

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ  
«РОССИЙСКИЕ  
АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ»  
(ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ  
«АВТОДОР»)**

Страстной б-р, д. 9, Москва, 127006  
тел.: +7 495 727 11 95, факс: +7 495 784 68 04  
<http://www.russianhighways.ru>,  
e-mail: [info@russianhighways.ru](mailto:info@russianhighways.ru)

Генеральный директор  
ООО «Юган Маркетинг»

Н.А. Садкову

12.03.2018 № 2451-ТТТ

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

115280, г. Москва, ул. Мастеркова,  
д. 4, офис 1213 (115280, г. Москва, А/Я 86)

Уважаемый Николай Алексеевич!

Рассмотрев материалы, представленные Вашими письмами от 27.09.2017 № См-2709-1 и от 27.02.2018 № См-2702-1, продлеваем согласование стандарта организации ООО «Юган Маркетинг» в обновленной редакции СТО 67977419-001-2017 «Материал геосотовый пластмассовый скрепленный марки «Нэолой® Геоселл». Технические условия» (далее – СТО) для добровольного применения на объектах Государственной компании сроком на один год с даты настоящего согласования.

По истечении указанного срока в наш адрес необходимо направить аналитический отчет с результатами мониторинга и оценкой применения изделий в соответствии с требованиями согласованного СТО на объектах Государственной компании и прочих объектах.

Контактное лицо: заместитель директора Департамента проектирования, технической политики и инновационных технологий Ильин Сергей Владимирович, тел. (495) 727-11-95, доб. 33-07, e-mail: [S.Ilyn@russianhighways.ru](mailto:S.Ilyn@russianhighways.ru)

Заместитель председателя  
правления по технической политике



И.Ю. Зубарев



---

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «Юган Маркетинг»  
ООО «Юган Маркетинг»**

---

 **YUGAN MARKETING**  
ООО «Юган Маркетинг»

**СТАНДАРТ  
ОРГАНИЗАЦИИ**

**СТО 67977419-001-2017**

---

**ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР  
ООО «Юган Маркетинг»**



**Н.А. Садков**

**10 июля 2017 года**

**МАТЕРИАЛ ГЕОСОТОВЫЙ ПЛАСТМАССОВЫЙ СКРЕПЛЕННЫЙ  
МАРКИ «Нэолой® Геоселл»**

**Технические условия**

Дата введения – 2017-07-10

Москва

2017

## Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения стандартов организаций – ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения», ГОСТ Р 1.5 «Стандарты национальные Российской Федерации. Правила построения, изложения, оформления и обозначения», ГОСТ 1.5 «Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Общие требования к построению, изложению, содержанию и обозначению».

### Сведения о стандарте

- 1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Юган Маркетинг» (ООО «Юган Маркетинг») согласно техническим условиям израильского завода «PRS Geo-Technologies Ltd. / ПРС Гео-Технолоджис Лтд».
- 2 ВНЕСЕН Обществом с ограниченной ответственностью «Юган Маркетинг».
- 3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом генерального директора ООО «Юган Маркетинг» № 1П от 10.07.2017.
- 4 ВЗАМЕН СТО 67977419-001-2011

*Информация об изменениях к настоящему стандарту ежегодно размещается на информационном ресурсе завода-производителя «ПРС Гео-Технолоджис Лтд.» ([www.prs-med.com](http://www.prs-med.com)) в сети Интернет. В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет размещено на вышеуказанном сайте*

© ООО «Юган Маркетинг», 2017

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован, распространен и использован другими организациями в своих интересах без договора с ООО «Юган Маркетинг».

Предисловие	3
1. Область применения	4
2. Нормативные ссылки	7
3. Термины и определения	8
4. Классификация	9
5. Технические требования	9
5.1 Основные характеристики	14
5.2 Требования к сырью, материалам, покупным изделиям	14
5.3 Комплектность	14
5.4 Маркировка	14
5.5 Упаковка	14
6. Требования безопасности и охраны окружающей среды	15
7. Правила приемки	16
8. Методы испытаний	19
9. Транспортирование и хранение	19
10. Указания по эксплуатации и расчетам конструкции	19
11. Гарантии изготовителя	20
Приложение А (рекомендуемое) Геометрические характеристики секций материала «Нэолой® Геоселл»	21
Приложение Б (обязательное) Методика определения ускоренной ползучести при растяжении	24
Приложение В (обязательное) Метод определения коэффициента линейного теплового расширения и температуры стеклования	32
Приложение Г (обязательное) Испытание на растяжение по методу широкой полосы	38
Приложение Д (обязательное) Стандартный метод определения периода индукции окисления	42
Приложение Ж (обязательное) Метод определения прочности швов	48
Приложение И (обязательное) Метод испытаний гладких и структурных материалов (геомембран) из полиэтилена высокой плотности (ПЭВП)	51
Приложение К (обязательное) Особенности расчета нежестких дорожных одежд со слоями из геосотового материала	54
Приложение Л (обязательное)	56
Библиография	57



## СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

### Материал геосотовый пластмассовый скрепленный марки «Нэолой® Геоселл». Технические условия

Дата введения - 2017-07-10

#### 1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт организации распространяется на материал геосотовый пластмассовый скрепленный марки «Нэолой® Геоселл», на основе лент из высокотехнологичного полимерного инженерного сплава «Нэолой» (далее по тексту «Нэолой® Геоселл»), производимый компанией «ПРС Гео-Технолоджис Лтд.».

1.2 По виду в соответствии с ГОСТ Р 55028 материал относится к геосотовым материалам пластмассовым скрепленным, представленным в виде лент, получаемые путем вырезания из геосинтетического материала большей ширины, с нераспускающимися кромками.

1.3 «Нэолой® Геоселл» применяется при строительстве, реконструкции и ремонте автомобильных дорог [1]:

- укрепление подтопляемых и не подтопляемых откосов, склонов взамен традиционных типов укрепления или в сочетании с ними;
- образование усиленных конструктивных слоев дорожных одежд (несущих оснований, дополнительных слоев оснований, покрытий переходного типа);
- возведение земляного полотна в сложных условиях строительства (наличие слабых грунтов в основании насыпи, связных грунтов повышенной влажности в основании земляного полотна), и усиление рабочего слоя земляного полотна;
- укрепление сооружений поверхностного водоотвода и каналов;
- для обеспечения устойчивости откосов (наличие стесненных условий строительства и необходимость возведения насыпей с откосами повышенной крутизны).

1.4 Выбор разновидности материала «Нэолой® Геоселл» определяется областью применения и выполняемой функцией: армирование или борьбы с эрозией.

1.5 «Нэолой® Геоселл» применяется в макроклиматических районах с умеренным и холодным (УХЛ) климатом (температурный режим эксплуатации от минус 60 °С до плюс 70 °С), категория размещения – 5 (в почве) согласно ГОСТ 15150 при воздействии грунтовых вод с показателем кислотности рН от 4,0 до 10.

1.6 Конструктивные решения с применением материала «Нэолой® Геоселл»

приниматься в соответствии с действующими нормативными и методическими документами в строительстве.

**1.7** Стандарт может быть применен для целей сертификации материала.

**1.8** Настоящий стандарт устанавливает классификацию, технические требования, правила приёмки, методы контроля, правила транспортирования, хранения, эксплуатации и гарантии изготовителя.

## **2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 9.049-91	Единая система защиты от коррозии и старения. Материалы полимерные и их компоненты. Методы лабораторных испытаний на стойкость к воздействию плесневых грибов
ГОСТ 12.0.004-2015 ССБТ	Организация обучения безопасности труда. Общие положения
ГОСТ 12.1.003-2014 ССБТ	Шум. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ	Пожарная безопасность. Общие требования
ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ	Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ	Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности
ГОСТ 12.1.019-2009 ССБТ	Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты
ГОСТ 12.1.044-89 ССБТ	Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения
ГОСТ 12.2.007.9-93 ССБТ	Безопасность электротермического оборудования. Часть 1. Общие требования
ГОСТ 12.2.061-81 ССБТ	Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам
ГОСТ 12.2.062-81 ССБТ	Оборудование производственное. Ограждения защитные
ГОСТ 12.3.002-2014 ССБТ	Процессы производственные. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.4.068-79 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. Средства индивидуальной защиты рук. Перчатки. Общие технические требования. Методы испытаний
ГОСТ 17.2.3.02-2014	Охрана природы. Атмосфер. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями
ГОСТ 166-89	Штангенциркули. Технические условия
ГОСТ 427-75	Линейки измерительные металлические. Технические условия
ГОСТ 2678-94	Материалы рулонные кровельные и гидроизоляционные. Методы испытания
ГОСТ 7000-80	Материалы текстильные. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение
ГОСТ 13587-77	Полотна нетканые и изделия штучные нетканые. Правила приемки и метод отбора проб
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов
ГОСТ 15150-69	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 24297-2013	Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля. Пересмотр ГОСТ (ГОСТ 24297-87).
ГОСТ 26433.1-89	Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Элементы заводского изготовления
ГОСТ 28845-90	Машины для испытания материалов на ползучесть, длительную прочность и релаксацию. Общие технические требования
ГОСТ Р 12.1.019-2009 ССБТ	Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты



ГОСТ Р ИСО 9001-2011	Системы менеджмента качества. Требования
ГОСТ Р 55028-2012	Дороги автомобильные общего пользования. Классификация, термины и определения
ГОСТ Р 55030-2012	Материалы геосинтетические для дорожного строительства
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 55033-2012	Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для дорожного строительства. Метод определения гибкости при отрицательных температурах
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

**Примечание** - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действия ссылочных стандартов на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1 армирование:** Создание композитного слоя «грунт (материал заполнитель) плюс геосоты», обладающего повышенными по отношению к заполнителю технико-эксплуатационными свойствами, и применяемого для механических свойств геотехнических конструкций.

**3.2 геоячейки:** Экструзивные полосы из полимерного материала, сваренные ультразвуком через определенные интервалы (швы) в перпендикулярной плоскости секциями таким образом, чтобы при открытии (монтаже) они образовывали трехмерную ячеистую сотовую матрицу. Расстояние между сварными швами определяет размер открытой ячейки. Ширина полос равна высоте открытой ячейки.

**3.3 долговечность коэффициента армирования:** способность армированного геосотами слоя сохранять свои прочностные и деформационные характеристики постоянными в течение всего срока службы дорожной конструкции, что обеспечивается за счет качественного уплотнения заполнителя и устойчивости перфорированной стенки геосоты к накапливающимся пластическим деформациям, накапливающимся во времени.

**3.4 интервал между сварными швами (условная диагональ):** Расстояние между соседними сварными швами в пределах двух смежных лент в сложенном состоянии.

**3.5 коэффициент армирования (MIF, Modulus Improvement Factor):** отношение ( $>1,0$ ) величины модуля деформации композитного слоя «грунт (материал) плюс геосоты» к модулю деформации неармированного геосотами слоя грунта (материала).

**3.6 плотность геоячеек:** Количество ячеек на один квадратный метр (зависит от расстояния между сварными швами) в разложенном (или растянутом) состоянии секции геосот.

**3.7 перфорация:** Совокупность отверстий диаметром от 6 до 10 мм в стенке геосоты, обеспечивающих дренирование и увеличение сопротивления сдвигу по контакту с грунтом (материалом), заполняющим геосоты.

**3.8 стабилизация:** Усиление механических свойств геотехнических конструкций и несвязных материалов, посредством блокировки смещения зерен пространственной структурой геосот (или материала).

**3.9 эрозия:** Разрушение поверхности откосов земляного полотна и конусов подходов к мостам и путепроводам в результате действия воды атмосферных осадков (поверхностный размыв) или ветра (ветровая эрозия).

## 4 Классификация

4.1 «Нэолой® Геоселл» выпускается следующих типов, указанных в таблице 1.

Таблица 1 - Типы «Нэолой® Геоселл»

	Интервал между сварными швами	Высота геоячейки	Площадь секции	Перфорации	Цвет	Тросы*	Категория
Описание	Определяет размер геоячейки	Высота стенок геоячейки /ширины секции	Площадь секции стандартная или по требованию Заказчика	Наличие или отсутствие перфораций		Дополнительные предварительно просверленные отверстия для тросов (только для откосов и каналов)	Зависит от области применения и технических требований проекта. Назначается разработчиком в соответствии с проектом
Варианты/ Диапазон	330, 356, 445, 660, 712	50, 65, 75, 100, 120, 150, 200		P = Перфорированный X = Неперфорированный	S - песчано-желтый C - угольно-черный, G - зеленый GR - серый	T = предварительно просверленные отверстия для тросов	A, B, C, D

Примечание - Указанные в таблице цвета базовые. Возможно исполнение в других цветах по запросу.

4.2 Объёмные георешетки «Нэолой® Геоселл» выпускаются четырех категорий для различных областей применения, в соответствии с п.1.3. настоящего стандарта. Категории материала в зависимости от области применения приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Категория материала в зависимости от области применения

Категория геосот	Область применения
Категория А	Укрепление подтопляемых и неподтопляемых откосов, склонов взамен традиционных типов укрепления или в сочетании с ними. Рабочая зона земляного полотна.
Категория В	Укрепление сооружений поверхностного водоотвода и подтопляемых откосов. Образование усиленных конструкций подстилающих слоев дорожных одежд.
Категория С	Образование усиленных конструкций слоев основания дорожных одежд. Обеспечение устойчивости откосов.
Категория D	Возведение земляного полотна в сложных условиях строительства. Обеспечение устойчивости откосов.

### 4.3 Пример условного обозначения:

«Нэолой® Геоселл» из перфорированных полос серого цвета с расстоянием между швами ячейки 330 мм, высотой стенок геоячейки 150 мм, площадью сечения 15 м<sup>2</sup> с предварительно просверленными отверстиями для тросов, применяется для укрепления не подтопляемых откосов, имеет следующее обозначение: «Нэолой® Геоселл» тип PRS 330 150 15 P GR T A СТО 67977419-001-2011.

## 5 Технические требования

### 5.1 Основные характеристики

5.1.1 «Нэолой® Геоселл» должен соответствовать требованиям настоящего стандарта. Основные геометрические размеры геосотового материала приведены в приложении А. Выпуск осуществляется согласно Технологической инструкции на производство «Нэолой® Геоселл», утвержденной в установленном порядке.

5.1.2 По физико-механическим показателям «Нэолой® Геоселл» должен соответствовать нормам показателей качества, указанным в таблицах 3, 4, 5, 6 и 7.

Таблица 3 - Технические характеристики материалов «Нэолой® Геоселл»

Технические характеристики «Нэолой® Геоселл»	Методика измерения	Область применения материала по категориям			
		A	B	C	D
Пластическая относительная деформация (растяжение) при постоянной нагрузке, (%), по сумме 6 этапов, не более	Приложение Б	3	3	3	3
Пластическая относительная деформация (растяжение) при постоянной нагрузке, (%), на каждом этапе, не более	Приложение Б	0.5	0.5	0.5	0.5
Напряжение текучести в продольном направлении (для образца стенки ячейки сечения геосот, вырезанного от одного до другого сварного шва), кН/м, не менее	Приложение Г	14,5	16,5	19,5	20,5
Предел прочности на разрыв (кН/м), не менее	Приложение Г	20	20	21	22
Коэффициент термического расширения (КТР), мг/д <sup>3</sup> /°С, не более	Приложение В	140	140	140	140
Время индукции по способу окисления, минут (не бывший в употреблении материал до какого-либо старения), не менее	Приложение Д	800	800	800	800
Устойчивость к деградации под воздействием УФ лучей после 1600 часов, %, не менее	Приложение Е с учетом п.8.2 [2]	50	50	50	50
Прочность швов, (%) напряжения текучести ленты в продольном направлении, не менее	Приложение Ж	170	170	170	170

Таблица 4 - Технические характеристики материалов «Нэолой® Геоселл» категории А

Наименование показателей	тип 330	тип 356	тип 445	тип 660	тип 712
1 Длина секции стандартная, м ( $\pm 3\%$ )	8,0 м	7,4	10,7	16,0	14,8
2 Ширина секции, м ( $\pm 3\%$ )	2.5	2.7	2.8	2.5	2.7
3 Размеры ячеек, мм ( $\pm 3\%$ )	245x210	260 x 224	340x290	490 x 421	520x448
4 Плотность ячеек, шт/м <sup>2</sup>	39	35	22	10	8
5 Толщина стенки ленты, мм ( $\pm 7\%$ )	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
6 Отклонение направления швов от перпендикуляра, не более, мм	$\pm 5$	$\pm 5$	$\pm 5$	$\pm 5$	$\pm 5$
7 Прочность при растяжении в продольном направлении неперфорированной ленты, кН/м, не менее	20	20	20	20	20
8 Относительное удлинение в продольном направлении при максимальной нагрузке, % от и до:	от 8 до 14	от 8 до 14	от 8 до 14	от 8 до 14	от 8 до 14
9 Относительное удлинение в продольном направлении при разрыве, %, не менее	14	14	14	14	14
10 Морозостойкость, %, не менее	95	95	95	95	95
11 Устойчивость к микроорганизмам, не выше	ПГ113	ПГ113	ПГ113	ПГ113	ПГ113
12 Устойчивость к действию светопогоды, %, не менее	95	95	95	95	95
13 Стойкость к действию агрессивной среды, %, не менее	95	95	95	95	95
14 Гибкость при минус 60°C	Без дефектов	Без дефектов	Без дефектов	Без дефектов	Без дефектов
15 Индекс повреждения при циклической нагрузке. %	98	98	98	98	98
16 Прочность швов (по [23]), кН/м, не менее					
Метод А (сдвиг)	8	8	8	8	8
Метод В (отрыв)	7	7	7	7	7
Метод С (растяжение)	13	13	13	13	13
17 Прочность шва по ГОСТ Р 56338, %, не менее					
На отрыв	80	80	80	80	80
На сдвиг	85	85	85	85	85
18 Условная длительная прочность шва, сутки, не ниже	30	30	30	30	30
19 Условная прочность шва, кН/м, не менее	30,8	28,4	22,4	16,8	15,5
20 Прочность при растяжении в продольном направлении перфорированной ленты, кН/м, не менее	15	15	15	15	15

Таблица 5 - Технические характеристики материалов «Нэолой® Геоселл» категории В

Наименование показателей	тип 330	тип 356	тип 445	тип 660	тип 712
1 Длина секции стандартная, м ( $\pm 3\%$ )	8,0 м	7,4	10,7	16,0	14,8
2 Ширина секции, м ( $\pm 3\%$ )	2.5	2.7	2.8	2.5	2.7
3 Размеры ячеек, мм ( $\pm 3\%$ )	245x210	260 x 224	340x290	490 x 421	520x448
4 Плотность ячеек, шт/м <sup>2</sup>	39	35	22	10	8
5 Толщина стенки ленты, мм ( $\pm 7\%$ )	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
6 Отклонение направления швов от перпендикуляра, не более, мм	$\pm 5$	$\pm 5$	$\pm 5$	$\pm 5$	$\pm 5$
7 Прочность при растяжении в продольном направлении неперфорированной ленты, кН/м, не менее	21	21	21	21	21
8 Относительное удлинение в продольном направлении при максимальной нагрузке, % от и до:	от 10 до 14	от 10 до 14	от 10 до 14	от 10 до 14	от 10 до 14
9 Относительное удлинение в продольном направлении при разрыве, %, не менее	14	14	14	14	14
10 Морозостойкость, %, не менее	98	98	95	95	95
11 Устойчивость к микроорганизмам, не выше	ПГ113	ПГ113	ПГ113	ПГ113	ПГ113
12 Устойчивость к действию светопогоды, %, не менее	97	97	97	97	97
13 Стойкость к действию агрессивной среды, %, не менее	97	97	97	97	97
14 Гибкость при минус 60°C	Без дефектов	Без дефектов	Без дефектов	Без дефектов	Без дефектов
15 Индекс повреждения при циклической нагрузке. %	98	98	98	98	98
16 Прочность швов (по [23]), кН/м, не менее	17	17	17	17	17
Метод А (сдвиг)					
Метод В (отрыв)	17	17	17	17	17
Метод С (растяжение)	18	18	18	18	18
17 Прочность шва по ГОСТ Р 56338, %, не менее					
На отрыв	80	80	80	80	80
На сдвиг	85	85	85	85	85
18 Условная длительная прочность шва, сутки, не ниже	30	30	30	30	30
19 Условная прочность шва, кН/м, не менее	46,2	42,6	33,6	25,2	23,3
20 Прочность при растяжении в продольном направлении перфорированной ленты, кН/м, не менее	18	18	18	18	18

Таблица 6 - Технические характеристики материалов «Нэолой® Геоселл» категории С

Наименование показателей	тип 330	тип 356	тип 445	тип 660	тип 712
1 Длина секции стандартная, м ( $\pm 3\%$ )	8,0 м	7,4	10,7	16,0	14,8
2 Ширина секции, м ( $\pm 3\%$ )	2,5	2,7	2,8	2,5	2,7
3 Размеры ячеек, мм ( $\pm 3\%$ )	245x210	260 x 224	340x290	490 x 421	520x448
4 Плотность ячеек, шт/м <sup>2</sup>	39	35	22	10	8
5 Толщина стенки ленты, мм ( $\pm 7\%$ )	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
6 Отклонение направления швов от перпендикуляра, не более, мм	$\pm 5$	$\pm 5$	$\pm 5$	$\pm 5$	$\pm 5$
7 Прочность при растяжении в продольном направлении неперфорированной ленты, кН/м, не менее	23	23	23	23	23
8 Относительное удлинение в продольном направлении при максимальной нагрузке, % от и до:	от 10 до 14	от 10 до 14	от 10 до 14	от 10 до 14	от 10 до 14
9 Относительное удлинение в продольном направлении при разрыве, %, не менее	14	14	14	14	14
10 Морозостойкость, %, не менее	95	95	95	95	95
11 Устойчивость к микроорганизмам, не выше	ПГ113	ПГ113	ПГ113	ПГ113	ПГ113
12 Устойчивость к действию погоды, %, не менее	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8
13 Стойкость к действию агрессивной среды, %, не менее	99	99	99	99	99
14 Гибкость при минус 60 °С	Без дефектов	Без дефектов	Без дефектов	Без дефектов	Без дефектов
15 Индекс повреждения при циклической нагрузке. %	98	98	98	98	98
16 Прочность швов (по [23]), кН/м, не менее					
Метод А (сдвиг)	18	18	18	18	18
Метод В (отрыв)	19	19	19	19	19
Метод С (растяжение)	20	20	20	20	20
17 Прочность шва по ГОСТ Р 56338, %, не менее					
На отрыв	80	80	80	80	80
На сдвиг	85	85	85	85	85
18 Условная длительная прочность шва, сутки, не ниже	30	30	30	30	30
19 Условная прочность шва, кН/м, не менее	61,6	56,8	44,8	33,6	31,0
20 Прочность при растяжении в продольном направлении перфорированной ленты, кН/м, не менее	20	20	20	20	20

Таблица 7 - Технические характеристики материалов «Нэолой® Геоселл» категории D

Наименование показателей	тип 330	тип 356	тип 445	тип 660	тип 712
1 Длина секции стандартная, м ( $\pm 3\%$ )	8,0 м	7,4	10,7	16,0	14,8
2 Ширина секции, м ( $\pm 3\%$ )	2,5	2,7	2,8	2,5	2,7
3 Размеры ячеек, мм ( $\pm 3\%$ )	245x210	260 x 224	340x290	490 x 421	520x448
4 Плотность ячеек, шт/м <sup>2</sup>	39	35	22	10	8
5 Толщина стенки ленты, мм ( $\pm 7\%$ )	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
6 Отклонение направления швов от перпендикуляра, не более, мм	$\pm 5$	$\pm 5$	$\pm 5$	$\pm 5$	$\pm 5$
7 Прочность при растяжении в продольном направлении неперфорированной ленты, кН/м, не менее	25	25	25	25	25
8 Относительное удлинение в продольном направлении при максимальной нагрузке, % от и до:	от 12 до 14	от 12 до 14	от 12 до 14	от 12 до 14	от 12 до 14
9 Относительное удлинение в продольном направлении при разрыве, %, не менее	14	14	14	14	14
10 Морозостойкость, %, не менее	95	95	95	95	95
11 Устойчивость к микроорганизмам, не выше	ПГ113	ПГ113	ПГ113	ПГ113	ПГ113
12 Устойчивость к действию светопогоды, %, не менее	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8
13 Стойкость к действию агрессивной среды, %, не менее	99	99	99	99	99
14 Гибкость при минус 60 °С	Без дефектов	Без дефектов	Без дефектов	Без дефектов	Без дефектов
15 Индекс повреждения при циклической нагрузке. %	98	98	98	98	98
16 Прочность швов (по [23]), кН/м, не менее					
Метод А (сдвиг)	18	18	18	18	18
Метод В (отрыв)	20	20	20	20	20
Метод С (растяжение)	22	22	22	22	22
17 Прочность шва по ГОСТ 56338, %, не менее					
На отрыв	80	80	80	80	80
На сдвиг	85	85	85	85	85
18 Условная длительная прочность шва, сутки, не ниже	30	30	30	30	30
19 Условная прочность шва, кН/м, не менее	70	60	50	40	35
20 Прочность при растяжении в продольном направлении перфорированной ленты, кН/м, не менее	22	22	22	22	22



## **5.2 Требования к сырью, материалам, покупным изделиям**

**5.2.1** «Нэолой® Геоселл» изготавливают из высокоэффективного полимерного нано-композитного инженерного состава «Нэолой™».

**5.2.2** Сырьё и материалы проходят входной контроль согласно правилам и методикам, устанавливаемым нормативной документацией.

## **5.3 Комплектность**

**5.3.1** В комплект поставки входят пакеты «Нэолой® Геоселл», маркированные и упакованные в соответствии с п.5.4 и п.5.5 настоящего стандарта.

**5.3.2** В комплект поставки включают документ о качестве «Нэолой® Геоселл» в соответствии с п.7.3 настоящего стандарта.

## **5.4 Маркировка**

**5.4.1** К каждой секции прикрепляется маркировочный ярлык. Маркировочный ярлык должен содержать наименование и адрес предприятия-изготовителя и штрих-код с указанием следующих сведений:

-номер производственного оборудования

-дату и время производства

-условное обозначение типа «Нэолой® Геоселл»;

-интервал между сварными швами, высота стенки ячейки (ширина полосы), количество полос в секции.

**5.4.2** Маркировочный ярлык должен быть прикреплен к каждому пакету. Маркировочный ярлык должен содержать следующую информацию:

-наименование и адрес предприятия-изготовителя;

-условное обозначение типа «Нэолой® Геоселл»;

-интервал между сварными швами, высота стенки ячейки (ширина полосы), количество полос в секции.

-номер пакета в серии;

-количество секций в пакете;

-номер заказа.

**5.4.3** Транспортная маркировка по ГОСТ 14192 с указанием на ярлыке наименования грузоотправителя.

**5.4.4** Маркировка наносится с помощью маркировочных ярлычков, выполненных типографским способом. Допускается совмещение первичной и транспортной маркировки на одном ярлыке. Допускается все реквизиты, кроме манипуляционных знаков, заполнять от руки.

## **5.5 Упаковка**

**5.5.1** Первичная упаковка «Нэолой® Геоселл» производится лентами, которые фиксируют каждую сложенную секцию.

**5.5.2** Вторичная упаковка производится в виде пакетов секций на поддонах, защищенных и зафиксированных нейлоновой усадочной пленкой и лентами вокруг пакета, чтобы транспортируемые места не двигались во время транспортировки.

**5.5.3** Транспортная упаковка - по ГОСТ 7000.

Допускается применять другие виды упаковки при обеспечении сохранности качества «Нэолой® Геоселл».

## **6 Требования безопасности и охраны окружающей среды**

**6.1** Общие требования к производственным процессам - по ГОСТ 12.3.002 и ГОСТ Р ИСО 9001.

**6.2** Санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны в производственных помещениях - по ГОСТ 12.1.005 и ГОСТ Р ИСО 9001.

**6.3** В условиях переработки и эксплуатации «Нэолой® Геоселл» не должен выделять вредных веществ и оказывать токсическое действие на организм человека в соответствии с [3].

**6.4** Производственные помещения должны отвечать соответствующим санитарным и противопожарным нормам и должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией.

**6.5** Применение «Нэолой® Геоселл» в нормальных условиях не требует особых предосторожностей. Готовое полотно «Нэолой® Геоселл» является инертным и не выделяет токсичных веществ.

**6.6** В целях предотвращения самовоспламенения и возгорания «Нэолой® Геоселл» необходимо соблюдать правила пожарной безопасности (не хранить «Нэолой® Геоселл» вблизи отопительных приборов, взрывоопасных материалов, легковоспламеняющихся веществ).

**6.7** Требования пожаробезопасности должны соответствовать ГОСТ 12.1.004 и ГОСТ 12.1.044. Рекомендуемые средства пожаротушения: порошковые, углекислотные, пенные, жидкостные, хладоновые огнетушители.

**6.8** Процесс производства «Нэолой® Геоселл» должен удовлетворять требованиям санитарных правил [4].

**6.9** Все движущиеся части машин и механизмов должны иметь укрытия, при работе с электрооборудованием должны соблюдаться требования ГОСТ 12.1.003, ГОСТ 12.2.007.9, ГОСТ 12.1.019, ГОСТ 12.2.061, ГОСТ 12.2.062.

**6.10** Персонал, занятый в производстве «Нэолой® Геоселл», должен проходить при приеме на работу медосмотры и специальный инструктаж по технике безопасности и обучение согласно ГОСТ 12.0.004.

**6.11** К работе допускаются лица не моложе 18 лет.

**6.12** При непосредственном контакте в процессе изготовления и эксплуатации «Нэолой® Геоселл», используемые сырье и материалы не оказывают вредного влияния на организм человека «Нэолой® Геоселл» в процессе хранения и применения не выделяет вредные вещества в атмосферный воздух выше предельно-допустимых концентраций, установленных в [5] и в [6].

**6.13** Промышленные загрязнения сточных вод в производстве «Нэолой® Геоселл» отсутствуют.

**6.14** Твёрдые отходы (весовой лоскут, обрез) перерабатываются для повторного использования.

**6.15** Охрана окружающей среды обеспечивается герметизацией оборудования, коммуникаций, транспортной тары, соблюдением требований безопасности.

**6.16** Контроль над соблюдением предельно допустимых выбросов в атмосферу должен осуществляться в соответствии с ГОСТ 17.2.3.02.

**6.17** Нормирование в атмосферном воздухе вредных веществ, выделяемых в процессе производства и применения «Нэолой® Геоселл», осуществляется в соответствии

с требованиями [6]. Отходы «Нэолой® Геоселл», не подлежащие повторной переработке, должны быть вывезены на городскую свалку для уничтожения (сжигания). Утилизация отходов производится в соответствии с требованиями [7].

## **7 Правила приемки**

**7.1** Приемка «Нэолой® Геоселл» производится - по ГОСТ 24297.

**7.2** Качество «Нэолой® Геоселл» по внешнему виду определяется производителем в процессе производства.

Контроль качества в процессе производства: Все производственные процессы должны выполняться квалифицированными работниками, строго соблюдающие все требования Технологической инструкции и действующей нормативной документации. Производство сопровождается пооперационным контролем качества. Для обеспечения соответствия характеристик выпускаемой продукции требованиям Технологической инструкции выполняются следующие мероприятия:

- проведение выборочной проверки закупаемого исходного полимерного сырья и дополнительных химических реагентов, а также постоянный контроль за паспортами качества и сертификатами соответствия на все закупаемые партии;

- в соответствии с технологическими регламентами;

- применение соответствующего оборудования и контроль качества со стороны операторов;

- приемочный контроль инспекторами (контролерами ОТК) после каждой стадии производства.

На заводе изготовителе внедрена система менеджмента качества на основе требований [8], в соответствии с которой мониторинг и измерения проводятся на всех этапах эксплуатации продукции, в том числе в процессе:

- прессования секций;

- перфорирования;

- оценки прочности сварных швов;

- резки и складирования;

- упаковки;

- испытаний на определение механических характеристик долговременной устойчивости к пластической деформации [9]

Производственный процесс целиком и полностью обеспечивается за счет производственных мощностей завода изготовителя «ПРС Гео-Технолоджис Лтд.».

**7.3** В случае производства продукции с превышением указанного допуска (производство несоответствующей продукции - выявление брака) производится аудит производственного процесса - оборудования, операторов, сырья.

Если необходимо, проводится модификация и настройка оборудования. После возобновления производственного процесса, осуществляется дополнительная проверка по контролю устранения причины случившегося несоответствия с фиксированием мероприятий в соответствующих документах (записях о качестве) и подтверждении устранения дефекта.

Материал, не соответствующий установленным требованиям, утилизируется или подвергается вторичной переработке

**7.4** «Нэолой® Геоселл» предъявляется к приемке партиями. За партию

принимают количество «Нэолой® Геоселл» одной модификации, произведенное из одного сырья в течение определенного интервала времени при одних и тех же условиях технологического процесса и сопровождаемое одним документом о качестве, содержащим:

- наименование и адрес изготовителя;
- наименование продукции (условное обозначение по разделу 4);
- номер пакета;
- номер заказа;
- дату изготовления;
- результаты проведенных испытаний;
- заключение о соответствии требованиям настоящего стандарта;
- штамп ОТК.

**7.5** «Нэолой® Геоселл» по физико-механическим показателям проходит приемо-сдаточные, периодические и типовые испытания в соответствии с требованиями, указанными в таблице 8.

**7.6** Для проведения приемо-сдаточных испытаний от партии с технологической линии случайным образом отбирают пакеты «Нэолой® Геоселл».

**7.7** Положительными результатами испытаний являются положительные результаты испытаний всех отобранных образцов.

**7.8** При отрицательных результатах приемо-сдаточных испытаний пакеты «Нэолой® Геоселл» (с указанием дефектов) возвращаются в производство для выявления причин возникновения дефектов и проведения мероприятий по их устранению. Партия бракуется и не подлежит выпуску.

Таблица 8 - Физико-механические показатели, проверяемые при приемо-сдаточных, периодических и типовых испытаниях

Наименование показателя	Вид испытаний	Периодичность контроля
1 Ширина	Приемо-сдаточные	каждая партия
2 Длина в рулоне	Приемо-сдаточные	каждый рулон
3 Размеры ячеек	Приемо-сдаточные	каждый рулон
4 Отклонение направления швов от перпендикуляра	Приемо-сдаточные	каждая партия
5 Плотность ячеек	Приемо-сдаточные	каждая партия
6 Прочность при растяжении	Приемо-сдаточные	каждая партия
7 Относительное удлинение при максимальной нагрузке	Приемо-сдаточные	каждая партия
8 Морозостойкость	Периодические	1 раз в полгода
9 Грибостойкость	Периодические,	1 раз в полгода
10 Устойчивость к действию погоды	Типовые	При постановке продукции на серийное производство, при изменении сырья или поставщика сырья
11 Стойкость к действию агрессивной среды	Периодические Типовые	1 раз в полгода При постановке продукции на серийное производство, при изменении сырья или поставщика сырья
12 Гибкость при отрицательных температурах	Периодические	1 раз в полгода
13 Индекс повреждения при циклической нагрузке	Периодические	1 раз в полгода
14 Прочность швов (3 вида)	Приемо-сдаточные	каждая партия
15 Прочность на разрыв (кН/м)	Приемо-сдаточные	каждая партия
16 Допустимая проектная прочность	Типовые	При постановке продукции на серийное производство, при изменении сырья или поставщика сырья
17 Статическая прочность на разрыв	Типовые	При постановке продукции на серийное производство, при изменении сырья или поставщика сырья
18 Коэффициент термического расширения (КТР)	Периодические	1 раз в год
19 Модуль сохранения упругости при температуре образца	Типовые	При постановке продукции на серийное производство, при изменении сырья или поставщика сырья
20 Время индукции по способу окисления (ОИТ)	Периодические	1 раз в год
21 Устойчивость к деградации под воздействием УФ лучей	Типовые	При постановке продукции на серийное производство, при изменении сырья или поставщика сырья
22 Условная длительная прочность	Типовые	При постановке продукции на серийное производство, при изменении сырья или поставщика сырья

## **8 Методы испытаний**

**8.1** Отбор образцов для испытаний осуществляют в соответствии с требованиями, установленными конкретным методом испытаний или в соответствии с ГОСТ 13587.

**8.2** Толщина стенки ленты в соответствии с ГОСТ 2678.

**8.3** Отклонение направление швов (соединений) геополос от перпендикуляра определяется в соответствии с ГОСТ 26433.1.

**8.4** Размеры сторон ячейки, ширину и длину ячейки в плане по диагонали (рулеткой по ГОСТ 427 с ценой деления 1 мм).

**8.5** Размер материала в сложенном (пакет) и растянутом (модуль) состоянии в соответствии с ГОСТ 2678, с точностью измерения в соответствии с ГОСТ 26433.1.

**8.6** Прочность при растяжении, относительное удлинение при максимальной нагрузке и разрыве определяется в соответствии с ГОСТ 55030.

**8.7** Устойчивость к периодическому замораживанию и оттаиванию (морозостойкость) определяется в соответствии с ГОСТ Р 55032.

**8.8** Грибостойкость по ГОСТ 9.049.

**8.9** Устойчивость к действию светопогоды (ультрафиолетового излучения) определяется по ГОСТ Р 55031.

**8.10** Устойчивость воздействия агрессивных сред определяется по ГОСТ Р 55035.

**8.11** Определение гибкости при отрицательных температурах выполняется по ГОСТ Р 55033. На стержне диаметром  $20 \pm 1$  мм.

**8.12** Стойкость к механическим повреждениям при циклической нагрузке определяется ГОСТ Р 56336.

**8.13** Устойчивость к микроорганизмам определяется по п.8.4 [2].

**8.14** Индекс повреждения при циклической нагрузке по п.8.1 [2].

**8.15** Прочность швов по ГОСТ Р 56338 (Приложение Б) с учетом дополнений по Приложению Е настоящего стандарта.

**8.16** Условная прочность и условная длительная прочность шва определяется в соответствии с [2].

**8.17** Статическая прочность, время индукции, коэффициент термического расширения оценивают по методикам, представленным в приложениях Б, В, Г, Д настоящего стандарта.

## **9 Транспортирование и хранение**

**9.1** Транспортирование и хранение «Нэолой® Геоселл» - по ГОСТ 7000.

**9.2** Транспортирование полотна производится любым видом транспорта, гарантирующим сохранность «Нэолой® Геоселл».

**9.3** При транспортировке и хранении должны выполняться мероприятия, исключающие попадание прямых солнечных лучей.

## **10 Указания по эксплуатации и расчетам конструкции**

**10.1** «Нэолой® Геоселл» следует применять и эксплуатировать в соответствии с техническими условиями настоящего стандарта организации.

**10.2** При непосредственном контакте, изготовлении и работе на строительной площадке с «Нэолой® Геоселл» необходимо защищать руки, применяя перчатки.

Токсичных веществ «Нэолой® Геоселл» не выделяет.

**10.3** Помещения для хранения должны отвечать соответствующим санитарным и противопожарным нормам и должны быть оборудованы приточновытяжной вентиляцией.

**10.4** При проектировании рекомендуется руководствоваться положениями [8]. При расчете дорожных одежд могут быть использованы положения Приложения К настоящего стандарта.

## **11 Гарантии изготовителя**

**11.1** Изготовитель гарантирует соответствие «Нэолой® Геоселл» требованиям настоящего стандарта организации при соблюдении потребителем правил транспортирования и хранения, установленных в настоящем стандарте.

**11.2** Гарантийный срок хранения материала - один год с момента изготовления при соблюдении условий хранения. При истечении гарантийного срока хранения перед применением материал должен быть проверен на соответствие требованиям настоящего стандарта.

**11.3** Эксплуатационный срок службы материалов в дорожных конструкциях не менее 55 лет

**Приложение А**  
**(обязательное)**

**Геометрические характеристики секций материала «Нэолой® Геоселл»**

**А.1** Материал «Нэолой® Геоселл» выпускается следующих размеров в соответствии с таблицей А.1.

Т а б л и ц а А.1 - Геометрические параметры выпускаемых секций «Нэолой® Геоселл»

Обозначение (тип Неолой Геоселл)	Размер геоячейки, мм x мм	Плотность геоячеек, шт/м <sup>2</sup>	Секция - номинальные размеры в открытом виде (±3%) Ширина x Длина, м
330	245 x 210	39	2,5 x 6,0 ÷ 12,6
356	260 x 224	35	2,7 x 7,4 ÷ 13,4
445	340 x 290	22	2,8 x 10,7 ÷ 17,4
660	490 x 421	10	2,5 x 16,0 ÷ 25,2
712	520 x 448	8	2,7 x 14,8 ÷ 27,0

**А.2** Стандартная секция «Неолой® Геоселл» тип 330 имеет размеры (2,5 x 6,0) м. Длина назначается по количеству ячеек (рисунок А.1) увеличивается с количеством ячеек, с шагом 210 мм (длина ячейки).

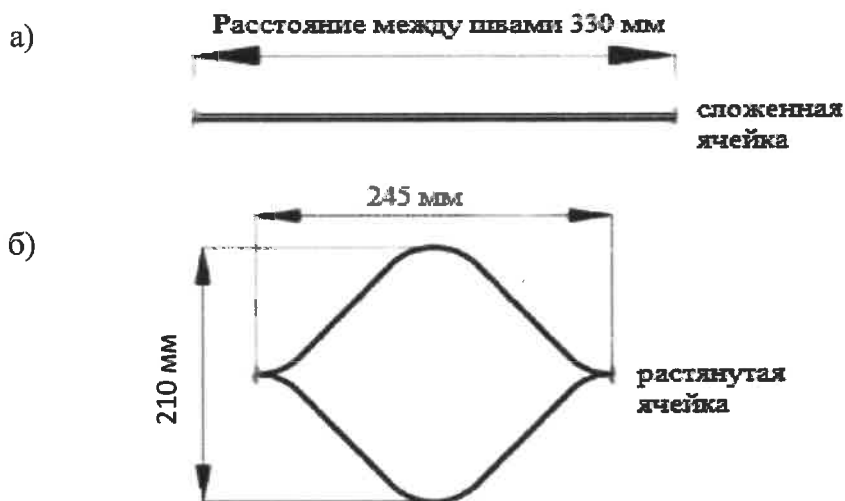


Рисунок А.1 - Стандартная ячейка «Нэолой® Геоселл» тип 330

**А.3** Площадь секции, м<sup>2</sup>, рассчитывается по формуле А.1:

$$S=0,5n \quad (A.1)$$

где n - количество ячеек по длине секции.

**А.4** Секция «Нэолой® Геоселл» тип 356 (таблица А.1) имеет размеры 2,7 x 7,4 м. Длина назначается по количеству ячеек (рисунок А.2). Шаг увеличения размера секции по длине составляет 224 мм (длина ячейки в растянутом положении).



