Devletlerarası Standardizasyon, Metroloji ve Belgelendirme Kurulu
(MGS)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)
ULUSLARARASI STANDART

GOST
31938-
2012

==========

BETON YAPILARIN (KONSTRÜKSİYONLARIN) GÜÇLENDİRİLMESİ İÇİN KOMPOZİT POLİMER DONATISI (ARMATÜRÜ, İSKELETİ)

Genel Teknik Özellikleri
(ISO 10406-1: 2008, NEQ)

Resmi yayın.
(mühür)

Moskova
Standartinform
2014

GOST 31933-2012

Önsöz

İnşaat alanında Devletlerarası standartizasyon işlerinin amaçları, ana prensipleri ve esas prosedürü GOST 1.2-92 "Devletlerarası standartizasyon sistemi. Genel Hükümler" ve GOST 1.2-2009 "Devletlerarası standartizasyon sistemi. Devletlerarası standartlar, Devletlerarası standardizasyona ilişkin kurallar ve tavsiyeler. Geliştirme, kabul, uygulama, yenileme ve iptal kuralları." standartlarında belirlenmiştir.

Standart hakkında bilgiler

1. A.A. Gvozdev adını taşıyan "NİİJB" Bilimsel araştırma, tasarım ve beton ve betonarme teknoloji enstitüsü, OAO "NİTS" "İnşaat" Halka Açık A.Ş., OOO "Biyski Cam Plastikleri Fabrikası" tarafından OOO "TBM" Ltd. Şti.nin katılımı ile hazırlanmış ve geliştirilmiştir.

2. TK465 "İnşaat" Standardizasyon Teknik Komitesi tarafından SUNULMUŞTUR.

3. İnşaat alanında Devletlerarası Standardizasyon, Teknik Normlandırma ve Uygunluk Değerlendirilmesi Bilimsel ve Teknik Komisyonu tarafından KABUL edilmiştir. (18 Aralık 2012 tarihli ve 41 No.lu Tutanak)

Kabulü için lehe oy verenler aşağıda belirtilenlerdir:

MK (ISO 3166), 004-97 Kurallarına göre ülkenin kısa adı	Ülke kodu MK (ISO 3166), 004-97	Devlet İnşaat İdaresi Organının (kurumunun) kısa adı
Azerbaycan	AZ	İnşaat Bakanlığı
Ermenistan	AM	Kentsel Kalkınma Bakanlığı
Beyaz Rusya	BY	İnşaat ve Mimarlık Bakanlığı
Kırgızistan	KG	İnşaat Bakanlığı
Moldova	MD	İnşaat Bakanlığı
Rusya	RU	Bölgesel Kalkınma Bakanlığı
Tacikistan	TJ	Hükümeti Nezdinde İnşaat ve Mimarlık Kurumu
Özbekistan	YZ	Gosarkhitektstroy

4. İşbu standart, ISO 10406-1:2008 Fiber takviyeli polimer (FRP) ile betonu güçlendirilmesi – Test Metotları - Bölüm 1: FRP çubukları ve ızgaraları (Betonun plastik ile, güçlendirilmiş elyaf ile güçlendirilmesi (FRP), Testlerin Metotları. Bölüm 1. FBR'den imal edilmiş çubuklar ve ızgaralar.
İngilizceden (Eng) çeviri.
Uyum derecesi: eşdeğer değil (NEQ)

5. Teknik Düzenleme ve Metroloji Devlet Kurumunun 27 Aralık 2012 tarihli ve 2004-st. No'lu Emri ile Devletlerarası standart GOST 31938, 1 Ocak 2014 tarihinden itibaren Rusya Federasyonu'nun ulusal standardı olarak yürürlüğe konulmuştur.

6. İLK OLARAK YÜRÜRLÜĞE KONULMA

Bu standarda yapılan değişiklikler hakkında bilgiler “Milli standartlar" yıllık bilgi rehberinde yayınlanır (cari yılın 01 Ocak tarihindeki duruma göre), değişiklik ve düzeltmeler metni ise “Milli Standartlar” aylık bilgi rehberinde yayımlanır. İşbu standardın yeniden gözden geçirilmesi (değiştirilmesi) veya iptali halinde, ilgili bildirim “Milli Standartlar” aylık bilgi rehberinde yayınlanacaktır. İlgili bilgiler, bildirimler ve metinler keza genel kullanıma yönelim bilgi sistemine de yerleştirilir – yani İnternet ağında Teknik düzenleme ve metroloji Federal Kurumun resmi sitesinde yayınlanırlar.

© Standartinform (Standartlar bilgileri), 2014

Rusya Federasyonunda işbu standart Teknik Düzenleme Federal Kurumu izni olmaksızın tamamen veya kısmen kopya edilemez, çoğaltılamaz ve resmi yayın olarak dağıtılamaz.

İçindekiler

1. Uygulama alanı 1
2. Kaynaklar 1
3. .Terimler ve tanımlar 2
4. Sınıflandırma, temel parametreleri ve boyutları 4
5. Teknik gereksinimler 5
6. Güvenlik ve çevre koruma gereksinimleri 7
7. Kabul kuralları 7
8. kontrol yöntemleri 9
9. Taşıma ve depolama 10
10. Üretici garantisi 10
Ek A (bilgilendirici) Nominal çapın belirlenmesi yöntemi 11
Ek B (bilgilendirici) Eksenel uzama Test yöntemi 13
Ek C (bilgilendirici) Basınç 16 (Bilgi için) Test Yöntemi
Ek D (bilgilendirici) Enine kesme Test yöntemi 19
Ek E (bilgilendirici) Beton ile yapışma (kavrama) sağlamlığının tespiti... 21
Ek F (bilgilendirici) Alkalilere dayanma gücünün hızlı tespit yöntemi 26
Ek G (bilgilendirici) İşletim sınır sıcaklığının tespit edilmesi yöntemi ... 28
Ek H (bilgilendirici) Ruhsatname (pasaport) Formu 32
Kaynakça 33

DEVLETLERARASI STANDART

==========

BETON YAPILARIN (KONSTRÜKSİYONLARIN) GÜÇLENDİRİLMESİ İÇİN KOMPOZİT POLİMER DONATISI (ARMATÜRÜ, İSKELETİ)

Genel Teknik Özellikleri

Fibre-reinforced polymer bar for concrete reinforcement. General specifications

Yürürlüğe giriş tarihi - 01/01/2014

1. Uygulama alanı

İşbu standart genel teknik şartları belirler ve farklı saldırgan (agresif) etkili ortamlarda kullanılan, geleneksel ve ön gerdirmeli inşaat yapılarının ve elementlerinin güçlendirilmesi kullanım amaçlı olan ve GOST 30247 standardı ateşe dayanırlık gereksinimlerine ve GOST 30403 yangına karşı güvenlik gereksinimlerine uygun olan periyodik profilli kompozit polimer donatılarını (armatürünü) (AKP) kapsamaktadır.

İşbu standart düz profilli polimer çubukları ve kompozit polimerli esnek bağlantıları kapsamaz.

2. Normatif referanslar (atıflar)

İşbu standartta aşağıdaki standartlara atıflar kullanılmıştır:

GOST 8,207-76 Ölçümlerin birliğinin sağlanması devlet sistemi. Çoklu gözlem ile doğrudan ölçümler. Gözlemlerin sonuçlarının analizi yöntemleri.
GOST 12.1.044-89 İş güvenliği standartları sistemi. Maddelerin ve malzemelerin yangın ve patlama tehlikesi. Endekslerin isimlendirilmesi ve bunların belirlenmesi yöntemleri.
GOST 17.2.3.02-78 Doğa Koruma. Atmosfer. Endüstriyel – sanayi işletmelerin zararlı maddeler emisyonlarının izin verilen miktarının tespiti kuralları.
GOST 166-89 (ISO 3599-76) Sürgülü ölçme pergelleri - metal ölçümleri. Teknik şartlar
GOST 427-75 Ölçme yapma amaçlı Metal Cetveller. Teknik şartlar.
GOST 3560-73 Ambalajlama amaçlı çelik şerit. Teknik şartlar.
GOST. 4651-82 Plastikler. Sıkıştırma testi yöntemi.
GOST 6507-90 Mikrometreler. . Teknik şartlar.
GOST 7502-98 Metalik ölçme bantları (ruletleri). Teknik şartlar.
GOST 10884-94 Betonarme yapılar için termo-sertleştirilmiş güçlendirme demiri (çeliği). Teknik şartlar.
GOST 12004-81 Beton çeliği. Çekme test yöntemleri.
GOST 12423-66 Plastikler. Örneklerin (numunelerin) klimalandırılması ve test edilmesi şartları.

GOST 14192-96 Malların (yüklerin) işaretlenmesi
GOST 14359-69 Plastikler. Mekanik test yöntemleri. Genel gereksinimler.
GOST 15139-69 Plastikler. Yoğunluğunu belirlemek için yöntemler (kütle yoğunluğu)
GOST 15150-69 Makineler, aletler ve diğer teknik ürünler. Farklı iklim bölgeleri için performans. Kategoriler, kullanma – işletim, depolama ve taşıma şartları – dış ortamın iklim faktörlerinin etkileri kısmı.
GOST 16504-81 Ürünlerin resmi test edilmesi sistemi. Ürünlerin test edilmesi ve kalitesinin kontrolü. Temel kavramlar ve tanımlar.
GOST 17308-88 Kınnaplar. Teknik özellikleri.

==========

GOST 28840 – 90: Malzemelerin gerdirme, sıkıştırma ve bükülme test makineleri. Genel teknik şartlar ve gereksinimler.
GOST 30108-94 İnşaat malzemeleri ve ürünleri. Doğal radyonüklid özel verimli ac verimliliği Belirlenmesi
GOST 30.247.0-94 İnşaat yapıları (konstrüksiyonları). Yangın direnci test yöntemleri. Genel teknik şartlar ve gereksinimler.
GOST 30403-96. İnşaat yapıları (konstrüksiyonları). Yangına karşı dayanırlık testleri yöntemleri. Genel teknik şartlar ve gereksinimler.

Not – İşbu standardın kullanılmasında ortak kullanıma ait bilgi sistemi referans standartların etkisinin– Teknik düzenleme ve metroloji Federal Kurumunun internet ağı üzerindeki resmi sitesi üzerinden veya cari yılın 01 Ocak tarihindeki duruma göre her yıl yayımlanan “Milli standartlar" yıllık bilgi rehberi üzerinden, ve her ay yayımlanan “Milli standartlar” cari yıl yayımları üzerinde kontrol edilmesi amaca uygun olarak tavsiye edilir. Atıf standartının yerine yenisi getirilmeksizin değiştirilmesi halinde, bunun için atıf verilen hüküm, bu atfın ona değinmediği kısmında uygulanır.

3. Terimler ve tanımlar
İşbu standartta GOST 10884 ve GOST 12004 standartlarına göre kavramlar (terimler) ve keza aşağıda belirtilen terimler (kavranmal) kullanılmıştı:

3.1. Bileşik (kompozit): Birbirinden şekil ve/veya faz durumu, ve/veya kimyasal terkip, ve/veya özellikleri bakımından farklı olan, kural olarak, fiziksel bağlantı ile bağlanmış ve güçlendirici dolgu malzemeleri de dâhil olmak üzere, zorunlu malzemeler (matris) ve onun doldurucuları – dolgu malzemeleri arasında ayırma sınırı bulunan iki veya daha fazla malzemeden oluşan katı üründür.

Not – Bileşiğin (kompozitin) matrisi ve dolgu maddesi tek bir yapı (strüktür) oluşturur ve birlikte faaliyet gösterirler ve bu şekilde son ürünün işlevsel amacı bakımından gerekli özellikleri en iyi biçimde sağlamaktadır.

3.2. Polimer bileşiğin (kompozitin) matdrisi: matrisi: polimer bileşiğin bütünlüğünü sağlayan, güçlendirici dolgu malzemesinde gerilimlerin aktarılması ve dağılımından sorumlu olan ve polimer bileşiğin ısıya karşı dayanırlığnı, neme karşı dayanırlığını, ateşe karşı dayanırlığını ve kimyasal dayanırlığını belirleyen katılaşmış – sertleşmiş termo-aktif reçineden oluşan yapıdır.
3.3. **Termoaktif reçine:** sıcaklık ve / veya kimyasal reaksiyon etkimesi altında ve//veya kimyasal tepkime sonucunda gerekli olarak üç boyutlu kafesli yapıya (strüktüre) sahip olan ve katılaşmada katı, erimeyen ve çözülmeyen reçinedir, üç boyutlu ağ yapısı ile bir katı madde zerk edilebilir ve çözünmeyen materyal, geri dönmeyen bir şekilde dönüşümü olduğunu.

Not – Termoaktif reçine kapsamına doymamış polyesterler, epoksit, vinilester, fenolik reçineler, organik ve diğer tip organik reçineler dâhildir.
3.4. Termoaktif reçinenin dolgusu; dolgu maddesi: reçineye ve/veya matrise istenilen özelliklerin verilmesi veya son ürünün değerinin düşürülmesi amacıyla değiştirmek için, sertleşme – katılaşma sürecinin başlangıcına kadar termoaktif reçine ile birleştirilen malzemedir.

3.5. Güçlendirici dolgu maddesi: polimer bileşimin (kompozitin) fiziksel ve mekanik özelliklerinin iyileştirilmesi için katılaşma sürecinin başlangıcından önce termoaktif reçine ile birleştirilen malzeme veya üründür.

Notlar:
1. "Takviye edici (güçlendirici) dolgu maddesi" ifadesi işbu standartta kesintisiz elyaftan üretilen güçlendirici dolgu maddesi anlamına gelmektedir. Bu terim "dolgu maddesi" ile eşanlamlı değildir.
2. AKP'nin üretimi için kesintisiz cam elyafı, bazalt elyafı, karbon elyafı ve aramid elyafı takviye edici dolgu maddeleri kullanılır.

3.6. Elyaf: Polimer kompozitlerin güçlendirilmesi amaçlı lifli malzemelerin üretimi için kullanılan, uzunluğu bakımından, enine boyutları küçük olan, sınırlı uzunlukta esnek, uzun, kesintisiz ve sağlam gövdeli bir malzemedir.

Notlar:
1. Enine boyutlara elyafın kalınlığı ve çapı dâhildir.
2. Üretim teknolojisine bağlı olarak kesintisiz veya kesikli (ştapel) elyaftır.

3.7. Cam elyafı: cam elyaf (lif): organik olmayan cam eriyiğinden oluşan, polimer kompozitlerin güçlendirilmesi için kullanılan elyaftır.

3.8. Bazalt elyafı; bazalt elyaf (lif): bazalt veya gabrodiabaz eriyiğinden oluşan, polimer kompozitlerin güçlendirilmesi için kullanılan elyaftır.

3.9. Karbon elyaf (karbon fiber); karbon elyaf (lif): öncü maddelerin (prekursörlerin) organik liflerinin pirolizi suretiyle oluşan, polimer kompozitlerin güçlendirilmesi için kullanılan ve en azından % 90 karbon kütlesi içeren elyaftır (liftir).

Notlar
1. Öncü-maddelere (prekursörlere), örneğin, şunlar dâhildir: poliakrilnitril veya hidrat-selülöz elyaflar (lifler).

2. Gerilme sınırı ve esneklik modülüne bağlı olarak, karbon lifler genel kullanım amaçlı, yüksek mukavemetli, orta modüllü, yüksek modüllü ve aşırı yüksek modüllü liflere ayrılır.

3.10. Aramid elyafı: Amid grubunun en az 85%'inin direk olarak iki aromatik halkaya bağlı olduğu, doğrusal bir lif oluşturucu poliamidden oluşturulmuş olan ve plastik kompozitlerin güçlendirilmesi için kullanılan aramid elyaftır (lif).

3.11. Cam kompozit: cam elyafından üretilmiş kesintisiz takviye edici dolgu maddesi içeren bir polimer kompozittir.
3.12. Bazalt kompoziti: bazalt elyafından üretilmiş kesintisiz takviye edici dolgu maddesi içeren bir polimer kompozittir.

3.13. Karbon kompoziti: karbon elyafından üretilmiş kesintisiz takviye edici dolgu maddesi içeren bir polimer kompozittir.
3.14. Aramid kompoziti: aramid elyafından üretilmiş kesintisiz takviye edici dolgu maddesi içeren bir polimer kompozittir.

3.15. Kombineli kompozit: ek olarak diğer bir elyaf türünden veya türlerinden kesintisiz bir takviye edici dolgu maddesi ile doldurulmuştur, cam kompoziti veya bazalt kompoziti, veya karbon kompoziti veya aramid kompozitidir.

3.16. Periyodik profilli kompozit güçlendirici malzeme (armatür); polimer kompozit güçlendirici malzeme (armatür); AKP: ısı tepkimeli reçine, kesintisiz güçlendirici dolgu malzemesi ve diğer dolgu malzemelerinden üretilmiş olan, yüzeyinde homojen olarak ve boyuna eksenine doğru belirli bir açıdan yerleştirilmiş bağlayıcı tabakalı bir güçlendirme çubuğudur.

3.17. Kompozit polimer güçlendirici malzemenin (armatürün) dış çapı; dış çap: güçlendirici çubuk üzerinde periyodik çıkıntıların tepeleri üzerinden dolaysız ölçme yoluyla nominal çapın tespitini mümkün kılan çaptır.

3.18. Kompozit polimer güçlendirici malzemenin (armatürün) nominal çapı; nominal çap: Güçlendirici malzemenin (armatürün) işaretlenmesinde belirtilen, fiziksel ve mekanik özelliklerin hesaplanmasında ve yapıların (konstrüksiyonların) hesaplamalarında kullanılan, izin verilen sapmalar dikkate alınarak, hacim olarak aynı büyüklükte olan yuvarlak düz çubuğun çapıdır.

3.20. Beton ile yapışma sağlamlığının sınırı: yapışma sınırlarının bozulması öncesi anda güçlendirme malzemesinin (armatürün) betondan çıkarılmasında beton ile yapışma sınırında oluşan kayma gerilimidir (Shear stress).
3.21. Enine (çapraz) kesmede sağlamlık sınırı: enine kesme gücünün üzerine etki yapmasında güçlendirme malzemesinde (armatürde) meydana gelen kayma gerilimidir (Shear stress).

3.22. Aşılmasında, işletim (istismar) sınır sıcaklığı: polimer kompozit matrisinin yumuşaması sonucunda güçlendirme malzemesinin (armatürün) fiziksel ve mekanik özelliklerinde ani düşüş meydana gelen ısı derecesidir.

3.23. Güç çubuğu: güçlendirme malzemesinin (armatürün) fiziksel ve mekanik özellikleri belirleyen aralıksız taşıyıcı çubuktur.

3.24. Tutma (ankeraj) tabakası: kesintisiz liflerin güç çubuğuna sarılması suretiyle oluşan ve güçlendirme malzemesinin (armatürün) beton ile yapışıp kenetlenmesini artırmak amaçlı olan enine çıkıntılardır.

3.25. Periyodik profilin adıma: İki ardışık enine çıkıntının merkezleri arasındaki, güç çubuğunun boylama eksenine paralel olarak ölçülen mesafedir.

GOST 31938-2012

4. Sınıflandırma, ana parametreler ve ölçüler

4.1. Kesintisiz güçlendirme dolgusunun tipine göre AKP'ler şu türlere ayrılır:
ASK - cam kompozitli;
ABK - bazalt kompozitli;
EUK - Karbon Kompozitli:
AAK - aramid kompozitli;
AKK – kombine kompozitli.

4.2. APK'lar aşağıdaki cetvel 1'de belirtilen nominal çaplı olarak üretilirler:
Cetvel 1

Nominal çap, d,mm	4.	6	8	10	12	14	16	18	20	22	25	28	32

Not - Bu standardın gereklerine uygun olmak şartıyla, AKP'lerin başka çaplarda üretimine izin verilir.

4.3. AKP'nin dış çapının değeri üreticinin belgelerinde – evrakında belirtilen çaptan daha düşük olmamalıdır.
4.4. AKP'nin, saldırgan (agresif) ortamların etkisini müteakiben de dâhil olmak üzere, çubuğun beton ile istenilen sağlamlıkta yapışıp kenetlenmesini sağlayan, farklı periyodik profili olabilir.
4.5. Üreticinin somut olarak ürettiği AKP türlerine ilişkin belgelerinde, periyodik profilin, sapma sınırları da belirtilmek suretiyle, aşağıda belirtilen geometrik boyutları belirtilmelidir:
- Anma çapı (nominal çap);
- Dış çapı;
- Periyodik profilin adımı;
- Enine kesitin nominal alanı.

4.6. AKP'ler ölçüm uzunluğu 0,5 – 12,0 m arasında, uzunluk adımı 0,5 m olan çubuklar şeklinde üretilir ve keza daha fazla uzunlukta çubukların üretilmesi mümkün kılınmıştır.
4.7. Ölçüm çubuklarının uzunluğunun sapma sınırlarının Cetvel 2'te belirtilen değerlere uygun olması gerekir.

Cetvel 2

Çubuğun uzunluğu, m	Uzunluğunda azami sapmalar , mm
6 dâhil olmak üzere, 6'ya kadar	+25
6'dan » 12 »	+35
» 12	+50

48. Nominal çapı 4-8 mm olan AKP'lerin sargı veya rulo olarak tedarik edilmeleri mümkün kılınmaktadır.

49. Sargının veya rulonun asgari çapı d_b, AKP'nin taşınmasının ve muhafaza edilmesinin tüm şartlarında kullanımına kadar muhafaza edilmesini sağlamalıdır ve aşağıdaki formüle göre hesaplanır:

$$d_б \geq 2d\frac{E_f}{\sigma_в}, \qquad (1)$$

Burada d – nominal çap, mm;

$\sigma_в$ - Gerilmede mukavemet (dayanma) sınırı, Mpa;

E_f - Gerilmede, Mpa, esneklik modülüdür.

410. AKP'nin şartlı işaretlenmesi şu hususları dâhil etmelidir: 4.1'e göre güçlendirici elyafın tipine göre ürünün türünün şartlı olarak işaretlenmesi, nominal çap, gerilmede azami dayanırlığın (mukavemetin) değeri, gerilmede esneklik modülünün değeri ve işbu standardın işaretlenmesi.

Şartlı işaretleme örnekleri:

- Gerilmede azami dayanırlığı – mukavemeti 1000 Mpa, gerilmede esneklik modülü 50 GPa olan cam kompozitli, 12 mm çaplı güçlendirme malzemesi (armatür).

ASK 12-1000 / 50 - GOST 00000-2012

- Çapı 10 mm, gerilmede azami dayanırlığı 1300 Mpa, gerilmede esneklik modülü 90 Gpa olan, aynı zamanda kesintisiz güçlendirici cam elyafı ve bazalt elyafı dolgular içeren kompozitli kombine dolgu malzemeleri (armatürler) (cam elyafından oluşan güçlendirici dolgu ana dolgu maddesidir, bazalt elyafından olan dolgu malzemesi ise yardımcı dolgu maddesidir):

AKK (SB) -10-1300-1390-GOST 00000-2012

5. Teknik Gereksinimleri

51. Temel göstergeler ve özellikleri

5.1.1. AKP'ler yasa ile belirlenen prosedüre göre gerektiği şekilde onaylanan teknik evraka göre üretilmeli ve işbu standardın gereksinimlerine uygun olmalıdır.

5.1.2. AKP ısı tepkimeli reçineden üretilmeli ve kütleye göre en az %75 oranında kesintisiz güçlendirici dolgu malzemesi içermelidir.

5.1.3. Fiziksel ve mekanik göstergelerine göre AKP cetvel 3'te belirtilen gereksinimlere uygun olmalıdır.

Cetvel 3

Göstergenin tanımı	Norm
Gerilmede, çekme dayanımı σ_e, Mpa, en az	Cetvel 4 gereksinimlerine göre
Gerilmede esneklik modülü, Gpa, en az	Cetvel 4 gereksinimlerine göre
Sıkıştırmada azami dayanırlığı, σ_s Mpa, en az	Cetvel 4 gereksinimlerine göre
Enine kesmede azami dayanırlığı, τ_{ayr}, МПа, en az	Cetvel 4 gereksinimlerine göre
Beton ile yapışma – kenetlenme azami sağlamlığı τ_n, МПа, en az	12
Alkalin ortamda tutulmasını müteakiben azami dayanırlığın azalması, $\Delta\sigma_{ay}$, %, en fazla	25
Alkalin ortamda tutulmasını müteakiben beton ile yapışıp kenetlenme sınırı, τ_n, МПа Mpa, en azından	10
Çalışma (istismar) sıcaklığı $T_{sı}$, °C, en az	60

5.1.4. AKP'nin farklı fiziksel ve mekanik özellikleri, Cetvel 4'te belirtilen gereksinimleri karşılamalıdır

Cetvel 4

Gösterge	ASK	ABK	AUK	AAK	AKK

Gerilmede azami dayanırlık (dayanırlık sınırı) σ_{ai}, Mpa, en az	800	800	1400	1400	1000
Gerilmede esneklik modülü E_p, Gpa, en az	50	50	130	70	100
Sıkıştırmada dayanırlık – mukavemet sınırı σ_{aci}, Mpa, en az	300	300	300	300	300
Enine kesmede dayanım – mukavemet sınırı, τ_{ezki}, Mpa, en az	150	150	350	190	190

5.1.5. AKP'nin gerilmedeki dayanırlık – mukavemet sınırı ve gerilmedeki esneklik modülünün, üreticinin belgelerinde belirtilen değerlerden daha düşük olmaması gerekir. Üreticinin belgelerinde dayanın sınırı ve esneklik modülünün değerlerinin daha yüksek olarak belirtilmiş olması halinde, üreticinin evrakının gereksinimlerine göre davranmalıdır ve üreticinin talimatlarına uyulmalıdır.

5.1.6. AKP'nın iklim koşullarına göre tasarım ve üretimi – GOST 15150 standartına göre UXL2.

5.2. **Dış görünüme ilişkin gereksinimler.**

5.2.1. AKP'nin ticari markayı karakterize eden tanımlama belirtileri, geometrik göstergeleri ve periyodik profilin parametrelerinin üreticinin evrakında belirtilmesi gerekir.

5.2.2. Dış görünüş göstergelerine göre (defolar, eksiklikler) AKP'nın Cetvel 5'te belirtilen gereksinimlere uygun olması gerekir:

Cetvel 5

Eksikliğin (defonun) tanımı	Sınırlamanın normu
Çatlaklar	İzin verilmez
Tabakalara ayrılma	İzin verilmez
Kabuklar	İzin verilmez
Sargının zedelenmesiyle sıkışmalar	İzin verilmez
Mekanik etkiden dolayı, hasar görmüş lifler içeren ezik yerler.	İzin verilmez

5.3. Hammaddeye ilişkin gereksinimler

5.3.1. AKP üretimi için kullanılan malzemeler, normatif belgelere (yönetmeliklere) ve teknik evraka uygun olmalı, bunlara eşlik eden ve onların, test tutanakları da dâhil olmak üzere, normatif belgelere ve teknik evraka uygun olduğunu teyit eden belgelere sahip olmalıdır.

5.4. İşaretleme

5.4.1. Ürünlerin ambalajının üzerinde net, kolay okunabilen işaretleme bulunmalıdır.

5.4.2. İşaretlemenin etiketler vasıtasıyla yapılması gerekir.

5.4.3. İşaretleme etiket üzerine baskı yapmak suretiyle yapılır.

5.4.4. Her bir koliye (ambalaj paketine) etiket yapıştırılması gerekir. Etiketinin yapıştırılması yöntemi ve yerinin üreticinin belgelerinde belirtilir.

5.4.5. Etiketin yerleşimi, ambalaj bozulmaksızın ürünün görsel olarak tek anlamlı tanımlanmasını sağlamalıdır.

5.4.6. İşaretleme muhafaza, taşıma ve yükleme-boşaltma işlerinin yapılmasında kullanılabilirlik süresinin tamamında muhafaza edilmelidir.

5.4.7. AKP işaretlemesi aşağıdaki bilgileri içermelidir:

- Tanım (adı);
- Üreticinin ülkesinin adı;
- Üretici şirketin – işletmenin adı;
- Üreticinin yasal adresi;
- Ticari marka (ürünün markası), üretici şirket;
- Temel tüketim özellikleri ve / veya nitelikleri;
- sertifikasyon (belgelendirme) hakkında bilgiler;
- Partinin numarası ve üretim tarihi;
- Kompozisyon /terkip/ (tamlık);
- Şartlı işaretleme (semboller);
- bir paketleme ünitesindeki ürün sayısı;
- paketleme ünitesinin toplam uzunluğu;
- Kalite (OTK) kontrolcüsünün kaşesi ve ambalajı hazırlayanın imzası;
- Üretiminde uyulduğu ve tanımlanmasında kullanılacak olan standart ve/veya teknik şartlar;
- Barkod;

- "Nemden koruyun" işlem işaretinin uygulanması suretiyle GOST 14192 standartına göre nakliye işaretlemesi;

Not – AKP'nin işaretlenmesinin yapılmasında Anlaşmanın tarafları olan devletlerin her birinde yürürlükte olan ve ürünlerin ilgili devletin dilinde işaretlenmesinin prosedürünü belirleyen mevzuat normlarının gözetilmesi gerekir.

5.5. Paketleme

5.5.1. Paketleme yükleme ve boşaltma işlemlerinde, taşınmasında ve muhafazasında AKP'lerin bütünlüğünün korunmasını sağlamalıdır.

5.5.2. Bir ölçüm uzunluğundaki bir parti AKP demetlere paketlenir, ve tüketici ile mutabakat sağlanarak 4.8. maddeye göre sargı veya tambur (makara) üzerinde de ambalajlamak mümkündür.

5.5.3. Ölçüm uzunluğundaki AKP'lerin yoğun – sıkışık olarak yerleştirilmesi ve enine yönünde her 1-1,5 m aralıklarla sağlam bağlanmaları gerekir, bununla birlikte bağın kenarlardan en uzak yerlerine kadar olan mesafe 10-20 cm olmalıdır.

5.5.4. Sargıların ikişer tam (taban tabana karşı) konumlu bağlarla bağlanması gerekir, sargı demetlerinin ise ikişer – üçer bağ ile sağlam bağlanması gerekir.

5.5.5. Bağlama GOST 17308 standartına göre kınnaplarla veya GOST 3560 standartına göre şeritlerle yapılır.

5.5.6. El yordamıyla yüklemede ve boşaltmada, bağlantı, sargı veya makaranın kütlesi ve keza ambalajlanmamış AKP çubuklarının kütlesi 80 kg geçmemelidir.

5.5.7. Makine ile yapılan yükleme ve boşaltmada bağlantı, sargı veya makaranın kütlesi üretici şirkette ve tüketicilerdeki kaldırma mekanizmalarının türleri ve özelliklerine göre belirlenirler. El ile yükleme hususu siparişte belirlenir.

6. Çevrenin güvenliği ve korunmasına ilişkin gereksinimler

6.1.1.

6.1.2. Normal işletim (istismar) şartlarında, taşınmasında ve muhafaza edilmesinde AKP bölüm 9'un gereksinimlerine göre insan sağlığına zararlı konsantrasyonda zararlı ve zehirli maddeler salgılamamalıdır ve çevreye zararlı etki yapmamalıdır.

6.1.3. Hijyen gereksinimleri bakımından (1) AKP'ler cetvel 6'ya uygun olmalıdır.

6.1.4. AKP üretimi (2) ve (3)'e uygun olan şartlarda yapılmalıdır.

6.1.5. Üretim şartlarında zararlı üretim faktörleri ve hazır ürünlerin hijyen üretim faktörlerine ilişkin kontrol üretici işletmede onaylanmış olan (4) ve (5)-e göre hazır ürünlerin üretim kontrolüne göre yapılmalıdır.

6.1.6. AKP uygulanmasında GOST 172302 standartının Çevre Koruma gereksinimleri gözetilmelidir.

Cetvel 6

Gösterge	Endeks (gösterge) değeri
Koku düzeyi, en fazla	2 derece
(6)'ncı maddeye göre uçucu maddelerin konsantrasyonu, en fazla: - Fenol - Formaldehit - Toluol	 0003 mg / m^3 0003 mg / m^3 0600 mg / m^3
Doğal radyonüklitlerin özgül (spesifik) aktivitesi $A_{eff.}$ (7)'nci maddeye göre en fazla	370 Bk / kg

6.6. AKP atıklarının geri dönüşümü ve tasfiyesi çevre koruma alanında yürürlükteki mevzuata göre gerçekleştirilir. Güvenlik ve çevre korumaya ilişkin gereksinimler üretici işletmenin – şirketin belgelerinde belirtilir.

6.7. AKP'nin üretici şirketinin – işletmesinin belgelerinde GOST 12.1.044 standartlarına göre yangın ve patlama tehlikesi göstergelerinin belirtilmesi gerekir ve bunlara göre nakliye ve muhafaza şartları tayin edilir.

7. Kabul kuralları

7.1. AKP'leri işbu standardın gereksinimlerine göre partiler şeklinde kabul ederler. Partiye bir terkipte ve tip ölçüde olan, tek marka malzemelerden, aynı normatif belgelere göre, aynı teknolojik hatta, izin verilen teknolojik durma ve beklemeler e fazla 3 saat olarak üretilmiş olan AKP'ler yer almalıdır. Partinin hacmi üretici şirketin normatif belgelerinde belirlenir.

7.2. Her bir partinin eşliğinde ruhsatname (pasaport) bulunmalıdır (bakınız Ek "İ").

7.3. AKP kalite bakımından üretici şirketin teknik kontrol servisi tarafından kabul edilir, ve ayrıca GOST 16504 Standartına göre aşağıda belirtilen üretim kontrolü türlerinin öngörülmesi gerekir;

- Giriş kontrolü – AKP'nin üretildiği ham maddelerin kalitesi, bunların üretiminin yapılmasında gözetilen normatif belgelere uygun olup olmadığı, ve keza teknolojik düzenlemeye (reglamente) uygun olup olmadığı kontrol edilir;

- Operasyonel kontrol – AKP'nin üretilmesi donanımının ve teknolojik sürecin parametreleri ve bunların teknolojik düzenlemeye (reglamente) uygun olup olmadığı;
- Kabul ediliş kontrolü – AKP'nin kalitesinin, işbu standardın gereksinimleriyle öngörülen derece sayısı ve göstergeleri;

7.4. AKP'nin işbu standardın gereksinimlerine uygun olup olmadığının kontrol edilmesi için GOST 16504 standartına göre aşağıda belirtilen testlerin yapılması öngörülmelidir:

- Kabul-teslim testleri;
- Periyodik olarak yapılan testler;
- Tip testler.

7.5. Kabul ve teslim testleri her bir parti için yapılır.

7.6. Periyodik testler son periyodik testlerin yapılmasını müteakiben 6 ay sonra yapılır (üretimin birinci yılında) ve son periyodik testlerin yapılmasını müteakiben bir yıl sonra yapılır (üretimin müteakip yıllarında).

Periyodik testlerin yapılması için AKP partilerinden, üretim kontrolü ve kabul-teslim testlerinin neticelerine göre işbu standardın gereksinimlerine uygun olan bir parti seçilir.

7.7. Periyodik testlerin neticeleri, ardı ardına yapılan iki olağan periyodik test arası dönemde üretilen tüm AKP partilerini kapsar.

7.8. Kabul- teslim ve periyodik testlerin sonuçları AKP'nin göstergelerinin tespit edilmesi bakımından, ruhsatnameye (ürünün pasaportuna) yansıtılmalıdır.

7.9. Tip testleri şu durumlarda yapılır:

- Hammaddelerin değişmesi halinde;
- Hammaddelerin herhangi birisine ilişkin normatif belgelerde değişiklikler yapılması halinde;
- Tüketicinin talebi üzerine ve belgelendirme (sertifikasyon) yapılmasında.

7.10. Her bir test türünde kontrol miktarı – sayısı cetvel 7'de belirtilmiştir.

7.11. Yeterlik testleri AKP'nin yeni üretimlerde veya yeni donanımlar ile üretilmesi halinde Cetvel 7'nin tüm göstergeleri bakımından, en az ilk üç parti üzerinde yapılır.

7.12. Göstergelerin herhangisi bakımından testlerde olumsuz sonuçlar alınması halinde, bu göstergeler bakımından, çift sayıda numune kullanılmak suretiyle yeniden test yapılması gerekir. Yeniden olumsuz sonuç alınması durumunda, parti ıskartaya ayrılır, AKP üretimi durdurulur, olumsuz sonuçların alınmasına neden olan sebepler incelenir ve bunların giderilmesine ilişkin plan hazırlanır, yeni deney partisi hazırlanır, ve bu parti üzerinde tam hacimli olarak, olumsuz sonuçlar alındığı göstergeler bakımından kabul – teslim ve periyodik testler yapılır. Deney partisi üzerinde yapılan testlerden olumlu sonuç alınması halinde, ürünlerin üretimine yeniden başlanır. Deney partisi üzerinde yapılan testlerden olumsuz sonuç alınması halinde, ıskartaya ayrılma sebeplerinin araştırılmasına işbu standardın gereksinimlerine uygun olan test sonuçları alınmasına kadar devam edilir.

7.13. AKP üreticisi 5.1.3-5.14. maddelerinde belirtilen gereksinimlere güvenilir olasılıkla en az %95 uygunluk ve bu gereksinimlerin yerine getirilmesinin, üretim

süresinin tamamında elde edilen kabul-teslim ve periyodik testlerin istatistik işlenmesinin analizinin sonuçlarına göre her yıl teyit edilmesini garanti etmelidir.

Cetvel 7

Kontrol Göstergesi	Test türü			Partiden seçilip alınan örneklerin hacmi
	Kabul-teslim testleri	Periyodik testler	Tip Testleri	
Dış görünüm	+	-	+	En az % 10
Geometrik boyutlar: - dış çap, $d_{dış}$ - Anma çapı (nominal çap), d - Uzunluk, l	+ + +	- - -	+ + +	Kabul-teslim testlerinde, en az 3 adet, periyodik ve tip testlerde en az 6 adet.
Gerilmede sağlamlık sınırı (çekme mukavemeti), σ_s	+	-	+	

Cetvel 7'nin sonu

Kontrol Göstergesi	Test türü			Partiden seçilip alınan örneklerin hacmi
	Kabul-teslim testleri	Periyodik testler	Tipik	
Gerilmede esneklik modülü, E_f	+	-	+	Kabul-teslim testlerinde, en az 3 adet, periyodik ve tip testlerde en az 6 adet.
Sıkıştırmada basınç dayanımı, σ_{ac}	-	+	+	
Enine (çapraz) kesitte gerilme mukavemeti, τ_{sh}	-	+	+	
Betona yapışmanın sağlamlık sınırı (çekme mukavemeti), τ_r	-	+	+	
Alkali bir ortamda kaldıktan sonra çekme mukavemetinin azalması, $\Delta\sigma_a$	-	+	+	
Alkali bir ortamda vb. kaldıktan sonra betona yapışma sağlamlığı (çekme dayanımı), τ_r	-	+	+	
Asgari/Azami çalışma sıcaklığı, T_a	-	+	+	

7.14. Üretimin sabitliğinin değerlendirilmesinde, AKP göstergelerinin istenilen değerlere uygun olup olmadığı 6 ayı aşmayan bir dönem için alınan sonuçlara göre tespit edilir. Üretimin sabitliğinin değerlendirilmesinde, AKP göstergelerinin istenilen değerlere uygunluğunun kriterleri cetvel 8'de belirtilmiştir.

7.15. AKP'nin istenilen göstergelere uygunluğu, değerlendirme süresinde testlerin, istenilen değerlerin sınırları ötesinde kalan sonuçlarının sayısının hesaplanması ve bu sayının kabul sayısıyla kıyaslanması suretiyle tespit edilir.

7.16. AKP'nin fiilen istenilen değere uygunluğu, istenilen değerlerin ötesinde kalan test sonuçları sayısının kabul edilir sayısını aşmaması halinde teyit edilir.

Cetvel 8

Test sayısı	Kabul sayısı
1-6	1
13-19	2
20-29	3
30-39	4.
40-49	5

50-64	6
65-79	7
80-94	8
95-100	10

8. **Kontrol metotları**

8.1. AKP'nin dış görünüşü ve yüzeyinin kalitesi belirlenen gereksinimlere veya etalon örneğe uygun olup olmadığı, büyüteç cihazları kullanılmaksızın, görsel olarak kontrol edilir.

8.2. AKP periyodik profilin dış çapı, yüksekliği, periyodik profilin adımı GOST 166 standartına göre ölçme pergeli, GOST 6507 standartına göre mikrometre ile kontrol edilir.

8.3. AKP uzunluğu GOST 427 standartına göre cetvel ile, GOST 7502 standartına göre de kadran (şkala) nominal uzunluğu 10, 20 m olan üçüncü sınıf titizlik dereceli şerit metre (rulet) ili ölçülüp kontrol edilir.

8.4. Nominal çap GOST 15139 standardı ve ilavelerine göre belirlenir (bakınız ek A).

8.5. Eksenel gerilmede mekanik özellikler GOST 12004 standartına ve bunlara yapılan değişiklik ve ilavelere göre tespit edilir. (bakınız Ek B).

8.6. Sıkıştırmada azami dayanırlık GOST 4651 standartına ve bunda yapılan değişiklik ve ilavelere göre tespit edilir (bakınız Ek B).

8.7.

8.8. Enine (çapraz) kesmede azami dayanırlık Ek G'ye göre tespit edilir.

8.9. Betona yapışma gerilme mukavemeti Ek D'ye göre belirlenmektedir

8.10. Betonun alkalik ortamında karşı direnç Ek E belirlenir

8.11. Çalışma sıcaklık sınırı, Ek F'e göre belirlenir

8.12. AKP üretiminde kullanılan hammaddelerin doğal radyonüklid özgül etkin aktivitesi GOST 30108 standardına göre belirlenir.

9. **Taşıma ve muhafaza**

9.1. AKP yatay konumda her türlü taşıt araçlarıyla, muhafaza şartları gözetilmek suretiyle, somut tür taşıt araçları için geçerli olan yük taşıma kurallarına göre taşınır.

9.2. AKP'nin yatay konumda raflarda, ısıtılmayan depolarda veya ısıtılan depolarda ısıtma cihazlarından en az 1 m mesafede, zeminden en az 100 mm yükseklikte muhafaza edilmesi gerekir.

9.3. Muhafaza, taşıma ve yükleme ile boşaltma işlerinde AKP'nin mekanik hasar görmesini, bunlara ultraviyole (morüstü) ışınlarının ve nemin tesir etmesini imkânsız kılan önlemlerin gözetilmesi ve alınması gerekir.

10. **Üreticinin verdiği garantiler**

10.1. Üretici şirket – işletme AKP'nin kalitesinin, tüketici tarafından muhafaza, taşıma ve uygulama şartlarının ve kurallarının gözetilmesi şartıyla işbu standardın gereksinimlerine uygunluğunu garanti eder.

10.2. AKP.nin muhafaza edilme garanti süresi, üretim tarihinden itibaren 24 aydır.

10.3. Garanti süresinin bitmesiyle AKP'ler amacına uygun olarak ancak işbu standardın gereksinimlerine tam uygunluğu bakımından test edilmesini müteakiben kullanılabilir.

GOST 31938-2012

EK A
(bilgilendirme – referans olarak)

Nominal çapın tespit edilmesi yöntemi

A.1. Genel hususlar

İşbu yöntem kontrol edilen üründen belirli uzunlukta kesilen örneğin hacminin (hidrostatik tartma sonuçlarına göre) tespit edilmesine ve nominal çapın müteakiben hesaplanmasına dayanmaktadır.

A.2. Örnekler

A.2.1. Test örnekleri AKP.nin kontrol edilen partisinden rastgele seçilmektedir ve bu örnek seçimi ile ilgili olarak mutlaka örnek seçimi tutanağı düzenlenir ve bu tutanakta aşağıdaki hususlar belirtilir:
- Üreticinin şirketin – işletmenin adı;
- şartlı işaretleme (semboller):
- Elyafın ve bağlayıcı maddenin tipi (türü);
- Üretim tarihi;
- partinin numarası;
- Örneklerin sayısı ve boyutu;
- Kontrolü yapılması için örneklerin seçildiği göstergeler;
- numune (örnek) seçiminden sorumlu olan kişi;

A.2.2. AKP örneğinin seçiminde ve testler için hazırlanmasında bunların deforme olması ve ısıtılmasından, mor ötesi ışınların etkisinde bırakılmalarından ve malzemenin özelliklerinin değişmesine yol açabilecek diğer çevre etkilerinden kaçınılmalıdır.
A.2.3. Testler için seçilen örneklerin sayısının, Cetvel 7'nin gereksinimlerine uygun olmalıdır.
A.2.4. Testler için örnekler olarak, uzunluğu l, mm olan ve aşağıdaki formüle göre hesaplanan ve tespit edilen ölçülmüş kesilmiş parçalar kullanılır:

$$l \geq 10 l_{np}, \qquad (A.1)$$

ve burada l_{np} – periyodik profilin adımının uzunluğudur, mm.

A.2.5. Deney numuneleri test edilmeden önce GOST 12423 standardına göre muhafaza edilir..

A.3. Cihazlar (aparatlar) ve malzemeler

Testlerin yapılması için şu cihazlar ve malzemeler kullanılır:

- en azından 2. sınıf doğruluk sınıfından olan analitik terazi;
- analitik tartıya ek olarak, hidrostatik tartımın yapılması için kab ve teçhizat (kelepçe);
- Bölmelerinin değeri en fazla 01 mm' ölçekli ve GOST 166 standardına uygun pergel

A.4. Testlerin yapılması

A.4.1. Test koşulları 3.15 GOST 15150 standardı alt bölümüne uygun olmalıdır.

