

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ  
«РОССИЙСКИЕ  
АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ»  
(ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ  
«АВТОДОР»)**

Страстной б-р, д. 9, Москва, 127006  
тел.: +7 495 727 11 95, факс: +7 495 784 68 04  
<http://www.russianhighways.ru>,  
e-mail: [info@russianhighways.ru](mailto:info@russianhighways.ru)

26.09.2019 № 13601-ПЦ

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Генеральному директору  
ООО «ПГМ - Городское  
Пространство»

Б.Б. Мандрику-Котову

238310, Калининградская обл., Гурьевский  
район, п. Васильково, ул. Шатурская, д. 1В

Уважаемый Борис Борисович!

Рассмотрев материалы, представленные письмом от 20.09.2019 № 309, согласовываем стандарт организации ООО «ПГМ – Городское Пространство» СТО 87100486-002-2016 «Противоослепляющие экраны» (далее – СТО) для добровольного применения на объектах Государственной компании сроком на три года с даты настоящего согласования.

Ежегодно в наш адрес необходимо направлять аналитический отчет с результатами мониторинга и оценкой применения изделий в соответствии с требованиями согласованного СТО на объектах Государственной компании и прочих объектах.

Контактное лицо: начальник отдела технической политики и инновационных технологий Департамента проектирования, технической политики и инновационных технологий Рюмин Юрий Анатольевич, тел. (495) 727-11-95, доб. 32-36, e-mail: [yu.rumin@russianhighways.ru](mailto:yu.rumin@russianhighways.ru).

Заместитель председателя правления  
по проектированию и инновационным  
технологиям



И.Ю. Зубарев



---

Общество с ограниченной ответственностью  
«ПГМ - Городское Пространство»

---



СТАНДАРТ  
ОРГАНИЗАЦИИ

СТО 8700486-002-2016

---



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор  
ООО «ПГМ - Городское Пространство»

Б.Б. Мандрик-Котов

«10» октября 2016 г.

**ПРОТИВООСЛЕПЛЯЮЩИЕ ЭКРАНЫ**

Разработчик  
Директор по производству  
ООО «ПГМ - Городское Пространство»

А.Б. Скворцов

«10» октября 2016 г.

Калининград

## Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения стандартов организации — ГОСТ Р 1.0-2012 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Основные положения»

### Сведения о стандарте:

- 1 РАЗРАБОТАН: Обществом с ограниченной ответственностью «ПГМ - Городское Пространство».
- 2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом ООО «ПГМ - Городское Пространство» от «10» октября 2016 г. № 42/1
- 3 РЕДАКЦИЯ от 14 июня 2019 г.
- 4 ЗАМЕЧАНИЯ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОСИМ НАПРАВЛЯТЬ ПО АДРЕСУ:  
238310, Калининградская область, Гурьевский район,  
п. Васильково, ул. Шатурская, 1В.  
тел.: +7 (4012) 536-203, e-mail: info@pgmsl.ru
- 5 Коды: ОКП – 229642;  
КГС – Ж8;  
ОКС – 03.220.20.

Настоящий стандарт организации запрещается полностью и/или частично воспроизводить, тиражировать и /или распространять без согласия ООО «ПГМ - Городское Пространство».

## Содержание

Введение.....	5
1 Область применения .....	6
2 Нормативные ссылки .....	6
3 Термины и определения .....	11
4 Классификация .....	14
4.1 Типы.....	14
4.2 Условные обозначения.....	15
5 Технические требования.....	16
5.1 Общие технические требования.....	16
5.2 Требования к конструктивным элементам секции экранов .....	18
5.3 Требования к конструкционным материалам.....	25
5.4 Комплектность.....	27
5.5 Маркировка .....	27
5.6 Упаковка.....	28
6 Требования безопасности .....	28
7 Требования охраны окружающей среды .....	29
8 Правила приемки.....	29
9 Методы контроля .....	31
10 Транспортирование и хранение .....	32
10.1 Транспортирование .....	32
10.2 Хранение .....	33
11 Рекомендации по проектированию, монтажу и эксплуатации противоослепляющих экранов	33
12 Утилизация.....	34
13 Гарантии изготовителя .....	34
Приложение А .....	35
Приложение Б.....	39
Приложение В.....	41
Приложение Г .....	43
Приложение Д.....	46
Приложение Е.....	51
Приложение Ж.....	52
Приложение И .....	54
Приложение К.....	56
Приложение Л.....	59
Приложение М.....	62
Приложение Н .....	64

Библиография ..... 67

## **Введение**

Настоящий стандарт организации (СТО) разработан для широкого применения противоослепляющих экранов, поставляемых ООО «ПГМ – Городское Пространство».

Противоослепляющие экраны предназначены для установки на дорожных ограждениях первого класса (исключение - тросовые дорожные ограждения) с целью защиты водителей транспортных средств от ослепляющего воздействия светового потока фар при встречном разъезде или от яркого света, исходящего с прилегающих к автомобильной дороге территорий в тёмное время суток.

Экраны рекомендуются к применению на автомобильных дорогах с разделительной полосой, не обустроенных стационарным искусственным освещением.

Противоослепляющие экраны следует устанавливать на двусторонние дорожные барьерные ограждения с шагом стоек от 1 до 3 м, а также на дорожные парапетные ограждения (типа Нью-Джерси).

---

## ПРОТИВООСЛЕПЛЯЮЩИЕ ЭКРАНЫ

---

Дата введения – 11 октября 2016 г.

Дата редакции – 14 июня 2019 г.

### 1 Область применения

Настоящий стандарт организации распространяется на противоослепляющие экраны, производства ООО «ПГМ - Городское Пространство», которые соответствуют требованиям [1] и основан на современной нормативной базе, касающейся композитных материалов (далее КМ) на основе стекловолокна в дорожном строительстве, а также на противоослепляющие экраны производства ООО «ПГМ – Городское пространство, изготавливаемые из полиэтилена высокой плотности (далее ПЭНД).

Стандарт устанавливает требования к геометрическим и физико-механическим свойствам, упаковке, маркировке, транспортированию, хранению противоослепляющих экранов, конкретизирует и разъясняет методы контроля качества и испытаний экранов и правила их приёмки.

Стандарт подлежит использованию при производстве и приемке противоослепляющих экранов, а также проектировании, строительстве, реконструкции, ремонте и эксплуатации в дорожном строительстве.

Пластинчатые противоослепляющие экраны и несущий профиль производят из композитных материалов на основе стекловолокна или другого армирующего материала, не ухудшающего свойства и качество материала, и полимерных смол методом пултрузии, формования из препрега под давлением. Противоослепляющие экраны из ПЭНД производятся комбинацией методов выдувного формования и экструзии.

### 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 9.032-74 Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Покрyтия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения

ГОСТ 9.104-79 Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС).  
Покрытия лакокрасочные. Группы условий эксплуатации

ГОСТ 9.307-89 Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС).  
Покрытия цинковые горячие. Общие требования и методы контроля

ГОСТ 9.316-2006 Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС).  
Покрытия термодиффузионные цинковые. Общие требования и методы контроля

ГОСТ 9.708-83 Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС).  
Пластмассы. Методы испытаний на старение при воздействии естественных и искусственных климатических факторов

ГОСТ 12.1.003-2014 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум.  
Общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ).  
Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.044-89 Система стандартов безопасности труда (ССБТ).  
Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения

ГОСТ 12.1.045-84 Система стандартов безопасности труда (ССБТ).  
Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля

ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ).  
Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.002-2014 Система стандартов безопасности труда (ССБТ).  
Процессы производственные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.009-76 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.030-83 Система стандартов безопасности труда (ССБТ).  
Переработка пластических масс. Требования безопасности

ГОСТ 12.4.011-89 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства защиты работающих. Общие требования и классификация

ГОСТ 12.4.021-75 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы вентиляционные. Общие требования

ГОСТ 12.4.034-2001 Система стандартов безопасности труда (ССБТ).  
Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Классификация и маркировка

ГОСТ 12.4.068-79 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты дерматологические. Классификация и общие требования

ГОСТ 12.4.103-83 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук.  
Классификация



ГОСТ 17.2.3.01-86 Охрана природы (ССОП). Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов

ГОСТ 17.2.3.02-2014 Правила установления допустимых выбросов загрязняющих веществ промышленными предприятиями

ГОСТ 17.4.3.04-85 Охрана природы (ССОП). Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнения

ГОСТ 17.1.3.13-86 Охрана природы (ССОП). Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения

ГОСТ 25.601-80 Расчеты и испытания на прочность. Методы механических испытаний композиционных материалов с полимерной матрицей (композитов). Метод испытания плоских образцов на растяжение при нормальной, повышенной и пониженной температурах

ГОСТ 25.602-80 Расчеты и испытания на прочность. Методы механических испытаний композиционных материалов с полимерной матрицей (композитов). Метод испытания на сжатие при нормальной, повышенной и пониженной температурах

ГОСТ 166-89 Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 2991-85 Ящики дощатые неразборные для грузов массой до 500 кг. Общие технические условия

ГОСТ 2789-73 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики

ГОСТ 4647-2015 Пластмассы. Метод определения ударной вязкости по Шарпи

ГОСТ 4650-2014 Пластмассы. Методы определения водопоглощения

ГОСТ 4651-2014 Пластмассы. Метод испытания на сжатие

ГОСТ 5915-70 Гайки шестигранные класса точности В. Конструкция и размеры

ГОСТ 6402-70 Шайбы пружинные. Технические условия

ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические

ГОСТ 7798-70 Болты с шестигранной головкой класса точности В. Конструкция и размеры

ГОСТ 9013-59 Металлы. Метод измерения твердости по Роквеллу

ГОСТ 9557-87 Поддон плоский деревянный размером 800x1200 мм.

Стандарт

ГОСТ 10354-82 Пленка полиэтиленовая. Технические условия

ГОСТ 11012-69 Пластмассы. Метод испытания на абразивный износ

ГОСТ 12301-2006 Коробки из картона, бумаги и комбинированных материалов. Общие технические условия

ГОСТ 12423-2013 Пластмассы. Условия кондиционирования и испытания образцов (проб)

ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 15846-2002 Продукция, отправляемая в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение

ГОСТ 16337-77 Полиэтилен высокого давления. Технические условия (с Изменениями N 1, 2, 3)

ГОСТ 16338-85. Полиэтилен низкого давления. Технические условия (с Изменением N 1)

ГОСТ 19903-2015 Прокат листовой горячекатаный. Сортамент

ГОСТ 19904-90 Прокат листовой холоднокатаный. Сортамент

ГОСТ 21650-76 Средства скрепления тарно-штучных грузов в транспортных пакетах. Общие требования

ГОСТ 22524-77 Пикнометры стеклянные. Технические условия

ГОСТ 24297-2013 Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля

ГОСТ 24597-81 Пакеты тарно-штучных грузов. Основные параметры и размеры

ГОСТ 25336-82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры

ГОСТ 25346-2013 Основные нормы взаимозаменяемости. Характеристики изделий геометрические. Система допусков на линейные размеры. Основные положения, допуски, отклонения и посадки

ГОСТ 26433.1-89 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Элементы заводского изготовления

ГОСТ 26663-85 Пакеты транспортные. Формирование с применением средств пакетирования. Общие технические требования

ГОСТ 28840-90 Машины для испытания материалов на растяжение, сжатие и изгиб. Общие технические требования

ГОСТ 30244-94 Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть

ГОСТ 30247.0-94 Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования

ГОСТ 30247.1-94 Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции

ГОСТ 32521-2013 Мешки из полимерных пленок. Общие технические условия

ГОСТ 32618.1-2014 Пластмассы. Термомеханический анализ (ТМА). Часть 1. Общие принципы

ГОСТ 32618.2-2014 Пластмассы. Термомеханический анализ (ТМА). Часть 2. Определение коэффициента линейного теплового расширения и температуры стеклования

ГОСТ 32659-2014 Композиты полимерные. Методы испытаний. Определение кажущегося предела прочности при межслойном сдвиге методом испытания короткой балки

ГОСТ 32838-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Экраны противоослепляющие. Технические требования

ГОСТ 32840-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Экраны противоослепляющие. Методы контроля

ГОСТ Р 51032-97 Материалы строительные. Метод испытания на распространение пламени

ГОСТ Р 52289-2004 Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств

ГОСТ Р 52766-2007 Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования

ГОСТ Р 56810-2015 Композиты полимерные. Метод испытания на изгиб плоских образцов

ГОСТ ISO 1889-2013 Нити армирующие. Метод определения линейной плотности

СП 28.13330.2012 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85

**Примечание** - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действия ссылочных стандартов на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины и определения по ГОСТ 32838, а также следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1 противоослепляющий экран (ПЭ):** Система затеняющих элементов, устанавливаемая на пути распространения светового потока от фар автомобилей одного направления движения к потоку автомобилей противоположного направления движения (см. рисунок 1).

**3.2 секция противоослепляющих экранов (секция экранов):** Конструкция из несущего профиля, затеняющих элементов и элементов крепления, устанавливаемая на дорожные ограждения по пути распространения светового потока от фар легковых автомобилей одного направления движения к потоку автомобилей противоположного направления движения (см. рисунок 2).

**3.3 затеняющий элемент (противоослепляющий экран):** Элемент экрана, задерживающий световой поток (см. рисунок 3).

**3.4 несущий профиль:** Элемент секции противоослепляющих экранов, на котором фиксируются затеняющие элементы, закрепленный на дорожном ограждении посредством элементов крепления (см. рисунок 1, 2).

**3.5 элементы крепления:** Металлические элементы конструкции (кронштейн, вставка), метизы (болт, шайба и гайка), которыми крепят экраны к несущему профилю и/или профиль к барьерному ограждению.

**3.6 угол падения светового потока:** Угол между осью экрана и направлением падающего светового потока, град, (рисунок 4).

**3.7 ограничивающий угол:** Наименьший угол падения светового потока, при котором световой поток полностью перекрывается противоослепляющим экраном, град (рисунок 4).

**3.8 эффективная высота противоослепляющего экрана:** Расстояние от уровня поверхности проезжей части или разделительной полосы до верхней части экрана (рисунок 1).

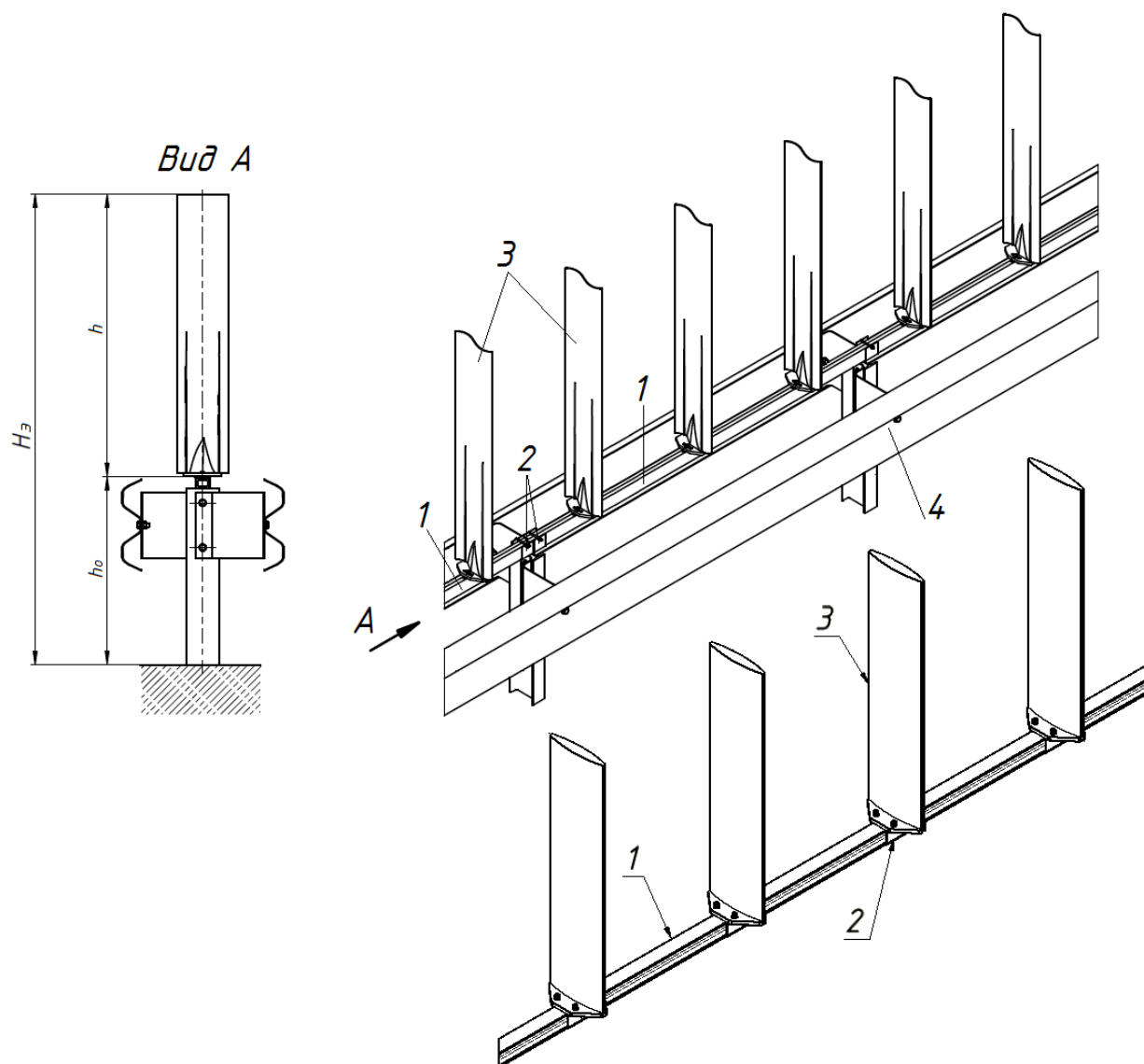
*Примечание* - Эффективная высота экрана (Нэ) определяется суммой высот дорожного ограждения и экрана [ГОСТ 32838-2014, п. 3.1.11].

**3.9 композитный материал (композит)** – Сплошной продукт, состоящий из двух или более материалов, отличных друг от друга по форме и/или фазовому состоянию и/или химическому составу и/или свойствам, скрепленных, как

правило, физической связью и имеющих границу раздела между обязательным материалом (матрицей) и её наполнителями, включая армирующие наполнители.

Примечание - Матрица и наполнитель композита образуют единую структуру и действуют совместно, обеспечивая наилучшим образом необходимые свойства конечного изделия по его функциональному назначению.

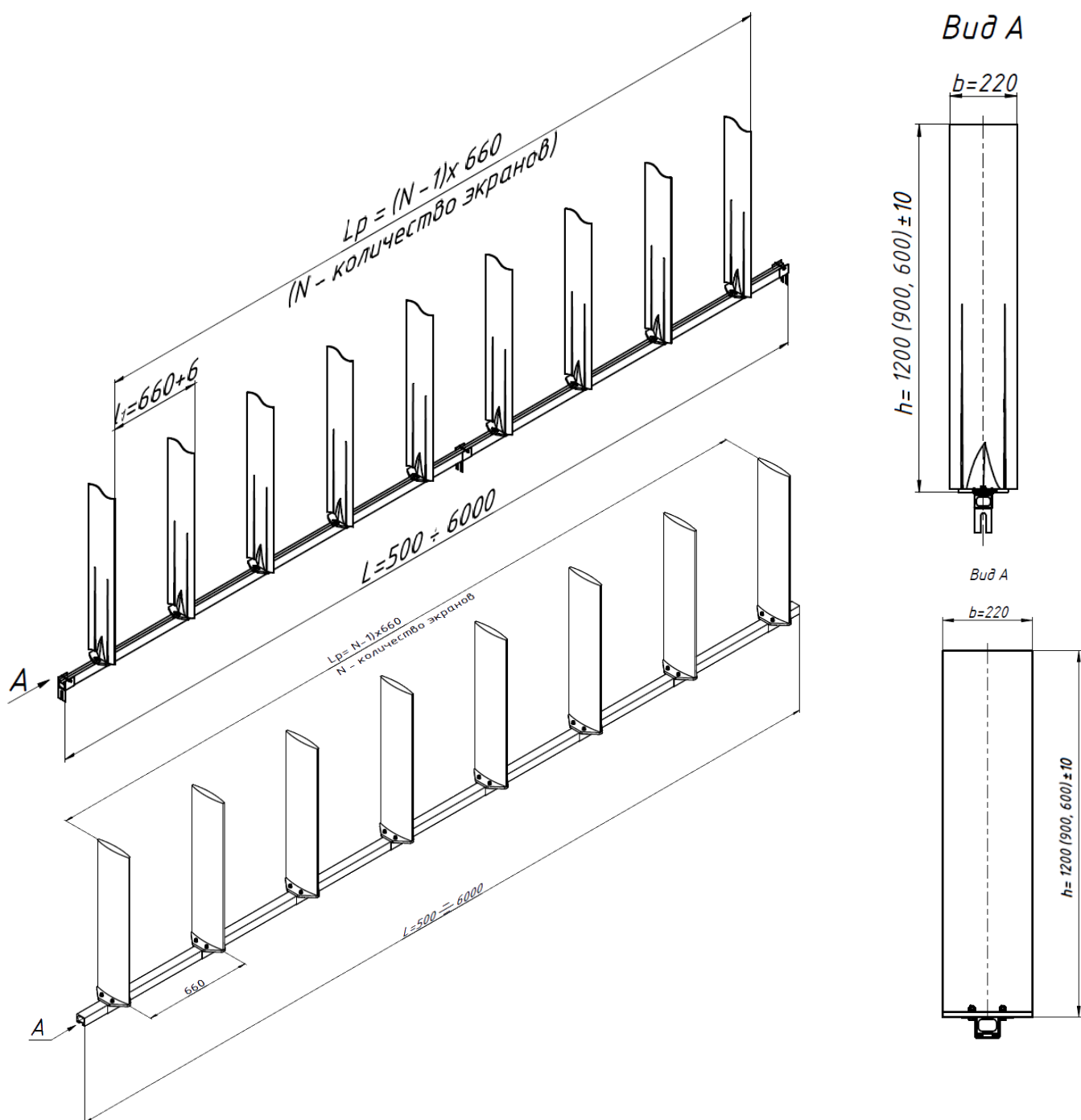
[ГОСТ 32794-2014, статья 2.1.103]



- 1 - Несущий профиль; 2 - Кронштейн с комплектом крепления;  
 3 - Противоослепляющий экран с комплектом крепления;  
 4 - двустороннее дорожное металлическое барьерное ограждение (МБО).

( $H_{э}$  – Эффективная высота экрана,  $h$  – высота экрана,  $h_o$  – высота ограждения)

Рисунок 1 – Противоослепляющий экран.



$L_p$  – Длина заполнения секции экранами;  $l_1$  – расстояние между пластинчатыми экранами (шаг),  $L$  – длина секции,  $b$  – ширина экрана,  $h$  – высота пластинчатого экрана.

Рисунок 2 – Общий вид секции пластинчатых противоослепляющих экранов,

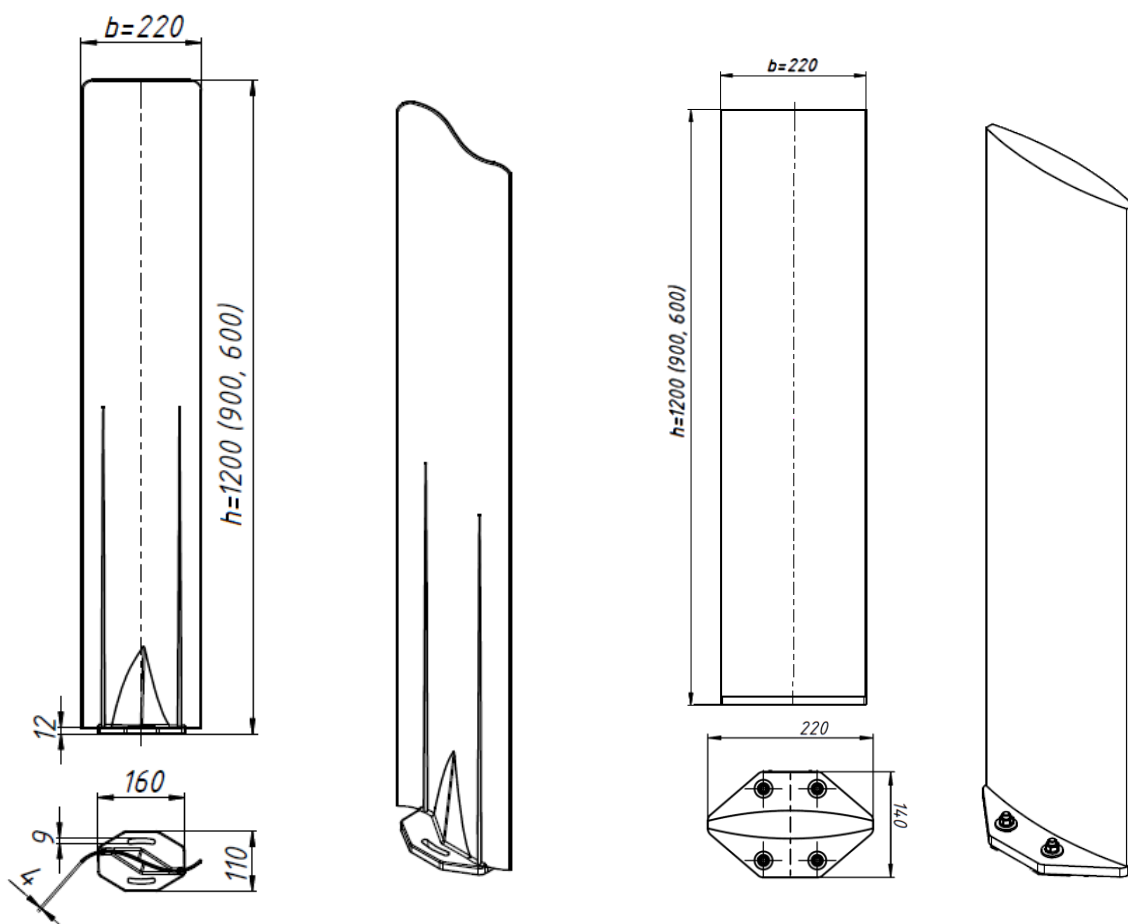


Рисунок 3 – Противоослепляющий экран

## 4 Классификация

### 4.1 Типы

4.1.1 Настоящий стандарт устанавливает классификацию противоослепляющих экранов (ПЭ), изготовленных по следующим признакам:

- геометрические размеры затеняющего элемента экрана;
- вид исполнения;
- длина несущего профиля.

4.1.2 В зависимости от материала изготовления:

- КМ – композитный материал на основе стекловолокна и полиэфирных смол;
- ПЭНД – полиэтилен высокой плотности.

4.1.3 В зависимости от геометрических размеров затеняющего элемента противоослепляющие экраны подразделяют на следующие типы:

- 600x220 – с высотой 600 мм и шириной 220 мм;
- 900x220 – с высотой 900 мм и шириной 220 мм;
- 1200x220 – с высотой 1200 мм и шириной 220 мм.

4.1.4 В зависимости от исполнения, конструкции противоослепляющих экранов подразделяют на следующие типы:

- С – секционный, поставляемый совместно с несущим профилем и элементами крепления;
- БС – бессекционный, поставляемый поштучно без несущего профиля и элементов крепления.

4.1.5 В зависимости от длины несущего профиля, конструкции противоослепляющих экранов подразделяют на следующие типы:

- 500 – с длиной профиля 500 мм;
- 1000 – с длиной профиля 1000 мм;
- 2000 – с длиной профиля 2000 мм;
- 3000 – с длиной профиля 3000 мм;
- 4000 – с длиной профиля 4000 мм;
- 6000 – с длиной профиля 6000 мм.

## 4.2 Условные обозначения

Условное обозначение конструкции противоослепляющих экранов из полимерного композита на основе стекловолокна должно включать в себя: наименование, материал изготовления в соответствии с п. 4.1.2, геометрические размеры затеняющего элемента в соответствии с п. 4.1.3, обозначение вида исполнения секций в соответствии с п. 4.1.4 и обозначение настоящего стандарта.

Пример записи при заказе и в других документах противоослепляющих экранов из композитного материала высотой 1200 мм и шириной 220 мм затеняющего элемента экрана, поставляемый секционно с длиной несущего профиля 6000 мм изготовленного по СТО 87100486-002-2016:

***ПЭ – КМ – 1200x220 – С6000 – СТО 87100486-002-2016***

В случае поставки пластинчатых противоослепляющих экранов поштучно, без несущего профиля и комплекта крепления, например для прямой установки на парапетные ограждения:

***ПЭ – ПЭНД – 1200x220 – БС – СТО 87100486-002-2016***



## 5 Технические требования

### 5.1 Общие технические требования

5.1.1 Противоослепляющие экраны должны соответствовать требованиям настоящего стандарта, комплекта конструкторской документации и изготавливаться в соответствии с технологической документацией, утвержденными в установленном порядке.

5.1.2 Противоослепляющие экраны, должны соответствовать геометрическому условию  $\operatorname{tg} \alpha \geq 0,33$ , которое подлежит проверке путем вычисления (формула 1).

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{b}{l_1}, \text{ где:} \quad (1)$$

$\alpha$  – угол падения луча светового потока;

$b$  - ширина затеняющего элемента экрана, мм;

$l_1$  - расстояние между двумя экранами, мм.

5.1.3 Расстояние между противоослепляющими экранами ( $l_1$ ) в зависимости от их ширины ( $b$ ), при угле между осью экрана и направлением падающего светового луча  $\alpha = 18^\circ$ , принимают из расчета обеспечения коэффициента пропускания не более 0,20 при соблюдении условия (формула 2).

$$l_1 = \frac{b}{\operatorname{tg} \alpha} = \frac{220}{0,33} = 666,67 \text{ мм}$$

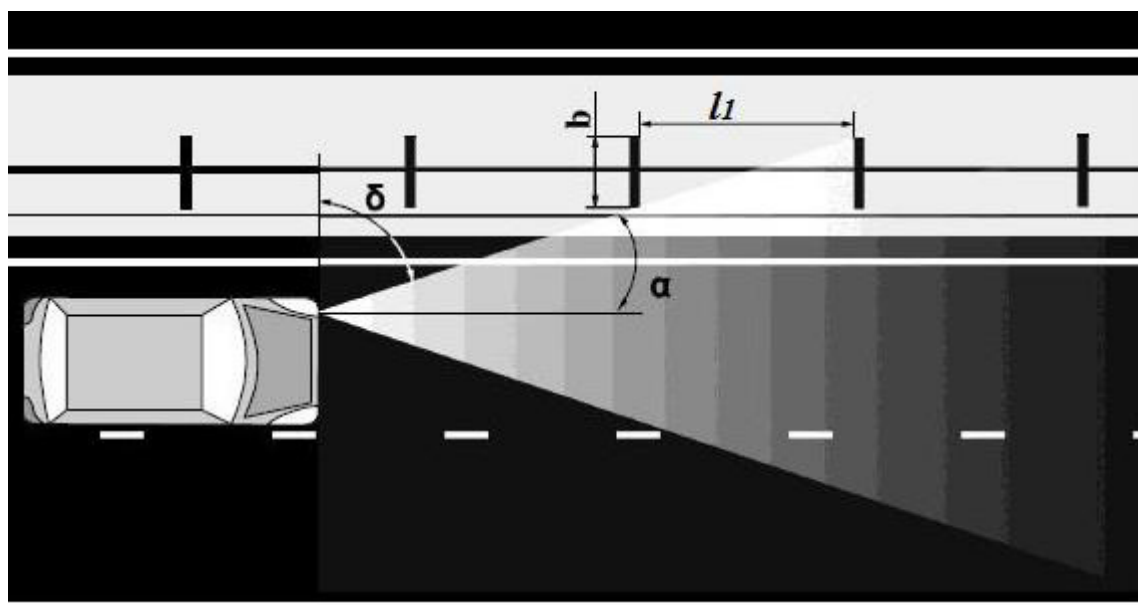


Рисунок 4 – Определение угла падения светового потока ( $\alpha$ ) ограничивающего угла ( $\delta$ ) по ГОСТ 32838:  $b$  – ширина затеняющего элемента;  $l_1$  - расстояние между пластинчатыми экранами

5.1.4 Конструкция секции экранов и характеристики материалов, используемых для их изготовления должны обеспечивать устойчивость экранов в вертикальном положении и отсутствие разрушающих деформаций при расчётной ветровой нагрузке, приходящейся на их поверхность при скорости воздуха равной 40 м/с (144 км/ч), в соответствии со СП 20.13330, а также стойкость к статическому воздействию жидкостей и климатических факторов (температуры), в соответствии с ГОСТ 32838.

5.1.5 При повреждении либо разрушении отдельных элементов конструкции экранов обеспечивается возможность их замена без замены всей секции.

5.1.6 Для конструктивных элементов противоослепляющих экранов должны быть определены характеристики пожарной безопасности: группа горючести, группа воспламеняемости, группа дымообразующей способности, группа токсичности продуктов горения. Характеристики пожарной безопасности изделий из композита должны быть не менее:

- Г1 по ГОСТ 30244 для горючести;
- РП2 по ГОСТ Р 51032 для распространения пламени по поверхности;
- Д1 по ГОСТ 12.1.044 для дымообразующей способности;
- Т1 по ГОСТ 12.1.044 для токсичности продуктов горения.

5.1.7 Качество поверхности и внешний вид изделий должны соответствовать образцам-эталонам, утвержденным в установленном порядке.

5.1.8 На поверхности изделий не должно быть механических повреждений (трещины, вмятины, неровности, шероховатости) так и следов химического воздействия (конфигурации цвета).

5.1.9 На изделиях должны отсутствовать видимые дефекты структуры конструкционного материала.

5.1.10 Противоослепляющие экраны должны быть пригодны для эксплуатации в следующих условиях:

- климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150, кроме I и II дорожно-климатических зон [ГОСТ 32838-2014, Приложение А];
- степень агрессивности наружной среды – среднеагрессивная по СП 28.13330.2012.

5.1.11 Цветовое исполнение секции экранов должно быть зеленого или серого цветов.

5.1.12 Допускается комбинированное цветовое решение, когда профиль серого цвета, а противоослепляющие экраны – зеленого.

5.1.13 Допускается изготовление изделий другого цвета по требованию заказчика или в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52766, при условии, что

данное цветовое решение не допускает ослепление водителя отраженным светом фар собственного транспортного средства.

5.1.14 Допускается лакокрасочное или полимерное покрытия экранов, соответствующие V классу по ГОСТ 9.032 и группе У1 по ГОСТ 9.104.

5.1.15 Максимальный прогиб секции экранов при воздействии вертикальной и горизонтальной нагрузок не должен превышать 50 мм/пм.

5.1.16 При установке конструкции секции экранов на барьерном дорожном ограждении, в случае если часть несущего композитного профиля возвышается над ним, данная часть композитного профиля также должна исполнять функцию затеняющего элемента, не допуская просвет на всей протяженности.

5.1.17 Затеняющие элементы должны соответствовать требованию на ударопрочность согласно ГОСТ 32840.

5.1.18 Уменьшение прочностных показателей конструктивных элементов секции противоослепляющих экранов в результате испытания на долговечность в соответствии с ГОСТ 32840 должно составлять не более 10 %.

## 5.2 Требования к конструктивным элементам секции экранов

### 5.2.1 Требования и основные параметры противоослепляющих экранов

5.2.1.1 Номенклатура и основные размеры изготавливаемых противоослепляющих экранов (рисунок 3) указаны в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Номенклатура и основные геометрические размеры пластинчатых противоослепляющих экранов

Тип изделия	Высота экрана h, мм	Ширина экрана b, мм	Толщина, S мм	Масса 1 шт, кг, не более
ПЭ	600±10	220±1	4±0,3	1,25
	900±10			1,75
	1200±10			2,25

5.2.1.2 Физико-механические показатели экрана КМ должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Физико-механические характеристики пластинчатых экранов из композитных материалов

Наименование показателя	Значение
Предел прочности при растяжении, МПа	не менее 30
Предел прочности при изгибе, МПа	не менее 250
Водопоглощение, %	не более 0,5
Деформационная теплостойкость (1,81 МПа), °С	не менее 250
Теплопроводность (25°С), м	не менее 0,5
Модуль на изгиб, ГПа	не менее 5,5
Предел прочности на срез, МПа	не менее 65
Предел прочности на смятие, кг/с*м <sup>2</sup>	не менее 220
Ударная вязкость по Шарпи без разрушения, кДж/м <sup>2</sup>	не менее 100
Устойчивость к кислотам и щелочам	Отсутствие желтизны на поверхности
Устойчивость к ультрафиолету	Отсутствие желтизны на поверхности

5.2.1.3 Физико-механические показатели экрана ПЭНД должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 – Физико-механические характеристики пластинчатых экранов из материалов ПЭНД

Наименование показателя	Значение
Предел прочности при растяжении, МПа	не менее 14
Водопоглощение, %	не более 0,5
Теплопроводность (25°С), м	не менее 0,5
Ударная вязкость по Шарпи без разрушения, кДж/м <sup>2</sup>	не менее 100
Устойчивость к кислотам и щелочам	Отсутствие желтизны на поверхности
Устойчивость к ультрафиолету	Отсутствие желтизны на поверхности

5.2.1.4 Экран изготавливается из композитного материала на основе стекловолокна методом формования из препрега под давлением, или из ПЭНД комбинацией методов выдувного формования и экструзии.

5.2.1.5 Пластинчатая часть экрана имеет сложный геометрический узор, преломляющий световой поток от фар собственного транспортного средства и не допускающий ослепление водителя отраженным светом.

## 5.2.2 Требования к несущему профилю

5.2.2.1 Композитный профиль производится в соответствии с требованиями [2].

5.2.2.2 Основные геометрические размеры несущего профиля из композита должны соответствовать значениям, приведенным на рисунке 5. Расчетная масса погонного метра профиля – 2,1 кг.

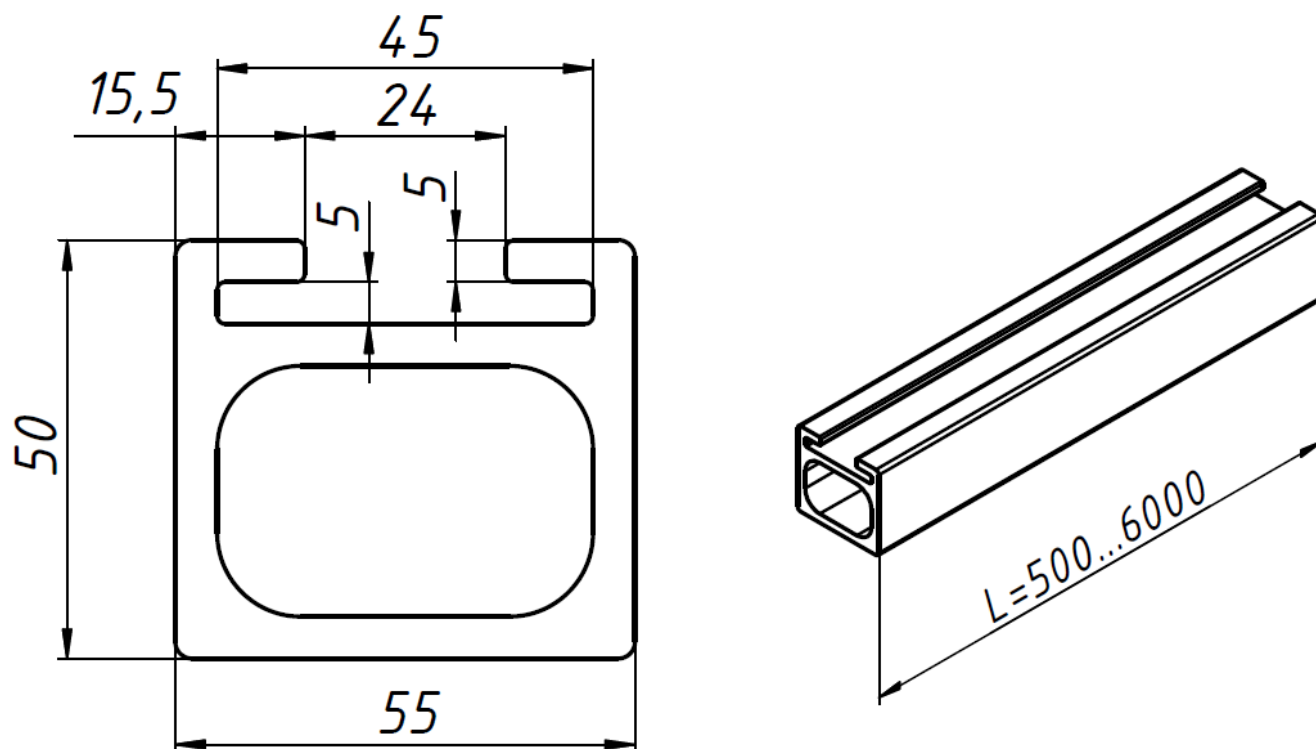


Рисунок 5 – Несущий профиль 55x50x5 мм

5.2.2.3 Предельные отклонения размеров профиля:

- отклонение длины  $\pm 10$  мм;
- отклонение линейных размеров  $\pm 0,5$  мм;
- отклонение от прямолинейности (кривизна) профиля по длине не должно превышать 2 мм на один метр.

5.2.2.4 Физико-механические показатели несущего профиля из композита на основе стекловолокна должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 4.

Т а б л и ц а 4 – Физико-механические характеристики профиля из композита

Наименование показателя	Значение
Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,7 ÷ 2,0
Водопоглощение, %	≤ 0,5
Коэффициент линейного расширения, мкм/м·°С	≤ 55 мкм/м
Ударная вязкость по Шарпи, кДж/м <sup>2</sup>	≥ 150
Предел прочности при изгибе (вдоль волокон), МПа	220 ÷ 600
Предел прочности при изгибе (поперёк волокон), МПа	80 ÷ 150
Предел прочности при растяжении, (вдоль волокон), МПа	220 ÷ 680
Предел прочности при растяжении, (поперёк волокон), МПа	30 ÷ 52
Предел прочности при сжатии, (вдоль волокон), МПа	100 ÷ 565
Предел прочности при сжатии, (поперёк волокон), МПа	80 ÷ 150
Модуль упругости, при растяжении (вдоль волокон), ГПа	17 ÷ 45
Модуль упругости, при растяжении (поперёк волокон), ГПа	5 ÷ 9
Модуль упругости, при сжатии (вдоль волокон), ГПа	17 ÷ 45
Модуль упругости, при сжатии (поперёк волокон), ГПа	5 ÷ 9
Модуль упругости, при изгибе (вдоль волокон), ГПа	10 ÷ 37
Модуль упругости, при изгибе (поперёк волокон), ГПа	5 ÷ 8
Модуль упругости при сдвиге, ГПа	2 ÷ 4
Коэффициент Пуассона (вдоль волокон), мм/мм	0,2 ÷ 0,35
Коэффициент Пуассона (поперёк волокон), мм/мм	0,05 ÷ 0,15
Твердость по Барколу, Б	≥ 60
Относительное удлинение, %	1 ÷ 2
Предел прочности при сдвиге, (вдоль волокон), МПа	23 ÷ 41
Предел прочности при сдвиге, (поперёк волокон), МПа	8 ÷ 15
Сосредоточенная предельная горизонтальная нагрузка, кН	≥ 3,5
Распределенная предельная горизонтальная нагрузка, кН/м	≥ 2,2

5.2.2.5 Допускается прямой монтаж несущего профиля на барьерное ограждение, через технологические отверстия в профиле, при условии выполнения следующих требований:

- а). Не допускается беспорядочное сверление профилированных изделий конструктивных из композита, в связи с разрывом нитей из стекловолокна, с последующим ослаблением структуры материала.
- б). Не допускается более трех технических отверстий по направлению стекловолокна на каждый элемент конструкции.
- в). Расстояние между техническими отверстиями должно быть не менее чем 250 мм по направлению стекловолокна.

5.2.2.6 Допускается подгонять длину профиля при монтаже для обеспечения требуемой протяженности участка противоослепляющих экранов согласно проекта. После резки, обрезанный торец несущего профиля обработать гелькоутом.

### 5.2.3 Требования к кронштейну металлическому

5.2.3.1 Кронштейн изготавливается из углеродистой стали, сортового листового проката по ГОСТ 19903 или ГОСТ 19904.

5.2.2.2 Основные геометрические размеры кронштейна должны соответствовать значениям, приведенным на рисунке 6, в пределах допусков, установленных ГОСТ 25346. Расчетная масса кронштейна – 0,2 кг.

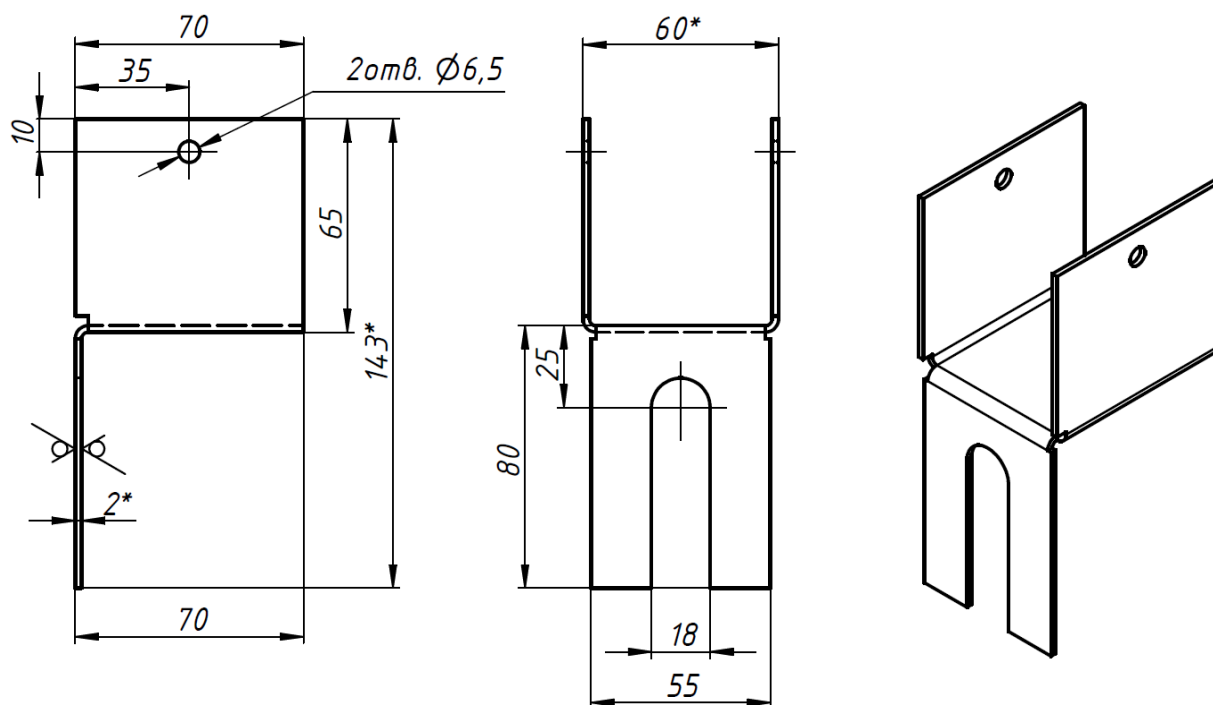


Рисунок 6 – Кронштейн для крепления несущего профиля  
(\* - Размеры для справок)

5.2.3.3 При помощи кронштейна осуществляется крепеж несущего профиля к металлическим барьерным ограждениям (МБО) или бетонным парапетным ограждениям, установленным на разделительной полосе автомобильной дороги, а также соединение (стыковка) двух секций экранов между собой вне опорных стоек ограждений.

5.2.3.4 К несущему профилю кронштейн крепится посредством болтового соединения М6 (S10) согласно приложения Н настоящего стандарта.

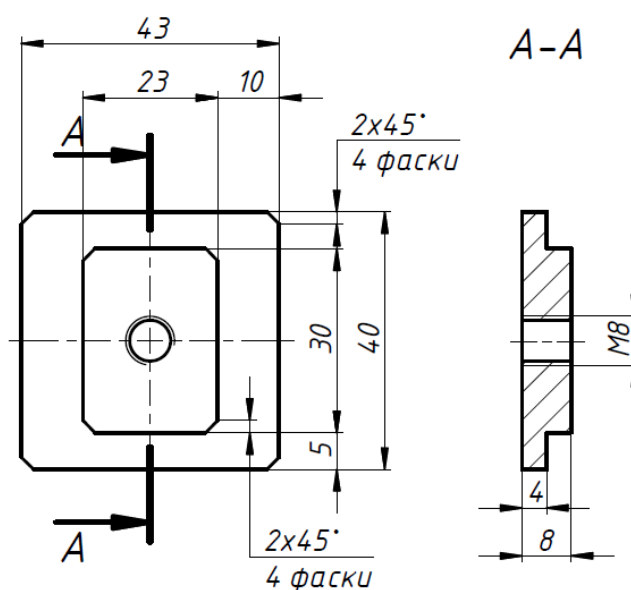
5.2.3.5 Кронштейн крепится на барьерном ограждении при монтаже посредством болтового соединения самого МБО, либо дополнительного комплекта метизов М8 (S13) согласно приложения Н настоящего стандарта.

5.2.3.6 Кронштейн должен иметь антикоррозионное покрытие. В качестве антикоррозионного покрытия следует применять термодиффузионное покрытие по ГОСТ 9.316 или нанесенное методом горячего цинкования по ГОСТ 9.307. Толщина покрытия не менее 60 мкм.

#### 5.2.4 Требования к вставке металлической

5.2.4.1 Вставка изготавливается из углеродистой стали, сортового листового проката по ГОСТ 19903 или ГОСТ 19904.

5.2.4.2 Основные геометрические размеры вставки должны соответствовать значениям, приведенным на рисунке 7, в пределах допусков, установленных ГОСТ 25346. Расчетная масса вставки – 0,075 кг.



*Допускается изготавливать сварной вариант из 2-х пластин S=4 мм.*

Рисунок 7 – Вставка металлическая



5.2.4.3 Вставка является связующим звеном между несущим профилем и пластинчатыми противоослепляющими экранами КМ. При помощи нее затеняющие элементы фиксируются на композитном профиле посредством болтового соединения М8 (S13) согласно приложения Н настоящего стандарта.

5.2.4.4 Вставка должна иметь антикоррозионное покрытие. В качестве антикоррозионного покрытия следует применять термодиффузионное покрытие по ГОСТ 9.316 или нанесенное методом горячего цинкования по ГОСТ 9.307. Толщина покрытия не менее 60 мкм.

### 5.2.5 Требования к металлическому хомуту

5.2.5.1 Металлический изготавливается из углеродистой стали, сортового листового проката по ГОСТ 19903 или ГОСТ 19904.

5.2.5.2 Основные геометрические размеры вставки должны соответствовать значениям, приведенным на рисунке 8, в пределах допусков, установленных ГОСТ 25346.

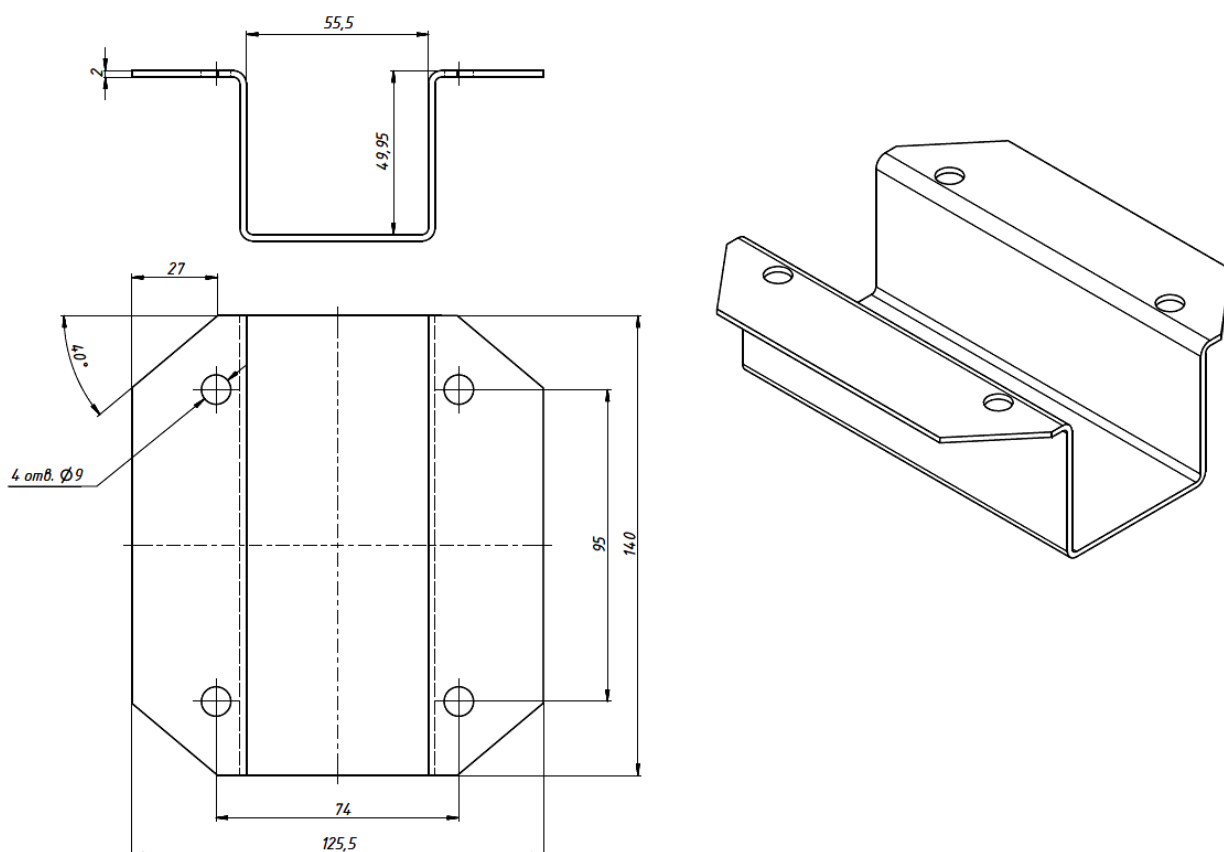


Рисунок 8 – Металлический хомут для крепления противоослепляющего экрана

5.2.5.3 Металлический хомут является связующим звеном между несущим профилем и противоослепляющими экранами ПЭНД. При помощи его затеняющие элементы фиксируются на композитном профиле посредством

болтового соединения М8 согласно приложения Н настоящего стандарта.

5.2.5.4 Металлический хомут должен иметь антикоррозионное покрытие. В качестве антикоррозионного покрытия следует применять термодиффузионное покрытие по ГОСТ 9.316 или нанесенное методом горячего цинкования по ГОСТ 9.307. Толщина покрытия не менее 60 мкм.

### **5.2.6 Требования к метизам**

5.2.6.1 Метизы для болтовых соединений применяют:

- болт по ГОСТ 7798, допускается [3];
- гайка по ГОСТ 5915, допускается [4];
- шайба по ГОСТ 6958, допускается [5];
- шайба пружинная (гровер) по ГОСТ 6402, допускается [6].

5.2.6.2 Все металлические элементы конструкции должны иметь антикоррозионное покрытие, выполненное методами горячего или холодного цинкования. Толщина покрытия должна быть от 15 до 50 мкм для крепежных элементов.

## **5.3 Требования к конструкционным материалам**

### **5.3.1 Требования к материалу несущего профиля и противоослепляющих экранов КМ**

5.3.1.1 Для изготовления профиля и пластинчатых противоослепляющих экранов необходимо применять следующие материалы:

- основные наполнительные компоненты:
  - а) стекловолокно;
  - б) стеклоткань.
- связующие компоненты:
  - а) полиэфирные смолы;
  - б) феноловые смолы;
  - в) эпоксидные смолы;
  - г) винилэфирные смолы.
- добавки, улучшающие свойства композита:
  - а) стабилизаторы ультрафиолетового излучения;
  - б) ингибиторы горения;
  - в) пигментные красители;
  - г) антиадгезионная смазка;
  - д) катализаторы;
  - е) растворители.

5.3.1.2 В композитных изделиях стекловолокно является компонентом, выполняющим функции армирования. Ненасыщенные полиэфирные смолы являются связующим материалом и придают форму изделию. Соотношение между армирующим и связующим материалом в изделии, должно быть не менее 65 % стекловолокна и не более 35 % связующего относительно общей массы, выявленных методом сгорания (Приложение К).

5.3.1.3 В процессе производства композитного материала при использовании стекловолокна повышается прочность, эластичность, теплостойкость и пластичность КМ.

5.3.1.4 Допускается применение иных материалов, не ухудшающих качество продукции.

5.3.1.5 Материалы, используемые для изготовления продукции, должны соответствовать требованиям нормативных и (или) технических документов на них. Качество используемых материалов изделий должно быть подтверждено соответствующими документами.

### **5.3.2 Требования к материалу противоослепляющих экранов ПЭНД**

5.3.2.1 Для изготовления полимерных пластин применяются базовые выдувные марки полиэтилена низкого давления по ГОСТ 16338. Допускается добавление полиэтилена высокого давления по ГОСТ 16337 в количестве не более 20%.

### **5.4 Комплектность**

5.4.1 Конструкции поставляются потребителю секционно.

5.4.2 Допускается поставлять изделия потребителю поштучно.

5.4.3 Комплектность секций экранов приведена в приложении Н.

5.4.3 В комплект поставки входят:

- секции изделий (изделия поштучно) в упаковке;
- сопроводительная документация в соответствии с п.5.21 ГОСТ 32838.
- технический паспорт в соответствии с приложением Е.

5.4.4 Дополнительно могут быть поставлены крепежные элементы, не входящие в стандартную конструкцию секции экранов, что должно быть указано в заказе.

### **5.5 Маркировка**

5.5.1 Каждая партия изделий должна иметь четкую, легко читаемую маркировку.

5.5.2 Маркировка должна соответствовать ГОСТ 14192.

5.5.3 Маркировка должна быть выполнена типографской печатью либо другим способом, обеспечивающим ее сохранность в течение срока хранения изделия.

5.5.4 Маркировка наносится на металлический, пластмассовый, деревянный ярлык либо на бумагу типографской печатью либо другим способом, обеспечивающим ее сохранность в течение срока хранения изделия.

5.5.5 Маркировка наносимая на ярлык должна содержать:

- наименование и условное обозначение продукции по настоящему стандарту;
- наименование страны-изготовителя;
- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- юридический адрес предприятия-изготовителя;
- правила и условия безопасного хранения и транспортировки;
- номер партии;
- число элементов в упаковке (связке);
- масса нетто;

- масса брутто;
- дату изготовления (месяц, год);
- срок годности.

## 5.6 Упаковка

5.6.1 Детали и сборочные единицы секции противоослепляющих экранов упаковывают по-отдельности:

- Экраны в картонные коробки по ГОСТ 12301 или другую упаковку обеспечивающую сохранность изделий;
- Профиль 55x50x5 мм в связки;
- Элементы крепления, фасуются в мешки по ГОСТ 32521 и укладываются в деревянный ящик по ГОСТ 2991.

5.6.2 Упакованные секции изделий формируются в транспортный пакет по ГОСТ 26663 на деревянные поддоны по ГОСТ 9557 с использованием средств крепления по ГОСТ 21650.

5.6.3 Допускается использование иных материалов, если они обеспечивают надежное крепление элементов в транспортном пакете.

5.6.4 Снаружи транспортный пакет оборачивается в полиэтиленовую пленку по ГОСТ 10354.

5.6.5 При поставке противоослепляющих экранов в районы крайнего Севера, упаковка должна соответствовать требованиям ГОСТ 15846.

5.6.6 Высота загруженной паллеты не должна превышать 2450 мм.

## 6 Требования безопасности

6.1 При организации производства противоослепляющих экранов следует руководствоваться [7].

6.2 К изготовлению и монтажу изделий могут допускаться лица не моложе 18 лет, предварительно прошедшие медицинское освидетельствование, специальное обучение, вводный инструктаж по технике безопасности, пожарной безопасности, а также сдавшие экзамены специальной аттестационной комиссии.

6.3 При изготовлении экранов, для защиты органов дыхания необходимо использовать средства защиты по ГОСТ 12.4.034, для защиты кожи рук по ГОСТ 12.4.068, специальную одежду по ГОСТ 12.4.011 и ГОСТ 12.4.103.

Допускается применение других средств защиты не ниже классом.

6.4 При производстве экранов необходимо использовать вентиляцию - по ГОСТ 12.4.021.

6.5 Конструктивные элементы из КМ и ПЭНД не оказывают вредного

влияния на организм человека при непосредственном контакте.

6.6 Производственные процессы должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.3.002.

6.7 Применяемое оборудование должно соответствовать ГОСТ 12.2.003.

6.8 Способы производства погрузочно-разгрузочных работ должны соответствовать ГОСТ 12.3.009.

6.9 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности должны осуществляться в соответствии с ГОСТ 12.1.004.

6.10 Для предотвращения воздействий статического электричества, все металлические конструкции должны быть заземлены, рабочие места снабжены резиновыми ковриками. Нормы допустимой напряженности электростатического поля на рабочих местах согласно ГОСТ 12.1.045.

6.11 Норма уровня звука в производственных помещениях не более 80 дБ в соответствии с ГОСТ 12.1.003.

6.12 Рабочие места должны быть оборудованы средствами пожаротушения (углекислотные и порошковые огнетушители, вода, пар, асбестовое полотно, песок).

6.13 Переработка материалов должна выполняться с соблюдением требований ГОСТ 12.3.030.

## **7 Требования охраны окружающей среды**

7.1 Готовые конструкции и изделия в процессе хранения, монтажа и эксплуатации не должны выделять в окружающую среду токсичные вещества.

7.2 Правила контроля качества воздуха – по ГОСТ 17.2.3.01 и ГОСТ 17.2.3.02.

7.3 При аварийном загрязнении требования к контролю и охране почвы – по ГОСТ 17.4.3.04, воды – по ГОСТ 17.1.3.13.

7.4 Отходы, полученные в процессе производства и не подлежащие переработке, уничтожают в соответствии с [8].

## **8 Правила приемки**

8.1 Изделия принимают партиями. Партией считают количество изделий одного типа, изготовленных из композиций одного рецептурного состава по одной технологии, сдаваемых одновременно и сопровождаемых одним документом о качестве.

8.2 Каждая партия должна сопровождаться документом о качестве,

содержащим:

- наименование предприятия-изготовителя;
- местонахождение (юридический адрес предприятия-изготовителя);
- наименование и обозначение изделий;
- номер партии;
- количество единиц в партии;
- дату изготовления (месяц, год);
- обозначение материала изделий;
- обозначение соответствующих стандартов (ТУ);
- результаты проведенных испытаний или подтверждение о соответствии

противоослепляющих экранов требованиям нормативных документов или другим установленным требованиям.

8.3 Приемосдаточные испытания изделий проводят для каждой контролируемой партии.

8.4 Периодические испытания проводят не реже одного раза в год.

8.5 Типовые испытания проводят при внедрении и применении новых видов конструкций и изделий, при изменении принятой конструкции, технологии изготовления (методов переработки) или материала, из которого изготовлены данные изделия.

8.6 Квалификационные испытания проводятся при освоении производства противоослепляющих экранов.

8.7 Для партий, в которых данный показатель не проверялся, в документе о качестве должно быть указано подтверждение о соответствии данного показателя требованиям настоящего стандарта.

8.8 Предприятие-изготовитель перед поставкой партии обязано доказать, что фактический уровень несоответствий в этой партии не превышает установленного. Доказательствами являются результаты приемочного контроля, наличие сертификата на изделия и систему качества, информация о приемах управления процессами, данные входного контроля и т.д.

8.9 Обнаруженные, несоответствующие с требованиями настоящего стандарта единицы противоослепляющих экранов, несущего профиля и элементов крепления заменяются на соответствующие.

8.10 Смонтированные противоослепляющие экраны визуально проверяются на объект качества установки, по следующим факторам:

- наличие механических повреждений,
- соответствие расстановки конструкций с указанной в проекте,
- наличие зазоров и щелей между секциями конструкций,
- жесткость конструкции,

- надежность крепления к поверхности несущей конструкции.

## 9 Методы контроля

9.1 Контроль качества сырья и материалов должен осуществляться в соответствии с требованиями ГОСТ 24297.

9.2 Контроль качества сырья и материалов для изготовления изделий должен основываться на проверке документов, идентифицирующих их соответствие указанным в документах характеристикам сырья и материалов, требованиям нормативно-технической документации на это сырье. Также должно проверяться целостность упаковки, общего вида сырья, материалов и т.д.

9.3 Внешний вид и маркировка проверяются визуально без использования спецсредств.

9.4 Контроль геометрических размеров изделий производится с использованием следующих измерительных приборов:

- штангенциркуль по ГОСТ 166 с погрешностью измерения 0,1 мм;
- линейка металлическая по ГОСТ 427 с ценой деления 1,0 мм пределом измерения 1000 мм;
- рулетка по ГОСТ 7502 с ценой деления 1,0 мм пределом измерения 20 м.

9.5 Допускается применение других измерительных инструментов, обеспечивающих необходимую точность измерения и аттестованных в установленном порядке.

9.6 Для проведения всех видов испытаний отбирают контрольные образцы, изготовленные по типовой технологии изделий.

9.7 Все неровности и заусеницы с боковых сторон образца должны быть зачищены после вырезания образца.

9.8 Перед испытанием образцы выдерживают при температуре  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$  и относительной влажности  $(50 \pm 5) \%$  в течение 88 ч по ГОСТ 12423;

9.9 Определение твердости – методом Баркола (Приложение Б).

9.10 Определение плотности – по методу в приложении В.

9.11 Определение прочности при растяжении проводят по ГОСТ 25.601, в соответствии с приложением Г.

9.12 Определение прочности при изгибе проводят по ГОСТ Р 56810, в соответствии с приложением Д.

9.13 Испытание на обливание нормальной солевой струёй проводятся в соответствии с приложением Ж.

9.14 Определение коэффициента линейного теплового расширения проводятся в соответствии с приложением И.

9.15 Определение содержания стекловолокна в изделии из композитного



материала проводятся в соответствии с приложением К.

9.16 Определение прочности на сжатие конструктивных элементов проводят в соответствии с приложением Л.

9.17 Определение ударной вязкости по Шарпи проводят по ГОСТ 4647.

9.18 Определение прочности на сжатие образцов проводится по ГОСТ 4651.

9.19 Определение абразивного износа поверхностей изделий из производится по ГОСТ 11012, при этом могут использоваться образцы типа а), б), в).

9.20 Определение климатического воздействия на изделия производится по ГОСТ 9.708 (метод 2). Уменьшение прочностных показателей должно составлять не более 10 %.

9.21 Определение водопоглощения – по ГОСТ 4650 (метод А).

9.22 Определение горючести – по ГОСТ 30244.

9.23 Определение огнестойкости проводят – по ГОСТ 30247.0, ГОСТ 30247.1.

9.24 Определение кажущегося предела прочности при межслойном сдвиге методом испытания короткой балки по ГОСТ 32659.

9.25 Определения линейной плотности стекловолокна – по ГОСТ ISO 1889.

9.26 Входной контроль на объекте или складе заказчика осуществляется по приложению М настоящего стандарта.

9.27 Испытания для определения аэродинамического сопротивления проводят по ГОСТ 32840, п. 5.1.

9.28 Испытание на долговечность по ГОСТ 32840, п. 5.2.

9.29 Испытание на ударопрочность проводят по ГОСТ 32840, п. 5.3.

## **10 Транспортирование и хранение**

### **10.1 Транспортирование**

10.1.1 Противоослепляющие экраны должны транспортироваться любым видом транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующих на данном виде транспорта.

10.1.2 Требования к транспортированию изделий пакетами – по ГОСТ 26663, ГОСТ 24597 и другим нормативным документам.

10.1.3 Запрещается выгружать противоослепляющие экраны с транспортного средства путем сбрасывания, а также перемещать и транспортировать изделия волоком.

10.1.4 Транспортирование до монтажной площадки, погрузка, разгрузка и монтаж должны обеспечивать сохранность изделий и исключать повреждения

конструкций.

10.1.5 Погрузка и разгрузка конструкций должна осуществляться грузоподъемной техникой.

## **10.2 Хранение**

10.2.1 До установки, упакованные изделия хранят в закрытых складских помещениях, под навесом или на открытых площадках в условиях УХЛ1 по ГОСТ 15150.

10.2.2 Изделия нельзя подвергать воздействию открытого пламени, длительному интенсивному воздействию тепла (нагревательные приборы не ближе 1 метра), а также воздействию агрессивными веществами.

10.2.3 В случае длительного хранения (более 1 года), противоослепляющие экраны и композитный профиль необходимо защищать от прямых солнечных лучей путем их упаковывания.

10.2.4 В целях сохранности тары рекомендуется хранить упакованные конструкции на расстоянии не менее 1 м от источников тепла.

## **11 Рекомендации по проектированию, монтажу и эксплуатации противоослепляющих экранов**

11.1 Противоослепляющие экраны проектируются в соответствии с требованиями ГОСТ 32838.

11.2 Для проведения работ по установке (монтажу) противоослепляющих экранов применяют инструкцию по монтажу – ПГМ.900.004-01 ИМ, утвержденные предприятием изготовителем.

11.3 Экраны крепят непосредственно на дорожное ограждение, установленное на разделительной полосе по ГОСТ Р 52289. Для фиксации экранов используют металлические крепежные элементы. Примеры схем установки экранов приведены в приложении А настоящего стандарта.

11.4 Для крепления изделий к бетонной поверхности парапетного ограждения допускается применение металлических анкерных болтов диаметром не более 9 мм.

11.5 После крепления противоослепляющих экранов на парапетные ограждения, резьба анкера должна выступать над гайкой не менее чем на 5 мм.

11.6 Необходимо осуществлять протяжку креплений противоослепляющих экранов не реже одного раза в два года.

## **12 Утилизация**

Изделия, не подлежащие дальнейшей эксплуатации, после демонтажа, должны возвращаться производителю для дальнейшей утилизации в соответствии с внутренними процедурами.

## **13 Гарантии изготовителя**

7.1 Изготовитель гарантирует соответствие противоослепляющих экранов требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

7.2 Гарантийный срок хранения противоослепляющих экранов составляет 12 месяцев со дня изготовления.

7.3 Срок службы противоослепляющих экранов при соблюдении правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации составляет 5 лет с даты подписания акта приемки выполненных работ.

**Приложение А**  
**(обязательное)**

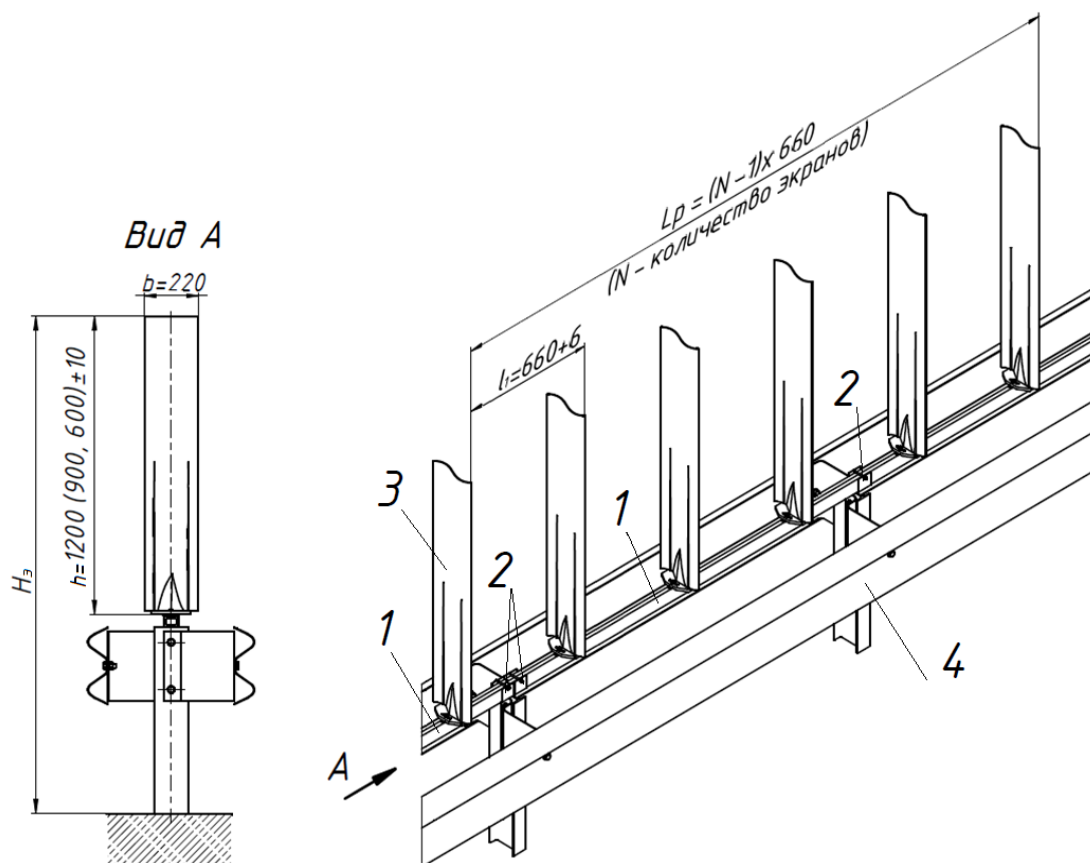
**Схемы крепления противоослепляющих экранов (см. 11.3 настоящего стандарта)**

Монтаж противоослепляющих экранов должен производиться согласно инструкции по монтажу ПГМ.900.004-01 ИМ, утвержденной в установленном порядке.

Допустимые значения отклонений от проектных размеров конструктивных элементов определяются путём измерений в соответствии с требованиями ГОСТ 26433.1 и приведены в таблице А.1. Схемы креплений изображены на рисунках А.1, А.2 и А.3.

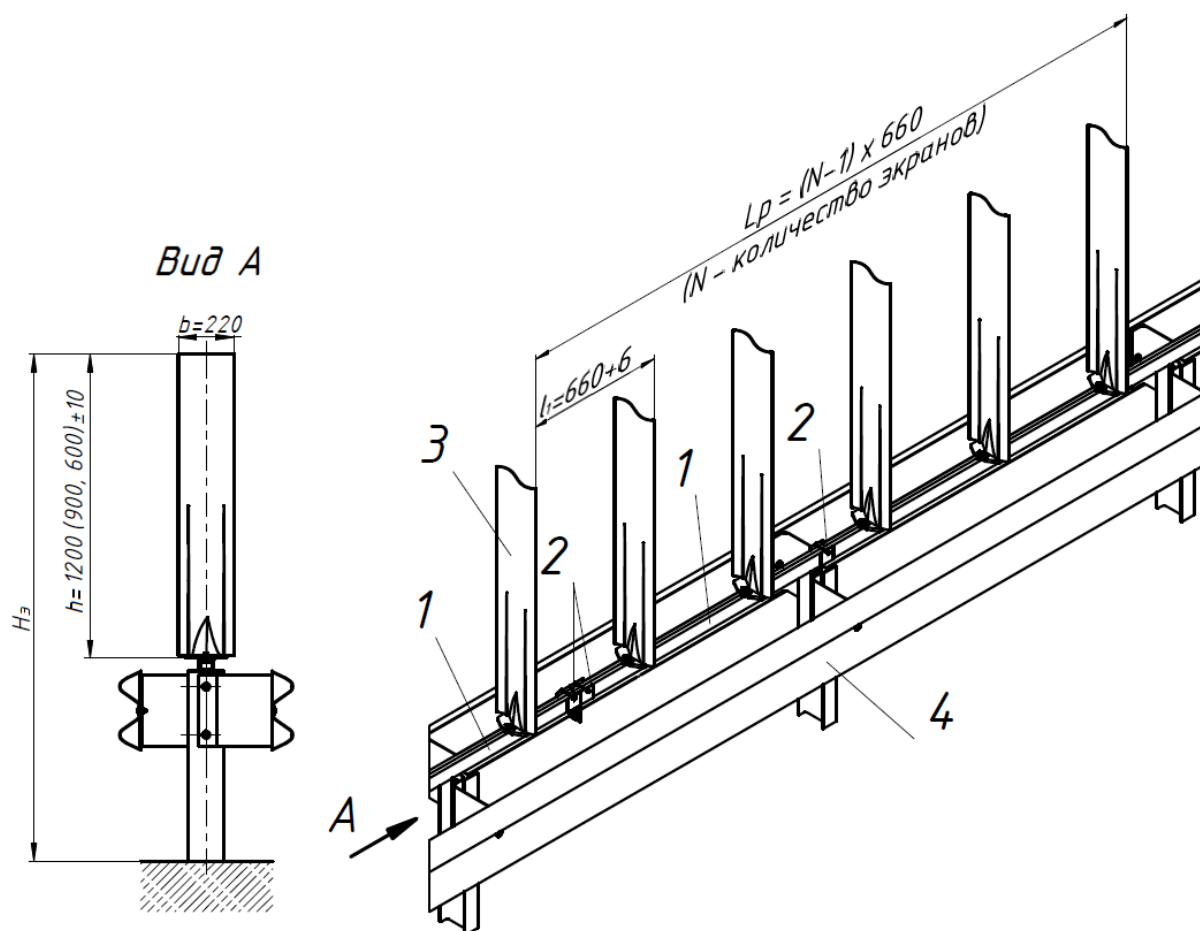
Т а б л и ц а А.1 – Допустимые значения отклонений от проектных значений конструкций противоослепляющих экранов.

Наименование	Допустимые отклонения, мм
Отклонение установленных экранов по высоте на участке длиной не более 3 м	допуск равен сумме допусков всех составляющих элементов, но не более $\pm 60$
Отклонения длины секции от проектных значений	$0,001L$ , но не более $\pm 10$
Отклонение расстояний между смонтированными экранами (шаг)	не более 6
Отклонение верха и низа экрана от продольной оси	$\pm 2$
Отклонение оси секций пластинчатых противоослепляющих экранов в плане от прямолинейности на участке длиной 10 м	$\pm 30$



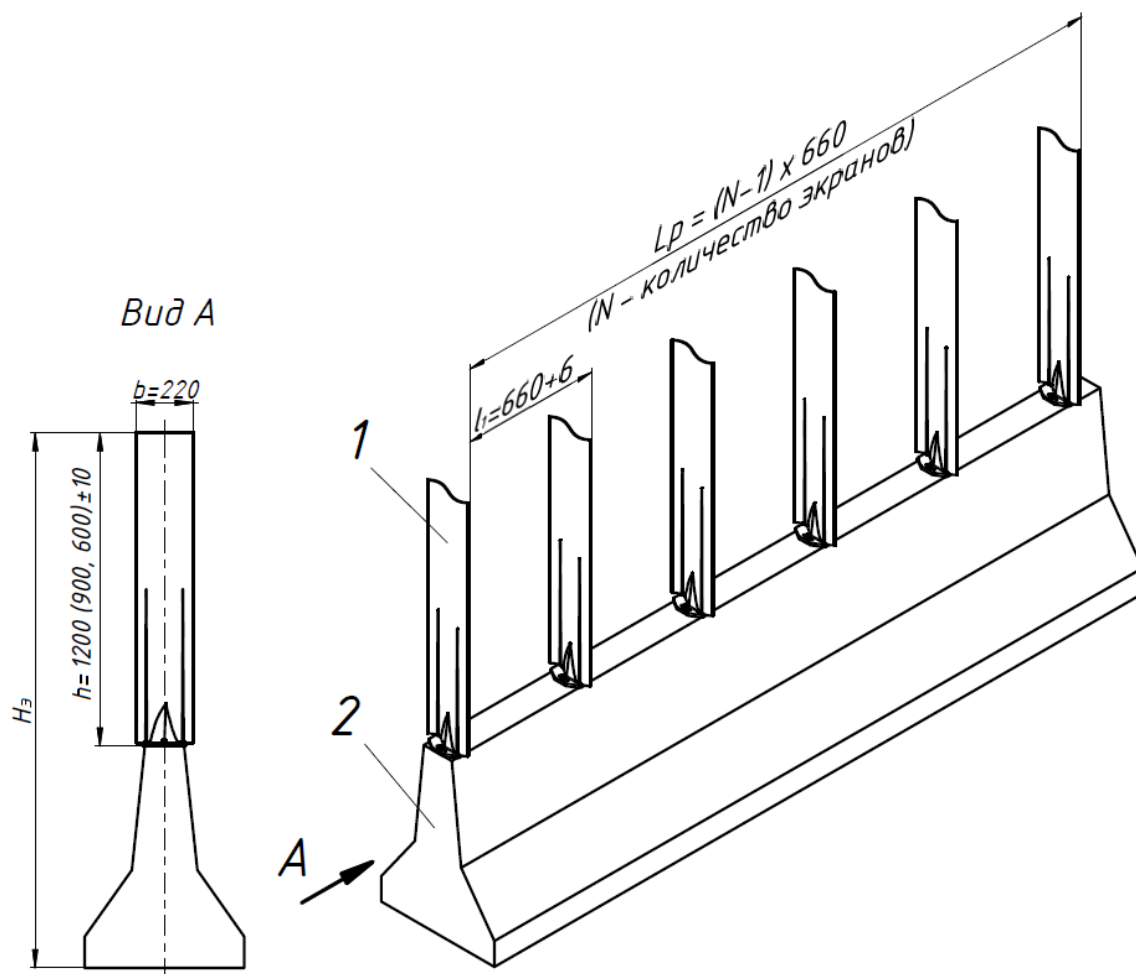
- 1 - Несущий профиль (55x50x5 мм); 2 - Кронштейн с комплектом крепления;  
 3 – Пластинчатый противоослепляющий экран с комплектом крепления;  
 4 - двустороннее дорожное барьерное ограждение.

Рисунок А.1 – Схема крепления секции пластинчатых противоослепляющих экранов на двустороннее дорожное барьерное ограждение (с соединением профиля на стойке ограждения).



- 1 - Несущий профиль (55x50x5 мм); 2 - Кронштейн с комплектом крепления;  
 3 - Противоослепляющий экран с комплектом крепления; 4 - двустороннее дорожное барьерное ограждение.

Рисунок А.2 – Схема крепления секций пластинчатых противоослепляющих экранов на двустороннее дорожное барьерное ограждение (с соединением профиля в воздухе, вне стоек ограждения).



1 – Пластинчатый противоослепляющий экран; 2 - парапетное барьерное ограждение (типа Нью-Джерси).

Рисунок А.3 – Схема крепления противоослепляющих экранов на парапетное барьерное ограждение (типа Нью-Джерси).

## Приложение Б (справочное)

### Метод определения твердости методом Баркола (см. 9.9 настоящего стандарта)

#### Б.1 Область применения

Настоящий метод испытания применяется для определения твердости, как для чистых полимеров, так и для композитных материалов, используемого при производстве противоослепляющих экранов. Данный метод также используется для определения степени отверждения связующего.

#### Б.2 Подготовка к испытанию

Для точных измерений используется образец с минимальной толщиной 1,59 мм. Для испытаний армированных материалов рекомендуется использовать образцы больших размеров по сравнению с неармированными. При испытаниях композитных материалов следует учитывать различие твердости наполнителя и связующего. Кондиционирование образца производится в соответствии с ГОСТ 12423.

#### Б.3 Внешний вид образцов

Испытуемый участок должен быть ровным, гладким и не иметь механических повреждений. На образцах не допускается наличие раковин и царапин.

#### Б.4 Описание метода и оборудования

Твердость, определяется путем пенетрации стальным стержнем с минимальным диаметром 0,157 мм при скачкообразной нагрузке. Шкала измеряющего прибора (импрессор Баркола) имеет 100 делений. Глубина, на которую проникает стержень, указывает на степень твердости испытуемого материала. Образец помещают под индентор тестера твердости Баркола, где к нему прикладывается равномерное давление под углом 26°, до тех пор, пока показатель давления не достигнет максимального показания. Глубина проникновения преобразуется в абсолютные числа по Барколу, которые являются единицей измерения по следующей формуле (Б.1):

$$B = \frac{D}{d} \quad (\text{Б.1})$$

Где D: достигнутая глубина пенетрации при давлении стальной пирамидкой,  
d: деление на шкале Баркола, соответствующее 0,0762 мм проникновения,  
B: твердость материала в единицах Баркола.

#### Б.5 Обработка результатов

Если твердость композитного материала, по Барколу, ниже средних значений, определенных для хорошо отвержденных структур на основе той же смолы, имеющую такую же конструкцию, то сразу можно предположить, что материал отвержден не полностью, и, следовательно, имеет плохую коррозионную стойкость. Результаты испытаний композитов на твердость по Барколу позволяют с достаточной точностью определить цикл отверждения.



### **Б.6 Протокол испытания**

Протокол о проведении испытания должен включать в себя следующую информацию:

- дата проведения испытания;
- производитель испытуемого материала;
- сведения об образцах;
- номер образца;
- условия проведения испытания и кондиционирования;
- применяемое испытательное оборудование;
- методика испытания;
- результаты испытания.

## Приложение В (справочное)

### Определение плотности (см. 9.10 настоящего стандарта)

#### В.1 Область применения

Настоящий метод испытания применяется для определения плотности композитных материалов.

Примечание - Плотность ( $\rho$ ) - это отношение массы  $m$  образца к его объему  $V$  (при температуре  $t$ ) выраженную в кг/м<sup>3</sup>, кг/дм<sup>3</sup>, кг/см<sup>3</sup> или кг/л (г/мл).

Основная номенклатура плотности по таблице В.1.

Т а б л и ц а В.1 – Номенклатура плотности.

Наименование	Обозначение	Формула	Единица измерения
Плотность	$\rho$	$m / V$	кг/м <sup>3</sup> кг/дм <sup>3</sup> (г/см <sup>3</sup> ) кг/л (г/мл)
Удельный объем	$v$	$V / m (= 1 / \rho)$	м <sup>3</sup> /кг дм <sup>3</sup> /кг (см <sup>3</sup> /г) л/кг (мл/г)

#### В.2 Подготовка к испытанию

Отобранные образцы в количестве не менее 6 шт. подвергаются трем видам кондиционирования после их выдержки при температуре  $(23 \pm 2)$  °С и относительной влажности  $(50 \pm 5)$  %, на протяжении 48 часов:

- Первый образец подвергается воздействию воды (90 °С) на протяжении 720 часов при температуре окружающей среды  $(23 \pm 2)$  °С и относительной влажности  $(50 \pm 5)$  %.

- Второй образец подвергается воздействию ксеноновой дуги мощностью  $(0,51 \pm 0,02)$  Вт/(м<sup>2</sup>·нм); 340нм на протяжении 720 часов при температуре окружающей среды  $(23 \pm 2)$  °С и относительной влажностью  $(50 \pm 5)$  %.

- Третий образец подвергается воздействию солевой струей: на протяжении 720 часов обливание нормальной солевой струёй, при температуре окружающей среды и собственной  $(23 \pm 2)$  °С и относительной влажностью  $(50 \pm 5)$  %.

#### В.3 Внешний вид образца

Испытуемые образцы свободной формы, с предпочтительной массой не менее 1 г. При вырезании образцов, их поверхность должна быть гладкой и свободной от полостей для минимизации захвата пузырьков воздуха при погружении в жидкость.

#### В.4 Описание метода и оборудования

Испытание проводят при стандартной температуре внешней среды ( $23 \pm 2$ ) °С и относительной влажности ( $50 \pm 5$ ) %. Перед началом проведения испытания, пикнометр по ГОСТ 22524 и испытуемый образец помещают на 30 минут в термостат или водяную баню до достижения температурного равновесия. Для измерения температуры испытуемого образца используется термометр с интервалом 0,1 °С с диапазоном от 0 °С до 30 °С. Пикнометр вынимают из термостата или из водяной бани, медленно, во избежание образования пузырьков воздуха, заливают в него спирт и взвешивают с точностью 0,001 г для пикнометров объемом менее 50 см<sup>3</sup>, а для других пикнометров - с точностью 0,01 г. По шкале, установленной на пикнометре, регистрируется объем жидкости. Образец для испытания взвешивают и подвешивают к проводу максимальным диаметром 0,5 мм, после чего погружают в иммерсионную жидкость ( $23 \pm 0,5$ ) °С, с последующим удалением возникших в жидкости пузырьков тонкой проволокой. При погружении образца в иммерсионную жидкость, вновь регистрируется объем жидкости.

#### В.5 Обработка результатов

В.5.1 Объем испытуемого образца определяется разницей между зарегистрированным объемом содержимого пикнометра до и после погружения образца в иммерсионную жидкость.

В.5.2 Плотность ( $\rho$ ) материала, г/см<sup>3</sup>, при температуре испытания  $t$  вычисляют по формуле (В.1):

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (\text{В.1})$$

где  $m$  - масса испытуемого образца, г;  
 $V$  - объем испытуемого, см<sup>3</sup>.

В.5.3 За результат испытания принимают среднеарифметическое значение результатов двух параллельных определений.

#### В.6 Протокол испытания

Протокол о проведении испытания должен включать в себя следующую информацию:

- дата проведения испытания;
- производитель испытуемого материала;
- сведения об образцах;
- номер образца;
- условия проведения испытания и кондиционирования;
- применяемое испытательное оборудование;
- методика испытания;
- результаты испытания.

## Приложение Г (справочное)

### Определение прочности при растяжении (см. 9.11 настоящего стандарта)

#### Г.1 Область применения

Г.1.1 Настоящий метод испытания применяется для определения прочности образцов из композитных материалов на растяжение с постоянной скоростью деформирования.

Г.1.2 Предел прочности при растяжении  $\sigma_b$  – понимается как отношение максимальной нагрузки  $F_{max}$ , предшествующей разрушению образца, к начальной площади его поперечного сечения, МПа.

#### Г.2 Подготовка к испытанию

Г.2.1 Отбираются образцы шириной  $(10 \pm 2)$  мм и толщиной  $(4 \pm 0,3)$  мм в количестве 6 (шести) штук.

- Первая пара образцов подвергается воздействию воды ( $90 \text{ }^\circ\text{C}$ ) на протяжении 720 часов при температуре окружающей среды  $(23 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$  и относительной влажности  $(50 \pm 5) \%$ .

- Вторая пара образцов подвергается воздействию ксеноновой дуги с мощностью  $(0,51 \pm 0,02) \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot 340 \text{ нм})$  на протяжении 720 часов при температуре окружающей среды  $(23 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$  и относительной влажностью  $(50 \pm 5) \%$ .

- Третья пара образцов подвергается воздействию солевой струей: на протяжении 720 часов обливание нормальной солевой струёй, при температуре окружающей среды  $(23 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$  и относительной влажности  $(50 \pm 5) \%$ .

Г.2.2 Кондиционирование образцов проводят в соответствии с техническими условиями или стандартами на материал.

Г.2.3 Время от окончания изготовления композитного материала до испытания должно составлять не менее 16 часов, включая кондиционирование.

Г.2.4 Перед испытанием измеряют толщину и ширину рабочей части образца в трех местах: по краям и в середине. Среднее значение толщины и ширины образца записывают в протокол испытаний и по ним, с точностью до трех значащих цифр, определяют площадь поперечного сечения образца.

#### Г.3 Внешний вид образца

Г.3.1 Для испытаний однонаправленных композитных материалов применяют образцы в виде полосы прямоугольного сечения с закрепленными на концах накладками. Отклонение образцов от номинальных размеров по ширине и толщине рабочей зоны не должно превышать 0,05 мм.

Г.3.2 Расположение арматуры должно быть симметрично относительно срединной

плоскости образца, проходящей через его ось и параллельной плоскости укладки арматуры.

Г.3.3 Образцы должны иметь гладкую ровную поверхность без вздутий, сколов, неровностей, надрезов, царапин, трещин или других видимых невооруженным глазом дефектов.

Г.3.4 Накладки для образцов изготавливают из ортогонально армированных стеклопластиков или других материалов, модуль упругости которых в направлениях, перпендикулярных оси образца, не превышает модуль упругости в этих же направлениях материала образца, а относительное удлинение при разрушении накладок не должно быть меньше относительного удлинения испытываемого материала. Направление укладки волокон на прилегающей к образцу поверхности накладок должно совпадать с направлением укладки волокна образца.

Г.3.5 Длина накладок для однонаправленных высокопрочных композитов составляет 90 до 100 мм.

Накладки при многократном использовании крепятся к образцу с помощью шлифовальной тканевой шкурки, на поверхность полотна которой приклеивают наклейки.

Г.3.6 В случае разового использования накладок их приклеивают непосредственно к образцу. Для приклейки накладок используют клей. Сдвиговая прочность клея должна составлять не менее 40 МПа. Технология приклейки накладок должна быть указана в нормативно-технической документации на материал образца.

Г.3.7 Количество образцов должно быть не менее пяти. Если разрушение образца при испытании происходит не от нормальных напряжений или вне рабочей зоны, то данные в расчет не принимаются и образец заменяется.

#### Г.4 Описание метода и оборудования

Г.4.1 Для испытания принимают образцы в виде полосы прямоугольного сечения, размеры которых указаны в таблице В.1.

Т а б л и ц а Г.1 – Допустимые к испытанию размеры образцов.

Наименование параметра	Значение параметра
Длина $l$ , мм	$200 \pm 0,2$
Ширина $b$ , мм	$10 \pm 0,2$
Толщина $h$ , мм	$4 \pm 0,3$

Г.4.2 По ГОСТ 25.601 испытание проводят при стандартной температуре внешней среды ( $23 \pm 2$ ) °С и относительной влажности ( $50 \pm 5$ ) % на разрывных и универсальных испытательных машинах, обеспечивающих растяжение образца с заданной постоянной скоростью перемещения активного захвата, и измерение нагрузки с погрешностью не более 1 % от измеряемой величины, отвечающей требованиям ГОСТ 28840. Образец в захватах испытательной машины устанавливают так, чтобы их продольные оси совпали с

прямой, соединяющей точки крепления захватов в испытательной машине. Для измерений деформации устанавливают механические экстензометры. Задают скорость перемещения активного захвата машины равной 2 мм/мин.

Для определения предела прочности при растяжении, образец равномерно нагружают с заданной скоростью вплоть до его разрушения.

## Г.5 Обработка результатов

Г.5.1 Предел прочности при растяжении, ( $\sigma_b$ ) МПа, определяют по формуле (Г.1).

$$\sigma_b = \frac{F_{max}}{b \cdot h} \quad (\text{Г.1})$$

где  $F_{max}$  - максимальная нагрузка, предшествующая разрушению образца, Н;

$b$  - ширина образца, мм;

$h$  - толщина образца, мм.

Г.5.2 Статистическую обработку результатов испытания проводят при доверительной вероятности ( $\gamma$ ) 0,95, по закону распределения Стьюдента.

## Г.6 Протокол испытания

Протокол о проведении испытания должен включать в себя следующую информацию:

- дата проведения испытания;
- производитель испытываемого материала;
- сведения об образцах;
- номер образца;
- условия проведения испытания и кондиционирования;
- применяемое испытательное оборудование;
- методика испытания;
- результаты испытания.

## Приложение Д (справочное)

### Метод испытания на изгиб плоских образцов (см. 9.12 настоящего стандарта)

#### Д.1 Область применения

Настоящий метод распространяется на неармированные и армированные материалы, в том числе на слоистые полимерные композитные материалы (ПКМ), армированные непрерывными волокнами, для определения прочности материала при трехточечном изгибе.

Сущность метода заключается в изгибе плоского образца постоянного прямоугольного сечения, свободно лежащего на двух опорах, с постоянной скоростью нагружения до момента разрушения образца или до того момента, когда деформация растяжения на внешней поверхности образца достигнет предварительно заданного значения.

#### Д.2 Подготовка к испытанию

При испытаниях на трехточечный изгиб используют образец в виде полосы прямоугольного сечения с размерами, установленными в таблице Д1.

Т а б л и ц а Д1 - Размеры образцов, мм

Толщина, $h$	Ширина, $b$	Длина, $l$	Пролет между опорами, $L$
$> 3,2$	$< 4h$	$> 19h$	$(16 \pm 1)h$

Соотношение пролета между опорами к толщине образца должно быть выбрано таким, чтобы разрушения происходили на внешней поверхности образца от напряжений растяжения. Поэтому, кроме рекомендуемого соотношения 16:1, можно использовать соотношения 32:1, 40:1 или 60:1

Образцы вырезают из плит в направлении главных осей ортотропии материала. Расположение армирующего наполнителя должно быть симметрично относительно срединной плоскости образца и параллельно плоскости укладки арматуры. Способ и режим изготовления образцов должны быть указаны в нормативных документах или технической документации на испытуемый материал.

Время от окончания изготовления образцов до испытания должно составлять не менее 16 часа, включая кондиционирование, если в нормативных документах или технической документации на испытуемый материал нет специальных указаний.

Образцы должны иметь гладкую ровную поверхность без вздутий, сколов, трещин, расслоений и других дефектов, заметных невооруженным глазом.

Количество образцов для испытания должно быть не менее пяти, если другое не установлено в нормативных документах или технической документации на испытуемый

материал. Для анизотропных материалов испытывают по пять образцов для каждого из главных направлений.

Перед испытанием образцы маркируют. Маркировка должна позволять точно идентифицировать образцы и не должна повреждаться при испытании, а также влиять на выполнение и результаты испытаний.

Кондиционирование образцов проводят в соответствии с нормативными документами или технической документацией на материал. Если на материал указания по кондиционированию отсутствуют, кондиционирование проводят при одной из стандартных атмосфер по ГОСТ 12423.

### Д.3 Внешний вид образцов

Испытуемый участок должен быть ровным, гладким и не иметь механических повреждений. На образцах не допускается наличие раковин и царапин.

### Д.4 Описание метода и оборудования

Измеряют длину, ширину и толщину образцов в центре и по краям каждого испытуемого образца. Вычисляют среднее значение длины, ширины и толщины.

Испытания проводят в помещении или закрытом объеме при температуре и относительной влажности, установленной в ГОСТ 12423, если в нормативных документах или технической документации на материал нет других указаний.

На испытательной машине устанавливают пуансон и опоры. Пролет  $L$  между опорами устанавливают в соответствии с таблицей 2 на основании средних значений ширины, толщины и длины образца в партии.

На опоры устанавливают специально подготовленную стальную балку и по ней выравнивают опоры и пуансон, добиваясь необходимой параллельности опорных поверхностей не более 0,005 мм по всей длине.

Устанавливают скорость перемещения активного захвата  $V$ , мм/мин, в соответствии с нормативными документами или технической документацией на материал. В случае отсутствия данной информации выбирают значение по таблице 3 или вычисляют по формуле:

$$V = \frac{ZL^2}{6h} \quad (D1)$$

Где:  $Z$  - скорость деформации, равная 0,01 мм/мин или значению, предусмотренному нормативными документами или технической документацией, мм/мин;

$L$  - пролет между опорами, мм;  $h$  - толщина образца, мм.

При испытании используют автоматическую систему записи, регистрируют зависимость прогиба от нагрузки или деформации изгиба (деформации растяжения на внешней поверхности образца) от напряжения изгиба.



Испытание прекращают при разрушении образца или, когда максимальная деформация на поверхности образца достигнет 0,05 мм/мм.

Т а б л и ц а Д2 - Рекомендуемые значения скорости нагружения

Скорость нагружения, мм/мин	Допустимое отклонение, %
0,5	± 10
1	
2	
5	
10	
20	
50	
100	
200	
500	

Прогиб, при котором деформация на внешней поверхности образца достигнет 0,05 мм/мм, вычисляют по формуле:

$$\omega = \frac{\varepsilon_{\max} L^2}{6h} \quad (\text{Д2})$$

где  $\varepsilon_{\max}$  - максимальная деформация на внешней поверхности образца, равная 0,05 мм/мм.

### Д.5 Обработка результатов

Прочность при изгибе  $\sigma$ , МПа, вычисляют по формуле:

$$\sigma_{\text{И}} = \frac{3F_{\max} L}{2bh^2} \quad (\text{Д3})$$

где  $F_{\max}$  - максимальная нагрузка, предшествующая разрушению образца, Н;  $L$  - пролет между опорами, мм;  $b$  - ширина образца, мм;  $h$  - толщина образца, мм.

Прочность при изгибе  $\sigma$ , МПа, при пролетах опор больше, чем  $16h$ , вычисляют по формуле:

$$\sigma_{\text{И}} = \frac{3F_{\max} L}{2bh^2} \left\{ 1 + 6 \left( \frac{\omega}{L} \right)^2 - 4 \left( \frac{\omega h}{L^2} \right) \right\} \quad (\text{Д4})$$

Деформацию на внешней поверхности образца  $\varepsilon_{\max}$  вычисляют по формуле:

$$\varepsilon_{\max} = \frac{6\omega h}{L^2} \quad (\text{Д5})$$

Модуль упругости при поперечном изгибе  $E$ , МПа, вычисляют по формуле:

$$E_{И}^П = \frac{L^3 m}{4bh^3} \quad (Д6)$$

где  $m$  - тангенс угла наклона касательной к первоначальному линейному участку диаграммы деформирования образца к оси деформаций.

Модуль упругости может определяться по хорде и рассчитываться по двум дискретным значениям, выбранным на диаграмме деформирования.

Рассматриваемые значения должны быть выбраны на диаграмме деформирования согласно спецификации на материал, если в *нормативных документах или технической документации* на материал нет других указаний. Значения напряжений или деформаций, используемые для определения модуля хорды, должны быть внесены в протокол испытаний. Модуль хорды  $E_f$ , МПа, вычисляется по формуле:

$$E_f = \frac{\sigma_{И2}^B - \sigma_{И1}^B}{\varepsilon_{max2} - \varepsilon_{max1}} \quad (Д7)$$

где  $\sigma_{И1}$ ,  $\sigma_{И2}$  - значения напряжения изгиба в двух выбранных точках диаграммы деформирования, рассчитанные по уравнению (Д3) или уравнению (Д4);  $\varepsilon_{max1}$ ,  $\varepsilon_{max2}$  - значения деформации изгиба, рассчитанные по уравнению (Д5) и соответствующие по диаграмме деформирования напряжениям.

Округление вычислений результатов испытаний проводят в соответствии с таблицей Д3.

Т а б л и ц а Д3 - Округление вычислений результатов испытаний

Характеристика	Интервал значений характеристики	Округление
Прочность при изгибе, МПа	до 100 включ.	до 1 включ.
	св. 100 до 500 включ.	до 5 включ.
	св. 500	до 10 включ.
Модуль упругости, ГПа	до 10,0 включ.	до 0,1 включ.
	до 100 включ.	до 1 включ.
	св. 100	до 5 включ.
Деформация на внешней поверхности образца, %	-	до 0,1 включ.

#### Д.6 Протокол испытания

Протокол о проведении испытания должен включать в себя следующую информацию:

- дата проведения испытания;
- наименование предприятия-изготовителя, метод изготовления, номер партии;

- наименование материала, схему укладки (при необходимости);
- сведения об образцах;
- количество и тип образцов, маркировку и геометрические размеры;
- номер образца;
- условия проведения испытания и кондиционирования;
- применяемое испытательное оборудование;
- методика испытания;
- результаты испытания.

**Приложение Е  
(рекомендуемое)**

**ТЕХНИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ**

[Товарный знак и наименование предприятия-изготовителя]

[Адрес производства]

**ТЕХНИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ № \_\_\_\_\_  
на противоослепляющий экран**

ПЭ– XXXX x XXX – XXXX – СТО 87100486-002-2016

**Дата изготовления** \_\_\_\_\_ **Дата выдачи** \_\_\_\_\_

**Наименование и адрес потребителя** \_\_\_\_\_

**Номер партии** \_\_\_\_\_ **Количество комплектов (шт.)** \_\_\_\_\_

**Нормативный документ на изделие** СТО 87100486-002-2016

Характеристики изделия

Наименование показателя	Фактическое значение	Нормативное значение
Высота экрана, мм		600, 900, 1200
Ширина затеняющего элемента экрана, мм		220
Цвет изделия по каталогу RAL		6024 / 7035
Ударная вязкость по Шарпи без разрушения, кДж/м <sup>2</sup>		не менее 100
Водопоглощение, %		не более 0,5

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие противоослепляющего экрана требованиям СТО 87100486-002-2016.

Гарантийный срок хранения противоослепляющих экранов составляет 12 месяцев со дня изготовления.

Композитные изделия приняты техническим контролем изготовителя. При соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации срок службы противоослепляющего экрана составляет 5 лет с даты подписания акта приемки выполненных работ.

Инженер ОТК \_\_\_\_\_ /Ф.И.О./

Ответственное лицо \_\_\_\_\_ /Ф.И.О., должность/

## Приложение Ж (справочное)

### Испытание при обливании нормальной солевой струей (см. 9.14 настоящего стандарта)

#### Ж.1 Область применения

Настоящий метод испытания применяется для определения изменения размеров и внешнего вида изделий из композитного материала на основе стекловолокна до и после определенного периода времени при обливании нормальной солевой струей.

#### Ж.2 Подготовка к испытанию

Ж.2.1 Испытание проводят на образцах в количестве 3 (трех) штук.

Ж.2.2 Раствор NaCl необходимый для обливания образца во время испытания готовят путем растворения хлорида натрия в дистиллированной воде.

Ж.2.3 Концентрация раствора NaCl равна  $(50 \pm 5)$  г/л с уровнем pH в растворе при  $(25 \pm 2)$  °C от 6.5 до 7.2.

Ж.2.4 Образцы перед испытанием должны быть выдержаны не менее 86 часов при температуре  $(23 \pm 2)$  °C и относительной влажностью  $(50 \pm 5)$  %.

Ж.2.5 Перед испытанием измеряют толщину каждого образца в четырех точках с точностью 0,01 мм с помощью шкалы микрометра.

Ж.2.6 Кондиционирование образцов производится в соответствии с ГОСТ 12423.

#### Ж.3 Внешний вид образца

Ж.3.1 Для проведения испытания используются образцы свободной формы.

Ж.3.2 Внешний вид образца должен соблюдать общие требования раздела 5 настоящего стандарта.

#### Ж.4 Описание метода и оборудования

Ж.4.1 Испытуемые образцы толщиной  $4 \pm 0,3$  мм погружают в специальную камеру, с последующим их закреплением, где температура составляет  $(35 \pm 2)$  °C, и в течении 720 часов в установленном режиме, на всем протяжении испытания, образцы подвергаются обливанию раствором (солевой струей) в объеме  $(1,0 \sim 2,0)$  мл /  $(80 \text{ см}^2 \cdot \text{ч})$ .

Ж.4.2 По окончании испытания, извлечшие образцы необходимо промыть дистиллированной водой и вытереть насухо. После чего проводят замер толщины образцов.

### **Ж.5 Результаты испытаний**

Ж.5.1 В результате измерения, толщина образцов до и после испытания, осталась неизменной, равная  $4 \pm 0,3$  мм.

Ж.5.2 После визуального анализа определилось, что внешний вид образцов по истечению 720 часов воздействия соленой струей, не изменился.

### **Ж.6 Протокол испытания**

Протокол о проведении испытания должен включать в себя следующую информацию:

- дата проведения испытания;
- производитель испытываемого материала;
- сведения об образцах;
- номер образца;
- условия проведения испытания и кондиционирования;
- применяемое испытательное оборудование;
- методика испытания;
- результаты испытания.

## Приложение И (справочное)

### Определение коэффициента линейного теплового расширения (см. 9.15 настоящего стандарта)

#### И.1 Область применения

Настоящий метод испытания применяется для определения коэффициента линейного теплового расширения в соответствии с ГОСТ 32618.1 и ГОСТ 32618.2.

Изменение размера испытуемого образца с помощью оборудования термомеханического анализа (ТМА) определяют, как функцию температуры, получая при этом ТМА кривую, из которой определяют коэффициент линейного теплового расширения и температуру стеклования.

#### И.2 Подготовка к испытанию

Для проведения испытания применяют ТМА прибор и калибровку в соответствии с ГОСТ 32618.1.

Кондиционирование образцов проводят в соответствии с техническими условиями или стандартами на материал.

#### И.3 Внешний вид образца

И.3.1 Образцы для испытания готовят в соответствии с ГОСТ 32618.1 п. 7.

И.3.2 Образец должен иметь длину от 5 до 10 мм и ширину 5 мм.

И.3.3 Допускается использование образцов других размеров в соответствии с инструкцией изготовителя аппаратуры.

И.3.4 Торцы испытуемого образца должны быть параллельны между собой.

#### И.4 Описание метода и оборудования

И.4.1 Образец помещают в держатель образца с измерительным зондом как можно ближе друг к другу.

И.4.2 Устанавливается ненагруженный измерительный зонд на верхнюю поверхность образца и прикладывают нагрузку к измерительному зонду, которая создает давление на образец  $(4,0 \pm 0,1)$  кПа.

И.4.3 При испытании образцов проводят определение в режиме растяжения с захватом обеих сторон образца.

И.4.4 Устанавливают постоянный поток газа для продувки Азота ( $N_2$ ) чистотой 99,999 % и расходом 50 мл/мин.

И.4.5 Нагревают образец со скоростью не более 5 °С/мин с интервалом температур от 23 °С до 40 °С.

И.4.6 Записывают кривую ТМА для испытуемого образца (зависимость изменения

длины испытуемого образца от температуры).

И.4.7 При тех же условиях записывают кривую ТМА для эталонного образца с известным средним коэффициентом линейного теплового расширения и длиной, равной длине испытуемого образца.

### **И.5 Обработка результатов**

Результаты, полученные в ходе испытания, обрабатываются в соответствии с ГОСТ 32618.2, п. 8.

### **И.6 Протокол испытания**

Протокол о проведении испытания должен включать в себя следующую информацию:

- дата проведения испытания;
- производитель испытуемого материала;
- сведения об образцах;
- номер образца;
- условия проведения испытания и кондиционирования;
- применяемое испытательное оборудование;
- методика испытания;
- результаты испытания.



## Приложение К (справочное)

### Определение содержания стекловолокна в изделии из композитного материала (см. 9.16 настоящего стандарта)

#### К.1 Область применения

Настоящий метод применяется для определения содержания стекловолокна в изделиях из композитного материала на основе стекловолокна и ненасыщенных полиэфирных смол без летучих составных, с применением высоких температур, обеспечивающих его сгорание, с последующим полным растворением остатков сгоревших смол в соляной кислоте.

#### К.2 Подготовка к испытанию

К.2.1 Используются не менее чем 3 образца, каждый из которых подвергается независимому циклу испытания.

К.2.2 Пробы образцов должны быть вырезаны от изделия из композитных материалов на расстоянии не менее чем 50 мм от края или изгиба.

К.2.3 Масса испытываемого образца должна быть не менее 2 г и не более 20 г.

К.2.4 Размеры пробных образцов должны позволять полностью их поместить в испытательную емкость.

К.2.5 В случае, если испытания не подразумеваются непосредственно после вырезания проб, их следует герметично запечатать до момента испытаний.

К.2.6 Стекловолоконный фильтр, который используется в испытании, диаметром 40 мм, с пористостью ПОР-160 по ГОСТ 25336, очищается каждый раз перед испытанием методом замачивания в 7 % смеси бихромата натрия в концентрированной серной кислоте, после чего он помещается в отсосную колбу и промывается водой и денатурированным этанолом. Перед проведением испытания, фильтр высушивается в вентилируемом сушильном шкафу до постоянной массы и взвешивается.

#### К.3 Внешний вид образца

К.3.1 Для проведения испытания используются образцы свободной формы, но позволяющие полное помещение в испытательную емкость.

К.3.2 Внешний вид образца должен соблюдать общие требования раздела 5 настоящего стандарта.

#### К.4 Описание метода и оборудования

К.4.1 Взвесить чистую, сухую испытательную емкость и поместить на 10 минут в предварительно нагретую до  $(105 \pm 3) ^\circ\text{C}$  муфельную печь. Поместить нагретую емкость в эксикатор по ГОСТ 25336 с осушителем для охлаждения до температуры окружающей

среды и вновь взвесить. В случае, если масса не совпадает с изначальной, повторить процедуру.

К.4.2 Испытуемый образец, предварительно распечатав его в случае необходимости, взвешивают весами с погрешностью не более 0,1 г и помещают в муфельную печь под вентиляционной вытяжкой, где в течение 2 часов, или до достижения постоянной массы, подвергают пробу нагреву при температуре 600 °С.

К.4.3 В случае, если техническая документация стекловолокна указывает на его минеральное разрушение при заданной температуре, допускается использовать температуру ниже, но не менее 500 °С.

К.4.4 Испытательная емкость с образцом вынимается из печи, помещается в эксикатор для охлаждения до температуры лабораторного помещения и взвешивается.

К.4.5 Образец, после сжигания, с помощью стеклянной палочки, медленно помещается в мензурку, в которую предварительно наливается 5 мл соляной кислоты на грамм остатков образца. Для получения полной реакции, перемешивается смесь, таким образом, чтобы не выплескивались из мензурки вызванные реакцией капли.

К.4.6 В случае, если в испытательной емкости остались остатки, она заполняется водой, таким образом, чтобы, в дальнейшем, было возможно смешать их, для последующего переливания в мензурку, в которой, к тому моменту, уже окончился процесс кипения. Долить 50 мл воды в мензурку.

К.4.7 Смесь отстаивается до полного оседания стекловолокна на дне мензурки и сливается кислота и заполняется водой, которой оно промывается перемешиванием стеклянной палочкой.

К.4.8 Высушенный и взвешенный фильтр для стекловолокна помещается в отсосную колбу и включается отсос.

К.4.9 Вода медленно сливается через фильтр в отсосную колбу, после чего стекловолокно промывается денатурированным этанолом, который также сливается в отсосную колбу. Процесс повторяется 3 раза, после чего, не ожидаясь оседания, смесь денатурированного этанола и стекловолокна сливается в отсосную колбу через фильтр. Промывание фильтра со стекловолокном производится еще дважды денатурированным этанолом.

К.4.10 Фильтр со стекловолокном помещается в вентилируемый сушильный шкаф до получения постоянной массы, после чего он остужается до температуры лабораторного помещения и взвешивается.

## К.5 Обработка результатов

Для определения пропорции стекловолокна, относительно массы материала, используется следующая формула (К.1):

$$M_{\text{стекловолокно}} = \frac{m_{\text{заполненный фильтр}} - m_{\text{чистый фильтр}}}{m_{\text{емкость с образцом}} - m_{\text{чистая емкость}}} * 100, \quad (\text{К.1})$$

где  $m_{\text{заполненный фильтр}}$  - масса высушенного фильтра с промытым стекловолокном после реакции остатков от сгорания с кислотой, г;

- $m_{\text{чистый фильтр}}$  - масса высушенного фильтра после очистки до проведения испытаний, г;
- $m_{\text{емкость образцов}}$  - масса высушенной испытательной емкости, г;
- $m_{\text{чистая емкость}}$  - масса высушенной испытательной емкости совместно с образцом образца, г;
- $M_{\text{стекловолокно}}$  - процентное соотношение стекловолокна в испытанном образце, относительно массы.

### К.6 Протокол испытания

Протокол о проведении испытания должен включать в себя следующую информацию:

- дата проведения испытания;
- производитель испытуемого материала;
- сведения об образцах;
- номер образца;
- условия проведения испытания и кондиционирования;
- применяемое испытательное оборудование;
- методика испытания;
- результаты испытания.

## Приложение Л (справочное)

### Метод испытания прочности на сжатие композитных изделий (см. 9.17 настоящего стандарта)

#### Л.1 Область применения

Данный метод применяется для определения предела прочности при сжатии.

Метод состоит в кратковременном испытании образцов из композиционного материала на сжатие по ГОСТ 25.602 с постоянной скоростью деформирования.

#### Л.2 Подготовка к испытанию

Л.2.1 Для проведения испытания необходимы образцы количество не менее 6 штук.

Л.2.2 Кондиционирование образцов производится в соответствии с ГОСТ 12423.

Л.2.3 Подготовка к испытанию проводится в соответствии с ГОСТ 25.602.

Л.2.4 Время от окончания изготовления формованных образцов или композиционного материала, из которого их вырезают, до испытания образцов, включая кондиционирование, должно составлять не менее 16 часов.

Л.2.5 Перед испытанием образцы нумеруют краской. Измеряют толщину и ширину рабочей части образца в трех местах: по краям и в середине. Участки размером менее 10 мм измеряют с точностью до 0,05 мм, размером 10 мм и более – с точностью до 0,1 мм. Среднее значение толщины и ширины образца записывают в протокол испытаний и по ним, с точностью до трех значащих цифр, определяют площадь поперечного сечения образца.

#### Л.3 Внешний вид образца

Л.3.1 Испытуемый образец представляет собой часть экрана с шириной и длиной от 50 мм до 100 мм.

Л.3.2 Внешний вид образца должен соответствовать требованиям раздела 5 настоящего СТО.

Л.3.3 Изменение толщины и ширины по длине образца должно быть не более 0,05 мм.

#### Л.4 Описание метода и оборудования

Л.4.1 Испытания проводят на испытательной машине компрессионном прессе мощностью не менее 1000 кН с нагрузкой на две противоположные плоскости срезанных стенок профиля, обеспечивающей сжатие образца с заданной постоянной скоростью перемещения активного захвата, измерение нагрузки с погрешностью не более  $\pm 1\%$

измеряемой величины.

Л.4.2 Испытательная машина должна быть снабжена двумя плоскопараллельными площадками, где одна из площадок должна быть самоустанавливающейся.

Л.4.3 Шероховатость рабочей поверхности площадок должна соответствовать  $Ra < 0,32$  мкм по ГОСТ 2789; рабочие поверхности должны быть термообработаны до 45 - 50 HRC по ГОСТ 9013.

Л.4.4 Для измерения деформаций могут использоваться механические, оптико-механические тензометры, электротензометры, тензорезисторы или другие приборы, обеспечивающие измерение деформации с погрешностью не более 1% предельного значения измеряемой величины.

Л.4.5 В качестве регистрирующей аппаратуры при измерении деформаций применяют осциллографы, потенциометры, измерители статических деформаций или другие приборы.

Л.4.6 Приборы для измерения геометрических размеров образца должны обеспечивать измерение с погрешностью не более 0,05 мм для размеров до 10 мм и не более  $\pm 0,1$  мм для размеров 10 мм и более.

Л.4.7 Образец помещают и закрепляют на опорные плиты испытательного компрессионного пресса. Образец устанавливают так, чтобы продольная ось его совпала с направлением действия нагрузки, а торцевые поверхности были параллельны опорным поверхностям плит.

Л.4.8 Испытания проводят в помещении или закрытом объеме при температуре окружающего воздуха  $(20 \pm 2)$  °С и относительной влажности воздуха  $(50 \pm 5)$  %. Если температура помещения отличается от указанной, то образцы до испытаний выдерживают в термокамере при температуре  $(20 \pm 2)$  °С в течение 2 - 3 часов.

Л.4.9 Устанавливают механические экстензометры или другие приспособления для измерения деформаций (тензорезисторы наклеивают на образец перед установкой в испытательную машину).

Л.4.10 Устанавливают заданную скорость перемещения активного захвата машины (рекомендуется скорость от 1 до 15 мм/мин).

Л.4.11 Образец равномерно нагружают с заданной скоростью перемещения активного захвата и регистрируют наибольшую нагрузку  $F_{max}^c$ , которую выдержал образец до сдавливания.

## Л.5 Обработка результатов

Предел прочности при сжатии ( $\sigma_e^c$ ), МПа, определяют по формуле (Л.1)

$$\sigma_e^c = \frac{F_{max}^c}{a} \quad (\text{Л.1})$$

Где:  $F_{max}^c$  - наибольшая нагрузка, предшествующая разрушению образца, Н;  
 $a$  - площадь поперечного сечения образца, мм<sup>2</sup>.

## Л.6 Протокол испытания

Протокол о проведении испытания должен включать в себя следующую информацию:

- дата проведения испытания;
- производитель испытываемого материала;
- сведения об образцах;
- номер образца;
- условия проведения испытания и кондиционирования;
- применяемое испытательное оборудование;
- методика испытания;
- результаты испытания.

## **Приложение М (рекомендуемое)**

### **Правила входного контроля (см. 9.27 настоящего стандарта)**

#### **М.1 Область применения**

Данные правила рекомендуются к применению при получении готовой продукции заказчиком на объекте строительства или на его складских площадях. Осуществлять приёмку продукции может так же подрядчик заказчика, осуществляющий строительство/реконструкцию объекта.

#### **М.2 Критерии выборки продукции**

Н.2.1 Отбор образцов в выборку осуществляется методом случайного отбора по ГОСТ 18321.

#### **М.3 Критерии приёмки продукции**

Н.3.1 Внешний вид и маркировка проверяются визуально без использования спецсредств.

Внешний вид изделий должен соответствовать требованиям раздела 5 настоящего стандарта.

М.3.2 Контроль геометрических размеров изделий производится с использованием следующих измерительных приборов:

- штангенциркуль по ГОСТ 166 с погрешностью измерения 0,1 мм;
- линейка металлическая по ГОСТ 427 с ценой деления 1,0 мм пределом измерения 1500 мм;
- рулетка по ГОСТ 7502 с ценой деления 1,0 мм пределом измерения 5 м.

М.3.3 Допускается применение других измерительных линейных инструментов, обеспечивающих необходимую точность измерения.

М.3.4 Геометрические размеры противоослепляющих экранов должны соответствовать проекту объекта строительства/реконструкции.

#### **М.4 Оформление приёмки**

М.4.1 Необходимость в приёмке и оформлении акта приёмки товара оговаривается в договоре на поставку продукции. В случае выявленных дефектов по внешнему виду и/или геометрическим размерам заказчик составляет двусторонний Акт в свободной форме, в двух экземплярах по одной для каждой из сторон.

М.4.2 В акте необходимо указать:

- дату обнаружения дефекта;
- номер договора на поставку продукции;
- наименование и количество поставленной продукции;
- наименование и количество выявленной дефектной продукции;

- информацию о выявленных отклонениях;
- фамилию, должность и подпись лица, составившего Акт.



Приложение Н  
(рекомендуемое)

Комплектация секции пластинчатых противоослепляющих экранов (см. 5.4  
настоящего стандарта)

Н.1 Секция противоослепляющих экранов КМ в разборе показана на рисунке Н1.

Н.2 Комплектация поставки секции противоослепляющих экранов КМ приведена в  
таблице Н.1.

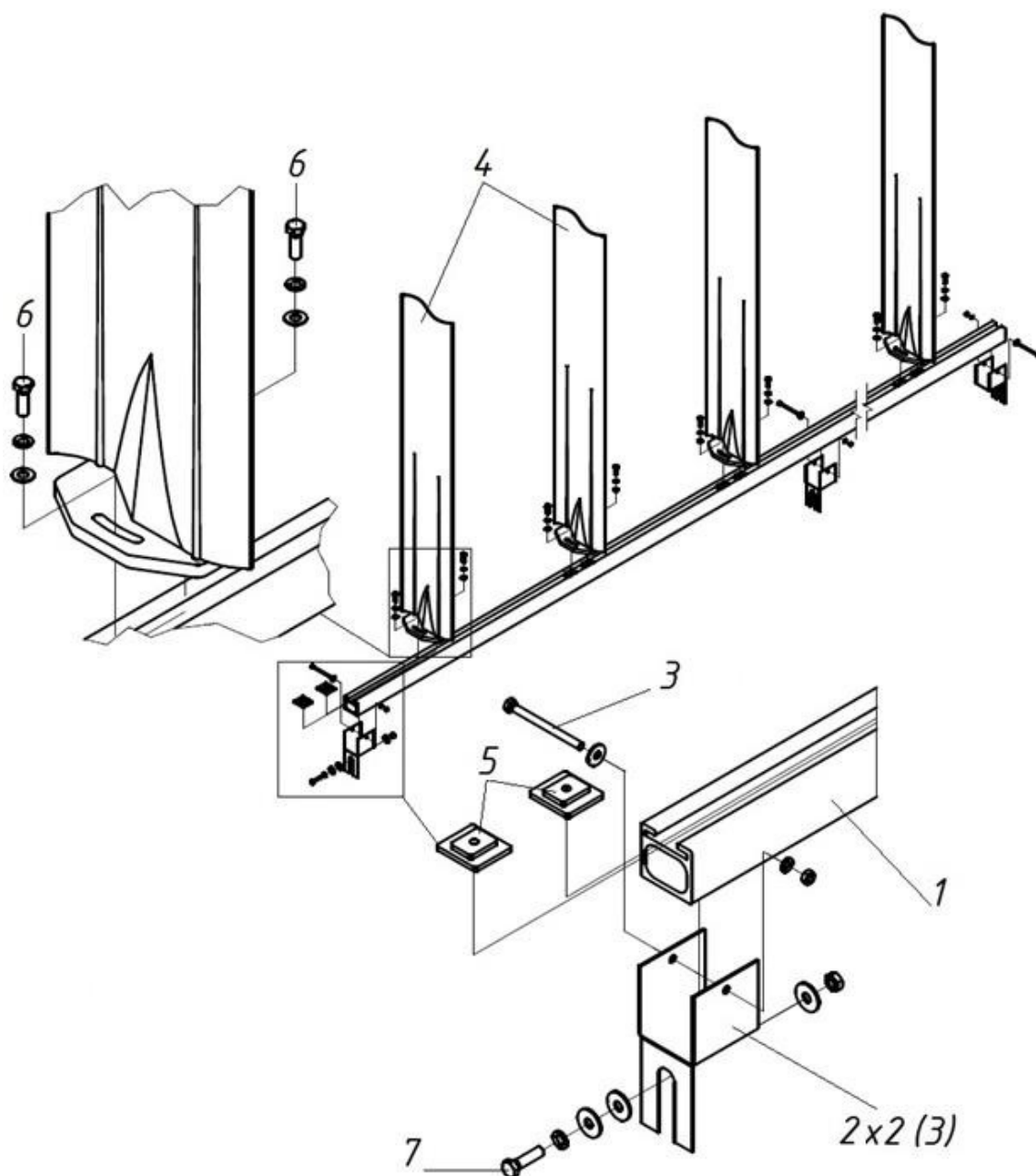


Рисунок Н.1 – Секция противоослепляющих экранов КМ в разборе

Т а б л и ц а Н.1 – Комплектация поставки секции противоослепляющих экранов КМ

Поз.	Наименование	Количество элементов на секцию, при длине профиля					
		500	1000	2000	3000	4000	6000
1	Несущий профиль (55x50x5 мм) длиной, мм	500	1000	2000	3000	4000	6000
2	Кронштейн, шт	2	2	2	2	3*	3*
3	Комплект болтового соединения №1(резьба М6): <ul style="list-style-type: none"> <li>• болт М6х70 (75) - 1 шт;</li> <li>• гайка М6 - 1 шт;</li> <li>• шайба 6 - 1 шт;</li> <li>• шайба гровер 6 - 1 шт.</li> </ul>	2	2	2	2	3*	3*
4	Пластинчатый противоослепляющий экран, шт	1	2	3	5	6	9
5	Вставка, шт	2	4	6	10	12	18
6	Комплект болтового соединения №2 (резьба М8): <ul style="list-style-type: none"> <li>• болт М8х25 - 1 шт;</li> <li>• гайка М8 - 1 шт;</li> <li>• шайба 8 - 1 шт;</li> <li>• шайба гровер 8 - 1 шт.</li> </ul>	2	4	6	10	12	18
7	Комплект болтового соединения №3 (резьба М8): <ul style="list-style-type: none"> <li>• болт М8х25 - 1 шт;</li> <li>• гайка М8 - 1 шт;</li> <li>• шайба увеличенная 8 - 2 (3) шт;</li> <li>• шайба гровер 8 - 1 шт.</li> </ul>	1					
8	Комплект дополнительного болтового соединения №4 (резьба М8): <ul style="list-style-type: none"> <li>• болт М8х25 - 1 шт;</li> <li>• гайка М8 - 1 шт;</li> <li>• шайба увеличенная 8 - 2 шт;</li> <li>• шайба гровер 8 - 1 шт.</li> </ul>	По согласованию с заказчиком.					

\* - По согласованию с заказчиком количество кронштейнов (поз. 2) и комплектов метизов (поз. 3) может быть увеличено.

Н.3 Секция противоослепляющих экранов ПЭНД в разборе показана на рисунке Н.2.

*Экраны противоослепляющие.  
Крепежный узел.*

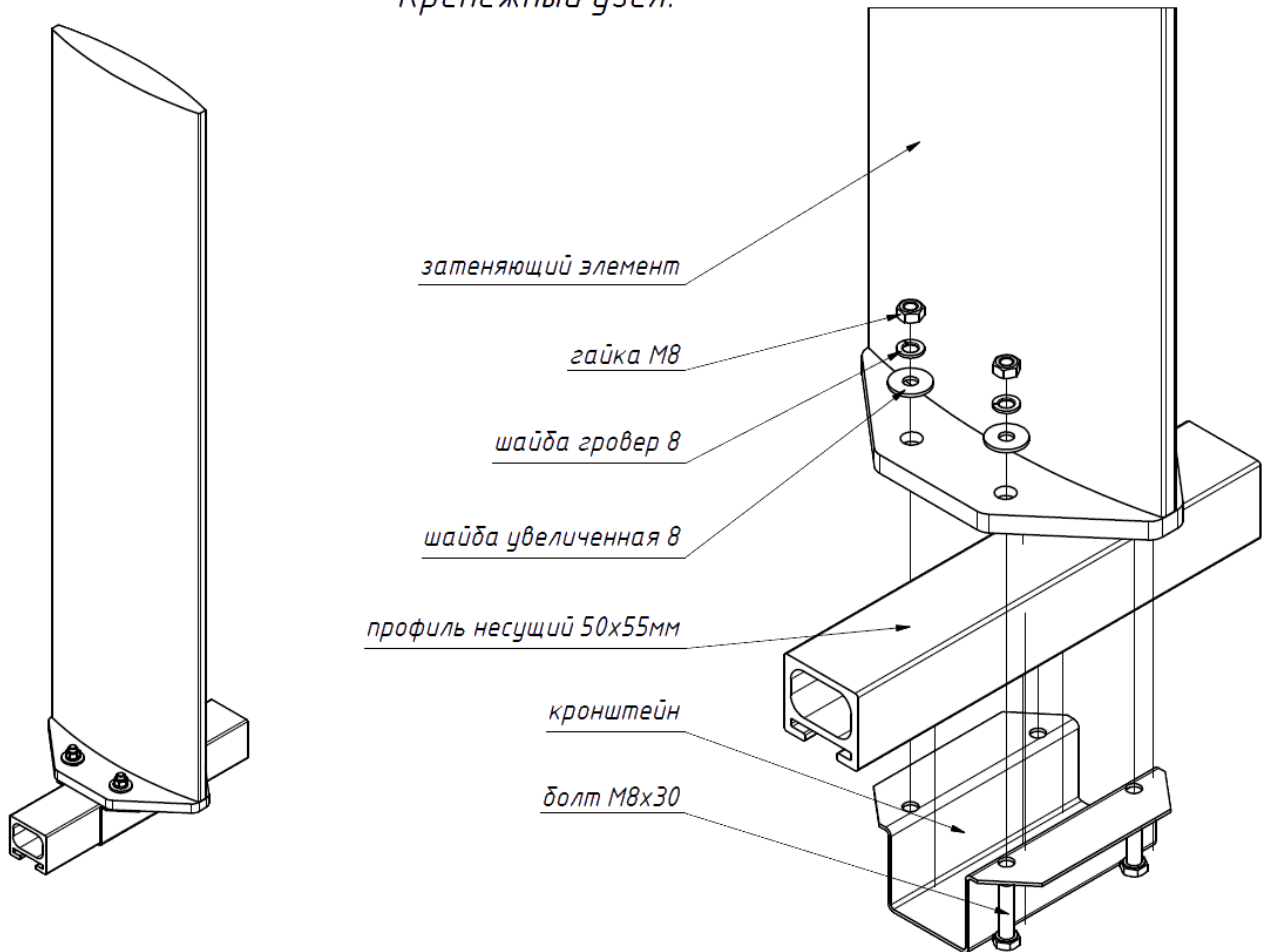


Рисунок Н.2 – Секция противоослепляющих экранов ПЭНД в разборе

## Библиография

- [1] Технические регламент Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог» (ТР ТС 014/2011);
- [2] СТО 87100486-001-2016. Стандарт организации ООО «ПГМ – Городское Пространство». Изделия из композитных материалов;
- [3] DIN 933 Болты шестигранные с резьбой до головки. Резьба от M1,6 до M52. Классы точности А и В;
- [4] DIN 934 Гайки шестигранные с метрической крупной и мелкой резьбой. Классы точности А и В;
- [5] DIN 9021 Шайбы увеличенные;
- [6] DIN 127 Шайбы пружинные прямоугольного сечения изогнутые и ровные;
- [7] СП 2.2.1.1327-03 Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту;
- [8] СанПиН 2.1.7.1322-03 Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления;

Ж8ОКС 03.220.20ОКП 229642

**Ключевые слова:** противоослепляющий экран, секция пластинчатых противоослепляющих экранов, изделия из композитных материалов, композитные материалы, затеняющий элемент, несущий профиль, технические требования параметры, комплектность, маркировка, правила приемки, методы контроля транспортирование, упаковка, хранение, эксплуатация.

**Руководитель разработки:**

Генеральный директор

ООО «ПГМ – Городское Пространство»

Б.Б. Мандрик-Котов



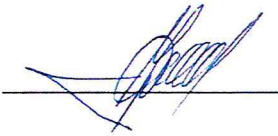
**Исполнители:**

Начальник производственного отдела

ООО «ПГМ – Городское Пространство»

  
И.А. Матвеев

Заместитель генерального директора по производству и строительству  
ООО «ПГМ – Городское Пространство»

  
Д.Ю. Чечин

Помощник генерального директора по технической и социальной политике  
ООО «ПГМ – Городское Пространство»

  
А.Б. Мандрик