

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «Юган Маркетинг»
ООО «Юган Маркетинг»
Представитель израильского завода «PRS Mediterranean Ltd» в России



ООО «Юган Маркетинг»,

СТАНДАРТ
ОРГАНИЗАЦИИ

СТО 67977419-001-2011

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР
ООО «Юган Маркетинг»



Н. А. Садков

«10» февраля 2014 года

**МАТЕРИАЛ ГЕОСОТОВЫЙ ПЛАСТМАССОВЫЙ СКРЕПЛЕННЫЙ МАРКИ
«НЭОВЭБ»
Технические условия**

Дата введения – 2011-09-01

Москва

2014

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации – ГОСТ Р 1.0 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения».

Сведения о стандарте:

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Юган Маркетинг» согласно техническим условиям израильского завода «PRS Mediterranean LTD / ПРС Медитерранеан Лтд».

2 ВНЕСЕН Обществом с ограниченной ответственностью «Юган Маркетинг».

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом генерального директора ООО «Юган Маркетинг» от 01.09.2011 г. № 1.

4 ВВЕДЕН В НОВОЙ РЕДАКЦИИ Приказом генерального директора ООО «Юган Маркетинг» от 10.02.2014 г. № 1.

Информация об изменениях к настоящему стандарту ежегодно размещается на информационном ресурсе завода-производителя «ПРС Медитеранниан ЛТД» (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», 2011

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

Содержание

1	Область применения.....	1
2	Нормативные ссылки.....	1
3	Термины и определения.....	2
4	Классификация.....	3
5	Технические требования.....	5
5.1	Основные характеристики.....	5
5.2	Требования к сырью, материалам, покупным изделиям.....	8
5.3	Комплектность.....	9
5.4	Маркировка.....	9
5.5	Упаковка.....	10
6	Требования безопасности и охраны окружающей среды.....	10
7	Правила приемки.....	11
8	Методы испытаний.....	14
9	Транспортирование и хранение.....	14
10	Указания по эксплуатации и расчетам конструкции.....	15
11	Гарантии изготовителя.....	15
	Приложение А (обязательное) Геометрические характеристики секций материала «НЭОВЭБ™».....	16
	Приложение Б (обязательное) Методика испытаний на ускоренную ползучесть при растяжении геосот, основанная на температурно-временной суперпозиции с помощью метода ступенчатых изотерм (SIM).....	21
	Приложение В (обязательное) Метод определения коэффициента линейного теплового расширения и температуры стеклования	30
	Приложение Г (обязательное) Испытание на растяжение по методу широкой полосы.....	38
	Приложение Д (обязательное) Стандартный метод определения периода индукции окисления.....	42
	Приложение Е (обязательное) Метод определения прочности швов.....	52
	Приложение Ж (обязательное) Метод испытаний GM 13.....	57
	Приложение З (рекомендуемое) Особенности расчета нежестких дорожных одежд со слоями из геосотового материала.....	61
	Приложение И (обязательное) Лист регистрации изменений.....	63
	Библиография.....	64

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ**МАТЕРИАЛ ГЕОСОТОВЫЙ ПЛАСТМАССОВЫЙ СКРЕПЛЕННЫЙ МАРКИ
«НЭОВЭБ™»****Технические условия****Дата введения – 2011-09-01****1 Область применения**

Настоящий стандарт организации распространяется на материал геосотовый полимерный сварной «НЭОВЭБ™» на основе лент из высокотехнологичного полимерного инженерного сплава «Нэолой» (далее «НЭОВЭБ™»), применяемый для армирования и стабилизации грунтов основания промышленных и гражданских сооружений, аэродромов и выполняющий функции:

- увеличения несущей способности грунтов основания и дорожных одежд;
- армирования и укрепление естественных откосов и искусственных насыпей;
- борьбы с эрозией откосов, насыпей и склонов;
- устройства дренажных систем и водоотводов.

Настоящий стандарт устанавливает классификацию, технические требования, правила приёмки, методы контроля, правила транспортирования, хранения, эксплуатации и гарантии изготовителя «НЭОВЭБ™».

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты и классификаторы:

ГОСТ 12.0.004-90 ССБТ Организация обучения безопасности труд. Общие положения

ГОСТ 12.1.003-83 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 12.1.019-79 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 12.3.002-75 ССБТ Процессы производственные. Общие требования безопасности

ГОСТ 17.2.3.02-78 Охрана природы. Атмосфер. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями

ГОСТ 13587-77 Плотна нетканые и изделия штучные нетканые. Правила приемки и метод отбора проб

ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов

ГОСТ 25607-2009 Смеси щебеночно-гравийно-песчаные для покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия

ГОСТ 30084-93 Материалы текстильные. Первичная маркировка

ГОСТ 3344-83* Щебень и песок шлаковые для дорожного строительства. Технические условия

ГОСТ 7000-80 Материалы текстильные. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение

ГОСТ Р ИСО 9001-2008 Системы менеджмента качества. Требования

П р и м е ч а н и е – 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 *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.

3.2 **перфорация:** Стенки геосот имеют перфорацию для поддержания дренажной функции и улучшения сцепления между геосотами и заполнителем. Перфорация также влияет на прочность и сопротивление стенок ячеек, поэтому необходима очень сложная и тонкая настройка, чтобы оптимизировать форму и процентное содержание перфорации.

3.3 **армирование:** Создание армированного слоя в грунтах основания или конструктивных слоях дорожных одежд, система геосоты-гранулированный заполнитель значительно увеличивает несущую способность слоя и модуль общей деформации, равномерно распределяет нагрузку и уменьшает деформации, в т. ч. пластические.

3.4 **борьба с эрозией поверхности:** Предотвращение или ограничение перемещения грунта или других частиц по поверхности объекта.

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

3.6 **коэффициент повышения модуля упругости (*Modulus Improvement Factor*):** значение увеличения модуля упругости армированного геосотами Нэовэб слоя грунта основания или слоя дорожной одежды по отношению к модулю, рассчитанному по нормативным значениям не армированного слоя. MIF является зависимостью от общего модуля упругости на поверхности подстилающего основания и модуля упругости материала заполнителя ячеек геосотового материала. Коэффициент повышения модуля упругости (MIF) подтверждается результатами полевых испытаний с помощью датчиков давления, установленных под армированным слоем.

3.7 **для сохранения коэффициента повышения модуля упругости (MIF)** необходимо качественное уплотнение заполнителя (соответствующее российским нормативным документам), а также устойчивость стенки геосоты к накапливающимся пластическим деформациям в период эксплуатации. Для этого подтверждения используется методика испытаний ступенчатых изотерм согласно стандарту ASTM D-6992 (SIM).

4 Классификация

4.1 «НЭОВЭБ™» выпускается следующих типов, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Типы «НЭОВЭБ™»

	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 / Таблицы 3-6		P = Перфорированный X = Неперфорированный	S – песчано-желтый C – угольно-черный G – зеленый GR – серый	T = предварительно просверленные отверстия для тросов	A, C (различаются показателями свойств – таблицы 3-4)

4.2 Высота стенки геоячейки – ширина полосы, из которых изготавливается «НЭОВЭБ™», может иметь различные величины до 200 мм. Типовые значения высоты стенки ячейки – 50, 65, 75, 100, 120, 150 и 200 мм. Высота назначается разработчиком, в соответствии с проектом. Размеры секций приведены в приложении А.

4.3 Конечные размеры растянутой секции зависят от силы и направления ее растяжения. Размеры растянутой секции (длина, ширина) и размеры отдельной ячейки могут изменяться при растяжении до 10% от назначенного номинального значения (при увеличении ширины – длина уменьшается и наоборот), что обеспечивает гибкость при установке. Вместе с этим, площадь растянутой секции не изменяется более чем на 3%, при условии изменения длины или ширины растянутой секции до 10%.

4.4 Пример условного обозначения:

«НЭОВЭБ™» из перфорированных полос серого цвета с расстоянием между швами ячейки 330 мм, высотой стенок геоячейки 150 мм, площадью секции 15 м² с предварительно просверленными отверстиями для тросов и категории А, имеет

следующее обозначение:

PRS 330 150 15 P GR T A

5 Технические требования

5.1 Основные характеристики

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

5.1.2 По физико-механическим показателям «НЭОВЭБ™» должен соответствовать нормам показателей качества, указанным в таблицах 2 и 3-4.

5.1.3 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.

Таблица 2 – Технические характеристики материалов «НЭОВЭБ™»

Технические характеристики PRS (330, 356, 445, 660, 712)	Методика измерения	Функция материала (применение)	
		Категория А	Категория С
Пластическая отн. деформация (растяжение) при постоянной нагрузке, (%), по сумме четырех этапов, не более	Приложение Б	2.5	2.5
Пластическая отн. деформация (растяжение) при постоянной нагрузке, (%), на каждом этапе, не более	Приложение Б	0.85	0.85
Напряжение текучести в продольном направлении (для образца стенки ячейки секции геосот, вырезанного от одного до другого сварного шва), кН/м, не менее	Приложение Г	14,5	19,5
Предел прочности на разрыв (МПа), не менее	Приложение Г	14,5	14,5
Коэффициент термического расширения (КТР), мг/д ³ /°С, не более	Приложение В	140	140
Время индукции по способу окисления, минут (не бывший в употреблении материал до какого-либо старения), не менее	Приложение Д	800	800
Устойчивость к деградации под воздействием УФ	Приложение Ж	50	50

лучей после 1600 часов, %, не менее	с учетом п.8.2 ОДМ 218.5.006 -2010 [5]		
Прочность швов, (%) напряжения текучести ленты в продольном направлении, не менее	Приложение Е, метод С	170	170

Таблица 3 – Технические характеристики материалов «НЭОВЭБ™» категории А

Наименование показателей	PRS 330	PRS 356	PRS 445	PRS 660	PRS 712
1 Длина секции, м ($\pm 3\%$)	6.0-12.6	7.4-13.8	10.7-17.3	16.0-25.2	14.8-27.6
2 Ширина секции, м ($\pm 3\%$)	2.5	2.7	2.8	2.5	2.7
3 Размеры ячеек, мм ($\pm 3\%$)	250 x 210	260 x 224	340 x 290	490 x 420	520 x 448
4 Плотность ячеек, 1/м ²	39	35	22	10	8
5 Отклонение направления швов от перпендикуляра, не более, мм	± 5	± 5	± 5	± 5	± 5
6 Прочность при растяжении в продольном направлении, кН/м, не менее	17	17	17	17	17
7 Относительное удлинение в продольном направлении при максимальной нагрузке, % от и до:	8-14	8-14	8-14	8-14	8-14
8 Относительное удлинение в продольном направлении при разрыве, %, не менее	14	14	14	14	14
9 Морозостойкость, %, не менее	95	95	95	95	95
10 Грибостойкость, не выше	ПГ ₁₁₃	ПГ ₁₁₃	ПГ ₁₁₃	ПГ ₁₁₃	ПГ ₁₁₃
11 Устойчивость к действию светопогоды, %, не менее	95	95	95	95	95
12 Стойкость к действию агрессивной среды, %, не менее	95	95	95	95	95
13 Гибкость при минус 60 °С	Без дефектов	Без дефектов	Без дефектов	Без дефектов	Без дефектов
14 Индекс повреждения при циклической нагрузке. %	98	98	98	98	98
15 Прочность швов (3 вида), кН/м, не менее Метод А (сдвиг) Метод В (отрыв) Метод С (растяжение)	8 7 12	8 7 12	8 7 12	8 7 12	8 7 12
16 Условная длительная прочность шва [2], сутки, не ниже	30	30	30	30	30
17 Условная прочность шва [2], кН/м, не менее	30,8	28,4	22,4	16,8	15,5
18 Толщина стенки ленты, мм ($\pm 7\%$)	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
19 Отношение прочности при растяжении перфорированной ленты, в % к прочности по п.6, не менее	60	60	60	60	60

Таблица 4 – Технические характеристики материалов «НЭОВЭБ™» категории С

Наименование показателей	PRS 330	PRS 356	PRS 445	PRS 660	PRS 712
1 Длина секции, м ($\pm 3\%$)	6.0-12.6	7.4-13.8	10.7-17.3	16.0-25.2	14.8-27.6
2 Ширина секции, м ($\pm 3\%$)	2.5	2.7	2.8	2.5	2.7
3 Размеры ячеек, мм ($\pm 3\%$)	250 x 210	260 x 224	340 x 290	490 x 420	520 x 448
4 Плотность ячеек, $1/\text{м}^2$	39	35	22	10	8
5 Отклонение направления швов от перпендикуляра, не более, мм	± 5	± 5	± 5	± 5	± 5
6 Прочность при растяжении в продольном направлении, кН/м, не менее	18	18	18	18	18
7 Относительное удлинение в продольном направлении при максимальной нагрузке, % от и до:	10-14	10-14	10-14	10-14	10-14
8 Относительное удлинение в продольном направлении при разрыве, %, не менее	14	14	14	14	14
9 Морозостойкость, %, не менее	95	95	95	95	95
10 Грибостойкость, не выше	ПГ ₁₁₃	ПГ ₁₁₃	ПГ ₁₁₃	ПГ ₁₁₃	ПГ ₁₁₃
11 Устойчивость к действию светопогоды, %, не менее	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8
12 Стойкость к действию агрессивной среды, %, не менее	99	99	99	99	99
13 Гибкость при минус 60 °С	Без дефектов	Без дефектов	Без дефектов	Без дефектов	Без дефектов
14 Индекс повреждения при циклической нагрузке. %	98	98	98	98	98
15 Прочность швов (3 вида), кН/м, не менее					
Метод А (сдвиг)	18	18	18	18	18
Метод В (отрыв)	14	14	14	14	14
Метод С (растяжение)	16	16	16	16	16
16 Условная длительная прочность шва [2], сутки, не ниже	30	30	30	30	30
17 Условная прочность шва [2], кН/м, не менее	61,6	56,8	44,8	33,6	31,0
18 Толщина стенки ленты, мм ($\pm 7\%$)	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
19 Отношение прочности при растяжении перфорированной ленты, в % к прочности по п.6, не менее	60	60	60	60	60

-осуществление производственных процессов в строгом соответствии с технологическими регламентами;

-применение соответствующего оборудования и контроль качества со стороны операторов;

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

На производстве внедрена и поддерживается в рабочем состоянии система менеджмента качества в соответствии с требованиями PRS ISO 9001:2001 [3], 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 (SIM).

Производственный процесс целиком и полностью обеспечивается за счет производственных мощностей PRS, расположенных в промышленной зоне Кирьят-Гат в Израиле.

5.1.4 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

5.2 Требования к сырью, материалам, покупным изделиям

5.2.1 «НЭОВЭБ™» изготавливают из высокоэффективного полимерного нано-композитного инженерного состава «Нэолой™».

5.2.2 Сырьё для изготовления «НЭОВЭБ™» должно сопровождаться

документом о качестве, а его технические характеристики должны соответствовать установленным техническим требованиям (техническим спецификациям) на материал (желательно дать реквизиты – номер, название, обозначение документа).

5.2.3 Сырьё и материалы проходят входной контроль согласно правилам и методикам, устанавливаемым нормативной документацией для данного вида сырья и материалов.

5.3 Комплектность

5.3.1 В комплект поставки входят пакеты «НЭОВЭБ™», маркированные и упакованные в соответствии с п.5.4, п.5.5 настоящего стандарта.

5.3.2 В комплект поставки включают документ о качестве «НЭОВЭБ™» в соответствии с п.7.3 настоящего стандарта.

5.4 Маркировка

5.4.1 Первичная маркировка по ГОСТ 30084.

5.4.2 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 «НЭОВЭБ™»;
- интервал между сварными швами, высота стенки ячейки (ширина полосы), количество полос в секции.

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

- наименование и адрес предприятия-изготовителя;
- условное обозначение типа «НЭОВЭБ™»;
- интервал между сварными швами, высота стенки ячейки (ширина полосы), количество полос в секции.
- номер пакета в серии;
- количество секций в пакете;
- номер заказа.

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

5.4.5 Маркировка наносится с помощью маркировочных ярлыков, 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 «НЭОВЭБ™» 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 «НЭОВЭБ™».

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 «НЭОВЭБ™» не должен выделять вредных веществ и оказывать токсическое действие на организм человека в соответствии с ISO 140001:2004 [4].

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

6.5 Применение «НЭОВЭБ™» в нормальных условиях не требует особых предосторожностей. Готовое полотно «НЭОВЭБ™» является инертным и не выделяет токсичных веществ.

6.6 В целях предотвращения самовоспламенения и возгорания «НЭОВЭБ™» необходимо соблюдать правила пожарной безопасности (не хранить «НЭОВЭБ™» 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 «НЭОВЭБ™» должен удовлетворять требованиям санитарных правил СП № 1042-73 [5].

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 «НЭОВЭБ™», 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 «НЭОВЭБ™», используемые сырье и материалы не оказывают вредного влияния на организм человека «НЭОВЭБ™» в процессе хранения и применения не выделяет вредные вещества в атмосферный воздух выше предельно-допустимых концентраций, установленных в ГН 2.1.6.1338 [6] и в ГН 2.1.6.1339 [7].

6.13 Промышленные загрязнения сточных вод в производстве «НЭОВЭБ™» 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 «НЭОВЭБ™», осуществляется в соответствии с требованиями ГН 2.1.6.1338 [7]. Отходы «НЭОВЭБ™», не подлежащие повторной переработке, должны быть вывезены на городскую свалку для уничтожения (сжигания). Утилизация отходов производится в соответствии с требованиями СанПин 2.1.7.1322 [8].

7 Правила приемки

7.1 Приемка «НЭОВЭБ™» производится – по ГОСТ 13587.

7.2 Качество «НЭОВЭБ™» по внешнему виду определяется производителем в процессе производства.

7.3 «НЭОВЭБ™» предъявляется к приемке партиями. За партию принимают количество «НЭОВЭБ™» 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.

7.4 «НЭОВЭБ™» по физико-механическим показателям проходит приемо-сдаточные, периодические и типовые испытания в соответствии с требованиями, указанными в таблице 5.

7.5 Для проведения приемо-сдаточных испытаний от партии с технологической линии случайным образом отбирают пакеты «НЭОВЭБ™».

7.6 Положительными результатами испытаний являются положительные результаты испытаний всех отобранных образцов.

7.7 При отрицательных результатах приёмо-сдаточных испытаний пакеты «НЭОВЭБ™» (с указанием дефектов) возвращаются в производство для выявления причин возникновения дефектов и проведения мероприятий по их устранению. Партия бракуется и не подлежит выпуску.

Таблица 5 – 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 светопогоды	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 проб в соответствии с ОДМ 218.5.006-2010 [1]. Для получения достоверных результатов при испытаниях образцы «НЭОВЭБ™» выдерживают в течение 24 часов при относительной влажности воздуха 65(±5)% и температуре 20(±2)°С.

8.2 Прочность при растяжении, относительное удлинение при максимальной нагрузке и разрыве определяется в соответствии с п.7.1 ОДМ 218.5.006-2010 [1], линейные размеры – в соответствии с п.6.1 [1].

8.3 Устойчивость к периодическому замораживанию и оттаиванию (морозостойкость) определяется в соответствии с п.8.5 ОДМ 218.5.006-2010 [1].

8.4 Устойчивость к действию светопогоды (ультрафиолетового излучения) определяется по п.8.2 ОДМ 218.5.006-2010 [1].

8.5 Устойчивость воздействия агрессивных сред определяется по п.8.3 ОДМ 218.5.006-2010 [1].

8.6 Определение гибкости при отрицательных температурах выполняется по п.8.6 ОДМ 218.5.006-2010 [1].

8.7 Стойкость к механическим повреждениям при циклической нагрузке определяется по п.8.1 ОДМ 218.5.006-2010 [1].

8.8 Устойчивость к микроорганизмам определяется по п.8.4 ОДМ 218.5.006-2010 [1].

8.9 Индекс повреждения при циклической нагрузке по п.8.1 ОДМ 218.5.006-2010 [1].

8.10 Прочность швов по п.7.4 ОДМ 218.5.006-2010 [1] с учетом дополнений по Приложению Е настоящего стандарта.

8.11 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 «НЭОВЭБ™» - по ГОСТ 7000.

9.2 Транспортирование полотна производится любым видом транспорта, гарантирующим сохранность «НЭОВЭБ™».

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

10 Указания по эксплуатации и расчетам конструкции

10.1 «НЭОВЭБ™» следует применять и эксплуатировать в соответствии с техническими условиями настоящего стандарта организации.

10.2 При непосредственном контакте, изготовлении и работе на строительной площадке с «НЭОВЭБ™» необходимо защищать руки, применяя перчатки. Токсичных веществ «НЭОВЭБ™» не выделяет.

10.3 Помещения для хранения должны отвечать соответствующим санитарным и противопожарным нормам и должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией.

10.4 При проектировании рекомендуется руководствоваться положениями Рекомендаций [2]. При расчете дорожных одежд могут быть использованы положения Приложения 3 настоящего стандарта.

11 Гарантии изготовителя

11.1 Изготовитель гарантирует соответствие «НЭОВЭБ™» требованиям настоящего стандарта организации при соблюдении потребителем правил транспортирования и хранения, установленных в настоящем СТО.

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 «НЭОВЭБ™»

А.1 Материал «НЭОВЭБ™» выпускается следующих размеров в соответствии с таблицей А.1.

Т а б л и ц а А.1 – Геометрические параметры выпускаемых секций «НЭОВЭБ™»

Обозначение	Размер геоячейки (общий)	Плотность геоячеек	Секция – номинальные размеры в открытом виде ($\pm 3\%$) Ширина x Длина от и до
PRS 330	Малая	39 / м ²	2,5 x 6,0 – 12,6 м
PRS 356	Стандартная	35 / м ²	2,7 x 7,4 – 13,8 м
PRS 445	Средняя	22 / м ²	2,8 x 10,7 – 17,3 м
PRS 660	Большая	10 / м ²	2,5 x 16,0 – 25,2 м
PRS 712	Очень большая	8 / м ²	2,7 x 14,8 – 27,6 м

А.2 Стандартная секция PRS 330 имеет размеры (2,50x6,00) м. Длина назначается по количеству ячеек (рисунок А.1) и увеличивается с количеством ячеек, с шагом 210 мм (длина ячейки).

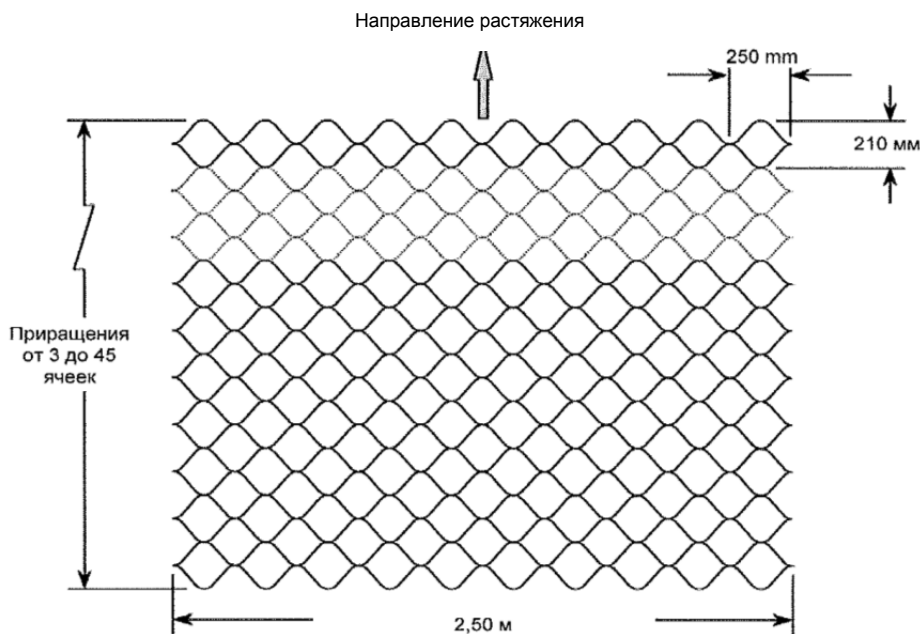


Рисунок А.1 – Стандартная секция «НЭОВЭБ™» PRS 330

А.3 Площадь сечения, м^2 , рассчитывается по формуле А.1:

$$S=0,5n \quad (\text{А.1})$$

где n – количество ячеек по длине сечения.

А.4 Секция PRS 356 (таблица А.1) имеет размеры (2,71x7,40) м. Длина назначается по количеству ячеек (рисунок А.2) и увеличивается с количеством ячеек, с шагом 224 мм (длина ячейки).

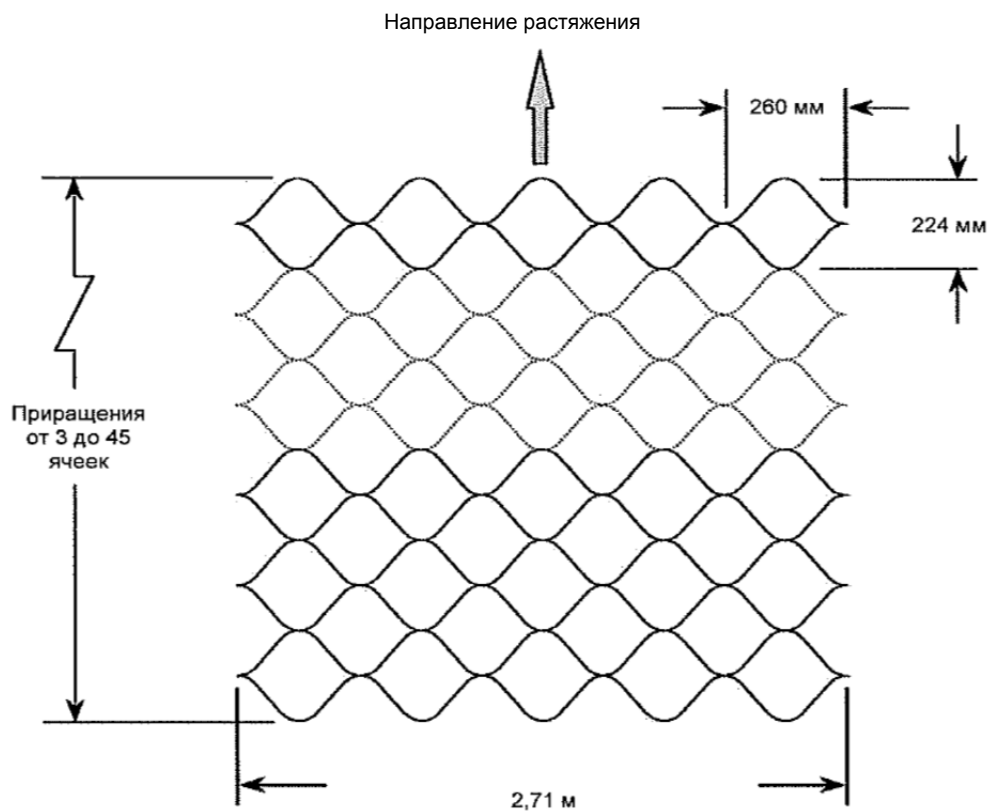


Рисунок А.2 – Стандартная секция «НЭОВЭБ™» PRS 356

А.5 Секция PRS 445 (таблица А.1) имеет размеры (2,81x10,70) м. Длина назначается по количеству ячеек (рисунок А.3) и увеличивается с количеством ячеек, с шагом 290 мм (длина ячейки).

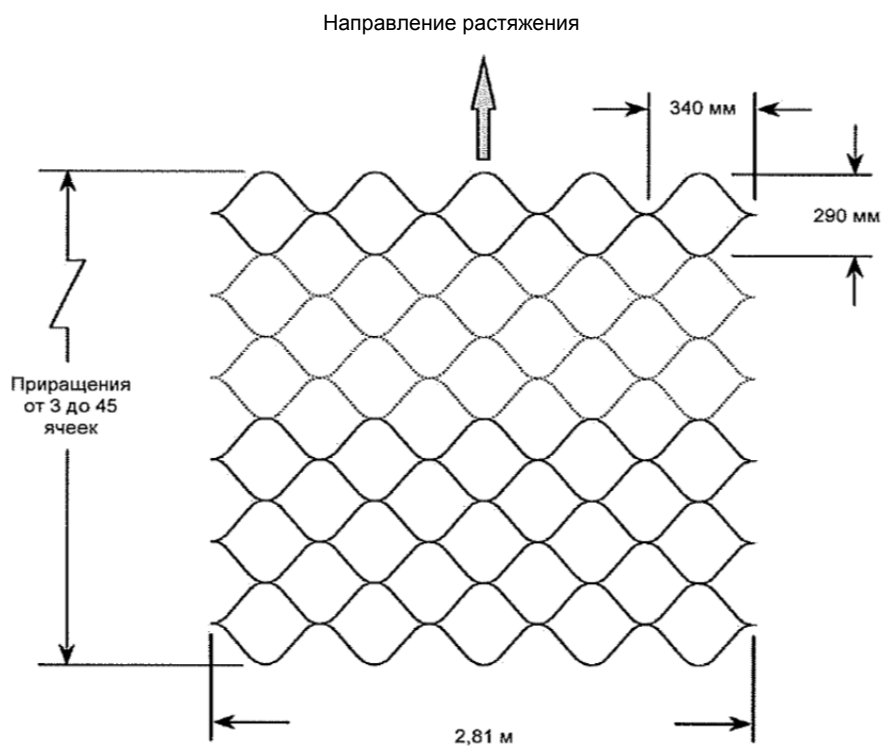


Рисунок А.3 – Стандартная секция «НЭОВЭБ™» PRS 445

А.6 Секция PRS 660 (таблица А.1) имеет размеры (2,50x16,00) м. Длина назначается по количеству ячеек (рисунок А.4) и увеличивается с количеством ячеек, с шагом 420 мм (длина ячейки).

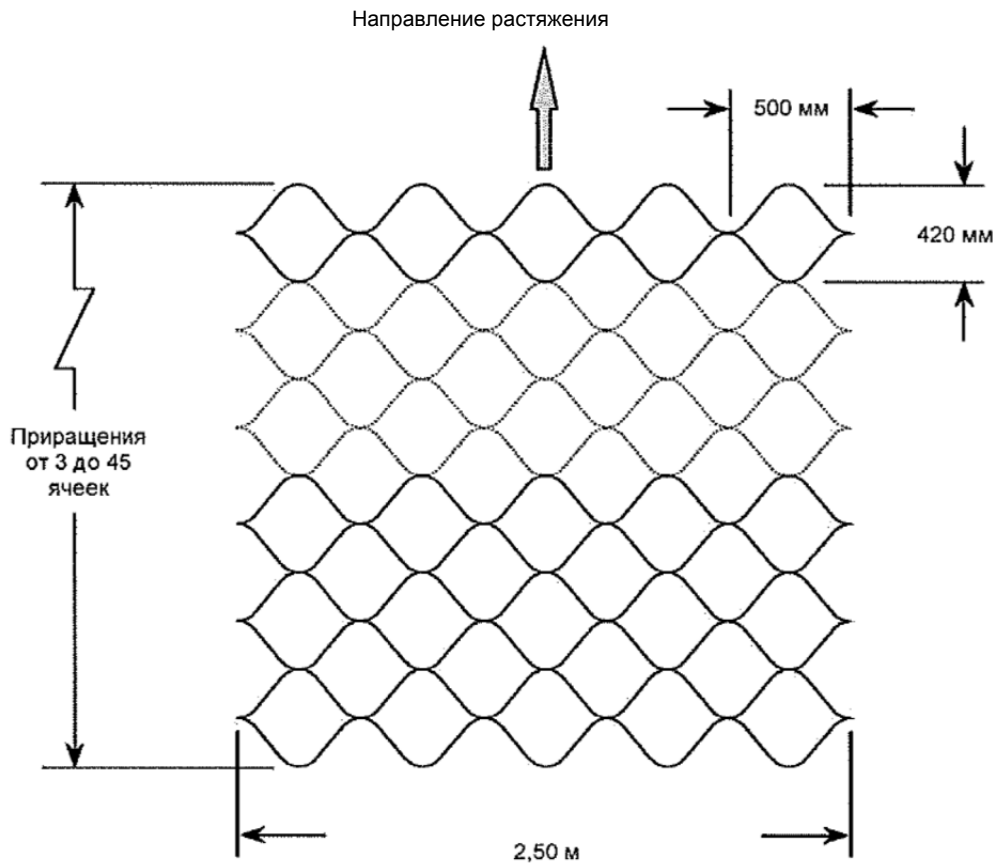


Рисунок А.4 – Стандартная секция «НЭОВЭБ™» PRS 660

А.7 Секция PRS 712 (таблица А.1) имеет размеры (2,71x14,80) м. Длина назначается по количеству ячеек (рисунок А.5) и увеличивается с количеством ячеек, с шагом 448 мм (длина ячейки).

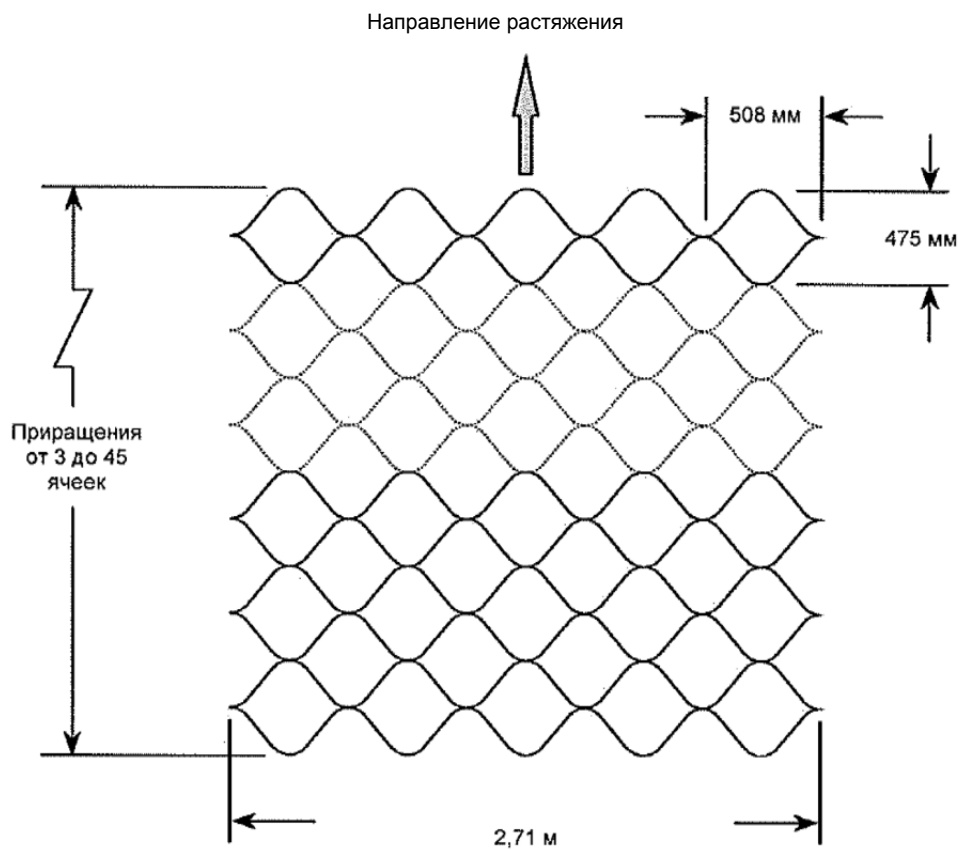


Рисунок А.5 – Стандартная секция «НЭОВЭБ™» PRS 712

Приложение Б (обязательное)

Методика испытаний на ускоренную ползучесть при растяжении геосот, основанная на температурно-временной суперпозиции с помощью метода ступенчатых изотерм (SIM) (гармонизирована с ASTM D-6992 (SIM))

Б.1 Принципы и комментарии

Б.1.1 Метод гармонизирован со стандартом ASTM D-6992 а также адаптирован для получения специфических свойств материала геосот, в частности, остаточных относительных деформаций геометрических размеров сот. Важно отметить, что низкая степень относительных деформаций сот в процессе строительства (во время уплотнения заполнителя в сотах и устройства армированных верхних слоев дорожных одежд) позволяет активировать эффект кольцевого натяжения сот, который позволяет сохранить в период эксплуатации все функции несущей способности армировано-стабилизированной конструкции (для оснований и подстилающего грунтов автомобильных и железных дорог, дорожных покрытий, парковок, пешеходных дорожек, и т.д.).

Б.1.2 Расстояние между зажимами отличается от стандарта D-6992, потому что испытуемый образец должен полностью представлять собой стенку соты, от сварного шва до сварного шва, чтобы включать различные неравномерные зоны перфорации стенки соты. Важно отметить, что при любой заданной нагрузке наиболее перфорированные зоны соты подвергаются значительно большим деформациям по сравнению с другими зонами. Соответственно, если форма соты с двумя параллельными стенками с идентичной перфорацией каждая, то любая половина соты может применяться в качестве репрезентативной пробы. Если же форма соты имеет неидентичную перфорацию стенки двух ее половин, тогда образцом для испытания должна служить половина соты с наибольшей плотностью перфорации.

Б.1.3 Испытуемая полоса должна быть немного длиннее, чем испытуемая половина длины соты, для стабильного крепления в зажимах.

Б.1.4 Важно понимать, что от отбора испытуемых образцов согласно стандарту ASTM D-6992 зависит получение представительных и точных результатов, поэтому, т. к. неравномерное распределение плотности перфорации существенно влияет на результаты испытаний. Для получения статистически представительных результатов необходимо подготавливать образцы с наиболее высокой плотностью перфорации. т. е. самого слабого звена в цепи.

Б. 1.5 Ширина полосы равна высоте соты. Необходимо исключить отрезание полосы перпендикулярно сварным швам, чтобы не допустить, по этой причине, не корректного распределения перфорации по площади образца.

Б. 1.6 Направление нагрузки – перпендикулярно швам.

Б. 1.7 Нагрузки при испытаниях моделируют типовые нагрузки, передаваемые на грунты и слои дорожных одежд с учетом принятых коэффициентов запаса (См. приложение, таблица 1).

Б.1.8 Предварительный (установочный) этап проводится при температуре окружающей среды $23(\pm 3)^{\circ}\text{C}$, который предшествует началу испытания методом ступенчатых изотерм (SIM), чтобы смоделировать эффект от уплотнения заполнителя в процессе установки геосот. Этот этап не ускоряет время, поэтому 90 минут соответствуют 90 минутам в реальном времени.

Б. 1.9 Во время начального этапа моделирующего монтаж геосот и уплотнения, можно наблюдать процесс растяжения полосы и искривления отверстий перфорации, происходящих обычно в зонах с высокой интенсивностью перфорации, которые наглядно демонстрируют неизбежность преждевременных деформаций, ведущих к потере ограничения и полной деградации геосоты и, соответственно, всей армируемой конструкции.

Б. 1.10 Испытание на ускоренную пластическую деформацию при постоянной нагрузке, т.е. испытание методом ступенчатых изотерм (SIM), начинается при температуре 44°C , чтобы обеспечить ускоренное время равное 1000-10000 часам (применяемый стандартные суммарные часы нахождения под нагрузкой для большинства испытаний дорожных материалов), поэтому чистое время проведения данного испытания составляет 8 часов.

Б 1.11 Максимально допустимые относительные деформации материала геосот регламентируют устойчивость и надежность функционирования системы ячейка-заполнитель, и не регламентируют прочность материала на разрыв. т.к. увеличение геометрических размеров соты приводит к потере функции прочности обжатого геосотой гранулированного заполнителя задолго до потери прочности материала геосот. Важно понимать, что пластические деформации более 2,5% материала геосот приводят к полной потере несущей способности большинства гранулированных материалов (например: ЦПС). Дополнительно важным моментом является то, что когда геосота применяется для стабилизации грунтов основания автомобильных дорог и насыпей железных дорог, увеличение относительной деформации материала геосот на 2,5% и более приводит к потере несущей способности нижележащих слоев грунта, что влечет за собой дополнительные вертикальные деформации и неравномерные осадки в конструкциях.

Б 2 Оборудование

Б 2.1 На фото 1 показана испытательная камера с двумя системами зажимов. Камера оборудована нагревательной системой с постоянной циркуляцией и регулятором

температуры нагрева с точностью $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$. Нагрузка передается посредством поверенных грузов, установленных на шток, который в свою очередь прикреплен к нижней части зажима. Для определения растягивающих деформаций в процессе нагружения образца и деформацию ползучести применяется цифровой дефлектометр с точностью до 0.001 мм, прикрепленный через магнитный штатив на, условно, независимую раму, а измерительный шток установлен на гладкую поверхность верхнего груза. Важно понимать, что условные пластические деформации испытуемого образца рассчитываются как отношение общей растягивающей деформации к начальной длине образца и выражены в процентах.

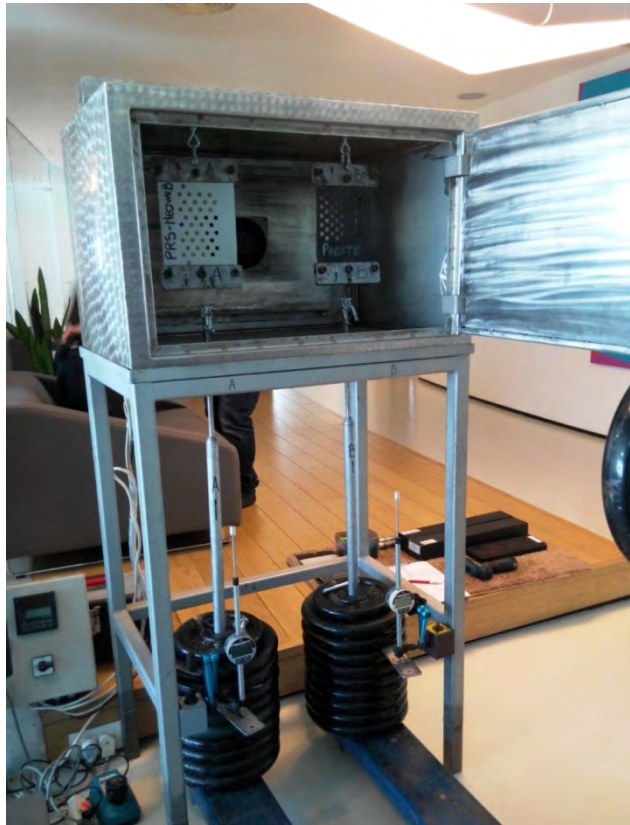


Фото 1

Б 2.2 Фото 2 показывает две различные геосотовые полосы, отрезанные между сварочных швов так, чтобы расстояние между зажимами составляло 165 мм. Это расстояние является полной половиной полосы между каждым последовательным швом для соты размером 330 мм (в нераскрытом виде). Нижний зажим подсоединен к длинной направляющей, удлиняющейся без трения вниз от камеры и на которую действует нагрузка.

Б 2.3 Описание фото 1 и 2 приведены только для наглядного объяснения, поскольку на фото изображено, что испытание уже начато и заметна деформация.



Фото 2

Б 2.4 Фото 3 сделано по прошествии 20 первых минут первого этапа нагревания при температуре 44°C по методу ускоренных изотерм (SIM). Образец черного цвета, расположенный справа, забракован, а направляющая с весом реально опустилась до дна камеры (деформация составила более 20 мм!). Очевидно, что образец черного цвета уже на первом этапе (из четырех) получил растягивающую деформацию, не позволяющую проведения последующего этапа нагрузки.

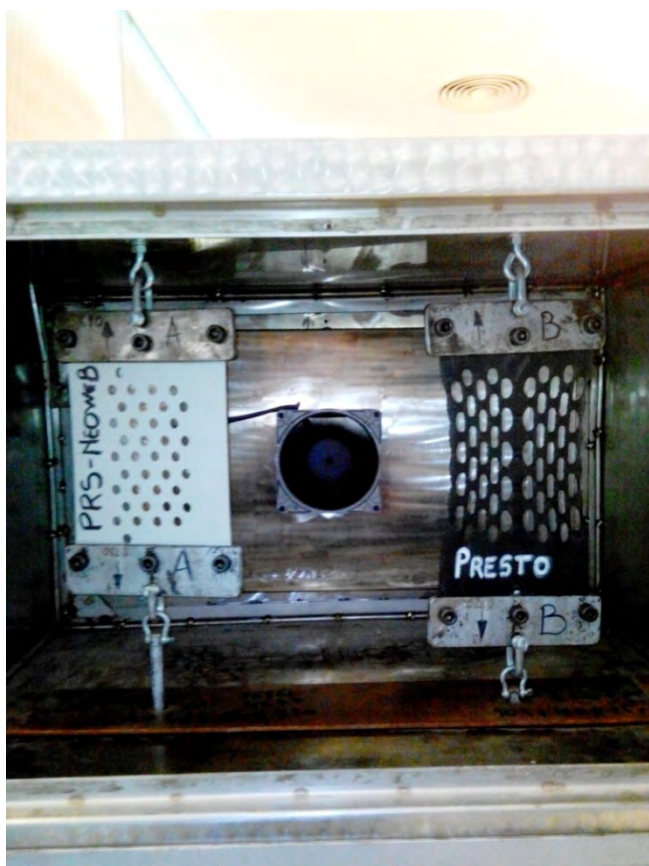


Фото 3

Б 3 Процедура отбора образцов, крепления в зажимах и измерения деформации

Б 3.1 Ширина полосы равна высоте соты.

Б 3.2 Расстояние между зажимами:

- Если перфорация расположена симметрично между двумя половинами длины стенки единой соты, то полоса отрезается так, чтобы расстояние между зажимами равнялась половине расстояния между швами (плюс дополнительная длина, необходимая для крепления зажимами).
- Если перфорация расположена асимметрично между двумя половинами и существует свободный от перфорации пояс шириной 30 мм и более, то полоса отрезается так, чтобы расстояние между зажимами равнялась половине расстояния между швами, но для испытания отбирается половина с наибольшей перфорацией.

Б 3.3 Постоянные нагрузки в процессе испытаний (для геосот высотой 150 мм соты):

- Нагрузка при установке геосот в слои дорожных одежд (основание дорожной одежды и дополнительные подстилающие слои основания): 93 кг/150 мм или 6,1 кН/м.
- Нагрузка при установке геосот в грунты основания земляного полотна – 68 кг/150 мм или 4,4 кН/м.

Б 3.4 Процедура испытаний:

- Установить испытываемую полосу в полную длину между зажимами.
- Обнулить дефлектометр.
- Установить нагрузку на 90 минут при температуре окружающей среды $23(\pm 3)^{\circ}\text{C}$, для моделирования этапа установки и уплотнения наполнителя. Измерить и записать результаты деформации. Сфотографировать образцы для визуальной оценки концентрации напряжений и деформаций.
- Довести температуру внутри камеры до 44°C , подождать 30 минут для достижения однородной температуры полосы, обнулить дефлектометр, оставить деформироваться в течение 167 минут, как определено в стандарте ASTM, записать результаты деформации в мм. Сфотографировать образцы для визуальной оценки концентрации напряжений и деформаций.
- Довести температуру внутри камеры до 51°C , подождать 15 минут для достижения полосой однородной температуры, обнулить дефлектометр, оставить деформироваться в течение 167 минут, записать результаты деформации в мм. Сфотографировать образцы для визуальной оценки концентрации напряжений и деформаций.
- Нагреть до 58°C , подождать 15 минут для достижения полосой однородной температуры, обнулить дефлектометр, оставить деформироваться в течение

167 минут, записать результаты деформации в мм. Сфотографировать образцы для визуальной оценки концентрации напряжений и деформаций.

- Нагреть до 65°C, подождать 15 минут для достижения полосой однородной температуры, обнулить дефлектометр, оставить деформироваться в течение 167 минут, записать результаты деформации в мм. Сфотографировать образцы для визуальной оценки концентрации напряжений и деформаций.
- Б 3.5 Запись результатов испытания:
 - Деформация в мм на каждом этапе.
 - Относительная деформация в % на каждом этапе, рассчитанная путем деления деформации в мм на начальное расстояние в мм между зажимами и умноженное на 100.
 - Накопительная относительная деформации в % всех 4 этапов.
 - Фотографии деформированной полосы и расчет коэффициента снижения.

Б 3.6 На фото 4 изображен пример состояния трех полос после первых 90 минут нагрузки при температуре окружающей среды. Полосы черного и коричневого цвета испытали серьезные деформации, которые вызвали локальные искривления и локальные растяжения, до начала моделирования ускоренного воздействия от движения транспорта в виде температурных этапов испытания (44, 51, 58 и 65 градусов Цельсия).



Фото 4

Б 3.7 Расчет коэффициента снижения:

% отн. деформация при 23°C	% отн. деформация при 44°C	% отн. деформация при 51°C	% отн. деформация при 58°C	% отн. деформация при 65°C	Накопленная отн. деформация (%) деформации при 44-65°C	Коэффициент снижения
Визуально едва повреждено	Меньше чем 0.5	Меньше чем 0.6	Меньше чем 0.9		Меньше чем 2.0	1
				Меньше чем 1.0		1
Визуально повреждено						Не допустимо

Увеличение диаметра перфорации или длины (%) в конце процедуры ⁽¹⁾	Коэффициент снижения
Меньше чем 50%	1
Больше чем 50%	Не допустимо

(1) По окончании процедуры испытания наиболее деформированная зона полосы располагается в определенном месте. Замеряются в среднем 5 наиболее деформированных перфораций. Удлиненный размер (окружность стала овалом, овал стал более длинным) сравнивается с оригинальными радиусами (если окружность) или длиной (если овал).

