ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

ПНСТ 20— 2014

Дороги автомобильные общего пользования

МАТЕРИАЛЫ ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИЕ ДЛЯ ДРЕНИРОВАНИЯ

Общие технические условия

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2015

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Центр метрологии, испытаний и стандартизации» (ООО «ЦМИиС») совместно с Автономной некоммерческой организацией «Научно-исследовательский институт транспортно-строительного комплекса» (АНО «НИИ ТСК») и 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 26 ноября 2014 г. № 6–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 направить не позднее, чем за девять месяцев до истечения срока его действия, разработчику настоящего стандарта по адресу: gost.e-ecolog.ru
Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии по адресу: Ленинский просп., д. 9, Москва В-49, ГСП-1, 119991.

В случае отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемых информационном указателе «Национальные стандарты» и журнале «Вестник технического регулирования». Уведомление будет размещено также на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии сети Интернет.

© Стандартинформ, 2015

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

П Р Е Д В А Р И Т Е Л Ь Н Ы Й Н А Ц И О Н А Л Ь Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Дороги автомобильные общего пользования

МАТЕРИАЛЫ ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИЕ ДЛЯ ДРЕНИРОВАНИЯ

Общие технические условия

Public roads and highways.
Geosynthetic for drainage. Specifications

Срок действия предстандарта – с 2015—06—01
по 2018—06—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на материалы геосинтетические, используемые для строительства автомобильных дорог и сооружений на них и выполняющие функцию дренирования, и устанавливает технические требования к ним.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты.

ГОСТ 9.049–91 Материалы полимерные и их компоненты. Методы лабораторных испытаний на стойкость к воздействию плесневых грибов

ГОСТ 12.1.004–91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.007–76 Вредные вещества. Классификация и общие требования к безопасности

ГОСТ 14192–96 Маркировка грузов

ГОСТ Р 52608–2006 Материалы геотекстильные. Метод определения водопроницаемости

ГОСТ Р 53238–2008 Материалы геотекстильные. Метод определения характеристики пор

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

П р и м е ч а н и е – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому 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.

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины с соответствующими определениями по ГОСТ Р 55028.

4 Классификация

В настоящем стандарте используется классификация в соответствии с ГОСТ Р 55028.

5 Технические требования

5.1 Основные технические характеристики

5.1.1 Геосинтетические материалы для дренирования (далее – материалы) должны соответствовать требованиям настоящего стандарта. При необходимости введения более жестких или дополнительных требований, чем требования, установленные настоящим стандартом, они могут быть установлены изготовителем в стандарте организации, устанавливающем требования на конкретный материал.

5.1.2 Технические характеристики материала должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 1.

Таблица 1

Технические характеристики материала	Значения технических характеристик
Коэффициент фильтрации в плоскости образца при давлении на пробу 2 кПа, не менее, м/сут	15
Коэффициент фильтрации в плоскости, перпендикулярной плоскости образца, при давлении на пробу 2 кПа, м/сут, не менее	15
Морозостойкость (30 циклов), %, не менее	80
Устойчивость к циклическим нагрузкам, %, не менее	70
Устойчивость к агрессивным средам, %, не менее	80
Характеристика пор O_{90}, мкм, не менее	60
Грибостойкость, не выше	$ПГ_{113}$
Устойчивость к ультрафиолетовому излучению, %, не менее	90

5.2 Маркировка

5.2.1 Каждая упаковочная единица материала должна иметь маркировку в виде этикетки, наклеенной на упаковку или в нее вложенной.

Допускается производить маркировку штампом непосредственно на упаковочном материале без наклейки этикеток. Оттиск штампа должен быть четким, разборчивым и нестираемым.

Допускается производить маркировку применением упаковочной ленты с маркировкой, нанесенной на нее повторяющимся текстом.

5.2.2 На этикетке (штампе) должны быть указаны:

- наименование организации-изготовителя или его товарный знак;
- информация о месте нахождения организации-изготовителя;
- наименование материала и обозначение документа в области стандартизации на конкретный вид материала (настоящего стандарта или стандарта организации), устанавливающего требования к нему;
- номер партии, количество упаковочных единиц в партии;
- дата изготовления;
- ширина и длина материала в упаковочной единице;
- условия хранения и эксплуатации;
- гарантии изготовителя.

