

---

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

---



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ГОСТ РЕН 40-7-2013  
СТАНДАРТ  
РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

---

**ОПОРЫ ОСВЕЩЕНИЯ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ  
КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, АРМИРОВАННЫХ  
ВОЛОКНОМ**

**Технические требования**

**EN 40-7:2009**

**Lighting columns. Part 7: Requirements for fibre reinforced polymer  
composite lighting columns**

**(ИДТ)**

Издание официальное

Москва

Стандартинформ

2013

## Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении» (ВНИИНМАШ) на основе собственного аутентичного перевода на русский язык стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 39 «Энергосбережение, энергетическая эффективность, энергоменеджмент»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 октября 2013 г. № 1312-ст

4 Настоящий стандарт идентичен региональному стандарту ЕН 40-7:2009 «Столбы фонарные. Часть 7. Требования к фонарным столбам из полимерных композиционных материалов, армированных волокном» (EN 40-7:2009 «Lighting columns. Part 7: Requirements for fibre reinforced polymer composite lighting columns»).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного европейского стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5–2012 (пункт 3.5)

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА.

## 5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а*

*официальный текст изменений и поправок – в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет (gost.ru).*

© Стандартиформ, 2013

Настоящий стандарт не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения национального органа Российской Федерации по стандартизации

## Содержание

1	Область применения.....	
2	Нормативные ссылки.....	
3	Термины и определения.....	
4	Условные обозначения.....	
5	Материалы.....	
6	Размеры.....	
7	Определение параметров.....	
8	Требования к материалам.....	
9	Соединения.....	
10	Ударостойкость.....	
11	Внутренние поверхности.....	
12	Антикоррозийная защита.....	
13	Маркировка.....	
14	Контроль качества.....	
15	Критерии приемки.....	
16	Повторный контроль.....	
17	Устойчивость к динамическому воздействию (при наезде транспортного средства (пассивная безопасность)).....	
	Приложение А (справочное) Основные компоненты и свойства стекловолокон.....	
	Приложение В (обязательное) Определение параметров опор освещения из полимерных композиционных материалов, армированных волокном.....	
	Приложение С (обязательное) Определение основных механических свойств материалов, применяемых для изготовления опор освещения из полимерных композиционных материалов, армированных волокном.....	

Приложение D (справочное) Анतिकоррозионная защита для опор освещения из полимерных композиционных материалов, армированных волокном.....	
Приложение E (обязательное) Типовые испытания.....	
Приложение ZA (справочное) Разделы стандарта, соответствующие основным требованиям и положениям директив Европейского союза.....	
Приложение DA (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации.....	

## НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ОПОРЫ ОСВЕЩЕНИЯ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ  
МАТЕРИАЛОВ, АРМИРОВАННЫХ ВОЛОКНОМ****Технические требования**

Fibre reinforced polymer composite of lighting columns.  
Technical specifications

Дата введения – 2014 – 09 – 01

**1 Область применения**

Настоящий стандарт устанавливает технические требования к опорам освещения из полимерных композиционных материалов, армированных волокном (далее – опоры). Стандарт содержит требования к материалам, из которых изготавливают опоры, и устанавливает методы их испытаний. Стандарт распространяется на опоры наружного освещения высотой не более 20 м для венчающих светильников, а также на опоры высотой не более 18 м с кронштейном для светильников.

Настоящий стандарт устанавливает классы опор в зависимости от сопротивляемости горизонтальным ветровым нагрузкам и устойчивости к динамическому воздействию (в случае наезда транспортного средства (пассивная безопасность)).

**2 Нормативные ссылки**

Нижеуказанные стандарты содержат положения, которые посредством ссылок в данном тексте составляют положения настоящего стандарта.

## ГОСТ Р ЕН 40-7-2013

Для датированных ссылок применяют только ту версию, которая была упомянута в тексте. Для недатированных ссылок необходимо использовать самое последнее издание документа (включая любые поправки).

ЕН 40-1:1991 Опоры освещения. Часть 1. Термины и определения (EN 40-1:1991, Lighting columns – Part 1: Definitions and terms)

pr ЕН 40-2:1991 Опоры освещения. Часть 2. Общие требования и размеры (pr EN 40-2:1991, Lighting columns – Part 2: General requirements and dimensions)

ЕН 40-3-1 Опоры освещения. Часть 3-1. Конструкция и контроль. Технические условия для расчетных нагрузок (EN 40-3-1, Lighting columns – Part 3-1: Design and verification – Specification for characteristic loads)

ЕН 40-3-2 Опоры освещения. Часть 3-2. Конструкция и контроль. Проверка конструкции по типовым испытаниям (EN 40-3-2, Lighting columns – Part 3-2: Design and verification – Verification by testing)

pr ЕН 40-3-3:1996 Опоры освещения. Часть 3-3. Конструкция и контроль. Проверка расчетом (pr EN 40-3-3:1996, Lighting columns – Part 3-3: Design and verification – Verification by calculation)

ЕН 12767 Пассивная безопасность несущих конструкций для оборудования автомобильных дорог. Требования и методы испытаний (EN 12767, Passive safety of support structures for road equipment – Requirements and test methods)

ЕН 50102 Степени защиты, обеспеченные кожухами, для электрического оборудования от внешних механических воздействий (ИК-код) (EN 50102, Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code))

ЕН ИСО 527-4 Пластмассы. Определение механических свойств при растяжении. Часть 4. Условия испытаний для изотропных и анизотропных пластмассовых композиционных материалов, армированных волокнами (ИСО 527-4:1997) (EN ISO 527-4, Plastics – Determination of tensile properties –

Part 4: Test conditions for isotropic and anisotropic fibre-reinforced plastic composites (ISO 527-4:1997))

ЕН ИСО 527-5 Пластмассы. Определение механических свойств при растяжении. Часть 5. Условия испытаний для пластмассовых композиционных материалов, армированных однонаправленными волокнами (ИСО 527-5:1997) (EN ISO 527-5, Plastics – Determination of tensile properties – Part 5: Test conditions for unidirectional fibre-reinforced plastic composites (ISO 527-5:1997))

ЕН ИСО 14125 Композиционные материалы, армированные волокнами. Определение прочности при изгибе (ИСО 14125:1998) (EN ISO 14125, Fibre-reinforced plastic composites – Determination of flexural properties (ISO 14125:1998))

ЕН ИСО 14129 Композиционные материалы, армированные волокнами. Определение прочности при сдвиге/деформации в плоскости, включая модуль упругости при сдвиге, методом испытания на растяжение под углом +/- 45° (ИСО 14129:1997) (EN ISO 14129, Fibre-reinforced plastic composites – Determination of the in-plane shear stress/shear strain response, including the in-plane shear modulus and strength, by the +/- 45° tension test method (ISO 14129:1997))

### **3 Термины и определения**

В настоящем стандарте применены термины по ЕН 40-1:1991.

### **4 Условные обозначения**

В настоящем стандарте в дополнение к приведенным в рг ЕН 40-3-3 условным обозначениям использованы следующие условные обозначения:

$K$  – коэффициент, применяемый с коэффициентом  $\varphi_1$  при расчете прочности при изгибе;

$E_1$  – модуль упругости при продольном изгибе;

$E_2$  – модуль упругости при поперечном изгибе;

$G$  – модуль сдвига при продольной нагрузке;



## ГОСТ Р ЕН 40-7-2013

$\nu_{12}$  – коэффициент Пуассона (отношение поперечного относительного укорочения к продольному относительному удлинению образца при растяжении);

$\nu_{21}$  – Коэффициент Пуассона при изменении направления нагрузки (при сжатии образца);

$\tau_c$  – прочность материала опоры при сдвиге;

$\eta$  – константа.

**Примечание** – Определения условных обозначений приведены в тексте настоящего стандарта.

## 5 Материалы

### 5.1 Армирующий волокнистый материал

Опоры изготавливают из композиционных материалов, содержащих полимерную смолу (матрицу), армированную высокопрочным волокнистым материалом.

Армирующий волокнистый материал должен обладать механическими свойствами и прочностью, соответствующими условиям окружающей среды и предусмотренному сроку службы опоры. В качестве армирующего материала применяют стеклянное волокно (далее – стекловолокно) марки Е, обладающее основными свойствами, приведенными в приложении А.

Дополнительные или иные волокнистые материалы должны обладать аналогичными или лучшими механическими свойствами и прочностью, чем у стекловолокна марки Е.

Каждая поставляемая изготовителю опор партия волокнистого материала должна иметь сертификат соответствия, подтверждающий, что партия соответствует техническим требованиям изготовителя волокнистого материала.

### 5.2 Полимерная смола

Полимерная смола должна обладать механическими свойствами и прочностью, соответствующими условиям окружающей среды и предусмотренному сроку службы опоры, а также должна обладать

технологическими свойствами, соответствующими технологии производства и процессу армирования волокнами.

Рекомендуется применять затвердевающую при положительной температуре изофталево-полиэстеровую смолу, обладающую основными свойствами, приведенными в приложении А, таблица А.3. Дополнительные или иные смолы должны обладать аналогичными или лучшими механическими свойствами и прочностью, чем у изофталево-полиэстеровой смолы. Содержание наполнителя не должно отрицательно влиять на механические свойства и прочность смолы.

Для того чтобы в течение предусмотренного срока службы свести к минимуму ухудшение свойств материала и его выцветание, в смолу добавляют стабилизирующий компонент, снижающий воздействие ультрафиолетового излучения.

Каждая поставляемая изготовителю опор партия смолы должна иметь сертификат соответствия, подтверждающий, что партия соответствует техническим требованиям изготовителя смолы.

### **5.3 Места присоединения и крепления элементов опоры**

Места присоединения и крепления элементов опоры, выполняющие несущую функцию, должны состоять из полимерных композиционных материалов или других материалов, обладающих аналогичной или более высокой прочностью.

### **6 Размеры**

Основные размеры опор должны соответствовать рг ЕН 40-2.

### **7 Определение параметров**

Параметры опор определяют в соответствии с ЕН 40-3-1, ЕН 40-3-2, рг ЕН 40-3-3 и приложением В к настоящему стандарту.

Конструкция опоры должна выдерживать собственный вес и ветровые нагрузки, установленные в ЕН 40-3-1.

Конструкцию опоры проверяют расчетом в соответствии с рг ЕН 40-3-3 или по результатам испытаний в соответствии с ЕН 40-3-2. В случае, если выбирают расчет, то методика расчета и применяемые параметры необходимо подтвердить при помощи соответствующих испытаний (см приложение Е).

## **8 Требования к материалам**

### **8.1 Пигментация**

Композиционные материалы, применяемые для изготовления опор, должны быть по всей массе и по всей структуре пигментированы одним цветом.

### **8.2 Поверхностный слой**

Опоры и крепления должны иметь гладкий защитный слой из соответствующего материала, наносимого на их поверхности, с целью предотвращения выступания волокон над поверхностью в течение предусмотренного срока службы опоры.

**П р и м е ч а н и е** – Покрытие может быть выполнено в виде вуали, образующей в сочетании со структурой композиционного материала защитный слой, в виде соответствующей системы полиуретанового или акрилового покрытия, или в виде гелиевого слоя, нанесенного на основу в виде мата из рубленого стекловолокна.

### **8.3 Обрезные кромки**

Во избежание проникновения воды и загрязнителей все обрезные кромки по краям отверстий опоры должны быть запечатаны исходной смолой или соответствующим аналогичным материалом до нанесения покрытий.

### **8.4 Механические свойства**

Основные механические свойства материалов, применяемых для изготовления опор, определяют в соответствии с приложением С.

## **9 Соединения**

Соединения всех элементов опоры должны удовлетворять требованиям раздела 7.

## **10 Ударостойкость**

Для любого типа конструкции опор или элемента опоры (при условии, что элемент конструкции над или под люком имеет высоту не менее 0,3 м) проводят испытания на ударостойкость. В результате испытаний конструкции опоры со встроенной крышкой люка должна быть подтверждена степень защиты от внешних механических ударов (код IK08) в соответствии с ЕН 50102.

В качестве испытательной установки применяют маятниковый копер или вертикальный свободно падающий молот.

Равномерно наносят пять ударов по периметру опоры на высоте середины люка. Для опор с круглым сечением удары распределяют равномерно по периметру конструкции без учета люка. Для опор с восьмиугольным сечением удары наносят на все поверхности за исключением поверхности люка.

После испытаний при контроле поперечного сечения шаблоном не должно быть вмятин размером более 3 мм. Такие испытания позволяют оценить изделия с аналогичным или меньшим наружным (или внутренним) диаметром, аналогичной толщиной стенки и прочностью.

### **Примечания**

1 Тип конструкции определяют по форме, размерам, толщине стенки и материалу, а также по поперечному сечению на высоте середины люка.

2 Аналогичные требования распространяются на опоры с другими формами сечений.

## **11 Внутренние поверхности**

### **11.1 Кабельные каналы**

Кабельные каналы в опорах должны соответствовать требованиям рг ЕН 40-2.

### **11.2 Места доступа к оборудованию**

В местах доступа для установки и монтажа электрооборудования не должно быть острых кромок и выступов.

## 12 Антикоррозионная защита

Для опор в соответствии с настоящим стандартом специальную антикоррозионную защиту не выполняют, за исключением запечатывания обрезных кромок, которое выполняют в соответствии с требованиями 8.3.

**П р и м е ч а н и е** – Приложение D содержит рекомендации, которые помогут продлить срок службы опор.

## 13 Маркировка

Все опоры и кронштейны должны иметь четкую маркировку, выполненную способом, гарантирующим ее долговечность, с указанием следующих данных:

- a) наименование или логотип изготовителя,
- b) дата изготовления,
- c) ссылка на настоящий стандарт,
- d) код изделия.

**П р и м е ч а н и е** – Маркировка может быть выполнена прессованием в виде изображения информации об изделии и изготовителе.

## 14 Оценка соответствия

### 14.1 Контроль качества

#### 14.1.1 Производственный контроль

В процессе изготовления опор и кронштейнов проводят непрерывный производственный контроль, включающий в себя соответствующие требования, изложенные в 14.3 – 14.8 и разделах 15 и 16.

При производственном контроле осуществляют следующие мероприятия:

- описание и идентификацию исходного материала и комплектующих изделий;
- идентификация методов контроля и испытаний для новых или измененных изделий, включая поверку и калибровку оборудования;
- проведение контроля и испытаний в процессе изготовления с установленной периодичностью;

- идентификация и регистрация выявленных несоответствий;
- методы корректировки выявленных несоответствий.

Результаты производственного контроля должны быть зарегистрированы в протоколе.

В протокол должны быть включены, как минимум, следующие данные:

- идентификация испытуемого изделия;
- дата отбора образцов;
- методы испытаний;
- результаты испытаний и контроля;
- дата проведения испытаний;
- сведения об ответственном специалисте, осуществляющем контроль;
- анализ данных.

В случае если проведения контроля требует третья сторона, необходимо:

- определить методы испытаний, необходимые для подтверждения соответствия,
- установить периодичность проведения испытаний;
- обеспечить возможность третьей стороне подтвердить правильность данных, зарегистрированных в протоколе;
- обеспечить возможность предоставления протокола для проверки по требованию третьей стороны.

#### **14.1.2 Типовые испытания**

Типовые испытания проводят в соответствии с приложением Е.

#### **14.2 Отбор образцов**

По требованию заказчика все изготовленные опоры и/или кронштейны должны быть предъявлены на испытания. Из каждой партии, предъявленной на испытания, изделия отбирают в выборку методом случайного отбора. Минимальный объем выборки должен соответствовать таблице 1.

Число единиц в партии	Объем выборки (минимальное число единиц)
от 1 до 3	1
от 4 до 500	3
от 501 до 1200	5

Партия должна состоять из опор или кронштейнов, имеющих одинаковую конструкцию, номинальную высоту/радиус и одинаковые расчетные значения прочности.

### 14.3 Контроль размеров

Все параметры опор, установленные в рг ЕН 40-2, должны быть определены и занесены в протокол, включая:

- высоту/радиус;
- поперечное сечение (с обоих концов, а также для всех изменений поперечного сечения);
- размеры люка;
- размеры отверстия для введения кабеля;
- глубину заглубления опор в грунт;
- размеры фланца;
- размеры опорной плиты;
- диаметр, длину и угол наклона кронштейна для подсоединения светильника.

Допуски должны соответствовать рг ЕН 40-2. Толщина стенки в любой точке поперечного сечения опоры может превышать установленный показатель на 40 %.

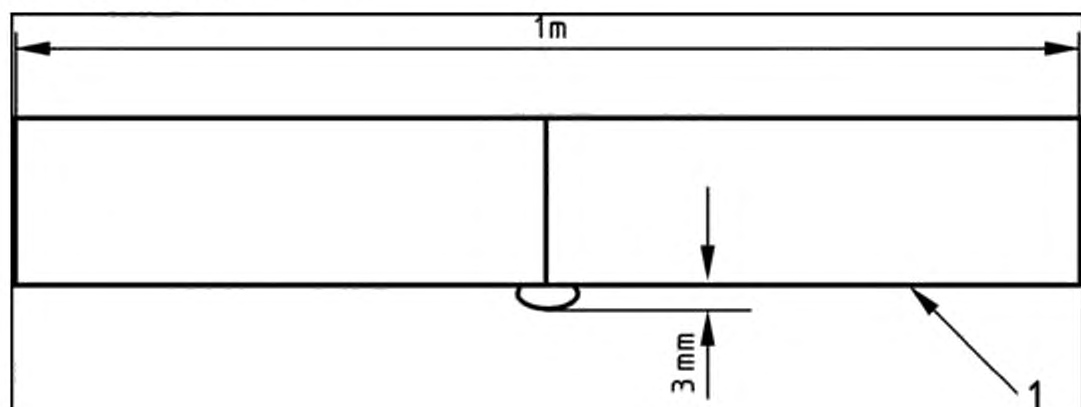
При проведении измерений опора или кронштейн должны быть в горизонтальном положении. Измерения проводят с помощью измерительной линейки или рулетки.