A.4.2. Her bir numunenin uzunluğu, her ölçümden sonra 120° derece çevirmek suretiyle üç defa ölçülür.

Üç adet ölçümün ortalama değeri 0,1 mm.ye kadar yuvarlanır. Örneğin uzunluğunun en fazla 0,1 mm hata payı ile ölçülmesi gerekir.

A.4.3. Hidrostatik ölçüm kabına, oda sıcaklığında 2 saat kadar tutulmuş olan damıtılmış su dökülür.

A.4.4. Tutma – kavrama aleti numune olmaksızın içinde su olan kabın içine daldırılır, sıfırlanır veya tartının gösterdiği değer kaydedilir.

A.4.5. Tutma – kavrama aletine numune yerleştirilir ve tartının gösterdiği değerler m. Sabitlenir, bundan sonra numune tutma-kavrama aletiyle birlikte suyun içine daldırılır ve tartının gösterdiği değer m_2 kaydedilir ve sabitlenir.

A.5. Testlerin sonuçlarının işlenmesi

Nominal çap d, mm, aşağıdaki formüle göre hesaplanır:

$$d = \sqrt{\frac{4(m_1 - m_2)}{\pi \rho l}}, \qquad (A.2)$$

burada m_1 – numunenin havadaki kütlesidir, mg;

m_2 – numunenin sudaki kütlesidir, mg;

p - suyun yoğunluğudur, mg / mm^3 (p = 1 olarak kabul edilir);

l – Numunenin uzunluğudur, mm.

Değerlendirilmesi yapılan özelliğin ve kalemin, ara hesaplamalarda kullanılan değerlerinin en fazla 0,01 (%1) göreceli hata payı ile tespit edilmesi gerekir.

Testlerin sonuçlarının istatistik olarak işlenmesi GOST 8.207.nin gereksinimlerine göre yapılır.

A.6. Test tutanağı

A.6. Test tutanağı (raporu) şunları içerecektir:
- Numune seçme belgesinde belirtine numuneler hakkında bilgiler;
- testi yapan kuruluşun adı:
- testin tarihi;
- test yapıldığı koşullar hakkında bilgi;
- Her bir numune için ölçülen özelliklerin değerleri;
- Her bir numunenin, testlerin sonuçlarının işlenmesinde elde edilen özelliklerinin değerleri;
- Belirlenen özelliklerin standart sapmalarının ortalama değerleri ve elde edilen bilgilerin ve verilerin istatistiksel olarak işlenmesinin sonuçları;
- Testleri yapan uzmanlar hakkında bilgiler ve onların imzaları.

GOST 31938-2012

EK “BE”
(bilgilendirme – referans amaçlıdır)

Gerdirme bazında test yapılması yöntemi
B.1. Genel hükümler

İşbu yöntem, aşağıda belirtilen mekanik özelliklerin tespit edilmesi için AKP.nin eksenel gerdirilme testine ilişkin gereksinimleri belirlemektedir:

- Dayanın (kopma) sınırı;
- Esneklik modülü;
- Göreceli uzama.

Bu yöntem AKP.nin eksensel gerilmesi bakımından yapılan teste ilişkin aşağıda belirtilen gereksinimleri belirler:
- Deney – test numunesinin kırılması çalışma kesimi sınırlarında gerçekleşmelidir;
- Çalışma kesimi olarak, numunenin, test makinesinin numuneleri tutması için yarayan test manşonları arasında yer alan kısmı kabul edilmiştir;
- Test manşonlarından çubuk yönündeki geçiş bölgesinde ortaya çıkan tanjan ve radyal uzatma etkisi yapan gerilimlerin numunenin kırılması sürecine yaptığı etki hesaba katılmaz.

B.2. Numuneler
- Üreticinin şirketin – işletmenin adı;
- şartlı işaretleme (semboller):
- Elyafın ve bağlayıcı maddenin tipi (türü);
- Üretim tarihi;
- partinin numarası;
- Örneklerin sayısı ve boyutu;
- Kontrolü yapılması için örneklerin seçildiği göstergeler;
- numune (örnek) seçiminden sorumlu olan kişi;

AKP örneğinin seçiminde ve testler için hazırlanmasında bunların deforme olması ve ısıtılmasından, mor ötesi ışınların etkisinde bırakılmalarından ve malzemenin özelliklerinin değişmesine yol açabilecek diğer çevre etkilerinden kaçınılmalıdır.

Testler için seçilen örneklerin sayısının, Cetvel 7’nin gereksinimlerine uygun olmalıdır.

B.2.2. Test manşonlarının uzunluğunun, numunenin kopmasının, test manşonlarına kaynaksızın çalışma kesiminin uzunluğunun sınırları dâhilinde gerçekleşmesi gerektiği şartına göre kabul edilmesi gerekir.

B.2.3. Test örneğinin uzunluğu çalışma kesiminin uzunluğu ve iki test manşonunun uzunluğu vasıtasıyla belirlenir.

Testlerin yapılması için test manşonlarının tavsiye edilen yapısı ve boyutları Resim B.1., Cetvel B.1'e göredir.
Çalışma kesiminin uzunluğunun en az çubuğun 40d'su kadar kabul edilmesi gerekir.

B.2.4. Parçalanmanın, test manşonlarına kaymaksızın çalışma kesiminin uzunluğunun sınırları dahilinde gerçekleşmesi şartıyla, daha kısa numunelerin kullanılmasına izin verilir.

B.2.5. Test örnekleri testin yapılmasından önce GOST 12423 gereksinimlerine göre muhafaza edilirler.

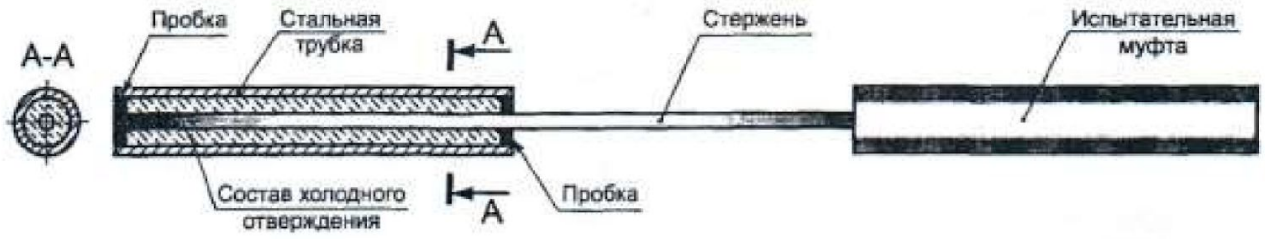


Рисунок Б.1 — Вид типового опытного образца

Resim B.1. – Tip deney örneğinin görünümü
Пробка = Tıpa; Стальная трубка = çelik boru; Стержень = Çubuk; ИSPытательная муфта = Test manşonu,
Состав холодного отверждения = Soğuk katılaşmanın terkibi; Пробка = Tıpa

Cetvel B1 – Deney (test) örneklerinin ve test manşonların boyutları, mm

AKP Nominal çap	Test manşonu		
	Dış Çap	Asgari (minimal) uzunluk	Duvar kalınlığı
4-10 arası	35	300	3-5 arası
»12 » 16	42	350	
» 18 » 22	48	450	
» 22 »30	60	500	

B.3. Ekipman (aparatlar) ve malzemeler

B.3.1. Test makinesi GOST 28840 standardına göre aşağıdaki hususları sağlamalıdır:

- Kontrol edilen göstergeler bakımından testlerin yapılmasında numunenin dayanımını aşan yükleme;
- Yükün ve çapraz geçişler (çapraz çizgiler, traversler) arasındaki mesafenin en fazla %0,5 hata payı ile ölçülmesi.
- Aktif traversin kayma hızı 5-100 mm/dakika aralığında olması.

B.3.2. Verilerin kaydedilmesi sisteminin yüklemenin, deformasyonun ve kaymanın kaydının kesintisiz yapılmasını sağlamalıdır. Asgari (minimal) kaydedilen değerin:

- Yük (yükleme) için …… 100 H;
- Deformasyon için …… 0,01 mm;
- Kayma için ……. 0,001 mm olmalıdır.

B.3.3. Esneklik ölçek (ekstenzometre) olarak, test sırasında numunenin uzamasını, sensörler arasındaki kesimin uzunluğunun en az % 0,002 oranında titizlikle ölçmesi gereken ekstenzometreler veya doğrusal sensörler kullanılır.

B.4. Testlerin yapılması

B.4.1. Testlerin şartlarının 3.15 GOST 15150 st alt bölümüne uygun olmalıdır.

B.4.2. Numunenin test makinesi üzerine yerleştirilmesinde numunenin boyuna ekseninin iki test manşonunun birleşme hattı ile örtüşmesinin sağlandığının kontrol edilmesi gerekir.

B.4.3. Ekstenzometrelerin veya kaymaların doğrusal sensörlerinin çalışma kesiminin ortasına, test manşonlarından en az çubuğun çapının 8 katı (8d) mesafeye yerleştirilmesi gerekir ve bununla birlikte deformasyon sınırının ölçülmesinin temelinin (bazının) uzunluğu en az çubuğun çapının 8 katı (8d) olmalıdır.

B.4.4. Tahmini azami (maksimal) yükleme P, H, test numunesinin deneme testlerinin sonuçlarına göre belirlenir.

B.4.5. Verilerin kaydedilmesi sisteminin yüklemenin başlamasından birkaç saniye önce çalıştırılması gerekir. Testler sırasında yükleme hızının sabit (değişmez) ve numunenin 3 dakikadan 10 dakikaya kadar bir sürede kırılmasını sağlamalıdır.

B.46. Deformasyonların gerilmedeki dayanın sınırının en az %50'ni teşkil eden yükleme seviyesine kadar kaydedilmesi gerekir.

Numunenin kırılmasının test manşonunda gerçekleşmesi veya numunenin manşondan dışarı kayması halinde, aynı partiden numunenin ek olarak test edilmesi gerekir.

"Yükleme – deformasyon" grafiği (diyagramı) ekstenzometre ile kaydedilen yükleme ve deformasyonların ölçümlerine istinaden oluşturulmalıdır.

B.5. Test sonuçlarının işlenmesi

B.5.1. Dayanım sınırı $\sigma_в$, MPa aşağıdaki formüle göre hesaplanıp tespit edilir:

$$\sigma_в = \frac{P}{A}, \qquad (Б.1)$$

burada P – Kırılma (Parçalanma) yüküdür, H;
A – Çubuğun enine kesitinin alanı (yüzölçümü) (A) şu formüle göre hesaplanır:

$$A = \pi d^2/4, \text{ мм}^2.$$

B.5.2. Esneklik başlangıç modülü E_1'in değeri, MPa, gerilmede yüklerin 0,2P – 0,5P aralığında artmasının deformasyon ile bölünme orantısı olarak aşağıdaki formüle göre hesaplanır:

$$E_r = \frac{P_1 - P_2}{(\varepsilon_1 - \varepsilon_2)A}, \qquad (Б.2)$$

burada P_1 – Kırılma (parçalayıcı) yükün % (50±2)'ni teşkil eden yüktür, H;
P_2 - Kırılma (parçalayıcı) yükün % (20±2)'ni teşkil eden yüktür, H;
E_1 - P_1 yüküne tekabül eden deformasyondur;
E_2 - P_2 yüküne tekabül eden deformasyondur;

B.5.3. Kırılma (parçalayıcı) yükü ile yüklenildiğinde göreceli uzama $\varepsilon_в$, mm/mm, aşağıdaki formüle göre hesaplanır:

$$\varepsilon_в = \frac{P}{E_f A}. \qquad (Б.3)$$

Değerlendirilmesi yapılan özelliklerin ve niceliklerin değerleri 0.001'e kadar varan titizlikle tespit edilirler.

Testlerin sonuçlarının istatistiksel olarak işlenmesi GOST 8.207 st.nın gereksinimlerine göre yapılır.

B.6. Test tutanağı (raporu)

Test tutanağı (raporu) şunları içermelidir:

- Numune seçimi ve alınması tutanağında belirtilen numuneler hakkındaki bilgileri;
- Testin yapıldığı tarih;
- Testin yapıldığı şartlara ilişkin bilgileri;
- Her bir numunenin geometrik özellikleri;
- Her bir numune için ölçülen özelliklerin değerleri;
- Her bir numunenin tespit edilmekte olan özelliklerinin, test sonuçlarının işlenmesinde tespit edilen değerleri;
- Belirlenmekte olan özelliklerin ortalama değerleri ve alınan sonuçların istatistiksel işlenmesi sonuçları;
- Her bir numunenin "yükleme – deformasyon" diyagramı (grafiği);
- Testleri yapan uzmanlar hakkında bilgiler ve onların imzaları;

EK “C”
(bilgilendirme – referans amaçlıdır)

Sıkıştırma Testi Yöntemi (metodu)

B.1. Genel hususlar

Bu yöntem dayanım sınırının tespiti için AKP’nin sıkıştırma testlerinin yapılmasına ilişkin gereksinimleri belirlemektedir.

Bu yöntem eksensel sıkıştırma yükü uygulamak suretiyle numunelerin kırılmasına dayanmaktadır.
Bu yöntem değişiklikleri ve ilaveleri ile birlikte GOST 4651 st.nın ana hususlarını dikkate almaktadır.

- Deney – test numunesinin kırılması çalışma kesimi sınırlarında gerçekleşmelidir;
- Çalışma kesimi olarak, numunenin, test makinesinin numuneleri tutması için yarayan test manşonları arasında yer alan kısmı kabul edilmiştir;
- Test manşonlarından çubuk yönündeki geçiş bölgesinde ortaya çıkan tanjan ve radyal uzatma etkisi yapan gerilimlerin numunenin kırılması sürecine yaptığı etki hesaba katılmaz.

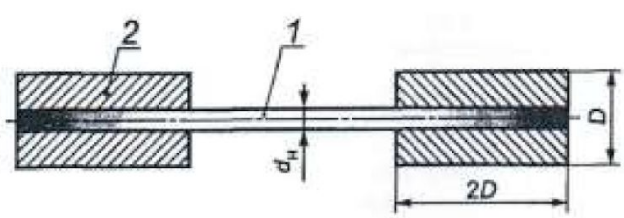
B.2. Numuneler

B.2.1. Test örnekleri AKP.nin kontrol edilen partisinden rastgele seçilmektedir ve bu örnek seçimi ile ilgili olarak mutlaka örnek seçimi tutanağı düzenlenir ve bu tutanakta aşağıdaki hususlar belirtilir:
- Üreticinin şirketin – işletmenin adı;
- şartlı işaretleme (semboller):
- Elyafın ve bağlayıcı maddenin tipi (türü);
- Üretim tarihi;
- partinin numarası;
- Örneklerin sayısı ve boyutu;
- Kontrolü yapılması için örneklerin seçildiği göstergeler;
- numune (örnek) seçiminden sorumlu olan kişi;

Numunenin seçiminde ve testler için hazırlanmasında bunların deforme olması ve ısıtılmasından, mor ötesi ışınların etkisinde bırakılmalarından ve malzemenin özelliklerinin değişmesine yol açabilecek diğer çevre etkilerinden kaçınılmalıdır.

Testler için seçilen örneklerin sayısının, Cetvel 7’nin gereksinimlerine uygun olmalıdır.

B.2.2. Testlerin yapılması için seçilen numune (bakınız Resim B.1) uçlarına yapışkan tabaka üzerine test manşonlarının yerleştirilmiş olduğu çubuk parçasından ibarettir



1 – Çubuk kesimi (parçası); 2 - Test manşonu
Şekil B.1 – Test numunesinin şeması

B.2.3 Numunenin toplam uzunluğu kovanların (poyraların) yapısına göre tespit edilir
B.2.4. Kovanların arasında yer alan çalışma kesiminin uzunluğu 6d olmalıdır.
B.2.5. Test numunelerinin, testin yapılmasından önce GOST 12423 st.nın gereksinimlerine göre muhafaza edilmesi gerekir.

B.3. Ekipmanlar (aparatlar, cihazlar) ve malzemeler

B.3.1. Test makinesi GOST 28840 standardına göre şu hususları sağlamalıdır:

- Kontrol edilen gösterge bakımından testlerin yapılmasında numunenin dayanımını aşan yük;
- Yükün ve çapraz geçişler (çapraz çizgiler, traversler) arasındaki mesafenin en fazla %0,5 hata payı ile ölçülmesi.
- Aktif traversin kayma hızı 5-100 mm/dakika aralığında olması.

C.3.2. Numunelerin sıkıştırma testine tabi tutulması aygıtı (bakınız resim B.2), titizlikle çubuğun ekseni boyunca yük uygulanması olanağını sağlayan yönlendirme kovanı ve uçlarına yerleştirilen ve numunenin çalışma kesiminde kırılmasını sağlayan iki adet test manşonundan ibarettir.

Şekil B.2. – Numunelerin sıkıştırma testine tabi tutulması aygıta

C.4. Testin yapılması

C.4.1. Test koşulları alt bölüm 3.15 GOST 15150 standardına uygun olmalıdır

C.4.2. Numune test makinesine yerleştirilir.

C.4.3. Ölçme takımı çalıştırılır ve test makinesinin tahriki test rejimine getirilir. Hızın tavsiye edilen değeri 5-15 mm/dakikadır. Yük, numuneyi darbelere maruz bırakmayarak, kademeli olarak uygulanmalıdır.

C.4.4. Yüklemenin numunenin kırılmasına kadar devam edilmesi gerekir. Numunenin kırılmasının çalışma kesiminin dışında gerçekleşmesi halinde, aynı partiden numumenin ek testlerinin yapılması gerekir.

C.4.5. Kırma yükü 0,001'e kadar titizlik payı ile tespit edilir.

C.5. Test sonuçlarının işlenmesi

C.5.1. Dayanım sınırı $\sigma_{вс}$ MPa aşağıdaki formüle göre hesaplanıp tespit edilir:

$$\sigma_{вс} = \frac{4P}{\pi d^2}, \qquad (B.1)$$

burada P - kırma yüküdür, H;

d – Nominal çaptır, mm.

Değerlendirilmesi yapılan özelliklerin ve niceliklerin değerleri 0.001'e kadar varan titizlikle tespit edilirler.

Testlerin sonuçlarının istatistiksel olarak işlenmesi GOST 8.207 st.nın gereksinimlerine göre yapılır.

C.6. Test tutanağı (raporu)

Test tutanağı (raporu) şunları içermelidir:

- Numune seçimi ve alınması tutanağında belirtilen numuneler hakkındaki bilgileri;
- Testin yapıldığı tarih;
- Testin yapıldığı şartlara ilişkin bilgileri;
- Her bir numunenin geometrik özellikleri;
- Her bir numune için ölçülen özelliklerin değerleri;
- Her bir numunenin tespit edilmekte olan özelliklerinin, test sonuçlarının işlenmesinde tespit edilen değerleri;
- Belirlenmekte olan özelliklerin ortalama değerleri ve alınan sonuçların istatistiksel işlenmesi sonuçları;
- Her bir numunenin "yükleme – deformasyon" diyagramı (grafiği);
- Testleri yapan uzmanlar hakkında bilgiler ve onların imzaları;

EK “D”
(bilgilendirme – referans amaçlıdır)

Enine (çaprazlama) kesme Testi Yöntemi (metodu)

B.1. Genel hususlar

Bu yöntem çubuğun liflere çapraz olarak kesilmesinde gerilim sınırının tespiti için yapılan AKP testlerinin yapılmasına ilişkin gereksinimleri belirlemektedir.

Bu yöntem çift kesmenin direkt olarak uygulanması suretiyle numuneye kesme kuvveti yükünün uygulanmasına dayanmaktadır.

D.2. Numuneler

D.2.1. Test örnekleri AKP.nin kontrol edilen partisinden rastgele seçilmektedir ve bu örnek seçimi ile ilgili olarak mutlaka örnek seçimi tutanağı düzenlenir ve bu tutanakta aşağıdaki hususlar belirtilir:
- Üreticinin şirketin – işletmenin adı;
- şartlı işaretleme (semboller):
- Elyafın ve bağlayıcı maddenin tipi (türü);
- Üretim tarihi;
- partinin numarası;
- Örneklerin sayısı ve boyutu;
- Kontrolü yapılması için örneklerin seçildiği göstergeler;
- numune (örnek) seçiminden sorumlu olan kişi;

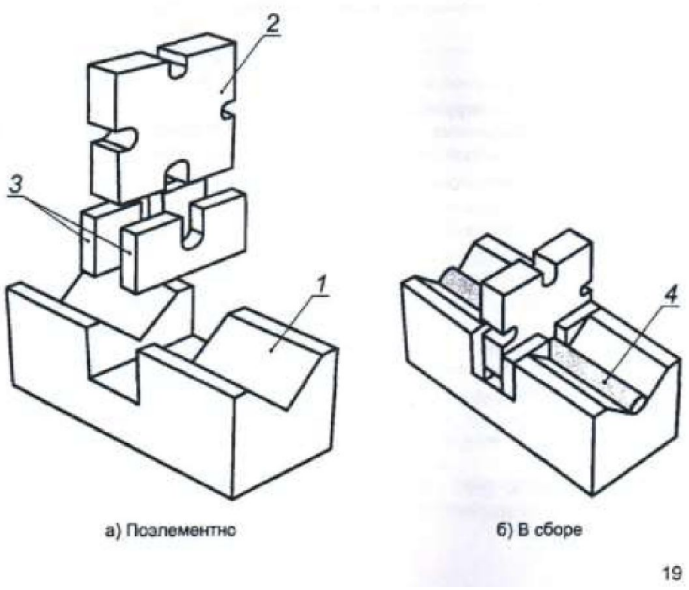
Numunenin seçiminde ve testler için hazırlanmasında bunların deforme olması ve ısıtılmasından, mor ötesi ışınların etkisinde bırakılmalarından ve malzemenin özelliklerinin değişmesine yol açabilecek diğer çevre etkilerinden kaçınılmalıdır.

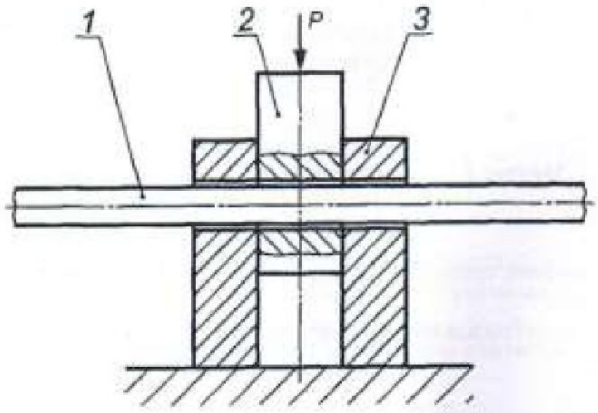
Testler için seçilen örneklerin sayısının, Cetvel 7’nin gereksinimlerine uygun olmalıdır.

D.2.2. Testlerin yapılması için seçilen numune, çapına bağlı olmaksızın, 250 mm.den daha az olmamak şartıyla, uzunluğu test aygıtlarının yapısına göre tayin edilen çubuktan ibarettir.
D.2.3. Deney numuneleri test edilmeden önce GOST 12423 standardına göre muhafaza edilir.

D.3. Ekipman (aparatlar) ve malzemeler
D.3.1. Test makinesi GOST 28840 standardına göre aşağıdaki hususları sağlamalıdır:
- Kontrol edilen göstergeler bakımından testlerin yapılmasında numunenin dayanımını aşan yükleme;

- Yükün ve çapraz geçişler (çapraz çizgiler, traversler) arasındaki mesafenin en fazla %0,5 hata payı ile ölçülmesi.
- Aktif traversin kayma hızı 5-100 mm/dakika aralığında olması.

D.3.2. Testlerin yapılması aygıtı boyuna V-şekilli oyuntuya sahip olan numune tutucu (bakınız Resim D.1), üst ve alt bıçakların sabitlenmesi için dikdörtgen şeklinde oyuk, numunelerin yerleştirilmesi için U-şekilli oyuklar veya geçiş delikleri (bakınız resim G.2.) (sözkonusu oyuklar ve delikler numunelerin çapına göre kalibre edilmiştir). D.3.3. Bir üst bıçak ve iki alt bıçak arasındaki iki aralığın toplamı en az 0,25 mm olmalıdır. 1- Tutucu; 2 – üst bıçak; 3 – alt bıçak; 4 – test numunesi. Resim D.1 – Numunenin çapraz kesilme testinin yapılması için aygıt	
	a) Parçalar (öğeler, elementler olarak edilmiş durumda b) Monte



1 — опытный образец; 2 — верхний нож; 3 — нижние ножи

Рисунок Г.2 — Схема приспособления с проходными отверстиями

1 – Test numunesi, 2 – üst bıçak; 3 – alt bıçak

Resim D2 – Geçiş delikleriyle birlikte aygıtların şeması

G4 Testlerin yapılması

D.4.1. Test koşulları 3.15 GOST 15150 alt bölümüne uygun olmalıdır

D.4.2. Numune, test aygıtının merkezine yerleştirilir ve test makinesine monte edilir.

D.4.3. Üst bıçağın yüzeyinin test makinesinin yük uygulama tertibatıyla temas etmelidir, aralık olmamalıdır.

D.4.4. Ölçme takımı çalıştırılır ve test makinesinin tahriki test rejimine getirilir. Hızın tavsiye edilen değeri 5-15 mm/dakikadır. Yük, numuneyi darbelere maruz bırakmayarak, kademeli olarak uygulanmalıdır.

D.4.5. Numunenin, eksenine göre dikey konumda olan kenarlar boyunca yakınlaşarak, bıçakların parçalarıyla aynı zamanda iki düzeyde kesilmesi gerekir.

D.4.6. Bıçakların kenarlarının sürtünmesinin azaltılması için, onların yüzeylerinin taşlanmasına, parlatılmasına veya ince bir yağ tabakası ile kaplanmalarına izin verilir.

D.4.7. Yüklemenin numunenin kırılmasına kadar devam edilmesi gerekir.

D.4.8. Kırma yükü 0,001'e kadar titizlik payı ile tespit edilir.

D.4.9. Elektronik sensör yardımıyla hidrolik presin levhalarının kaymalarının test edilmesi sürecinde çubuğun dikey kaymaları 0,01 mm titizlik payı ile ölçülür.

D.5. Test sonuçlarının işlenmesi

Enine (çapraz) kesmede gerilim sınırı τ_{sh}, MPa aşağıdaki formüle göre hesaplanıp tespit edilir:

$$\tau_{sh} = \frac{P}{2A}, \qquad (Г.1)$$

burada P – kırma yüküdür, N;

A – Numunenin enine kesit yüzeyinin alanıdır, $A = \pi d^2/4$, mm^2

Testlerin sonuçlarının istatistiksel olarak işlenmesi GOST 8.207 st.nın gereksinimlerine göre yapılır.

D.6. Test tutanağı (raporu)

Test tutanağı (raporu) şunları içermelidir:

- Numune seçimi ve alınması tutanağında belirtilen numuneler hakkındaki bilgileri;
- Testin yapıldığı tarih;
- Testin yapıldığı şartlara ilişkin bilgileri;
- Her bir numunenin geometrik özellikleri;
- Testlerin sonuçları;
- Her bir numune için ölçülen özelliklerin değerleri;
- Her bir numunenin tespit edilmekte olan özelliklerinin, test sonuçlarının işlenmesinde tespit edilen değerleri;
- Belirlenmekte olan özelliklerin ortalama değerleri ve alınan sonuçların istatistiksel işlenmesi sonuçları;
- Her bir numunenin kırılmasının görünümü ve özelliği (karakteri, mahiyeti);
- Testleri yapan uzmanlar hakkında bilgiler ve onların imzaları;

EK "E"
(bilgilendirme – referans amaçlıdır)

Beton ile yapışma – kenetlenme dayanım sınırının tespiti

E.1. Genel hususlar

Bu yöntem AKP'nin beton ile yapışıp kenetlenmesinin dayanım sınırının tespitine ilişkin testlere ilişkin gereksinimleri, küpten eksensel olarak çekilip çıkarılması veya kalasın bükülme testine tabi tutulması suretiyle belirlemektedir.

Bu yöntem AKP.nin beton ile yapışım kenetlenmesi sınırı boyunca, numunenin kırılmaya kadar gerilmesinde meydana gelen azami (maksimal) yük uygulanmasında, numunenin nerede kırıldığına (çubukta veya çubuğun beton ile yapışma sınırında kırılmasına) bağlı olmayarak gerçekleşen kayma gerilimlerin değerlerinin tespitine dayanmaktadır.

E.2. Numuneler

E.2.1. Test örnekleri AKP.nin kontrol edilen partisinden rastgele seçilmektedir ve bu örnek seçimi ile ilgili olarak mutlaka örnek seçimi tutanağı düzenlenir ve bu tutanakta aşağıdaki hususlar belirtilir:

- Üreticinin şirketin – işletmenin adı;
- şartlı işaretleme (semboller):
- Elyafın ve bağlayıcı maddenin tipi (türü);
- Üretim tarihi;
- partinin numarası;

- Örneklerin sayısı ve boyutu;
- Kontrolü yapılması için örneklerin seçildiği göstergeler;
- numune (örnek) seçiminden sorumlu olan kişi;

Numunenin seçiminde ve testler için hazırlanmasında bunların deforme olması ve ısıtılmasından, mor ötesi ışınların etkisinde bırakılmalarından ve malzemenin özelliklerinin değişmesine yol açabilecek diğer çevre etkilerinden kaçınılmalıdır.

Testler için seçilen örneklerin sayısının, Cetvel 7'nin gereksinimlerine uygun olmalıdır.

E.2.2. Küpten eksensel çekip çıkarma testlerinin yapılması için olan numuneler, merkezine, test manşonu ile birlikte, betonun dökülmeki yönüne dikey veya paralel olarak AKP çubuğu yerleştirilen beton küplerden oluşmaktadır. (bakınız Resim E.1)

Testlerin yapılması için seçilen numunelerin toplam uzunluğu:
- Betona girdirilmesi şartları;
- Numunenin test makinesine yerleştirilmesi şartları;
- Test manşonlarının yapısına göre belirlenir.

Cetvel E.1 (D.1) - testi numunelerinin boyutları, mm

AKP.nin nominal çapı	Beton küpün kenarının boyutu	AKP.nin beton ile yapışması - kenetlenmesi uzunluğu
≤ 10	100	*5d*
12-18 arası	150	
» 20 » 30	200	

E.2.3. Yapışma – kenetlenme bölgesi dışında bedona girdirilen çubuğun polivinilkloritli mil yatağı veya boru ile korunması gerekir.

