ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 56339— 2015

Дороги автомобильные общего пользования

МАТЕРИАЛЫ ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИЕ ДЛЯ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Метод определения ползучести при растяжении и разрыва при ползучести

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Автономной некоммерческой организацией «Научно-исследовательский институт транспортно-строительного комплекса» (АНО «НИИ ТСК») совместно с 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 5 февраля 2015 г. № 65-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Сентябрь 2019 г.

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2015, 2019

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 2
4 Требования к средствам измерений и вспомогательным устройствам, реактивам 2
5 Метод измерений 3
6 Требования безопасности и охраны окружающей среды 3
7 Требования к условиям измерений 3
8 Подготовка к выполнению измерений 3
9 Порядок выполнения измерений 5
10 Обработка результатов измерений 6
11 Оформление результатов измерений 6
12 Контроль точности результатов измерений 6

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Дороги автомобильные общего пользования

МАТЕРИАЛЫ ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИЕ ДЛЯ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Метод определения ползучести при растяжении и разрыва при ползучести

Automobile roads of general use. Geosynthetic for road construction.
Determination of the tensile creep and creep rupture behavior

Дата введения — 2015—06—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на геосинтетические материалы, применяемые при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте автомобильных дорог и сооружений на них, и устанавливает методику определения деформации при длительном растяжении геосинтетических материалов с постоянной нагрузкой (ползучесть при растяжении).

Настоящий стандарт устанавливает способ испытания геосинтетических материалов на ползучесть при одноосном растяжении и может быть применим к геосинтетическим материалам с прочностью на растяжение до 500 кН/м.

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[1)]

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 166 Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 28845 Машины для испытания материалов на ползучесть, длительную прочность и релаксацию. Общие технические требования

ГОСТ Р 12.1.019 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

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

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 12.4.301—2018.

Издание официальное

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, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **образец для испытаний:** Образец материала определенных размеров, вырезанный из пробы материала.

3.2 **проба материала:** Представительная часть партии материала, состоящая из нескольких упаковочных единиц и предназначенная для изготовления образцов для испытаний, результаты которых будут распространены на всю партию.

3.3 **ползучесть при растяжении:** Зависимое от времени увеличение длины образца, подвергающегося действию постоянной растягивающей нагрузки.

3.4 **модуль ползучести при растяжении:** Отношение номинальной нагрузки на единицу ширины к относительному удлинению во времени.

3.5 **податливость при ползучести при растяжении:** Отношение относительного удлинения во времени к номинальной нагрузке на единицу ширины.

4 Требования к средствам измерений и вспомогательным устройствам, реактивам

При выполнении измерений применяют следующие средства измерений и вспомогательные устройства и реактивы:

- испытательная установка, которая должна состоять из зажимов (механизма закрепления образца во время испытания) и механизма нагружения, обеспечивающего осевое приложение нагрузки к образцу, зафиксированному в зажимах.

Испытательная установка должна быть достаточно жесткой для выдерживания нагрузки без видимых деформаций, изолирована от вибраций, причиной которых могут стать внешние факторы.

Растягивающая нагрузка, вызывающая ползучесть, может быть приложена посредством грузов напрямую или через систему рычагов либо с использованием механических, гидравлических или пневматических систем.

Механизм нагружения должен обеспечивать плавное приложение растягивающей нагрузки в течение 60 с.

Механизм для определения деформации должен обеспечивать измерения с погрешностью не более 0,1 % от измеряемой величины.

Могут быть использованы машины для испытания на ползучесть с непосредственным нагружением или с нагружающим устройством рычажного типа в соответствии с ГОСТ 28845;

- зажимы испытательной установки должны быть тисочного типа и обеспечивать надежное закрепление образцов. Рабочая зона зажима должна быть не менее 20 мм шириной и не менее 200 мм длиной вдоль линии зажима и не должна вызывать разрушений образца в месте закрепления;
- динамометрический ключ или иное измерительное оборудование, с помощью которого может осуществляться контроль усилия зажима образцов в испытательной машине с точностью ± 5 %, если контроль усилия зажима или возможность выдерживания одинакового усилия зажима с указанной точностью не предусмотрены конструкцией самой испытательной машины;
- штангенциркуль по ГОСТ 166 с диапазоном измерения от 0 до 150 мм.

5 Метод измерений

Метод измерений основан на воздействии на образец нагрузки, растягивающей его в продольном или поперечном направлении, двумя способами:

- первый способ — определение ползучести при растяжении. При определении ползучести при растяжении нагрузка выбирается из следующего ряда: 5 %, 10 %, 20 %, 30 %, 40 %, 50 %, 60 % от прочности материала при растяжении по ГОСТ Р 55030. Данный способ предусматривает длительное растяжение образца постоянной растягивающей нагрузкой, в результате которого определяется зависимость относительного удлинения образца от времени воздействия нагрузки. Испытание длится 1000 ч;
- второй способ — определение разрыва при ползучести. При определении разрыва при ползучести нагрузка выбирается из следующего ряда: 60 %, 70 %, 80 %, 90 % от прочности материала при растяжении по ГОСТ Р 55030. Данный способ предусматривает испытание на разрыв при ползучести при растяжении, т. е. определение времени до разрыва образца (длительной прочности при ползучести).

Методика позволяет определить характер изменения деформации образца во времени, что может быть использовано для прогнозирования поведения геосинтетических материалов.

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.

При выполнении измерений соблюдают правила по электробезопасности по ГОСТ Р 12.1.019 и инструкции по эксплуатации оборудования.

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 Требования к условиям измерений

При выполнении измерений соблюдают следующие условия для помещений, в которых хранятся и испытываются образцы:

- температура (20 ± 2) °С;
- относительная влажность (65 ± 5) %.

При выполнении измерений должно быть исключено воздействие на материал солнечных лучей, нагревательных приборов, а также исключено химическое воздействие.

8 Подготовка к выполнению измерений

8.1 При подготовке к выполнению измерений проводят следующие работы:

- отбор пробы;
- подготовку образцов;
- подготовку и настройку оборудования для измерений.

8.2 Отбор пробы

Объем выборки устанавливают в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 — Объем выборки упаковочных единиц

Количество материала в партии, $м^2$	Число упаковочных единиц в выборке, шт.
До 5000	3
Св. 5000	3 и дополнительно 1 от каждых последующих начатых 5000 $м^2$

Отобранные упаковочные единицы не должны иметь дефектов материала и упаковки.

Если образец из пробы вырезают не сразу, то материал должен храниться при температуре (20 ± 2) °С в сухом темном месте, защищенном от пыли, химического и физического воздействия.

8.3 Подготовка образцов

Из пробы должны быть вырезаны три образца для испытания в направлении, которое должно быть указано в технических требованиях на материал (из каждого отобранного рулона по одному образцу).

Геометрические размеры всех образцов должны быть одинаковыми.

Первые два внешних слоя материала в упаковочной единице не должны использоваться для изготовления образцов. Образцы вырезаются с минимальным отступом от края, равным не менее 0,1 ширины пробы материала в поперечном направлении.

Ширина образца для испытаний — (200 ± 1) мм.

При вырезании образцов из геотекстильных полотен допускается превышать указанный размер на ширину нити в случае, если при изготовлении образца сохраняется целостность нитей, ориентированных параллельно направлению испытания и ограничивающих ширину образца, по всей его длине.

Длина образца должна обеспечивать надежную фиксацию материала в зажимах установки для испытания с расстоянием между ними 100 мм. Для особо прочных материалов допускается использовать образцы меньшей ширины, но не менее 50 мм.

При вырезании геомембран режущий инструмент не должен создавать каких-либо неровностей на краях.

При вырезании образцов из геотекстильных полотен, в случае если разрезание материала и/или последующие манипуляции с образцами в процессе подготовки их к испытаниям сопровождаются нарушением структурной целостности материала в зоне реза, необходимо вырезать образец большей ширины и путем удаления крайних нитей обеспечить изготовление образца требуемой ширины с обеспечением необходимой структурной целостности материала.

В этом случае под шириной образца понимается его поперечный размер по нитям, ориентированным параллельно направлению испытания.

