

П Р И К А З

25 мая 2016г.

Москва

№

82

**Об утверждении и введении в действие стандарта
Государственной компании «Автодор» СТО АВТОДОР 2.24-2016
«Рекомендации по проектированию, строительству и эксплуатации
композитных конструкций: ограждений, лестничных сходов, смотровых ходов
и водоотводных лотков искусственных дорожных сооружений на
автомобильных дорогах Государственной компании «Автодор»**

В целях упорядочения и обеспечения эффективности выполнения работ с применением конструкций и изделий из композитных материалов на объектах Государственной компании «Автодор» ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Утвердить и ввести в действие с даты подписания настоящего приказа стандарт организации Государственной компании «Автодор» СТО АВТОДОР 2.24-2016 «Рекомендации по проектированию, строительству и эксплуатации композитных конструкций: ограждений, лестничных сходов, смотровых ходов и водоотводных лотков искусственных дорожных сооружений на автомобильных дорогах Государственной компании «Автодор» (Приложение № 1 к настоящему приказу).

2. Утвердить План мероприятий по внедрению стандарта организации СТО АВТОДОР 2.24-2016 «Рекомендации по проектированию, строительству и эксплуатации композитных конструкций: ограждений, лестничных сходов, смотровых ходов и водоотводных лотков искусственных дорожных сооружений на автомобильных дорогах Государственной компании «Автодор» (Приложение № 2 к настоящему приказу).

3. Руководителям структурных подразделений Государственной компании «Автодор» обеспечить реализацию Плана мероприятий, указанного в п. 2 настоящего приказа.

4. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на первого заместителя председателя правления по технической политике И.А. Урманова.

Председатель правления



С.В. Кельбах



ПРИЛОЖЕНИЕ №1
к приказу Государственной компании
«Российские автомобильные дороги»
от «25» мая 2016 г. № 82

**Стандарт
Государственной
компании «Автодор»**

**СТО АВТОДОР
2.24-2016**

ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СТРОИТЕЛЬСТВО И
ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО
ПРОЕКТИРОВАНИЮ, СТРОИТЕЛЬСТВУ И
ЭКСПЛУАТАЦИИ КОМПОЗИТНЫХ
КОНСТРУКЦИЙ: ОГРАЖДЕНИЙ,
ЛЕСТНИЧНЫХ СХОДОВ, СМОТРОВЫХ
ХОДОВ И ВОДООТВОДНЫХ ЛОТКОВ
ИСКУССТВЕННЫХ ДОРОЖНЫХ
СООРУЖЕНИЙ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ
ДОРОГАХ ГОСУДАРСТВЕННОЙ
КОМПАНИИ «АВТОДОР»**

Москва 2016

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН: Обществом с ограниченной ответственностью «ПГМ - Городское Пространство».

2 ВНЕСЕН: Департаментом проектирования, технической политики и инновационных технологий Государственной компании «Российские автомобильные дороги».

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом Государственной компании «Российские автомобильные дороги» от «25» мая 2016г. № 82.

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ.

Настоящие стандарт организации запрещается полностью и/или частично воспроизводить, тиражировать и /или распространять без согласия Государственной компании «Российские автомобильные дороги».

Содержание

1 Область применения	4
2 Нормативные ссылки	4
3 Термины и определения	7
4 Классификация	9
5 Технические требования	10
6 Требования безопасности	21
7 Требования охраны окружающей среды	22
8 Правила приемки	22
9 Методы контроля	23
10 Транспортирование и хранение	25
11 Рекомендации по монтажу, эксплуатации и утилизации	26
12 Гарантии изготовителя	28
Приложение А (справочное) Метод определения твердости методом Баркола	29
Приложение Б (справочное) Определение плотности	31
Приложение В (справочное) Определение прочности при растяжении	33
Приложение Г (справочное) Испытание на светостарение под воздействием ксеноновой дуги	36
Приложение Д (справочное) Испытание при обливании нормальной солевой струёй	37
Приложение Е (справочное) Определение коэффициента линейного теплового расширения	38
Приложение Ж (справочное) Определение содержания стекловолокна в изделии из композитного материала	40
Приложение З (справочное) Метод определения удельного сопротивления анкера на выдергивание	42
Приложение И (справочное) Испытания полнокомпозитной конструкции перильного пешеходного ограждения на соответствие СП 35.13330.2011 Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84	44
Приложение К (справочное) Метод испытания прочности на сжатие конструктивных элементов композитных изделий	46
Приложение Л (рекомендуемое) Правила входного контроля	48
Библиография	49

Стандарт Государственной компании «Автодор»**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ, СТРОИТЕЛЬСТВУ
И ЭКСПЛУАТАЦИИ КОМПОЗИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ:
ОГРАЖДЕНИЙ, ЛЕСТНИЧНЫХ СХОДОВ, СМОТРОВЫХ ХОДОВ
И ВОДООТВОДНЫХ ЛОТКОВ ИСКУССТВЕННЫХ ДОРОЖНЫХ
СООРУЖЕНИЙ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ ГОСУДАРСТВЕННОЙ
КОМПАНИИ «АВТОДОР»**

**Recommendations for design, construction and maintenance of composite designs: stair rails, stairways,
observation passages and drainage trays on highways of the «Russian highways» State Company**

1 Область применения

Настоящий стандарт организации предназначен для применения при проектировании, строительстве, реконструкции, капитальном ремонте, комплексном обустройстве и эксплуатации автомобильных дорог Государственной компании «Автодор».

Настоящий стандарт организации распространяется на конструкции и изделия из композитных материалов (композита), которые соответствуют требованиям [1], [2], и основан на нормативной базе, касающейся композитных материалов на основе армирующего волокна и транспортных сооружений, в частности [4].

Все изделия производят из композитного материала на основе стекловолокна или другого армирующего волокна, не ухудшающего свойства и качество материала, и полимерных смол, методом пултрузии, формования из препрега под давлением, вакуумной инфузии, ручной выкладки, или другим методом.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 9.708-83 Пластмассы. Методы испытаний на старение при воздействии естественных и искусственных климатических факторов

ГОСТ 12.1.003-2014 Шум. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.004-91 Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.045-84 Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля

ГОСТ 12.2.003-91 Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.002-75 Процессы производственные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.009-76 Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.030-83 Переработка пластических масс. Требования безопасности

ГОСТ 12.4.011-89 Средства защиты работающих. Общие требования и классификация

ГОСТ 12.4.021-75 Системы вентиляционные. Общие требования

ГОСТ 12.4.034-2001 Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Классификация и маркировка

ГОСТ 12.4.068-79 Средства индивидуальной защиты дерматологические. Классификация и общие требования

ГОСТ 12.4.103-83 Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация

ГОСТ 17.1.3.13-86 Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения

ГОСТ 17.2.3.01-86 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. Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнения

ГОСТ 25.601-80 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 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 4650-2014 Пластмассы. Методы определения водопоглощения в холодной и кипящей воде

ГОСТ 4651-82 Пластмассы. Метод испытания на сжатие

ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия.

ГОСТ 9013-59 Металлы. Метод измерения твердости по Роквеллу

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

ГОСТ 10354-82 Пленка полиэтиленовая. Технические условия

ГОСТ 11012-69 Пластмассы. Метод испытания на абразивный износ

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

ГОСТ 13837-79* Динамометры общего назначения. Технические условия

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 18321-73* Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции

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

ГОСТ 24379.1-2012 Болты фундаментные. Конструкция и размеры

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 25788-83 Ключи гаечные торцовые с внутренним шестигранником изогнутые. Основные размеры

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

ГОСТ 26633-2012 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия.

ГОСТ 2789-73* Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики

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 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 32794-2014 Композиты полимерные. Термины и определения

ГОСТ 33127-2014 Ограждения дорожные. Классификация

ГОСТ 33128-2014 Ограждения дорожные. Технические требования

ГОСТ Р 50779.21-2004 Статистические методы. Правила определения и методы расчета статистических характеристик по выборочным данным. Часть 1. Нормальное распределение

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

Примечание – при использовании настоящего стандарта следует проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования – на официальных сайтах национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемым информационным указателям, опубликованным по состоянию на 1 января текущего года. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться новым (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 32794 и ГОСТ 33127, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 композитная конструкция перильного пешеходного ограждения: Сборная конструкция из профилей и узлов крепления из полимерного композита на основе стекловолокна или другого армирующего волокна, не ухудшающего свойства и качество материала, которая может содержать, в том числе композитные фасонные элементы сложной формы, как несущие, так и декоративные, применяющаяся в качестве удерживающих пешеходных ограждений на мостовых сооружениях, на надземных пешеходных переходах, в опасных зонах, на морских и речных сооружениях, в прибрежных зонах, на набережных и высоких насыпях.

3.2 композитная конструкция перильного пешеходного ограждения для лестничных сходов: Сборная конструкция из профилей из полимерного композита

на основе стекловолокна или другого армирующего волокна, не ухудшающего свойства и качество материала, которая может содержать, в том числе фасонные элементы сложной формы, как несущие, так и декоративные, применяющиеся в качестве удерживающих пешеходных ограждений на лестничных сходах.

3.3 композитная телескопическая конструкция перильного пешеходного ограждения на деформационных швах: Сборная конструкция из профилей из полимерного композита на основе стекловолокна или другого армирующего волокна, не ухудшающего свойства и качество материала, которая может содержать, в том числе фасонные элементы сложной формы, как несущие, так и декоративные, с возможностью компенсировать тепловое расширение, применяющаяся в качестве удерживающих пешеходных ограждений на мостовых сооружениях, морских и речных сооружениях, прибрежных зон, набережных, на участке где расположен деформационный шов сооружения.

3.4 композитная конструкция страхового ограждения: Сборная конструкция из профилей и узлов крепления из полимерного композита на основе стекловолокна или другого армирующего волокна, не ухудшающего свойства и качество материала, служащая в качестве ограничивающего пешеходного ограждения в целях упорядочения движения пешеходных потоков, а также огораживания различных зон и территорий.

3.5 композитная конструкция ограждения закрытого типа: Сборная конструкция из профилей и узлов крепления из полимерного композита на основе стекловолокна или другого армирующего волокна, не ухудшающего свойства и качество материала, служащая в качестве ограничивающего пешеходного ограждения в целях упорядочения движения пешеходных потоков, а также для огораживания различных зон и территорий с целью предотвращения проникновения посторонних людей и животных, полностью закрывая видимость через них.

3.6 композитная конструкция смотровых ходов: Сборная конструкция из швеллеров и профилей из полимерного композита на основе стекловолокна или другого армирующего волокна, не ухудшающего свойства и качество материала, включающая перильные ограждения, служащая для обслуживания мостовых сооружений.

3.7 композитная конструкция лестничных сходов: Сборная конструкция из профилей и швеллеров из полимерного композита на основе стекловолокна или другого армирующего волокна, не ухудшающего свойства и качество материала, включающая перильные ограждения для лестничных сходов и служащая для обеспечения спуска и подъема пешеходов.

3.8 композитный анкер: Крепежное изделие из полимерного композита на основе стекловолокна или другого армирующего волокна, не ухудшающего

свойства и качество материала, предназначенное для монтажа и фиксации элементов конструкций (за исключением конструкций водоотводных лотков) к разным поверхностям.

3.9 композитная конструкция водоотводных лотков: Конструкция из желобов и каналов из полимерного композита на основе стекловолокна или другого армирующего волокна, не ухудшающего свойства и качество материала, направляющих сток воды с дорожного покрытия в целях предотвращения образования луж и грязи при выпадении осадков, продлевая срок эксплуатации дорожных сооружений и предотвращая размыв насыпей.

3.10 композитный анкер для водоотводных лотков: Крепежное изделие из полимерного композита на основе стекловолокна или другого армирующего волокна, не ухудшающего свойства и качество материала, предназначенное для монтажа и крепления элементов и конструкций водоотводных лотков.

3.11 эпоксидный клей: Двухкомпонентный быстротвердеющий клей для фиксации элементов конструкции, состоящий из эпоксидной смолы, инертных наполнителей, и отвердителя, реагирующих между собой для активации затвердевающих свойств, располагающихся в двухтубной емкости, обладающей насадкой-миксером с технологией внутреннего смешивания.

4 Классификация

4.1 Типы

4.4.1 Настоящий стандарт устанавливает классификацию конструкций и других конструктивных элементов из полимерного композита на основе стекловолокна или другого армирующего волокна, не ухудшающего свойства материала, по следующим признакам:

- функциональное назначение;
- вид секции;
- технология производства.

4.1.2 В зависимости от функционального назначения, композитные конструкции и другие конструктивные элементы из полимерного композита на основе стекловолокна или другого армирующего волокна, не ухудшающего свойства материала, подразделяют следующим образом:

- ПО – композитная конструкция перильного пешеходного ограждения;
- ПОЛС – композитная конструкция перильного пешеходного ограждения для лестничных сходов;
- ПТО – композитная телескопическая конструкция перильного

пешеходного ограждения на деформационных швах;

- СО – композитная конструкция страхового ограждения;
- ОЗТ – композитная конструкция ограждения закрытого типа;
- ОРТ – композитная конструкция ограждения решетчатого типа;
- ВЛ – композитная конструкция водоотводных лотков;
- А – композитный анкер;
- АВЛ – композитный анкер для водоотводных лотков.

4.1.3 В зависимости от типа секции, сборочные конструкции из полимерного композита на основе стекловолокна или другого армирующего волокна, не ухудшающего свойства материала, подразделяют на следующие:

- Н – начальная секция;
- С – средняя секция;
- К – конечная секция.

4.1.4 В зависимости от технологии производства, изделия из полимерного композита на основе стекловолокна или другого армирующего волокна, не ухудшающего свойства материала, подразделяют на следующие:

- пултрузия (ПУЛ);
- формование из препрега под давлением (ФП);
- вакуумная инфузия (ВИ);
- ручная выкладка (РВ).

4.2 Условные обозначения

Условное обозначение конструкций из полимерного композита на основе стекловолокна или другого армирующего волокна, не ухудшающего свойства материала, должно включать в себя: наименование, тип конструкции в зависимости от функционального назначения в соответствии с п. 4.1.2, обозначение типа секций для сборных конструкций в соответствии с п. 4.1.3, обозначение технологии производства в соответствии с п. 4.1.4, характерные геометрические размеры и обозначение настоящего стандарта.

Пример условного обозначения средней секции водоотводного лотка из композита на основе стекловолокна, произведенной методом горячего компрессионного формования, длиной 1000 мм и шириной 900 мм:

ВЛ (С/ФП) - 1000/900 СТО АВТОДОР 2.24-2016

5 Технические требования

5.1 Основные параметры и характеристики

5.1.1 Номенклатура и основные параметры изготавливаемых композитных

конструкций ограждений указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Номенклатура и основные параметры композитных конструкций ограждений

Тип ограждения	Вид секции-стойки	Длина секции L, мм (параметр А)	Высота секции Н, мм (параметр Б)
ПО	-	1300 - 1700	1100
ПТО	-	900 - 1700	
ПОЛС	Н, С	1200 - 1800	1100 - 1220
	К	150 - 350	1100 - 1220
СО	Н, С	1400 - 1700	1600 - 2500
	К	50 - 150	1600 - 2500
ОЗТ	Н, С	1400 - 1700	1600 - 2500
	К	50 - 150	1600 - 2500
ОРТ	Н, С	1400 - 1700	1600 - 2500
	К	50 - 150	

Примечание – Допускается применение композитных конструкций ограждений с размерами, отличными от данных при согласовании с Государственной компанией «Автодор» и соблюдение технических требований, описанных в настоящем стандарте, подтвержденное соответствующей документацией от уполномоченных органов или организаций, посредством получения результатов испытаний.

5.1.2 Номенклатура и основные параметры изготавливаемых композитных конструкций водоотводных лотков указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Номенклатура и основные параметры композитных конструкций водоотводных лотков

Вид лотка	Длина лотка L, мм (параметр А)	Ширина передней части лотка / ширина задней части лотка, мм (параметр Б)
Н	2100 – 2300	2700 - 2900 / 900 - 1000
С	900 – 1100	900 - 1000 / 900 - 1000
К	1650 – 1800	900 - 1000 / 2300 - 2500

Примечание – Допускается применение композитных конструкций водоотводных лотков с размерами, отличными от данных при согласовании с Государственной компанией и соблюдение технических требований, описанных в настоящем стандарте, подтвержденное соответствующей документацией от уполномоченных органов или организаций, посредством получения результатов испытаний.

5.1.3 Композитная конструкция лестничных сходов изготавливаются по размерам, согласованным Государственной компанией.

5.1.4 Композитная конструкция смотрового хода изготавливается по размерам, согласованным Государственной компанией.

5.1.5 Композитный анкер изготавливается по параметрам, указанным в

таблице 3.

Таблица 3 - Основные параметры композитного анкера

Параметры композитного анкера	Размеры, мм
Диаметр резьбы	12 – 16
Общая длина	140 – 240
Диаметр шестигранной гайки	24 - 28
Высота шестигранной гайки	22 - 26
<i>Примечание – Допускается применение композитного анкера с размерами, отличными от данных при согласовании с Государственной компанией «Автодор» и соблюдение технических требований, описанных в настоящем стандарте, подтвержденное соответствующей документацией от уполномоченных органов или организаций, посредством получения результатов испытаний.</i>	

5.1.6 Анкер для крепления водоотводных лотков изготавливается по параметрам, указанным в таблице 4.

Таблица 4 - Основные параметры анкера для крепления композитных конструкций водоотводных лотков

Параметры анкера для водоотводных лотков	Размеры анкера для продольного крепления, мм	Размеры анкера для поперечного крепления, мм
Диаметр шпильки	13 - 14	25x35
Диаметр головки	35 - 40	30x50
Общая длина	450 - 600	450 - 600
<i>Примечание – Допускается применение анкера для крепления водоотводных лотков с размерами, отличными от данных при согласовании с Государственной компанией «Автодор» и соблюдение технических требований, описанных в настоящем стандарте, подтвержденное соответствующей документацией от уполномоченных органов или организаций, посредством получения результатов испытаний.</i>		

5.2 Требования к конструкциям

5.2.1 Общие технические требования

5.2.1.1 Конструкции должны соответствовать требованиям настоящего стандарта и изготавливаться по технологической документации, утвержденной в установленном порядке.

5.2.1.2 Предел огнестойкости несущих конструкций должен быть не менее RE 30 по ГОСТ 30247.0 и ГОСТ 30247.1.

5.2.1.3 Значения характеристик пожарной опасности полимерных композитов на основе стекловолокна или другого армирующего волокна, не ухудшающего свойства материала, составляющих конструктивные элементы, должны соответствовать категории горючести не хуже Г1 по ГОСТ 30244.

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

5.2.1.5 На изделиях должны отсутствовать видимые дефекты структуры конструкционного материала.

5.2.1.6 Композитные конструкции ограждений, водоотводных лотков, смотровых ходов, лестничных сходов и анкеры должны быть пригодны для эксплуатации в следующих условиях:

- климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150;
- степень агрессивности наружной среды – среднеагрессивная по [8].

5.2.1.7 Изделия из полимерного композита на основе стекловолокна или другого армирующего волокна должны быть диэлектрическими.

5.2.1.8 Физико-механические показатели композита на основе стекловолокна или другого армирующего волокна, не ухудшающего свойства материала, должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 5.

Таблица 5 – Физико-механические характеристики композита

Наименование показателя	Значение
Плотность, г/см ³	1,7 - 2,0
Водопоглощение, %	≤ 0,5
Коэффициент линейного расширения, мкм/м·°C	≤ 55 мкм/м·°C
Ударная вязкость по Шарпи, кДж/м ²	≥ 150
Предел прочности при изгибе, МПа	300 - 500
Предел прочности на разрыв, МПа	400 - 650
Предел прочности при сжатии, МПа	150 - 300
Модуль упругости, МПа	15000 - 32000
Твердость по Барколу, Б	≥ 60
Сосредоточенная предельная горизонтальная нагрузка	≥ 3,5 кН
Распределенная предельная горизонтальная нагрузка	≥ 2,2 кН/м

5.2.1.9 Срок службы эксплуатации композитных конструкций ограждений, водоотводных лотков, смотровых ходов, лестничных сходов и анкеров должен быть не менее 50 лет.

5.2.1.10 Соединение конструктивных элементов с несущими конструкциями следует выполнять с использованием анкеров, установленных посредством двухкомпонентного эпоксидного клея.

5.2.1.11 Композитный профиль производится методом пултрузии или другим методом, гарантирующим преднапряжение нитей из стекловолокна, а также технологией формования из препрега под давлением, или другой,

предоставляющей давление при формовании не менее 100 кг/см^2 , вакуумной инфузией, ручной выкладкой, или другим методом.

5.2.1.12 Не допустимо беспорядочное сверление конструктивных элементов из композита, в связи с разрывом нитей из стекловолокна, с последующим ослаблением структуры материала.

5.2.1.13 Не допускается более трех технических отверстий по направлению стекловолокна на каждый элемент конструкции.

5.2.1.14 Расстояние между техническими отверстиями должно быть не менее чем 250 мм по направлению стекловолокна.

5.2.1.15 Технические отверстия в деталях, произведенных методами формования, должны быть предусмотрены формой для изготовления, их сверление не допускается.

5.2.1.16 Композитные конструкции должны исключать любой вид вреда, связанный с острыми краями и окончаниями составляющих элементов.

5.2.1.17 В конструкциях из композита на основе стекловолокна или другого армирующего волокна, не ухудшающего свойства материала, недопустимы металлические элементы, такие как сам профиль, узлы крепления, заклепки, болты, закладные детали и прочие.

5.2.2 Требования к композитным конструкциям пешеходных перильных ограждений, пешеходных перильных ограждений для лестничных сходов, и телескопических пешеходных перильных ограждений на деформационных швах.

Устанавливаемые композитные конструкции пешеходных перильных ограждений должны соответствовать требованиям [4] и ГОСТ 33128.

5.2.2.1 Композитные конструкции пешеходных перильных ограждений должны выдерживать равномерно распределенную временную нагрузку при отсутствии вертикальной и горизонтальной нагрузок, не менее 3 кН/м .

5.2.2.2 Композитные конструкции пешеходных перильных ограждений должны выдерживать сосредоточенное давление при отсутствии вертикального и горизонтального давления, не менее $3,5 \text{ кН}$.

5.2.2.3 Промежуточное расстояние между защитными элементами заполнения композитных конструкции пешеходного перильного ограждений должно быть не более чем 150 мм.

5.2.2.4 Промежуточное расстояние между защитными элементами заполнения композитных конструкции пешеходного перильного ограждений для лестничных сходов, защитными элементами заполнения и уровня покрытия несущей конструкции и между защитными элементами заполнения и перилами, должно быть не более чем 300 мм.

5.2.2.5 Максимальный прогиб конструкций перильных пешеходных ограждений при воздействии вертикальной и горизонтальной нагрузок не должен превышать 50 мм/пм.

5.2.2.6 Однотипные секции конструкции перильных пешеходных ограждений должны быть взаимозаменяемыми между собой.

5.2.2.7 Конструкция секций перильного пешеходного ограждения должна предусматривать возможность корректировки их длины в процессе монтажа (посредством механического удаления участка или соединительных элементов).

5.2.2.8 Композитная конструкция перильного пешеходного ограждения должна предусматривать возможность его установки силами рабочих и исключать применение тяжёлой строительной и подъёмной техники.

5.2.2.9 Допускается применение композитных декоративных элементов.

5.2.3 Требования к композитным конструкциям водоотводных лотков

5.2.3.1 Устройство водосброса состоит из начальной секции (открытого приемного лотка) на обочине, средних секций (телескопического лотка по откосу насыпи) и конечной секции (гасителя у подошвы насыпи).

5.2.3.2 Лотки и гаситель относятся к водосбросным сооружениям и обеспечивают направленный сброс воды с проезжей или проехожей части с последующем гашением энергии падающего потока воды.

5.2.3.3 Устанавливаемые конструкции водоотводных лотков на откосах автомобильной дороги, на откосах подходов к мостовым сооружениям и путепроводам, должны соответствовать требованиям [4] и [6].

5.2.3.4 Однотипные секции композитных конструкций водоотводных лотков должны быть взаимозаменяемыми между собой.

5.2.3.5 Композитные конструкции водоотводных лотков крепятся к поверхности через монтажные отверстия благодаря композитным анкерам для водоотводных лотков, которые могут быть двух типов:

- анкер для продольного крепления;
- анкер для поперечного крепления

5.2.4 Требования к анкерам

5.2.4.1 Конструкция композитного анкера соответствует типу 5 по ГОСТ 24379.1, «Болт фундаментный прямой».

5.2.4.2 Композитный анкер крепится к фундаменту с помощью химической сварки посредством двухкомпонентного эпоксидного клея.

5.2.4.3 Гайка композитного анкера фиксируется с помощью торцового гаечного ключа по ГОСТ 25788 по заранее покрытой двухкомпонентным эпоксидным клеем резьбе.

5.2.4.4 Диаметр отверстия, производимого в бетоне для установки анкера, не

должен быть на (3 ± 1) мм больше диаметра анкера.

5.2.4.5 Отверстие, произведенное в бетоне с целью установки композитного анкера, должно быть очищено от остатков пыли, методом продувки воздухом.

5.2.4.6 Глубина произведенного в бетоне отверстия для установки анкера должна быть (100 ± 2) мм.

5.2.4.7 Перед установкой конструктивных элементов при помощи композитного анкера, требуется соблюдать сроки затвердевания не менее 24 часа двухкомпонентного эпоксидного клея, используемого для его фиксации к бетону.

5.2.4.8 Удельное сопротивление анкера на выдергивание по методу, описанному в приложении 3, должно быть не менее 24 кН.

5.2.5 Требования к композитным конструкциям смотровых ходов

5.2.5.1 Композитную конструкцию смотровых ходов следует проектировать и изготавливать таким образом, чтобы они выдерживали предполагаемые условия эксплуатации. Необходимо учесть следующие факторы:

- размеры и элементы конструкции должны обеспечивать устойчивость;
- конструкции не должны иметь острых кромок;
- расположение элементов конструкции должно предотвращать скопление воды, например, в местах соединений;
- наличие композитных конструкций перильных ограждений, для предотвращения опасных случаев, связанных с падением.

5.2.5.2 На стадии проектирования и последующего изготовления, должна учитываться минимальная ширина композитной конструкции смотрового хода не менее 750 мм, при условии поочередного движения пешеходов в одном направлении, и, при условии прохождения его одновременно в разных направлениях, ширина хода должна быть увеличена до 1000 мм;

5.2.5.3 Композитные конструкции смотровых ходов должны обеспечивать безопасность пользователям. В частности, должны быть учтены, по меньшей мере, следующие факторы:

- все элементы конструкции должны обеспечить безопасность от травмирования;
- решетчатый настил смотрового хода должен обладать долговечными антискользящими свойствами;
- беспрепятственное пространство над пролетным сооружением должна быть не менее 2100 мм, кроме исключительных обстоятельств.

5.2.5.4 При проектировании композитных конструкций смотровых ходов следует учитывать следующие минимальные нагрузки:

- 2 кН/м² при нагрузке, распределенной равномерно по конструкции;
- 1,5 кН при концентрированной нагрузке на участке поверхности пола

размером 200 x 200 мм.

5.2.5.5 При расчетной нагрузке прогиб настила пола не должен превышать $1/200$ расстояния между опорами, а разница по высоте нагруженного и соседнего ненагруженного участков не должна превышать 5 мм.

5.2.5.6 Параметры композитных конструкций перильных пешеходных ограждений должны соответствовать требованиям настоящего стандарта для композитных конструкций перильных пешеходных ограждений.

5.2.5.7 Узлы крепления композитных конструкций смотровых ходов должны быть приспособлены к расширению и сжатию несущей конструкции в связи с температурными вариациями.

5.2.5.8 Узлы крепления композитных конструкций смотровых ходов к поверхности опор или несущей конструкцией должны быть устойчивыми к сейсмическим, ветровым или другим сдвигающим пролетное строение нагрузкам.

5.2.6 Требования к композитным конструкциям лестничных сходов

5.2.6.1 Композитные конструкции лестничных сходов должны соответствовать требованиям [4] и [7].

5.2.6.2 Композитные конструкции лестничных сходов должны соответствовать требованиям безопасности настоящего стандарта.

5.2.6.3 Лестничные ступени и промежуточные лестничные площадки должны иметь покрытие предотвращающие риск подскользывания.

5.2.6.4 Петли, крепления и опоры должны обеспечивать достаточную жесткость и устойчивость композитных конструкций лестничных сходов для обеспечения безопасности.

5.2.6.5 Композитные конструкции лестничных сходов должны воспринимать действующие нагрузки 5 кН/м^2 .

5.2.6.6 Ступени композитных конструкций лестничных сходов должны выдерживать следующие нагрузки:

- при ширине ступени менее 1200 мм, 1,5 кН распределенные на участке поверхности лестничного марша размером 100 x 100 мм, расположенной на переднем крае ступени, по середине ширины лестницы.

- при ширине ступени 1200 мм и более, 1,5 кН одновременно распределенные двух или более площадях 10000 мм^2 , расположенных на переднем крае ступени с интервалом 600 мм между ними, симметрично по ширине лестницы.

5.2.6.7 Прогиб ступеней и общей структуры композитной конструкции лестничных сходов не должен превышать $1/300$ длины пролета.

5.2.6.8 Отношение между высотой (h) и глубиной ступени (b) должно удовлетворять следующую зависимость (1):

$$600 \leq b + 2h \leq 660; b \geq 300 \text{ (мм)} \quad (1)$$

5.2.6.9 Выступ ступени над нижерасположенной должен быть не менее 10 мм.

5.2.6.10 На протяжении всей композитной конструкцией лестничных сходов, ступени должны быть идентичны по своим габаритам везде, где это возможно. В случае, если структура этого не позволяет, допускается максимальное отклонение в размере до 15%.

5.2.6.11 Высота любого препятствия над композитной конструкцией лестничных сходов должна быть не менее 2300 мм.

5.2.6.12 Расстояние до любого препятствия перпендикулярно линии уклона композитной конструкции лестничных сходов должно быть не менее 1900 мм.

5.2.6.13 Ширина лестничного марша должна быть назначена исходя из средней расчетной пропускной способности 1 м ширины, но не менее 700 мм.

5.2.6.14 По согласованию с Государственной компанией ширину лестничного марша допускается уменьшать до 500 мм (редкое прохождение обслуживающего персонала на незначительное расстояние).

5.2.6.15 В случае, если высота восхождения композитной конструкции лестничных сходов превышает 3000 мм, требуется наличие промежуточной площадки между лестничными маршами. Длина промежуточной лестничной площадки должна быть не менее ширины ступеней лестничного схода, но не менее 1000 мм.

5.2.6.16 Композитные конструкции лестничных сходов должны иметь перильные пешеходные ограждения, как минимум с одной стороны. Если ширина лестничного марша больше или равна 1000 мм, перильные ограждения устанавливаются с обеих сторон.

5.2.7 Рекомендации по проектированию композитных конструкций

5.2.7.1 Для изделий из композитных материалов допускаются отклонения от геометрических размеров, а именно:

– Предельные отклонения линейных размеров композитных конструкций ограждений, водоотводных лотков, смотровых ходов, лестничных сходов и анкеров должно быть не более 0,05 % от длины конструктивного элемента, и не должно превышать 10 мм.

– Отклонение от прямолинейности (кривизна) не должно превышать 3 мм на один погонный метр композитной конструкции ограждений, водоотводных лотков, смотровых ходов и лестничных сходов.

5.2.7.2 При условии соблюдения требований п. 5.2.7.1, на поверхности композитных конструкций ограждений, водоотводных лотков, смотровых ходов,

лестничных сходов и анкеров допускается волнистость, неровности, наплывы и небольшие раковины.

5.2.7.3 Уменьшение прочности на растяжение элементов композитных конструкций ограждений, смотровых ходов, лестничных сходов и анкера из-за влияния погоды не должно превышать значений 5 %.

5.2.7.4 Конструкции и изделия из композиционных материалов следует проектировать с учетом положений настоящего СТО АВТОДОР, в соответствии с действующими нормативными документами [4, 6-8].

5.3 Требования к конструкционным материалам

5.3.1 Для изготовления секции композитных конструкций ограждений, водоотводных лотков, смотровых ходов, лестничных сходов и анкеров должны применяться следующие материалы:

- основные наполнительные компоненты:
 - а) стекловолокно;
 - б) стеклоткань;
 - в) базальтоволокно;
 - г) базальтовая ткань;
 - д) углеволокно;
 - е) углеволокнистая ткань.
- связующие компоненты:
 - а) полиэфирные смолы;
 - б) эпоксидные смолы;
 - в) феноловые 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.

5.3.2 В композитных изделиях стекловолокно является основным компонентом, выполняющим функции армирования. Полимерные 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 Ж).

5.3.3 Допускается применение иных материалов, не ухудшающих качество

продукции.

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

5.4 Комплектность

5.4.1 Конструкции поставляются потребителю секционно.

5.4.2 Композитные изделия поставляются потребителю поштучно.

5.4.3 В комплект поставки входят:

- секции конструкций в упаковке;
- документ о качестве с отметкой ОТК предприятия-изготовителя;
- инструкция по монтажу композитных конструкций ограждений, водоотводных лотков, смотровых ходов и лестничных сходов,
- крепежные элементы для соединения конструктивных элементов между собой,
- композитные анкеры для соединения конструкции с поверхностью несущей конструкции,
- двухкомпонентный эпоксидный клей для установки композитного анкера.

5.5 Маркировка

5.5.1 Каждая конструкция из полимерного композита должна иметь четкую, легко читаемую на протяжении срока службы маркировку.

5.5.2 Каждый транспортный пакет, отправляемый предприятием-изготовителем должен быть промаркирован.

5.5.3 Транспортная маркировка наносится на металлический, пластмассовый, деревянный ярлык либо на бумагу методом покраски по трафарету и крепится к связке (упаковке), обеспечивающим ее сохранность во время транспортирования, хранения и эксплуатации.

5.5.4 Изделия маркируют в количестве 10 % от партии, но не менее одного изделия.

5.5.5 Маркировка должна содержать:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- число элементов в связке (упаковке);
- массу связки (упаковки);
- наименование и условное обозначение продукции по настоящему стандарту;
- клеймо (штамп) отдела технического контроля предприятия – изготовителя;
- номер партии;

- дату изготовления (месяц, год).

5.5.6 Транспортная маркировка - по ГОСТ 14192 с нанесением манипуляционных знаков: «Хрупкое. Осторожно»; и предупредительной надписи: «Не бросать».

5.6 Упаковка

5.6.1 Секции изделий упаковывают в связки.

5.6.2 Упакованные в связки 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 композитных конструкций перильного пешеходного ограждения в районы крайнего севера, упаковка должна соответствовать требованиям ГОСТ 15846.

6 Требования безопасности

6.1 При организации производства изделий из композита следует руководствоваться [3].

6.2 К изготовлению и монтажу изделий могут допускаться лица не моложе 18 лет, предварительно прошедшие медицинское освидетельствование, специальное обучение и аттестацию, вводный инструктаж по технике безопасности, пожарной безопасности.

6.3 При изготовлении изделий из композита, 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.

Примечание — возможно применение других средств защиты не ниже классом.

6.4 При изготовлении изделий из композита необходимо использовать средства вентиляции - по ГОСТ 12.4.021

6.5 Конструктивные элементы из композита 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 80дБ 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 изделий из композитных 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 [5].

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;
- результаты проведенных испытаний или подтверждение о соответствии композитных изделий 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 композитных конструкций ограждений, водоотводных лотков, смотровых ходов, лестничных сходов и анкеров при изменении конструкции, технологии изготовления (методов переработки) или материала, из которого изготовлены данные изделия.

8.6 Квалификационные испытания проводятся при освоении производства композитных конструкций ограждений, водоотводных лотков, смотровых ходов, лестничных сходов и анкеров.

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 композитных конструкций ограждений, водоотводных лотков, смотровых ходов, лестничных сходов и анкеров заменяются на соответствующие.

8.10 Установленные конструкции проверяются на предмет качества установки, визуально оценивая следующие факторы:

- наличие механических повреждений,
- соответствие расстановки секций 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 состояния 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 из композита 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 аттестованного в установленном порядке.

9.6 Для проведения всех видов испытаний вырезают контрольные образцы, изготовленные по типовой технологии изделий или из одного места технологического припуска детали на плоском участке, допустимого для вырезки на расстоянии не менее 50 мм от краев и 20 мм от углов.

9.7 Все образцы вырезают в одном направлении по основе стекловолокна или стеклоткани. Все неровности и заусеницы с боковых сторон образца должны быть зачищены.

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

9.9 Определение прочности при растяжении проводят по ГОСТ 25.601, в соответствии с приложением В.

9.10 Определение прочности на сжатие образцов проводится по ГОСТ 4651.

9.11 Определение абразивного износа поверхностей композитных конструкций производится по ГОСТ 11012.

9.12 Определение климатического воздействия на композитные конструкции производится по ГОСТ 9.708 (метод 2). Уменьшение прочностных показателей должно составлять не более 5%.

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

9.14 Определение плотности – по методу в приложении Б.

9.15 Определение горючести – по ГОСТ 30244.

9.16 Определение огнестойкости проводят – по ГОСТ 30247.0,

ГОСТ 30247.1.

9.17 Определение твердости – методом Баркола (Приложение А).

9.18 Определение прочности на сжатие конструктивных элементов проводят в соответствии с приложением К.

9.19 Испытание на соответствие с требованиями [4] проводятся согласно приложению И.

9.20 Определение коэффициента линейного теплового расширения проводятся в соответствии с приложением Е.

9.21 Испытание на светостарение проводится в соответствии с приложением Г.

9.22 Испытание на коррозию солёной водой проводятся в соответствии с приложением Д.

9.23 Определение удельного сопротивления анкерного болта на выдергивание в соответствии с приложением З.

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 осуществляется по Приложению Л настоящего стандарта.

10 Транспортирование и хранение

10.1 Транспортирование

10.1.1 Конструкции из полимерных композитов на основе стекловолокна или другого армирующего волокна, не ухудшающего свойства материала, должны обеспечивать транспортировку 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 композитные конструкции ограждений, водоотводных лотков, смотровых ходов, лестничные сходы и анкеры с транспортного средства путем сбрасывания, а также перемещать и транспортировать изделия волоком.

10.1.4 Транспортировка до монтажной площадки, погрузка, разгрузка и монтаж должны обеспечивать сохранность изделий и исключать повреждения конструкций.

10.2 Хранение

10.2.1 До установки, упакованные изделия хранят 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), агрессивным веществам.

10.2.3 В случае длительного хранения (более 1 года), композитные конструкции ограждений, водоотводных лотков, смотровых ходов, лестничных сходов и анкеров необходимо защищать от прямых солнечных лучей путем покрытия их плотным материалом.

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

11 Рекомендации по монтажу, эксплуатации и утилизации

11.1 Композитные конструкции ограждений

11.1.1 Для крепления композитных конструкций к бетонной поверхности несущего сооружения допускается применение двух композитных анкеров перпендикулярно расстановки конструкции, в случае, если расстояние между ними не менее 150 мм и ширина бетонной плиты не менее 300 мм. В случае, если бетонная плита не достигает 300 мм, применяется три анкера: два продольно расстановки конструкции и один перпендикулярно, со стороны пешеходного потока.

11.1.2 В случае, если опорная база секции конструкции попадает на участок расположения деформационного шва по намеченной расстановке, производится укорачивание секции.

11.1.3 Оборудование, применяемое для сверления отверстий под анкер, должно обеспечивать максимальное отклонение от заданной глубины не более чем 2,5 мм, и заданного диаметра не более чем 0,5 мм.

11.1.4 Отверстия для крепления композитных конструкций к поверхности несущего сооружения должны быть очищены от грязи и пыли металлической щеткой и выдуванием.

11.1.5 Установка композитной конструкции допускается не ранее чем через 24 часа после установки анкера с применением двухкомпонентного эпоксидного клея.

11.1.6 При креплении опорной базы, резьба анкера и гайка смазываются двухкомпонентным эпоксидным клеем. Перед закручиванием смазанной гайки при помощи торцевого ключа, она закручивается и раскручивается вручную для корректного распределения двухкомпонентного эпоксидного клея по резьбе соединения.

11.1.7 После крепления композитной конструкции, резьба анкера должна выступать над гайкой не менее чем на 5 мм.

11.1.8 Не допускается применение клея для соединения профилей конструкции между собой.

11.1.9 Композитная конструкция перильного пешеходного ограждения, в том числе и телескопическая на деформационных швах, должна допускать возможность установки с любой запроектированной точки и в любом направлении.

11.1.10 При установке на вертикальную поверхность, композитные конструкции ограждений должны устанавливаться не менее чем на четыре композитных анкера.

11.1.11 При установке композитных конструкций ограждений на вертикальную поверхность, высота бетонной плиты должна быть не менее 300 мм.

11.1.12 Сборка конструкции должна производиться с помощью двухкомпонентного эпоксидного клея, пригодного в климатических условиях эксплуатации.

11.1.13 Сборка композитной конструкции перильного пешеходного ограждения для лестничных сходов должна осуществляться посекционно.

11.1.14 При установке композитных конструкций на металлических поверхностях применяются металлические закладные опоры с установленными на них металлическими анкерными шпильками. Закладные опоры привариваются к поверхности. Дальнейшая установка конструкций производится в последовательности аналогичной установке на бетонное основание.

11.2 Композитная конструкция водоотводных лотков

11.2.1 До начала работ по установке водоотводных лотков необходимо закончить работы по устройству покрытия и планировке откосов насыпи.

11.2.2 Конструкция приёмной секции водоотводного лотка должна обеспечивать его установку и надёжное закрепление на дорожном полотне, а также, исключать возможность его повреждения спецтехникой.

11.2.3 Конструкция промежуточных водоотводных секций должна обеспечивать телескопическое соединение секций между собой и надёжное закрепление на земляной поверхности.

11.2.4 Секции композитных конструкций водоотводных лотков должны быть соединены между собой. Не допускается наличие зазоров и щелей в местах соединений.

11.2.5 Монтаж изделий возможен при температурах окружающего воздуха от минус 10 °С до плюс 30 °С.

11.2.6 Монтаж изделий не требует применения специальной техники.

11.2.7 При эксплуатации конструкций и изделий пескоструйная и

антикоррозионная обработка, покраска не допускается.

11.2.8 При эксплуатации конструкций и изделий применение металлических щеток, скребков, острых режущих предметов для очистки изделий не допускается. Допускается мойка водой с применением щеток из пластиковых волокон.

11.3 Утилизация

Композитные конструкции, дальнейшая эксплуатация которых недопустима по критериям надежности и безопасности, после демонтажа, должны возвращаться производителю для дальнейшей утилизации в соответствии с внутренними процедурами.

12 Гарантии изготовителя

12.1 Гарантийный срок эксплуатации композитных конструкций, предоставляемый производителем, без учета цветовой гаммы, при соблюдении правил транспортировки и хранения должен составлять не менее 15 (пятнадцати) лет с даты, указанной в техническом паспорте на продукцию.

12.2 Гарантия по устойчивости к выцветанию выдается отдельным техническим паспортом в зависимости от цветовой гаммы изделия, согласно каталогу RAL.

Метод определения твердости методом Баркола

А.1 Область применения

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

А.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.

А.3 Внешний вид образцов

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

А.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 (А.1):

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

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.

А.5 Обработка результатов

Если твердость по Барколу композита 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.

А.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.

Определение плотности

Б.1 Область применения

Настоящий метод испытания применяется для определения плотности композитных материалов.

Примечание - Плотность (ρ) - это отношение массы m образца к его объему V (при температуре t) выраженную в кг/м^3 , кг/дм^3 , кг/см^3 или кг/л (г/мл). Основная номенклатура плотности по таблице Б.1.

Таблица Б.1 – Номенклатура плотности.

Наименование	Обозначение	Формула	Единица измерения
Плотность	ρ	m / V	кг/м^3 кг/дм^3 (г/см^3) кг/л (г/мл)
Удельный объем	v	$V / m (= 1/\rho)$	$\text{м}^3/\text{кг}$ $\text{дм}^3/\text{кг}$ ($\text{см}^3/\text{г}$) л/кг (мл/г)

Б.2 Подготовка к испытанию

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

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

- Второй образец подвергается воздействию ксеноновой дуги мощностью $(0.51\pm 0.02) \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{нм})$; 340 нм на протяжении 720 часов при температуре окружающей среды $(23\pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажностью $(50\pm 5)\%$.

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

Б.3 Внешний вид образца

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

Б.4 Описание метода и оборудования

Испытание проводят при стандартной температуре внешней среды $(23\pm 2)^\circ\text{C}$ 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 $0,1^\circ\text{C}$ с диапазоном от 0°C до 30°C . 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 см³, 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 ± 0,5) °С с последующим удалением возникших в жидкости пузырьков тонкой проволокой. При погружении образца в иммерсионную жидкость, вновь регистрируется объем жидкости.

Б.5 Обработка результатов

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

Б.5.2 Плотность (ρ) материала, г/см³, при температуре испытания t вычисляют по формуле (Б.1):

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

где m - масса испытуемого образца, г;
 V - объем испытуемого, см³.

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

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.

Определение прочности при растяжении

В.1 Область применения

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

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

В.2 Подготовка к испытанию

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

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

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

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

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

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

В.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.

В.3 Внешний вид образца

В.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.

В.3.2 Расположение арматуры должно быть симметрично относительно срединной плоскости образца, проходящей через его ось и параллельной плоскости укладки арматуры.

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

В.3.4 Накладки для образцов изготавливают из ортогонально армированных композитов 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.

В.3.5 Длина накладок для однонаправленных высокопрочных композитов составляет 90-100 мм.

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

В.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.

В.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.

В.4 Описание метода и оборудования.

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

Таблица В.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	$6 \pm 0,2$

В.4.2 По ГОСТ 25.601 испытание проводят при стандартной температуре внешней среды (23 ± 2) °С и относительной влажности (50 ± 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.

В.5 Обработка результатов

В.5.1 Предел прочности при растяжении, (σ_b) МПа, определяют по формуле (В.1).

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

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

b - ширина образца, мм;

h - толщина образца, мм.

В.5.2 Статистическую обработку результатов испытания проводят при доверительной вероятности (γ) 0,95, по закону распределения Стьюдента.

В.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.

Испытание на светостарение под воздействием ксеноновой дуги**Г.1 Область применения**

Настоящий метод применяется для определения ускоренного испытания на старение под воздействием ксеноновой дуги с излучением ультрафиолетового света на изделия, изготовленные из композита на основе стекловолокна или другого армирующего волокна, не ухудшающего свойства материала, с целью получения оценки их механических свойств через 720 часов тестирования.

Г.2 Подготовка к испытанию

Г.2.1 Отбираются образцы в количестве не менее 3 штук.

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

Г.2.3 До начала проведения испытания необходимо убедиться, что камера ускоренного старения функционирует при требуемых условиях.

Г.2.4 На протяжении всего испытания, камера с заданными условиями воздействия должна работать в непрерывном режиме.

Г.3 Внешний вид образца

Г.3.1 Образцы представляют собой несколько частей непластичного материала Н-образной формы в разрезе, имеющих ровную и гладкую поверхность.

Г.3.2 Размеры образца определяют индивидуально под использованную для испытания камеру ускоренного старения.

Г.4 Описание метода и оборудования

Г.4.1 Испытуемые образцы помещают в камеру ускоренного старения и закрепляют на держателях.

Г.4.2 Пагубное воздействие солнечных лучей воспроизводится ксеноновой дуговой лампой.

Г.4.3 В ксеноновую дуговую лампу устанавливают фильтр, имитирующий дневной свет.

Г.4.4 Образцы подвергаются в течении 720 часов воздействию дневного света, воспроизводимого ксеноновой дуговой лампой, мощностью (0.51 ± 0.02) Вт/(м²·нм); 340нм.

Г.5 Обработка результатов

После визуального анализа определяются изменения внешнего вида образцов по истечению 720 часов воздействия ксеноновой дугой.

Г.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.

Испытание при обливании нормальной солевой струей**Д.1 Область применения**

Настоящий метод испытания применяется для определения изменения размеров и внешнего вида изделий из композитного материала на основе стекловолокна или другого армирующего волокна, не ухудшающего свойства материала, до и после определенного периода времени при обливании нормальной солевой струей.

Д.2 Подготовка к испытанию

Д.2.1 Испытание проводят на образцах в количестве 3 (трех) шт.

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

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

Д.2.4 Образцы перед испытанием должны быть выдержаны не менее 86 ч при температуре (23 ± 2) °C и относительной влажностью (50 ± 5) %.

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

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

Д.3 Внешний вид образца

Д.3.1 Для проведения испытания используются образцы свободной формы.

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

Д.4 Описание метода и оборудования.

Д.4.1 Испытуемые образцы толщиной $5,96 \pm 0,01$ мм погружают в специальную камеру, с последующим их закреплением, где температура составляет (35 ± 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/ $(80 \text{ см}^2 \cdot \text{ч})$.

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

Д.5 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.

Определение коэффициента линейного теплового расширения**Е.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 испытываемого 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.

Е.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.

Е.3 Внешний вид образца

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

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

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

Е.3.4 Торцы испытываемого образца должны быть параллельны между собой.

Е.4 Описание метода и оборудования.

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

Е.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.

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

Е.4.4 Устанавливают постоянный поток газа для продувки Азота (N_2) чистотой 99.999 % и расходом 50 мл/мин.

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

Е.4.6 Записывают кривую ТМА для испытываемого образца (зависимость изменения длины испытываемого образца от температуры).

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

Е.5 Обработка результатов

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

Е.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.

Определение содержания стекловолокна в изделии из композитного материала**Ж.1 Область применения**

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

Ж.2 Подготовка к испытанию

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

Ж.2.2 Пробы образцов должны быть вырезаны от конструктивного элемента на расстоянии не менее чем 50 мм от края или изгиба.

Ж.2.3 Масса испытуемого образца должна быть не менее 2 г и не более 20 г.

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

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

Ж.2.6 Стекловолоконный фильтр, который используется в испытании, диаметром 40 мм, с пористостью класса 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.

Ж.3 Внешний вид образца

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

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

Ж.4 Описание метода и оборудования.

Ж.4.1 Взвесить чистую, сухую испытательную емкость и поместить на 10 минут в предварительно нагретую до (105 ± 3) °С 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.

Ж.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.

Ж.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.

Ж.4.4 Испытательная емкость с образцом вынимается из печи, помещается в эксикатор

для охлаждения до температуры лабораторного помещения и взвешивается.

Ж.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.

Ж.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.

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

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

Ж.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.

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

Ж.5 Обработка результатов

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

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

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;

$m_{\text{чистая емкость}}$ - масса высушенной испытательной емкости, г;

$m_{\text{емкость с образцом}}$ - масса высушенной испытательной емкости совместно с образцом образца, г;

$M_{\text{стекловолокно}}$ - процентное соотношение стекловолокна в испытанном образце, относительно массы.

Ж.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.

Метод определения удельного сопротивления анкера на выдергивание**3.1 Область применения**

Настоящий метод применяется для определения удельного сопротивления выдергиванию анкерных болтов из бетонного основания.

3.2 Подготовка к испытанию

Испытания композитного анкера проводятся не менее чем на 6 образцах, при температуре воздуха от 15 °С до 22 °С, не менее чем после 24 часов твердения химической сварки эпоксидного клея, который был использован при его установке, в центр образца бетона прочности не меньшей чем бетон класса В30 (установленного согласно ГОСТ 26633) с габаритами не менее 300 мм по каждой оси, на глубину, указанную производителем.

3.3 Внешний вид образца

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

3.4 Описание метода и оборудования.

3.4.1 Для испытания используется оборудование по ГОСТ 28840 с погрешностью измерения нагрузки не более 1 %, приспособленное для выдергивание анкерных болтов.

3.4.2 Испытательный бетонный блок с установленным анкером фиксируют в захватах, обеспечивающих его неподвижность при испытании, таким образом, чтобы ось испытательного оборудования совпадала с осью анкерного болта.

3.4.3 Выдергивание анкера стоит проводить по направлению их оси с такой скоростью увеличения нагрузки, чтобы время испытания было не менее 1 мин и не более 2 мин.

3.4.4 Удельное сопротивление на выдергивание анкера получается по показателям востребованной силы для смещения анкера в отверстии бетонного блока.

3.5 Обработка результатов

3.5.1 Показатели требуемой для выдергивания анкера силы сопротивления статистически рассчитываются по ГОСТ Р 50779.21, предварительно определяя уровень согласия эмпирического распределение данных с теоретическим (нормальным типа Стьюдент) распределением, в целях оценить аномальность результатов наблюдений.

3.5.2 По результатам испытаний вычисляются следующие статистические характеристики: выборочное среднее арифметическое, выборочное среднее квадратическое отклонение, среднюю ошибку выборочного среднего арифметического, выборочный коэффициент вариации, относительную точность определения выборочного среднего.

3.6 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.

Испытания композитной конструкции перильного пешеходного ограждения на соответствие СП 35.13330.2011 Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84

И.1 Область применения

Настоящий метод применяется для определения предельного горизонтального сосредоточенного давления на стойку секции композитной конструкции перильного пешеходного ограждения на уровне перил, в целях сравнить полученное значение с расчетной нагрузкой согласно [4].

И.2 Подготовка к испытанию.

Испытания композитной конструкции перильного пешеходного ограждения проводятся не менее чем на 6 образцах, при температуре воздуха от 15 °С до 22 °С, не менее чем после 24 часов твердения химической сварки эпоксидного клея, который был использован при установке анкера в центр образца бетона прочности не меньшей чем бетон класса В30 (установленного согласно ГОСТ 26633) с габаритами не менее 300 мм по каждой оси, на глубину, указанную производителем.

И.3 Внешний вид образца.

Внешний вид образца должен соответствовать общим требованиям на композитные изделия раздела 5 настоящего стандарта.

И.4 Описание метода.

И.4.1 В качестве испытательного устройства используется стенд или установка, оборудованная динамометром по ГОСТ 13837, позволяющая прилагать горизонтальные и вертикальное усилие до 5 тс непосредственно на секции конструкций перильного пешеходного ограждения.

И.4.2 Для создания распределённой нагрузки, прикладываемой к поручню конструкции перильного пешеходного ограждения, требуется применять распределительное устройство, равномерно распределяющее усилие по длине поручня.

И.4.4 Скорость движения прикладного устройства горизонтального и вертикального усилия к конструкции должна быть (10 ± 5) мм/мин.

И.4.5 Усилие прикладывается к конструкции до потери несущей способности.

И.5 Обработка результатов

И.5.1 Величина усилия определяется и регистрируется по индикатору динамометра на момент потери несущей способности конструкции с использованием тарировочной кривой.

И.5.2 Предельная нагрузка вычисляется по среднему значению величины усилия между образцами.

И.5.3 В случае, если секция конструкции более чем 1 м длиной, результат испытания вычисляется пропорционально длине секции.

И.6 Заключение испытания

Положительное заключение испытания на соответствие с требованиями [4] дается в случае, если предельная нагрузка превышает нормативную с учетом коэффициента надежности по нагрузке в соответствии с таблицей И.1.

Таблица И.1 – соответствие полученных результатов с требованиями [4]

№ п/п	Тип нагрузки и вид нагрузки	Нормативная нагрузка	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Минимальная требуемая предельная нагрузка для положительного заключения
1	Равномерно-распределенная при расчете перил городских мостов:			
1.1	- вертикальная	0,98 кН/м	1,4	1,37 кН/м
1.2	- горизонтальная			
2	Сосредоточенные давления на перила:			
2.1	- вертикальное	1,27 кН	1,0	1,27 кН
2.2	- горизонтальное			
3	Сосредоточенные давления на внутренний элемент ограждения $\varnothing 30$ мм:			
3.1	- горизонтальное	1,27 кН	1,0	1,27 кН
4	Горизонтальное сосредоточенное давление на стойку на уровне перил	1,27 кН	1.0	1.27 кН

И.7 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.

Метод испытания прочности на сжатие конструктивных элементов композитных изделий.**К.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.

К.2 Подготовка к испытанию

К.2.1 Для проведения испытания необходимы образцы количество не менее 6 шт.

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

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

К.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 ч.

К.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 - 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.

К.3 Внешний вид образца

К.3.1 Испытуемый образец представляет собой часть композитной опоры с шириной и длиной от 50 мм до 100 мм.

К.3.2 Внешний вид образца должен соответствовать требованиям раздела 5 настоящего стандарта.

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

К.4 Описание метода и оборудования.

К.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.

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

К.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.

К.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.

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

К.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.

К.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.

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

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

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

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

К.5 Обработка результатов

Предел прочности при сжатии (σ_e^c), МПа, определяют по формуле (К.1)

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

где F_{max}^c - наибольшая нагрузка, предшествующая разрушению образца, Н;
а - площадь поперечного сечения образца, мм².

К.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.

Правила входного контроля

Л.1 Область применения

Данные правила рекомендуются к применению при получении готовой продукции на объекте строительства или на его складских площадях.

Л.2 Критерии выборки продукции

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

Л.3 Критерии приёмки продукции

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

Л.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 1000 мм;
- рулетка по ГОСТ 7502 с ценой деления 1,0 мм пределом измерения 5 м.

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

Л.3.4 Геометрические размеры секций перильных ограждений, лестничных перильных ограждений, страховых ограждений, технических и пешеходных переходов, лестничных сходов, водоотводных лотков, анкерных болтов должны соответствовать проекту объекта строительства/реконструкции.

Л.4 Оформление приёмки

Л.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 составляется двусторонний Акт в свободной форме, в двух экземплярах по одной для каждой из сторон.

Л.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.

Библиография

- [1] Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;
- [2] Технические регламент Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог» (ТР ТС 014/2011);
- [3] СП 2.2.1.1327-03 Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту;
- [4] СП 35.13330.2011 Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84;
- [5] СанПиН 2.1.7.1322-03 Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления;
- [6] СП 32.13330.2012 Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85;
- [7] СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы;
- [8] СП 28.13330.2012 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85.

Ключевые слова: композитные конструкции, цельнокомпозитные конструкции, изделия из композитных материалов, ограждения, водоотводные лотки, лестничные сходы, смотровые ходы, анкер, анкерный болт, пролетное строение.

ПЛАН МЕРОПРИЯТИЙ

по внедрению стандарта организации СТО АВТОДОР 2.24-2016 «Рекомендации по проектированию, строительству и эксплуатации композитных конструкций: ограждений, лестничных сходов, смотровых ходов и водоотводных лотков искусственных дорожных сооружений на автомобильных дорогах Государственной компании «Автодор»

Подразделение-заказчик разработки Стандарта: Департамент проектирования, технической политики и инновационных технологий (ДПТПиИТ).

Разработчик Стандарта: ООО «ПГМ – Городское Пространство»

№ п/п	Наименование мероприятия	Ответственное подразделение	Участники работ	Сроки проведения
1	2	3	4	5
1	Информирование структурных подразделений об утверждении СТО АВТОДОР 2.24-2016 «Рекомендации по проектированию, строительству и эксплуатации композитных конструкций: ограждений, лестничных сходов, смотровых ходов и водоотводных лотков искусственных дорожных сооружений на автомобильных дорогах Государственной компании «Автодор» (далее – Стандарт)	ДПТПиИТ	Структурные подразделения	3 дня с даты утверждения
2	Публикация на сайте Государственной компании: - информации об утверждении Стандарта - текста утвержденного Стандарта	ДПТПиИТ	Пресс-служба	5 дней с даты утверждения
3	Включение Стандарта в Перечень нормативных документов, включаемых в проекты долгосрочных инвестиционных соглашений, концессионных соглашений, в договоры на выполнение работ по проведению инженерных изысканий, подготовке технико-экономического обоснования, проектированию, строительству, реконструкции, капитальному ремонту, ремонту, содержанию автомобильных дорог и комплексному обустройству, по подготовке территорий строительства и на оказание услуг по строительному контролю на объектах Государственной компании «Российские автомобильные дороги» (далее – Перечень)	ДПТПиИТ	Структурные подразделения	При плановой актуализации перечня

1	2	3	4	5
4	<p>Включение Стандарта в состав конкурсной документации (документации об аукционе) на проектирование, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, выполнение работ по содержанию и комплексному обустройству автомобильных дорог Государственной компании «Российские автомобильные дороги»</p>	<p>Структурное подразделение, осуществляющее функции по формированию конкурсной документации;</p> <p>Структурное подразделение, осуществляющее функции ЦФО</p>	<p>Структурные подразделения, осуществляющие функции подразделений-соисполнителей по договорам (соглашениям)</p>	<p>С даты утверждения в сроки, установленные конкурсными процедурами</p>
5	<p>Сбор информации и мониторинг организационно-технических мероприятий, предусмотренных Стандартом</p>	<p>ДПТПиИТ</p>	<p>Структурное подразделение, осуществляющее функции ЦФО;</p> <p>Структурные подразделения, осуществляющие функции подразделений-соисполнителей по договорам (соглашениям)</p>	<p>1 год с даты утверждения</p>