E.2.4. Numunenin yüzeyinin dikey olarak girdirilen çubuk ile birlikte kenarları en az 200 mm uzunlukta ve kalınlığı 20 mm olan ve testlerin yapılmasında taşıyıcı yüzey olarak kullanılan ve beton kübe kuvvet kullanarak etki yapılmasını imkânsız kılan bir çelik kare levha ile kapanması gerekir. Levhanın merkezide çubuk için gerekli çapa sahip bir delik olmalıdır.

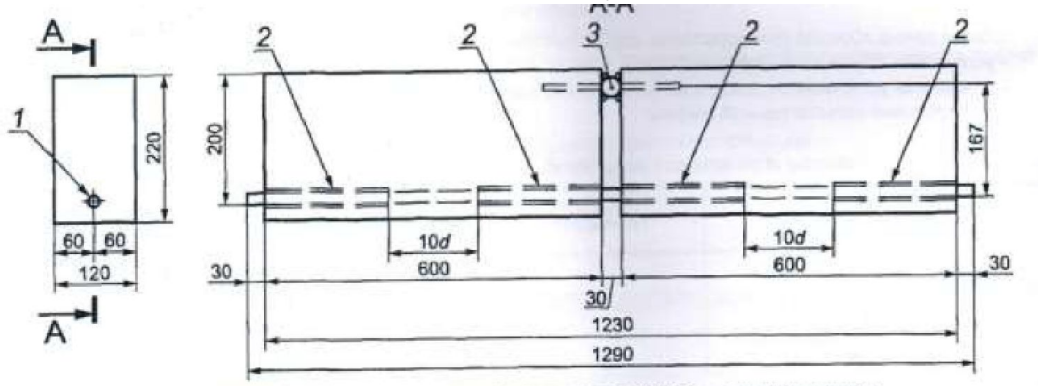
E.2.5. Kalasın bükülme testine tabi tutulması numunelerinin (bakınız E.2), AKP.nin uzatılmış bölgede test edilen çubuk ile birbirine bağlı olan, sıkıştırılmış bölgede ise iki dökme parça ve aralarında bir silindir şeklinde olan bir mafsal ile bağlı olan iki kısımdan (yarıdan) oluşurlar. AKP her bir yarı parçanın ortasında, 10*d*'ye eşit olan beton ile yapışma – kenetlenme bölgesine, yapışma – kenetlenme bölgesinin dışında ise – polivinil borunun içinde yer alan bölgeye sahiptir.

Test numunelerinin enine kesitinin 120 x 220 mm boyutlarda diktörtgen, uzunluğu 1230 mm, yarım parçaların uzunluğu 600 mm, yarım parçalar arasındaki aralık da 30 mm

olmalıdır. Test edilen çubuğun ekseninden çelik silindirin eksenine kadar mesafenin 167 mm olması gerekir.

Рисунок Д.1 — Схема установки АКП в бетон куба

Resim E1 – AKP.nin beton kübe yerleştirilmesi şeması



1 — стержень; *2* — поливинилхлоридный вкладыш или трубка; *3* — стальной цилиндр

Рисунок Д.2 — Схема установки АКП в бетон при испытаниях балки на изгиб

1 – çubuk; 2 – polivinilklorid mil yatağı veya boru; 3 – çelik silindir

Resim E.2 – Kalasın bölülme testine tabi tutulmasında AKP.nin betona yerleştirilmesi şeması

E.2.6. Betonun kalıba dökülmesi için şu yöntem tavsiye edilir:

- Beton karışımı yaklaşık olarak aynı kalınlıkta olan dört tabaka olarak dökülür ve her bir tabaka 16 mm çaplı bir metal çubuk ile süngülemek gerekir;

- Üst tabakanın sıkıştırılmasını müteakiben yüzey düzlenir ve nemin buharlaşmasından korunur, bu kapsamda olarak dikey olarak yerleştirilen çubuğun beton ile birleştiği – yapıştığı bölgede de aynı şey yapılır.

E.2.7. Betona şu gereksinimler (şartlar) koşulur:
- dolgu malzemesinin boyutu 20 – 25 mm;
- beton karışımının hareketliliğinin markası - PZ;
- Betonun sıkıştırma dayanımı bakımından sınıfı – B25;

E.2.8. Betonun sıkıştırma dayanımı kenarı 100 mm, sayısı en az 3 adet olan küplere göre tespit edilir. Numunelerin kalıbının indirilmesi hazırlanmalarından en az 24 saat sonra gerçekleştirilir. Numuneler normal şartlarda muhafaza edilir. Testlerin yapılışında numunelerin yaşı – 28 gecegündüzdür.
E.2.9. Deney numuneleri test edilmeden önce GOST 12423 standardına göre muhafaza edilir..

E.3. Cihazlar (aparatlar) ve malzemeler

E.3.1. Test makinesi GOST 28840 standardına göre şu hususları sağlamalıdır:

- Kontrol edilen gösterge bakımından testlerin yapılmasında numunenin dayanımını aşan yük;
- Yükün ve çapraz geçişler (çapraz çizgiler, traversler) arasındaki mesafenin en fazla %0,5 hata payı ile ölçülmesi.
- Aktif traversin kayma hızı 5-100 mm/dakika aralığında olması.

E.3.2. AKP.nin betondaki kaymalarının ölçülmesi için ekstenziometreler, doğrusal kayma sensörleri, gösterim titizliği 0,01 mm.ye kadar olan analog ve rakamlı indikatörler (kayma ölçerleri) kullanılır.

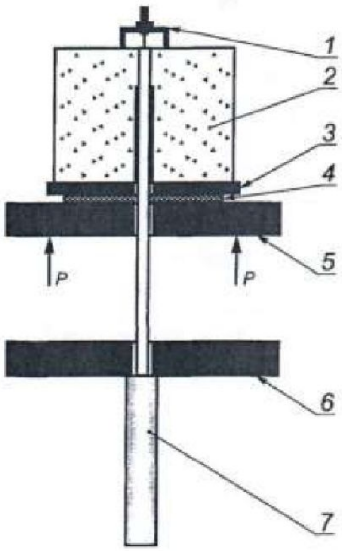
E.3.3. Test numunelerinin hazırlanması için şunlar gerekir:

- Beton küplerin ve kalasların AKP.nin yerleştirilmesi için gerekli çapta deliğe sahip olarak üretilmesi için kullanılan ve su sızdırmaz ve çubuklara zarar verilmeksizin kolay sökülebilir olan metal kalıplar;

- Ek “B”nin B.1 cetveline göre test manşonları.

E.4.1. Testlerin şartlarının 3.15 GOST 15150 st alt bölümüne uygun olmalıdır.

E.4.2. Numune küpten eksensel olarak çekilip çıkarılmaya test edilmesi için, beton küpün, içerisinden çubuğun serbest ucunun çıktığı destek – dayanak levhasının, yumuşak bir altlık üzerinden test makinesinin hareketli traversine temas edecek şekilde yerleştirilir (Bakınız resim E.3).



1 — измеритель проскальзывания на свободном конце стержня; *2* — образец; *3* — опорная плита; *4* — мягкая прокладка; *5* — подвижная траверса испытательной машины; *6* — неподвижная траверса испытательной машины; *7* — испытательная муфта

Рисунок Д.3 — Схема испытания образца при осевом выдергивании из куба

1 – çubuğun serbest ucunda kayma ölçme aleti; 2 – numune; 3 – dayanak (destek) levhası; 4 – yumuşak altlık;
5 – test makinesinin hareketli traversi; 6 – test makinesinin hareketsiz (sabit) traversi; 7 – Test manşonu.

Resim D.3 – Küpten eksensel olarak çekip çıkarılmasında numunenin test edilmesi şeması

E.4.3. Taşıyıcı bloğun destek – dayanak üzerinde bulunması gerekir ve bu dayanak tepkiyi test makinesinin kuvvet ölçme tertibatına iletir.
E.4.4. Dışarıya çıkan çubuğun taşıyıcı bloğun ve destek levhasının boğumundan (birleşiminden) geçmesi gerekir, test manşonunun ise sabit (hareketsiz) travers üzerinden yerleştirilmesi veya test makinesinin mengenelerinin içine yerleştirilmesi gerekir.
E.4.5. Çubuğun serbest ucuna kayma ölçme cihazı yerleştirilir.
E.4.6. Hareketsiz traversin üst yüzeyi veya test makinesinin mengenelerinin, kayma ölçme cihazının yerleştirildiği yüzeye kadar olan mesafesi, ± 0,01 mm.ye kadar titizlikle ölçülür.

E.4.7. Çubuğun kırılmış olması veya test manşonunda, betonun içerisinde kaymasının gerçekleştirilmesinden önce kaymış olması halinde veya betonun çatlaması sonucunda uygulanan yükün önemli ölçüde azalması halinde, ölçüm verileri kabul edilmez, test ise aynı partiden alının ek numune ile tekrarlanır.

E.4.8. Testlerin sonucunda betonun yarılması – bölünmesi halinde, beton küplerinin kenarlarının boyutlarının artırılması veya testlerin yapılması için kalaslar kullanılması gerekir.

E.4.9. Kalasın bükülme testi resim D.4'te belirtilen test şemasına göre yapılır. Kalasın kenarlarına, çubuğun ucuna kayma ölçme cihazı yerleştirilir.

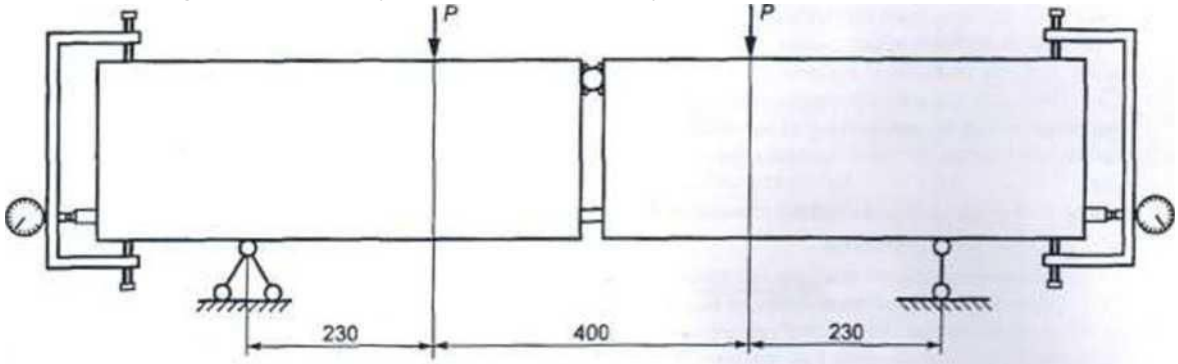


Рисунок Д.4 — Схема испытания образца изгибом балки

Resim E.4 – Numunenin kalasın bükülmesiyle test edilmesi şeması

E.4.10. Uygulanan yükün, ölçme aletinin gösterdiği değerlerin kaydedilmesi, çubuğun 0.25 mm değerine kaymasının tahminin yükünün %10'nu teşkil eden eşit adımlarla yapılır. Yükün her bir adımında test numuneler 15 saniye tutulur ve aynı zamanda kayma aletinin gösterdiği değerler alınır. Bundan sonra numune çubuğun kopmasına veya betonun karılmasına, veya çubuğun 2.5 mm kaymasına kadar yüklenir, yük ve kayma değeri ± 0,01 mm titizlikle kaydedilir.

E.4.11. Numunenin yüklenmesi en fazla 20kH/dakika hız ile gerçekleştirilir.

E.5. Test sonuçlarının işlenmesi

E.5.1. Her bir numune için "yapışma/kenetlenme - kayma" diyagramları oluşturulur.

E.5.2. Yapışmanın (kenetlenmenin), çubuğun serbest ucunun 0,05; 0,10 ve 0,25 mm kaymasına sebep veren ortalama gerilimleri ve yapışmanın/kenetlenmenin azami (maksimal) gerilimi tespit edilir.

E.5.3. Beton ile kenetlenmenin (yapışmanın) gerilimi τ_{fr} MPa, küpten eksensel olarak çekilip çıkarılması testleri için aşağıdaki formüle göre hesaplanır:

$$\tau_r = \frac{P}{cL_{fb}}, \qquad (Д.1)$$

burada P – uygulanan yüktür, H;

c – çubuğun çevresinin nominal uzunluğu, $c = \pi d$, мм;

L_{fb} - çubuğun betona girmesi uzunluğu (derinliği), mm.

E.5.4. Uygulanan yükün her bir adımında, çubuğun serbest ucunda kayma değeri kayma ölçme cihazının gösterdiği değerler ile çubuğun esnek uzaması arasındaki fark olarak hesaplanır.

E.5.5. Esnek uzama *S*, mm, aşağıdaki formüle göre hesaplanıp tespit edilir:

$$S = \frac{PL}{E_f A}, \qquad (Д.2)$$

Burada P – yüktür, H;

L – hareketsiz traversin üst yüzeyinden veya test makinesinin mengenelerden kayma ölçme cihazının çubuğun serbest ucuna yerleştirildiği yere kadar olan mesafedir, mm.

E_f - esneklik modülü, MPa;

A – enine (çapraz) kesit alanı, $A = \pi d^2/4$, mm^2.

E.5.6. Beton ile yapışma – kenetlenme gerilimi τ_r MPa, kalasın bükülme testine tabi tutulması için aşağıdaki formüle göre hesaplanır:

$$\tau_r = \frac{N_x}{A - z}, \qquad (Д.3)$$

D.5.7. Çubuk üzerindeki eksensel itme (efor) N_x, H, kalasın ortasında aşağıdaki formüle göre hesaplanır:

$$N_x = \frac{M}{z}, \qquad (Д.4)$$

burada M – kalası ikiye ayıran kesimdeki ortak momenttir, H mm;
z - kalası ikiye ayıran kesimdeki iç çiftin, çubuğun ekseninden sıkıştırılmış bölgedeki çelik silindirin eksenine kadar olan mesafeye eşit olan koludur, mm;

D.6. Test tutanağı (raporu)

Test tutanağı (raporu) şunları içermelidir:

- Numune seçimi ve alınması tutanağında belirtilen numuneler hakkındaki bilgileri;
- Testin yapıldığı tarih;
- Testin yapıldığı şartlara ilişkin bilgileri;
- Her bir numunenin geometrik özellikleri;
- Beton hakkında bilgiler; beton karışımının terkibi ve hareketliliği, 28 gecegündüz yaşında olan beton numunelerinin sıkıştırma dayanımı hakkında bilgiler;
- Test yapılmak üzere numune seçimi tutanağında belirtilen çubuklar hakkında bilgiler: germe dayanım sınırı ve esneklik modülü, deneysel örneklerin boyutları, betona bağlı olan çubuğun uzunluğu;
- Değişken özelliklerin her bir deneysel numune için değerleri;
- Her bir numunenin test sonuçlarının işlenmesi neticesinde elde edilen değerleri;
- Özelliklerin ortalama değerleri ve elde edilen verilerin istatistiksel işlenmesi sonuçları;
- Her bir numune için kırılmanın türü, “yapışma gerilimi – kayna” diyagramı;
- Testleri yapan uzmanlar hakkında bilgiler ve onların imzaları;

EK F
(Приложение E)
(bilgilendirme – referans amaçlıdır)

Alkalilere dayanımın (mukavemetin) hızlı tespiti metodu

F.1. Genel hususlar

İşbu test yöntemi AKP.lerin alkali solüsyona batırılması suretiyle alkalilere karşı mukavemetinin değerlendirilmesine ilişkin gereksinimlerin, alkali ortamın çubuğa harici etkisi ve müteakiben gerilme testine tabi tutulması ve beton ile yapışmasının – kenetlenmesinin dayanım sınırının belirlenmesi vasıtasıyla tespit etmektedir.

F.2. Yöntemin özü

Yöntem iki şemaya göre test yapılmasını öngörmektedir.

- "A" şeması – bu sistemde numuneler alkali solüsyona batırılır ve müteakiben tamamen kırılmalarına kadar gerdirilir. Kontrol edilen parametreler – pH seviyesi, alkali solüsyonun sıcaklığı, solüsyon içinde tutulma zamanı;
- "B" şeması – bu sistemde, test makinesine bağlanması için bir ucuna test manşonu geçirilmiş olan, diğer ucu ise alkali solüsyonun içerisinde bulunan ve beton ile birleştirilmiş olan numuneler, müteakiben betondan çekilip çıkarılırlar.
- Kontrol edilen parametreler – pH seviyesi, alkali solüsyonun sıcaklığı, solüsyon içinde tutulma zamanı;

F.2. Numuneler

F.3.1. Test örnekleri (numuneler) AKP.nin kontrol edilen partisinden rastgele seçilmektedir ve bu örnek seçimi ile ilgili olarak mutlaka örnek seçimi tutanağı düzenlenir ve bu tutanakta aşağıdaki hususlar belirtilir:

- Üreticinin şirketin – işletmenin adı;
- şartlı işaretleme (semboller):
- Elyafın ve bağlayıcı maddenin tipi (türü);
- Üretim tarihi;
- partinin numarası;
- Örneklerin sayısı ve boyutu;
- Kontrolü yapılması için örneklerin seçildiği göstergeler;
- numune (örnek) seçiminden sorumlu olan kişi;

Numunenin seçiminde ve testler için hazırlanmasında bunların deforme olması ve ısıtılmasından, mor ötesi ışınların etkisinde bırakılmalarından ve malzemenin özelliklerinin değişmesine yol açabilecek diğer çevre etkilerinden kaçınılmalıdır.

Testler için seçilen örneklerin sayısının, Cetvel 7'nin gereksinimlerine uygun olmalıdır.

F.3.2. "A" şemasına göre numunelerin toplam uzunluğu, Ek "B"nin B.2.3. maddesi uyarıncadır.

F.3.3. "B" şemasına göre numunelerin toplam uzunluğu, Ek "D" nin D.2.3. maddesi uyarıncadır.

F.3.4. Beton karışımı Ek "D'nin D.2.6. maddesine göre dökülür.
F.3.5. Betona ilişkin gereksinimler Ek "D"nin D.2.7, D.2.8. maddesine göredir.
F.3.6. Numunelerin yanal yüzeyleri A ve B şemalarına göre, alkali solüsyonun çubuğun kütlesine erişmesinin önlenmesi için ince epoksit reçinesi tabakasıyla kaplanması gerekir.
F.3.7. Deney numuneleri test edilmeden önce GOST 12423 standardına göre muhafaza edilir..

F.5. Cihazlar (aparatlar) ve malzemeler

F.5.1. Test makinesi GOST 28840 standardına göre şu hususları sağlamalıdır:

- Kontrol edilen gösterge bakımından testlerin yapılmasında numunenin dayanımını aşan yük;
- Yükün ve çapraz geçişler (çapraz çizgiler, traversler) arasındaki mesafenin en fazla %0,5 hata payı ile ölçülmesi.
- Aktif traversin kayma hızı 5-100 mm/dakika aralığında olması.

F.4.2. Alkali solüsyon betonun sıfır fazını modeller ve terkibi: bir (1) litre damıtılmış suda 80 g NaOH ve 22.4 gr KOH: E42 alkali çözelti olması gerekir.
F.4.33. Alkalin çözeltisinin Ph değerinin 12,6 -13 sınırları arasında bulunması gerekir. Testlerden önce ve testler sırasında, CO_2, hava ve buharlaşma ile etkileşmenin önlenmesi için solüsyonun kapalı kabta tutulması gerekir.
F.4.4. Test manşonları Ek "B"nin Cetvel B.1'ne göredir.

F.5. Testlerin yapılması

F.5.1. Şema "A" ya göre numuneler şu sıraya göre test edilir:
- alkali solüsyona batırılmadan önce numunenin (100 ± 2) °C sıcaklıkta sabit kütleye m_0 ulaşana kadar kurutulması gerekir.

- Numuneler 30 gecegündüz bir süre için (60 ± 3) °C sabit (değişmez) alkali solüsyonunun içine yerleştirilir, ve ayrıca alkali solüsyonda numunenin tamamı batırılmayıp, test manşonları arasındaki çalışma kesiminin batırılmış olmasına izin verilir.

- Bu şekilde tutulduktan sonra numune alkali solüsyondan çıkarılır, damıtılmış suda yıkanır, (100 ± 2) °C sıcaklık derecesinde en 4 saat kurutulur ve müteakiben tartılır (m_1);

- Çubukların üzerine test manşonları yerleştirilir ve Ek B'ye göre tamamen kırılmasına kadar gerilme testine tabi tutulur.

E.5.2. "B" Şemasına göre numunelerin testleri şu sırada yapılır:

- Numuneler 30 gecegündüz bir süre için (60 ± 3) °C sabit (değişmez) alkali solüsyonunun içine yerleştirilir, ve ayrıca alkali solüsyonda numunenin tamamı batırılmayıp, numunenin beton ile yapışıp kenetlenen kısmının batırılmış olmasına izin verilir.

- Bu şekilde tutulduktan sonra numune alkali solüsyondan çıkarılır;
- Numunenin bir ucuna, numunenin test makinesine bağlanmasını sağlayan test manşonu yerleştirilir, numunenin ikinci ucu (alkali solüsyonda tutulan ucu) Ek "D"nin D.2.3., D.2.4. maddelerine göre betona yerleştirilir.
- Betonun 28 gecegündüz sertleşmesinden sonra, numune Resim D.3'te gösterilen şemaya göre test makinesine yerleştirilir.
- Testler Ek "D"nin D.4.2, D.4.3, D.4.4, D.4.6, D.4.8, D.4.10. maddelerine göre yapılır ve beton ile yapışmasının – kenetlenmesinin dayanım sınırı tespit edilir.

E.5.3. Alkali solüsyonun, "A" ve "B" varyantlarına göre pH değeri testten önce ver sonra ölçülür.

E.5.4. Numunenin dış görünümü (rengi, yüzeyinin ve geometrik boyutlarının değişmesi) 8.1. ve 8.8. maddelere göre alkali solüsyonda tutulmasından önce ve sonra kontrol edilir.

E.5.5. Gerilme testlerinin yapılmasında numuneye yük uygulanması 5-15 mm/dakikada hız ile yapılır.

E.5.6. Küpten çekip çıkarma testlerinin yapılmasında numuneye yük uygulanması en fazla 20H/dakika veya 1 mm/dakika hız ile yapılır.

E.5.7. Çubukların malzemesinin özellikleri ancak numuneler çalışma kesiminde kırıldığında değerlendirilir. Kırılmanın veya kaymanın test manşonu kesiminde gerçekleşmesi halinde, veriler kabul edilmez ve aynı seriden alınan örneklere ek testler yapılır.

F.5. Test sonuçlarının işlenmesi

F.5.1. çubuğun kütlesinin $\Delta m, \%$ değişmesi aşağıdaki formüle göre hesaplanır:

$$\Delta m = \frac{m_1 - m_0}{m_0} 100 \qquad (E.1)$$

Burada m_1 – alkali solüsyonda tutulmasından sonraki numunenin kütlesi , gr;

m_0 – numunenin başlangıç (çıkış) durumundaki kütlesi, g;

F.6.2. Gerilmede dayanım sınırı (B.1) formülüne göre hesaplanır.

F.6.3. Gerilmede dayanım sınırının değişmesi, $\Delta\sigma_B, \%$ aşağıdaki formüle göre hesaplanır:

$$\Delta\sigma = \frac{\sigma_{B1} - \sigma_B}{\sigma_B} \qquad (E.2)$$

Burada τ_{r1}- Solüsyon içerisinde tutmayı müteakiben dayanım sınırıdır, MPa ;

τ_r - Başlangıç (çıkış) durumunda gerilme dayanım sınırıdır, Mpa.

Testlerin sonuçlarının istatistiksel olarak işlenmesi GOST 8.207 st.nın gereksinimlerine göre yapılır.

F.7. Test tutanağı (raporu)

Test tutanağı (raporu) şunları içermelidir:

- Numune seçimi ve alınması tutanağında belirtilen numuneler hakkındaki bilgileri;
- Testin yapıldığı tarih;

- Testin yapıldığı şartlara ilişkin bilgileri;
- Her bir numunenin geometrik özellikleri;
- Testlerin sonuçları;
- Her bir numune için ölçülen özelliklerin değerleri;
- Her bir numunenin tespit edilmekte olan özelliklerinin, test sonuçlarının işlenmesinde tespit edilen değerleri;
- Belirlenmekte olan özelliklerin ortalama değerleri ve alınan sonuçların istatistiksel işlenmesi sonuçları;
- Her bir numunenin kırılmasının görünümü ve özelliği (karakteri, mahiyeti);
- Testleri yapan uzmanlar hakkında bilgiler ve onların imzaları;

Ek “G”
(Приложение Ж)
(bilgilendirme, referans içindir)

Azami işletim (istismar) sıcaklığının tespit edilmesi yöntemi

G.1. Genel hususlar

İşbu yöntem termo-mekanik testlerin sonuçlarına göre AKP.nin yumuşamasının başlangıç sıcaklığının tespit edilmesi prosedürünü belirlemektedir.

G.2. Yöntemin özü

Bu yöntem, numunenin, önceden belirlenmiş bükülme değerine kadar üç noktalı enine bükülmeye test edilmesinde ve eğri numunenin ısıtma hücresinde (kamerasında) ısıtılmasında elde edilen termo-mekanik diyagramın tetkikine (analizine), yükün ısı derecesinin artması oranında değişmesinin kaydedilmesine dayanmaktadır.

Isı derecesinin artması oranında numunenin bükülme mukavemeti azalmaktadır. Bu, kısa eğri numunede mevcut olan kayma gerilimi ile kompozitin polimer matrisinin mukavemetinin azalması sonucunda gerçekleşir. Numunenin mukavemetinin değişmesi sürati, ısıtılmakta olan polimer matrisin numunede cam şeklinden enek duruma geçmeye başlaması, yani yumuşamaya başlaması zaman döneminde azami (maksimal) değere sahiptir.

Test sırasında elde edilen ve oluşturulan ve numunenin bükülmeye (kıvrılmaya) karşı mukavemetinin ısı derecesine (sıcaklığa) bağlı olduğunu tanımlayan diyagramın müteakiben diferansiyel-termik analizinin yapılmasında, matrisin yumuşamaya başladığı ısı derecesi (sıcaklık) tespit edilir.

G.3. Numuneler

G.3.1. Test örnekleri (numuneler) AKP.nin kontrol edilen partisinden rastgele seçilmektedir ve bu örnek seçimi ile ilgili olarak mutlaka örnek seçimi tutanağı düzenlenir ve bu tutanakta aşağıdaki hususlar belirtilir:
- Üreticinin şirketin – işletmenin adı;
- şartlı işaretleme (semboller):
- Elyafın ve bağlayıcı maddenin tipi (türü);
- Üretim tarihi;
- partinin numarası;
- Örneklerin sayısı ve boyutu;
- Kontrolü yapılması için örneklerin seçildiği göstergeler;
- numune (örnek) seçiminden sorumlu olan kişi;

Numunenin seçiminde ve testler için hazırlanmasında bunların deforme olması ve ısıtılmasından, mor ötesi ışınların etkisinde bırakılmalarından ve malzemenin özelliklerinin değişmesine yol açabilecek diğer çevre etkilerinden kaçınılmalıdır.

Testler için seçilen örneklerin sayısının, Cetvel 7'nin gereksinimlerine uygun olmalıdır.

G.3.2. Test numunelerinin uzunluğu 12*d* olmalıdır. Bu numunelerin çalışma kesiminin uzunluğu 9*d* ± 2 mm sınırları dâhilinde olmalıdır.

G.3.3. Deney numuneleri test edilmeden önce GOST 12423 standardına göre muhafaza edilir..

G.4. Cihazlar (aparatlar) ve malzemeler

G.4.1. Test makinesi GOST 28840 standardına göre şu hususları sağlamalıdır:

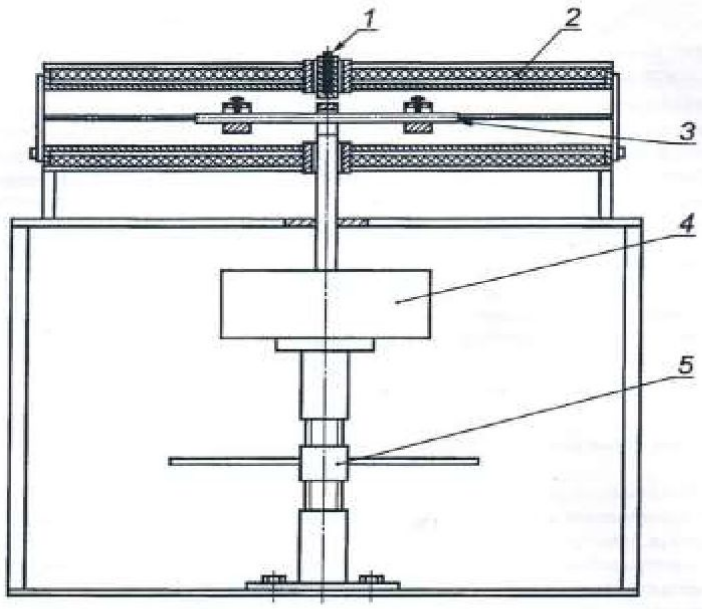
- Kontrol edilen gösterge bakımından testlerin yapılmasında numunenin dayanımını aşan yük;
- Yükün ve çapraz geçişler (çapraz çizgiler, traversler) arasındaki mesafenin en fazla %0,5 hata payı ile ölçülmesi.
- Aktif traversin kayma hızı 5-100 mm/dakika aralığında olması.

G.4.2. Numunelerin test edilmesi için, şeması Resim F.1'de (Ж.1) gösterilen tertibat kullanılmalıdır.

G.4.3. Sözkonusu tertibat şunlardan ibarettir:

- Taban üzerine monte edilen ve numunenin 200 °C dereceye kadar ısıtılması imkânının sağlayan ısıtma hücresi (odası, kamerası);
- Yük uygulama (yükleme) mekanizması;
- Ölçüm hata payı en fazla %0,5 olan kuvvet sensörü;
- Ölçüm hata payı en fazla %1 olan ısı derecesi (sıcaklık) sensörü;

Bu tertibat, ısıtma hücresindeki (kamerasındaki) ısı derecesinin (1,0 ±0,2)°C/dakika sınırları dâhilinde artmasını sağlayan ısıtma hızının kontrol edilmesi (yönetimi) araçlarıyla ve test sonuçlarının kaydedilmesi ve işlenmesi için gerekli olan programlı-ölçme kompleksi ile donatılmalıdır.



