ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 56708— 2015

ГЕОРЕШЕТКА ПОЛИМЕРНАЯ ГЕКСАГОНАЛЬНАЯ

Технические условия

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Научно-исследовательским институтом ЗАО «СоюздорНИИ» совместно с ООО «Тенсар Инновэйтив Солюшнз»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 ноября 2015 г. № 1792-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, 2016, 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, определения, сокращения и обозначения . . . 2
4 Классификация и условные обозначения . . . 3
5 Технические требования . . . 4
6 Требования безопасности и охрана окружающей среды . . . 6
7 Правила приемки . . . 6
8 Методы контроля . . . 7
9 Транспортирование и хранение . . . 8
10 Указания по применению . . . 8
11 Гарантии изготовителя . . . 9
Приложение А (обязательное) Отбор проб для контрольных испытаний георешетки . . . 10
Приложение Б (обязательное) Методы испытания георешетки . . . 12
Библиография . . . 15

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГЕОРЕШЕТКА ПОЛИМЕРНАЯ ГЕКСАГОНАЛЬНАЯ

Технические условия

Polymer hexagonal geogrid. Specifications

Дата введения — 2016—05—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на гексагональные полимерные георешетки (далее — георешетки), предназначенные для стабилизации, армирования и разделения конструктивных слоев объектов транспорта (автомобильные дороги общего пользования, промышленные и сельскохозяйственные дороги, аэродромы, железные дороги, стоянки транспорта, терминалы), оснований фундаментов, насыпей, подпорных стен и устоев мостов, противооползневых конструкций.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 9.049 Единая система защиты от коррозии и старения. Материалы полимерные и их компоненты. Методы лабораторных испытаний на стойкость к воздействию плесневых грибов

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

ГОСТ 12.1.005 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

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

ГОСТ 12.3.002 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.009 Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.4.121 Система стандартов безопасности труда. Противогазы промышленные фильтрующие. Технические условия

ГОСТ 17.2.3.02 Правила установления допустимых выбросов загрязняющих веществ промышленными предприятиями

ГОСТ 427 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 7502 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 8267 Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия

ГОСТ 11645 Пластмассы. Метод определения показателя текучести расплава термопластов

ГОСТ 14192 Маркировка грузов

ГОСТ 15150 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 25607 Смеси щебеночно-гравийно-песчаные для покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия

ГОСТ 26433.1 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Элементы заводского изготовления

Издание официальное

ГОСТ 28840 Машины для испытания материалов на растяжение, сжатие и изгиб. Общие технические требования

ГОСТ Р 50275 Материалы геотекстильные. Метод отбора проб[1)]

ГОСТ Р 50277 Материалы геотекстильные. Метод определения поверхностной плотности

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 55033 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для дорожного строительства. Метод определения гибкости при отрицательных температурах

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

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, определения, сокращения и обозначения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины и определения, используемые в стандартах, приведенных в разделе 2, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **георешетка полимерная гексагональная:** Рулонный геосинтетический материал ячеистой структуры с жесткими узловыми точками и сквозными ячейками (отверстиями) треугольной формы, обеспечивающей заданную изотропную жесткость и прочность (рисунок 1) СП 34.13330 [1, 2, 4].

3.1.2 **узел георешетки:** Точка соединения шести ребер.

3.1.3 **эффективность узла георешетки:** Способность узла передавать нагрузки от одного ребра к другим ребрам в различных направлениях, определяемая отношением прочности узла к прочности ребра георешетки.

3.1.4 **ребро георешетки:** Линейный элемент, соединяющий два узла.

3.1.5 **элементарный треугольник георешетки:** Равносторонний треугольник, образованный тремя смежными ребрами.

3.1.6 **элементарный шестиугольник (гексагон) георешетки:** Равносторонний шестиугольник, образованный шестью смежными элементарными треугольниками.

3.1.7 **шаг элементарного шестиугольника:** Расстояние, измеряемое между двумя параллельными его ребрами.

3.1.8 **направление середины ребра георешетки:** Направление биссектрисы между двумя смежными ребрами элементарного треугольника.

[1)] Заменен на ГОСТ ISO 9862—2014.

3.1.9 **радиальная жесткость георешетки:** Отношение прочности к деформации, измеренное при низких заданных значениях деформации в этом же направлении.

3.1.10 **изотропность георешетки:** Однородность показателей свойств георешетки в разных направлениях.

3.1.11 **зернистый материал:** Строительный материал, состоящий из отдельных зерен, не имеющих между собой сцепления (щебень, гравий, песок).

3.1.12 **конструктивный слой геотехнического объекта:** Слой, расположенный выше поверхности грунта, выполняющий одну функцию или более в составе геотехнических объектов.

3.1.13 **стабилизация:** Усиление механических свойств геотехнических конструкций и несвязных материалов посредством блокировки (заклинки) смещения зерен ячейками георешетки.

3.1.14 **армирование:** Усиление георешеткой механических свойств геотехнических конструкций и несвязных материалов.

3.2 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ГР I — георешетка, где I — номер марки георешетки (I = 1, 2, 3, ..., 7);

ГР I-Т — георешетка, соединенная термическим способом с нетканым геотекстилем;

ПДК — предельно допустимая концентрация;

ПП — полипропилен, сырье для изготовления георешетки;

ПТР — показатель текучести расплава;

УФ-излучение — ультрафиолетовое излучение.

3.3 Обозначения

В настоящем стандарте применены следующие обозначения:

B — действительная эффективная ширина образца, м;

E — эффективность узла георешетки, %;

F — нагрузка при фиксированной деформации, кН;

J — радиальная жесткость в одном из четырех направлений тестирования, кН/м;

J_c — средняя радиальная жесткость при фиксированной деформации, кН/м;

j_{ci} (i = 1, 2, 3, 4) — средняя жесткость тестовых образцов в каждом из четырех направлений при фиксированной деформации, кН/м;

j_i (i = 1, 2, ..., 5) — средняя жесткость пяти тестовых образцов в каждом из четырех тестовых направлений при 0,5 % деформации, кН/м;

$k_{ж0.5}$ — коэффициент радиальной жесткости при фиксированной деформации 0,5 %;

n — общее количество тестовых образцов;

T_p — средняя прочность ребра при растяжении, кН;

T_{pi} — прочность ребра для i-го образца, кН;

T_y — средняя прочность узла при растяжении, кН;

T_{yi} — прочность узла i-го образца, кН;

ε — фиксированное относительное удлинение, принимаемое равным 0,5 % при приемо-сдаточных испытаниях, при периодических испытаниях и для идентификации георешетки — 2 %.

4 Классификация и условные обозначения

4.1 Георешетка представляет собой рулонный геосинтетический материал ячеистой структуры со сквозными ячейками (отверстиями) треугольной формы, образованными ребрами и узлами. Полотно георешетки состоит из множества элементарных шестиугольников (гексагонов), образованных шестью смежными равносторонними треугольниками (см. рисунок 1).

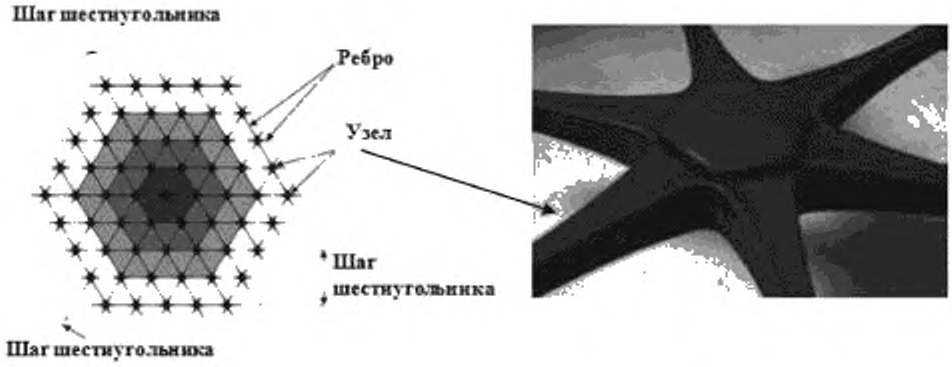


Рисунок 1 — Схематическое изображение георешетки и ее узел

4.2 Георешетки в зависимости от шага шестиугольника подразделяют на следующие марки: ГР 1, ГР 2, ГР 3, ГР 4, ГР 5, ГР 6, ГР 7.

Георешетка марки ГР 1 имеет номинальный шаг шестиугольника 66 мм, георешетки марок ГР 2—ГР 6 имеют номинальный шаг шестиугольника 80 мм, георешетка марки ГР 7 имеет номинальный шаг шестиугольника 120 мм.

Марки георешетки ГР 2—ГР 6 имеют одинаковый размер шага шестиугольника, но отличаются друг от друга разными физическими свойствами, которые определяются исходной толщиной листа полипропилена.

4.3 Георешетки с прикрепленным к ним термическим способом нетканым геотекстильным полотном подразделяют на марки ГР 1-Т, ГР 2-Т, ГР 3-Т, ГР 4-Т, ГР 5-Т, ГР 6-Т, ГР 7-Т.

4.4 Условные обозначения георешеток

Гексагональная георешетка марки ГР 3 из полипропилена с длиной полотна в рулоне 75 м и шириной полотна 4 м:

Гексагональная георешетка ГР 3 ПП — 75 × 4 ГОСТ Р

Гексагональная георешетка марки ГР 7-Т из полипропилена, соединенная термическим способом с нетканым геотекстилем с длиной полотна в рулоне 50 м и шириной полотна 3,8 м:

Гексагональная георешетка ГР 7-Т ПП - 50 × 3,8 ГОСТ Р

5 Технические требования

5.1 Требования к сырью и материалам

5.1.1 Сырье и нетканый геотекстиль, применяемые для изготовления георешеток, должны соответствовать требованиям действующих нормативных документов.

5.1.2 Георешетка должна изготовляться из полимерных материалов экструзивных марок, преимущественно из полипропилена, с добавлением технического углерода не менее 2 %. При этом допускается добавление собственных отходов производства одной и той же марки первичного полимера, используемой при изготовлении продукта.

5.1.3 Массовая скорость течения расплава экструдированного листа (ПТР) по ГОСТ 11645 должна быть в диапазоне от 0,1 до 5,0 г/10 мин [3].

5.1.4 Для производства георешеток марок с индексом Т следует применять нетканый геотекстиль, изготовленный из соответствующего полимерного сырья.

5.2 Требования к георешетке

5.2.1 Георешетку следует изготовлять в соответствии с требованиями настоящего стандарта и технологического регламента, утвержденного в установленном порядке.

5.2.2 Внешний вид георешетки должен соответствовать образцу-эталону, утвержденному в соответствующем порядке.

На полотне георешетки не допускаются разрывы, расслоения и посторонние включения.

5.2.3 Георешетки поставляют в рулонах. Рулон состоит из одного полотна. По согласованию с потребителем возможна поставка георешеток в мерных кусках. Георешетки должны быть плотно намотаны в рулоны. Торцы рулонов должны быть ровными. Допускаются выступы на торцах рулона высотой не более 100 мм.

5.2.4 Марки георешеток должны отвечать требованиям, приведенным в таблице 1.

5.2.5 Идентификацию георешетки производят по трем показателям, приведенным в таблице 1 (строки 1, 2, 6).

Таблица 1 — Технические требования к показателям свойств полимерной гексагональной георешетки

Показатель	Нормативные значения показателей и допускаемые отклонения для марок						
	ГР 1 (ГР 1-Т)	ГР 2 (ГР 2-Т)	ГР 3 (ГР 3-Т)	ГР 4 (ГР 4-Т)	ГР 5 (ГР 5-Т)	ГР 6 (ГР 6-Т)	ГР 7 (ГР 7-Т)
1	2	3	4	5	6	7	8
1 Поверхностная плотность, г/м^2, не менее	150	140	170	185	235	280	265
2 Шаг (размер ребра) шестиугольника, мм	66 ± 4 (38 ± 2)	80 ± 4 (46 ± 2)					120 ± 6 (70 ± 2)
3 Прочность при растяжении по четырем основным направлениям: вдоль полотна — 0°; 30° и 60° к продольному направлению; поперек полотна — 90°, кН/м, не менее	12	13	15	16	20	22	21
4 Относительное удлинение при максимальной нагрузке по четырем основным направлениям (0°, 30°, 60°, 90°), %, не более	15						
5 Средняя радиальная жесткость при деформации 0,5%-ной, кН/м, не менее	200	225	285	315	390	450	450
6 Средняя радиальная жесткость при деформации 2%-ной, кН/м, не менее	140	150	185	225	295	355	300
7 Коэффициент изотропности радиальной жесткости, не менее	0,60	0,65					0,60
8 Эффективность узла, %, не менее	90						

5.2.6 Прочность георешетки после механического воздействия по ГОСТ Р 56336 или при пробной укладке на строящемся объекте должна быть не менее 80 % нормативной (СП 34.13330).

5.2.7 Прочность георешетки при длительном статическом нагружении (при ползучести) по ГОСТ Р 56339 при ее применении в гибком ростверке должна быть не менее 50 % нормативной (СП 34.13330).

5.2.8 Георешетки должны быть химически стойкими к агрессивному действию грунтовой среды с показателем pH от 4 до 11. Прочность георешетки после воздействия химических сред по ГОСТ Р 55035 и [6] должна быть не менее 90 % нормативной.

5.2.9 Прочность георешетки после воздействия УФ-излучения по ГОСТ Р 55031 должна быть не менее 90 % нормативной [7].

5.2.10 Георешетки должны отвечать требованиям ГОСТ Р 55032 к многократному замораживанию и оттаиванию. При этом прочность георешетки после воздействия циклов замораживания и оттаивания не должна быть менее 90 % нормативной.

5.2.11 Полотна георешетки должны быть гибкими в продольном и поперечном направлениях по ГОСТ Р 55033: при температуре минус 40 °С полотна георешетки должны выдерживать изгиб на брусе радиусом 25 мм без визуально наблюдаемого разрушения.

5.2.12 Грибостойкость георешетки по ГОСТ 9.049 следует оценивать показателем не выше $ПГ_{223}$.

Примечание — Показатели свойств по 5.2.6—5.2.12 используют для оценки долговечности гексагональной георешетки.

5.3 Упаковка и маркировка

5.3.1 Георешетки наматывают в рулоны. Допускается применять другие виды упаковки, обеспечивающие сохранность георешеток в процессе транспортирования и хранения.

5.3.2 При маркировке на рулон в любой его части прикрепляют ярлык, на котором указывают следующие данные:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение георешетки;
- массу брутто рулона;
- поверхностную плотность;
- шаг шестиугольника георешетки;
- номер партии (заказа);
- даты изготовления.

Маркировка должна быть отчетливой, без исправления информационных данных.

5.3.3 Транспортную маркировку выполняют по ГОСТ 14192.

6 Требования безопасности и охрана окружающей среды

6.1 Материалы для изготовления георешеток (полипропилен, технический углерод) по характеру вредности и по степени воздействия на организм человека относятся к малоопасным веществам, соответствуя классу опасности IV по ГОСТ 12.1.007.

При производстве и применении георешеток следует соблюдать общие требования безопасности по ГОСТ 12.3.002 и требования пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004.

6.2 Изготовитель гарантирует отсутствие самовоспламенения и взрывоопасности георешеток при соблюдении потребителем правил транспортирования и хранения, указанных в настоящем стандарте.

6.3 Средствами пожаротушения являются распыленная вода, пенные установки, огнетушители любого типа, песок. Тушить пожар необходимо в противогазах марки В по ГОСТ 12.4.121.

6.4 Процесс производства георешеток должен удовлетворять требованиям санитарных правил СП 2.2.2 [9].

6.5 Контроль воздуха рабочей зоны должен быть организован в соответствии с ГОСТ 12.1.005 и ГН 2.2.5.1313 [10], при этом содержание полипропилена — ПДК 10 мг/м^3, углерода технического — ПДК 4 мг/м^3.

6.6 К работе с георешетками допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие предварительные и периодические медицинские осмотры.

6.7 При погрузочно-разгрузочных работах следует соблюдать требования безопасности по ГОСТ 12.3.009.

6.8 Контроль охраны атмосферного воздуха от загрязнений выбросами паров и пыли веществ, входящих в состав георешеток, должен быть организован в соответствии с ГОСТ 17.2.3.02.

6.9 Сбор, хранение, вывоз и утилизацию отходов, образующихся в процессе изготовления георешеток, необходимо осуществлять в соответствии с требованиями СанПин 2.1.7.1322 [11].

7 Правила приемки

7.1 Приемку георешеток проводят партиями.

7.2 При приемке и отгрузке партией считают количество рулонов георешетки одной марки, изготовленной из одного рулона (бобины) экструзионной геомембраны, но не более суточной выработки георешеток.

7.3 Для проверки соответствия качества георешеток требованиям настоящего стандарта для каждой партии проводят приемо-сдаточные испытания.

7.4 Пробы при приемо-сдаточных испытаниях георешеток отбирают в соответствии с ГОСТ Р 50275 и приложением А. При отборе проб и изготовлении образцов разрезы полотна георешетки проводят по серединам ребер ячеек.

7.5 При приемо-сдаточных испытаниях георешеток определяют:

- внешний вид;
- размеры рулонов и качество намотки, упаковки и маркировки;

- поверхностную плотность;
- шаг и размер ребра шестиугольника;
- прочность при растяжении и относительное удлинение при максимальной нагрузке в продольном (0°) и поперечном (90°) направлениях полотна;
- радиальную жесткость при 0,5%-ном относительном удлинении.

7.6 Если проверяемая георешетка хотя бы по одному показателю не будет удовлетворять требованиям настоящего стандарта, проводят повторную проверку по этому показателю удвоенного количества рулонов данной партии.

Если при повторной проверке хотя бы одна георешетка не удовлетворяет требованиям настоящего стандарта, то партию бракуют.

Забракованная партия может быть подвергнута полному контролю по всем показателям для разбраковки.

7.7 Периодическим испытаниям подвергают георешетку, прошедшую приемо-сдаточные испытания (7.5).

7.8 При периодических испытаниях георешетки дополнительно определяют показатели:
- прочность при растяжении и относительное удлинение при максимальной нагрузке под углом 30° и 60° к продольному направлению полотна;
- радиальную жесткость при 2%-ном относительном удлинении;
- коэффициент изотропности радиальной жесткости при 0,5%-ном и 2%-ном относительном удлинении;
- эффективность узла георешетки;
- гибкость при отрицательных температурах;
- устойчивость к многократному замораживанию и оттаиванию.

Периодические испытания георешетки проводят не реже одного раза в год, а также при изменении технологии или состава применяемого сырья.

7.9 При постановке продукции на производство, при изменении технологии, состава или применяемого сырья, а также по требованию потребителя проводят дополнительные испытания по следующим показателям.
- содержание технического углерода в экструдированном листе;
- показатель текучести расплава экструдированного листа полимера (ПТР);
- прочность георешетки при растяжении после механического воздействия при укладке;
- прочность георешетки при растяжении при длительном статическом нагружении;
- прочность георешетки при растяжении после воздействия химических сред;
- прочность георешетки при растяжении после воздействия УФ-излучения (светопогоды);
- показатель грибостойкости.

7.10 На каждую отгружаемую партию георешеток потребителю выдают документ о качестве (паспорт), в котором должно быть:
- наименование и адрес предприятия-изготовителя;
- условное обозначение гексагональной георешетки;
- номер партии и дата изготовления георешетки;
- количество рулонов в партии;
- результаты приемо-сдаточных испытаний;
- условия и сроки хранения;
- штамп контролера.

8 Методы контроля

8.1 Внешний вид георешетки проверяют визуально сравнением с образцом-эталоном, утвержденным в установленном порядке.

8.2 Качество намотки георешетки в рулоны проверяют измерением выступов на торцах рулона с использованием измерительной металлической линейки по ГОСТ 427.

8.3 Определение геометрических параметров георешетки

8.3.1 Ширину полотна георешетки определяют в начале и конце рулона с использованием рулетки по ГОСТ 7502. За значение показателя ширины принимают среднее арифметическое двух измерений.

8.3.2 Длину полотна в рулоне определяют в процессе изготовления счетчиком метража, установленным в технологической линии, или с использованием рулетки по ГОСТ 7502.

8.3.3 Шаг шестиугольника и размер ячеек определяют по ГОСТ 26433.1 и [4].

Отбор проб для определения шага шестиугольника выполняют в соответствии с А.5 приложения А.

8.4 Поверхностную плотность георешетки определяют по ГОСТ Р 50277 на трех образцах, имеющих не менее трех узлов в длину и не менее пяти — в ширину. Разрез полотна георешетки вдоль и поперек проводят точно по серединам сторон ячеек. Размер изготовленного образца определяют металлической линейкой по ГОСТ 427 (см. А.4 приложения А настоящего стандарта и [4]).

Поверхностную плотность вычисляют делением массы образца в граммах на площадь образца в квадратных метрах. Полученное значение округляют до целого числа.

8.5 Прочность при растяжении, относительное удлинение и радиальную жесткость георешетки определяют в соответствии с ГОСТ Р 55030, [4, 5] и Б.1 приложения Б. Отбор проб для определения прочности при растяжении, относительного удлинения и радиальной жесткости выполняют в соответствии с А.2 приложения А.

8.6 Эффективность узла георешетки определяют в соответствии с ГОСТ Р 55030, [4, 5] и Б.1 приложения Б настоящего стандарта. Отбор проб для определения эффективности узлов георешетки выполняют в соответствии с А.3 приложения А.8.7 Прочность георешетки после механического воздействия по ГОСТ Р 56336 или при пробной укладке на строящемся объекте определяют по ГОСТ Р 55030.

8.7 Прочность георешетки при длительном статическом нагружении (при ползучести) по ГОСТ Р 56339 определяют по ГОСТ Р 55030.

8.8 Прочность георешетки после воздействия химических сред с показателем pH = 4—11 по ГОСТ Р 55035 и [6] определяют по ГОСТ Р 55030 и [4, 5].

8.9 Прочность георешетки после воздействия УФ-излучения по ГОСТ Р 55031 определяют по ГОСТ Р 55030 и [4, 5].

8.10 Прочность георешетки после воздействия циклов замораживания и оттаивания по ГОСТ Р 55032 определяют по ГОСТ Р 55030 и [4, 5].

8.11 Гибкость полотна георешетки при отрицательных температурах определяют по ГОСТ Р 55033. Испытание проводят с использованием стержня диаметром 50 мм на трех образцах, вырезанных в продольном, поперечном и диагональном направлениях.

8.12 Грибостойкость георешетки определяют по ГОСТ 9.049.

8.13 Контроль упаковки и маркировки проводят визуально.

9 Транспортирование и хранение

9.1 Георешетки транспортируют в рулонах всеми видами транспортных средств, обеспечивающими сохранность материалов и упаковки, в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

9.2 Георешетки хранят в рулонах в горизонтальном положении в условиях хранения 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150, предохраняя их от воздействия прямых солнечных лучей, механических и химических воздействий.

9.3 Не допускается складирование более 15 рулонов георешеток по высоте и размещение сверху других грузов и материалов.

10 Указания по применению

10.1 Эксплуатацию и применение георешеток проводят в соответствии с нормативными документами и проектной документацией.

10.2 При стабилизации и армировании слоев из зернистых материалов георешетки следует располагать между верхним слоем из зернистого материала и нижним подстилающим слоем, представленным местным грунтом, песком или щебнем (гравием).

10.3 Не допускается движение транспортных средств по георешетке до перекрытия ее слоем зернистого материала.

10.4 Для получения максимальных результатов от стабилизации и армирования георешеткой слоя зернистых материалов в качестве зернистых материалов для верхнего слоя рекомендовано применять:

- для георешеток марок ГР 1 — ГР 7 щебень фракций 20—40 мм, 40—70 мм по ГОСТ 8267 и смеси С4, С5 по ГОСТ 25607. При этом должно выполняться неравенство [13]

$$0{,}5\,a \le D \le 2{,}2\,a, \qquad (10.1)$$

где a — сторона треугольника георешетки, мм;

D — максимальный размер зерен, мм;

- для георешеток марок ГР 1-Т — ГР 7-Т песок, щебень.

10.5 Расчет конструкций с применением стабилизированных георешеткой слоев зернистых материалов выполняют при проектировании объектов транспорта (автомобильные дороги общего пользования, промышленные и сельскохозяйственные дороги, аэродромы, железные дороги, стоянки транспорта, терминалы), оснований фундаментов, насыпей, подпорных стен и устоев мостов, противооползневых конструкций с учетом требований отраслевых нормативных документов в зависимости от назначения конструкции (см. СП 34.13330, СП 121.13330, [13, 14]).

11 Гарантии изготовителя

11.1 Предполагаемый срок службы георешеток в естественном грунте при pH = 4—11 составляет 100 лет при температуре грунта не выше плюс 15 °С и 50 лет при температуре не выше плюс 25 °С при условии соблюдения всех требований настоящего стандарта и проектной документации на геотехнический объект, включающий в себя георешетки [1, 4].

11.2 Изготовитель должен гарантировать соответствие георешеток обязательным требованиям настоящего стандарта и нормативных документов при условии полного соблюдения правил хранения, транспортирования и эксплуатации, установленных настоящим стандартом.

11.3 Гарантийный срок хранения — 2 года со дня изготовления георешеток.

11.4 По истечении гарантийного срока хранения георешетки могут быть рекомендованы к использованию только после проверки на соответствие требованиям настоящего стандарта в объеме приемосдаточных испытаний.

Приложение А
(обязательное)

Отбор проб для контрольных испытаний георешетки

А.1 Пробы при испытаниях георешеток отбирают в соответствии с ГОСТ Р 50275 и [4]. При отборе проб разрезы полотна георешетки проводят по серединам сторон ячеек.

А.2 Отбор проб и изготовление образцов для определения прочности при растяжении, относительного удлинения при максимальной нагрузке и радиальной жесткости георешетки проводят в соответствии с ГОСТ Р 55030 и ЕН ИСО 10319 [5] с учетом следующих положений.

А.2.1 Полотно георешетки тестируют в четырех направлениях: вдоль полотна (0°), поперек полотна (90°), под углом 30° и 60° к продольному направлению (рисунок А.1). Количество образцов в каждом направлении регламентировано ГОСТ Р 55030 и [5].

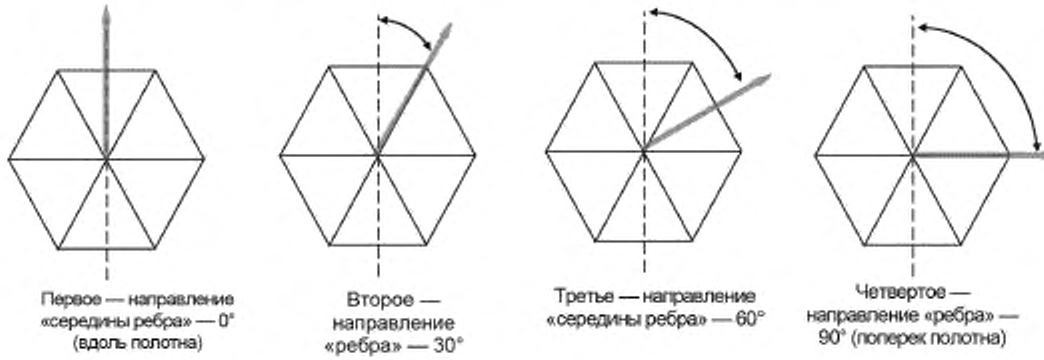


Рисунок А.1 — Четыре направления тестирования георешетки (два направления «середины ребра» и два направления «ребра»)

А.2.2 Существуют три серии марок гексагональной полимерной георешетки, каждая из которых имеет разные размеры отверстий. В связи с этим испытуемые образцы каждой группы будут иметь разные размеры. В соответствии с ГОСТ Р 55030 и [5] ширина всех испытуемых образцов для георешеток должна составлять не менее 200 мм. В таблице А.1 указаны номинальные размеры образцов георешетки для четырех направлений испытания.

Таблица А.1 — Номинальные размеры образцов георешетки для определения прочности при растяжении, относительного удлинения при максимальной нагрузке и радиальной жесткости

№ серии	Марки георешетки/номинальный размер шага (размера ребра) георешетки, мм	Номинальные размеры образца, мм	
		Длина для направлений	Ширина для направлений
		середины ребра/ребра	середины ребра/ребра
1	ГР 1, ГР 1-Т/66 (38)	132/162	216/264
2	ГР 2, ГР 3, ГР 4, ГР 5, ГР 6; ГР 2-Т, ГР 3-Т, ГР 4-Т, ГР 5-Т, ГР 6-Т/80 (46)	160/160	276/240
3	ГР 7, ГР 7-Т/120 (70)	160/190	240/240

А.3 Отбор проб для определения эффективности узлов георешетки

А.3.1 Чтобы установить эффективность узла, следует проводить испытания в трех направлениях 30°/210°, 90°/270°, 150°/315°. Каждый образец должен содержать три узла и два полных ребра (рисунок А.2).

А.3.2 В каждом направлении испытывают четыре образца, всего двенадцать тестовых образцов для одной марки георешетки. Следует испытать два полных комплекта по двенадцать образцов: один комплект для испытания «прочность одного ребра» и один комплект для испытания «прочность узла».

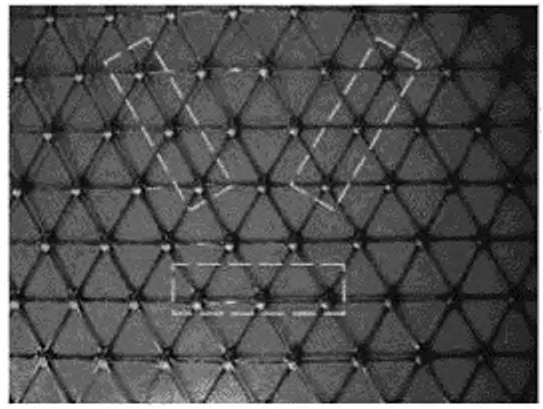


Рисунок А.2 — Схема отбора образцов для испытания на прочность ребра и прочность узла

А.4 Отбор проб для определения поверхностной плотности георешетки

А.4.1 Для определения поверхностной плотности георешетки (массы на единицу площади) вырезают одну пробу георешетки с размерами: по ширине — на всю ширину полотна; по длине — 1 пог. м полотна.

А.5 Отбор проб для определения шага шестиугольника

А.5.1 Равномерно по площади полотна вырезаются три пробы площадью 2 м^2 (рисунок А.3). Из проб вырезают элементарные образцы таким образом, чтобы в каждом из трех основных направлений 0°/180°, 60°/240°, 120°/300° было размещено три повторяющихся шестиугольника.

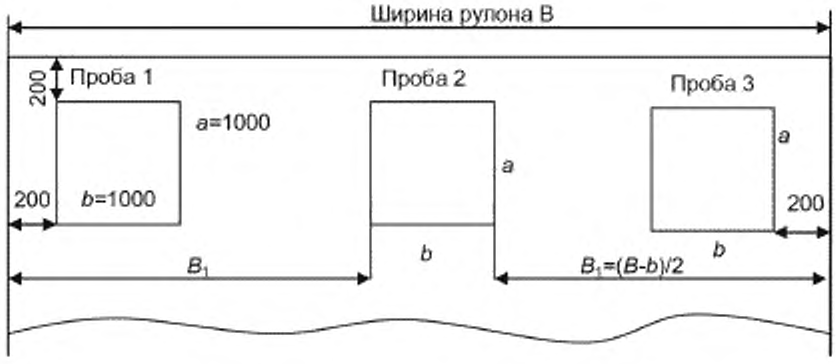


Рисунок А.3 — Схема отбора проб на полотне георешетки

Приложение Б
(обязательное)

Методы испытания георешетки

Б.1 Определение прочности при растяжении, относительного удлинения при максимальной нагрузке и радиальной жесткости георешетки

Б.1.1 Прочность при растяжении, относительное удлинение при максимальной нагрузке и радиальную жесткость георешетки определяют по формулам 10.1 и 10.7 ГОСТ Р 55030 и [4, 5]. Испытания на растяжение выполняют в четырех характерных радиальных направлениях полотна георешетки: вдоль полотна (0°), поперек полотна (90°), а также под углом 30° и 60° относительно продольного направления (см. рисунок А.1).

Б.1.2 Машины (устройства) для испытания материалов на растяжение должны соответствовать ГОСТ 28840 и ИСО 7500-1, [12], класс 2.

Б.1.3 Зажимы, применяемые в устройстве, должны иметь длину рабочей поверхности не менее 200 мм. Зажимное усилие должно быть достаточным, чтобы не возникало проскальзывания испытуемого образца. Давление также должно быть не слишком высоким, чтобы не повредить образец георешетки.

Б.1.4 Размеры контрольных образцов выбирают в соответствии с приложением А (таблица А.1). Количество образцов в каждом направлении регламентировано ГОСТ Р 55030 (EN ISO 10319 [5]).

Б.1.5 Радиальную жесткость, кН/м, определяют в каждом из четырех направлений тестирования георешетки при фиксированной деформации по формуле

$$j = \frac{F\ (1/B)\ 100}{\varepsilon}, \qquad (Б.1)$$

где F — нагрузка при фиксированной деформации, кН;

B — действительная эффективная ширина образца, м;

ε — фиксированная деформация, %.

Б.1.6 Фиксированную деформацию принимают равной 0,5 % при приемо-сдаточных испытаниях, при периодических испытаниях и для идентификации георешетки — 2 %.

Б.1.7 Среднюю радиальную жесткость, кН/м, при фиксированной деформации вычисляют как среднее арифметическое радиальной жесткости в четырех тестовых направлениях

$$J_c = \frac{1}{4}\sum\left(j_{c1}, j_{c2}, j_{c3}, j_{c4}\right), \qquad (Б.2)$$

где j_{ci} (i = 1, 2, 3, 4) — средняя радиальная жесткость тестовых образцов в каждом из четырех направлений при фиксированной деформации ε.

Б.1.8 Коэффициент радиальной жесткости при фиксированной деформации 0,5 % вычисляют как отношение минимальной жесткости к максимальной при деформации 0,5 % в четырех тестовых направлениях

$$k_{\varepsilon 0,5} = \frac{\min\left(j_{i1}, j_{i2}, j_{i3}, j_{i4}\right)}{\max\left(j_{i1}, j_{i2}, j_{i3}, j_{i4}\right)}, \qquad (Б.3)$$

где j_i (i = 1, 2, ..., 5) — средняя жесткость пяти тестовых образцов в каждом из четырех обязательных тестовых направлений при деформации 0,5 %.

Б.1.9 В протокол по тестированию включают следующую информацию:

- ссылка на настоящий стандарт;
- данные для полной идентификации тестового образца;
- радиальная жесткость при деформации 0,5 % в каждом направлении тестирования;
- средняя радиальная жесткость при деформации 0,5 %;
- коэффициент изотропности радиальной жесткости при деформации 0,5 %;
- средняя радиальная жесткость при деформации 2 %.

Б.2 Определение эффективности узлов георешетки

Б.2.1 Эффективность узла георешетки характеризует способность узла передавать нагрузку от одного ребра к другим ребрам, выходящим из этого узла. Эффективность узла равна отношению максимальной нагрузки, действующей на узел (прочность узла), к максимальной нагрузке на одно ребро (прочность ребра).

Б.2.2 Для определения прочности одного ребра тестовый образец зажимают в двух узловых точках (рисунок Б.1).

Б.2.3 Для определения прочности узла зажимают ребра с каждой стороны узла, и нагрузка прикладывается к свободному ребру, выходящему из этого узла (рисунок Б.2).

Б.2.4 Отбор проб для определения эффективности узлов георешетки выполняют в соответствии с А.3 приложения А. Чтобы установить эффективность узла, следует проводить испытания в трех направлениях 30 /210°, 90°/270°, 150°/315°. Каждый образец должен содержать три узла и два полных ребра (рисунок Б.3).

В каждом направлении следует испытывать четыре образца, что в итоге даст 12 тестовых образцов для испытания «прочность одного ребра» и 12 тестовых образцов для испытания «прочность узла».

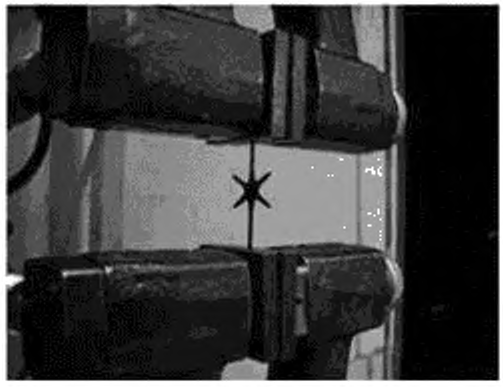


Рисунок Б.1 — Общий вид типовых зажимов для испытания прочности одного ребра

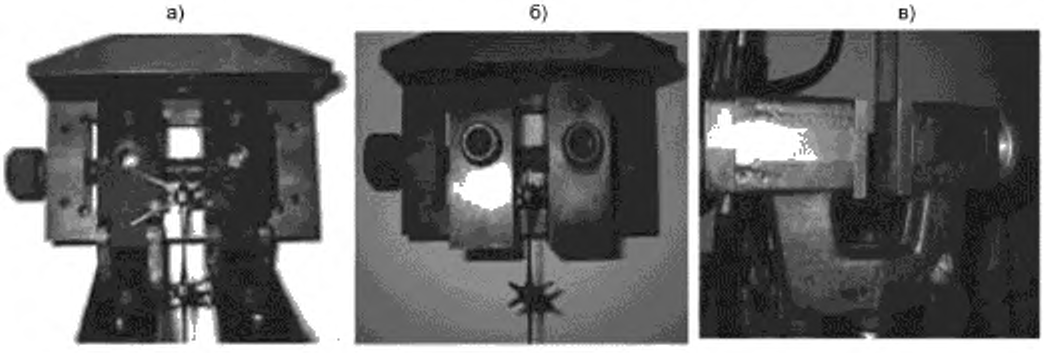


Рисунок Б.2 — Общий вид типовых зажимов для испытания прочности узла: верхний зажим узла в открытом (а) и закрытом (б) положениях; нижний зажим (в)

Б.2.5 Проведение испытания

Б.2.5.1 Прочность одного ребра

Б.2.5.1.1 Образец закрепляют по центру в зажимах усилием, при котором исключены проскальзывание или разрыв образца во время теста (см. рисунок Б.3).

Б.2.5.1.2 Устанавливают постоянную скорость деформации образца, равную 10 % длины испытуемого образца в минуту.

Б.2.5.2 Прочность узла

Б.2.5.2.1 Регулируют контактные поверхности узла в верхнем зажиме так, чтобы четыре ребра угловой части были зажаты, не воздействуя и не касаясь узла, и образец при этом оставался в центре зажима (рисунок Б.2, а).

Б.2.5.2.2 Затягивают верхний зажим оптимально для предотвращения проскальзывания или разрыва (рисунок Б.2, б).

Б.2.5.2.3 Устанавливают нижнюю часть образца в центр нижнего зажима и затягивают до необходимого уровня (рисунок Б.2, в).

Б.2.5.2.4 Устанавливают постоянную скорость деформации образца, равную 10 % длины испытуемого образца в минуту.

Б.2.5.2.5 Запускают устройство и прикладывают нагрузку до разрыва образца. Фиксируют максимальную нагрузку на образец.

Б.2.5.2.6 Выполняют испытания для всех 12 образцов. При наличии признаков проскальзывания образца в зажиме или получения результатов значительно ниже среднего значения других образцов следует аннулировать результат и испытать дополнительный образец.

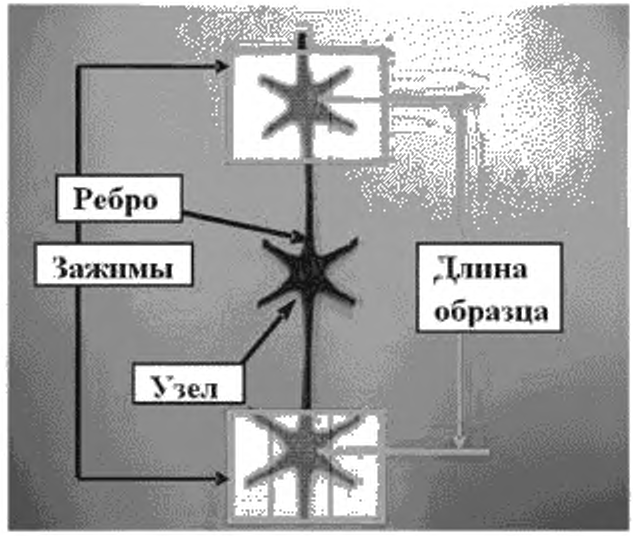


Рисунок Б.3 — Типовой образец для испытания прочности одного ребра и прочности узла

Б.2.6 Обработка результатов испытаний

Б.2.6.1 Среднюю прочность ребра $T_р$, кН, вычисляют по формуле

$$T_р = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} T_{рi}, \quad (Б.4)$$

где $T_{рi}$ — прочность ребра для i-го образца, кН;

n — общее количество тестовых образцов (n = 12, т. е. четыре образца для каждого из трех испытательных направлений).

Б.2.6.2 Среднюю прочность узла $T_у$, кН, вычисляют по формуле

$$T_у = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} T_{уi}, \quad (Б.5)$$

где $T_{уi}$ — прочность узла для i-го образца, кН;

n — общее количество тестовых образцов (n = 12, т. е. четыре образца для каждого из трех испытательных направлений).

Б.2.6.3 Эффективность узла георешетки, %, вычисляют по формуле

$$E = \frac{T_у}{T_р} \cdot 100. \quad (Б.6)$$

Б.2.7 В протокол по тестированию включают следующую информацию:

- ссылка на данный стандарт;
- данные для полной идентификации испытательного образца;
- средняя прочность одного ребра;
- средняя прочность узла;
- эффективность узла.

Библиография

[1]	Европейский региональный стандарт ETA 12/0530	Гексагональная полимерная георешетка для стабилизации слоев из зернистых материалов. Европейский технический сертификат. Европейская организация по технической сертификации EOTA. K76041, 2012 г., 22 с. (ETA-12/0530 European Technical Approval. Non-reinforcing hexagonal geogrid for the stabilization of unbound granular layers by way of interlock with the aggregate. Kiwa Nederland B.V.)
[2]	Европейский региональный стандарт ЕН ИСО 10318:2005	Геосинтетика. Термины и определения (EN ISO 10318:2005 Geosynthetics — Terms and definitions)
[3]	Европейский региональный стандарт ЕН ИСО 1133:2005	Определение массовой скорости течения расплава (MFR) и объемной скорости течения расплава (MVR) термопластиков [EN ISO 1133:2005 Plastics — Determination of the melt mass-flow rate (MFR) and the melt volume-flow rate (MVR) of thermoplastics]
[4]	Технический отчет R 041	Гексагональная полимерная георешетка для механической стабилизации слоев из зернистых материалов. Европейская организация по технической сертификации EOTA 2012 г., 24 с. (Technical Report. Non-reinforcing hexagonal geogrid for the stabilization of unbound granular layers by way of interlock with the aggregate. Kiwa Nederland B.V.)
[5]	Международный стандарт ИСО 10319:2008	Геосинтетические материалы. Испытания на растяжение с применением широкой ленты (ISO 10319:2008 Geosynthetics — Wide width tensile test)
[6]	Европейский региональный стандарт ЕН 14030:2003	Геотекстиль и связанные с ним изделия. Метод браковочных испытаний для определения стойкости к кислотным и щелочным жидкостям (EN 14030:2003 Geotextiles and geotextile-related products. Screening test method for determining the resistance to acid and alkaline liquids)
[7]	Европейский региональный стандарт ЕН 12224:2000	Устойчивость к воздействию погодных условий (EN 12224:2000 Geotextiles and geotextile-related products — Determination of the resistance to weathering)
[8]	Европейский региональный стандарт ЕН 12225:2000	Геотекстиль и связанные с ним изделия. Методы определения устойчивости к микробиологическому разложению при испытании зарыванием в землю (EN 12225:2000 Method for determining the microbiological resistance by a soil burial test)
[9]	Санитарно-эпидемиологические правила СП 2.2.2.1327—03	Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту
[10]	Гигиенические нормативы ГН 2.2.5.1313 03	Химические факторы производственной среды. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны
[11]	Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СП 2.1.7.1322—03	Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления
[12]	ИСО 7500-1:2004 и ИСО 7500-1/С1 2008	Металлические материалы — Верификация статических одноосных автоматов для тестирования — Часть 1: Автоматы тестирования натяжение/сжатие — Верификация и калибровка силоизмерительных систем
[13]	ВРДС 32-12—08/МО РФ	Руководство по устройству аэродромных оснований и дорожной одежды с армирующими прослойками из геосинтетических материалов
[14]	СТН Ц-01—95	Железные дороги колеи 1520 мм. Строительно-технические нормы Министерства путей сообщения Российской Федерации

УДК 625.7/8:006.354

ОКС 93.020
93.080.20
93.100
93.120
93.140

Ключевые слова: георешетка полимерная гексагональная, полипропилен, стабилизация, армирование, слои из зернистых материалов

Редактор *Н.Е. Рагузина*
Технические редакторы *В.Н. Прусакова, И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.М. Поляченко*
Компьютерная верстка *Д.В. Кардановской*

Сдано в набор 17.09.2019. Подписано в печать 25.10.2019. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,33. Уч.-изд. л. 1,85.

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