Б 3.8 Приложение 1: Исходные данные

(Сила кольцевого растяжения (кН/м)			
Толщина асфальта мм 150	Толщина асфальта мм 100	Толщина асфальта мм 50	Местоположение установки геосот
2.41	3.9	7.14	Основание (верхние слои) дорожных одежд и подстилающие слои основания
1.17	1.6	2.43	Грунт основания земляного полотна
0.69	0.96	1.35	Грунт основания земляного полотна

Таблица 1

Б 3.9 Контрольная кривая линия на специальном графике геосот требует разместить полученные в результате испытания деформации на шкале времени

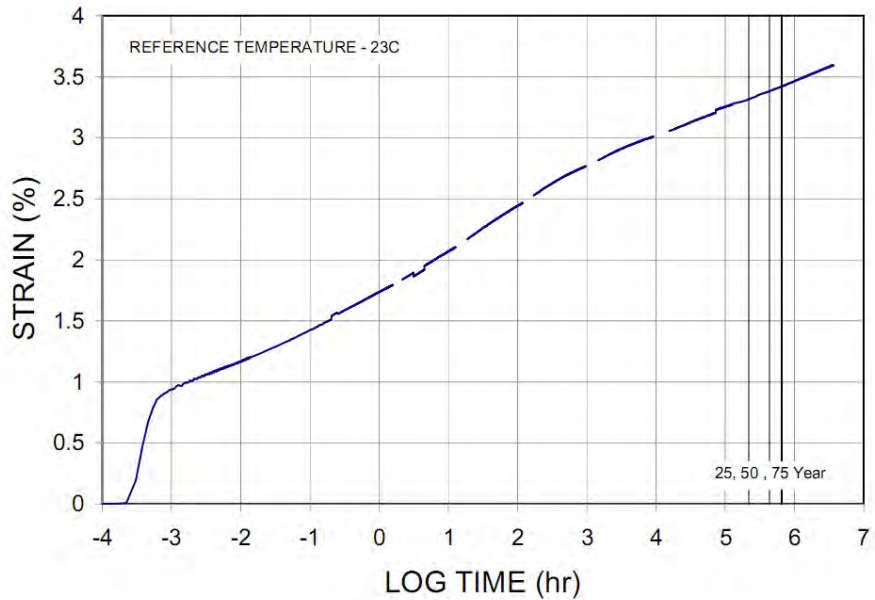
- Типичное количество проездов расчетного грузового автомобиля: $1 \cdot 10^7$
- Продолжительность проездов: 0,5 сек
- Суммарная продолжительность: 1389 часов
- Экстраполированная относительная деформация геосот при 3,4 МПа: **2,7%**
- Экстраполированная относительная деформация при 4,6 МПа: **4,2%**

260p2-geocell-30ppi-24a9-23C.xls SUMMARY CREEP PARAMETERS: PRS Mediterranean Ltd.
 Geocell

Specimen: 260p2-geocell-sim30ppi Test Date: 24-Apr-09 Method: SIM (10^s, 7C),D638 Type 1 dogbone
 Average Creep Stress: 3.4 mPa %UTS: 18.49
 Tensile Yield Strength: 18.6 mPa Rupture: NO

Dwell Seq	t'	t	(t-t')	Vshift(%)	logA _T	Temp	logA _T /T
1	0	0.5	0.5	-	-	21.00	-
2	8600	10009	1409	-0.06	0.8501	27.90	0.1233
3	18800	19999	1199	-0.088	0.9768	35.02	0.1371
4	28600	29989	1389	-0.105	0.9048	42.20	0.1262
5	38800	39979	1179	-0.11	0.9833	49.33	0.1378
6	49200	49969	769	-0.115	1.1607	56.26	0.1676
7	59600	59959	359	-0.11	1.4750	63.23	0.2114
8	69800	69949	149	-0.06	1.8392	70.23	0.2627
9							
10							

% strain @ 23C				Time to 10%	AVG	0.1664
25 year	50 year	75 year	strain (yrs)			
3.32	3.38	3.42	0.00			

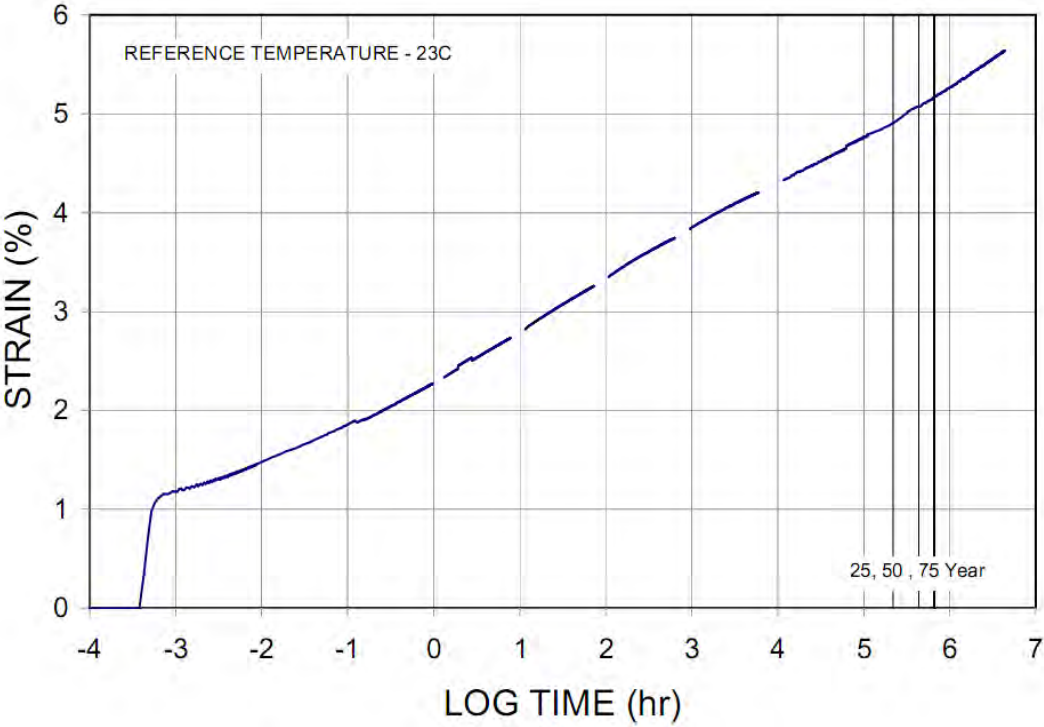


260p2-geocell-40ppi-24a9-23C.xls SUMMARY CREEP PARAMETERS: PRS Mediterranean Ltd.
 Geocell

Specimen: 260p2-geocell-sim40ppi Test Date: 24-Apr-09 Method: SIM (10^s, 7C),D638 Type 1 dogbone
 Average Creep Stress: 4.6 mPa %UTS: 24.65
 Tensile Yield Strength: 18.6 mPa Rupture: NO

Dwell Seq	t'	t	(t-t')	Vshift(%)	logA _T	Temp	logA _T /T
1	0	0.5	0.5	-	-	19.06	-
2	8600	10009	1409	-0.14	0.8501	26.37	0.1162
3	18800	19999	1199	-0.19	0.9768	33.39	0.1391
4	28700	29989	1289	-0.23	0.9372	40.45	0.1328
5	38800	39979	1179	-0.23	0.9795	47.67	0.1357
6	49400	49969	569	-0.22	1.2914	54.61	0.1862
7	59700	59959	259	-0.19	1.6084	61.48	0.2340
8	69800	69949	149	-0.15	1.8350	68.33	0.2677
9							
10							

% strain @ 23C				Time to 10%	AVG	0.1721
25 year	50 year	75 year	strain (yrs)			
4.91	5.07	5.17	0.00			



Приложение В (обязательное)

Метод определения коэффициента линейного теплового расширения и температуры стеклования (гармонизирован с ISO 11359-2 [10])

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.

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:

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

где ΔL – изменение длины испытываемого образца между двумя значениями температуры T_1 и T_2 ;

ΔL_0 – исходная длина испытываемого образца при комнатной температуре по оси измерений;

ΔT – изменение температуры равно $T_2 - T_1$.

Определение проводят для интервала температуры ΔT 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 – Заменяв 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 ISO 11359-1 [11], а также должны предоставлять возможность:

- работать в режиме сжатия или режиме растяжения или в обоих;
- держат образец в контролируемой атмосфере в соответствии с ISO 291 [12].

П р и м е ч а н и я 3

1 Измерения для образцов из пленки или волокна производят в режиме растяжения.

2 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 ISO 11359-1 [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.

П р и м е ч а н и я 4

1 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 фактическом определении.

2 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 ISO 11359-1 [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 кПа $\pm 0,1$ 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.

П р и м е ч а н и е 5 – 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.

П р и м е ч а н и е 6 – 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 α 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 α 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.

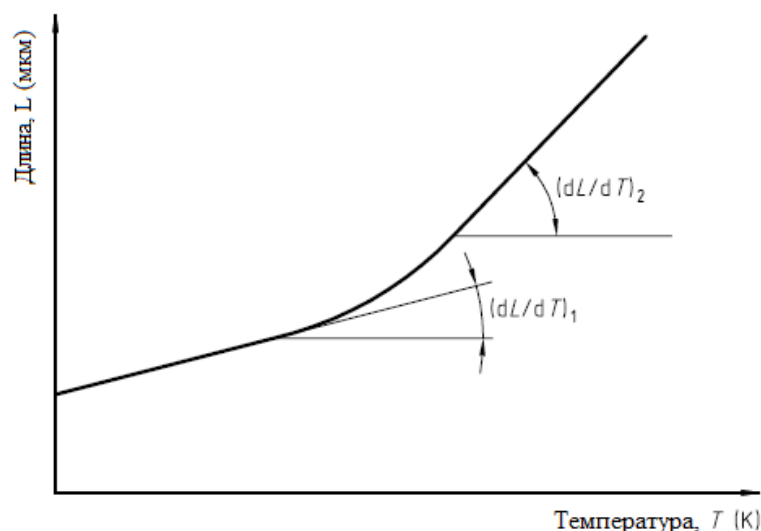


Рисунок В.1 – Определение коэффициента линейного теплового расширения α

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;

ΔL – разность значений длины в микрометрах;

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

Выбирают два значения температуры и рассчитывают разность температур ΔT .

Определяют соответствующее изменение длины ΔL 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.

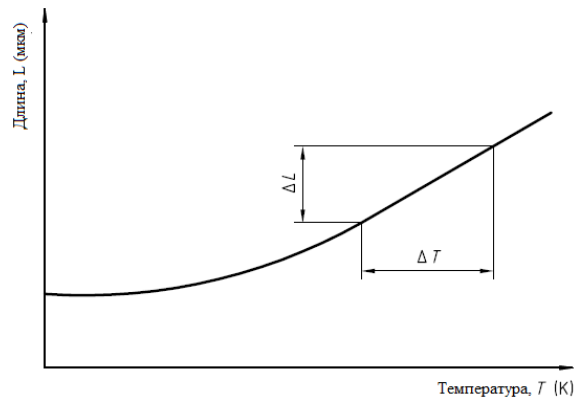


Рисунок В.2 – Определение среднего коэффициента линейного теплового расширения KTP

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 диапозона температур в градусах Цельсия, используемого для определения коэффициента линейного теплового расширения;

T_2 – верхняя граница диапозона температур в градусах Цельсия, используемого для определения коэффициента линейного теплового расширения;

ΔL_{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)];

ΔL_{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)];

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

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

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

П р и м е ч а н и я 7

1 В качестве стандартных образцов можно использовать кремний или алюминий.

2 Если при помощи используемого прибора измеряется разность длин испытуемого образца и стандартного образца, то ΔL_{Smp} – это разность длин испытуемого образца и стандартного образца, а ΔL_{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).

П р и м е ч а н и е 8 – Экстраполированную температуру начала стеклования T_{eig} и экстраполированную температуру конца стеклования T_{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 $T_{\text{efg}} - T_{\text{eig}}$.

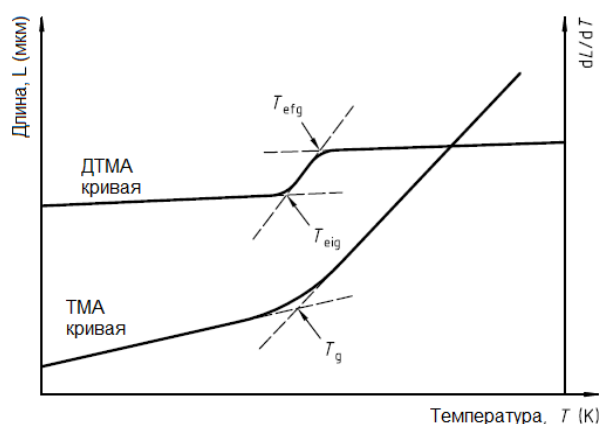


Рисунок В.3 – Определение температуры стеклования

В.7.1.4 Расчет характеристической температуры производят с точностью до $\pm 0,1$ °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 температура;
- детальную информацию о стандартном образце;
- результаты испытаний, т. е. значение коэффициента линейного теплового расширения α для каждого образца, среднее значение α и стандартное отклонение, значение среднего коэффициента линейного теплового расширения $\bar{\alpha}$ для каждого образца, среднее значение $\bar{\alpha}$ и стандартное отклонение, температуру стеклования и полученные ТМА-кривые;
- сведения о любых операциях не указанных в настоящей части ISO 11359 [11] и/или согласованных между заинтересованными сторонами;
- дата(ы) проведения испытаний.

Приложение Г (обязательное)

Испытание на растяжение по методу широкой полосы

(Гармонизировано со стандартом ISO 6721-1 [13])

Г. 1 Введение

Г. 1.1 Предел прочности при растяжении геосинтетических материалов обычно испытывается на образце, напоминающим по форме «кость для собаки», который позволяет получить достоверный результат для любого однородного материала. Альтернативно предел прочности при растяжении геосинтетических материалов испытывается по известному методу «широкой полосы», описанному в стандарте ISO 10319 и ASTM D4595.

Г.1.2 Метод «широкой полосы» основывается на геометрии в соотношении 2:1, где расстояние между зажимами установки составляет половину ширины образца. Этот метод был разработан для текстильных и аналогичных им изделий, которые еще не являются однородными и имеют вполне идентично повторяющуюся структуру типа георешеток (плоских геосеток) или геотекстиля, для которых относительно небольшой кусочек материала, предназначенный для испытания, будет реально служить достоверным показателем всего материала в целом. Однако геосоты отличаются, т.к. в большинстве случаев их применения используют перфорацию пластиковых лент, которые после сварки превращаются в секцию геосот. Соответственно, модель перфорации и плотность могут сильно отличаться у разных производителей или даже в разных партиях геосот одного и того же производителя. Более того, даже в одной партии геосот одного производителя, форма распределения перфорации и плотность не обязательно соответствует даже вдоль длины соты. И, наоборот, в большинстве предлагаемых сегодня на рынке геосотовых системах перфорация полос в рамках соты сконцентрирована в «группы», оставляя широкие «свободные от перфорации» пояса около сварных швов, а также в середине длины соты.

Г. 1.3 Необходимо отметить, что при производстве геосот традиционно применяют геометрию стенки с расстоянием между сварными швами в 1,5-20 раз длиннее высоты данной соты.

Г. 1.4 Если образец взят в соответствии со стандартными пропорциями метода «широкой полосы» и правильным образом испытан (т.е. нагрузка применялась перпендикулярно швам), то результат не будет отражать то, что мы реально хотим и стремимся измерить, а именно предел прочности на растяжение любой соты из геосотовой системы, которая будет применяться в строительном проекте.

Г. 1.5. А. Образец можно отобрать (безотносительно к намерению: случайно или умышленно), чтобы представить «наиболее прочные» зоны, в то время, когда очевидно, что повреждение всегда происходит во множестве «плотно перфорированных» групп. Это может стать источником потенциальных грубых ошибок при проектировании за счет

использования рискованных данных.

Г. 1.6 Б. Результатом испытания будет «средняя» нагрузка при повреждении (растяжении или разрыве), в то время как инженерный метод с очень важными данными о том, как распространяются деформации, упускается и будет пропущен без внимания. Очень важно упомянуть, что во время растяжения или разрыва, стенка геосоты повреждается локально, обычно в зонах, где происходит наивысшая концентрация напряжения.

Г. 1.7 В связи с этим испытание прочности геосот на растяжение необходимо гармонизировать.

Г. 2 Гармонизация стандартов ISO 10319 и ASTM D4595:

Г. 2.1 Образец берется от «шва до шва» соты, которая выбрана случайным образом из материала, поставляемого на строительную площадку проекта, или которая абсолютно идентична другим сотам. Наличие образца с полной длиной соты гарантирует, что слабые точки вдоль стенки соты включены в испытуемый образец. Длина образца должна быть немного длиннее, чтобы позволить в расстояние между зажимами включить все расстояние между швами.

Г. 2.2 Поскольку большинство геосот имеют predetermined модель перфорации, которая используется, по крайней мере, один раз в зоне между швами, то типичная длина полосы равна нерастянутой длине соты, поэтому полоса отбирается путем вырезания по соседним швам.

Г. 2.3 Ширина полосы явно будет высотой соты. Вектор нагрузки направляется перпендикулярно швам. Это связано с тем фактом, что геосоты испытывают нагрузку радиально и обеспечивают ограничение через кольцевые напряжения перпендикулярно швам.

Г. 2.4 Поскольку большинство сот имеют свои размеры в диапазоне 300-450 мм, то скорость деформации для медленного применения нагрузки фиксируется к постоянной величине - 30 мм/минута.

Г. 2.5 Поскольку геосоты в дорожном покрытии подвергаются более быстрым нагрузкам, то дополнительное испытание проводится при соотношении 100 мм/минута.

Г. 2.6 Испытание будет проводиться до растяжения. Разрыв обычно происходит при удлинении более чем 100% деформации, такому пределу значения, которое слишком далеко от любого предельного значения любой области применения геосот.

Г. 2.7 Степень однородности деформации измеряется после завершения испытания, чтобы достичь показателей локальных перегрузок/ локальных высоких деформаций (т.н. Ахиллесова пята).

Г. 3 Процедура:

Г. 3.1 Образец берется от «шва до шва», чтобы отразить характер всей стенки соты. Длина образца должна быть немного длиннее, чтобы позволить в расстояние между зажимами включить все расстояние между швами. Типично длина полосы (нетто расстояние

между зажимами) равна примерно длине нерастянутой соты. Ширина полосы равна высоте соты.

Г. 3.2 Скорость деформации (в зависимости от применения) для:

- i. медленной нагрузки: 30 мм/минута
- ii. быстрой нагрузки: 100 мм/минута

Г. 3.3 Предел текучести:

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

Г. 3.4 Степень однородности деформаций:

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

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

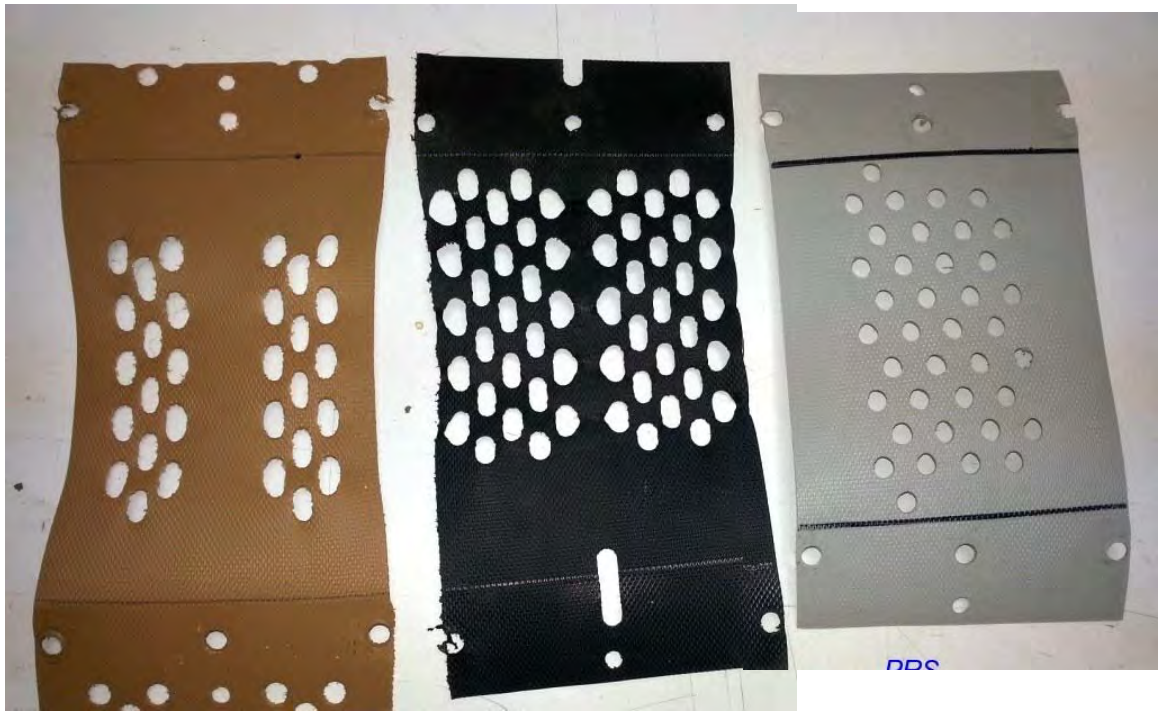
iii. Записать в отчет вышеуказанное вновь образовавшееся среднее значение диаметра после растяжения для сравнения со средним значением оригинала типичного диаметра перфорации в полосе, которое было до деформации.

iv. Рассчитать относительную разницу:

- AV = средний диаметр изначальной недеформированной полосы
- AY = средний диаметр растянутой полосы
- $DR = AY - AV$
- Относительная разница: $100 \cdot (AY - AV) / AV$

Г. 3.5 Сфотографировать типичную полосу до и после, чтобы выделить потенциальные слабые точки, которые могут преждевременно повредиться за короткий срок во время эксплуатации.

Г. 4 Примеры состояния различных полос после испытания



HDPE
1.5 mm THICK
PRS

HDPE
1.6 mm THICK
known North American
manufacturer

PRS-NEOWEB
1.4 mm THICK

- Коричневый образец «толстой» полосы из ПЭВП толщиной 1,5 мм, производства PRS.
- Черный образец «толстой» полосы из ПЭВП толщиной 1,6 мм, производства известного производителя из США.
- Серый образец «толстой» полосы Нэовэб (на основе сплава Нэолой) толщиной 1,4 мм, производства PRS.

Приложение Д (обязательное)

Стандартный метод определения периода индукции окисления (гармонизирован с D5885 [15])

Д.1 Область применения

Д.1.1 Данный метод проведения испытаний раскрывает процедуру измерения Времени Проведения Индукции Окисления (ВПИО) полиолефиновых геосинтетических материалов, используя сканирующую калориметрию на основе большого перепада давления.

Д.1.2 Предметом испытаний являются не только геомембраны, но и георешетки, геосетки, геотекстиль и также другие геосинтетические материалы, относящиеся к полиолефину, могут быть использованы для проведения оценки.

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.

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.

Особые меры предосторожности представлены в Разделе 8.

Д.2 Нормативные документы

Д.2.1 *Стандарты Американского Общества по Испытаниям Материалов (АОИМ):*²
D3895 Метод испытаний для определения времени индукции окисления полиолефинов путем дифференциальной сканирующей калориметрии

D4439 Определения геосинтетических материалов

D4491 Методы испытаний водопроницаемости геосинтетических материалов методом измерения удельной водопроницаемости

D4565 Методы испытаний для проверки физических свойств и экологических показателей изоляции и облицовки проводов и кабеля в телекоммуникационных средствах

СВЯЗИ

D4703 Деятельность по компрессионному формованию термопластичных материалов для испытательных экземпляров, пластин или листов

E473 Терминология, касающаяся термоанализа и реологии

E967 Метод испытаний для калибровки температуры в дифференциальных сканирующих калориметрах и дифференциальных термических анализаторах

E691 Деятельность по проведению межлабораторных исследований с целью определения точности метода испытаний

G88 Инструкции для систем проектирования по обеспечению кислородом

Д.3 Термины и определения

Д.3.1 **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.3.2 **геомембрана**: Довольно герметичный геосинтетический составной материал, состоящий из одного или более синтетических листов.

Д.3.3 **дискуссия**: В данном методе испытаний термин довольно герметичный означает, что никакая измеряемая жидкость не пройдет через геосинтетический материал при проведении испытаний в соответствии с Методом испытаний [D4491](#).

Д.3.4 **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.3.5 **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.3.6 **показатель испытаний**: Процедура испытаний, которая может использоваться для определения порядка испытываемых образцов в отношении свойств материала.

Д.4 Анализ метода испытаний

Д.4.1 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.4.2 В данной процедуре, повышенное давление кислорода используется для ускорения реакции и уменьшения времени проведения анализа.

Д.4.3 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.5 Значение и применение

Д.5.1 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.5.2 Когда данный метод испытаний используется для сравнения различных формул геомембрана, содержащих разные виды антиоксидантов, тогда результаты будут действительными только для указанной температуры испытаний.

Д.5.3 Данный метод испытаний является испытанием геосинтетических материалов. Использование значений ВПИО для оценки долговечности геомембраны, на которой проводились испытания не должна использоваться или указываться для этой цели.

Д.5.4 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.5.5 Данный метод испытаний может также использоваться и для других целей, например, контроля процесса производства, исследований и разработки материалов.

Д.5.6 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.5.7 Данный метод испытаний использует кислород под высоким давлением для ускорения процесса испытаний, а более низкие температуры испытаний помогают защитить комплекс присадок.

Д.5.8 Результаты, полученные в ходе данного метода испытаний могут или не могут соотноситься со значениями, полученными в ходе других измерений ВПИО, например в процессе Метода испытаний D3895 или Методов испытаний D4565.

Д.6 Приборы и оборудование

Д.6.1 *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 $\pm 0,5$ °С.

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

Д.6.2 *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, см. п 6.1.

Д.6.3 *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 являются относительными к атмосферному давлению, поэтому они называются приборным давлением.

Д.6.4 *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.6.5 *Аналитические весы*, точность – 0,1 г.

Д.6.6 *Держатель образца*, обезжиренные алюминиевые рамки, диаметром от 6.0 до 7.0 мм.

Д.6.7 *Сверло для основных отверстий* – сверло для пробок или перфоратор, которые могут сделать отверстия размером 6,3 мм (0.25 дюймов).

Д.7 Меры предосторожности

Д.7.1 Кислород является сильным окислителем, который значительно ускоряет процесс возгорания. Храните масла и смазки вдали от оборудования, использующего или содержащего кислород.

Д.7.2 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.7.3 Все держатели образцов должны быть промыты в Гексане (или Ацетоне), а затем высушены до начала их использования в испытании.

Д.7.4 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 Инструкции G88.

Д.8 Отбор проб

Д.8.1 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.8.2 Спрессуйте данные отобранные детали в единую пластину, толщиной 0,25 мм (10 мил.) (см. Практическая деятельность D4703).

П р и м е ч а н и е 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.9.3 Отрежьте образцы для испытаний от пластины, используя фрезу для нарезки отверстий или перфоратор 6,3 мм (0,25 дюйма).

Д.9 Калибровка

Д.9.1 Используя метод испытаний E967, откалибруйте температуру дифференциального сканирующего калориметра при помощи металла Индия и скорости нагрева 1°C/минуту до температуры от 145 до 165 °C. Выполняйте процедуру калибровки хотя бы один раз в месяц или при внесении изменений в настройки проведения испытания.

Д.10 Порядок проведения испытания

Примечание 5 – Процедуры по подготовке образца для испытаний могут отличаться в зависимости от типа полиолефиновых геосинтетических материалов, например, геомембраны, геосетка, георешетка или геотекстиль.

Д.10.1 Подготовьте образец массой 5 ± 1 мг.

Д.10.2 Разместите взвешенный образец в чистую специальную емкость.

Д.10.3 Установите емкости с образцом и эталоном в модуль.

Примечание 6 – В данном методе испытаний используются открытые емкости.

Д.10.4 Зафиксируйте верхнюю панель камеры для испытаний и выполните герметизацию модульной системы.

Д.10.5 Начните запрограммированный нагрев образца, начиная с температуры окружающей среды до $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ со скоростью $20\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{мин}$. Нулевой режим времени используется для запуска температурной программы. Далее поддерживайте температуру изотермически на значении $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ 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 7 – Температура $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ обычно используется для материалов, созданных на основе полиэтилена, а температура $170\text{ }^{\circ}\text{C}$ для материалов на основе полипропилена.

Примечание 8 – Небольшое увеличение давления в начале испытания может быть связано с увеличением температуры модуля. Уменьшите давление до $3,4\text{ МПа}$ (500 фунтов на кв. дюйм) путем небольшого открытия клапана сброса давления.

Примечание 9 – 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.10.6 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 $3,4\text{ МПа}$ (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 10 – Быстрая герметизация может стать причиной увеличения температуры из-за адиабатического сжатия (см. Инструкцию G88). Пользователь должен следить за температурой испытываемого образца и регулировать скорость герметизации, таким образом, чтобы температура не поднималась более чем на 5 °С.

Д.10.7 Зарегистрируйте температуру образца через 5 минут после того как были достигнуты изотермические условия.

Примечание 11 – Модуль ДСК должен быть очищен путем удержания модуля при температуре 400°C в течение 3 минут в воздушной или кислородной среде.

Д.11 Обработка результатов испытаний

Д.11.1 Нанесите данные теплового потока оси *y* в сравнении с данными времени, расположенными на оси *x*.

Д.11.2 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 12 – 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.11.3 Зафиксируйте значение ВПИО для одного образца.

Примечание 13 – Если заинтересованным сторонам необходимо проведение повторных испытаний, должно быть рассчитано среднее значение как репрезентативное значение для оцениваемого материала.

Д.12 Отчет

Д.12.1 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 давление кислорода в ходе изотермической части термической кривой.

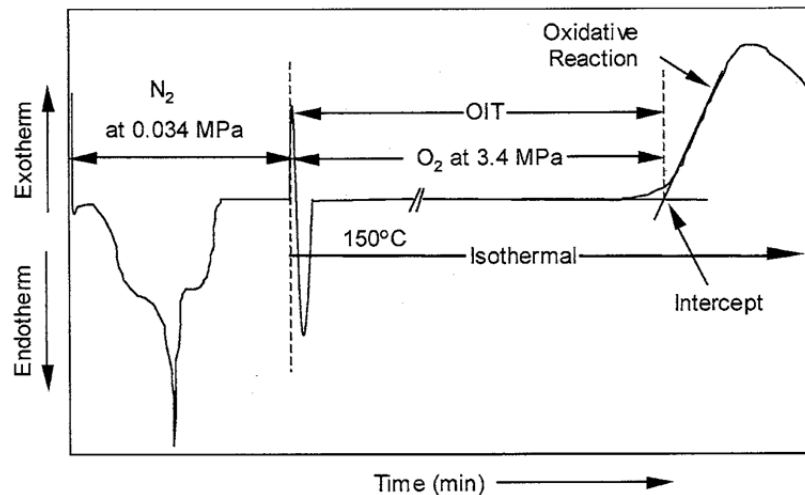


Рисунок Д.1 – Температурная кривая испытания

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

Д.13 Точность и отклонения

Д.13.1 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 Практическая деятельность E691.

П р и м е ч а н и е 14 – Оборудование для межлабораторных испытаний были поставлено компаний ТА Инструментс. ⁴ 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 разделе.

Д.13.2 Точность

Д.13.2.1 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. 13.2.2 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.13.3 Отклонения – Измерение значения ВПИО является индексным испытанием по которому стандартных ссылочных материалов нет в наличии.

Д.13.3.1 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.13.3.2 Тот же самый полиэтиленовый образец был также испытан в 1993 году в соответствии с Разделом 17 Метода испытаний D4565 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

31.4 минуты, стандартное отклонение повторяемости составило 1,6 минут (5,1 %), а стандартное отклонение воспроизводимости 3,1 минут (9,8 %).

Д.14 Ключевые слова

Д.14.1 Дифференциальная сканирующая калориметрия; георешетка; геомембрана; геосетка; геотрубы; геосинтетические материалы; геотекстиль; окисление; полиэтилен; полиолефин; полипропилен.

Приложение Е **(обязательное)**

Метод определения прочности швов

(Гармонизация стандарта ISO 13426-1 Часть1 Метод С (1),
подходящего для испытания долговечности сварного шва геосот [22])

Е. 1 Общее

Е. 1.1 Общий предел «прочности сварного шва» является непоказательным значением до тех пор, пока не определены соответствующие векторы ожидаемых нагрузок и не сымитированы направления векторов нагрузок, применяемые во время испытания.

Е. 1.2 Вследствие того, что стандарт ISO-13426-1 определяет 4 различные геометрии, для которых может быть применимо испытание «прочности сварного шва», то специально рекомендуется, чтобы до начала любого такого испытания сам испытатель проверил и решил по какой геометрии имитировать применяемые векторы нагрузки на испытуемый образец.

Е. 1.3 Исторически сложилось, что при производстве геосот проводились некорректные испытания для имитации подходящей функции сваренных мембран, которая была ошибочно введена и из-за невнимательности до сих пор отнесена многими к приемочным испытаниям.

Е. 1.4 Более того, необходимо помнить, что для пользователя геосотовой системы предпочтительнее реально испытывать в целом, на строительной площадке, единую соту, чем ее особую (сингулярную) часть. В качественной геосоте сварной шов прочнее перфорированной полосы примерно в 1,5-2 раза, если испытывать геометрию установленной в рабочем положении соты. В связи с этим, многие производители геосот предоставляют значение прочности сварного шва неперфорированной полосы, а затем продают уже перфорированные соты. Результатом этого является то, что типичные спецификации предлагают бессмысленные данные и, к сожалению, геосоты в действительности повреждаются в самом слабом звене цепи – перфорированной полосе.

Е. 1.5 В связи с вышеперечисленным, мы гармонизировали стандарт ISO-13426-1 для обеспечения инженеров более относящимися к делу и полезными данными:

- Метод С наиболее соответствует типичным установкам геосот по области применения (дорожные покрытия, железные дороги, автопарковки, склоны, каналы и подпорные стенки)
- Соты должны быть «применимой в полевых условиях» - перфорированной
- Поскольку повреждения происходят в перфорированной зоне в полосе, а не в сварном шве, то предпочтительнее проводить испытание на долговечность, чем испытание на прочность. Соты нагружаются до нагрузки в 170% прочности

полосы на разрыв при растяжении (т.к. в испытание вовлечены более чем одна полоса и нагрузка распределяется), а целостность соты протоколируется (прошла испытание успешно/повреждена и забракована).

Е. 1.6 Этот метод детально описал ниже испытания долговечности сварного шва геосот по геометрии подобно той, которая реально действует в месте установленных геосот, и отличается от неправильного исторически применяемого метода, который испытывает прочность сварного шва при раскрытии стенок геосот на 180 градусов.

Е. 1.7 Применяя представленный метод испытания одновременно испытываются не только шов сваренных полос, но также и составляющие его полосы. Очень важно отметить, что в результате испытаний неожиданно стало известно о том, что многие применяемые сегодня на рынке геосоты с перфорированной полосой реально поставляются на строительные площадки (несмотря на бессмысленные характеристики в спецификациях касающиеся неперфорированных полос) чрезвычайно слабее по прочности на разрыв чем их сварной шов. В связи с этим, разрывы полос или значительные деформации в полосах происходят гораздо раньше, чем разрыв сварного шва и поэтому вопрос абсолютного значения «предела прочности сварного шва» становится совершенно не относящимся к делу.

Е. 1.8 Дополнительно можно легко подсчитать, что во всех возможных областях применения геосотовых систем максимально возможная нагрузка, которая может быть применена к любому сварному шву соты системы, не составит 130-150% нагрузки, которая будет воздействовать на каждую эту полосу.

Е. 1.9 Соответственно, надлежащая процедура испытания должна: 1) измерять реальный образец со строительной площадки на предел прочности на разрыв при растягивании; 2) испытывать реальный образец со строительной площадки согласно стандарту ISO-13426-1 по методу С (раздельное испытание геометрии), если в качестве примера необходимо максимально 170% впервые установленного предела прочности на растяжение.

Е. 1.10 Поэтому, надлежащий отчет представляет относительное значение (в сравнении с прочностью полосы) как часть сравнительного значения соты в целом в виде полностью работающего модуля.

Е. 2 Стандарты

А. ISO-13426-1, метод С

Е. 3 Процедура

Е. 3.1 Вырезать образец из секции геосот согласно фото 1:



Фото 1

Е. 3.2 Установить надлежащее зажимное приспособление для ограничения геометрии согласно фото 2



Фото 2

Е. 3.3 Зажать в разрывной испытательной машине согласно фото 3, 4 и 5



Фото 3



Фото 4



Фото 5

Е. 3.4 Испытывать при скорости 100 мм/мин до максимальной нагрузки 170% растягивающей нагрузки полосы при растяжении (не испытывать до разрыва, поскольку зажимное устройство может «выпасть» из образца и нанести вред людям и оборудованию)

Е. 3.5 Повторить с 5 образцами.

Е. 3. 6 Зафиксировать в отчете полученные результаты тестирования образцов (успешно прошел/забракован)

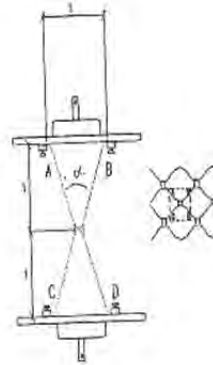
Е. 4 Приложение – исходные данные

Разделение сварного шва



ISO 13426-1:2003(E)

ISO
13426-1



Key
1 Variable

* Figure 3 – Schematic representation of the split test for geocells (Method C)

Приложение Ж (обязательное)

Метод испытаний GRI GM13[27]

Ж.1 Данные технические требования распространяются на геомембраны и геосоты (георешетки) из полиэтилена высокой плотности (ПЭВП) со сформулированной плотностью листа 0,940 г/мл или выше, в диапазоне толщины от 0,75 мм (30 мил) до 3,0 мм (120 мил), включая как гладкие поверхности геомембран, так и структурные.

Ж.1.1 Данные технические требования устанавливают набор минимальных, физических, механических и химических свойств, которые должны соблюдаться или превышать производимыми геомембранами. В некоторых случаях диапазон указывается.

Ж.1.2 В контексте системы качества и управления, настоящие технические требования представляют собой производственный контроль качества (ПКК).

П р и м е ч а н и е 1 – Производственный контроль качества представляет собой действия, предпринимаемые производителем для того, чтобы продукт соответствовал поставленным целям и свойствам, изложенным в настоящих технических требованиях.

Ж.1.3 Данные технические требования предназначены для обеспечения высокого качества и производительности геомембран из ПЭВП в приложениях общего назначения, но, возможно, они недостаточны для обеспечения полных технических требований в конкретной ситуации. В условиях конкретного приложения может быть необходимо проведение дополнительных испытаний или указание более ограничительных значений для испытаний.

П р и м е ч а н и е 2 – Для получения информации по методам установки пользователи данного могут обратиться к литературе по геосинтетическим материалам, которых в изобилии по данному вопросу.

Ж.2 Укрупненная классификация материалов и состав

Ж.2.1 Данные технические требования распространяются на геомембраны из полиэтилена высокой плотности (ПЭВП) со сформулированной плотностью листа 0,940 г/мл или выше. Плотность может быть измерена с использованием стандарта ASTM D1505 или ASTM D792. В последнем случае рекомендуется метод В.

Ж.2.2 Полиэтилен, из которого производятся геомембраны, обычно находится в диапазоне плотностей от 0,932 г/мл или выше и обладает значением индекса расплава согласно ASTM D1238 менее 1,0 г/10 мин.

Ж.2.3 Смола должна быть материалом первичного изготовления с не более чем 10% повторной обработкой. В случае, если используется повторная обработка, она должна быть ПЭВП, аналогичным основному материалу.

Ж.2.4 В состав запрещается добавлять какие-либо смолы, создаваемые использованными продуктами и изделиями.

Ж.3 Требования к физико-механическим и химическим свойствам

Ж.3.1 Геомембраны должны соответствовать требованиям свойств испытаний, установленным в таблице Ж.1.

Т а б л и ц а Ж.1 – Требования к геомембранам

Свойства	Методы испытания	Значение, полученное при испытании				
		0,75 мм	1,00 мм	1,25 мм	1,50 мм	2,00 мм
Стойкость к ультрафиолетовому излучению ПИТ при высоком давлении (мин.ср.) в %, сохраняющийся после 1600 часов (11)	D 5885	50%	50%	50%	50%	50%

П р и м е ч а н и е 3 – Свойства предела прочности на разрыв в настоящих технических требованиях первоначально основывались на стандарте ASTM D 638, в котором используется температура лабораторных испытаний $23 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Поскольку Комитет D35 по геосинтетическим материалам Американского общества по испытанию материалов (ASTM) принял стандарт ASTM D 6693 (вместо стандарта D 638), НИИГ поступил с данными техническими требованиями соответствующим образом. Разница в том, что в стандарте D 6693 используется температура лабораторных испытаний $21 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Числовые значения прочности и удлинения в данных технических требованиях изменены не были. При возникновении споров в связи с этим, в целях испытаний должна применяться оригинальная температура $23 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

П р и м е ч а н и е 4 – В другие спецификации ПЭВП часто включаются несколько испытаний, которые исключены из этого стандарта, поскольку они устарели, несут незначительную или выработывают информацию, которая не является необходимой для осуществления оценки на регулярной основе ПКК. Были намеренно исключены испытания по определению:

- потери летучих веществ;
- стабильности размеров;
- коэффициента линейного расширения;
- сопротивления гнилостойкости выдерживанием в земле;
- свойств при ударном испытании при низкой температуре;
- свойств при испытании на стойкость к растрескиванию под действием напряжения окружающей среды (D 1693);
- предела прочности при растяжении на большую ширину;
- водопроницаемости;

- водопоглощения;
- озоностойкости;
- модуля упругости;
- гидростатического сопротивления;
- ударной прочности при растяжении;
- прочности шва;
- свойств при многоосевом испытании на разрыв;
- свойств при различных испытаниях на токсичность.

П р и м е ч а н и е 5 – В настоящий стандарт включены несколько испытаний (которые не требуются обычно в других спецификациях ПЭВП), поскольку они являются актуальными и важными в контексте текущих производственных процессов. Были намеренно добавлены испытания по определению:

- индукционного времени окисления;
- термостарения;
- устойчивости к старению под действием ультрафиолетового излучения;
- высоты неровностей структурного листа.

П р и м е ч а н и е 6 – Минимальное среднее значение шероховатости не характеризует ожидаемое значение прочности контакта при сдвиге. Прочность при сдвиге, которая связана с геомембранами, зависит как от площадки, так и от продукта и должна определяться непосредственным испытанием на прямой сдвиг, используя стандартный метод ASTM D5321/ASTM D6243, как предписано. Это испытание должно быть включено в протокол испытаний для применяемых геосинтетических материалов, обеспечивающих соответствие качества при строительстве, или оно должно быть официально отклонено инженером проекта по согласованию с владельцем до начала применения геосинтетических материалов.

П р и м е ч а н и е 7 – Этот стандарт предусматривает и другие испытания, направленные на определение какого-либо конкретного свойства, которые приводятся в соответствие с текущими стандартами. В эту категорию ходят испытания по определению:

- толщины текстурированного листа;
- сопротивления статическому продавливанию;
- стойкости к растрескиванию под напряжением;
- дисперсии сажи (при рассмотрении и последующей количественной интерпретации результатов испытания по стандарту ASTM D5596 в оценку необходимо включать только агломераты околосферической формы).

П р и м е ч а н и е 8 – Имеется испытание, разработанное GRI, которое в настоящее время включено в данный стандарт. Это испытание на воздействие флуоресцирующего ультрафиолетового излучения. Это оказалось необходимым, поскольку данный вопрос не освещается в стандартах ASTM.

Ж.3.2. Значения, содержащиеся в таблицах данной спецификации, должны интерпретироваться согласно предусмотренному методу испытаний. В этом отношении они не являются ни минимальными средними значениями для рулона (MARV), ни максимальными средними значениями для рулона (MaxARV).

Ж.3.3 Свойства геомембран из ПЭВД должны испытываться с минимальной частотой, указанной в таблице Ж.1.

П р и м е ч а н и е 9 – Цикл испытания должен состоять из 20 часов ультрафиолетового излучения при 75 °С и 4 часов конденсации при 60 °С. Не рекомендуется, так как высокая температура стандартного испытания ПИТ дает нереалистичный результат для некоторых из антиоксидантов в образцах, подвергнутых ультрафиолетовому излучению. Стойкость к ультрафиолетовому излучению основана на сохраняющемся значении в процентах, независимо от первоначального значения ПИТ при высоком давлении.

Приложение 3 (рекомендуемое)

Особенности расчета нежестких дорожных одежд слоями из геосотового материала

3.1 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 ОДН 218.046-01 [26], учитывая влияние геосотсвого 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 ОДН 218.046-01 [26] 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 ОДН 218.046-01 [26] включают композитный слой.

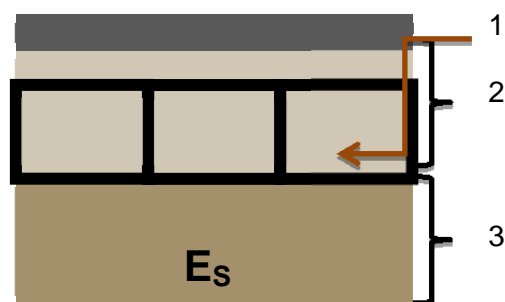
3.2 Порядок расчёта дорожных одежд облегченного типа по трём критериям прочности соответствует методике ОДН 218.046-01 [26]. Влияние геосотового материала на модуль упругости заполнителя следует учитывать в соответствии с п.3.3.

3.3 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 3.1 и рисунком 3.1 в зависимости от общего модуля упругости на поверхности подстилающего основания (E_s) и модуля упругости материала заполнителя ячеек геосотового материала (E_n).

Т а б л и ц а 3.1 – 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)

П р и м е ч а н и е – Значения в скобках – коэффициенты усиления.



1 – модуль E_N естественного неармированного заполнителя; 2 – армирование «НЭОВЭБ™»;
3 – дорожное основание

Рисунок 3.1 – Расчетная схема дорожной одежды

Приложение И
(обязательное)

Лист регистрации изменений

Изм. №	Номера листов				Всего листов в доку- менте	Номер доку- мента	Входящий № сопро- водитель- ного доку- мента	Подпис ь	Дата
	изме- нен- ных	заме- нен- ных	новых	анули- рован- ных					
1	I II 1 2 3 4 5 6 7 10 14 15 16 21 22 23 24 25 26 27 38 39 40 51 52 53 54 55 56				72	СТО 79774 19- 001- 2011			

Библиография

- | | |
|---|--|
| [1] Отраслевой дорожный методический документ ОДМ 218.5.006-2010 | Рекомендации по методикам испытаний геосинтетических материалов в зависимости от области их применения в дорожной отрасли |
| [2] Отраслевой дорожный методический документ ОДМ (проект). Методические рекомендации по усилению конструктивных элементов автомобильных дорог пространственными георешетками (геосотами). ФГУП «РОСДОРНИИ», М., 2012 | |
| [3] Международный стандарт ISO 9001:2001 | Система менеджмента качества |
| [4] Международный стандарт ISO 14001:2004 | Международные требования безопасности и охраны окружающей среды |
| [5] Санитарные правила СП № 1042-73 | Утверждены Минздравом РФ от 04.04.73 |
| [6] Гигиенические нормативы ГН 2.1.6.1338-03 | Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест |
| [7] Гигиенические нормативы ГН 2.1.6.1339-03 | Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест |
| [8] Санитарные правила и нормы СанПиН 2.1.7.1322-03 | Гигиенические требования к размещению отходов производства и потребления |
| [9] Американские нормы ASTM D-6992 | 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 6271-2:1994 | Определение механических свойств при динамическом нагружении – Часть 2: Метод крутильного маятника |
| [15] Международный стандарт D 5885 | Определение времени окислительной индукции (изотермического ВОИ) и температуры окислительной индукции (динамической ТОИ) |

- [16] Международный стандарт ISO 293
Пластмассы – Образцы для испытаний термопластичных материалов, изготовленные методом прямого прессования
- [17] Международный стандарт ISO 1872-2
Пластмассы – Материалы на основе полиэтилена (ПЭ) для формования и экструзии. – Часть 2: Приготовление образцов для испытаний и определение свойств
- [18] Международный стандарт ISO 1873-2
Пластмассы – Материалы на основе полипропилена (ПП) для формования и экструзии. – Часть 2: Приготовление образцов для испытаний и определение свойств
- [19] Международный стандарт ISO 8986-2
Пластмассы – Полибутеновые (ПБ) материалы для литья и экструзии. – Часть 2: Подготовка образцов для испытаний и определение свойств
- [20] Международный стандарт ISO 294-3
Пластмассы – Литье под давлением образцов для испытаний термопластичных материалов. – Часть 3: Пластины небольших размеров
- [21] Международный стандарт ISO 11357-1
Пластмассы – Дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК) – Часть 1: Общие принципы
- [22] Международный стандарт ISO 13426-1
Геотекстиль и связанные с ним изделия – Прочность внутренних конструктивных соединений – Геоячейки
- [23] Международный стандарт ISO 554
Атмосферы стандартные для кондиционирования и/или испытаний – Спецификации
- [24] Европейские нормы EN 963:1995
Геотекстиль и отнесенные к геотекстилю изделия. Отбор проб и приготовление пробных образцов
- [25] Европейские нормы EN ISO 7500-1
Материалы металлические – Проверка машин для статических испытаний в условиях одноосного нагружения – Часть 1: Машины для испытания на растяжение/сжатие (ISO 7500-1:1999)
- [26] Отраслевые дорожные нормы ОДН 218.046-01
Проектирование нежестких дорожных одежд
- [27] Международный стандарт GRI GM13
Методов испытаний, свойств испытаний и частоты испытаний гладких и структурных геомембран из полиэтилена высокой плотности (ПЭВП)

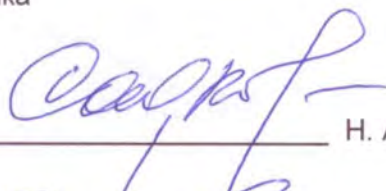
ОКС 59.080.70

ОКП 22 4600

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

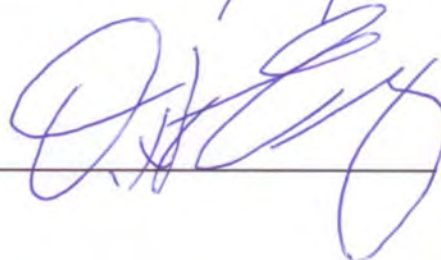
Руководитель организации-разработчика

Руководитель разработки
Генеральный директор
ООО «Юган Маркетинг»



Н. А. Садков

Исполнитель
Главный консультант
Президент
«PRS Mediterranean LTD»



Одэд Эрез