1 — датчик измерения температуры; *2* — нагревательная камера; *3* — образец; *4* — датчик измерения силы; *5* — нагружающий механизм

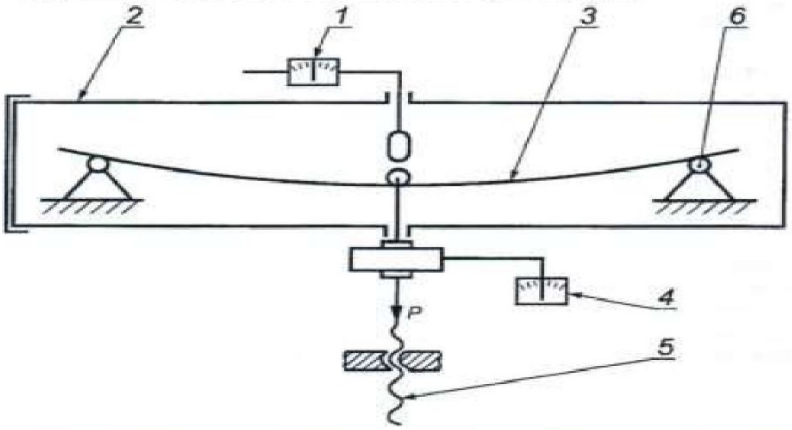
Рисунок Ж.1 — Устройство для термомеханических испытаний

1 – ısı derecesi (sıcaklık) ölçme sensörü; 2 – ısıtma odası (kamerası); 3 – numune; 4 – Kuvvet ölçme sensörü;
5 – yük uygulama (yükleme) mekanizması.

Resim G.1 (Ж.1) – Termomekanik testleri yapılması tertibatı

G.4.4. Deney numunesinin yumuşamaya başlaması sıcaklığının tespitinde numunenin test edilmesi şeması (bakınız resim G.2 /Ж.2/):

- Numune 3 destekler 8 ile önceden oda sıcaklığına kadar soğutulmuş ısıtma odasına (kamerasına) 2 yerleştirilir;
- Yük uygulama mekanizmasının 5 baskı yapma ucu ile numune önceden berirlenmiş bükülme değerine kadar bükülür;
- Isıtma odasındaki (kamerasındaki) sıcaklık değerleri ve bu sıcaklığa tekabül eden numunenin bükülmeye karşı mukavemet gücü değerleri sensörler 6 ve 7 ile test süresinin tamamı boyunca kaydedilip sabitleştirilir;



1 — датчик измерения температуры; 2 — нагревательная камера; 3 — образец; 4 — датчик измерения силы; 5 — нагружающий механизм; 6 — опора

Рисунок Ж.2 — Схема испытания образца при определении температуры начала размягчения опытного образца

29

1 – sıcaklık ölçme sensörü; 2 – ısıtma odası (kamerası); 3 – numune; 4 – kuvvet ölçme sensörü;

5 – ısıtma mekanizması; 6 – destek (dayanak, mesnet)

Resim G2 (Ж2) – Deney numunesinin yumuşamasının başlangıç sıcaklığının tespit edilmesinde numunenin test edilmesi şeması

- Isıtma odası (kamerası), ısıtma süratinin = 1 °C/dakikada olmasını sağlayan çalışma rejiminde çalıştırılır ve kademeli olarak önceden belirlenen ve α-geçişinin ikinci noktasındaki ısı derecesini aşan sıcaklığa kadar ısıtılır;
- Odanın (kameranın) ısıtılması sürecinde önceden belirlenmiş sıklık ile kameradaki ısı derecesi değerleri ve onlara tekabül eden numunenin enine bükülmeye karşı mukavemetinin değerleri kaydedilir.

G.5. Numunelerin test edilmesi

G.5.1. Test koşulları 3.15 GOST 15150 alt bölümüne uygun olmalıdır

G.5.2. Numuneye etki yapan yük önceden belirlenen test bazında (destekler – mesnetler arasındaki mesafe) kırıcı yükün değerinin %10'nu teşkil etmelidir. Kırıcı yükün *P*, H, tahmin edilen değeri aşağıdaki formüle göre belirlenir:

$$P \approx \frac{4\sigma_в w}{l_p}, \qquad (Ж.1)$$

Burada l_p – numunenin çalışma kesiminin uzunluğudur, mm.

Yuvarlak kesitli numuneler için w.mm^3 değeri aşağıdaki formüle göre bulunur:

$$w = \frac{\pi d^3}{32}. \qquad (Ж.2)$$

G.5.3. Test tertibatı test bazının l_p değerine tekabül eden değere ayarlanır.

G.5.4. Kuvvet ve ısı derecesi (sıcaklık) ölçme sensörleri ayarlanır.

G.5.5. Numune, cihazın sıkıştırma – bastırma ucunun, destekler arasında bulunan numunenin ortasına etki yapacak şekilde tertibata yerleştirilir.

G.5.6. Yük uygulama mekanizmasının yardımıyla numune, kendisine uygulanan yükün G.5.2.ye (Ж.5.2) göre yük ili eşit olmasına kadar bükülür. Yük kuvvet ölçme sensörünün gösterdiği değerlere göre kontrol edilir.

G.5.7. Numune belirlenen durumda en az 5 dakika tutulur. Bundan sonra ısıtma odası (kamerası) çalışma reciminde devreye sokulur (çalıştırılır) ve içindeki sıcaklığın (ısı derecesinin) değişmesi izlenir.

G.5.8. Kameradaki (odadaki) ısı derecesinin 1 °C derece ile artması halinde, termo-mekanik diyagrama – kütlenin ısı derecesi (sıcaklık) ve kuvvet değerlerinin (T_i, P_i). kaydedilmesine başlanır.

G.5.9. Kütleye ilişkin kayıtlar ısı derecesinin en fazla 2 °C ayrıklık (discreteness) ile kaydedilir.

G.5.10. Testin tamamlanmasını müteakiben numune kameradan çıkarılır, kamera (oda) ise oda sıcaklığına kadar soğutulur.

G.6. Test sonuçlarının işlenmesi

G.6.1. Test sonuclarının işlenmesi sürecinde her bir test edilen numunenin termo-mekanik diyagramının incelenmesi gereikr.

G.6.2. Deneysel verilerinin işlenmesi programı (örneğin “Microsoft Excel”) yardımıyla, kütle (T_i, P_i), kullanılarak, numunenin *P(T)* koordinatlarında termomekanik diyagramının grafiği oluşturulur.

G.6.3. Grafik üzerinde diyagramın başlangıç ve çalışma kesimlerinin sınırlarının yaklaşık konumu görsel olarak değerlendirilir. Gerektiğinde verilerin işlenmesinin ikinci (tekrar eden) aşamasında (etabında) diyagramın başlangıç ve çalışma kesimlerinin konumu netleştirilebilir.

G.6.4. Termo-mekanik eğrinin (polimer matrisin yumuşamasının başlangıcından önce gelen) başlangıç kesimi doğrusal fonksiyon $P_i = m\,T_i + n$ vasıtasıyla yaklaşık olarak tespit edilir ve verilerin işlenmesi programının yardımıyla bu fonksiyonun *m* ve *n* konstantları (değişmezleri) bulunur.

G.6.5. Kütlenin her bir değeri için belirlenen yük P_{1i} aşağıdaki formüle göre bulunur:

$$P_{1i} = \frac{P_i}{(mT_i + n)}, \qquad (Ж.3)$$

Burada T_i – kütledeki ısı derecesinin (sıcaklığın) değeridir, °C;

P_i – Kütledeki eforların değeridir, H;

m ve *n* – Numunenin ısıtma odasında (kamerasında) sıcaklıktan T_i dolayı bükülmeye karşı mukavemet gösterdiği yük P_{1i}'nin bağlılığının başlangıç kesimini yaklaşık olarak belirleyen empirik (deneysel) konstantın (değişmezin) değerleridir.

G.6.6. Çalışma kesimi aşağıdaki formüle göre sigmoid ile yaklaşık olarak belirlenen yeni veriler kütlesi (masifi) (T_i, P_{1i}), oluşturulur :

$$P_1 = a + \frac{b}{\left(1 + \exp\left(-\frac{T - c}{d}\right)\right)}, \qquad (Ж.4)$$

Burada *a, b, c, d* – deneysel (eksperimental) verileri yaklaşık olarak belirleyen (yuvarlayan) sigmoidin empirik konstantlarıdır (değişmezleridir).

Konstantların (değişmezlerin) bulunması için “Table Curve Windows v.1.10” program ürününün 8011 no’lu fonksiyonunun kullanılması tavsiye edilir.

G.6.7. “Table Curve Windows v.1.10” programının yardımıyla sıcaklığın birinci ve ikinci türevi matematik fonksiyonu $[P_1(T)]$’den bulunur ve onun yardımıyla, testler sırasında numuneye uygulanan P_{1i} yükünün verilen değerlerinin bağlılığına göre çalışma kesimi, ısıtma kamerasındaki ısı derecelerinden T_i yaklaşık olarak belirlenir.

G.6.8. $[P_1(T)]$ fonksiyonundan ikinci türevin en düşük değere sahip olduğu sıcaklı değeri $T_{a'}$ sıcaklığı olarak kabul edilir ve bu sıcaklık derecesi için termo-mekanik diyagramlarda $P_1(T)$ fonksiyonunun ve birinci türev $\partial P_1/\partial T$, ‘nin sayısal değerleri bulunur .

G.6.9. $[P_1(T)]$ fonksiyonunun ikinci türevinin azami (maksimal) değere sahip olduğu sıcaklığın değeri $T_{1a'}$ ısı deercesi olarak kabul edilir.

G.6.10. $[P_1(T)]$ fonksiyonunun ikinci türevinin asgari (minimal) değere sahip olduğu sıcaklığın değeri $T_{c'}$ °C, ısı deercesi olarak kabul edilir.

G.6.11. T_a, $T_{1a'}$ ve T_c ’nin elde edilen değerlerine göre termo-mekanik eğri diyagramının başlangıç ve çalışma kesimlerinin sınırlarının ön değerlendirmelerinin doğru olup olmadığı değerlendirilir ve diyagramın yeniden işlenmesinin gerekip gerekmediği hususunda karar alınır.

G.6.12. Azami işletim sıcaklığı (işletim ısı derecesi sınırı) $T_{a'}$ °C, aşağıdaki formüle göre hesaplanır:

$$T_a = T_{1a} - \left(\frac{(1 - P_{1a})\cos(\theta)}{(1 - \sin(\theta))} \right), \qquad (Ж.5)$$

$$\theta = \frac{\pi}{2} + \operatorname{arctg}(\partial P_1/\partial T). \qquad (Ж.6)$$

(Ж.5) = (G.5)

(Ж.6) = (G.6)

G.7. Testlerin titizliği

G.7.1. Test kamerasında (odasında) ısı derecesinin en fazla 2 °C hata payı ile ölçülmesi gerekir.

G.7.2. Numunenin enine (çapraz) bükülmeye karşı mukavemetinin testlerin yapılması sırasında elde edilen kuvvetin azami (maksimal) değerinin en fazla %0,5 hata payı ile ölçülmesi gerekir.

G.7.3. Belirlenen özelliklerin, konstantların (değişmezlerin) ve ara hesaplarda kullanılan diğer ölçü ve niceliklerin değerlerinin 0,001’e kadar olan titizlikle tespit edilmesi gerekir.

G.8. Test tutanağı (raporu)

Test tutanağı (raporu) şunları içermelidir:

- Numune seçimi ve alınması tutanağında belirtilen numuneler hakkındaki bilgileri;
- Testin yapıldığı tarih;
- Testin yapıldığı şartlara ilişkin bilgileri;
- Testlerin sonuçları;
- Her bir numune için ölçülen özelliklerin değerleri;
- Her bir numunenin tespit edilmekte olan özelliklerinin, test sonuçlarının işlenmesinde tespit edilen değerleri;
- Belirlenmekte olan özelliklerin ortalama değerleri ve alınan sonuçların istatistiksel işlenmesi sonuçları;
- Her bir numunenin testinin başlangıç termo-mekanik diyagramı;
- Her bir numune için belirlenen yükün ikinci türevinin ısı derecesine bağımlılığı diyagramı
- Testleri yapan uzmanlar hakkında bilgiler ve onların imzaları;

EK H
(Bilgilendirme – referans amaçlıdır)
RUHSATNAME (PASAPORT) FORMU

Üretici: (İsim adres telefon faks)	PASAPORT numarası
Üretim tarihi . Sevkiyat tarihi AKP.nin şartlı işaretlenmesi (sembolü) Parti numarası _____ Partide ağırlık (kütle), kg Partide toplam uzunluk ____ m Ambalajda (pakette) ürün sayısı ____ adet Normlandırılan kalite göstergeleri	

Belge (sertifika) veya (Belgelendirme) mevcudiyeti
Gerektiğinde, diğer normlandırılan kalite göstergeleri,

Veriliş tarihi: "...." .... 20... yılı

Laboratuvarı Başkanı _____ / _____ /
(imza)

Kalite Kontrol Birimi (OTK) _____ / _____ /
(imza)

Paketleyici (ambalajcı) _____
(İmza)

Kaynakça

[1] SaNPiN 21 2 729—99	Polimer ve polimer içeren inşaat malzemeleri, ürünleri ve yapıları.
[2] SP 2 22 1327—2003	Güvenlik hijyen gereksinimleri.
[3] SanPiN 2231335—2003 [4J SP 111058—2001	Teknolojik sürecin organizasyonu, üretim donanımı ve çalışma aletlerine ilişkin hijyen gereksinimleri.
[5J SP 1 12193—2007	İnşaat malzemeleri ve yapıları üretim şirketlerine (işletmelerine) ilişkin hijyen gereksinimleri.
[6] PN 2161338-2003	Sağlık (sıhhi) kuralların gözetilmesinin üretim kontrolünün gerçekleştirilmesi
	Teknolojik sürecin organizasyonu, üretim donanımı ve çalışma aletlerine ilişkin hijyen gereksinimleri.
SanPiN 26 12523-2009	İnşaat malzemeleri ve yapılar üreten işletmelere (şirketlere) ilişkin hijyen gereksinimleri.
	Sağlık kurallarının gözetilip gözetilmediği ve sağlık ve epidemilere karşı (profilaktik – koruyucu) çalışmalar yapılmasının organizasyonu.
	Sağlık kurallarının gözetilip gözetilmediği ve sağlık ve epidemilere karşı (profilaktik – koruyucu) çalışmalar yapılmasının organizasyonu. Sağlık kurallarına ilişkin SP 1.1.1058-2001'de yapılan değişiklikler ve ilaveler 1.
	Meskûn yerlerin atmosfer havasında kirletici maddelerin izin verilen konsantrasyonu (PDK)
	Radyasyon güvenliği normları. (NRB-99/2009)

GOST 31938 – 2012
UDK 621.002.3: 006.354 MKS 91.08.40 J13
NEQ

Anahtar Kelimeler: kompozit polimer güçlendirici armatürü, kabul kuralları, kontrol yöntemleri, test yapılma metotları ı

Basım işleri Müdürü (Redaktör) O.I. Kaştanova
Teknik Editör (redaktör) B.H Prusakov
Düzeltici M.V. Buçnaya
Bilgisayar versiyonu: O.D. Çerelkova

Dizgiye veriliş tarihi 24.12.2013, Baskı için imzalanma tarihi: 16.01.2014 Format 60-841/2 Garnitür Arial Baskı şartları l. 4.65
Eğitim yayını n.3,72, Tiraj: 118 nüsha, Sipariş 44.

FGUP "STANDARTİNFORM" kuruluşunda yayımlanmış ve basılmıştır, 123995 Moskova, Granatnıy per. 4
www.gostinfo.ru info@gosinfo.ru