#### 14.4 Проверка прогиба

Если какое-либо изделие в выборке покажется не прямым, его проверяют с помощью одного или обоих из следующих методов. Опору помещают в горизонтальное положение на ровную поверхность или на деревянный настил. При этом сторона с самым большим прогибом должна быть расположена под углом  $90^\circ$  к горизонтали.

**Метод А.** Над самым большим прогибом натягивают веревку и закрепляют ее на обеих сторонах опоры. С помощью линейки или рулетки измеряют расстояние над прогибом между веревкой и поверхностью опоры как минимум в шести точках.

**Метод В.** Стальную линейку (рисунок 1) располагают перпендикулярно к оси опоры так, чтобы она прилегала ребром «Х» к проверяемой поверхности. Линейку передвигают вдоль оси опоры с интервалом не более 1 м. У опор с четырехугольным сечением проверяют две поверхности, у опор с круглым сечением – поверхность под углом  $15 \pm 5^\circ$  с каждой стороны от изначально проведенной осевой линии.



1 – ребро «Х»

Рисунок 1 – Стальная линейка для проверки прогиба

#### 14.5 Проверка материала

Качество и толщину материала проверяет изготовитель. Должны быть представлены документы, подтверждающие то, что для изготовления изделий



## **ГОСТ Р ЕН 40-7-2013**

данных партий были использованы материал (-ы), соответствующие необходимым требованиям.

### **14.6 Проверка конструкции**

Проверку конструкции опоры проводят в соответствии с ЕН 40-3-1 и разделом 7.

### **14.7 Проверка маркировки**

Маркировка должна обеспечивать однозначную идентификацию опоры.

### **14.8 Регистрация данных**

Данные о применяемых материалах, процессах и методах, отборе образцов и испытаниях должны быть зарегистрированы. Записи хранят не менее семи лет и предъявляют по требованию для проверки.

## **15 Критерии приемки**

### **15.1 Общие требования**

Партию считают принятой, если все изделия, отобранные в выборку методом случайного отбора, соответствуют установленным требованиям.

### **15.2 Размеры**

Размерные параметры, приведенные в 14.3, должны быть в пределах установленных допусков.

### **15.3 Прогиб**

**Метод А.** При проверке методом А по 14.4 расстояние между веревкой и опорой при измерении не должно превышать значения, рассчитанного в соответствии с рг ЕН 40-2:1991 (пункт 5.1) для опоры данной высоты.

**Метод В.** При проверке методом В по 14.4 оба конца линейки ни в одной из точек не должны соприкасаться с опорой.

### **15.4 Материал**

Соответствие материалов требованиям, установленным в разделе 5, должно быть подтверждено сертификатом.

### **15.5 Конструкция**

Соответствие конструкции опоры должно быть подтверждено сертификатом, выданным на основании испытаний в соответствии с 14.6.

### **15.6 Маркировка**

Маркировка должна быть легко читаемой и соответствовать разделу 13 и 14.7.

### **15.7 Регистрируемые данные**

Предъявляемые для проверки данные, зарегистрированные в протоколе, должны быть актуальными.

## **16 Повторный контроль**

Если хотя бы одно изделие из первой случайной выборки не соответствует критериям приемки по 15.2 – 15.7, то отбирают еще две случайные выборки и проводят повторный контроль соответствующих параметров.

Если каждая из дополнительно отобранных случайных выборок соответствует требованиям по 15.2 – 15.7, то партию считают принятой.

Если одна из двух дополнительно отобранных случайных выборок не соответствует требованиям, то все изделия партии отбраковывают до принятия решения о проведении дальнейших испытаний или об устранении дефектов.

## **17 Устойчивость к динамическому воздействию (при наезде транспортного средства (пассивная безопасность))**

Устойчивость опоры к динамическому воздействию (при наезде транспортного средства) должна соответствовать одному из классов, установленных в ЕН 12767. Если это не требуется, то опору относят к классу 0 в соответствии с ЕН 12767.

## Приложение А

## (справочное)

## Основные компоненты и свойства стекловолокна

## А.1 Основные компоненты стекловолокна марки Е

Стекловолокно марки Е – материал в виде волокон диаметром от 15 мкм до 20 мкм, состоящий из компонентов, приведенных в таблице А.1.

Таблица А.1 – Основные компоненты стекловолокна марки Е

Компонент	Массовая доля, %
SiO <sub>2</sub>	54
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15
CaO — MgO	22
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6,5

## А.2 Основные свойства стекловолокна марки Е

Основные свойства стекловолокон марки Е приведены в таблице А.2.

Таблица А.2 – Основные свойства стекловолокон марки Е

Свойство	Значение
Модуль упругости	72 ГПа
Прочность при растяжении	1500 МПа

## А.3 Коррозионная стойкость стекловолокна (марки Е, R, AR)

Коррозионная стойкость стекловолокна различных марок представлена на рисунке А.1.

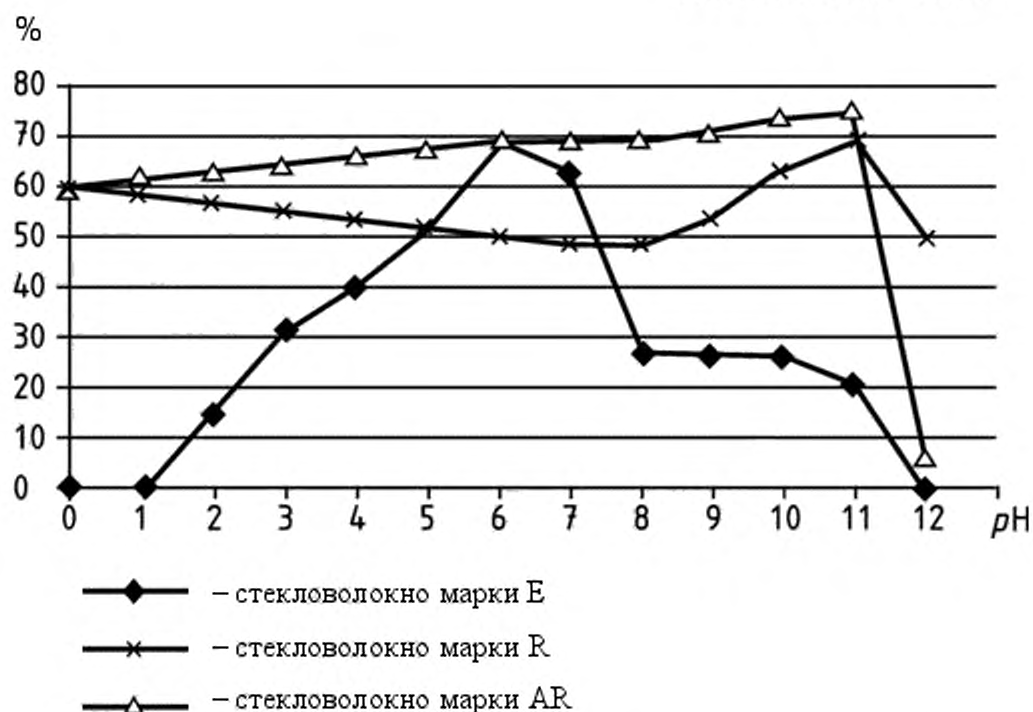


Рисунок А.1 – Коррозионная стойкость стекловолокна различных марок

#### А.4 Основные свойства изофталево-полиэстеровой смолы

Основные свойства полностью затвердевшей изофталево-полиэстеровой смолы приведены в таблице А.3.

Т а б л и ц а А.3 – Основные свойства полностью затвердевшей изофталево-полиэстеровой смолы

Свойство	Значение
Модуль упругости	3,4 ГПа
Прочность при растяжении	79 МПа
Удлинение при разрыве	3,5 %
Твердость по методу Баркола	43
Температура изгиба под нагрузкой	78 °С

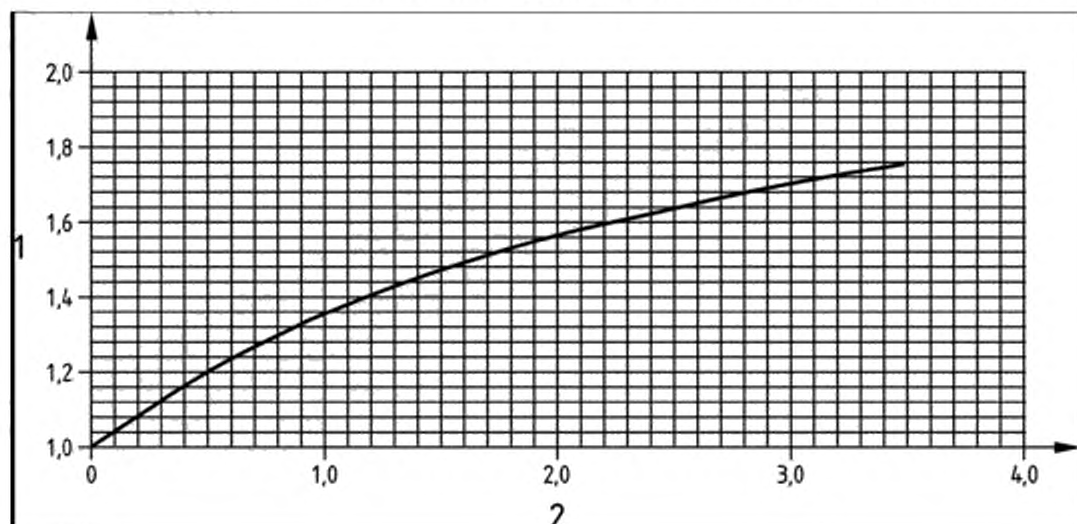
## Приложение В

(обязательное)

**Определение параметров опор освещения из полимерных  
композиционных материалов, армированных волокном**

Примечание – В настоящем приложении номера разделов стандарта ЕН 40-3 указаны в скобках.

**В.1 Определение значений нагрузок (по ЕН 40-3-1:2000, рисунок 1)**



$l$  – коэффициент  $\beta$

$2$  – период колебаний  $T$ , с

Рисунок В.1 – Коэффициент  $\beta$  для определения динамических характеристик опор

**В.2 Проверка опор при проведении типовых испытаний (по ЕН 40-3-2)**

**В.2.1 Требования к конструкции опоры (5.3)**

Для опор остаточный прогиб после снятия испытательной нагрузки должен составлять не более 5% от начального прогиба до нагружения.

**В.2.2 Обязательное требование (5.4)**

Образцы для испытаний должны быть изготовлены из материалов и при помощи технологий, максимально приближенных к материалам и технологиям, применяемым для производства испытуемой опоры.

Предел прочности при изгибе  $f_{yT}$  определяют в соответствии с приложением С.

### В.2.3 Требования к проведению испытаний на усталость (11)

При эксплуатации значительные нагрузки на опору отсутствуют, поэтому усталостные явления не учитывают и испытаний на усталость не проводят. Рекомендуется на стадии проектирования опор учитывать прочность при сжатии, растяжении и сдвиге.

### В.3 Проверка опор расчетом (ЕН 40-3-3)

**Примечание** – Конструкцию опоры проверяют по результатам испытаний в соответствии с разделом 7. Методы расчета, указанные в В.3.2 – В.3.5, приведены для информации.

#### В.3.1 Коэффициент надежности (5.6.2.1, таблица 2)

Коэффициент надежности  $\gamma_m$  для полимерных композиционных материалов с волокнистым наполнителем – 1,5.

#### В.3.2 Проверка расчетом (5.6.2)

Проверку опор расчетом проводят в соответствии с pr ЕН 40-3-3:1996 (пункт 5.6.2) и В.3.3 – В.3.5 настоящего стандарта.

#### В.3.3 Определение прочности при изгибе

Коэффициент  $\phi_1$ , значение которого установлено в pr ЕН 40-3-3:1996 (пункт 5.6.2.1, формула (2)), умножают на коэффициент  $K$ . Коэффициент  $K$  должен быть  $\leq 1$ , и его рассчитывают для опор с круглым поперечным сечением по формуле В.1

$$K = [2[1 + V_{12} (E_2/E_1)^{1/2}] (E_2/E_1)^{1/2} (G/E_1)^{1/2}]^{1/2} \quad (\text{В.1})$$

или для опор с восьмиугольным сечением по формуле В.2

$$K = 0,5[(E_2/E_1)^{1/2} + V_{12} [E_2/E_1] + 2(1 - V_{12} [E_2/E_1]) (G/E_1)], \quad (\text{В.2})$$

где  $V_{12}$  – коэффициент Пуассона (отношение поперечного относительного укорочения к продольному относительному удлинению образца при растяжении);

$E_2$  – модуль упругости при поперечном изгибе, кН/м<sup>2</sup>,

$E_1$  – модуль упругости при продольном изгибе, кН/м<sup>2</sup>;

$G$  – модуль сдвига при продольной нагрузке, кН/м<sup>2</sup>.

Коэффициент Пуассона при изменении направления нагрузки (при сжатии образца) –  $\nu_{21} = \nu_{12}E_2/E_1$ .

Значения  $\nu_{12}$ ,  $\nu_{21}$  и  $G$  определяют при помощи стандартных методов измерений и соответствующих расчетов.

Примечание – Stephen Tsai «Laminate Analysis» – один из примеров.

Значения  $E_1$  и  $E_2$  определяют по результатам испытаний в соответствии с приложением С.

### В.3.4 Определение прочности при кручении

Коэффициент  $\varphi_2$ , значение которого установлено в рг ЕН 40-3-3:1996 (пункт 5.6.2.1, формула (3)), должен быть  $\leq 1$ , и его рассчитывают по формуле В.3

$$\varphi_2 = \left[ \frac{0,533(1+\nu_{12})}{(1-\nu_{12}\nu_{21})} \cdot \frac{G}{\tau_u} \cdot \frac{t}{R} \right]^{3/2}, \quad (\text{В.3})$$

где  $\tau_u$  – прочность материала опоры при сдвиге, кН/м<sup>2</sup>.

$t$  – толщина стенки опоры, мм,

$R$  – радиус наружной поверхности опоры с круглым сечением или радиус описанной окружности опоры с восьмиугольным сечением, мм.

$\tau_u$  определяют по результатам испытаний в соответствии с приложением С.

### В.3.5 Определение прочности при продольном изгибе

Прочность при продольном изгибе является основным параметром опор. Прочность при продольном изгибе рассчитывают по формуле В.4

$$\sigma_B = \left[ \frac{E_1 E_2}{3(1-\nu_{12}\nu_{21})} \right]^{1/2} \cdot \frac{t}{R} \cdot \eta, \quad (\text{В.4})$$

где  $\eta$  – константа, зависящая от свойств материала и размера люка.

$E_1$ ,  $E_2$ ,  $I_{12}$  и  $I_{21}$  определяют в соответствии с В.3.3,  $t$  и  $R$  – в соответствии с В.3.4.

Изготовитель должен подтвердить, что обладает достаточным опытом проведения испытаний для определения достоверных значений  $\eta$ .

#### **В.4 Определение основных механических свойств материалов (5.5)**

Основные механические свойства материалов, применяемых для изготовления опор, определяют по результатам испытаний в соответствии с приложением С.

#### **В.5 Определение усталости материалов (раздел 8)**

Информацию об определении усталости материалов, применяемых для изготовления опор, см. в В.2.3.



## Приложение С

### (обязательное)

#### **Определение основных механических свойств материалов, применяемых для изготовления опор освещения из полимерных композиционных материалов, армированных волокном**

##### **С.1 Общие сведения**

В настоящем приложении приведены методы для определения прочности материалов, применяемых для изготовления опор, при растяжении, изгибе и сдвиге.

##### **С.2 Определение прочности при растяжении**

Прочность при растяжении определяют по результатам испытаний образцов, изготовленных из материалов и при помощи технологий, максимально приближенных к материалам и технологиям, применяемым для производства испытываемой опоры. Образцы для испытаний должны быть изготовлены в продольном и поперечном исполнении. Методы испытаний установлены в ЕН ИСО 527-4 и ЕН ИСО 527-5.

##### **С.3 Определение прочности при изгибе**

Прочность при изгибе определяют по результатам испытаний образцов, изготовленных из материалов и при помощи технологий, максимально приближенных к материалам и технологиям, применяемым для производства испытываемой опоры. Образцы для испытаний должны быть изготовлены в продольном и поперечном исполнении. Методы испытаний установлены в ЕН ИСО 14125.

##### **С.4 Определение прочности при сдвиге**

Прочность при сдвиге определяют расчетом или по результатам испытаний образцов, изготовленных из материалов и при помощи технологий, максимально приближенных к материалам и технологиям, применяемым для производства испытываемой опоры. Методы испытаний установлены в ЕН ИСО 14129.

## Приложение D

## (справочное)

**Антикоррозионная защита для опор освещения из полимерных композиционных материалов, армированных волокном**

С целью проведения работ по антикоррозионной защите конструкцию опоры подразделяют на зоны А, В и С.

Зона А. Наружная поверхность опоры от вершины до уровня 0,2 м над грунтом или вся наружная поверхность опоры с фланцем. Допускается увеличивать зону А ниже уровня грунта на глубину до 0,05 м.

Примечание – уровень 0,2 м обеспечивает перекрытие защитных слоев.

Зона В. Наружная поверхность опоры ниже уровня грунта, включая зону 0,25 м над уровнем грунта.

Зона С. Внутренняя поверхность опоры.

Для антикоррозионной защиты опор рекомендуется следующая обработка зон А, В и С.

Обработку зоны А проводить не требуется. В некоторых регионах с высоким уровнем ультрафиолетового излучения (УФ) допускается проведение дополнительной обработки путем нанесения полиуретанового покрытия или другого покрытия, устойчивого к воздействию УФ. Покрытие наносят на поверхность опоры, включая зону ниже уровня грунта на глубине 0,05 м.

Обработку зоны В проводить не требуется. Допускается проведение дополнительной обработки путем нанесения покрытий из полиуретана или акрила на поверхность опоры ниже уровня грунта с целью предотвращения проникновения химических веществ. Покрытие наносят после соответствующей предварительной обработки.

Обработку зоны С проводить не требуется. Допускается проведение дополнительной обработки как для зоны В путем нанесения защитных покрытий на поверхность опоры ниже уровня грунта.

**Приложение Е**

**(обязательное)**

**Типовые испытания**

Е.1 Типовым испытаниям подвергают каждый новый тип изделия. Типовые испытания проводят с целью подтверждения соответствия изделия требованиям настоящего стандарта.

В процессе производственного контроля параметры изделий проверяют с помощью испытаний или расчетом. При производственном контроле допускается учитывать результаты ранее проведенных в соответствии с требованиями настоящего стандарта типовых испытаний. К новому типу относят изделия, изготовленные с помощью технологий или сырья, в которые внесены существенные изменения, влияющие на свойства готового изделия.

Е.2 Типовые испытания проводят для проверки:

Е.2а:

- размеров,
- прогиба,
- материала,
- ударостойкости;

Е.2б:

- конструкции опоры,
- устойчивости к динамическому воздействию (в случае наезда транспортного средства (пассивная безопасность)).

Результаты типовых испытаний должны быть зарегистрированы.

## Приложение ZA

(справочное)

**Разделы стандарта, соответствующие основным  
требованиям и положениям директив Европейского союза****ZA.1 Разделы стандарта, соответствующие положениям директивы  
Европейского союза «Строительная продукция»**

Настоящий стандарт разработан Европейским комитетом по стандартизации в соответствии с поручением Европейской комиссии и Европейской ассоциации свободной торговли.

Приведенные в настоящем приложении разделы настоящего стандарта соответствуют требованиям поручения M/111 «Оборудование автомобильных дорог», отданного согласно директиве Европейского союза (ЕС) 89/106/ЕЭС «Строительная продукция».

Соответствие изделия разделам настоящего стандарта является основанием для признания его пригодности для применения по назначению.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** к изделию, на которое распространяется действие настоящего стандарта, могут быть применимы требования, установленные в других директивах ЕС.

**Примечания**

1 В части применения опасных веществ к изделию могут быть установлены требования в других документах, например, европейских и национальных законодательных и административно-правовых актах. Изделие для соответствия требованиям директивы ЕС «Строительная продукция» должно удовлетворять требованиям, установленным в настоящем стандарте и других документах, распространяющихся на это изделие.

2 Информационная база данных опасных веществ, применяемых в строительстве, представлена на веб-сайте с европейскими строительными нормами и правилами (доступ по ссылке: <http://europa.eu.int>).

Область применения опор и разделы настоящего стандарта, устанавливающие требования к параметрам в соответствии с поручением M/111, представлены в таблице ZA.1.

## ГОСТ Р ЕН 40-7-2013

Т а б л и ц а Z A.1 – Область применения опор и разделы настоящего стандарта, устанавливающие требования к параметрам в соответствии с поручением M/111

Строительное изделие: опора освещения из полимерных композиционных материалов, армированных волокном			
Назначение: наружное освещение в зонах движения транспорта			
Требование/параметр в соответствии с поручением	Разделы настоящего стандарта или других европейских стандартов, устанавливающие требования	Уровни и/или классы в соответствии с поручением	Примечания
Сопротивление горизонтальным ветровым нагрузкам	7, 9	отсутствуют	Классы А или В (коэффициент нагрузки $\gamma_f$ )
Устойчивость к динамическому воздействию (в случае наезда транспортного средства (пассивная безопасность))	17	отсутствуют	Классы I, II или III (максимально допустимый горизонтальный прогиб)
Прочность	8, 9, 12	отсутствуют	Классы

Если в странах-членах ЕС отсутствуют нормы и не установлены требования к определенному параметру изделия, то изготовители при реализации своих изделий в таких странах-членах ЕС не обязаны определять или декларировать качество изделий в части данного параметра, а в сведениях, прилагаемых к маркировке СЕ (см. Z A.3), указывают информацию «Параметр не определен».

Если для параметра установлено обязательное предельное значение, то информацию «Параметр не определен» указывать нельзя. Однако информацию «Параметр не определен» допускается указывать в тех случаях, когда к параметру изделия, применяемому в конкретной области, не установлены требования в других нормативных документах.

**ZA.2 Мероприятия по подтверждению соответствия**

Система подтверждения соответствия, применяемая к опорам, указанным в таблице ZA.1, представлена в таблице ZA.2 и соответствует требованиям приложения III поручения M/111 и решению комиссии 96/579/ЕЭС от 24 июня 1996 г.

Т а б л и ц а ZA.2 – Система подтверждения соответствия опор

Изделие	Назначение	Уровни и/или классы в соответствии с поручением	Система подтверждения соответствия
Опоры освещения из полимерных композиционных материалов, армированных волокном	Наружное освещение в зонах движения транспорта	отсутствуют	1
Система подтверждения соответствия 1 – см директиву 89/106/ЕЭС (приложение 111.2.(1) без проверки образцов)			

С целью подтверждения соответствия опор проводят мероприятия, представленные в таблице ZA.3.

Т а б л и ц а ZA.3 – Мероприятия по подтверждению соответствия опор

Мероприятия		Содержание мероприятия	Пункты настоящего стандарта, применяемые для подтверждения соответствия
Мероприятия, проводимые изготовителем	Производственный контроль	Контроль параметров, указанных в таблице ZA.1	14.1.1
	Испытания образцов	Контроль параметров, указанных в таблице ZA.1	14.1.1
Мероприятия, проводимые уполномоченным органом	Первичный контроль производства	Контроль параметров, указанных в таблице ZA.1	14.1.2 (Е.1 и Е.2b)
	Инспекционный контроль	Контроль параметров, указанных в таблице ZA.1	14.1.1
	Периодический контроль	Контроль параметров, указанных в таблице ZA.1	14.1.1

## ГОСТ Р ЕН 40-7-2013

При получении результатов, удовлетворяющих требованиям настоящего приложения, орган по сертификации должен выдать сертификат соответствия с указанием следующих данных:

- наименование, адрес и идентификационный номер органа по сертификации;
- наименование и адрес изготовителя или его уполномоченного представителя и место производства;
- наименование типа изделия (тип, идентификационное наименование, назначение, копии сведений, прилагаемых к маркировке СЕ, с информацией о параметрах изделия);
- требования, которым соответствует изделие, например, требования, установленные в настоящем приложении;
- дополнительная информация, относящаяся к особенностям применения изделия, например, ограничение по эксплуатации изделия, при изготовлении которого были использованы обычные связующие вещества, и пр.;
- номер сертификата;
- условия и срок действия сертификата (если требуется);
- фамилия и должность лица, уполномоченного на выдачу сертификата.

Такой сертификат соответствия дает изготовителю право использовать маркировку СЕ в соответствии с ЗА 3.

Кроме того, изготовитель должен оформить декларацию соответствия, содержащую следующие данные:

- наименование и адрес изготовителя или его уполномоченного представителя;
- наименование и адрес уполномоченного органа;
- наименование типа изделия (тип, идентификационное наименование, назначение и пр.) и копии сведений, прилагаемых к маркировке СЕ;
- требования, которым соответствует изделие, например, требования, установленные в настоящем приложении;

- дополнительная информация, относящаяся к особенностям применения изделия, например, ограничение по эксплуатации изделия, при изготовлении которого были использованы обычные связующие вещества,

- номер действующего сертификата соответствия,

- фамилия и должность лица, уполномоченного изготовителем на подписание декларации.

Декларация и сертификат соответствия должны быть представлены на официальном языке ЕС или официальных языках страны-члена ЕС или стран-членов ЕС, в которой (-ых) данное изделие будут применять.

### **ЗА.3 Маркировка знаком СЕ**

Изготовитель или его уполномоченный представитель несут ответственность за правильность и обоснованность нанесения маркировки СЕ.

Знак соответствия СЕ должен удовлетворять требованиям директивы 93/68/ЕЭС и быть сопровожден следующими сведениями:

- идентификационный номер уполномоченного органа,

- наименование или идентификационная маркировка изготовителя,

- зарегистрированный адрес изготовителя,

- две последние цифры, обозначающие год нанесения маркировки,

- номер сертификата соответствия,

- ссылка на настоящий стандарт,

- наименование и назначение изделия с кодовым номером и обозначением,

- параметры изделия.

- сопротивление горизонтальным ветровым нагрузкам: вид проверки (расчет (С) или испытания (Т)), контрольная скорость ветра, коэффициент нагрузки, зона ветровой нагрузки и масса вершины опоры, степень прогиба, категория грунта, если она не соответствует II;



## ГОСТ Р EN 40-7-2013

- устойчивость к динамическому воздействию (в случае наезда транспортного средства (пассивная безопасность)): вид воздействия и испытательное оборудование (если применяют нестандартное оборудование).

Знак соответствия CE и необходимые сведения наносят на само изделие, этикетку, упаковку или на сопроводительную документацию.

Пример маркировки CE представлен на рисунке ZA.1



Идентификационный номер уполномоченного органа
Организация X, а/я 21, В-1050 00 Номер сертификата:
EN 40-7:2001 Опоры освещения из полимерных композиционных материалов, армированных волокном Кодовый номер и обозначение Сопротивление горизонтальным ветровым нагрузкам: $C-v = 26$ м/с: класс А, 0,25 м <sup>2</sup> , 20 кг, класс II устойчивость к динамическому воздействию (в случае наезда транспортного средства (пассивная безопасность)): <i>Не проверено</i> : класс 0, или
<i>Проверено</i> : класс скорости – 100; класс поглощения энергии – NE; степень опасности для пассажиров – 3.

Рисунок ZA.1 – Пример маркировки CE

Дополнительно к сведениям об изделии должна быть приложена документация, оформленная соответствующим образом, о применяемых опасных веществах с указанием требований и положений действующего законодательства в этой области.

Примечание – Если дополнительные требования к применению опасных веществ в национальных законодательных актах государства-члена ЕС не установлены, то упоминать европейские законодательные акты не требуется.

## Приложение ДА

(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов  
национальным стандартам Российской Федерации

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ЕН 40-1:1991	—	*
pr ЕН 40-2:1991	—	*
ЕН 40-3-1	—	*
ЕН 40-3-2	—	*
pr ЕН 40-3-3:1996	—	*
ЕН 12767	—	*
ЕН 50102	—	*
ЕН ИСО 527-4	—	*
ЕН ИСО 527-5	—	*
ЕН ИСО 14125	—	*
ЕН ИСО 14129	—	*
* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Перевод данного международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.		

---

УДК 625.745.8 (084.74):006.354    ОКС 29.120.99    Е 77    ОКП 34 4900

Ключевые слова: опора освещения, полимерный композиционный материал,  
армированный волокном

---

Руководитель разработки:

Зав. НИО-303

Е.А. Титов

Исполнители:

Зав. НИО-301

С.В. Астраханцев

Зам зав. НИО-303

Н.А. Шламкова

Инженер

Е.В. Щиголева