Образцы, в состав которых входит георешетка или геосетка, изготавливаются следующим образом:

- образец изготавливается шириной в три элемента (ребра) в направлении, совпадающем с направлением испытания. Для особо прочных материалов допускается испытывать один элемент (ребро);
- обрезаются ребра в направлении, поперечном направлению испытания, таким образом, чтобы у образцов для испытания была сохранена целостность узлов георешетки или геосетки;
- длина образца из георешетки или геосетки должна обеспечивать надежную фиксацию материала в зажимах, расстояние между которыми 100 мм, и наличие хотя бы одного поперечного ребра между зажимами.

Образцы геосотового материала изготавливаются из геополос, входящих в конструкцию геосотового материала, следующим образом:

- ширина образца — ширина полосы, из которой изготовлен геосотовый материал;
- длина образца должна обеспечивать надежную фиксацию материала в зажимах, расстояние между которыми 100 мм. Допускается наличие шва на испытательной длине образца.

Перед проведением испытаний образцы должны быть выдержаны в помещении с климатическими условиями, указанными в разделе 7, в течение 24 ч.

На каждый образец сразу после изготовления любым удобным, но неразрушающим его способом наносят линии, указывающие продольное направление материала, а также двумя параллельными линиями ограничивают часть образца, которая будет находиться между зажимами в процессе испытания, по которым будет центрироваться образец и отслеживаться его возможное проскальзывание в зажимах.

8.4 Подготовка и настройка оборудования для измерений

Перед проведением измерений необходимо провести подготовку и настройку оборудования в соответствии с руководством по эксплуатации, а также обеспечить следующие условия испытания на ползучесть при растяжении:

- расстояние между зажимами (100 ± 1) мм;
- испытательная нагрузка установлена в соответствии с расчетами, приведенными ниже.

Испытательная нагрузка T_i, кН, рассчитывается по формуле

$$T_i = T_f Ш, \quad (8.1)$$

где Ш — ширина образца, м;

T_f — нагрузка на единицу ширины, кН/м, рассчитываемая по формуле

$$T_f = \frac{k \cdot T_{max}}{100\ \%}, \quad (8.2)$$

где k — коэффициент, который устанавливается из ряда: 5 %, 10 %, 20 %, 30 %, 40 %, 50 %, 60 %, 70 %, 80 %, 90 % от прочности материала при растяжении по ГОСТ Р 55030, в зависимости от способа испытаний, указанного в разделе 5 и условий эксплуатации материала в конкретной конструкции автомобильной дороги или сооружения;

T_{max} — прочность при растяжении геосинтетического материала по ГОСТ Р 55030, кН/м.

Для образцов из материалов, в состав которых входит георешетка или геосетка, нагрузка на единицу ширины T_f, кН/м, рассчитывается по формуле

$$T_f = \frac{k \cdot T_{max}}{N_t \cdot 100\ \%} \cdot N_r, \quad (8.3)$$

где N_r — число элементов (ребер) в поперечном сечении образца;

N_t — число элементов (ребер) на единицу ширины материала;

T_{max} — прочность при растяжении по ГОСТ Р 55030.

9 Порядок выполнения измерений

При проведении испытаний на ползучесть выполняют следующие действия:

- обеспечивают центрирование образца в верхнем зажиме и его предварительное затягивание с обеспечением совмещения линии разметки образца с кромкой рабочей поверхности зажима;
- обеспечивают центрирование образца в нижнем зажиме и его предварительное затягивание с обеспечением совмещения линии разметки образца с кромкой рабочей поверхности зажима;
- обеспечивают равномерное затягивание зажимов с одинаковым максимальным усилием, исключающим проскальзывание образца в процессе испытания, но при этом не допуская его разрушения в зажимах; при необходимости можно использовать прокладки между губками зажима и образцом;
- нагрузку, прикладываемую к образцу, доводят до величины испытательной нагрузки в течение 60 с;
- регистрируют удлинения испытываемого образца по изменению расстояния между зажимами через следующие интервалы времени с момента полного приложения испытательной нагрузки: 1, 2, 4, 10 и 60 мин; 2, 5, 10, 50, 100, 200, 500 и 1000 ч и/или интервал времени, в течение которого произошел разрыв образца;
- останавливают испытания после образования видимых повреждений (разрывов) испытываемого образца, или по истечении 1000 часов, или при проскальзывании образца в любом из зажимов более чем на 5 мм (измеряется при помощи штангенциркуля).