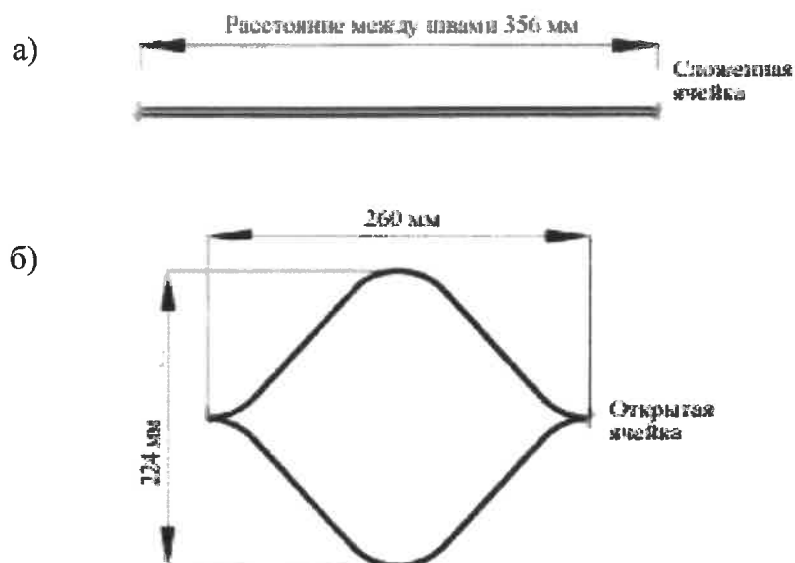


Рисунок А.2 - Стандартная ячейка «Нэолой® Геоселл» тип 356

**А.5** Секция «Нэолой® Геоселл» тип 445 (таблица А.1) имеет размеры 2,8 x 10,7 м. Длина назначается по количеству ячеек (рисунок А.3) Шаг увеличения размера секции по длине составляет 290 мм (длина ячейки в растянутом положении).

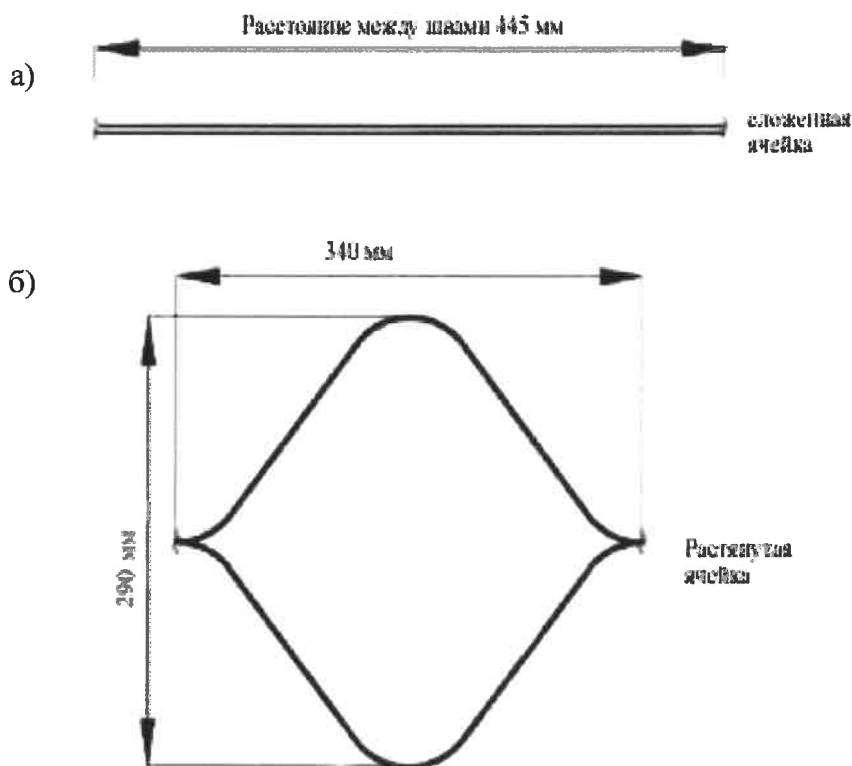


Рисунок А.3 - Стандартная секция «Нэолой® Геоселл» тип 445

**А.6** Секция «Нэолой® Геоселл» тип 660 (таблица А.1) имеет размеры 2,5x16,0м. Длина назначается по количеству ячеек (рисунок А.4). Шаг увеличения размера секции по длине составляет 420 мм (длина ячейки в растянутом положении).

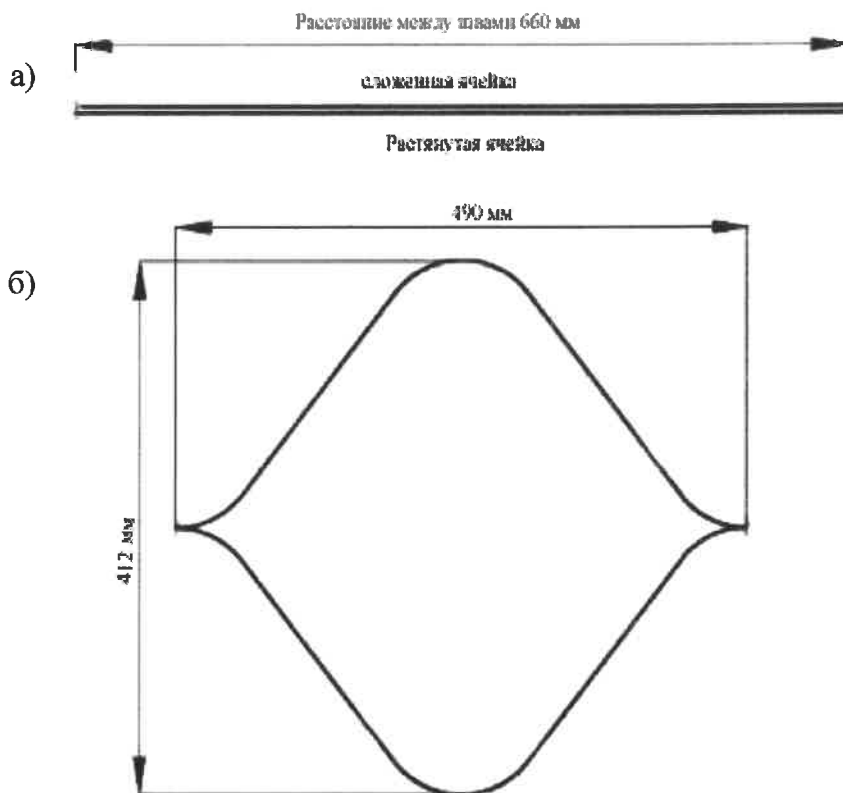


Рисунок А.4 - Стандартная ячейка «Нэолой® Геоселл» тип 660

А.7 Секция тип 712 (таблица А.1) имеет размеры 2,7 x 14,8м. Длина назначается по количеству ячеек (рисунок А.5). Шаг увеличения размера секции по длине составляет 448 мм (длина ячейки в растянутом положении).

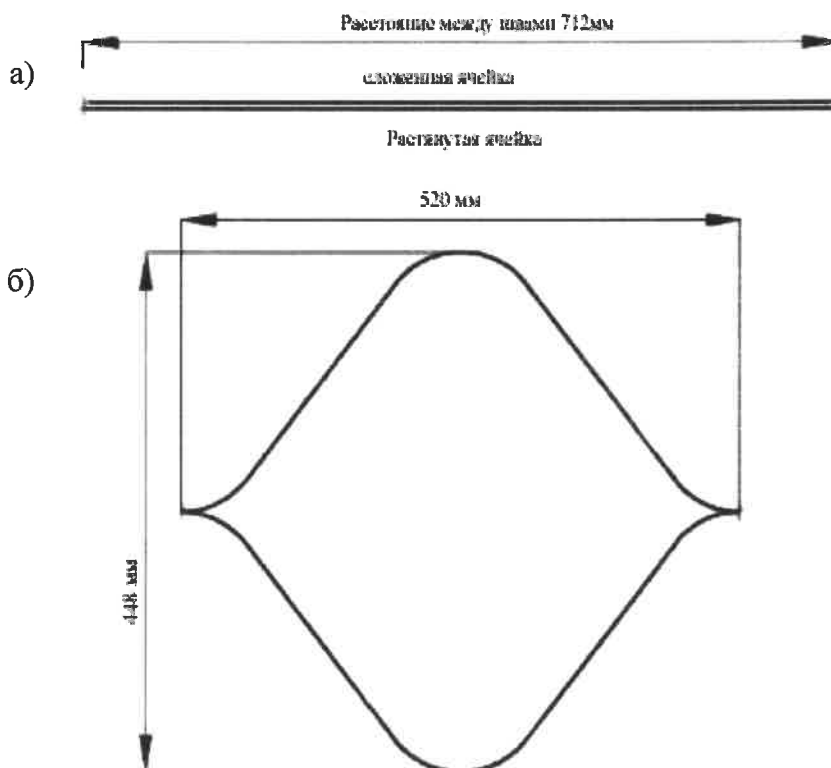


Рисунок А.5 - Стандартная ячейка «Нэолой® Геоселл» тип 712

## Приложение Б

### (обязательное)

#### Методика определения ускоренной ползучести при растяжении

##### Б.1 Термины и определения

**Б.1.1 образец для испытаний:** Образец материала определенных размеров, вырезанный из пробы материала.

**Б.1.2 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.

**Б.1.3 ползучесть при растяжении:** Зависимое от времени увеличение длины образца, подвергающегося действию постоянной растягивающей нагрузки.

**Б.1.4 модуль ползучести при растяжении:** Отношение номинальной нагрузки на единицу ширины к относительному удлинению во времени.

##### Б.2. Требования к показателям точности измерений

Методика определения ускоренной ползучести при растяжении проводится в соответствии с [9]. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений по данной методике составляют  $\pm 10\%$ .

##### Б.3. Требования к средствам измерений и вспомогательным устройствам, реактивам

При выполнении измерений применяют следующие средства измерений и вспомогательные устройства:

- 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;

- 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;

- терморегулятор температуры внутри камеры с выносным термодатчиком;

- датчики определения удлинения образцов с точностью измерений до 0,01 мм.

- секундомер или таймер;

- линейка металлическая по ГОСТ 427;

- штангенциркуль по ГОСТ 166 с диапазоном измерения от 0 до 150 мм.

Испытательная установка должна быть достаточно жесткой для выдерживания нагрузки без видимых деформаций, изолирована от вибраций, причиной которых могут стать внешние факторы. Также установка должна быть оснащена изолированной термокамерой для нагрева образцов и терморегулятором, позволяющим поддерживать в камере заданную температуру в пределах  $\pm 2^\circ\text{C}$ .

Терморегулятор должен иметь возможность задания рабочей температуры вручную или при помощи задания программы. Диапазон температур должен составлять от  $20^\circ\text{C}$  до  $70^\circ\text{C}$ . Выносной термодатчик должен производить замеры температуры не реже 1 раза в 2 с. Точность измерений должна составлять не  $0,5^\circ\text{C}$ .

Растягивающая нагрузка, вызывающая ползучесть, может быть приложена посредством грузов напрямую или через систему рычагов, либо с использованием

механических, гидравлических или пневматических систем. Растягивающая нагрузка должна быть постоянной на протяжении всего испытания.

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;

#### **Б.4. Метод измерений**

Метод измерений основан на воздействии на образец нагрузки, растягивающей его в продольном направлении, с пошаговым увеличением температуры в камере. При определении ускоренной ползучести при растяжении нагрузка выбирается из расчета 20% от максимальной прочности на растяжение по ГОСТ Р 55030. Данный способ предусматривает растяжение образца постоянной растягивающей нагрузкой, в результате которого определяется зависимость относительного удлинения образца от времени воздействия нагрузки. Испытание длится 6,2 ч. Сокращение времени испытания относительно других методик достигается за счет имитации длительного воздействия путем нагрева материала образца.

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

В таблице ниже приведены стандартные величины нагрузки в зависимости от высоты стенки геосот и максимальной прочности на растяжение.

Таблица Б.1- Величина нагрузки на образец

Высота стенки, мм	20 % от максимальной прочности на растяжение, кН/м					
	12	15	18	20	25	30
	2.4	3	3.6	4	5	6
Нагрузка в кг						
10	24.473	30.591	36.709	40.788	50.985	61.182
15	36.709	45.887	55.064	61.182	76.478	91.773
20	48.946	61.182	73.418	81.576	101.970	122.364

#### **Б.5 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 12.4.252-2013. 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.

**Б.6. Требования к условиям измерений**

При выполнении измерений должно быть исключено химическое воздействие.

При выполнении измерений должно быть обеспечено сохранение температуры в камере в пределах  $\pm 2^\circ\text{C}$ .

**Б.7. Подготовка к выполнению измерений**

**Б.7.1** При подготовке к выполнению измерений проводят следующие работы:

- отбор пробы;
- подготовка образцов;
- подготовка и настройка оборудования для измерений.

**Б.7.2** Отбор пробы

Объем выборки устанавливают в соответствии с таблицей Б.2.

Таблица Б.2- Объем выборки упаковочных единиц

Количество материала в партии, м	Число упаковочных единиц в выборке, шт.
до 5000	3
свыше 5000	3 и дополнительно 1 от каждых последующих начатых 5000 м

Отобранные упаковочные единицы не должны иметь дефектов материала и упаковки.

Если образец из пробы вырезают не сразу, то материал должен храниться при температуре  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$  в сухом темном месте, защищенном от пыли, химического и физического воздействия.

**Б.7.3** Подготовка образцов.

Из пробы должны быть вырезаны три образца для испытания.

Геометрические размеры всех образцов должны быть одинаковыми.

Длина образца должна обеспечивать надежную фиксацию материала в зажимах установки для испытания. Образец вырезают из модуля геосот между соседними швами одной стенки. Длина образца между зажимами должна составлять не менее 150 мм.

При наличии перфорации стенки образец вырезают таким образом, чтобы между краем перфорации и зажимом с каждой стороны было не менее 5-10 мм.

**Б.7.4** 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:

- испытательная нагрузка установлена в соответствии с расчетами, приведенными ниже.

Масса грузов (испытательная нагрузка)  $N_f$  (кг), рассчитывается по формуле

$$N_f = T_{max} \times n \times k \times b \quad (\text{Б.7.1})$$

где  $T_{max}$  – прочность при растяжении геосинтетического материала по ГОСТ Р 55030, кН/м;

$n$  – коэффициент, который устанавливается от прочности материала при растяжении по ГОСТ Р 55030,  $n=0,2$ ;

$k$  – коэффициент пересчета кН/м в кгс/м,  $k=101,97$

b - ширина образца, м;

### **Б.8. Порядок выполнения измерений**

Испытания проводят непрерывно на протяжении всех семи этапов. При проведении испытаний на ускоренную ползучесть выполняют следующие действия:

#### **Б.8.1 Подготовительные 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, исключая проскальзывание образца в процессе испытания, но при этом, не допуская его разрушения в зажимах; при необходимости, можно использовать прокладки между губками зажима и образцом;

- на штанги навешиваются необходимые грузы до достижения нагрузки рассчитанной по формуле Б.7.1

- производится подвес образцов внутри камеры и соединение штанги с грузом к нижнему зажиму, без нагружения образцов.

- опускание платформы с грузом до момента начала передачи нагрузки на образец.

- выставление датчиков удлинения образцов. Датчики должны быть выставлены строго вертикально. Вертикальность выставления датчика определяется при помощи уровня или отвеса.

#### **Б.8.2 1 этап измерений (температура в камере 20 °С):**

- включение термо-камеры и выставление рабочей температуры.

- выдержка образца при рабочей температуре 30 минут (без приложения нагрузки).

- опускание платформы с грузом до свободного повисания грузов.

- одновременное обнуление датчиков измерения удлинения. Фиксация времени начала испытания.

- фиксация удлинения образцов через 40 минут после начала испытания

#### **Б.8.3 2 - 7 этапы измерений:**

- выставление новой рабочей температуры на терморегуляторе и фиксация времени начала подъёма температуры.

- выдержка образцов в течении 15 минут и фиксация удлинения

- выдержка образцов при рабочей температуре 40 минут и фиксация удлинения образцов.

Рабочая температура в камере по этапам составляет соответственно 27°С, 34°С, 41°С, 48°С, 55°С, 62°С.

#### **Б.8.4 Окончание испытания**

- отключение нагрева.

- подъем платформы с грузом в исходное положение перед испытанием

- снятие образцов

**Б.9. Обработка результатов измерений****Б.9.1** Относительное удлинение вычисляют по формуле

$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0 + l_i} \times 100\%, \quad (\text{Б.9.1})$$

где  $\Delta l$  - приращение длины растягиваемого образца, мм;

$l_0$  - начальная длина образца, мм;

$l_i$  – значение приращение длины образца в начале этапа, мм.

Полученные значения округляют до сотых.

Модуль ползучести при растяжении, кН/м, рассчитывается по следующей формуле

$$E_f(t) = \frac{T_f}{\varepsilon(t)} \quad (\text{Б.9.2})$$

$\varepsilon_f$  – относительное удлинение (безразмерное), наблюдаемое в момент времени  $t$ .

Полученные значения округляют до десятых.

**Б.10. Оформление результатов измерений**

Результаты измерений оформляются в виде протоколов проведения и результатов испытания.

## Протокол проведения испытания № \_\_\_\_\_

Дата испытания \_\_\_\_\_

Наименование	Ед. изм.	Производитель	
Номер испытания	-		
№ акта отбора пробы	-		
Нагрузка на образец	кг		
Ширина образца	мм		
Толщина стенки	мм		
Длина образца	мм		
Материал	-		
Наличие перфорации	-		
<b>1-й этап 20 °С</b>			
0 мин	мм		
40 мин	мм		
<b>2-й этап 27 °С</b>			
0 мин	мм		
40 мин	мм		
<b>3-й этап 34 °С</b>			
0 мин	мм		
40 мин	мм		
<b>4-й этап 41 °С</b>			
0 мин	мм		
40 мин	мм		
<b>5-й этап 48 °С</b>			
0 мин	мм		
40 мин	мм		
<b>6-й этап 55 °С</b>			
0 мин	мм		
40 мин	мм		
<b>7-й этап 62 °С</b>			
0 мин	мм		
40 мин	мм		

Выдержка перед первым этапом 30 минут

Выдержка между этапами 15 минут (нагрев камеры)

Исп. Проводил \_\_\_\_\_

Нач. отдела контроля качества \_\_\_\_\_



## Протокол результатов испытания № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

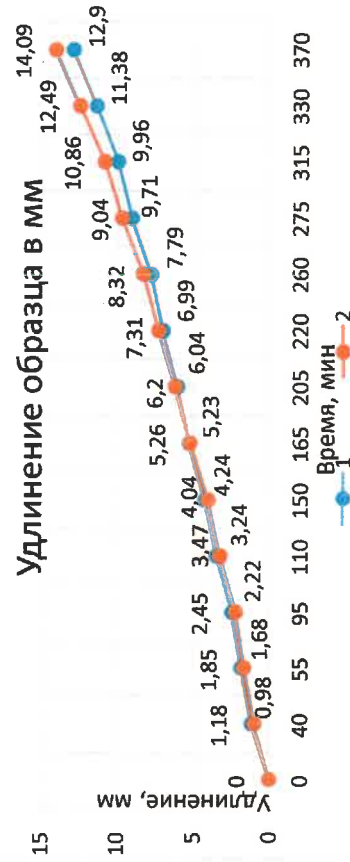
### Данные образцов испытания

№ п/п	Производитель	Маркировка образца	Материал	Перфорация	Толщина стенки, мм	Ширина образца, мм	Рабочая длина образца, мм	Вес при испытании, кг	Нагрузка на образец, кН	Максимальную прочность при растяжении, кН	Процент от разрушающей нагрузки
1											
2											

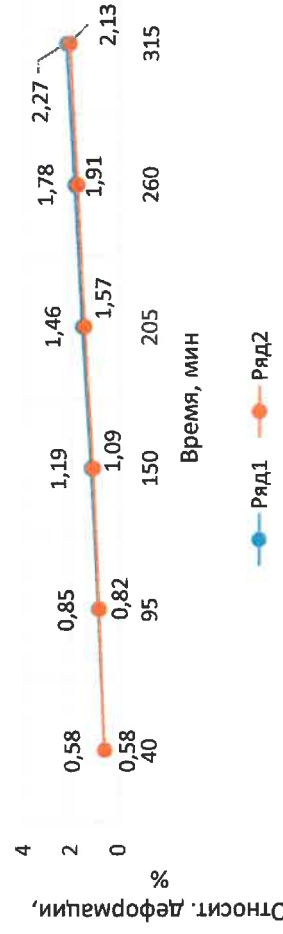
### Результаты испытания на ускоренную ползучесть

№ п/п	1 Этап, 20° С		2 Этап, 27° С		3 Этап, 34° С		4 Этап, 41° С		5 Этап, 48° С		6 Этап, 55° С		7 Этап, 62° С	
	удлинение во времени, мм	40 мин	удлинение во времени, мм	40 мин	удлинение во времени, мм	40 мин	удлинение во времени, мм	40 мин	удлинение во времени, мм	40 мин	удлинение во времени, мм	40 мин	удлинение во времени, мм	40 мин
1														
2														
Пластическая относительная деформация при постоянной нагрузке, %														
1	20	27	34	41	48	55	62							
2														

### Удлинение образца в мм



### Пластическая относительная деформация в %



Исп. Проводил \_\_\_\_\_

Нач. отдела контроля качества \_\_\_\_\_

### **Б.11 Контроль точности результатов измерений**

Точность результатов измерений обеспечивается:

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

## Приложение В (обязательное)

### Метод определения коэффициента линейного теплового расширения и температуры стеклования

#### В.1 Область применения

Методика испытаний с использованием термодилатометрии для определения коэффициента линейного теплового расширения пластмасс в твердом состоянии с помощью термомеханического анализа (ТМА), а также методика определения температуры стеклования с использованием ТМА. Метод определения коэффициента линейного теплового расширения и температуры стеклования проводится в соответствии с [10].

#### В.2 Термины и определения

В данной методике используются следующие термины с соответствующими определениями:

**В.2.1 термическое расширение:** Увеличение размеров образца в зависимости от температуры, определяемое в процессе термодилатометрии.

**В.2.2 коэффициент линейного теплового расширения:** Обратимое увеличение длины материала на единицу длины при изменении температуры на градус.

**Примечание 1** - Можно определить два разных коэффициента теплового расширения: дифференциальный коэффициент линейного теплового расширения и средний коэффициент линейного теплового расширения.

#### В.2.3 дифференциальный коэффициент линейного теплового расширения:

Коэффициент расширения в любом из трех направлений при температуре  $T$  и при постоянном давлении  $p$ , выраженный в обратных кельвинах и определяемый по формуле В.1:

$$\alpha = \frac{(dL)_p}{(dT)_p} \times \frac{1}{L_0} = \frac{(dL/dt)_p}{(dT/dt)_p} \times \frac{1}{L_0} \quad (\text{В.1})$$

где  $L_0$  - исходная длина при комнатной температуре  $T_0$  по оси измерений;

$L$  - длина при температуре  $T$  по оси измерений;

$(dL/dt)_p$  - изменение длины за промежуток времени  $dt$  при постоянном давлении  $p$ ;

$(dT/dt)_p$  - изменение температуры за промежуток времени  $dt$  при постоянном давлении  $p$ ;

**В.2.4 средний коэффициент линейного теплового расширения (КТР):** Коэффициент расширения в любом из трех направлений при постоянном давлении, выраженный в обратных кельвинах и определяемый по формуле В.2:

$$\text{КТР} = \frac{\Delta L}{\Delta T} \times \frac{1}{L_0} \quad (\text{В.2})$$

где  $\Delta L$  - изменение длины испытываемого образца между двумя значениями температуры  $T_1$  и  $T_2$ ,

$\Delta L_0$  - исходная длина испытываемого образца при комнатной температуре по оси измерений;

$\Delta T$  - изменение температуры равно  $T_2 - T_1$ .

Определение проводят для интервала температуры  $\Delta T$  между значениями  $T_1$  и  $T_2$ . Характеристическая температура определяется выражением В.3:

$$T_{\text{(характеристическая)}} = \frac{T_1 + T_2}{2} \quad (\text{В.3})$$

**Примечание 2** - Заменяя термин «длина» на «объем» в уравнениях В.1 и В.2, можно получить коэффициент объемного теплового расширения.

**В.2.5 стеклование:** Обратимое изменение аморфного полимера или аморфных областей частично кристаллического полимера из (или в) вязкого или высокоэластичного состояния в (или из) твердое и относительно хрупкое.

**В.2.6 температура стеклования ( $T_g$ ):** Примерно середина диапазона температур, в котором происходит стеклование. Температура стеклования, полученная по результатам термодилатометрии, определяется как точка пересечения касательных к кривой зависимости длины от температуры до и после стеклования.

### **В.3 Основы метода**

Изменение размеров исследуемого образца определяют, как функцию температуры с помощью ТМА-приборов для построения ТМА-кривой, на основании которой можно рассчитать коэффициент линейного теплового расширения.

### **В.4 Оборудование**

Компоненты оборудования для ТМА, должны быть такими, как указано в [11], а также должны предоставлять возможность:

- работать в режиме сжатия или режиме растяжения, или в обоих;
- держат образец в контролируемой атмосфере в соответствии [12].

Примечания 3 Измерения для образцов из пленки или волокна производят в режиме растяжения. Более предпочтительно использовать атмосферу из сухого воздуха или инертного газа, например, азота.

### **В.5 Испытываемые образцы**

**В.5.1** Подготовку испытываемых образцов проводят в соответствии с п.7 [11].

Стандартный испытываемый образец - это образец прямоугольной формы длиной от 5 мм до 10 мм и шириной около 5 мм. Однако можно использовать образцы других размеров по согласованию между заинтересованными сторонами. Края испытываемого образца должны быть параллельными. Записывают, если это применимо, ориентацию образца по отношению к направлению производства, т.е. в машинном направлении, поперечном направлении или другом.

Количество испытываемых образцов назначают в соответствии с соответствующими стандартами на материалы, но подготавливают и подвергают испытаниям не менее трех испытываемых образцов каждого исходного образца.

**В.5.2** Кондиционирование образцов перед измерением производится в соответствии с соответствующими стандартами на материалы.

Примечания 4 В целях устранения любых температурных эффектов памяти в образце желательно нагревать каждый образец от минимальной измеряемой температуры (не менее чем на 50 °С ниже  $T_g$ ) до максимальной температуры (не менее чем на 50 °С выше  $T_g$ ), и затем выдержать при этой температуре в течение 5 мин. Затем образец охладить до минимальной температуры с той же скоростью, какая будет при для фактического определения.

Примечания 5 Нагревание испытываемого образца до температуры на 50 °С выше  $T_g$  может привести к изменениям в молекулярной ориентации и/или к смешанной морфологии, и, таким образом, к изменению коэффициента линейного теплового расширения в определенных направлениях.

### **В.6 Методика испытаний**

**В.6.1** Калибровку приборов проводят в соответствии с [11]. После очистки поверхности образца, зонда и держателя образцов, образец помещают в держатель как можно ближе к зонду.

**В.6.2** Испытания производятся в следующей последовательности.

Ненагруженный зонд устанавливают на верхней поверхности образца. Предпочтительно использовать нагрузку  $(4,0 \pm 0,1)$  кПа. При условии, что влияние на полученные значения невелико, можно использовать другие нагрузки

Если образцы изготовлены из пленки, волокон или мягкого материала, то определение проводят в режиме растяжения при захвате образцов с обоих концов.

Поддерживают постоянный поток газа, предпочтительно сухого воздуха, вокруг образца со скоростью в диапазоне от 50 мл/мин до 100 мл/мин. Однако по согласованию между заинтересованными сторонами можно использовать другую газообразную среду.

Температуру образца увеличивают с постоянной скоростью не более чем 5 °С/мин.

Записывают ТМА-кривую для испытуемого образца, т.е. изменение длины с увеличением температуры.

Примечания 6 - В отношении некоторых исходных образцов испытания желательно проводить на образцах, взятых из разных участков исходного образца.

Измеряют, в тех же условиях, изменение длины стандартного образца примерно такой же длины, как у испытуемого образца, с известным средним коэффициентом линейного теплового расширения.

Примечания 7 - В этом нет необходимости, если используемый прибор непосредственно измеряет разницу длин испытуемого образца и стандартного образца.

## В.7 Обработка результатов

### В.7.1 Методика вычислений

В.7.1.1 Коэффициент линейного теплового расширения  $\alpha$  с размерностью в обратных кельвинах ( $K^{-1}$ ), при температуре  $T$  рассчитывают на основании ТМА-кривой по формуле В.4 (рисунок В.1):

$$\alpha = \frac{dL}{dT} \times \frac{1}{L_0} \quad (B.4)$$

где  $L_0$  - длина образца в микрометрах при комнатной температуре;

$L$  - длина при температуре в микрометрах при температуре  $T$ ;

$T$  - температура в кельвинах.

Значение  $\alpha$  рассчитывают с точностью до  $10^{-7} K^{-1}$  для каждого образца. Рассчитывают среднее для отдельных значений и округляют среднее до  $10^{-6} K^{-1}$ .

В случае испытания образцов, находящихся в процессе перехода в стеклообразное состояние, коэффициент рассчитывают до и после стеклования.

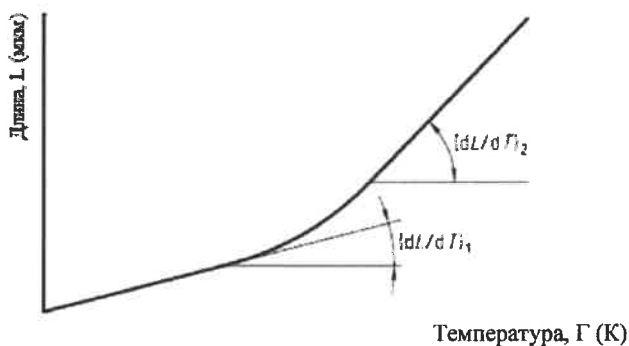


Рисунок В.1 - Определение коэффициента линейного теплового расширения  $\alpha$

В.7.1.2 Средний коэффициент линейного теплового расширения  $KTP$  рассчитывается по

методикам А и В.

**В.7.1.2.1** Определение среднего коэффициента линейного теплового расширения по методике А (определение без стандартного образца) производится следующим образом.

Средний коэффициент линейного теплового расширения  $KTP$  в обратных кельвинах ( $K^{-1}$ ), между двумя значениями температур  $T_1$  и  $T_2$  рассчитывают на основании ТМА-кривой по формуле В.5 (рисунок В.2):

$$KTP = \frac{\Delta L}{\Delta T} \times \frac{1}{L_0} \quad (B.5)$$

где  $L_0$  - длина образца в микрометрах при комнатной температуре;

$\Delta L$  - разность значений длины в микрометрах;

$\Delta T (=T_2 - T_1)$  - разность температуры в кельвинах.

Выбирают два значения температуры и рассчитывают разность температур  $\Delta T$ . Определяют соответствующее изменение длины  $\Delta L$  на основании ТМА-кривой. Рассчитывают значение  $KTP$  с точностью до  $10^{-7} K^{-1}$  для каждого образца. Рассчитывают среднее для отдельных значений и округляют его до ближайшего  $10^{-6} K^{-1}$ .

В случае испытания образцов выставке стеклования, коэффициент рассчитывают до и после стеклования.

В случае испытания образцов, находящихся в процессе перехода в стеклообразное состояние, коэффициент рассчитывают до и после стеклования.

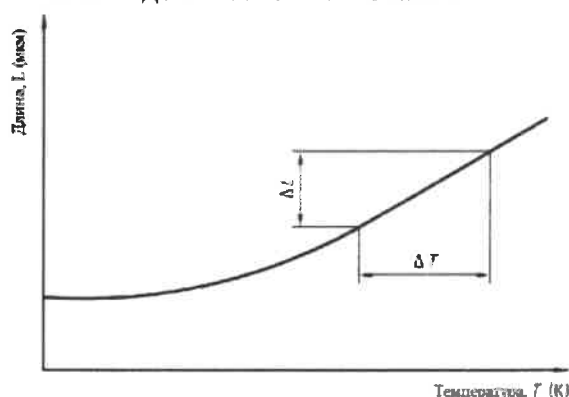


Рисунок В.2 - Определение среднего коэффициента линейного теплового расширения  $KTP$

**В.7.1.2.2** Определение среднего коэффициента линейного теплового расширения по методике В (определение со стандартным образцом) производится следующим образом.

Средний коэффициент линейного теплового расширения  $KTP$  в обратных кельвинах ( $K^{-1}$ ), между двумя значениями температуры  $T_1$  и  $T_2$  рассчитывают с помощью уравнения В.6:

$$\overline{KTP} = \frac{\Delta L_{Обр}}{L_0 \times (T_2 - T_1)} + \overline{\alpha_{Ref}} \quad (B.6)$$

где  $\overline{KTP}$  - средний коэффициент линейного теплового расширения в обратных кельвинах ( $K^{-1}$ );

$L_0$  - длина образца в микрометрах при комнатной температуре;

$T_1$  - нижняя граница диапазона температур в градусах Цельсия, используемого для определения коэффициента линейного теплового расширения;

$T_2$  - верхняя граница диапазона температур в градусах Цельсия, используемого для определения коэффициента линейного теплового расширения;

$\Delta L_{\text{spm}}$  - разность значений длины испытуемого образца в микрометрах между  $T_1$  и  $T_2$ , т.е. измеренное значение [(длина при  $T_2$ ) - (длина при  $T_1$ )];

$\Delta L_{\text{Ref}}$  - разность значений длины стандартного образца в микрометрах между  $T_1$  и  $T_2$ , т.е. измеренное значение [(длина при  $T_2$ ) - (длина при  $T_1$ )];

$\overline{\alpha_{\text{Ref}}}$  - рассчитанное значение среднего коэффициента линейного теплового расширения стандартного образца в обратных кельвинах между  $T_1$  и  $T_2$ .

Рассчитывают значение с точностью до  $10^{-7} \text{ K}^{-1}$  для каждого образца. Рассчитывают среднее для отдельных значений и округляют его до ближайшего  $10^{-6} \text{ K}^{-1}$ .

В случае испытания образцов, находящихся в процессе перехода в стеклообразное состояние, коэффициент рассчитывают до и после стеклования.

Примечание 8 В качестве стандартных образцов можно использовать кремний или алюминий. Если при помощи используемого прибора измеряется разность длин испытуемого образца и стандартного образца, то  $\Delta L_{\text{Smp}}$  - это разность длин испытуемого образца и стандартного образца, а  $\Delta L_{\text{Ref}}$  равна нулю. Значение  $L_0$  должно быть одинаковым и у испытуемого образца, и у стандартного.

**В.7.1.3** Температура стеклования определяется как точка пересечения касательных к ТМА-кривой до и после перехода (рисунок В.3).

Примечание 9 - Экстраполированную температуру начала стеклования  $T_{\text{eig}}$  и экстраполированную температуру конца стеклования  $T_{\text{efg}}$  можно определить на основании дифференциальной ТМА (ДТМА)-кривой как точки пересечения касательной в точке перегиба кривой с экстраполированной горизонтальной площадкой до стеклования и экстраполированной горизонтальной площадкой после стеклования соответственно. Протяженность области перехода определяется как  $T_{\text{efg}} - T_{\text{eig}}$ .

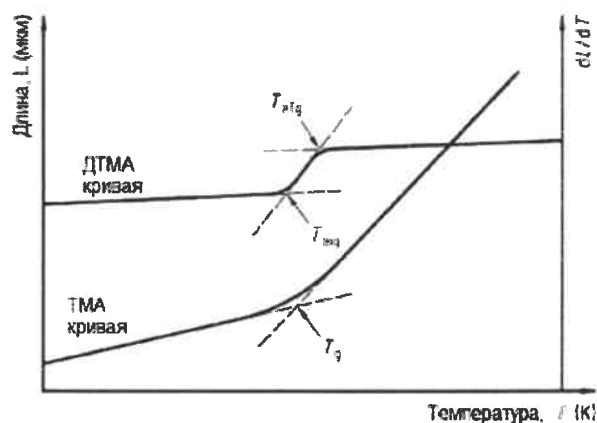


Рисунок В.3 - Определение температуры стеклования

**В.7.1.4** Расчет характеристической температуры производят с точностью до  $\pm 0,1 \text{ }^\circ\text{C}$  для каждого образца. Рассчитывают среднее для отдельных значений и округляют до ближайшего целого числа.

## В.8 Протокол испытаний

Протокол испытаний должен содержать следующую информацию:

- ссылку на настоящий стандарт организации;
- всю информацию, необходимую для полного описания испытуемого материала или продукта (номер партии и т.д.);
- тип используемого испытуемого образца, его размеры, способ приготовления и его ориентацию относительно листового материала или изделия, откуда он был взят;

- информацию по кондиционированию испытуемого образца, если это применимо
- тип использованного оборудования для ТМА;
- форма и размеры образца (зонда);
- материалы, использованные для калибровки и полученные значения;
- условия проведения испытаний, используемые для определения, т.е. скорость нагревания, атмосферу для проведения испытаний, скорость потока газа (если используется), диапазон температур для которого был измерен средний коэффициент линейного теплового расширения и характеристическую температуру;
- детальную информацию о стандартном образце;
- результаты испытаний, т.е. значение коэффициента линейного теплового расширения  $\alpha$  для каждого образца, среднее значение  $\alpha$  и стандартное отклонение, значение среднего коэффициента линейного теплового расширения  $\alpha$  для каждого образца, среднее значение  $\alpha$  и стандартное отклонение, температуру стеклования и полученные ТМА-кривые;
- сведения о любых операциях не указанных в настоящей части [11] и/или согласованных между заинтересованными сторонами;
- дата(ы) проведения испытаний.



## Приложение Г (обязательное)

### Испытание на растяжение по методу широкой полосы

#### Г.1. Гармонизация стандартов [13], [14] и [15]:

**Г.1.1** Образец вырезается от «шва до шва» ячейки, которая выбрана случайным образом из материала, поставляемого на строительную площадку или отдельно с завода изготовителя из этой же партии. Длина образца должна быть немного длиннее, чем расстояние между швами.

**Г.1.2** Образец вырезается таким образом, чтобы область перфорации ленты была в центре испытываемого образца.

**Г.1.3** Вектор нагрузки направляется перпендикулярно швам.

**Г.1.4** Ввиду того, что размеры геоячеек находятся в основном в диапазоне от 300 до 450 мм, то скорость деформации для медленного приложения нагрузки фиксируется к постоянной величине - 30 мм/мин.

**Г.1.5** Поскольку геосоты в дорожном покрытии подвергаются кратковременным нагрузкам, то дополнительное испытание проводится при соотношении 100 мм/мин.

**Г.1.6** Испытание будет проводиться до разрыва. Разрыв обычно происходит при удлинении более чем 100% деформации, что превышает все предельные значения для любой области применения геосот.

**Г.1.7** Степень однородности деформации измеряется после завершения испытания, чтобы достичь показателей локальных перегрузок/ локальных высоких деформаций (т.н. Ахиллесова пята).

#### Г.2 Процедура:

**Г.2.1** Образец вырезается от «шва до шва», чтобы отразить характер всей стенки геосоты. Длина образца должна быть немного длиннее, чтобы позволить в расстояние между зажимами включить все расстояние между швами. Ширина полосы равна высоте стенки геосоты.

**Г.2.2** Скорость деформации (в зависимости от применения) для медленной нагрузки составит 30 мм/минута, для быстрой нагрузки - 100 мм/минута

#### Г.2.3 Предел текучести:

Разделить предел текучести в Н на ширину образца в метрах и разделить результат на 1000, чтобы получить значение в кН/м.

#### Г.2.4 Степень однородности деформаций:

В типичной полосе после растяжения необходимо выделить наиболее деформированный ряд перфораций.

Среди наиболее деформированных перфораций измерить 5 овальных перфораций вдоль направления нагрузки и рассчитать в среднем новую деформированную длину.

Записать в отчет вышеуказанное вновь образовавшееся среднее значение диаметра после растяжения для сравнения со средним значением оригинала типичного диаметра перфорации в полосе, которое было до деформации.

Рассчитать относительную разницу:

- $AV$  = средний диаметр изначальной недеформированной полосы
- $AУ$  = средний диаметр растянутой полосы

- $DR = AY - AV$
- Относительная разница:  $100 \cdot (AY - AV) / AV$

**Г.2.5** Сфотографировать образец до и после, чтобы выделить потенциальные слабые точки, которые могут преждевременно повредиться за короткий срок во время эксплуатации.

## Приложение Д (обязательное)

### Стандартный метод определения периода индукции окисления

#### Д.1 Область применения

Д.1.1. Метод определения периода индукции окисления гармонизирован с [16]

Д.1.2 Данный метод проведения испытаний раскрывает процедуру измерения Времени Проведения Индукции Окисления (далее ВПИО) полиолефиновых геосинтетических материалов, используя сканирующую калориметрию на основе большого перепада давления.

Д.1.3 Данный метод испытаний позволяет измерить время проведения индукции окисления, связанное с используемым образцом при определенных значениях температуры и давления.

Д.1.4 Это экспресс испытание для высоко устойчивых материалов. Он применяется только к тем материалам, у которых значение кислорода ВПИО будет ниже 3.4 МПа в течение периода более 30 минут при температуре 150°C.

Д.1.5 Значения, указанные в единицах СИ должны рассматриваться как стандартные. Значения, представленные в скобках представлены только для информации.

Д.1.6 Данный Стандарт не касается вопросов безопасности, если такие возникают во время использования материалов. Конечный пользователь несет ответственность за определение соответствующих норм по безопасному использованию материалов и ознакомление с соответствующими нормативными ограничениями до начала применения продукта.

#### Д.2 Термины и определения

Д.2.1 **дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК):** Метод при котором разница на вводах теплового потока в материале и эталонном образце измеряется как функция температуры или времени, в то время как материал или эталонный образец испытываются в соответствии с программой по регулировке температуры.

Д.2.2 **геосинтетический материал:** Плоский материал, произведенный из полимера, который можно использовать с почвой, камнем, землей или другими геотехническими строительными материалами как неотъемлемая часть проекта, конструкции или системы, сделанных человеком.

Д.2.3 **сканирующая калориметрия на основе большого перепада давления (ДСКБПД):** Дифференциальная сканирующая калориметрия, при которой материал и эталонный образец помещаются в регулируемую атмосферу, которая выше окружающей среды.

Д.2.4 **показатель испытаний:** Процедура испытаний, которая может использоваться для определения порядка испытываемых образцов в отношении свойств материала.

#### Д.3 Анализ метода испытаний

Д.3.1 Испытываемый образец и соответствующий эталонный материал необходимо нагреть в непрерывном режиме, начиная с комнатной температуры без продувки и в условиях, когда кислород находится под высоким давлением и при определенном давлении. Когда необходимая температура будет достигнута, образец должен быть подвергнут испытаниям при такой температуре, чтобы на термической кривой показали значения процесса окислительной реакции. ВПИО - это временной промежуток от начала температурной

программы испытания до появления окислительной реакции.

**Д.3.2** В данной процедуре, повышенное давление кислорода используется для ускорения реакции и уменьшения времени проведения анализа.

**Д.3.3** Если другого не указано, температура в данном методе испытаний должна быть 150°C, давление в камере должно поддерживаться на 3,4 МПа (500 фунт на кв. дюйм) при постоянном объеме проведения испытания.

#### **Д.4 Значение и применение**

**Д.4.1** Время проведения индукции окисления - это характеристика составного полиолефинового продукта, который зависит не только от типа и количества присутствующих присадок, но также и от типа смол. В хорошо зарекомендовавших себя системах, данный метод испытаний может использоваться как инструмент системы качества для контроля процесса стабилизации геосинтетических материалов, полученных от поставщика.

**Д.4.2** Измерение ВПИО - это экспресс испытание процесса теплового старения и поэтому толкование полученных данных может быть выполнено неправильно, если его будет выполнять неопытный оператор. При интерпретации данных необходимо быть особенно внимательным, так как кинетика окислительной реакции - это функция температуры и свойств присадок, содержащихся в геосинтетическом образце. Например, значения ВПИО часто используются для выбора оптимальной формулы смолы. Определенные антиоксиданты, тем не менее, могут повлиять на образование слабых значений ВПИО, даже если они могут вести себя адекватно при планируемой температуре использования и наоборот.

**Д.4.3** Данный метод испытаний может также использоваться и для других целей, например, контроля процесса производства, исследований и разработки материалов.

**Д.4.4** Время индукции окисления значительно зависит от температуры испытания и парциального давления кислорода. Чем выше температура испытания или парциальное давление кислорода, или оба, тем меньше время индукции окисления. Тем не менее, использование высокой температуры в процессе испытаний может иметь негативный эффект. Первым является потенциальное испарение присадок, используемых для стабилизации тестируемых материалов. Вторым может быть влияние химических реакций, которые не столь значимы для условий применения материала конечным пользователем.

**Д.4.5** Данный метод испытаний использует кислород под высоким давлением для ускорения процесса испытаний, а более низкие температуры испытаний помогают защитить комплекс присадок.

**Д.4.8** Результаты, полученные в ходе данного метода испытаний, могут или не могут соотноситься со значениями, полученными в ходе других измерений ВПИО, например, в процессах Методов испытаний [17] или [18].

#### **Д.5 Приборы и оборудование**

**Д.5.1 Дифференциальный сканирующий калориметр** — оборудование для выполнения термического анализа, способное производить нагрев до 20±1 °С/мин и автоматически регистрировать разницу теплоотдачи тестируемого образца и эталона, если это необходимо. Оборудование должно иметь возможность проводить измерения температуры образца с точностью до ±1 °С, поддерживая установленную температуру на значении до ±0,5 °С.

**Примечание 1** - Современное компьютерное оборудование с режимами “изотермических дорожек” обеспечивает адекватный контроль температуры нагрева образца.

**Д.5.2 Устройство предоставления данных** - принтер, плоттер, регистратор или любое другое записывающее устройство, способное отражать тепловой поток на оси *Y* в сравнении с данными времени на оси *X* в качестве выходных сигналов, поступающих из дифференциального сканирующего калориметра.

**Д.5.3 Модуль ДСК, работающий под высоким давлением** - это устройство, способное поддерживать давление до 3.4 МПа (500 фунт на кв. дюйм). Система оборудована датчиком давления для контроля внутреннего давления модуля с целью ручной регулировки давления, чтобы поддерживать его на необходимом уровне.

Примечание 2 - Точность прибора составляет 2 % при 3.4 МПа (500 фунт на кв. дюйм).

Примечание 3 - Все значения давления в данном методе испытаний является относительными к атмосферному давлению, поэтому они называются приборным давлением.

**Д.5.4 Регулятор баллона с кислородом, находящимся под высоким давлением** - это регулятор давления, способный регулировать давление до 5.5 МПа (800 фунт на кв. дюйм). Выход цилиндра должен быть соединен с модулем высокого давления при помощи *чистой* трубки из нержавеющей стали.

**Д.5.5 Аналитические весы**, точность - 0,1 г.

**Д.5.6 Держатель образца**, обезжиренные алюминиевые рамки, диаметром от 6.0 до

**Д.5.7 Сверло для основных отверстий** - сверло для пробок или перфоратор, которые могут сделать отверстия размером 6,3 мм (0.25 дюймов).

## **Д.6 Меры предосторожности**

**Д.6.1** Кислород является сильным окислителем, который значительно ускоряет процесс возгорания. Храните масла и смазки вдали от оборудования, использующего или содержащего кислород.

**Д.6.2** Трубка из нержавеющей стали, соединяющая модуль высокого давления и кислородный баллон должна быть тщательно промыта при помощи Гексана (или Ацетона), а затем высушена до соединения с модулем.

**Д.6.3** Все держатели образцов должны быть промыты в Гексане (или Ацетоне), а затем высушены до начала их использования в испытании.

**Д.6.4** Использование кислорода под давлением требует разработки и использования соответствующих и безопасных процедур по работе с ним. Оператор, выполняющий данный метод испытаний должен быть знаком с мерами предосторожности, описанными в [19].

## **Д.7 Отбор проб**

**Д.7.1** Используя фрезу для нарезки отверстий, сверло для пробок или перфоратор, отрежьте несколько круглых образцов размером 6.3 мм (0.25 дюйма) из геосинтетического материала, подготовленного для испытаний.

**Д.7.2** Спрессуйте данные отобранные детали в единую пластину, толщиной 0,25 мм (10 мил.) [20].

Примечание 4 - Температура при которой происходит прессование может быть выше температуры испытания в соответствии с данным методом испытаний. Более длительное соприкосновение с воздухом при такой температуре может оказать отрицательное воздействие на измерение ВПИО. Прессование должно быть выполнено при минимально низких температурах и в кратчайшие сроки для того, чтобы минимизировать негативное воздействие.

**Д.7.3** Отрежьте образцы для испытаний от пластины, используя фрезу для нарезки отверстий или перфоратор 6,3 мм (0,25 дюйма).

## **Д.8 Калибровка**

**Д.8.1** Используя метод испытаний [21], откалибруйте температуру дифференциального сканирующего калориметра при помощи металла Индия и скорости нагрева 1°C/минуту до температуры от 145 до 165 °С. Выполняйте процедуру калибровки хотя бы один раз в месяц или при внесении изменений в настройки проведения испытания.

## **Д.9 Порядок проведения испытания**

**Д.9.1** Подготовьте образец массой (5±1) мг.

**Д.9.2** Разместите взвешенный образец в чистую специальную емкость.

**Д.9.3** Установите емкости с образцом и эталоном в модуль.

**Примечание 5-** В данном методе испытаний используются открытые емкости.

**Д.9.4** Зафиксируйте верхнюю панель камеры для испытаний и выполните герметизацию модульной системы.

**Д.9.5** Начните запрограммированный нагрев образца, начиная с температуры окружающей среды до 150 °С со скоростью 20 °С/мин. Нулевой режим времени используется для запуска температурной программы. Далее поддерживайте температуру изотермически на значении 150 °С пока не будет достигнуто экзотермическое пиковое значение окисления. Одновременно должна быть зарегистрирована термическая кривая всего процесса испытания. Другая температура испытаний может использоваться при одобрении всех заинтересованных сторон, и она должна также быть зарегистрирована.

**Примечание 6-** Температура 150 °С обычно используется для материалов, созданных на основе полиэтилена, а температура 170 °С для материалов на основе полипропилена.

**Примечание 7-** Небольшое увеличение давления в начале испытания может быть связано с увеличением температуры модуля. Уменьшите давление до 3,4 МПа (500 фунтов на кв. дюйм) путем небольшого открытия клапана сброса давления.

**Примечание 8-** Время начала окисления может меняться в зависимости от типа стабилизатора, но не может превышать период 900 минут. Для первого испытуемого образца предполагается, что изотермический период может составлять 1000 минут.

**Д.9.6** Выполните испытание при постоянном значении объема в соответствии со следующей процедурой:

-закройте клапан сброса давления и впускной клапан модуля. Только выпускной клапан должен быть открыт;

-отрегулируйте давление в баллоне до необходимого давления испытания 3,4 МПа (500 фунтов на кв. дюйм). Другое давление может использоваться при согласовании всех заинтересованных сторон и должно быть зарегистрировано (примечание 8);

-медленно откройте впускной клапан модуля и выполните продувку модуля кислородом в течение 2 минут;

-через 2 минуты, закройте выпускной клапан и позвольте модулю достичь максимального значения давления, затем отключите впускной клапан. Также выключите кислород, поступающий из баллона.

**Примечание 9 -** Быстрая герметизация может стать причиной увеличения температуры из-за адиабатического сжатия (см. [19]). Пользователь должен следить за температурой испытываемого

образца и регулировать скорость герметизации, таким образом, чтобы температура не поднималась более чем на 5 °С.

**Д.9.7** Зарегистрируйте температуру образца через 5 минут после того как были достигнуты изотермические условия.

Примечание 10- Модуль ДСК должен быть очищен путем удержания модуля при температуре 400°С в течение 3 минут в воздушной или кислородной среде.

### **Д.10 Обработка результатов испытаний**

**Д.10.1** Нанесите данные теплового потока оси *y* в сравнении с данными времени, расположенными на оси *x*.

**Д.10.2** Определите значение ВПИО следующим образом:

-нанесите данные на ось *y* с точностью достаточной для того, чтобы увидеть полную экзотермическую кривую процесса окисления. Полномасштабная точность обычно составляет 5 единиц гарантированного веса;

-продолжите горизонтальную базовую линию, сформированную до начала процесса окисления;

Примечание 11- Для экзотермической кривой окисления, имеющей небольшой плечевой пик в начале процесса, сигмоидальная базовая линия может быть более характерна, чем прямая базовая линия.

-нарисуйте касательную линию в точке перегиба экзотермического пика и продлите данную касательную линию до пересечения с базовой линией;

-время при котором произошло пересечение, измеренное от начала включения температурной программы с температуры окружающей среды, будет являться моментом начала окислительной реакции и должно учитываться как значение ВПИО;

-измерьте значение ВПИО.

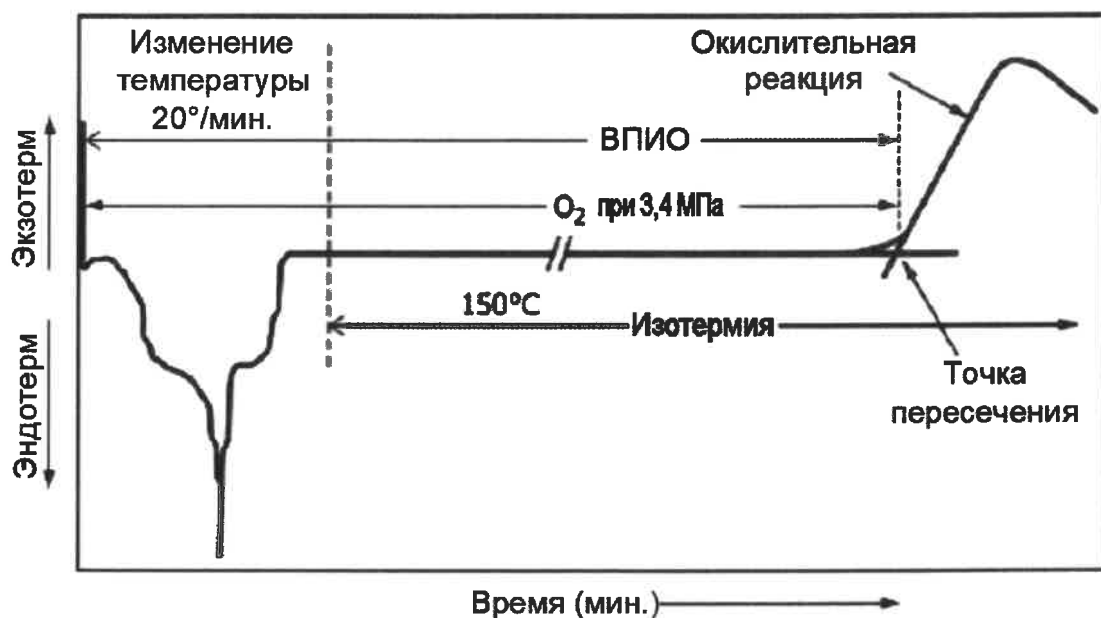
**Д.10.3** Зафиксируйте значение ВПИО для одного образца.

Примечание 12 Если заинтересованным сторонам необходимо проведение повторных испытаний, должно быть рассчитано среднее значение как репрезентативное значение для оцениваемого материала.

### **Д.11 Отчет**

**Д.11.1** Подготовьте отчет, содержащий следующую информацию:

- идентификация образцов;
- масса и конфигурация испытываемых образцов;
- метод подготовки испытываемых образцов, если она отличается от указанной в данном документе;
- единичное значение ВПИО, полученное в ходе испытаний (рисунок Д.1);
- зарегистрированное значение давления кислорода в ходе изотермической части термической кривой.



(Exotherm - экзотермическое значение; Endotherm - эндотермическое значение; Oxidative reaction - реакция окисления; at...МПа - при МПа; OIT - порог стойкости к кислороду; Isothermal - изотермическое значение; Intercept - пересечение; Time (min) - время (минут))

Рисунок Д.1 - Температурная кривая испытания

## Д.12 Точность и отклонения

**Д.12.1** Межлабораторные исследования, используя данный метод испытаний были проведены в 1995-1996 годах с применением двух полиэтиленовых образцов, которые не являлись геосинтетическими материалами. После калибровки температуры с применением Индия, каждая из шести лабораторий провела испытания двух образцов с четырьмя повторами. Для испытаний применялось оборудование, произведенное одним и тем же заводом. Результаты были обработаны в документе [22].

Примечание 13 - Оборудование для межлабораторных испытаний были поставлено компаний ТА Инструментс. Несмотря на то, что были попытки использовать аппаратуру других производителей, только лаборатории с оборудованием данного производителя участвовали в этом межлабораторном исследовании. Другие поставщики также могут предоставлять оборудование, соответствующее данному методу испытаний. Их использование должно быть подтверждено повторяемостью и воспроизводимостью результатов испытаний, как описано в данном разделЖ.

### Д.12.2 Точность

**Д.12.2.1** Для полиэтилена, два значения, каждое являющее средним при повторяющихся испытаниях, должны рассматриваться как несоответствующие, если они отличаются более чем:

$r = 95\%$  лимит повторяемости (в пределах лаборатории) = 6,5 %

$R = 95\%$  лимит воспроизводимости (между лабораториями) = 25 %.

**Д.12.2.2** Относительные стандартные отклонения среди результатов испытаний касаются вышеуказанных значений, умноженные на коэффициент 2,8, следующие:

$S_r$  = стандартное отклонение повторяемости 2,3 %

$S_R$  = стандартное отклонение воспроизводимости = 9,1 %.

**Д.12.3 Отклонения** - Измерение значения ВППО является индексным испытанием, по которому стандартных ссылочных материалов нет в наличии.



**Д.12.3.1** Полиэтиленовый образец, описываемый данным Стандартом, испытывался при температуре 150 °С и давлении кислорода 3,4 МПа (500 фунтов на кв. дюйм), получил среднее значение ВПИО равное 231 минуте, стандартное отклонение повторяемости составило 5,7 минут (2,5 %), а стандартное отклонение воспроизводимости 18 минут (7,6 %).

**Д.12.3.2** Тот же самый полиэтиленовый образец был также испытан в 1993 году в соответствии с Разделом 17 [18] при температуре 200 °С и давлении кислорода 10 кПа (15 фунтов на кв. дюйм), условия проведения испытаний отличались от условий, используемых в данном методе испытаний. В том испытании среднее значение было минуты, стандартное отклонение повторяемости составило 1,6 минут (5,1 %), а стандартное отклонение воспроизводимости 3,1 минут (9,8 %).

### **Д.13 Ключевые слова**

**Д.13.1** Дифференциальная сканирующая калориметрия; георешетка; геомембрана; геосетка; геотрубы; геосинтетические материалы; геотекстиль; окисление; полиэтилен; полиолефин; полипропилен.

**Приложение Ж**  
**(обязательное)**  
**Метод определения прочности швов**

**Ж.1 Процедура**

**Ж.1.1** Вырезать образец из секции геосот согласно рисунку Ж.1:

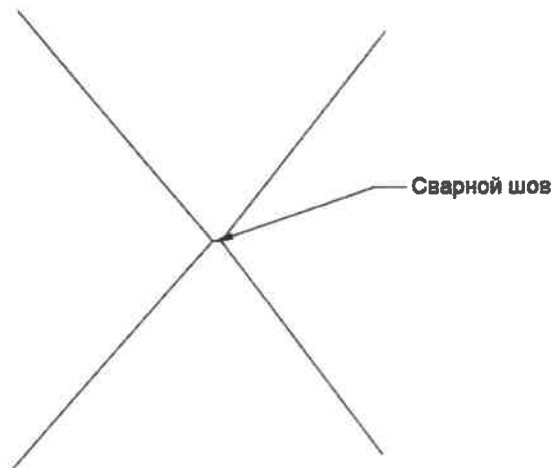


Рисунок Ж.1 - Образец для испытания

**Ж.1.2** Установить надлежащее зажимное приспособление для ограничения геометрии согласно рисунку Ж.2

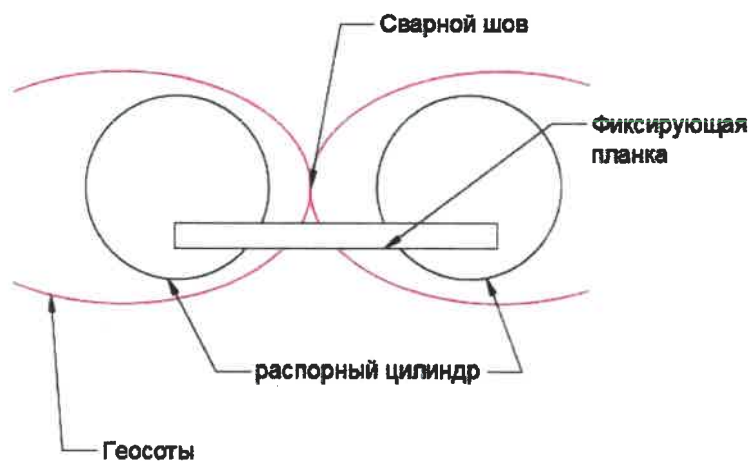


Рисунок Ж.2 Система полых цилиндров для раскрытия образца в рабочее положение

**Ж.1.3** Зажать в разрывной испытательной машине согласно рисунку Ж.3

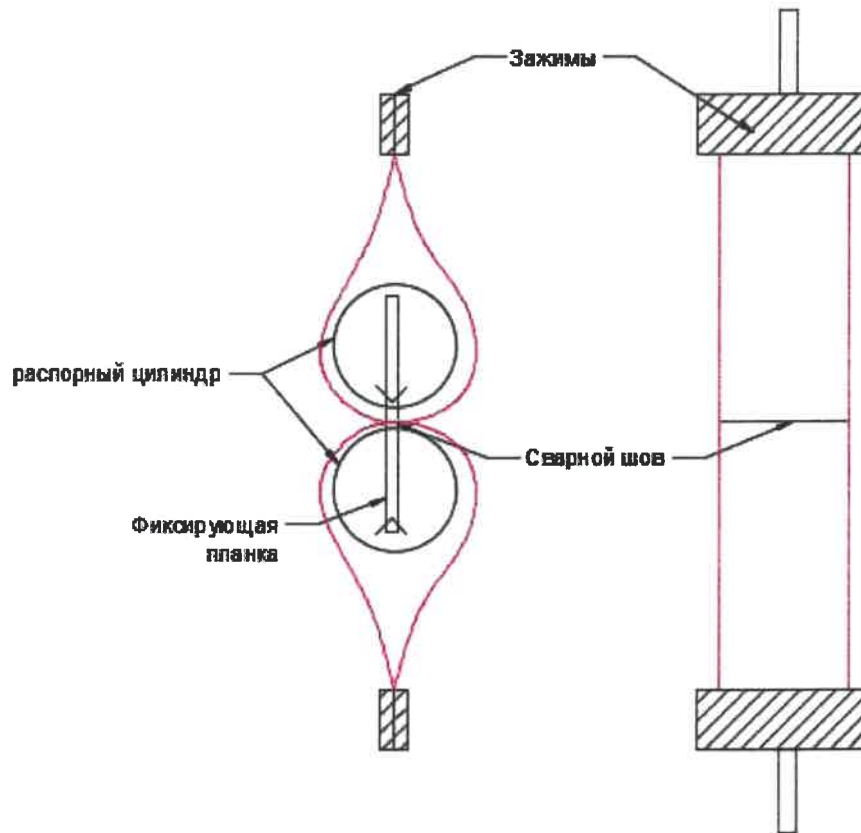


Рисунок Ж.3 Установка образца в зажимы

**Ж.1.4** Испытывать при скорости 100 мм/мин до максимальной нагрузки 170% растягивающей нагрузки полосы при растяжении.

**Ж.1.5** Повторить с 5 образцами.

**Ж.2.6** Зафиксировать в отчете полученные результаты тестирования образцов (успешно прошел/забракован)

**Приложение И**  
**(рекомендуемое)**  
**Особенности расчета нежестких дорожных одежд со слоями**  
**из геосотового материала**

**И.1** Дорожные одежды со слоями из композита, состоящего из геосотового материала, заполненного крупнообломочным материалом (щебень, гравий или шлак) или песком, необходимо рассчитывать, учитывая следующие положения:

-капитального типа - по трём критериям прочности в соответствии с методикой [34], учитывая влияние геосотового материала на модуль упругости заполнителя, но без снижения толщин слоев дорожной одежды (эффект в виде увеличения межремонтных сроков службы);

-облегченного типа - по трём критериям прочности в соответствии с методикой [34] с учётом влияния геосотового материала на модуль упругости заполнителя и корректировкой толщин слоев;

-в расчетах дорожных одежд различных типов по критерию сдвигоустойчивости подстилающего грунта и малосвязных конструктивных слоев сдвигоустойчивость композитного слоя считают обеспеченной. При расположении композитного слоя в верхней части песчаного дополнительного слоя основания или рабочего слоя земляного полотна в практических расчетах в состав верхнего слоя двухслойной расчетной модели по п.3.31 [34] включают композитный слой.

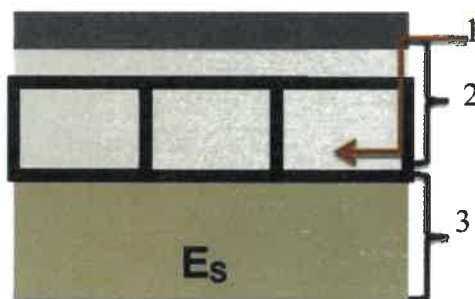
**И.2** Порядок расчёта дорожных одежд облегченного типа по трём критериям прочности соответствует методике [34]. Влияние геосотового материала на модуль упругости заполнителя следует учитывать в соответствии с п.И.3.

**И.3** При расчёте дорожных одежд облегченного и переходного типов в целом по допустимому упругому прогибу, на сопротивление монолитных слоев усталостному разрушению от растяжения при изгибе и по сдвигу нормативные значения модулей упругости композита ( $E_k$ ) допускается принимать в соответствии с таблицей И.1 и рисунком И.1 в зависимости от общего модуля упругости на поверхности подстилающего основания ( $E_s$ ) и модуля упругости материала заполнителя ячеек геосотового материала ( $E_n$ ).

Таблица И.1 - Нормативные значения модуля упругости композита

Модуль упругости подстилающего основания $E_S$ , МПа	Модули упругости композита ( $E_k$ ) при модуле неармированного заполнения ( $E_n$ ), МПа				
	80	110	150	200	300
50	320 (4.0)	396 (3.6)	450 (3.0)	500 (2.5)	540 (1.8)
100	336 (4.2)	418 (3.8)	480 (3.2)	560 (2.8)	600 (2.0)
150	360 (4.5)	440 (4.0)	510 (3.4)	580 (2.9)	630 (2.1)
200	384 (4.8)	462 (4.2)	540 (3.6)	620 (3.1)	660 (2.2)
300	400 (5.0)	484 (4.4)	570 (3.8)	660 (3.3)	690 (2.3)

Примечание - Значения в скобках - коэффициенты армирования (MIF), полученные экспериментально применительно к геосотам марки «Неолой Геоселл» высотой 120 мм и 150 мм и размером типа 330.



1 - модуль  $E_N$  естественного неармированного заполнителя; 2 – армирование «Неолой® Геоселл»; 3 - дорожное основание

Рисунок И.1 - Расчетная схема дорожной одежды

**Приложение Л  
(обязательное)****Лист регистрации изменений**

Изм. №	Номера листов				Всего листов в документе	Номер Документа	Входящий № сопроводите льного документа	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннули рованн ых					

## Библиография

- [1] ОДМ 218.3.032-2013 Отраслевой дорожный методический документ Методические рекомендации по усилению конструктивных элементов автомобильных дорог пространственными георешетками (геосотами). ФГУП «РОСДОРНИИ», М., 2012
- [2] ОДМ 218.5.006-2010 Отраслевой дорожный методический документ «Рекомендации по методикам испытаний геосинтетических материалов в зависимости от области их применения в дорожной отрасли»
- [3] Международный стандарт ISO 14001:2004 Международные требования безопасности и охраны окружающей среды
- [4] СП № 1042-73 Санитарные правила. Утверждены Минздравом РФ от 04.04.73
- [5] Гигиенические нормативы ГН 2.1.6.1338-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест
- [6] Гигиенические нормативы ГН 2.1.6.1339-03 Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест
- [7] Санитарные правила и нормы СанПиН 2.1.7.1322-03 Гигиенические требования к размещению отходов производства и потребления
- [8] Международный стандарт ISO 9001:2001 Система менеджмента качества
- [9] Международный стандарт ASTM D-6992-16 Методика испытаний на ускоренную ползучесть при растяжении и разрыв при ползучести геосинтетических материалов, основанная на температурно-временной суперпозиции с помощью метода ступенчатых изотерм
- [10] Международный стандарт ISO 11359-2 Определение коэффициента линейного теплового расширения и температуры стеклования
- [11] Международный стандарт ISO 11359-1:1999 Пластик - Термомеханический анализ (ТМА) - Часть 1: Основные принципы
- [12] Международный стандарт ISO 291 Пластмассы - Стандартные атмосферы для кондиционирования и проведения испытаний
- [13] Международный стандарт ISO 6271-1 Пластмассы - Определение механических свойств при динамическом нагружении
- [14] Международный стандарт ISO 10319 Геосинтетика. Тест определения растяжения по методу широкой полосы
- [15] Международный стандарт ASTM D 4595 Определение растяжения геотекстиля по методу широкой полосы
- [16] Международный стандарт ASTM D 5885 Определение времени окислительной индукции (изотермического ВОИ) и температуры окислительной индукции (динамической ТОИ)
- [17] ASTM D 3845 Стандартные методы испытаний для
- [18] ASTM D4565 Методы испытаний для проверки физических свойств и экологических показателей изоляции и облицовки проводов и кабеля в телекоммуникационных средствах

	связи
[19] ASTM G88	Инструкции для систем проектирования по обеспечению кислородом
[20] ASTM D4703	Деятельность по компрессионному формованию термопластичных материалов для испытательных экземпляров, пластин или листов
[21] ASTM E967	Метод испытаний для калибровки температуры в дифференциальных сканирующих калориметрах и дифференциальных термических анализаторах
[22] ASTM E691	Деятельность по проведению межлабораторных исследований с целью определения точности метода испытаний
[23] Международный стандарт ISO 13426-1	Геотекстиль и связанные с ним изделия - Прочность внутренних конструкционных соединений - Геоячейки
[24] Международный стандарт GRI GM13	Методов испытаний, свойств испытаний и частоты испытаний гладких и структурных геомембран из полиэтилена высокой плотности (ПЭВП)
[25] ASTM D1505-10	Стандартный метод испытаний для определения плотности пластмасс методом градиента плотности
[26] ASTM D792-13	Стандартные методы испытаний для определения плотности и удельной массы (относительная плотность) пластмасс смещением
[27] ASTM D1238-13	Стандартные методы испытаний для определения показателя текучести расплава термопластика при экструзии пластометра
[28] ASTM D638-14	Стандартный метод испытаний пластмасс на растяжение
[29] ASTM D6693-15	Стандартный метод испытаний для определения прочности на растяжение геомембран из неукрепленного полиэтилена и неукрепленного гибкого полипропилена
[30] ASTM D1693-15	Стандартный метод испытаний для определения общего усилия растрескивания этиленовых пластиков
[31] ASTM D5321-14	Стандартный метод испытаний для определения прочности на сдвиг связок грунт-геосинтетика и геосинтетика-геосинтетика прямым сдвигом
[32] ASTM D6243-16	Стандартный метод испытаний для определения внутренней и интерфейсной прочности на сдвиг геосинтетики на основании из глины прямым методом сдвига
[33] ASTM D5596-16	Стандартный метод испытаний для микроскопической оценки дисперсии сажи в полиолефине геосинтетики
[34] ОДН 218.046-01 Отраслевые дорожные нормы	Проектирование нежестких дорожных одежд



ОКС 59.080.70

ОКП 22 4600

Ключевые слова: «Нэолой® Геоселл» геосотовый материал пластмассовый скрепленный, технические требования, требования безопасности и охраны окружающей среды, правила приемки, методы испытаний

Руководитель организации–разработчика

Руководитель разработки

Генеральный директор  
ООО «Юган Маркетинг»



Н.А. Садков

подпись

Исполнитель



А.С. Смирнов

подпись