



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПНСТ —
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 № -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 девять месяцев 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 соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты» и журнале «Вестник Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии». Уведомление также будет размещено на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.gost.ru)

© Стандартинформ, 2018

Настоящий 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	4
4 Общие положения	4
5 Методы испытаний	11
6 Требования безопасности и охраны окружающей среды	13
7 Оформление результатов испытаний	14
Приложение А(обязательное)Метод определения коэффициента, учитывающего снижение прочности от механических повреждений материала при укладке	16
Приложение Б(обязательное)Метод определения коэффициента, учитывающего снижение прочности от ползучести	19
Библиография.....	28

**ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Дороги автомобильные общего пользования

МАТЕРИАЛЫ ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИЕ

Методы определения показателей долговечности

Automobileroadsofgeneraluse.

Geosynthetic materials.

Method for determination of durability indicators

Срок действия – с

до

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на геосинтетические материалы, применяемые при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте автомобильных дорог и дорожных сооружений на них, и устанавливает методы испытаний для определения показателей долговечности.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

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

ГОСТ 12.4.131-83 Халаты женские. Технические условия

ГОСТ 12.4.132-83 Халаты мужские. Технические условия

ГОСТ 12.4.252-2013 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты рук. Перчатки. Общие технические требования. Методы испытаний

ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик

ГОСТ 5781-82 Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия

ГОСТ ISO 9862-2014 Материалы геосинтетические. Порядок отбора и подготовки образцов для испытаний

ГОСТ 22733-2016 Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности

ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация

ГОСТ 32703-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Щебень и гравий из горных пород. Технические требования

ГОСТ 32824-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Песок природный. Технические требования

ГОСТ 33063-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Классификация типов местности и грунтов

ГОСТ Р 55028-2012 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для дорожного строительства. Классификация, термины и определения

ГОСТ Р 55030-2012 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для дорожного строительства. Метод определения прочности при растяжении

ГОСТ Р 55031-2012 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для дорожного строительства. Метод определения устойчивости к ультрафиолетовому излучению

ГОСТ Р 55032-2012 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для дорожного строительства. Метод определения устойчивости к многократному замораживанию и оттаиванию

ГОСТ Р 55034-2012 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для армирования асфальтобетонных слоев дорожной одежды. Метод определения теплостойкости

ГОСТ Р 55035-2012 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для дорожного строительства. Метод определения устойчивости к агрессивным средам

ГОСТ Р 56336-2015 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 132-2016 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 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 национального стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная

ПНСТ

(проект)

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, а также следующие термины с соответствующими определениями:

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 по формуле

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

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

$K_{общ}$ – обобщенный коэффициент долговечности, вычисляемый в общем случае по формуле

$$K_{общ} = K_{1x} K_2 K_3 K_4 K_5 y K_6 K_7 \quad (2)$$

где K_{1x} - коэффициент, учитывающий снижение прочности от механических повреждений материала при укладке:

- K_{11} – в песок;

- K_{12} – щебень фракции от 4 до 8 мм;

- K_{13} – щебень фракции от 31,5 до 63,0 мм;

K_2 - коэффициент, учитывающий снижение прочности от ползучести (приложение Б);

K_3 - коэффициент, учитывающий снижение прочности от воздействия ультра-фиолетового излучения;

K_{4y} - коэффициент, учитывающий снижение прочности от воздействия агрессивных сред:

- K_{41} – в кислотной среде;

- K_{42} – в щелочной среде;

K_5 - коэффициент, учитывающий снижение прочности от микробиологического воздействия;

K_6 - коэффициент, учитывающий снижение прочности от многократного замораживания и оттаивания (далее морозостойкости);

K_7 – коэффициент, учитывающий снижение прочности от воздействия повышенных температур (теплостойкость).

Примечания

1 Значения каждого коэффициента должно быть не менее единицы.

2 Показатель долговечности $T_{дол}$ может быть вычислен для геосинтетического материала с прочностью при растяжении выше 500 кН/м, при этом ширина испытуемого образца может быть уменьшена до 5 мм.

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,

ПНСТ
(проект)
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; насыпей, откосов и подпорных стен);
- разделение;
- борьба с эрозией;
- дренирование;

4.3 Коэффициенты долговечности геосинтетических материалов, выполняющих функцию армирования

Для геосинтетического материала, выполняющего функцию армирования в отношении 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	K_{12}	-
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от воздействия ультрафиолетового излучения	K_3	-
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от воздействия агрессивных сред	K_{4y}	K_{41} и K_{42} выбираются в зависимости от

		условий применения
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от многократного замораживания и оттаивания	K_6	-
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от воздействия повышенных температур (теплостойкость)	K_7	-

Для геосинтетического материала, выполняющего функцию армирования в отношении 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	K_{1x}	Коэффициенты выбираются в зависимости от условий применения
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от воздействия ультра-фиолетового излучения	K_3	-
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от воздействия агрессивных сред	K_{4y}	K_{41} и K_{42} выбираются в зависимости от условий применения
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от микробиологического воздействия	K_5	-
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от многократного замораживания и оттаивания	K_6	-

Для геосинтетического материала, выполняющего функцию армирования в отношении насыпей, откосов и подпорных стен, коэффициенты долговечности выбирают в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Наименование коэффициента	Обозначение	Примечание
---------------------------	-------------	------------

	коэффициента	
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от механических повреждений материала при укладке	K_{1x}	Коэффициенты выбираются в зависимости от условий применения
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от ползучести*	K_2	-
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от воздействия ультра-фиолетового излучения	K_3	-
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от воздействия агрессивных сред	K_{4y}	K_{41} и K_{42} выбираются в зависимости от условий применения
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от микробиологического воздействия	K_5	-
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от многократного замораживания и оттаивания	K_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 в отношении 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	K_{1x}	Коэффициенты выбираются в зависимости от условий

		применения
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от воздействия ультрафиолетового излучения	K_3	-
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от воздействия агрессивных сред	K_{4y}	K_{41} и K_{42} выбираются в зависимости от условий применения
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от микробиологического воздействия	K_5	-
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от многократного замораживания и оттаивания	K_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	K_{1x}	Только для геосотовых материалов Коэффициенты выбираются в зависимости от условий применения
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от ползучести*	K_2	Только для геосотовых материалов
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от воздействия ультра-фиолетового излучения	K_3	-
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от воздействия агрессивных сред	K_{4y}	K_{41} и K_{42} выбираются в зависимости от условий применения
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от	K_5	-

микробиологического воздействия		
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от многократного замораживания и оттаивания	K_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)		

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	K_{12}	-
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от воздействия ультрафиолетового излучения	K_3	-
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от воздействия агрессивных сред	K_{4y}	K_{41} и K_{42} выбираются в зависимости от условий применения
Коэффициент, учитывающий снижение прочности от многократного замораживания и оттаивания	K_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 песчаный грунт и щебень фракции от 31,5 до 63,0 мм (κ_{11} ; κ_{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 (κ_{12}), вычисляют по формуле

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

где C_r – наименьший показатель из 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.

5.2. Метод определения коэффициента, учитывающего снижение прочности от ползучести

Коэффициент, учитывающий снижение прочности от ползучести (κ_2), определяют в соответствии с приложением Б.

5.3 Метод определения коэффициента, учитывающего снижение прочности от воздействия ультра-фиолетового излучения

Коэффициент, учитывающий снижение прочности от воздействия ультра-фиолетового излучения, вычисляют по формуле

$$\kappa_3 = \frac{1}{C_{y\phi}} \cdot 100\%, \quad (4)$$

где $C_{y\phi}$ – 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.

5.5 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

$$\kappa_{4y} = \frac{1}{C_{agr}} \cdot 100\%, \quad (5)$$

где C_{agr} – 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.

5.6 Метод определения коэффициента, учитывающего снижение прочности от микробиологического воздействия

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

$$\kappa_5 = \frac{1}{C_m} \cdot 100\%, \quad (6)$$

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.

5.7 Метод определения коэффициента, учитывающего снижение прочности от морозостойкости

Коэффициент, учитывающий снижение прочности от морозостойкости, вычисляют по формуле

$$\kappa_6 = \frac{1}{C_t} \cdot 100\%, \quad (7)$$

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.

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

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

$$\kappa_7 = \frac{1}{C_{тепл}} \cdot 100\%, \quad (8)$$

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.

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

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

Срок действия свидетельства оценки долговечности – 5 лет.

Свидетельство оценки долговечности на конкретную марку материала должно содержать:

- наименование «свидетельство оценки долговечности геосинтетического материала»;
- наименование (марку) испытанного геосинтетического материала;
- дату и номер свидетельства оценки долговечности;
- срок действия свидетельства оценки долговечности;
- наименование производителя геосинтетического материала;
- рассчитанные коэффициенты;
- ссылку на протоколы испытаний, на основании которых вычислен каждый коэффициент с указанием испытательной лаборатории, проводившей данное испытание;
- должность, название организации, ФИО и подпись руководителя организации, выдавшей свидетельство оценки долговечности.

Свидетельство оценки долговечности заверяют печатью юридического лица, выдавшего его.

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

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 песчаного грунта 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 (песчаный грунт, 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 анкеры для крепления геосинтетического материала к поверхности. Монтажный анкер выполняется из арматуры А II (А300) Ø12 мм сталь Ст3кп 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);
- песчаный грунт (далее – грунт) крупный и средней крупности по ГОСТ 33063. Допускается использование песка 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;

- производят засыпку котлована с испытуемым образцом песчаным грунтом 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.

A.5 Порядок проведения испытаний

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

A.6 Обработка результатов испытаний

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

$$\kappa_{1x} = \frac{T_0}{T_{kx}} \quad (\text{A.1})$$

где T_{kx} – прочность при растяжении материала после воздействия, кН/м:

- T_{k1} - прочность при растяжении материала после извлечения из песчаного грунта;

- T_{k3} - 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.

A.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 дисперсном материале (песчаный грунт, 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.

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 требованиями раздела 4 ГОСТ Р 56339;

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. 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 $T_{\text{нор}}$).

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 девяти испытаний. По крайней мере, три результата испытаний должны иметь разрыв при ползучести при времени до разрушения от 100 ч до 1000 ч, три результата испытаний должны иметь разрыв при времени до разрушения от 1000 ч до 10000 ч, и три результата измерений должны иметь время до разрушения (разрыва) более 10000 ч (1,14 лет).

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 $\log t_p$.

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

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

где x - логарифм времени разрушения $\log t_p$;

y - нагрузка на единицу ширины T ;

(x_i, y_i) - координаты i -ой точки;

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

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

n - общее число точек разрыва при ползучести;

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

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 $\log t = 0$, $t = 1$ ч) определяют по формуле:

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

Б.5.3 Значение нагрузки на единицу ширины T_h , в % от $T_{нор}$, при расчетном сроке службы (t_h) определяют методом экстраполяции по $\log t$. 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

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

Примечание – Значение коэффициента, учета k_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_h (в % от $T_{нор}$), значения времени до разрыва t_p (в часах), логарифмы значений времени до разрыва $\lg t_p$, расчетный срок службы (t_h);
- 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, k_2 .

Б.7 Пример расчета коэффициента, 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	В	C	D
1	Результаты испытаний			
2	№ испытания	Тном, % от прочности	Время до разрыва, ч	$\lg t$
3	1	80	110	2,041392685
4	2	80	130	2,113943352
5	3	80	135	2,130333768
6	4	70	1500	3,176091259
7	5	70	1100	3,041392685
8	6	70	1300	3,113943352
9	7	40	10500	4,021189299
10	8	40	11000	4,041392685
11	9	40	10100	4,004321374
12				

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:

$$\lg 1\ 000\ 000 = 6.$$

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

A	B	C	D	E
1 Результаты испытаний				
2 № испытания	Тном, % от прочности	Время до разрыва, ч	Ig t	
3 1	80	110	2,041392685	
4 2	80	130	2,113943352	
5 3	80	135	2,130333768	
6 4	70	1500	3,176091259	
7 5	70	1100	3,041392685	
8 6	70	1300	3,113943352	
9 7	40	10500	4,021189299	
10 8	40	11000	4,041392685	
11 9	40	10100	4,004321374	
12				
13		часов	лет	Ig t
14 Расчетный срок службы		1000000	114,1552511	6
15				
16 Расчетная нагрузка		=предсказ(E14;B3:B11;D3:D11)		
17				

Рисунок Б.2 – Пример вычисления расчетной нагрузки

Коэффициент k_2 рассчитывается по формуле в соответствии с рисунком Б.3.

	A	B	C	D	E
1 Результаты испытаний					
2 № испытания		Тном, % от прочности	Время до разрыва, ч	$\lg t$	
3 1		80	110	2,041392685	
4 2		80	130	2,113943352	
5 3		80	135	2,130333768	
6 4		70	1500	3,176091259	
7 5		70	1100	3,041392685	
8 6		70	1300	3,113943352	
9 7		40	10500	4,021189299	
10 8		40	11000	4,041392685	
11 9		40	10100	4,004321374	
12					
13		часов	лет	$\lg t$	
14 Расчетный срок службы		1000000	114,1552511	6	
15					
16 Расчетная нагрузка		3,394297837			
17					
18 Коэффициент k_2		=100/C16			
19					

Рисунок Б.3 – Пример вычисления коэффициента k_2

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

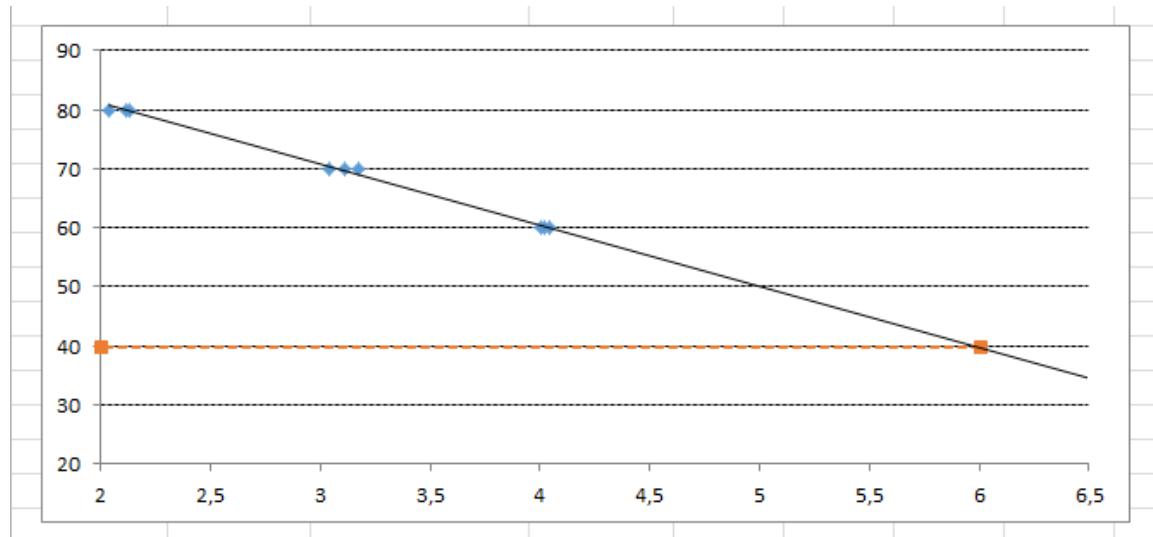


Рисунок Б.4 - Зависимость приложенной нагрузки от времени до разрыва

Значение коэффициента k_2 округляют до двух значащих цифр: $k_2=2,52$.

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

Руководитель разработки:

Генеральный директор

АНО «НИИ ТСК»

Е.Н. Симчук

подпись

Исполнители:

Д.В. Медведев

подпись

С.А. Богомолова

подпись

М.И. Никитин

подпись