Разрыв образца или истечение времени испытания (1000 ч) являются моментом окончания испытания.

Данные операции повторяются для всех образцов, при этом в протоколе испытаний указывают:

- направление, в котором испытывался образец;
- величину усилия, с которым осуществлялся зажим образца, выраженную в абсолютных или относительных единицах (не указывается в случае, если усилие зажима всех образцов одинаковое, при этом одинаковыми считаются усилия зажима, отличающиеся не более чем на ± 5 %);
- причину остановки испытательной установки (разрыв образца; разрыв образца на расстоянии менее 5 мм от зажима; выскальзывание образца из зажимов без разрушения образца, истечение времени испытания — 1000 ч);
- испытательную нагрузку в кН;
- нагрузку на единицу ширины материала в кН/м и в процентах от прочности при растяжении материала;
- ширину образца или количество испытанных элементов (для георешеток или геосетки).

Для испытаний, в ходе которых произошел разрыв образца, в протоколе испытаний дополнительно указывается:

- величина удлинения образца на момент окончания испытания;
- величина вытягивания образца из зажима (при наличии).

10 Обработка результатов измерений

10.1 Относительное удлинение вычисляют по формуле

$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0} \cdot 100\ \%, \qquad (10.1)$$

где Δl — приращение длины растягиваемого образца, мм;

l_0 — начальная длина образца, мм.

Полученные значения округляют до целых.

Модуль ползучести при растяжении $E_f(t)$, кН/м, рассчитывается по следующей формуле

$$E_f(t) = \frac{T_f}{\varepsilon(t)}, \qquad (10.2)$$

где $\varepsilon(t)$ — относительное удлинение (безразмерное), наблюдаемое в момент времени t.

Полученные значения округляют до десятых.

Податливость при ползучести при растяжении $T_f(t)$, м/кН, определяют по формуле

$$T_f(t) = \frac{1}{E_f(t)} = \frac{\varepsilon(t)}{T_f}. \qquad (10.3)$$

Полученные значения округляют до сотых.

Определяют средние значения относительного удлинения, модуля ползучести и податливости при ползучести для трех образцов.

Кривые ползучести при растяжении, т. е. зависимость между относительным удлинением и временем, строят в полулогарифмической системе координат. По горизонтальной оси откладывают десятичный логарифм времени в минутах, а по вертикальной оси — относительное удлинение образцов при всех испытательных нагрузках.

11 Оформление результатов измерений

Результаты измерений оформляются в виде протокола, который должен содержать:

- дату начала испытаний;
- дату окончания испытаний;
- название организации, проводившей испытания;
- ссылку на акт отбора пробы;
- результаты измерений относительного удлинения образца через следующие интервалы времени с момента полного приложения испытательной нагрузки: 1, 2, 4, 10 и 60 мин; 2, 5, 10, 50, 100, 200, 500 и 1000 ч, если материал выдержал испытание в течение 1000 ч, или до момента разрыва образца, представленные в табличной форме;
- интервал времени, в течение которого произошел разрыв образца (в случае разрыва образца), или заключение о том, что материал выдержал испытание в течение 1000 ч.
- график зависимости удлинения от десятичного логарифма времени испытания, построенный вручную или при помощи программных средств;
- фамилию, имя, отчество и подпись лица, проводившего испытания;
- фамилию, имя, отчество и подпись лица, ответственного за испытания.

12 Контроль точности результатов измерений

Точность результатов измерений обеспечивается:

- соблюдением требований настоящего стандарта;
- проведением периодической калибровки используемых средств измерений;
- проведением периодической аттестации применяемого испытательного оборудования;
- лицо, проводящее измерения, должно быть ознакомлено с требованиями настоящего стандарта.

УДК 625.731:006.354 ОКС 93.080.20

Ключевые слова: материал геосинтетический, ползучесть при растяжении, растяжение с постоянной нагрузкой, относительное удлинение, модуль ползучести при растяжении, податливость при ползучести при растяжении

Редактор *О.В. Рябиничева*
Технические редакторы *В.Н. Прусакова, И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Р. Ароян*
Компьютерная верстка *А.В. Софейчук*

Сдано в набор 27.09.2019. Подписано в печать 03.10.2019. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,10.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru