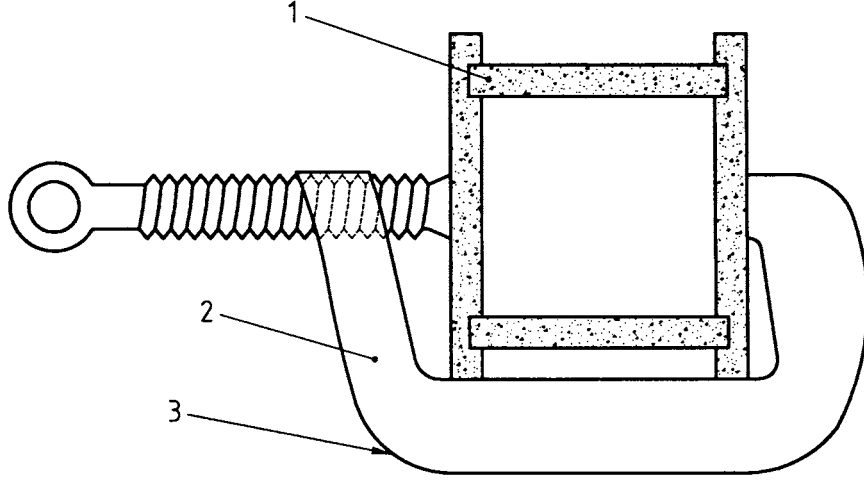
Cihazın tamamı düz bir yüzey üzerine konmalıdır.

- e) Kare çelik kalıp, iç ölçüsü 70 mm \pm 1 mm olan, taban plâkalı ve sabitleme aletli (Şekil J.2),
f) Numune ısıtma cihazı (Şekil G.1),
g) Bir litrelik boya kabı (Madde G.3),
h) Kronometre, 0,1 s aralıklarla taksimatlı ve 0,1 s doğruluklu,
i) Gliserin, kalıbı ve taban plâkasını yağlamak için,
j) Parçalama aleti (Madde G.3),
k) Spatül veya uygun bir alet, numuneyi karıştırmak için,
l) Etüv, 200°C'a kadar herhangi bir sıcaklıkta kontrol edilebilen.



- 1 Ağırlıklar
- 2 Yükseltme alçaltma mekanizması
- 3 Kadranlı ölçer
- 4 İnce ayar vidası
- 5 Girgi çubuğu
- 6 Su banyosu

Şekil J.1 - Batma deneyi için yükleme cihazı



- 1 Kalıp
2 Sabitleme aleti
3 Çelik plâka

Şekil J.2 - Sabitleme aletli çelik kalıp

J.4 Numunenin hazırlanması

J.4.1 Numunenin parçalanması

Termoplâstik yol işaretleme malzemesi, Madde G.4.1'de açıklanan şekilde parçalanır.

J.4.2 Isıtma ve kalıplamayla deney küplerinin hazırlanması

Numune, Madde G.4.2'de açıklanan şekilde ısıtılır, istenen sıcaklığa ulaşıldıktan ve bir spatül ile homojen hale getirildikten sonra, kalıba dökülerek deney küpleri oluşturulur.

Isıtılmış numune düzgün bir şekilde, biraz fazlasıyla, önceden gliserin ile yağlanmış kalıba dökülür. Deney küpü biraz soğuduktan sonra, spatül gibi bir alet kullanılarak üst yüzeyin ortasında hafif bir yükselti oluşturulur. Bu yükselti, deney küpü tamamen soğuduğunda düz bir yüzey oluşacak şekilde yeterince büyük olmalıdır.

Deney küpü oda sıcaklığına soğuduğunda kalıptan çıkarılır, bir yan kenarı tabana gelecek şekilde döndürülür ve bu şekilde tekrar kalıba yerleştirilir. Deney küpünün tamamen taban plâkası üzerine oturması önemlidir.

J.4.3 Şartlandırma

Deney küpü kalıp içinde döndürüldükten ve yeniden sabitlendikten sonra su banyosuna yerleştirilir ve $20^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ 'ta (başka deney sıcaklıkları da uygulanabilir) en az 1 h süreyle şartlandırılır. İki küp hazırlanır ve deney her iki küp üzerinde yapılır.

J.5 Deney

Uygulanan toplam yük, yükseltme alçaltma aracı vasıtasıyla yukarıya doğru kaldırılmış haldeyken, deney küpü girgi çubuğunun altına yerleştirilir. Yükleme şaftı tek başına (25 N'luk kuvvet), küpün kenarından yaklaşık 20 mm mesafede olacak şekilde deney küpünün üzerine uygulanır. Bu yük kararlı hale geldiğinde, kadranlı ölçer ince ayarla sıfırlanır. Yük tamamen serbest kalacak şekilde yükseltme alçaltma aracı yavaşça döndürülerek ve kol 2 - 3 kez çevrilerek, toplam yük (525 N) şafta uygulanır ve kronometre çalıştırılır. 10 mm'lik batma için geçen süre kaydedilir.

Deney işlemi, deney küpü hazırlandıktan sonra 48 h içinde yapılır.

J.6 Hesaplama

Her bir deney küpü için, 10 mm'lik batma için geçen süre saniye cinsinden belirtilir. Aritmetik ortalama hesaplanır.

J.7 Sonuçların yorumlanması

Münferit değerler ile ortalama değer arasındaki sapma, 50 s'den az ortalama değerler için 5 s'yi, 50 s'den fazla ortalama değerler için ortalama değerinin % 10'unu geçmezse, sonuçlar onaylanır.

Sapma daha fazlaysa, iki küp daha deneye tâbi tutulur ve bütün değerlerin aritmetik ortalaması hesaplanır. Bu ortalama değer ile herhangi bir münferit değer arasındaki sapma yukarıda belirtilen durumlar için sırasıyla 5 s'den veya ortalama değerinin % 10'undan fazlaysa, bu değer atılır ve onaylanan değerlerden yeni bir ortalama hesaplanır.

J.8 Deney raporu²⁾

Deney raporu aşağıdaki bilgileri içermelidir:

- a) Deneyin bu yöntemeye uygun olarak yapıp yapılmadığı,
- b) Deney sıcaklığı,
- c) 10 mm'lik batma için saniye cinsinden geçen süre, ortalama değer ve onaylanan değerler.

²⁾ **TSE Notu** : Deney raporu, burada istenilen bilgilere ilâveten, TS EN ISO/IEC 17025'de verilen bilgileri de ihtiva edecek şekilde düzenlenebilir.

Ek K

Termoplâstikler ve soğuk uygulama plâstikleri - Tröger yıpranmasının tayini için deney yöntemi

K.1 Prensip

Bu yöntemin prensibi, termoplâstik ve soğuk uygulama plâstiği yol işaretleme malzemelerinin yıpranmaya direncinin tayin edilmesidir. Yıpranma, bir Marshall parçasına uygulanan numune üzerinde, Tröger cihazında oluşturulur. Deney, - 10°C'luk bir deney sıcaklığında yapılır.

K.2 Özet

Isıtılmış, homojen hale getirilmiş termoplâstik veya hazırlanmış soğuk uygulama plâstiği malzeme bir Marshall parçası üzerine uygulanır ve - 10°C'ta, 15 h - 20 h süreyle şartlandırılır. Bu numune, daha sonra Tröger cihazına monte edilir.

Yıpranma, basınçlı hava ile çalışan bir iğne tabancası ile oluşturulur. Deney sırasında, numune üzerine sürekli olarak - 10°C'ta hava püskürtülür.

Deney numunesi deneyden önce ve sonra tartılarak aşınan malzeme kütlesi kaydedilir. Daha sonra hacim kaybı hesaplanır.

Deney, normal olarak, malzemenin uygulandığı üç Marshall deney parçası üzerinde yapılır.

K.3 Cihaz ve malzemeler

- Düz çelik plâka,
- Marshall parçaları, yol kaplama kalitesinde 160/220 bitümlü, kütlece % 6,7 ± % 0,3 bağlayıcı içeren, en yüksek toprak büyüklüğü 4 mm ve boşluk içeriği hacimce % 4,4 ± 1,0 olan. Kullanılan toprakların Nordik Aşınma Değeri 9'dan fazla olmamalıdır. Parçalar, yaklaşık 30 mm kalınlıkta kesilir,
- Çelik kalıplar ve kazıyıcı, numunenin Marshall parçalarına uygulanması için (Şekil K.1),
- Numune ısıtma cihazı, Şekil G.1'deki gibi,
- Bir litrelik boya kapları, Madde G.3'teki gibi,
- Spatül veya uygun bir alet, erimiş malzemeyi karıştırmak için,
- Parçalama aleti, Madde G.3,
- Etüv, sıcaklığı yaklaşık olarak 200°C'a kadar herhangi bir sıcaklığa ayarlanabilen,
- Dondurucu, yaklaşık olarak - 15°C'a kadar herhangi bir sıcaklıkta tutulabilen ve istenilen sıcaklığı ± 2°C içinde muhafaza edebilen,
- Terazi, 0,1 g doğrulukla tartım yapılabilen,
- Tröger cihazı, ses yalıtımlı bir kabine yerleştirilmiş (Şekil K.2),
- Soğuk hava kaynağı, sürekli olarak - 10°C ± 2°C'ta soğuk hava sağlayabilen,
- Gliserin, kalıbı yağlamak için.

K.4 Numunenin hazırlanması - Termoplâstikler

K.4.1 Numune, Madde G.4.1'de açıklanan şekilde parçalanır.

K.4.2 Numune, Madde G.4.2'de açıklanan şekilde ısıtılır. Numune istenen sıcaklığa ulaştığında, spatül ile homojen hale getirilir ve malzeme, bir kalıp ile kazıyıcı (Şekil K.1) kullanılarak Marshall parçasına uygulanır. Kalıp ve kazıyıcı, 150 °C ile 180 °C arasında bir sıcaklığa ısıtılır. Kalıbın iç yüzeyi gliserin ile yağlanır. Temiz, kuru Marshall parçası, kesilmiş yüzeyi yukarı tarafa gelecek şekilde düz olarak yerleştirilir. Sıcak kalıp Marshall parçasının üzerine konur, malzeme kalıba dökülür ve kalıbın üst yüzeyi kazıyıcı ile sıyrılır. Yaklaşık olarak 30 s sonra, kalıp döndürülerek çıkarılır.

Uygulamadan sonra numune oda sıcaklığına soğumaya bırakılır.

Yaklaşık olarak 3 mm kalınlıkta malzeme uygulanır. Püskürtme plâstikleri için 1,5 mm gibi diğer kalınlıklar kullanılabilir.

Deney üç numune üzerinde yapılır.

K.5 Numunenin hazırlanması - Soğuk uygulama plâstikleri

Soğuk uygulama plâstiği malzeme tedarikçi tarafından tavsiye edilen şekilde hazırlanır. Malzeme, bir kalıp ve kazıyıcı kullanılarak Marshall parçalarına uygulanır. Kalıbın iç yüzeyi gliserin ile yağlanır. Temiz, kuru Marshall parçası, kesilmiş yüzeyi yukarı tarafa gelecek şekilde düz olarak yerleştirilir. Kalıp Marshall parçasının üzerine konur, malzeme kalıba dökülür ve kalıbın üst yüzeyi kazıyıcı ile sıyırılır.

Numuneler, tedarikçi tarafından belirtilen süreyle sertleşmeye bırakılır. Kalıp döndürülerek çıkarılır.

Kalıbın kalınlığı malzemeye bağlıdır ve tedarikçi tarafından tavsiye edilen kalınlıkta olmalıdır.

Deney üç numune üzerinde yapılır.

K.6 İşlem

K.6.1 Numune tartılır (M_i) ve Tröger cihazına (Şekil K.2) tutturulur. İğne tabancası, iğnelerle numune yüzeyi arasındaki mesafe 5 mm olacak şekilde ayarlanır. Numunelerin bulunduğu döner tablanın hareketi ayarlanır. Dönme hızı 30 r/min olmalıdır. Ses yalıtımlı kabinin kapısı kapatılır ve Tröger cihazı çalıştırılır.

3 mm kalınlıktaki numuneler, aralarında 32 s aralık bulunan 40'ar s süreyle 16 kez (500 kPa'lık hava basıncında) işleme tâbi tutulur. Numuneler üzerine, aynı zamanda - 10°C'ta soğuk hava üflenir.

Not - Tröger cihazı, uygun otomasyonla, elle müdahale olmaksızın çalışacak şekilde programlanabilir.

1,5 mm kalınlıktaki numuneler (püskürtme plâstikleri), 40'ar s süreyle 5 kez işleme tâbi tutulur. İşlem, gerekirse 16 keze kadar sürdürülebilir.

K.6.2 Deney tamamlandığında, numune çıkarılır, iyice fırçalanır ve tartılır (M_s).

K.7 Hesaplama

Yıpranma, W , santimetreküp (cm^3) cinsinden aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanır ve 0,1 cm^3 yaklaşımla ifade edilir :

$$W = \frac{M_i - M_s}{\rho}$$

Burada;

M_i : Orjinal deney numunesinin kütlesi, g,

M_s : Deney numunesinin deneyden sonraki kütlesi, g,

ρ : Deneye tâbi tutulan malzemenin yoğunluğu, g/cm^3 ,

tür.

Üç numune için elde edilen sonuçların aritmetik ortalaması hesaplanır.

K.8 Sonuçların yorumlanması

Münferit değerlerle ortalama arasındaki sapma, 2,5 cm^3 'ten daha düşük ortalamalar için 0,3 cm^3 'ten, 2,5 cm^3 'ten daha yüksek ortalamalar için % 10'dan fazla değilse, değerler onaylanır.

Sapma daha fazlaysa, iki numune daha deneye tâbi tutulur ve bütün değerlerin aritmetik ortalaması hesaplanır. Bu ortalama ile herhangi bir münferit değer arasındaki fark yukarıda belirtilen durumlar için sırasıyla 0,3 cm^3 'ten veya % 10'dan fazlaysa, bu değer atılır ve onaylanan değerlerden yeni bir ortalama hesaplanır.

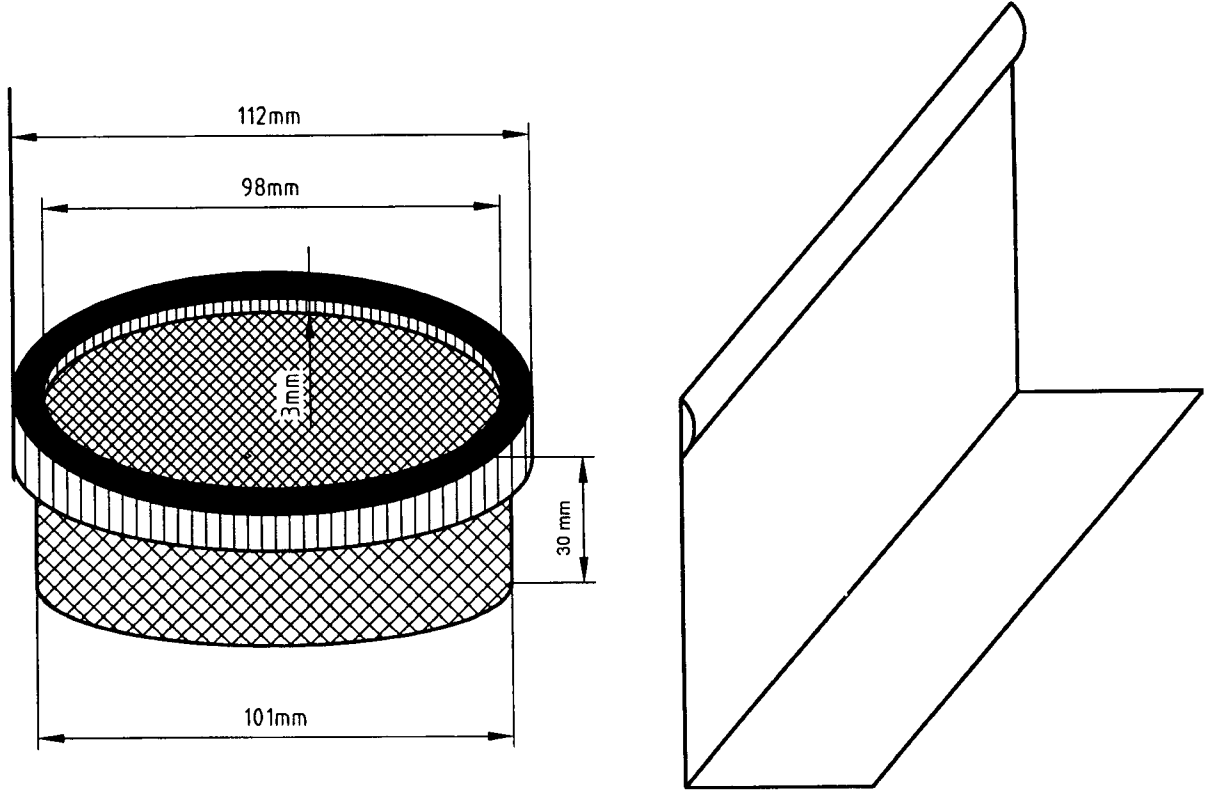
K.9 Deney raporu²⁾

Deney raporu aşağıdaki bilgileri içermelidir:

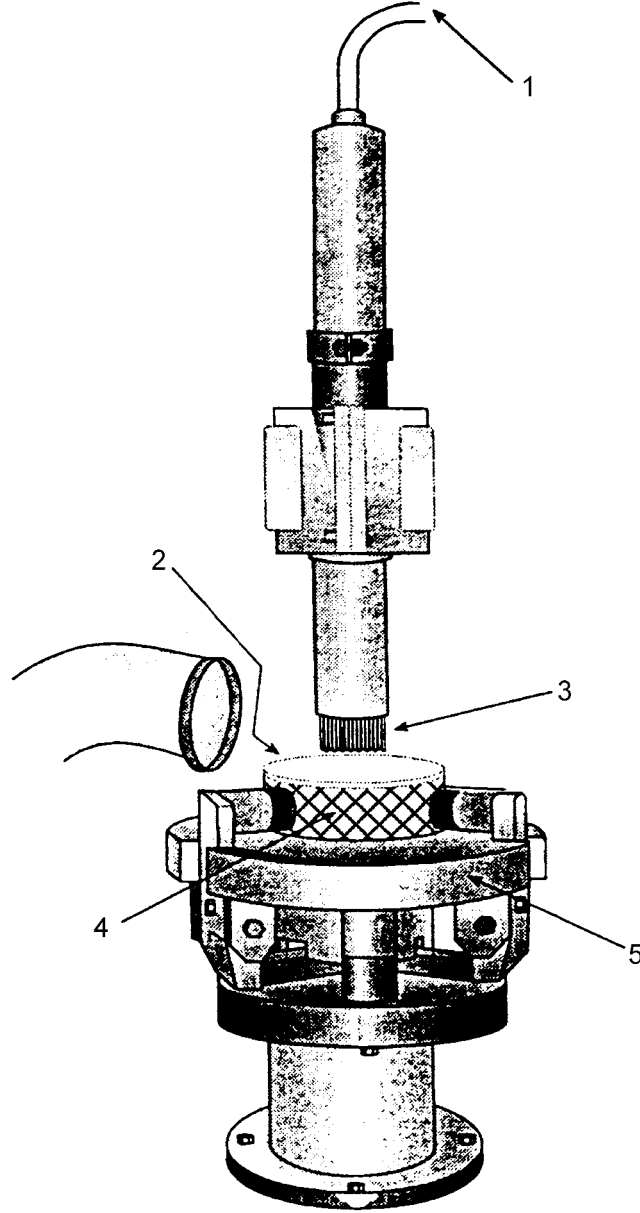
- a) Deneyin bu yöntemle uygun olarak yapıp yapılmadığı,
- b) Deney döngülerinin sayısı (5 veya 16),
- c) Onaylanan bütün değerler için gram cinsinden aşınan malzeme miktarı ($M_i - M_s$),
- d) g/cm^3 cinsinden deneye tâbi tutulan malzemenin yoğunluğu ve bu yoğunluğun tayininde kullanılan deney yöntemi,
- e) cm^3 cinsinden yıpranma değeri, ortalama değer ve onaylanan bütün değerler.

2) TSE Notu : Deney raporu, burada istenilen bilgilere ilâveten, TS EN ISO/IEC 17025'de verilen bilgileri de ihtiva edecek şekilde düzenlenebilir.

Ölçüler milimetre cinsindedir.



Şekil K.1 - Malzemeyi Marshall parçasına uygulamak için kalıp ve kazıyıcı



- 1 Tabancayı harekete geçirmek için basınçlı hava
2 Numunenin yüzeyini soğutmak için soğuk hava
3 İğneler
4 Numune
5 Döner tabla

Şekil K.2 - Tröger cihazının genel diyagramı

Kaynaklar

ISO/CIE 10526	1991	CIE standard colorimetric illuminants.
CIE Publication 17.4	1986	International lighting vocabulary.