5.2.3 Транспортная маркировка выполняется по ГОСТ 14192.

5.3 Упаковка

5.3.1 Материалы должны упаковываться в рулоны. Намотка материалов в рулон должна быть плотной и производиться на сердечник (гильзу). Каждая упаковочная единица должна содержать только один рулон материала.

5.3.2 Упаковка должна обеспечивать сохранность материалов в процессе упаковывания, при транспортировании и хранении, в том числе в условиях воздействия прямых солнечных лучей.

5.3.3 По форме поставки материал должен быть удобен для выполнения погрузочно-разгрузочных, строительно-монтажных и других строительных работ, связанных с применением материала. Для оптимизации расхода геосинтетического материала при его укладке на строительной площадке рекомендуется предусматривать возможность его поставки с оптимизированными размерами по ширине и длине материала в упаковочных единицах по заявке потребителя.

5.3.4 Материал не должен иметь разрывов и других нарушений сплошности. Материал не должен слипаться и разрушаться при укладке как ручным, так и механизированным способом в течение всего установленного изготовителем гарантийного срока хранения материала при соблюдении правил транспортировки и хранения материала, установленных настоящим стандартом.

6 Требования безопасности, охраны окружающей среды

6.1 Материалы должны соответствовать классу опасности не выше IV по ГОСТ 12.1.007.

6.2 Данные материалы, являясь по характеру вредности и степени воздействия на организм человека неопасными или малоопасными веществами, должны предусматривать возможность утилизации (захоронения) в общем порядке в качестве твердых строительных отходов.

7 Правила приемки

7.1 Упакованные материалы должны быть приняты службой технического контроля организации-изготовителя в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

7.2 Качество упакованных материалов проверяют по всем показателям, установленным в настоящем стандарте, путем проведения приемо-сдаточных, периодических и типовых испытаний в соответствии с таблицей 2.

7.3 Приемо-сдаточным испытаниям подвергают каждую партию, периодическим испытаниям – упакованные материалы, прошедшие приемосдаточные испытания.

Таблица 2

Характеристики	Приемо-сдаточные испытания	Периодические испытания	Типовые испытания
Характеристика пор O_{90}	+	+	+
Коэффициент фильтрации	+	+	+
Морозостойкость	-	+	+
Устойчивость к циклическим нагрузкам	+	+	+
Устойчивость к агрессивным средам	-	-	+
Грибостойкость	-	-	+
Устойчивость к ультрафиолетовому излучению	-	+	+

7.4 Периодические испытания проводят не реже одного раза в полугодие.

7.5 Типовые испытания проводят при постановке продукции на серийное производство, при изменении технологии производства применяемого сырья или смене поставщика сырья.

7.6 Отбор образцов осуществляют в соответствии с требованиями, установленными в конкретной методике (методе) испытаний.

7.7 Каждую принятую службой технического контроля партию упакованных материалов оформляют документом о качестве, в котором указывают:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование материала и его условное обозначение;
- номер партии и дату изготовления;
- количество рулонов в партии;
- основные характеристики по результатам испытаний.

8 Методы контроля

Определение значений технических характеристик, установленных в разделе 5, должно проводиться в соответствии со следующими методиками:

- характеристики пор O_{90} – по ГОСТ Р 53238;
- коэффициент фильтрации в плоскости образца при давлении на пробу 2 кПа и в направлении, перпендикулярном к плоскости образца – по ГОСТ Р 52608;

- морозостойкость (30 циклов) – по ГОСТ Р 55032;
- устойчивость к циклическим нагрузкам – по приложению А;
- устойчивость к агрессивным средам – по ГОСТ Р 55035;
- грибостойкость – по ГОСТ 9.049;
- устойчивость к ультрафиолетовому излучению – по ГОСТ Р 55031.

9 Транспортирование и хранение

9.1 Транспортирование

9.1.1 Транспортируют упакованные материалы в крытых транспортных средствах.

9.1.2 Погрузку в транспортные средства и перевозку упакованных материалов производят в соответствии с Правилами перевозки грузов, действующими на транспорте данного вида, и требованиями настоящего стандарта.

9.2 Хранение

9.2.1 Материалы должны храниться упакованными, в условиях, обеспечивающих защиту от воздействия влаги, прямых солнечных лучей и расположенных ближе 1 м нагревательных приборов.

9.2.2 Рулоны должны храниться в горизонтальном положении. Допускается складирование рулонов друг на друге с максимальной высотой укладки не более 2 м. Размещение на складированных рулонах сверху других грузов и материалов не допускается.

Ставить рулоны на торец в процессе погрузочно-разгрузочных работ и при транспортировании не допускается.

9.2.3 Не допускается транспортирование и хранение рулонов в непосредственной близости от легковоспламеняющихся веществ, а также нагревательных приборов и других пожароопасных источников тепла в соответствии с ГОСТ 12.1.004.

10 Гарантии изготовителя

10.1 Изготовитель гарантирует соответствие качества материалов требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий транспортирования и хранения.

10.2 Гарантийный срок хранения материалов - два года со дня изготовления.

10.3 По истечении гарантийного срока перед использованием материал должен быть проверен на соответствие требованиям настоящего стандарта.

Приложение А
(обязательное)

Метод определения стойкости к циклическим нагрузкам

А.1 Термин и определение

В настоящей методике применен следующий термин с соответствующим определением:

А.1.1 **индекс повреждения**: Степень снижения величины оцениваемого параметра испытуемого образца после действия циклической нагрузки относительно контрольного образца.

А.2 Метод измерений

Стойкость геосинтетических материалов к действию циклической нагрузки оценивается индексом повреждения геосинтетических материалов. Индекс повреждения определяет степень снижения величины оцениваемого параметра образца после действия циклической нагрузки.

В качестве оцениваемого параметра назначается механическая характеристика геосинтетического материала – прочность при растяжении, определяемая по ГОСТ Р 55030.

Потеря прочности определяется как отношение между прочностью образца после воздействия циклических нагрузок к прочности образца не подвергшегося воздействию (контрольного образца).

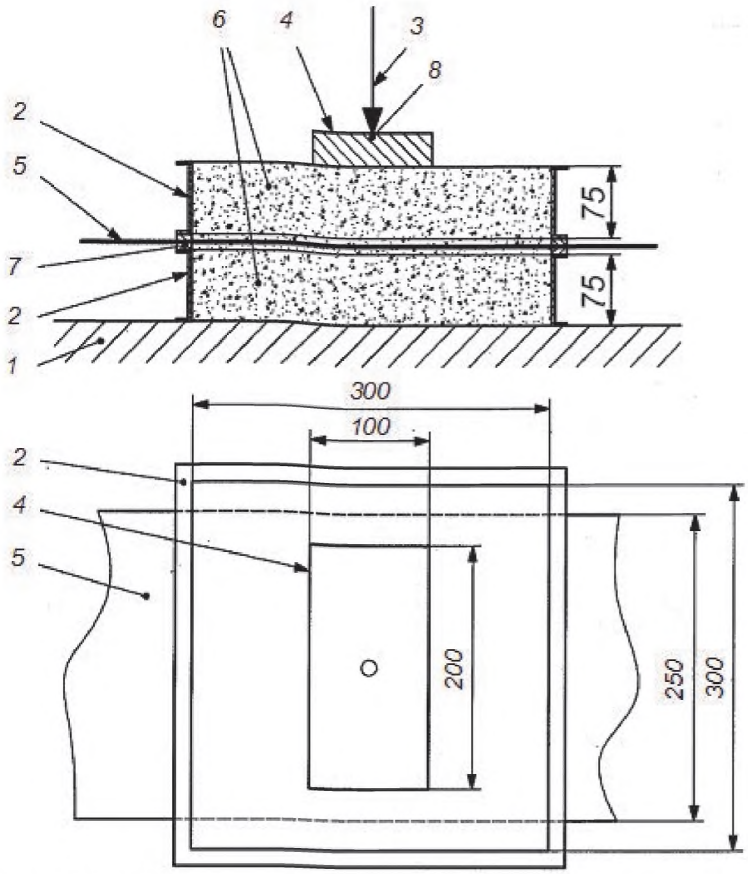
А.3 Требования к средствам измерениям и испытательному оборудованию

А.3.1 Испытательная установка состоит из испытательной формы, заполняемой дискретным заполнителем по А.3.2, нагрузочной плиты и нагружающей установки.

Схема испытательной установки представлена на рисунке А.1.

Нагружающая установка должна обеспечивать приложение нагрузки через шарнир, уложенный в сферическое гнездо, к нагрузочной плите в виде синусоиды с частотой цикла 1 Гц. Максимальное давление в цикле, создаваемое нагрузочной плитой, должно составлять (500 $\pm$ 15) кПа, а минимальное – (5,00 $\pm$ 0,15) кПа.

Испытательная форма представляет собой квадратный контейнер с внутренним размером 300$\times$300 мм. Контейнер должен состоять из двух частей глубиной (высотой) 75 мм каждая. Соединение двух частей испытательной формы не должно приводить к предварительному натяжению испытуемого образца, образованию на нем складок или иных повреждений и деформаций.



1 – массивное основание; *2* – испытательная форма; *3* – прикладываемая нагрузка; *4* – нагрузочная плита; *5* – испытуемый образец; *6* – дискретный заполнитель; *7* – прокладки; *8* – сферическое гнездо

Рисунок А.1 – Схема испытательной установки

Нагрузочная плита размером 100 на 200 мм должна быть изготовлена из металла, обладающего достаточной жесткостью, чтобы нагрузочное усилие не вызывало ее деформаций.

А.3.2 Дискретный заполнитель – гранитный щебень по ГОСТ 8267 марки по дробимости 1000, марки по истираемости И1, с размером зерен от 5 до 10 мм и содержанием зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы до 15 % по массе.

А.3.3 При выполнении измерений применяют линейки измерительные металлические по ГОСТ 427 с диапазоном измерений от 0 до 1000 мм.

А.4 Требования безопасности, охраны окружающей среды

При работе с геосинтетическими материалами используют защитную одежду по ГОСТ 12.4.131 или ГОСТ 12.4.132, а также индивидуальные средства защиты глаз по ГОСТ Р 12.4.230.1. Для защиты рук используют перчатки по ГОСТ Р 12.4.246. 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 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.

А.5 Требования к условиям испытаний

А.5.1 Контрольные и испытуемые образцы должны храниться до испытаний и испытываться при нормальных климатических условиях.

За нормальные значения климатических факторов внешней среды (нормальные климатические

условия) принимают следующие:

– температура воздуха (20 ± 2) °С;

– относительная влажность воздуха (65 ± 5) %.

А.5.2 При хранении образцов и проведении испытаний должно быть исключено прямое воздействие солнечных лучей и нагревательных приборов на испытуемый материал.

А.6 Подготовка к выполнению измерений

А.6.1 Отбор проб

А.6.1.1 Пробы материала должны отбираться в соответствии с установленными требованиями. Отобранные пробы должны соответствовать свойствам всей партии материала.

А.6.1.2 Объем выборки устанавливают в соответствии с таблицей А.1.

Таблица А.1 – Объем выборки упаковочных единиц

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

Упаковочные единицы не должны иметь дефектов и должны быть упакованы.

А.6.1.3 Из каждой упаковочной единицы из выборки должно быть отобрано не менее одной пробы материала.

А.6.1.4 Два первых слоя упаковочной единицы не должны использоваться для отбора проб.

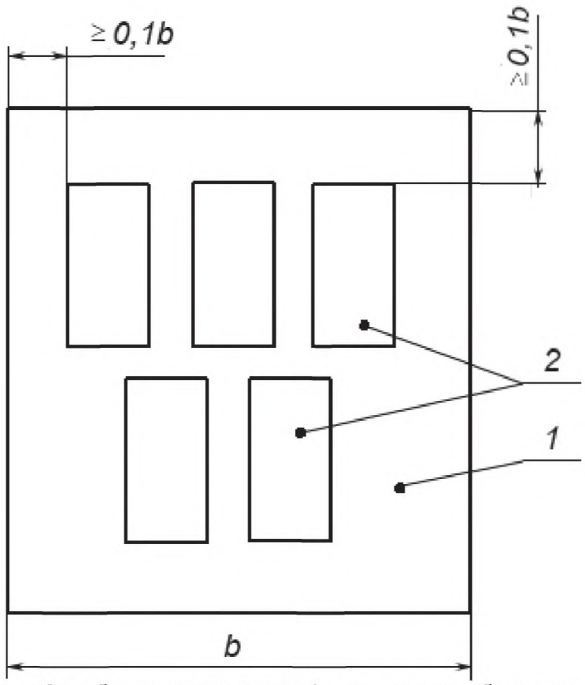
6.1.5 Если образец из пробы вырезают не сразу, то проба должна храниться в темном месте, защищенном от пыли, химического и физического воздействия, при нормальных климатических условиях по 7.1.

А.6.2 Подготовка образцов

А.6.2.1 Из каждой упаковочной единицы должно быть вырезано не менее двух образцов материала. Длина образца не менее 1000 мм, ширина – не менее 500 мм. После этого каждый образец должен быть разрезан вдоль на две равные части. В дальнейшем первая часть подвергается воздействию циклической нагрузки, а вторая – используется в качестве контрольного образца.

Образцы вырезают с отступом от краев упаковочной единицы, равным не менее 0,1 ширины пробы материала (см. рисунок А.2).

А.6.2.2 В случае, когда физико-механические характеристики испытываемого материала отличаются в продольном и поперечном направлениях, то испытания по определению стойкости геосинтетического материала к действию циклической нагрузки следует проводить в обоих направлениях. Количество образцов для каждого направления должно быть не менее шести.



1 – проба материала; *2* – образец материала; *b* – ширина пробы материала

Рисунок А.2 – Схема отбора образцов

А.6.2.3 На каждый образец сразу после изготовления наносятся линии любым удобным, но не разрушающим его способом, указывающие центр образца, а также двумя параллельными (в поперечном направлении) линиями ограничивают часть образца, которая будет находиться в испытательной форме.

А.6.3 Подготовка и настройка оборудования

А.6.3.1 Перед проведением испытаний необходимо провести подготовку и настройку оборудования в соответствии с Руководством по эксплуатации используемого оборудования.

А.6.3.2 Нагружающее устройство должно быть настроено на мягкий режим нагружения, обеспечивающий приложение нагрузки к нагрузочной плите в соответствии с требованиями, указанными в А.3.1.

А.6.3.3 Нижняя часть испытательной формы должна быть установлена на жесткое основание, прогиб которого во время приложения нагрузки не должен превышать 1 мм.

А.7 Порядок выполнения испытаний

А.7.1 Перед проведением испытаний контрольные и испытуемые образцы должны быть кондиционированы (выдержаны) в течение не менее 24 часов при температурно-влажностных условиях в соответствии с разделом А.5.

А.7.2 Нижнюю часть испытательной формы заполняют дискретным материалом в два одинаковых слоя общей толщиной 75 мм. Каждый слой уплотняют с помощью ровной плиты по всей площади слоя, к которой в течение 60 с прикладывается давление (200 ± 2) кПа. Верхний слой разравнивают вровень с верхней поверхностью нижней части формы.

А.7.3 Испытуемый образец укладывается на поверхность дискретного заполнителя, устроенного в нижней части испытательной формы так, чтобы середина образца совпадала с осью формы, а концы находились на одинаковом расстоянии от ее стенок. Свободные концы испытуемого образца ровно распределяют у каждого края испытательной формы либо скручивают их во избежание повреждения образца во время проведения испытания.

А.7.4 Верхняя часть формы устанавливается на нижнюю и закрепляется болтами или зажимами. При установке верхней части формы следует убедиться, что образец лежит ровно, без складок, но не натянут (без предварительного натяжения). Затем верхняя часть формы заполняется без уплотнения дискретным материалом в один слой толщиной 75 мм над образцом.

А.7.5 К нагрузочной плите прикладывают циклическую нагрузку, создавая максимальное давление в цикле (500 ± 15) кПа, а минимальное – (5,00 ± 0,15) кПа, в соответствии с А.3.1.

Количество циклов приложения нагрузки – 200.

А.7.6 После окончания действия нагрузки верхнюю часть испытательной формы со слоем заполнителя демонтируют, а испытуемый образец аккуратно извлекают из формы, удостоверившись, что в процессе извлечения не произойдет дополнительного повреждения образца.

А.7.7 Операции А.7.1-А.7.6 проводят для каждого образца, кроме контрольных.

А.7.8 Определят прочность при растяжении по ГОСТ Р 55030 для каждого образца, подвергшегося воздействию циклических нагрузок, и контрольных образцов.

А.7.9 После первого испытания и через каждые последующие пять испытаний необходимо проводить контроль зернового состава дискретного заполнителя в соответствии с ГОСТ 8269.0. Для контроля гранулометрического состава используемый заполнитель пропускают через сито с размером отверстий 5 и 10 мм (в первом случае через сито должно пройти 0 % зерен породы, а во втором случае – 100 %). Материал, прошедший через сито 5 мм, отбраковывается. Дискретный материал не должен использоваться более 20 раз.

А.8 Обработка результатов испытаний

А.8.1 Оценка повреждений выполняется путем сравнения результатов испытания контрольного и испытуемого образцов.

А.8.2 Обработка результатов испытаний геосинтетических материалов выполняется следующим образом:

- индекс повреждения геосинтетических материалов при циклической нагрузке (сохранение прочности) C_R, %, определяется по формуле

$$C_R = \frac{T_R}{T_0} \cdot 100, \quad (A.1)$$

где T_0 – прочность при растяжении контрольного образца;

T_R – прочность при растяжении образца после действия циклической нагрузки.

Результат определения индекса повреждения округляется до целого числа.

- среднеарифметическое значение индекса повреждения, в процентах, находится по формуле

$$\overline{C}_R = \sum_{i=1}^{n} \frac{C_{Ri}}{n}, \quad (A.2)$$

где C_{Ri} – величина индекса повреждения, определенная для i-той пары образцов;

n – общее количество удачно испытанных пар образцов.

Результат определения среднеарифметического значения индекса повреждения округляется до целого числа.

- коэффициент вариации C_P, %, определяется по формуле

$$C_p = \frac{\sigma_p}{\overline{C}_R} \cdot 100, \quad (A.3)$$

где σ_p – среднеквадратическое отклонение, которое вычисляется по формуле

$$\sigma_p = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} \left(\overline{C}_R - C_{Ri}\right)^2}{n}}. \quad (A.4)$$

А.9 Оформление результатов испытаний

Результаты измерений оформляются в виде протокола, который должен содержать:

- название организации, проводившей испытания;
- сведения об образцах, дату поступления партии и дату проведения испытаний;
- ссылку на акт отбора проб;
- условия кондиционирования;
- температуру, при которой проводились испытания;
- сведения об ориентации образца при его отборе;
- среднеарифметическое значение индекса повреждения;
- среднеквадратичное отклонение и коэффициент вариации;
- фамилию, имя, отчество и подпись лица, проводившего испытания;
- фамилию, имя, отчество и подпись лица, ответственного за испытания.

УДК 625.731:006.354 ОКС 93.080.20 ОКП 571000

Ключевые слова: геосинтетический материал, дренирование, технические требования, правила приемки, методы контроля, транспортирование и хранение

Подписано в печать 19.01.2015. Формат 60x84 1/8.

Усл. печ. л. 1,40. Тираж 35 экз. Зак. 159.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru