ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПНСТ 318—2018

Дороги автомобильные общего пользования

МАТЕРИАЛЫ ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИЕ

Методы испытаний на долговечность

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2018

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Автономной некоммерческой организацией «Научно-исследовательский институт транспортно-строительного комплекса» (АНО «НИИ ТСК»), Обществом с ограниченной ответственностью «Мегатех инжиниринг» (ООО «Мегатех инжиниринг»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 418 «Дорожное хозяйство»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25 декабря 2018 г. № 68-пнст

Правила применения настоящего стандарта и проведения его мониторинга установлены в ГОСТ Р 1.16—2011 (разделы 5 и 6).

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии собирает сведения о практическом применении настоящего стандарта. Данные сведения, а также замечания и предложения по содержанию стандарта можно направлять не позднее чем за 4 мес до истечения срока его действия разработчику настоящего стандарта по адресу: tk418@bk.ru и в Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии по адресу: 109074 Москва, Китайгородский проезд, д. 7, стр. 1.

В случае отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты» и также будет размещена на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.gost.ru)

© Стандартинформ, оформление, 2018

Настоящий предварительный стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Общие положения 2
5 Методы испытаний 6
6 Требования безопасности и охраны окружающей среды 7
7 Оформление результатов испытаний 8
Приложение А (обязательное) Метод определения коэффициента, учитывающего снижение прочности от механических повреждений материала при укладке 9
Приложение Б (обязательное) Метод определения коэффициента, учитывающего снижение прочности от ползучести 11

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Дороги автомобильные общего пользования

МАТЕРИАЛЫ ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИЕ

Методы испытаний на долговечность

Automobile roads of general use.
Geosynthetic materials.
Method for determination of durability indicators.

Срок действия — с 2019—04—01
до 2022—04—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на геосинтетические материалы, применяемые при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте автомобильных дорог, сооружений на них, которые выполняют функции армирования, разделения, борьбы с эрозией, дренирования в соответствии с классификацией, установленной в ГОСТ Р 55028.

Стандарт устанавливает методы испытаний для определения показателей долговечности.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.007 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.4.068 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты дерматологические. Классификация и общие требования

ГОСТ 12.4.131 Халаты женские. Технические условия

ГОСТ 12.4.132 Халаты мужские. Технические условия

ГОСТ 12.4.252 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты рук. Перчатки. Общие технические требования. Методы испытаний

ГОСТ 5781 Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия

ГОСТ 32703 Дороги автомобильные общего пользования. Щебень и гравий из горных пород. Технические требования

ГОСТ 32824 Дороги автомобильные общего пользования. Песок природный. Технические требования

ГОСТ ISO 9862 Материалы геосинтетические. Порядок отбора и подготовки образцов для испытаний

ГОСТ Р 55028 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для дорожного строительства. Классификация, термины и определения

ГОСТ Р 55030 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для дорожного строительства. Метод определения прочности при растяжении

ГОСТ Р 55031 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для дорожного строительства. Метод определения устойчивости к ультрафиолетовому излучению

ГОСТ Р 55032 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для дорожного строительства. Метод определения устойчивости к многократному замораживанию и оттаиванию

ГОСТ Р 55034 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для армирования асфальтобетонных слоев дорожной одежды. Метод определения теплостойкости

Издание официальное

ГОСТ Р 55035 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для дорожного строительства. Метод определения устойчивости к агрессивным средам

ГОСТ Р 56336 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические. Метод определения стойкости к циклическим нагрузкам

ГОСТ Р 56338—2015 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для армирования нижних слоев основания дорожной одежды. Технические требования

ГОСТ Р 56339—2015 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для дорожного строительства. Метод определения ползучести при растяжении и разрыва при ползучести

ПНСТ 132 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для дорожного строительства. Методика определения устойчивости геосинтетических материалов к микробиологическому воздействию

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 55028, ГОСТ Р 56336, а также следующий термин с соответствующим определением:

3.1 долговечность (durability): Способность геосинтетического материала на протяжении всего срока службы дорожной конструкции сопротивляться воздействию погодных, механических, химических, биологических и других воздействующих факторов для обеспечения требуемых проектом расчетных характеристик прочности.

4 Общие положения

4.1 В качестве показателя долговечности геосинтетического материала используют $T_{дол}$, характеризующий прочность после воздействия факторов в зависимости от выполняемой функции (области применения геосинтетического материала), который вычисляют для продольного и поперечного направлений по формуле

$$T_{дол} = T_{нор}/к_{общ}, \quad (1)$$

где $T_{нор}$ — прочность материала при растяжении, определяемая по ГОСТ Р 55030 для всех материалов, кроме геосотовых, и по ГОСТ Р 56338—2015 (приложение А) для геосотовых материалов;

$к_{общ}$ — обобщенный коэффициент долговечности, вычисляемый в общем случае по формуле

$$к_{общ} = к_{1x}к_2к_3к_{4x}к_5к_6к_7к_8, \quad (2)$$

где $к_{1x}$ — коэффициент, учитывающий снижение прочности от механических повреждений материала при укладке:

- в песок ($к_{11}$);
- щебень фракции от 4 до 8 мм ($к_{12}$);
- щебень фракции от 31,5 до 63,0 мм ($к_{13}$);

$к_2$ — коэффициент, учитывающий снижение прочности от ползучести;

$к_3$ — коэффициент, учитывающий снижение прочности от воздействия ультрафиолетового излучения;

$к_{4x}$ — коэффициент, учитывающий снижение прочности от воздействия агрессивных сред:

- в кислотной среде ($к_{41}$);
- в щелочной среде ($к_{42}$);

$к_5$ — коэффициент, учитывающий снижение прочности от микробиологического воздействия;

$к_6$ — коэффициент, учитывающий снижение прочности от многократного замораживания и оттаивания (далее морозостойкости);

$к_7$ — коэффициент, учитывающий снижение прочности от воздействия повышенных температур (теплостойкость);

$к_8$ — коэффициент, учитывающий прочность швов геосотовых материалов.

Примечания

1 Значения каждого коэффициента должны быть не менее единицы.

2 Для геосинтетического материала с прочностью при растяжении свыше 500 кН/м показатель долговечности $T_{дол}$ может быть вычислен при ширине испытуемого образца от 200 до 50 мм.

3 Коэффициент, учитывающий прочность швов геосотовых материалов, ($к_8$) вычисляют только в случаях применения геосотовых материалов.

4.2 Общие требования

Испытаниям подлежат серийно выпускаемые геосинтетические материалы.

Заявитель предоставляет в лабораторию пробу геосинтетического материала с комплектом следующих документов:

- акт отбора образцов, в котором должно быть указано наименование материала (марка), информация о производителе, номер партии, идентификационные признаки документа, устанавливающего требования к геосинтетическому материалу (документ по стандартизации);
- копия паспорта на партию продукции.

Коэффициенты долговечности определяют для геосинтетического материала конкретного наименования (марки) в соответствии с актом отбора проб.

Коэффициенты долговечности выбирают в соответствии с функцией, выполняемой геосинтетическим материалом в конструкции:

- армирование (асфальтобетонных слоев дорожной одежды; слоев дорожной одежды из минеральных материалов; основания и тела земляного полотна, откосов и армогрунтовых подпорных стен);
- разделение;
- борьба с эрозией;
- дренирование.

4.3 Коэффициенты долговечности геосинтетических материалов, выполняющих функцию армирования

Для геосинтетического материала, выполняющего функцию армирования асфальтобетонных слоев дорожной одежды, коэффициенты долговечности выбирают в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Наименование коэффициента	Обозначение коэффициента	Примечание
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от механических повреждений материала при укладке в щебень фракции от 4 до 8 мм	$к_{12}$	—
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от воздействия ультрафиолетового излучения	$к_3$	—
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от воздействия агрессивных сред	$к_{4x}$	$к_{41}$ и $к_{42}$ выбираются в зависимости от условий применения
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от многократного замораживания и оттаивания	$к_6$	—
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от воздействия повышенных температур (теплостойкость)	$к_7$	—

Для геосинтетического материала, выполняющего функцию армирования слоев дорожной одежды из минеральных материалов, коэффициенты долговечности выбирают в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

Наименование коэффициента	Обозначение коэффициента	Примечание
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от механических повреждений материала при укладке	$к_{1x}$	Коэффициенты выбираются в зависимости от условий применения
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от воздействия ультрафиолетового излучения	$к_3$	—
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от воздействия агрессивных сред	$к_{4x}$	$к_{41}$ и $к_{42}$ выбираются в зависимости от условий применения
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от микробиологического воздействия	$к_5$	—
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от многократного замораживания и оттаивания	$к_6$	—

Для геосинтетического материала, выполняющего функцию армирования основания и тела земляного полотна, откосов и армогрунтовых подпорных стен, коэффициенты долговечности выбирают в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Наименование коэффициента	Обозначение коэффициента	Примечание
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от механических повреждений материала при укладке	$к_{1x}$	Коэффициенты выбираются в зависимости от условий применения
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от ползучести*	$к_2$	—
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от воздействия ультрафиолетового излучения	$к_3$	—
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от воздействия агрессивных сред	$к_{4x}$	$к_{41}$ и $к_{42}$ выбираются в зависимости от условий применения
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от микробиологического воздействия	$к_5$	—
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от многократного замораживания и оттаивания	$к_6$	—
* Значение коэффициента определяют после начала серийного выпуска геосинтетического материала в рамках проведения типовых испытаний (в случае изменения технологии изготовления, смене поставщика сырья и материалов или изменения их характеристик).		

4.4 Коэффициенты долговечности геосинтетических материалов, выполняющих функцию разделения

Для геосинтетического материала, выполняющего функцию разделения слоев дорожной одежды из минеральных материалов, коэффициенты долговечности выбирают в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

Наименование коэффициента	Обозначение коэффициента	Примечание
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от механических повреждений материала при укладке	$к_{1x}$	Коэффициенты выбираются в зависимости от условий применения
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от воздействия ультрафиолетового излучения	$к_3$	
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от воздействия агрессивных сред	$к_{4x}$	$к_{41}$ и $к_{42}$ выбираются в зависимости от условий применения

Окончание таблицы 4

Наименование коэффициента	Обозначение коэффициента	Примечание
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от микробиологического воздействия	$к_5$	—
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от многократного замораживания и оттаивания	$к_6$	—

4.5 Коэффициенты долговечности геосинтетических материалов, выполняющих функцию борьбы с эрозией

Для геосинтетического материала, выполняющего функцию борьбы с эрозией на откосах, коэффициенты долговечности выбирают в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5

Наименование коэффициента	Обозначение коэффициента	Примечание
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от механических повреждений материала при укладке	$к_{1x}$	Только для геосотовых материалов коэффициенты выбираются в зависимости от условий применения
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от ползучести*	$к_2$	Только для геосотовых материалов
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от воздействия ультрафиолетового излучения	$к_3$	—
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от воздействия агрессивных сред	$к_{4x}$	$к_{41}$ и $к_{42}$ выбираются в зависимости от условий применения
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от микробиологического воздействия	$к_5$	—
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от многократного замораживания и оттаивания	$к_6$	—
Коэффициент, учитывающий прочность швов геосотовых материалов	$к_8$	Только для геосотовых материалов
* Значение коэффициента определяют для противоэрозионных материалов, одновременно выполняющих армирующую функцию.		

Испытания на устойчивость к микробиологическому воздействию и устойчивости к кислотной или щелочной среде не проводят для биоразлагаемого материала (биомата). Соответствующие коэффициенты принимают равными единице.

4.6 Коэффициенты долговечности геосинтетических материалов, выполняющих функцию дренирования

Для геосинтетического материала, выполняющего функцию дренирования, коэффициенты долговечности выбирают в соответствии с таблицей 6.

Таблица 6

Наименование коэффициента	Обозначение коэффициента	Примечание
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от механических повреждений материала при укладке в щебень фракции от 4 до 8 мм	$к_{12}$	—
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от воздействия ультрафиолетового излучения	$к_3$	—

Окончание таблицы 6

Наименование коэффициента	Обозначение коэффициента	Примечание
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от воздействия агрессивных сред	$к_{4x}$	$к_{41}$ и $к_{42}$ выбираются в зависимости от условий применения
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от микробиологического воздействия	$к_5$	—
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от многократного замораживания и оттаивания	$к_6$	—

5 Методы испытаний

5.1 Метод определения коэффициента, учитывающего снижение прочности от механических повреждений материала при укладке

Коэффициенты, учитывающие снижение прочности от механических повреждений материала при укладке в песок и щебень фракции от 31,5 до 63,0 мм ($к_{11}$; $к_{13}$), определяют в соответствии с приложением А.

Коэффициент, учитывающий снижение прочности от механических повреждений материала при укладке в щебень фракции от 4 до 8 мм, ($к_{12}$) вычисляют по формуле

$$к_{12} = \frac{1}{C_r} \cdot 100\%, \quad (3)$$

где C_r — наименьший показатель среднеарифметических значений индекса повреждения в продольном и поперечном направлениях материала в соответствии с ГОСТ Р 56336 со следующими уточнениями: в качестве дискретного заполнителя используется фракционированный щебень из изверженных пород марки по дробимости не менее М 1200 с фракцией от 4 до 8 мм по ГОСТ 32703.

Значение коэффициента округляют до двух значащих цифр.

Примечание — При определении коэффициента, учитывающего снижение прочности от механических повреждений материала при укладке, для конкретного объекта строительства могут быть использованы другие минеральные материалы.

5.2 Метод определения коэффициента, учитывающего снижение прочности от ползучести

Коэффициент, учитывающий снижение прочности от ползучести ($к_2$), определяют в соответствии с приложением Б.

5.3 Метод определения коэффициента, учитывающего снижение прочности от воздействия ультрафиолетового излучения

Коэффициент, учитывающий снижение прочности от воздействия ультрафиолетового излучения, вычисляют по формуле

$$к_3 = \frac{1}{C_{уф}} \cdot 100\%, \quad (4)$$

где $C_{уф}$ — наименьший показатель устойчивости к воздействию ультрафиолетового излучения между продольным и поперечным направлениями материала в соответствии с ГОСТ Р 55031.

Значение коэффициента округляют до двух значащих цифр.

5.4 Метод определения коэффициента, учитывающего снижение прочности от воздействия агрессивных сред

Коэффициент, учитывающий снижение прочности от воздействия агрессивных сред, вычисляют отдельно для кислотной и щелочной среды по формуле

$$к_{4x} = \frac{1}{C_{агр}} \cdot 100\%, \quad (5)$$

где $C_{агр}$ — наименьший показатель устойчивости к кислотной (щелочной) среде между продольным и поперечным направлениями материала в соответствии с ГОСТ Р 55035.

Значение коэффициента округляют до двух значащих цифр.

5.5 Метод определения коэффициента, учитывающего снижение прочности от микробиологического воздействия

Коэффициент, учитывающий снижение прочности от воздействия микроорганизмов, вычисляют по формуле

$$к_5 = \frac{1}{C_m} \cdot 100\%, \quad (6)$$

где C_m — наименьший показатель устойчивости к микробиологическому воздействию между продольным и поперечным направлениями материала в соответствии с ПНСТ 132.

Значение коэффициента округляют до двух значащих цифр.

5.6 Метод определения коэффициента, учитывающего снижение прочности от морозостойкости

Коэффициент, учитывающий снижение прочности от морозостойкости, вычисляют по формуле

$$к_6 = \frac{1}{C_t} \cdot 100\%, \quad (7)$$

где C_t — наименьший показатель морозостойкости между продольным и поперечным направлениями материала в соответствии с ГОСТ Р 55032.

Значение коэффициента округляют до двух значащих цифр.

5.7 Метод определения коэффициента, учитывающего снижение прочности от воздействия повышенных температур (теплостойкость)

Коэффициент, учитывающий снижение прочности от воздействия повышенных температур, вычисляют по формуле

$$к_7 = \frac{1}{C_{тепл}} \cdot 100\% , \quad (8)$$

где $C_{тепл}$ — наименьший показатель теплостойкости между продольным и поперечным направлениями материала в соответствии с ГОСТ Р 55034.

Значение коэффициента округляют до двух значащих цифр.

5.8 Метод определения коэффициента, учитывающего прочность швов геосотовых материалов

Коэффициент, учитывающий прочность швов геосотовых материалов, вычисляют по формуле

$$к_8 = \frac{1}{\alpha_{max\%}} \cdot 100\%, \quad (9)$$

где $\alpha_{max\%}$ — наименьшая прочность шва, в процентах от прочности основного материала, между результатами испытаний шва на отрыв и сдвиг в соответствии с ГОСТ Р 56338—2015 (приложение Б).

Значение коэффициента округляют до двух значащих цифр.

6 Требования безопасности и охраны окружающей среды

При работе с геосинтетическими материалами используют защитную одежду по ГОСТ 12.4.131 или ГОСТ 12.4.132. Для защиты рук используют перчатки по ГОСТ 12.4.252. При работе с материалами, содержащими стекловолокно, дополнительно используют защитные дерматологические средства от пыли по ГОСТ 12.4.068.

Испытанный материал утилизируют в качестве твердых строительных отходов, соответствующих классу опасности не выше IV по ГОСТ 12.1.007, если иное не указано изготовителем материала на его упаковке или в сопроводительных документах.

7 Оформление результатов испытаний

7.1 Общие положения

Результаты испытаний оформляют в виде свидетельства оценки долговечности на конкретную марку материала или свидетельства оценки показателя долговечности на серию.

Оформление свидетельства оценки долговечности осуществляют на основании протоколов испытаний геосинтетических материалов, выданных не позднее одного года с даты выдачи свидетельства оценки долговечности.

Срок действия свидетельства оценки долговечности — 5 лет.

7.2 Свидетельство оценки долговечности на конкретную марку

Свидетельство оценки долговечности на конкретную марку материала должно содержать:

- наименование организации, выдавшей свидетельство оценки долговечности;
- наименование «свидетельство оценки долговечности»;
- регистрационный номер;
- срок действия свидетельства оценки долговечности;
- наименование производителя геосинтетического материала;
- наименование (марку) испытанного геосинтетического материала;
- ссылку на стандарт организации, в котором установлены требования к испытанному геосинтетическому материалу и правила идентификации;
- ссылку на протоколы испытаний, на основании которых вычислен каждый коэффициент с указанием испытательной лаборатории, проводившей данное испытание;
- рассчитанные коэффициенты долговечности для продольного и поперечного направлений;
- должность, ФИО и подпись руководителя организации, выдавшей свидетельство оценки долговечности, печать юридического лица.

7.3 Свидетельство оценки долговечности на серию

Для распространения коэффициентов на геосинтетические материалы одного вида (серию продукции), изготавливаемые по одинаковой технологии, выполняющие одинаковые функции, требования к которым определены в одном стандарте организации, имеющие общие идентификационные признаки и отличающиеся прочностными характеристиками, необходимо испытать три материала из серии.

Данной серии присваивают наихудшие из коэффициентов, полученных по результатам испытаний.

Серия ограничивается значениями прочностных характеристик минимальной и максимальной прочности испытанных материалов.

Свидетельство оценки долговечности на серию должно содержать:

- наименование организации, выдавшей свидетельство оценки долговечности;
- наименование «свидетельство оценки долговечности»;
- регистрационный номер;
- срок действия свидетельства оценки долговечности;
- наименование производителя геосинтетического материала;
- общее обозначение (идентификационные признаки) серии геосинтетических материалов;
- ссылку на стандарт организации, в котором установлены требования к испытанным геосинтетическим материалам и правила их идентификации;
- диапазон прочностных характеристик геосинтетических материалов, на который распространяется свидетельство оценки долговечности, или обозначения марок материалов;
- ссылки на свидетельства оценки долговечности геосинтетического материала, на основании которых результаты распространены на серию;
- рассчитанные коэффициенты долговечности;
- должность, ФИО и подпись руководителя организации, выдавшей свидетельство оценки долговечности, печать юридического лица.

Приложение А
(обязательное)

Метод определения коэффициента, учитывающего снижение прочности от механических повреждений материала при укладке

А.1 Сущность метода заключается в проведении испытаний образцов геосинтетических материалов на прочность при растяжении после воздействия песка или щебня и сравнения с прочностью при растяжении для исходных образцов. Основное отличие данного метода от лабораторных испытаний состоит в моделировании реальных условий укладки геосинтетических материалов в различных дорожных материалах (песок, щебень).

А.2 Средства измерений, испытательное оборудование, вспомогательные устройства и материалы

При проведении испытаний применяют следующие средства измерений, испытательное оборудование, вспомогательные устройства и материалы:

- оборудование в соответствии с ГОСТ Р 55030;
- стальные монтажные П-образные анкеры для крепления геосинтетического материала к поверхности. Монтажный анкер выполняется из арматуры А-II (А300) Ø12 мм сталь Ст5сп, Ст5пс2 по ГОСТ 5781. Длина анкера 30 см, полка 10 см. Длина заготовки 0,7 м. Допускается применение других анкеров в соответствии со стандартом организации на испытываемый материал;
- фракционированный щебень из изверженных пород марки по дробимости не менее М 1200 с фракцией от 31,5 до 63,0 мм по ГОСТ 32703 (далее щебень);
- песок с модулем крупности от 2,3 до 3,3 по ГОСТ 32824;
- каток для уплотнения строительного материала массой не менее 10 т, обеспечивающий вибрацию с верхней амплитудой от 1,5 до 2 мм.

А.3 Подготовка образцов

Объединенный образец геосинтетического материала вырезают из одной упаковочной единицы (рулона, брикета и т.д.), размером не менее (2×2) м, который затем разделяют на две части, размером не менее (1×2) м. Первая часть (испытуемый образец) для измерения прочности геосинтетического материала после воздействия, а вторая (исходный образец) — для оценки исходной прочности.

А.4 Подготовка к проведению испытаний

Допускается одновременная подготовка геосинтетических материалов разных видов.

При подготовке к проведению испытаний проводят следующие работы:

- подготавливают котлован размером, позволяющим разместить испытательные образцы, таким образом, чтобы расстояние от ближних к стенкам котлована кромок испытуемых образцов составляло не менее 1 м;
- испытуемый образец размещают на подготовленное, выровненное песчаное основание котлована с предварительным уплотнением и укрепляют стальными монтажными анкерами в четырех точках по периметру образца. В основании должны отсутствовать каменные включения и строительный мусор;
- проводят засыпку котлована с испытуемым образцом песком или щебнем, в зависимости от определяемого коэффициента долговечности. Засыпку строительным материалом проводят механическим и ручным способом. Проход техники по непокрытому испытуемому образцу запрещен;
- уплотняют уложенный слой до толщины (30 ± 5) см;
- степень уплотнения обеспечивается в соответствии с действующими документами по стандартизации. При необходимости могут быть проведены испытания при более жестких условиях эксплуатации по месту укладки материала;
- извлекают испытуемый образец без нанесения дополнительных повреждений. Допускается использование механических средств (бульдозер, грейдер и др.) для удаления не более 15 см верхнего слоя;
- извлеченный испытуемый образец (1-я группа образцов) и исходный образец (2-я группа образцов) готовят для проведения испытаний по ГОСТ Р 55030.

А.5 Порядок проведения испытаний

Испытания двух групп образцов проводят в соответствии с ГОСТ Р 55030.

А.6 Обработка результатов испытаний

Коэффициент долговечности, учитывающий снижение прочности от механических повреждений при воздействии ($к_{1x}$) вычисляют по формуле (А.1)

$$к_{1E} = \frac{T_0}{T_{кх}}, \qquad (А.1)$$

где $T_{кх}$ — прочность при растяжении материала после воздействия, кН/м:

$T_{к1}$ — прочность при растяжении материала после извлечения из песка;

$T_{к3}$ — прочность при растяжении материала после извлечения из щебня фракции от 31,5 до 63,0 мм;

T_0 — прочность при растяжении исходного материала, кН/м.

А.7 Оформление результатов испытаний

Результаты испытаний заносят в протокол испытаний, который должен содержать:

- дату проведения испытаний;
- название организации, проводившей испытания;
- наименование геосинтетического материала;
- ссылку на акт отбора проб;
- результаты испытаний, указанные в разделе А.5;
- информацию о применяемом дорожном материале (песок, щебень);
- прочность при растяжении исходного материала;
- прочность при растяжении материала после механического воздействия;
- коэффициент долговечности, учитывающий снижение прочности от механических повреждений при укладке.

Приложение Б
(обязательное)

Метод определения коэффициента, учитывающего снижение прочности от ползучести

Б.1 Сущность метода заключается в определении длительной прочности при ползучести (т.е. времени до разрыва образца). Метод предусматривает определение характера изменения деформации образца во времени под воздействием нагрузки, меньшей по значению, чем прочность при растяжении в соответствии с ГОСТ Р 56339—2015 (раздел 5, второй способ).

Б.2 Средства измерений, испытательное оборудование, вспомогательные устройства и материалы

При проведении испытаний применяют следующие средства измерений, испытательное оборудование, вспомогательные устройства и материалы:

- установка для испытания на ползучесть в соответствии с ГОСТ Р 56339—2015 (раздел 4);

Б.3 Подготовка образцов

Подготовка образцов для проведения испытаний — в соответствии с ГОСТ ISO 9862.

Б.4 Порядок проведения испытаний

Образцы геосинтетического материала испытываются на разрыв при ползучести при разных уровнях задаваемой нагрузки в соответствии с ГОСТ Р 56339—2015. Образцы должны быть испытаны в том направлении, в котором будет прикладываться нагрузка при их использовании. Нагрузки, применяемые в процессе испытаний на разрыв при ползучести, должны быть выражены в процентах от прочности при растяжении (% от $T_{нор}$).

Прочность при растяжении материала в том же направлении должна быть определена в соответствии с ГОСТ Р 55030 с использованием зажимов, подобных тем, которые используются для испытания на длительную прочность.

Для предельного состояния конструкции зависимость разрыва при ползучести от времени до разрушения должна быть определена не менее чем по результатам 12 испытаний. По крайней мере четыре результата испытаний должны иметь разрыв при ползучести при времени до разрушения от 100 ч до 1000 ч, четыре результата испытаний должны иметь разрыв при времени до разрушения от 1000 ч до 10000 ч, и один результат измерений должен иметь время до разрушения (разрыва) от 4000 до 10000 ч.

Б.5 Оформление результатов испытаний

Б.5.1 По результатам испытаний строят график: по оси ординат откладывают нагрузку на единицу ширины T, выраженную в % от $T_{нор}$, по оси абсцисс — время до разрушения $\lg t_р$.

Примечание — Данная система координат должна обеспечивать получение линейного участка на диаграмме в полулогарифмической системе координат. Если построенная зависимость не является линейной, то необходимо построение в полном логарифмическом масштабе.

Б.5.2 Результаты испытаний аппроксимируют линейной функцией с помощью статистического регрессионного анализа.

Линейная аппроксимация проводится с помощью статистического регрессионного анализа. Уравнение прямой линии (линия регрессии) определяется по формуле

$$x = \bar{x} + m(y - \bar{y}), \qquad (Б.1)$$

где x — логарифм времени разрушения $\lg t_р$;

y — нагрузка на единицу ширины T;

$\bar{x}$, $\bar{y}$ — средние арифметические значения x и y соответственно:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \text{ и } \bar{x} = \frac{\sum y_i}{n},$$

(x_i, y_i) — координаты i-й точки;

где n — общее число точек разрыва при ползучести;

$$m = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum (y_i - \bar{y})}. \qquad (Б.2)$$

Для полулогарифмической шкалы градиент равен 1/m и выражается в процентах прочности на растяжение за десятилетие времени.

Пересечения y_0 с $x = 0$ (т.е. при $\lg t = 0$, $t = 1$ ч) определяют по формуле

$$y_0 = \bar{y} - \bar{x} / m. \quad (Б.3)$$

Б.5.3 Значение нагрузки на единицу ширины $T_н$, в % от $T_{нор}$, при расчетном сроке службы ($t_н$) определяют методом экстраполяции по lg*t*. Расчетный срок службы принимают равным 1000000 ч (примерно 114 лет).

Б.5.4 Коэффициент, учитывающий снижение прочности от разрыва при ползучести, k_2, вычисляют по формуле

$$k_2 = \frac{100}{T_k}. \quad (Б.4)$$

Примечание — $к_2$ должен быть больше единицы.

Б.6 Оформление результатов испытаний

Результаты испытаний оформляют протоколом, который должен содержать следующую информацию:
- дату проведения испытаний;
- название организации, проводившей испытания;
- наименование геосинтетического материала;
- ссылку на акт отбора проб;
- результаты испытаний: значения нагрузки на ширину образца $T_н$ (в % от $T_{нор}$), значения времени до разрыва t_p (в часах), логарифмы значений времени до разрыва lgt_p, расчетный срок службы ($t_н$);
- графики приложенной нагрузки (или функции приложенной нагрузки) в зависимости от времени до разрыва;
- уравнение линии регрессии;
- значение коэффициента, учитывающего снижение прочности от разрыва при ползучести, $к_2$.

Б.7 Пример расчета коэффициента, учитывающего снижение прочности от разрыва при ползучести, с применением электронных таблиц Microsoft Excel

На рисунке Б.1 представлены результаты испытаний материала на разрыв при ползучести при различных нагрузках, а также проведен перерасчет времени до разрыва для логарифмической шкалы.

	A	B	C	D
1	Результаты испытаний			
2	№ испытаний	$T_{ном}$, % от прочности	Время до разрыва, ч	lg*t*
3	1	90	1	0
4	2	90	1,5	0,176091
5	3	90	2,2	0,342423
6	4	80	92	1,963788
7	5	80	84	1,924279
8	6	80	160	2,20412
9	7	70	3670	3,564666
10	8	70	4500	3,653213
11	9	70	4800	3,681241
12	10*	60	-	
13	11*	60	-	
14	12*	60	-	

* Разрушение образца не произошло после 10000 ч воздействия нагрузки

Рисунок Б.1 — Пример результатов испытаний геосинтетического материала на разрыв при ползучести: значения нагрузки на ширину образца, значения времени до разрыва, логарифмы значений времени до разрыва

Расчетный срок службы составляет 1000000 ч (примерно 114 лет). Тогда десятичный логарифм для данного времени составит:

Lg1 000 000 = 6.

Далее в свободной ячейке вводим формулу в соответствии с рисунком Б.2.

СУММ =ПРЕДСКАЗ(E14;B4:B11;D4:D11)

	A	B	C	D	E
1	Результаты испытаний				
2	№ испытаний	$T_{ном}$, % от прочности	Время до разрыва, ч	lg *t*	
3	1	90	1	0	
4	2	90	1,5	0,176091	
5	3	90	2,2	0,342423	
6	4	80	92	1,963788	
7	5	80	84	1,924279	
8	6	80	160	2,20412	
9	7	70	3670	3,564666	
10	8	70	4500	3,653213	
11	9	70	4800	3,681241	
12					
13			часов	лет	lg *t*
14	Расчетный срок службы		1000000	114,1553	6
15					
16	Расчетная нагрузка		=ПРЕДСКАЗ(E14;B4:B11;D4:D11)		

Рисунок Б.2 — Пример вычисления расчетной нагрузки

Коэффициент $к_2$ рассчитывается по формуле в соответствии с рисунком Б.3.

СУММ =100/C16

	A	B	C	D	E
1	Результаты испытаний				
2	№ испытаний	$T_{ном}$, % от прочности	Время до разрыва, ч	lg *t*	
3	1	90	1	0	
4	2	90	1,5	0,176091	
5	3	90	2,2	0,342423	
6	4	80	92	1,963788	
7	5	80	84	1,924279	
8	6	80	160	2,20412	
9	7	70	3670	3,564666	
10	8	70	4500	3,653213	
11	9	70	4800	3,681241	
12					
13			часов	лет	lg *t*
14	Расчетный срок службы		1000000	114,1553	6
15					
16	Расчетная нагрузка		56,20063331		
17					
18	Коэффициент к2		=100/C16		

Рисунок Б.3 — Пример вычисления коэффициента $к_2$

По результатам полученных расчетов строят график (рисунок Б.4).

Рисунок Б.4 — Зависимость приложенной нагрузки от времени до разрыва

Значение коэффициента $к_2$ округляют до двух значащих цифр: $к_2$ = 1,78.

УДК 625.7/.8:006.3/.8 ОКС 93.080.20

Ключевые слова: материал геосинтетический, коэффициент долговечности, ультрафиолет, морозостойкость, агрессивные среды, повреждаемость при укладке, микробиологическое воздействие, сопротивление выдергиванию материала из грунта, ползучесть

БЗ 12—2018/75

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 26.12.2018. Подписано в печать 09.01.2019. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 1,86.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru