

Акционерное общество
«ОргСинтезРесурс»

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

**МАТЕРИАЛ ВЯЖУЩИЙ
НА ОСНОВЕ ПОЛИУРЕТАНА**

**ДЛЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ И
ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ**

Технические условия

Издание официальное

СТО 88902325-01-2014

МОСКВА 2014

Акционерное общество
«ОргСинтезРесурс»

СТАНДАРТ
ОРГАНИЗАЦИИ

СТО
88902325-01-2014

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
АО «ОргСинтезРесурс»



В.Ю. Леонтьев
В.Ю. Леонтьев
« *сентября* » 2014 г.

**МАТЕРИАЛ ВЯЖУЩИЙ НА ОСНОВЕ ПОЛИУРЕТАНА
ДЛЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ
И ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ**

Технические условия

Издание официальное

Москва 2014

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «ОргСинтезРесурс» (АО «ОргСинтезРесурс») совместно с ФГБУ «Российский дорожный научно-исследовательский институт» (ФГБУ «РОСДОРНИИ»).

2 ВНЕСЕН АО «ОргСинтезРесурс».

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом генерального директора Акционерного общества «ОргСинтезРесурс» от 16 сентября 2014 № 9.

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ.

Информация об изменениях к настоящему стандарту, тексты изменений и поправок размещаются в информационной системе общего пользования: на официальном сайте АО «ОргСинтезРесурс» в сети Интернет (www.orgsintezresurs.ru). В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта организации соответствующие уведомления будут опубликованы там же.

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве нормативного документа без разрешения АО «ОргСинтезРесурс».

Содержание

1. Область применения.....	1
2. Нормативные ссылки.....	2
3. Термины и определения.....	4
4. Общие положения.....	5
5. Технические требования.....	6
5.1. Требования к исходным материалам и компонентам.....	6
5.2. Требования к полиуретановому вяжущему.....	7
5.3. Требования к материалу вяжущему на основе полиуретана.....	9
5.4. Требования к конструкции и ее изготовлению.....	9
5.5. Требования к условиям эксплуатации, хранения и транспортирования вяжущего материала на основе полиуретана...	11
6. Правила приемки работ.....	12
6.1. Общие положения.....	12
6.2. Приемочно-сдаточные испытания.....	13
6.3. Типовые испытания.....	14
6.4. Периодические испытания.....	14
7. Методы испытаний и контроля.....	15
7.1. Общие положения.....	15
7.2. Применяемое оборудование.....	16
7.3. Методика испытаний материала.....	17
7.4. Методика испытаний конструкции.....	19
8. Требования безопасности и охраны окружающей среды.....	20
Приложение А (обязательное) Методика определения сцепления двухкомпонентной полиуретановой системы с поверхностью щебня, бетона, георешеткой.....	23
Приложение Б (обязательное) Методика определения прочности на растяжение двухкомпонентной полиуретановой системы.....	27

Приложение В (обязательное) Методика определения плотности двухкомпонентной полиуретановой системы.....	30
Приложение Г (обязательное) Методика определения водопоглощения двухкомпонентной полиуретановой системы.....	33
Приложение Д (обязательное) Методика определения температуры размягчения двухкомпонентной полиуретановой системы.....	36
Приложение Е (обязательное) Методика определения морозостойкости двухкомпонентной полиуретановой системы.....	39
Приложение Ж (обязательное) Методика определения устойчивости к действию ультрафиолетового излучения двухкомпонентной полиуретановой системы.....	43
Приложение И (обязательное) Методика определения устойчивости к воздействию противогололедных реагентов двухкомпонентной полиуретановой системы.....	47
Приложение К (обязательное) Методика определения прочности конструкции из щебня и двухкомпонентной полиуретановой системы.....	51
Приложение Л (обязательное) Методика определения водопроницаемости конструкции из щебня и двухкомпонентной полиуретановой системы.....	54
Приложение М (справочное) Методика определения морозостойкости конструкции из щебня и двухкомпонентной полиуретановой системы.....	57
Приложение Н (справочное) Вид этикетки.....	61
Приложение П (справочное) Паспорт качества.....	62
Библиография.....	63

Введение

Настоящий стандарт предназначен для использования при строительстве и ремонте автомобильных дорог и искусственных сооружений.

В стандарте учтены положения следующих нормативно-технических документов: СП 34.13330.2012 «Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85*» и СП 78.13330.2012 «Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 3.06.03-85».

При разработке настоящего стандарта использовались результаты работ ФГУП «РОСДОРНИИ» – «Оценка областей перспективного применения полиуретановых композитных составов в виде новых технологических процессов, дорожных материалов и изделий», отчет ООО «РНПЦ «КМЗ» – «О разработке методик испытания полиуретановых композитных составов для обеспечения их применения в дорожном хозяйстве».

СТО 88902325-01-2014

**МАТЕРИАЛ ВЯЖУЩИЙ НА ОСНОВЕ ПОЛИУРЕТАНА
ДЛЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ И ИСКУССТВЕННЫХ
СООРУЖЕНИЙ**

Технические условия

**POLYURETHANE BINDER FOR HIGHWAYS AND HIGHWAY
ENGINEERING STRUCTURES**

Specifications

1. Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на материал вяжущий на основе полиуретана марок РТ-КС 001 и РТ-ТПИ 001, производимый ООО «РТ-Полипласт» и применяемый при строительстве и ремонте откосов автомобильных дорог или конусов насыпей подходов к мостовым сооружениям.

1.2 Настоящий стандарт устанавливает требования к материалу вяжущему на основе полиуретана марок РТ-КС 001 и РТ-ТПИ 001, производимому ООО «РТ-Полипласт», и применяемому при строительстве и ремонте откосов автомобильных дорог или конусов насыпей подходов к мостовым сооружениям, а также к методам испытаний и контроля.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 8.423-81 Государственная система обеспечения единства измерений. Секундомеры механические. Методы и средства поверки

ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.044-89 Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения

ГОСТ 12.4.021-75 Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования

ГОСТ 33-2000 Нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической вязкости и расчет динамической вязкости

ГОСТ 166-89 Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 400-80 Термометры стеклянные для испытаний нефтепродуктов. Технические условия

ГОСТ 427-75 Линейка измерительная металлическая. Технические условия

ГОСТ 1770-74 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия

ГОСТ 3722-81 Подшипники качения. Шарики. Технические условия

ГОСТ 6709-72 Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ 6823-2000 Глицерин натуральный сырой. Общие технические условия

ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 8267-93 Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия

ГОСТ 10181-2014 Смеси бетонные. Методы испытаний

ГОСТ 11262-80 Пластмассы. Метод испытания на растяжение

ГОСТ 11506-73 Битумы нефтяные. Метод определения температуры размягчения по кольцу и шару

ГОСТ 13837-79 Динамометры общего назначения. Технические условия

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 22685-89 Формы для изготовления контрольных образцов бетона. Технические условия

ГОСТ 23932-90 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Общие технические условия

ГОСТ 24104-2001 Весы лабораторные. Общие технические требования

ГОСТ 24621-91 Пластмассы и эбонит. Определение твердости при вдавливании с помощью дюрометра (твердость по Шору)

ГОСТ 25336-82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры;

ГОСТ 28498-90 Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний

ГОСТ 28840-90 Машины для испытания материалов на растяжение, сжатие и изгиб. Общие технические требования

ГОСТ 30402-96 Материалы строительные. Метод испытания на воспламеняемость

ГОСТ 32703-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Щебень и гравий из горных пород. Технические требования

ГОСТ Р 51032-97 Материалы строительные. Метод испытания на распространение пламени

СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87*

СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*

СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*

П р и м е ч а н и е – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования – на официальных сайтах Национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемым информационным указателям, опубликованным по состоянию на 1 января текущего года. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться новым (измененным) стандартом. 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 конструкция: Скрепленный щебень, полученный в результате омоноличивания каменного материала вяжущим материалом на основе полиуретана.

3.2 отвердитель: Связующее вещество, компонент двухкомпонентной полиуретановой системы, применяемый для приготовления вяжущего материала на основе полиуретана.

3.3 омоноличивание: Технологический процесс объемного связывания каменного материала.

3.4 материал вяжущий на основе полиуретана (двухкомпонентная полиуретановая система, полиуретан, вяжущий материал, вяжущее): Синтетический жидкий материал, полученный путем смешивания смолы и отвердителя.

3.5 полиуретановый материал: Синтетический твердый материал, полученный путем отверждения раствора смолы и отвердителя (двухкомпонентной полиуретановой системы).

3.6 смола: Вязкое вещество, компонент двухкомпонентной полиуретановой системы, применяемый для приготовления вяжущего материала на основе полиуретана.

4 Общие положения

4.1 Требования настоящего стандарта необходимо соблюдать при выполнении работ по устройству откосов автомобильных дорог или конусов насыпей подходов к мостовым сооружениям при строительстве (реконструкции) или укреплении существующих конструкций и при ремонте автомобильных дорог и искусственных сооружений с заложением откосов 1:1 и положе.

4.2 Правила безопасного производства работ должны соблюдаться в соответствии с требованиями раздела 8.

4.3 Вяжущим материалом могут быть обработаны существующие (при ремонте) и вновь обустройстваемые (при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте) откосы автомобильных дорог или конусы насыпей подходов к мостовым сооружениям из щебня, укрепленные или не укрепленные геосинтетическими материалами (геоячейками).

4.4 Конструкции, обработанные вяжущим материалом на основе полиуретана, обладают следующими характеристиками:

- высокой прочностью сцепления обработанного слоя;
- повышенной износостойкостью обработанной поверхности;

- простотой изготовления;
- презентабельным внешним видом верхнего слоя обработанного щебеночного покрытия (вид мокрого камня);
- стабильностью прочностных характеристик при частых замерзаниях и оттаиваниях;
- стойкостью к агрессивным средам;
- отсутствием токсичности;
- классом горючести В1 (трудновоспламеняемые);
- пожаробезопасностью;
- высокой водопроницаемостью готовой конструкции.

5 Технические требования

5.1 Требования к исходным материалам и компонентам

5.1.1 Технические характеристики вяжущего материала должны соответствовать требованиям настоящего стандарта.

5.1.2 Компоненты должны иметь маркировку, содержащую данные:

- товарный знак и адрес предприятия-изготовителя;
- наименование компонента и его обозначение;
- номер партии;
- дату изготовления;
- массу брутто и нетто.

5.1.3 Вяжущий материал должен соответствовать нормативно-технической документации, быть не токсичным, не взрывоопасным, не выделять вредные вещества при нормальных условиях эксплуатации, а также быть устойчивым к воздействию агрессивных сред.

5.1.4 Обработанные двухкомпонентной полиуретановой системой конструкции должны быть устойчивыми к воздействию климатических факторов внешней среды во всех дорожно-климатических зонах.

5.1.5 Соотношение компонентов полиуретановой системы (смола и отвердителя) при приготовлении вяжущего должно соответствовать показателям, указанным в таблице 1.

Таблица 1 – Технические и технологические характеристики компонентов

Характеристика компонентов	Полиуретановое вяжущее			
	РТ-КС 001		РТ-ТПИ 001	
	смола РТ-КС 001А	отвердитель РТ-КС 001В	смола РТ-ТПИ 001А	отвердитель РТ-ТПИ 001В
Плотность (удельная масса), г/см ³	1,04-1,06	1,22-1,24	1,22-1,24	1,24-1,30
Вязкость при 20°С, мПа·с	2700-3000	180-220	360-420	180-220
Соотношение (смола/отвердитель), по массе	100/65		100/75	
Время жизнеспособности при 20°С, мин	15-20		12-15	

5.1.6 Емкость тары, в которой поставляется смола и отвердитель, должна обеспечивать их требуемое соотношение для приготовления двухкомпонентной полиуретановой системы соответствующей марки.

5.1.7 Компоненты должны быть упакованы в герметичную металлическую или пластиковую тару.

5.1.8 По техническим характеристикам компоненты полиуретанового вяжущего должны соответствовать нормам, представленным в таблице 1.

5.1.9 Условия хранения должны исключать контакт компонентов с влагой, так как это может привести к потере свойств двухкомпонентной полиуретановой системы.

5.1.10 Условия хранения должны исключать попадание прямых солнечных лучей на компоненты.

5.2 Требования к полиуретановому вяжущему

5.2.1. Для приготовления двухкомпонентной полиуретановой системы необходимо вылить смолу в подходящий контейнер, предварительно

вручную размешав до однородного состояния, затем добавить в контейнер отвердитель в весовом соотношении, указанном в данном документе.

5.2.2 Смешивание компонентов при приготовлении полиуретанового вяжущего должно осуществляться с помощью механического миксера до однородной массы кремового цвета. Допускается смешивание полученной массы с инертным компонентом в бетоносмесителе от 4 до 8 мин.

5.2.3 При выполнении работ по устройству откосов автомобильных дорог или конусов насыпей подходов к мостовым сооружениям при строительстве (реконструкции) или укреплении существующих конструкций и при ремонте автомобильных дорог и искусственных сооружений расход материала вяжущего на основе полиуретана назначается из расчета 2 кг/м^2 обрабатываемой поверхности.

5.2.4 При необходимости достижения заданной глубины проникновения материала вяжущего на основе полиуретана в слой щебня используются значения по таблице 2.

Таблица 2 – Глубина проникновения полиуретанового вяжущего в зависимости от обрабатываемой фракции щебня и расхода материала

Фракция щебня по ГОСТ 8267, мм	Смесь фракций щебня по ГОСТ 32703, мм	Расход материала вяжущего на основе полиуретана, кг/м^2	Глубина проникновения, м	
			РТ-КС 001	РТ-ТПИ 001
5-20	4-5,6; 5,6-8; 8-11,2; 11,2-16; 16-22,4	1	0,035	0,025
		2	0,070	0,050
		3	0,100	0,075
20-40	22,4-31,5; 31,5-45	1	0,065	0,040
		2	0,120	0,090
		3	0,175	0,110
40-80	45-63; 63-90	1	0,125	0,140
		2	0,180	0,180
		3	0,190	0,190

5.2.5 Полный цикл затвердевания полиуретанового вяжущего занимает от 18 до 20 часов при температуре окружающего воздуха не ниже плюс 10°C .

5.3 Требования к вяжущему материалу на основе полиуретана

5.3.1 Вяжущее на основе полиуретана должно соответствовать техническим характеристикам, представленным в таблице 3.

Таблица 3 – Технические характеристики полиуретанового материала

Показатель	Значение показателя		Стандарт, метод испытания
	РТ-КС 001	РТ-ТПИ 001	
Адгезия со щебнем, балл (от 1 до 5), не менее	5	5	Приложение А
Адгезия с бетоном, балл (от 1 до 5), не менее	5	5	
Адгезия с георешеткой, балл (от 1 до 5), не менее	5	5	
Твердость материала (по Шору, тип D), не менее	D/15:47	D/15:44	ГОСТ 24621
Модуль упругости при растяжении, МПа, при температуре: - минус 30 °С - плюс 50 °С	420 250	420 250	ГОСТ 11262
Относительное удлинение при растяжении, %, при температуре: - минус 30 °С - плюс 50 °С	40 50	40 50	ГОСТ 11262
Прочность на растяжение материала, Н/мм ² , не менее	20	18	Приложение Б
Плотность материала, г/см ³	1,115	1,0944	Приложение В
Водопоглощение материала, %, не более	0,01	0,01	Приложение Г
Температура размягчения материала, °С, не менее	110	110	Приложение Д
Морозостойкость материала, %, не менее	95	95	Приложение Е
Стойкость к ультрафиолетовому излучению, %, не менее	95	95	Приложение Ж
Стойкость к воздействию противогололедных реагентов, %, не менее	95	95	Приложение И
Группа трудногорючих и горючих твердых веществ и материалов	горючий материал средней воспламеняемости		ГОСТ 12.1.044
Группа воспламеняемости	В3	В3	ГОСТ 30402
Группа распространения пламени	РП4	РП4	ГОСТ Р 51032

5.4 Требования к конструкции и ее изготовлению

5.4.1 Технические характеристики конструкции слоя щебня фракции от 20 до 40 мм по ГОСТ 8267, омоноличенного вяжущим материалом,

должны соответствовать техническим характеристикам, представленным в таблице 4.

Т а б л и ц а 4 – Технические характеристики конструкции

Характеристика	Значение показателя		Стандарт, метод испытания
	РТ-КС 001	РТ-ТПИ 001	
Прочность на изгиб конструкции, МПа, не менее	1,00	0,99	Приложение К
Водопроницаемость конструкции (коэффициент фильтрации), не более	0,99	0,99	Приложение Л
Морозостойкость конструкции, %, не менее	95	95	Приложение М
Группа трудногорючих и горючих твердых веществ и материалов	трудногорючий материал		ГОСТ 12.1.044
Группа воспламеняемости	В1	В1	ГОСТ 30402
Группа распространения пламени	РП1	РП1	ГОСТ Р 51032

5.4.2 Технология обработки щебня двухкомпонентной полиуретановой системой определяется для конкретных условий и объемов производства работ в зависимости от требуемой производительности.

5.4.3 Максимальная производительность (до 10 кг/мин.) достигается при помощи установки горячей разливки типа НАСТ-10 с дополнительными нагревательными элементами.

Преимущество данной установки заключается в возможности ее использования при температурных условиях от плюс 5°С до плюс 10°С за счет подогрева материала. При помощи установки горячей разливки материал нагревается до температуры от 30°С до 40°С и равномерно распределяется на щебень.

5.4.4 Средняя производительность (до 7 кг/мин.) достигается при помощи установки типа НАСТ-7 без нагревательных элементов.

Преимущество данной установки заключается в ее размерах, позволяющих вести работы с платформы грузового автомобиля малой грузоподъемности.

5.4.5 Малая производительность (до 2 кг/мин.) достигается при помощи ручного разбрызгивающего устройства.

Подобный способ применяется на небольших участках, при ремонтных работах или в труднодоступных местах.

5.4.6 Допускается также применение иных способов и оборудования для омоноличивания при выполнении технологических требований к элементам двухкомпонентной полиуретановой системы, изложенным в настоящем стандарте.

5.4.7 Критическая скорость потока воды, разрушающая омоноличенный слой щебня, определяется по формуле (1):

$$v_{кр} = \sqrt{\frac{2[F_p + mgf(\cos \alpha - \sin \alpha)]}{C_x(Re)S\rho}}, \quad (1)$$

где F_p – сила сцепления между частицами щебня, Н ($F_p = 80 \div 100$ Н);

m – средняя масса частицы щебня применяемой фракции, кг;

g – ускорение свободного падения, м/с² ($g = 9,8$ м/с²);

f – коэффициент трения покоя между частицами щебня (в зависимости от вида щебня от 0,55 до 0,8);

α – угол откоса, град.;

$C_x(Re)$ – коэффициент лобового сопротивления по критерию Рейнольдса ($C_x(Re) = 1,4 \div 1,6$);

S – средняя площадь поперечного сечения щебня, м²;

ρ – плотность воды, кг/м³.

5.5 Требования к условиям эксплуатации, хранения и транспортирования вяжущего материала на основе полиуретана

5.5.1 Условия эксплуатации конструкции должны обеспечить сохранение технических параметров конструкции и не должны превышать предельных значений нормируемых технических характеристик, представленных в данном документе.

5.5.2 Цвет конструкции не регламентируется, если это требование не оговорено в договоре (контракте) на поставку материала.

5.5.3 Транспортирование компонентов вяжущего возможно автомобильным, железнодорожным, водным, авиационным транспортом.

5.5.4 Во избежание механического повреждения тары с материалом при их разгрузке с автомобильного, железнодорожного, водного или другого транспорта не допускается сбрасывать тару на грунт и иные поверхности.

5.5.5 Компоненты полиуретановой системы поставляются в закрытых герметичных контейнерах с соответствующей маркировкой (приложение Н).

5.5.6 Отгруженные компоненты должны сопровождаться паспортом качества. В паспорте указывают:

- данные о соответствии компонентов требованиям нормативно-технической документации, утвержденной в установленном порядке;
- наименование предприятия-изготовителя;
- номер партии;
- тип компонента;
- количество упаковок (контейнеров);
- массу компонента в партии.

5.5.7 Паспорт должен быть подписан представителем отдела технического контроля предприятия-изготовителя (приложение П).

5.5.8 Компоненты вяжущего должны транспортироваться и храниться в закрытых герметичных контейнерах. Температура хранения должна быть не ниже плюс 10°C. Срок хранения несмешанных компонентов – 18 месяцев.

5.5.9 К приготовлению и использованию материала вяжущего на основе полиуретана допускается персонал, прошедший подготовку (инструктированный предприятием-Изготовителем).

6 Правила приемки работ

6.1 Общие положения

6.1.1 Предприятию-изготовителю для проверки соответствия материала требованиям настоящего стандарта следует проводить приемо-сдаточные и

типовые испытания, а также по согласованию с заказчиком не чаще 1 раза в год могут быть проведены периодические испытания.

6.1.2 Испытания материала вяжущего на основе полиуретана и конструкции по основным показателям проводятся один раз в три года в Испытательной лаборатории.

6.1.3 Компоненты принимаются отделом технического контроля предприятия-изготовителя.

6.1.4 Компоненты поставляются потребителю партиями. За партию принимают количество компонента, изготовленного из партии одного и того же исходного материала.

6.2 Приемо-сдаточные испытания

6.2.1 Приемо-сдаточные испытания выполняются для проверки показателей и в объемах в соответствии с таблицей 5.

6.2.2 При получении неудовлетворительных результатов приемо-сдаточных испытаний компонент отправляется на устранение выявленных несоответствий. После их устранения компонент подвергается повторным приемо-сдаточным испытаниям. Результаты повторных приемо-сдаточных испытаний являются окончательными. При получении неудовлетворительных результатов повторных приемо-сдаточных испытаний компонент бракуется.

Т а б л и ц а 5 – Объем приемо-сдаточных испытаний

Наименование показателя	Метод контроля	Объем выборки в каждой партии
Внешний вид	Визуальный контроль (постоянство цвета, прозрачность, наличие посторонних включений)	100 %
Плотность компонента, г/см ²	Приложение В	1 образец
Вязкость компонента при 20°С, мПа·с	ГОСТ 33	1 проба
Твердость материала (по Шору, тип D)	ГОСТ 24621	1 образец (5 измерений)

6.3 Типовые испытания

6.3.1 Типовые испытания материала вяжущего на основе полиуретана проводят на образце материала каждого типа, приготовленного из компонентов, прошедших приемо-сдаточные испытания, при освоении производства, внесении изменений в состав компонентов или технологию изготовления компонентов и в случае замены исходных компонентов.

6.3.2 Типовые испытания включают в себя:

- определение сцепления двухкомпонентной полиуретановой системы с поверхностью щебня, бетоном и георешеткой;
- определение твердости двухкомпонентной полиуретановой системы;
- определение прочности на растяжение двухкомпонентной полиуретановой системы;
- определение плотности двухкомпонентной полиуретановой системы;
- определение водопоглощения двухкомпонентной полиуретановой системы;
- определение температуры размягчения двухкомпонентной полиуретановой системы;
- определение морозостойкости двухкомпонентной полиуретановой системы;
- определение устойчивости к действию ультрафиолетового излучения двухкомпонентной полиуретановой системы;
- определение устойчивости к воздействию противогололедных реагентов двухкомпонентной полиуретановой системы.

6.4 Периодические испытания

6.4.1 Периодические испытания конструкции, изготовленной с использованием материала из компонентов, прошедших приемо-сдаточные испытания, проводят по согласованию с заказчиком. Испытания проводят на одном образце конструкции из каждого типа полиуретанового вяжущего в следующем объеме:

- определение прочности конструкции из щебня и двухкомпонентной полиуретановой системы;

- определение водопроницаемости конструкции из щебня и двухкомпонентной полиуретановой системы.

6.4.2 По согласованию с Заказчиком перечень периодических испытаний может быть дополнен определением морозостойкости конструкции из щебня и двухкомпонентной полиуретановой системы. В этом случае марка щебня по морозостойкости должна быть не ниже F100 по ГОСТ 32703.

6.4.3 При получении неудовлетворительных результатов периодических испытаний проводят повторные испытания на удвоенном количестве образцов по тем показателям, по которым получены неудовлетворительные результаты. Результаты повторных испытаний являются окончательными. В случае неудовлетворительных результатов повторных периодических испытаний изготовление, приемка и отгрузка компонентов должна быть прекращена до выявления и устранения причин несоответствия требованиям настоящего стандарта.

6.4.4 На каждую принятую партию компонентов оформляется протокол испытаний. По положительным результатам испытаний в паспорте качества при отгрузке Заказчику делают отметку ОТК о соответствии продукции требованиям нормативной документации на компонент.

7 Методы испытаний и контроля

7.1 Общие положения

7.1.1 Проверка размеров образцов материала вяжущего на основе полиуретана и конструкции должна производиться при помощи металлической измерительной рулетки в соответствии с ГОСТ 7502 и штангенциркуля в соответствии с ГОСТ 166.

7.1.2 Испытания материала вяжущего на основе полиуретана и конструкции должны производиться в соответствии с методиками испытаний (приложения А-М).

7.1.3 Контроль внешнего вида компонентов производится визуально путем осмотра и/или с использованием средств измерений, обеспечивающих необходимую точность измерений.

7.2 Применяемое оборудование

7.2.1 При проведении испытаний и контрольных измерений применяется следующее основное оборудование:

- штангенциркуль в соответствии с ГОСТ 166;
- линейка измерительная металлическая в соответствии с ГОСТ 427;
- рулетка измерительная металлическая в соответствии с ГОСТ 7502;
- динамометр в соответствии с ГОСТ 13837;
- секундомер по ГОСТ 8.423;
- термометр по ГОСТ 28498;
- стаканы термостойкие вместимостью не менее 1000 мл по ГОСТ 23932;
- дюрومتر типа D;
- испытательная разрывная машина по ГОСТ 28840;
- пресс;
- весы лабораторные по ГОСТ 24104 II-го класса точности с приспособлением для гидростатического взвешивания;
- эксикатор по ГОСТ 25336;
- мерный цилиндр по ГОСТ 1770;
- термометр ртутный по ГОСТ 400;
- аппарат для определения температуры размягчения материала по ГОСТ 11506;
- морозильная или климатическая камера, поддерживающие температуру минус 180 °С с точностью поддержания температуры не ниже

2°C; камера должна обеспечивать полное замораживание емкости с водой и образцами в течение не более 3 часов;

- испытательная установка, создающая излучение с использованием ультрафиолетовых ламп со спектральным диапазоном 320-400 нм.

7.2.2 При проведении испытаний используется дополнительная аппаратура, материалы и устройства (приложения А-М).

7.3 Методика испытаний материала

7.3.1 Методика определения сцепления двухкомпонентной полиуретановой системы с поверхностью щебня, бетона, георешеткой

Методика устанавливает способ испытания двухкомпонентной полиуретановой системы для определения показателя сцепления (адгезии) со щебнем, бетоном, георешеткой.

Сущность метода заключается в оценке степени сохранности полиуретанового покрытия на зёрнах щебня, образцах бетона и георешеток после кипячения в дистиллированной воде (приложение А).

7.3.2 Методика определения прочности на растяжение двухкомпонентной полиуретановой системы

Методика устанавливает способ испытания двухкомпонентной полиуретановой системы для определения прочности материала на разрыв.

Сущность метода заключается в определении прочности материала на разрыв с использованием испытательной разрывной машины (приложение Б).

7.3.3 Методика определения плотности двухкомпонентной полиуретановой системы

Методика устанавливает способ определения плотности двухкомпонентной полиуретановой системы.

Сущность метода заключается в определении массы образца связующего раствора в воздухе и в дистиллированной воде посредством гидростатического взвешивания (приложение В).

7.3.4 Методика определения водопоглощения двухкомпонентной полиуретановой системы

Методика устанавливает способ определения водопоглощения двухкомпонентной полиуретановой системы.

Сущность метода заключается в определении массы воды, поглощенной образцом связующего раствора в результате пребывания его в воде в течение установленного времени при определенной температуре (приложение Г).

7.3.5 Методика определения температуры размягчения двухкомпонентной полиуретановой системы

Методика устанавливает способ испытания двухкомпонентной полиуретановой системы для определения температуры размягчения по кольцу и шару.

Сущность метода заключается в определении температуры, при которой материал, находящийся в кольце заданных размеров, в условиях испытания размягчается и перемещается под действием стального шарика и касается нижней пластинки (приложение Д).

7.3.6 Методика определения морозостойкости двухкомпонентной полиуретановой системы

Методика устанавливает способ испытания двухкомпонентной полиуретановой системы на способность сохранять свои прочностные качества после воздействия на неё определенного числа циклов замораживания и оттаивания в водной среде.

Сущность метода заключается в испытании связующего раствора на морозостойкость и сравнении результатов испытания на растяжение образцов материала, подвергающихся многократному замораживанию и оттаиванию, с результатами испытаний образцов материала, не подвергающихся такому воздействию (приложение Е).

7.3.7 Методика определения устойчивости к действию ультрафиолетового излучения двухкомпонентной полиуретановой системы

Методика устанавливает способ испытания двухкомпонентной полиуретановой системы на устойчивость к действию ультрафиолетового излучения.

Сущность метода состоит в проведении испытаний образцов материала на светостойкость с использованием ультрафиолетового излучателя (приложение Ж).

7.3.8 Методика определения устойчивости к воздействию противогололедных реагентов двухкомпонентной полиуретановой системы

Методика устанавливает способ испытания двухкомпонентной полиуретановой системы на устойчивость к действию агрессивного воздействия противогололедных материалов (далее – ПГМ).

Сущность методики состоит в оценке степени влияния противогололедных материалов на прочность образца при изгибе. За меру агрессивности воздействия жидкого ПГМ на материал принята способность образцов сохранять состояние (отсутствие трещин, отколов, шелушения поверхности и др.) и прочность после выдерживания образцов в жидком ПГМ и насыщенном растворе ПГМ (приложение И).

7.4 Методика испытаний конструкции

7.4.1 Методика определения прочности конструкции из щебня и двухкомпонентной полиуретановой системы

Методика устанавливает способ испытания конструкции из щебня и двухкомпонентной полиуретановой системы для определения показателя прочности на изгиб.

Сущность метода заключается в определении показателя прочности на изгиб образца, изготовленного из композиции щебня и двухкомпонентной

полиуретановой системы, посредством испытания на прессе и определения максимальной нагрузки, при которой происходит разрушение образца (приложение К).

7.4.2 Методика определения водопроницаемости конструкции из щебня и двухкомпонентной полиуретановой системы

Методика устанавливает метод определения водопроницаемости конструкции из щебня и двухкомпонентной полиуретановой системы.

Сущность метода заключается в определении коэффициента фильтрации и измерении объема профильтровавшейся воды через образец, изготовленный из композиции щебня и двухкомпонентной полиуретановой системы в заданных условиях (приложение Л).

7.4.3 Методика определения морозостойкости конструкции из щебня и двухкомпонентной полиуретановой системы

Методика устанавливает способ испытания конструкции из щебня и двухкомпонентной полиуретановой системы на способность сохранять свои прочностные качества после воздействия на него определенного числа циклов замораживания и оттаивания в водной среде.

Сущность метода заключается в испытании конструкции на морозостойкость и сравнении результатов испытания на изгиб конструкций, подвергающихся многократному замораживанию и оттаиванию, с результатами испытаний конструкций, не подвергающихся такому воздействию (приложение М).

8 Требования безопасности и охраны окружающей среды

8.1 Администрация предприятия, на котором изготавливается материал вяжущий на основе полиуретана, обязана разработать инструкцию по технике безопасности и промсанитарии на основании действующих правил и инструкции при работе с компонентами материала вяжущего, обеспечив безопасные условия труда для работающих.

8.2 С целью соблюдения санитарно-гигиенических требований и создания нормальных условий труда в производственных помещениях должен быть соблюден ряд условий:

- расстановка технологического оборудования должна соответствовать требованиям к оборудованию;

- процесс переработки материала должен быть автоматизирован;

- для удаления возможных производственных вредных отходов (тепловыделений летучих продуктов частичной деструкции при перегреве материала из-за нарушения режима переработки) помещения для переработки должны быть оборудованы принудительной приточно-вытяжной и общеобменной вентиляцией, а в местах выделения продуктов разложения должна быть установлена местная принудительная вытяжная вентиляция в соответствии с ГОСТ 12.4.021. Вентиляция должна быть оборудована фильтрами для предотвращения пылевых выбросов. Цех должен быть оснащен автоматически включаемой аварийной вентиляцией;

- должно быть естественное и искусственное освещение;

- параметры микроклимата должны соответствовать [1];

- уровни производственного шума должны отвечать требованиям [2], при повышении ПДУ по шуму необходимо применение средств индивидуальной защиты («беруши», наушники);

- работники, занятые в производстве и переработке компонентов полиуретанового вяжущего, должны быть обеспечены санитарно-бытовыми помещениями, которые оборудуются в соответствии с СН 2.2.4/2.1.8.562.

8.3 Контроль за содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны осуществляют в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005.

8.4 Рабочие и ИТР, занятые производством компонентов полиуретанового вяжущего, должны иметь защитную одежду (костюм, халат, шапочку из хлопчатобумажной ткани, перчатки резиновые и бязевые, фартук и нарукавник из прорезиненной ткани) и средства индивидуальной защиты (респираторы фильтрующие типов РУ-60М или РПГ-67). В аварийных

случаях должно быть предусмотрено использование противогазов марки БКФ с фильтром или противогазом марки «М».

8.5 Вся спецодежда должна оставаться в рабочем помещении и храниться отдельно от личной одежды.

8.6 В случае аварийного разлива компонентов полиуретанового вяжущего в помещении или на открытой площадке место разлива незамедлительно следует засыпать песком или опилками с последующим их быстрым удалением во избежание его отверждения и схватывания с поверхностью соприкосновения. Затем загрязненную поверхность промывают водой.

8.7 Компоненты полиуретанового вяжущего не взрывоопасны и не требуют особых предосторожностей при транспортировке, хранении и применении.

8.8 Компоненты материала вяжущего на основе полиуретана относятся к горючим материалам средней воспламеняемости.

8.9 При транспортировке, хранении и применении компоненты материала вяжущего на основе полиуретана не выделяют во внешнюю среду вредные химические вещества в количествах, превышающих ПДК.

8.10 Категорически запрещается сливать продукты производства в поверхностные водоемы, используемые для целей хозяйственно-питьевого, культурно-бытового водопользования и рыбохозяйственного назначения.

Приложение А

(обязательное)

Методика определения сцепления двухкомпонентной полиуретановой системы с поверхностью щебня, бетона, георешеткой

1 Сущность метода

Методика устанавливает способ испытания двухкомпонентной полиуретановой системы (далее - связующий раствор) для определения показателя сцепления (адгезии) со щебнем, бетоном, георешеткой.

Сущность метода заключается в оценке степени сохранности полиуретанового покрытия на зёрнах щебня, образцах бетона и георешеток после кипячения в дистиллированной воде.

2 Средства контроля (измерений), аппаратура, материалы, вспомогательные устройства:

- 2.1 Стаканы термостойкие вместимостью не менее 1000 мл по ГОСТ 23932.
- 2.2 Электроплитка.
- 2.3 Штатив.
- 2.4 Шкаф сушильный.
- 2.5 Секундомер.
- 2.6 Формы для изготовления образцов бетона 2ФК-100 по ГОСТ 22685.
- 2.7 Вода дистиллированная по ГОСТ 6709.
- 2.8 Бумага фильтровальная.
- 2.9 Щебень фракции от 5 до 20 мм по ГОСТ 32703.
- 2.10 Бетонная смесь.
- 2.11 Георешетка.
- 2.12 Смола.
- 2.13 Отвердитель.

3 Порядок отбора проб (приготовление стандартных образцов)

3.1 Отбор проб щебня.

3.1.1 Навеску щебня массой 1 кг промывают и высушивают в сушильном шкафу при температуре $(105 \pm 5)^\circ\text{C}$ в течение 1 ч.

3.1.2 Затем щебень равномерно распределяют на листе бумаги, линейкой делят пробу на четыре квадрата. Из каждого квадрата берут для испытания по одному зерну щебня размером не менее 10 мм. Зерна остужают до температуры $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ и обвязывают ниткой или мягкой проволокой.

3.2 Приготовление образцов бетона.

3.2.1 Отобранная проба бетонной смеси в соответствии с ГОСТ 10181 должна быть дополнительно вручную перемешана перед формованием образцов.

3.2.2 Образцы изготавливают в двух поверенных формах 2ФК-100, соответствующих требованиям ГОСТ 22685.

3.2.3 Перед использованием форм их внутренние поверхности должны быть покрыты тонким слоем смазки, не оставляющей пятен на поверхности образцов и не влияющей на свойства поверхностного слоя бетона.

3.2.4 После окончания укладки и уплотнения бетонной смеси в форме верхнюю поверхность образца заглаживают мастерком или пластиной.

3.2.5 Образцы предварительно после их изготовления мокрым способом выдерживают в лабораторных условиях в соответствии с пунктом 4.1 не менее 6 сут.

3.2.6 Необходимо изготовить не менее 4 образцов.

3.2.7 Полученные образцы не должны иметь дефектов в виде трещин, сколов ребер, раковин и инородных включений, а также следов расслоения и недоуплотнения бетонной смеси.

3.3 Приготовление образцов георешеток.

3.3.1 Образцы георешеток вырезаются механическим режущим инструментом из георешетки между стыками. Образцы вырезаются не ближе 50 мм от кромки георешетки и не ближе 50 мм от места стыка. Форма образцов должна соответствовать квадрату с размером сторон 100 x 100 мм.

3.3.2 Необходимо вырезать не менее 4 образцов.

3.3.3 Полученные образцы не должны иметь дефектов, раковин и инородных включений, а также следов расслоения.

4 Порядок подготовки к проведению испытания

4.1 Испытание на определение адгезии проводят при температуре воздуха $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха не менее 55%.

5 Порядок проведения испытания

5.1 Связующий раствор готовят непосредственно перед проведением испытания. Для этого в чашку со смолой добавляют отвердитель в весовом соотношении согласно пункту 5.1.5 настоящего Стандарта. Компоненты связующего раствора перемешивают механической мешалкой для получения однородного раствора кремового цвета.

5.2 Испытание для определения адгезии со щебнем.

5.2.1 Зерна щебня погружают на 15 сек. в чашку с подготовленным к использованию связующим раствором. Затем подвешивают на штативе так, чтобы зерна щебня не касались друг друга.

5.2.2 Зерна щебня испытывают через 1 час (после отверждения связующего раствора).

5.2.3 стакан с дистиллированной водой (далее - вода) нагревают на закрытой электроплитке до 100°C.

5.2.4 Каждое из подвешенных на штативе зерен щебня поочередно погружают в кипящую воду на 30 мин. (зерна щебенки не должны касаться стенок или дна стакана).

5.2.5 По истечении указанного времени зерна щебня вынимают и погружают на 1 - 2 сек. в холодную воду, затем вынимают из воды и помещают на фильтровальную бумагу.

5.3 Испытание для определения адгезии с бетоном.

5.3.1 Образцы бетона погружают на 15 сек. в чашку с подготовленным к использованию связующим раствором. Затем подвешивают на штативе так, чтобы образцы не касались друг друга.

5.3.2 Образцы испытывают через 1 час (после отверждения связующего раствора).

5.3.3 стакан с водой нагревают на закрытой электроплитке до 100°C.

5.3.4 Каждый из подвешенных на штативе образцов поочередно погружают в кипящую воду на 30 мин. (образцы бетона не должны касаться стенок или дна стакана).

5.3.5 По истечении указанного времени образцы вынимают и погружают на 1 - 2 сек. в холодную воду, затем вынимают из воды и помещают на фильтровальную бумагу.

5.4 Испытание для определения адгезии с георешеткой.

5.4.1 Образцы георешетки погружают на 15 сек. в чашку с подготовленным к использованию связующим раствором. Затем подвешивают на штативе так, чтобы образцы не касались друг друга.

5.4.2 Образцы испытывают через 1 час (после отверждения связующего раствора).

5.4.3 стакан с водой нагревают на закрытой электроплитке до 100°C.

5.4.4 Каждый из подвешенных на штативе образцов поочередно погружают в кипящую воду на 30 мин. (образцы бетона не должны касаться стенок или дна стакана).

5.4.5 По истечении указанного времени образцы вынимают и погружают на 1 - 2 сек. в холодную воду, затем вынимают из воды и помещают на фильтровальную бумагу.

6 Обработка результатов испытания

6.1 Поверхность зерен щебня, образцов бетона и георешеток осматривают и проводят оценку качества сцепления связующего раствора со щебнем, бетоном, георешеткой по степени сохранности полиуретанового покрытия в соответствии с таблицей Б.1.

6.2 За результат испытаний принимают среднеарифметическое значение результатов измерений, округленное до целого числа.

Т а б л и ц а Б.1 – Оценка степени сцепления вяжущего с поверхностью образца

Характеристика пленки вяжущего	Оценка сцепления, балл
Пленка вяжущего полностью сохраняется на поверхности образца	5
Пленка вяжущего частично отделилась с острых углов и ребер образца	4
Пленка вяжущего свыше 50 % сохраняется на поверхности образца	3
Пленка вяжущего менее 50 % сохраняется на поверхности образца	2
Пленка вяжущего полностью не сохраняется на поверхности образца	1

Приложение Б

(обязательное)

Методика определения прочности на растяжение двухкомпонентной полиуретановой системы

1 Сущность метода

Методика устанавливает способ испытания двухкомпонентной полиуретановой системы для определения прочности материала на растяжение.

Сущность метода заключается в определении прочности материала на растяжение с использованием испытательной разрывной машины.

2 Средства контроля (измерений), аппаратура, материалы, вспомогательные устройства:

2.1 Испытательная разрывная машина по ГОСТ 28840.

2.2 Прибор измерительный для определения размеров образца с погрешностью измерения не более 0,1 мм.

2.3 Смола.

2.4 Отвердитель.

3 Порядок отбора проб (приготовление стандартных образцов)

3.1 Для приготовления связующего раствора в чашку со смолой добавляют отвердитель в весовом соотношении согласно пункту 5.1.5 настоящего Стандарта. Компоненты связующего раствора перемешивают механической мешалкой для получения однородного раствора кремового цвета.

3.2 Производят заливку образца размером 300 x 200 x 5 мм.

3.3 Для отверждения связующий раствор оставляют в емкости на 24 ч. при температуре $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$. После отверждения его извлекают из емкости.

3.4 Необходимо изготовить не менее девяти образцов. После этого образцы разделяют на три группы с одинаковым количеством образцов в каждой. Из каждой группы для испытания выбирают по одному образцу.

3.5 Образцы должны иметь гладкую ровную поверхность без вздутий, сколов, трещин, раковин и других видимых дефектов.

4 Порядок подготовки к проведению испытания

4.1 Производят замер ширины и толщины образца и определяют поперечное сечение испытываемых образцов. Полученные данные заносят в протокол испытания.

4.2 Перед началом испытания устанавливают расстояние между зажимами испытательной разрывной машины, равное (100 ± 3) мм.

4.3 Диапазон усилий испытательной разрывной машины выбирают таким образом, чтобы разрыв можно было измерить с точностью 0,01 кН. Постоянную скорость перемещения ползуна устанавливают так, чтобы обеспечить постоянную скорость деформации (100 ± 5) мм/мин.

4.4 Испытание образцов проводят при температуре воздуха $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $(65 \pm 5)\%$.

5 Порядок проведения испытания

5.1 Образец для испытания устанавливают по центру зажимов. При испытании в продольном направлении длина образца должна быть параллельна направлению приложения силы.

5.2 После установки образца в зажимы включают испытательную разрывную машину, используя предварительное нагружение значением 1% максимальной нагрузки, определяют начальную точку для измерения прочности и продолжают нагружение до разрыва образца.

5.3 Испытательную разрывную машину останавливают и в протоколе испытания регистрируют максимальную нагрузку с точностью 0,01 кН. Затем испытательную разрывную машину устанавливают в исходное положение.

6 Обработка результатов испытания

6.1 Прочность на растяжение σ_p , Н/мм² (МПа) рассчитывают непосредственно по данным испытательной разрывной машины по формуле (B.1):

$$\sigma_p = \frac{F}{A_0}, \quad (\text{B.1})$$

где F – максимальная нагрузка, при которой произошел разрыв образца, Н; A_0 – начальное поперечное сечение образца, мм².

6.2 По результатам расчета (B.1) вычисляют среднеарифметическое значение прочности на растяжение, Н/мм² по формуле (B.2)

$$\sigma_{cp} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \sigma_{ip} , \quad (\text{B.2})$$

где n - число испытанных образцов;

σ_{ip} - значения предела прочности i - го образца.

Приложение В

(обязательное)

Методика определения плотности двухкомпонентной полиуретановой системы

1 Сущность метода

Методика устанавливает способ определения плотности двухкомпонентной полиуретановой системы (далее - связующий раствор).

Сущность метода заключается в определении массы образца связующего раствора в воздухе и в дистиллированной воде (далее - вода), посредством гидростатического взвешивания.

2 Средства контроля (измерений), аппаратура, материалы, вспомогательные устройства:

2.1 Весы лабораторные по ГОСТ 24104 II-го класса точности с приспособлением для гидростатического взвешивания.

2.2 Прибор измерительный для определения размеров образца с погрешностью измерения не более 0,1 мм.

2.3 Вода дистиллированная по ГОСТ 6709.

2.4 Смола.

2.5 Отвердитель.

3 Порядок отбора проб (приготовление стандартных образцов)

3.1 Связующий раствор готовят непосредственно перед проведением испытания. Для этого в чашку со смолой добавляется отвердитель в весовом соотношении согласно пункту 5.1.5 настоящего Стандарта. Компоненты связующего раствора перемешивают механической мешалкой для получения однородного раствора кремового цвета.

3.2 Производят заливку образца размерами 50 x 50 x 50 мм.

3.3 Для отверждения связующий раствор оставляют на 24 ч. при температуре $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$.

3.4 Необходимо изготовить не менее девяти образцов. Образцы должны быть разделены на три группы с одинаковым количеством образцов в каждой группе. Из каждой группы для испытания выбирают по одному образцу.

3.5 Образцы должны быть гладкими, без пустот и трещин для устранения возможности захвата воздушных пузырьков.

4 Порядок подготовки к проведению испытания

4.1 Проверяют правильность установки на лабораторных весах приспособления для гидростатического взвешивания.

4.2 Испытание образцов проводят при температуре воздуха $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ в состоянии естественной влажности.

5 Порядок проведения испытания

5.1 Измеряют массу образца на воздухе (m_1) с точностью до 0,0001 г.

5.2 Устанавливают на столик весов подставку со стаканом, наполненным водой температурой $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$.

5.3 Образец с помощью проволоки-подвески подвешивают к коромыслу весов.

5.4 Образец опускают в стакан с водой до полного его погружения, не касаясь стенок и дна и следя за тем, чтобы на нем не было пузырьков воздуха.

5.5 Производят взвешивание образца в воде, определяя его массу (m_2).

6 Обработка результатов испытания.

6.1 Плотность связующего раствора $\rho_{с.р.}$ ($\text{г}/\text{см}^3$) определяют по формуле (Г.1)

$$\rho_{с.р.} = \frac{m_1}{V}, \quad (1)$$

где m_1 – масса образца в воздухе, г;

V – объем образца, см^3 .

6.2 Объем образца V (см^3) вычисляют по формуле Г.2

$$V = \frac{m_1 - m_2}{\rho_в}, \quad (\text{Г.2})$$

где m_2 – масса образца в воде, г;

$\rho_в$ – плотность воды, принимая равной $1 \text{ г}/\text{см}^3$.

6.3 За результат определения средней плотности принимают округленное до четвертого десятичного знака среднеарифметическое значение результатов определения средней плотности трех образцов. Если расхождение между наибольшим и наименьшим результатами параллельных определений превышает $0,0005 \text{ г/см}^3$, то проводят повторные испытания и вычисляют среднеарифметическое из шести значений.

Приложение Г

(обязательное)

Методика определения водопоглощения двухкомпонентной полиуретановой системы

1 Сущность метода.

Методика устанавливает способ определения водопоглощения двухкомпонентной полиуретановой системы.

Сущность метода заключается в определении массы воды, поглощенной образцом связующего раствора в результате пребывания его в воде в течение установленного времени при определенной температуре.

2 Средства контроля (измерений), аппаратура, материалы, вспомогательные устройства:

- 2.1 Шкаф сушильный, обеспечивающий температуру $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$.
- 2.2 Эксикатор по ГОСТ 25336.
- 2.3 Прибор измерительный для определения размеров образца (длины, толщины) с погрешностью измерения не более 0,1 мм.
- 2.4 Весы лабораторные по ГОСТ 24104 II-го класса точности.
- 2.5 Сосуды из стекла.
- 2.6 Вода дистиллированная по ГОСТ 6709.
- 2.7 Смола.
- 2.8 Отвердитель.

3 Порядок отбора проб (приготовление стандартных образцов)

3.1 Для приготовления пробы связующего раствора в чашку со смолой добавляют отвердитель в весовом соотношении согласно пункту 5.1.5 настоящего Стандарта. Компоненты связующего раствора перемешиваются механической мешалкой до получения раствора однородного кремового цвета.

3.2 Производят заливку образца с размерами 50 x 50 x 50 мм.

3.3 Для отверждения связующий раствор оставляют на 24 ч. при температуре $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$.

3.4 После отверждения связующего раствора образец извлекают из емкости.

3.5 Необходимо изготовить не менее девяти образцов. Образцы должны быть разделены на три группы с одинаковым количеством образцов в каждой. Из каждой группы для испытания выбирают по одному образцу.

3.6 Перед проведением испытания следует убедиться, что полученные образцы гладкие, без пустот и трещин.

4 Порядок подготовки к проведению испытания

4.1 Перед испытанием образцы сушат при температуре $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$ в течение (24 ± 1) ч., а затем охлаждают в эксикаторе над осушителем при $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$.

4.2 Испытание образца проводят при температуре воздуха $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $(65 \pm 5)\%$.

5 Порядок проведения испытания

5.1 После охлаждения образцы вынимают из эксикатора и взвешивают не более чем через 5 мин. с точностью 0,0001 г. Данные о взвешивании заносятся в протокол испытания.

5.2 Образцы быстро погружают в сосуд с дистиллированной водой (далее - вода) так, чтобы на 1 см^2 поверхности образца приходилось не менее 8 см^3 воды. При этом испытуемые образцы не должны соприкасаться друг с другом, а также со стенками сосуда, и должны быть полностью покрыты водой.

5.3 Образцы выдерживают в воде в течение (24 ± 1) ч. при температуре $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$. Затем образцы вынимают из воды, вытирают чистой сухой тканью или фильтровальной бумагой и не более чем через 1 мин. взвешивают с точностью 0,0001 г. Данные о взвешивании заносятся в протокол испытания.

6 Обработка результатов испытания.

6.1 Водопоглощение материала по массе $W_{\text{погл}}^m$, % для каждого образца вычисляют по формуле (Д.1)

$$W_{\text{погл}}^m = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \cdot 100, \quad (\text{Д.1})$$

где m_1 – масса образца перед погружением в воду, мг;

m_2 – масса образца после извлечения из воды, мг.

6.2 За результат испытания принимают среднеарифметическое трех параллельных измерений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 10%, и округляют его до первого десятичного знака. Если значение допустимого отклонения превышает 10%, то испытания повторяют на удвоенном числе образцов.

Приложение Д
(обязательное)

**Методика определения температуры размягчения двухкомпонентной
полиуретановой системы**

1 Сущность метода

Методика устанавливает способ испытания двухкомпонентной полиуретановой системы для определения температуры размягчения по кольцу и шару.

Сущность метода заключается в определении температуры, при которой материал, находящийся в кольце заданных размеров, в условиях испытания размягчается, перемещается под действием стального шарика и касается нижней пластинки.

2 Средства контроля (измерений), аппаратура, материалы, вспомогательные устройства:

2.1 Стакан (баня) из термостойкого стекла диаметром 85 мм и высотой не менее 120 мм.

2.2 Кольцо латунное ступенчатое с верхним диаметром $(17,7 \pm 0,2)$ мм.

2.3 Пластинки металлические, расстояние между которыми 25 мм. Верхняя пластинка имеет три отверстия: два для помещения колец и третье – для термометра.

2.4 Штатив, поддерживающий пластинки.

2.5 Направляющая металлическая накладка для концентрического размещения шариков.

2.6 Шары стальные по ГОСТ 3722 диаметром 9,525 мм и массой $(3,50 \pm 0,05)$ г каждый.

2.7 Термометр ртутный по ГОСТ 400;

2.8 Глицерин по ГОСТ 6823.

2.9 Секундомер.

2.10 Смола.

2.11 Отвердитель.

3 Порядок отбора проб (приготовление стандартных образцов)

3.1 Для приготовления связующего раствора в чашку со смолой добавляют отвердитель в весовом соотношении согласно пункту 5.1.5 настоящего Стандарта.

Компоненты связующего раствора перемешивают механической мешалкой для получения раствора однородного кремового цвета.

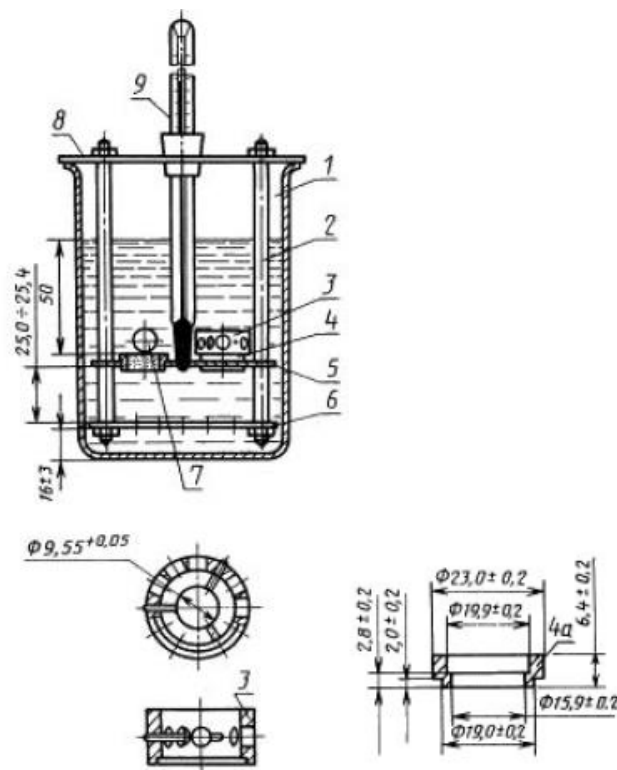
3.2 Производят нагрев двух ступенчатых колец до предполагаемой температуры размягчения материала.

3.3 Связующий раствор наливают в два предварительно нагретых ступенчатых кольца, помещенных на пластинку, покрытую смесью декстрина с глицерином (1:3).

3.4 Кольца охлаждаются с материалом на воздухе в течение 30 мин. при температуре $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$. Избыток материала гладко срезают нагретым ножом вровень с краями колец.

4 Порядок подготовки к проведению испытания

4.1 Производится проверка наличия и исправности элементов аппарата. Устройство аппарата для определения температуры размягчения материала по методу кольца и шара показано на рисунке Е.1.



1 - стеклянный стакан; 2 - штатив; 3 - накладка; 4 - латунное ступенчатое кольцо; 5 - верхняя пластинка; 6 - нижняя пластинка; 7 - шарик; 8 - крышка; 9 - термометр

Рисунок Е.1 – Аппарат для определения температуры размягчения материала по методу кольца и шара

5 Порядок проведения испытания

5.1 Кольца с материалом помещают в отверстия верхней пластинки аппарата.

5.2 В среднее отверстие верхней пластинки вставляют термометр так, чтобы нижняя точка ртутного резервуара была на одном уровне с нижней поверхностью материала в кольцах.

5.3 Штатив с материалом в кольцах и направляющими накладками помещают в стакан, заполненный смесью воды с глицерином (1:2) температурой $(5\pm 1)^\circ\text{C}$.

5.4 Выдерживают образцы материала в стакане в течение 15 мин.

5.5 По истечении 15 мин. штатив вынимают из стакана. На каждое кольцо в центре поверхности материала кладут пинцетом стальной шарик, подогретый в бане до температуры $(5\pm 1)^\circ\text{C}$.

5.6 Опускают подвеску обратно в стакан, избегая появления пузырьков на поверхности материала.

5.7 Устанавливают стакан на нагревательный прибор так, чтобы плоскость колец была строго горизонтальной.

5.8 После первых трех минут подогрева температура должна подниматься со скоростью $(5\pm 0,5)^\circ\text{C}$ в минуту.

5.9 Для обеспечения равномерности нагрева по высоте стакана применяют механическую или ручную мешалку.

5.10 Для каждого кольца и шарика отмечают температуру, при которой выдавливаемый шариком материал коснется нижней пластинки. Полученные сведения заносят в протокол испытания.

6 Обработка результатов испытания

6.1 За температуру размягчения материала принимают среднеарифметическое значение двух параллельных определений, округленное до целого числа.

6.2 Два результата определения признаются достоверными, если расхождение между ними не превышает 2°C .

6.3 Если материал, выдавливаемый шариком, при максимальном нагреве до $+110^\circ\text{C}$ не коснулся нижней пластинки, то делается вывод о стойкости двухкомпонентной полиуретановой системы к воздействию высоких температур до испытанного предела.

Приложение Е

(обязательное)

Методика определения морозостойкости двухкомпонентной полиуретановой системы

1 Сущность метода

Методика устанавливает способ испытания двухкомпонентной полиуретановой системы на способность сохранять свои прочностные качества после воздействия на неё определенного числа циклов замораживания и оттаивания в водной среде.

Сущность метода заключается в испытании связующего раствора на морозостойкость и сравнении результатов испытания на растяжение образцов материала, подвергающихся многократному замораживанию и оттаиванию, с результатами испытаний образцов материала, не подвергающихся такому воздействию.

2 Средства контроля (измерений), аппаратура, материалы, вспомогательные устройства:

2.1 Испытательная разрывная машина по ГОСТ 28840.

2.2 Прибор измерительный для определения размеров образца с погрешностью измерения не более 0,1 мм.

2.3 Морозильная или климатическая камера, поддерживающие температуру минус 180 °С с точностью поддержания температуры не ниже 2°С. Камера должна обеспечивать полное замораживание емкости с водой и образцами в течение не более 3 часов.

2.4 Устройство отсчета времени, встроенное в камеру, или отдельные часы с погрешностью не более ± 2 мин/сут.

2.5 Емкость для воды с размерами, обеспечивающими свободное горизонтальное размещение образцов.

2.6 Смола.

2.7 Отвердитель.

3 Порядок отбора проб (приготовление стандартных образцов)

3.1 Для приготовления связующего раствора в чашку со смолой добавляют отвердитель в весовом соотношении согласно пункту 5.1.5 настоящего Стандарта. Компоненты связующего раствора перемешивают механической мешалкой до получения раствора однородного кремового цвета.

3.2 Производят заливку образца с размерами 300 x 200 x 5 мм.

3.3 Для отверждения связующий раствор оставляют в емкости на 24 ч. при температуре $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$. После отверждения его извлекают из емкости.

3.4 Необходимо изготовить не менее двенадцати образцов. Образцы должны быть разделены на две группы с одинаковым количеством образцов в каждой. Первую группу образцов подвергают многократному замораживанию и оттаиванию и испытывают на растяжение. Вторую группу образцов испытывают на растяжение, не подвергая замораживанию и оттаиванию.

3.5 Образцы должны иметь гладкую ровную поверхность без вздутий, сколов, трещин, раковин и других видимых дефектов.

4 Порядок подготовки к проведению испытания

4.1 Производят замер ширины и толщины образцов и определяют поперечное сечение испытываемых образцов. Полученные данные заносят в протокол испытания.

4.2 Перед испытанием климатическая камера должна быть предварительно охлаждена до температуры минус $(60 \pm 2)^\circ\text{C}$.

4.3 Образцы, подвергающиеся замораживанию и оттаиванию, помещают горизонтально в емкость с водой так, чтобы они не соприкасались между собой и стенками емкости, а уровень воды должен быть не менее 15 мм над самым верхним образцом.

4.4 Перед началом испытания устанавливают расстояние между зажимами испытательной разрывной машины, равное (300 ± 3) мм.

4.5 Диапазон усилий испытательной разрывной машины выбирают так, чтобы разрыв можно было измерить с точностью 0,01 кН. Постоянную скорость перемещения ползуна устанавливают так, чтобы обеспечить постоянную скорость деформации 100 мм/мин.

4.6 Испытание должно происходить без прямого воздействия на материал солнечных лучей и нагревательных приборов.

4.7 Испытание образца проводят при температуре воздуха $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $(65 \pm 5)\%$.

5 Порядок проведения испытания

5.1 Емкость с образцами помещают в подготовленную климатическую камеру и подвергают замораживанию при температуре минус $(60 \pm 2)^\circ\text{C}$ в течение 8 ч.

5.2 После замораживания образцы подвергают оттаиванию при температуре $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ в течение 16 ч.

5.3 Количество циклов замораживания и оттаивания равно 30.

5.4 После завершения всех циклов замораживания и оттаивания образцы извлекают из емкости с водой и сушат в течение 24 ч. в условиях, указанных в пункте 4.5 и 4.6.

5.5 Далее проводят испытание на растяжение образцов, подвергшихся замораживанию и оттаиванию.

5.6 Образец для испытания устанавливают по центру зажимов. При испытании в продольном направлении длина образца должна быть параллельна направлению приложения силы.

5.7 Установив образец в зажимы, включают испытательную разрывную машину и, используя предварительное нагружение значением 1% максимальной нагрузки, определяют начальную точку для измерения прочности и продолжают нагружение до разрыва образца.

5.8 Испытательную разрывную машину останавливают и в протоколе испытания записывают максимальную нагрузку с точностью 0,01 кН. Испытательную разрывную машину устанавливают в исходное положение.

5.9 После проведения испытаний образцов, подвергшихся замораживанию и оттаиванию, проводят испытание на растяжение образцов, которые не подвергались замораживанию и оттаиванию. Испытание данных образцов проводят в соответствии с пунктами 5.6. – 5.8.

6 Обработка результатов испытания

6.1 Прочность при растяжении образцов из первой группы, σ_p , Н/мм² (МПа) рассчитывают отдельно для каждого образца по формуле (Ж.1)

$$\sigma_p = \frac{F}{A_0}, \quad (\text{Ж.1})$$

где F – максимальная нагрузка при которой произошел разрыв образца, Н;

A_0 – начальное поперечное сечение образца, мм².

6.2 По результатам испытаний вычисляют среднеарифметическое значение прочности на разрыв, Н/мм² по формуле (Ж.2)

$$\sigma_{cp} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \sigma_{ip}, \quad (\text{Ж.2})$$

где n - число испытанных образцов;

σ_{ip} – прочность материала при растяжении i -го образца из данной группы.

Аналогичные показатели рассчитываются для второй группы образцов.

6.3 Показатель морозостойкости материала C_t , % рассчитывается по формуле (Ж.3)

$$C_t = \frac{\sigma_{cp.мор}}{\sigma_{cp.0}} \cdot 100, \quad (\text{Ж.3})$$

где $\sigma_{cp.мор}$ – прочность при растяжении материала после многократного замораживания и оттаивания, Н/мм²;

$\sigma_{cp.0}$ – прочность при растяжении материала, не подвергавшегося замораживанию и оттаиванию, Н/мм².

6.4 Морозостойкость материала (показатель морозостойкости) определяют как минимальное значение из показателей морозостойкости материала.

Приложение Ж

(обязательное)

Методика определения устойчивости к действию ультрафиолетового излучения двухкомпонентной полиуретановой системы

1 Сущность метода

Методика устанавливает способ испытания двухкомпонентной полиуретановой системы на устойчивость к действию ультрафиолетового излучения.

Сущность метода состоит в проведении испытаний образцов материала на светостойкость с использованием ультрафиолетового излучателя.

2 Средства контроля (измерений), аппаратура, материалы, вспомогательные устройства:

2.1 Испытательная установка, создающая излучение с использованием ультрафиолетовых ламп со спектральным диапазоном 320-400 нм.

2.2 Испытательная разрывная машина по ГОСТ 28840.

2.3 Прибор измерительный для определения размеров образца с погрешностью измерения не более 0,1 мм.

2.4 Устройство отсчета времени, встроенное в камеру, или отдельные часы с погрешностью не более ± 2 мин/сут.

2.5 Смола.

2.6 Отвердитель.

3 Порядок приготовления образцов

3.1 Для приготовления связующего раствора в чашку со смолой добавляют отвердитель в весовом соотношении согласно пункту 5.1.5 настоящего Стандарта. Компоненты связующего раствора перемешивают механической мешалкой для получения однородного раствора кремового цвета.

3.2 Производят заливку образца с размерами 300 x 200 x 5 мм.

3.3 Для отверждения связующий раствор оставляют в емкости на 24 ч. при температуре $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$.

3.4 После отверждения связующий раствор извлекают из емкости.

3.5 Необходимо изготовить не менее двенадцати образцов. Образцы должны быть разделены на две группы с одинаковым количеством образцов в каждой. Первая группа

испытывается на разрыв после воздействия ультрафиолетового излучения, а вторая (контрольная) используется для сравнительных испытаний.

3.6 Образцы должны иметь гладкую ровную поверхность без вздутий, сколов, трещин, раковин и других видимых дефектов.

4 Порядок подготовки к проведению испытания

4.1 Производят замер ширины и толщины образцов и определяют поперечное сечение испытываемых образцов. Полученные данные заносят в протокол испытания.

4.2 Перед началом испытания устанавливают расстояние между зажимами испытательной разрывной машины, равное (100 ± 3) мм.

4.3 Диапазон усилий испытательной разрывной машины выбирают так, чтобы разрыв можно было измерить с точностью 0,01 кН. Постоянную скорость перемещения ползуна устанавливают так, чтобы обеспечить постоянную скорость деформации 100 мм/мин.

4.4 Испытание должно происходить без прямого воздействия солнечных лучей и нагревательных приборов на материал.

4.5 Испытание образца проводят при температуре воздуха $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $(65 \pm 5)\%$.

5 Порядок проведения испытания

5.1 Образцы первой группы помещают в установку.

5.2 Образцы подвергаются облучению в течение расчетного времени. Доза ультрафиолетового облучения должна составлять 50 МДж/м^2 .

5.3 Время облучения образцов в сутках рассчитывается по следующей формуле (И.1)

$$t = \frac{1}{86400} \cdot \frac{W}{\Phi}, \quad (\text{И.1})$$

где W – энергия излучения, Дж/м^2 ;

Φ – интенсивность излучения ультрафиолетовых ламп, Вт/м^2 .

Результат округляют до целого значения в сутках.

5.4 После облучения испытываемый образец извлекают из установки.

5.5 Затем образцы первой группы подвергают испытанию на разрыв.

5.6 Образец для испытания устанавливают по центру зажимов. При испытании в продольном направлении длина образца должна быть параллельна направлению приложения силы.

5.7 Установив образец в зажимы, включают испытательную разрывную машину и, используя предварительное нагружение значением 1% максимальной нагрузки, определяют начальную точку для измерения прочности и продолжают нагружение до разрыва образца.

5.8 Испытательную разрывную машину останавливают и в протоколе испытания записывают максимальную нагрузку с точностью 0,01 кН. Испытательную разрывную машину устанавливают в исходное положение.

5.9 После проведения испытаний образцов, подвергшихся ультрафиолетовому облучению, проводят испытание на разрыв образцов, которые не подвергались ультрафиолетовому облучению. Испытание данных образцов проводят в соответствии с пунктами 5.6. - 5.8.

6 Обработка результатов испытания

6.1 Прочность при растяжении образцов из первой группы, σ_p , Н/мм² (МПа) рассчитывают отдельно для каждого образца по формуле (И.2)

$$\sigma_p = \frac{F}{A_0}, \quad (\text{И.2})$$

где F – максимальная нагрузка, при которой произошел разрыв образца, Н;

A_0 – начальное поперечное сечение образца, мм².

6.2 По результатам испытаний вычисляют среднеарифметическое значение прочности на разрыв, Н/мм² по формуле (И.3)

$$\sigma_{cp} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \sigma_{ip}, \quad (\text{И.3})$$

где n - число испытанных образцов;

σ_{ip} – прочность материала при растяжении i -го образца из данной группы.

Аналогичные показатели рассчитываются для второй группы образцов.

6.3 Показатель устойчивости материала к действию ультрафиолетового излучения $C_{уф}$, % определяется по формуле (И.4)

$$C_{уф} = \frac{\sigma_{р.ср.уф}}{\sigma_{р.ср.0}} \cdot 100, \quad (\text{И.4})$$

где $\sigma_{р.ср.уф}$ – прочность образцов на разрыв после испытаний на устойчивость к ультрафиолетовому излучению, кН/м;

$\sigma_{р.ср.0}$ – прочность контрольных образцов на разрыв, кН/м.

Приложение И

(обязательное)

Методика определения устойчивости к воздействию противогололедных реагентов двухкомпонентной полиуретановой системы

1 Сущность метода

Методика устанавливает способ испытания двухкомпонентной полиуретановой системы на устойчивость к действию агрессивного воздействия противогололедных материалов (далее – ПГМ).

Сущность методики состоит в оценке степени влияния противогололедных материалов на прочность образца при изгибе. За меру агрессивности воздействия жидкого ПГМ на материал принята способность образцов сохранять состояние (отсутствие трещин, отколов, шелушения поверхности и др.) и прочность после выдерживания образцов в жидком ПГМ и насыщенном растворе ПГМ.

2 Средства контроля (измерений), аппаратура, материалы, вспомогательные устройства:

2.1 Емкости для насыщения и испытания образцов в растворе ПГМ из коррозионно-стойких материалов.

2.2 Испытательная разрывная машина по ГОСТ 28840.

2.3 Прибор измерительный для определения размеров образца с погрешностью измерения не более 0,1 мм.

2.4 Растворы и жидкие ПГМ следующих подгрупп:

2.4.1 Хлориды – насыщенный раствор «Айсметл mix» (или аналог).

2.4.2 Ацетаты – жидкий ПГМ «Нордвэй-Супер» (или аналог).

2.4.3 Нитраты, карбамиды – насыщенный раствор «НКММ» (или аналог).

2.5 Вода дистиллированная по ГОСТ 6709.

2.6 Смола.

2.7 Отвердитель.

3 Порядок приготовления образцов

3.1 Для приготовления связующего раствора в чашку со смолой добавляют отвердитель в весовом соотношении согласно пункту 5.1.5 настоящего Стандарта.

Компоненты связующего раствора перемешивают механической мешалкой для получения однородного раствора кремового цвета.

3.2 Производят заливку образца с размерами 300 x 200 x 5 мм.

3.3 Для отверждения связующий раствор оставляют в емкости на 24 ч. при температуре $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$.

3.4 После отверждения связующий раствор извлекают из емкости.

3.5 Необходимо изготовить не менее двенадцати образцов. Образцы должны быть разделены на 4 группы с одинаковым количеством образцов в каждой. Три группы испытываются на разрыв после воздействия жидкого ПГМ, а четвертая (контрольная) используется для сравнительных испытаний.

3.6 Образцы должны иметь гладкую ровную поверхность без вздутий, сколов, трещин, раковин и других видимых дефектов.

3.7 Производят измерение толщины каждого образца. Измерение осуществляется в 5 произвольных точках, расположенных не менее чем в 10 мм от краев образца и не ближе 50 мм друг от друга. Определяется среднеарифметическое значение толщины каждого образца.

3.8 В случае, если разница между минимальным и максимальным значением толщины составляет более 10 % от максимального значения, то такой образец подлежит отбраковке.

3.9 Образцы, отобранные для проведения испытаний, маркируют любым способом, исключающим химическое и/или механическое воздействие и позволяющее однозначно идентифицировать каждый образец.

4 Порядок подготовки к проведению испытания

4.1 В отдельных емкостях готовят среды для насыщения и испытания образцов. На каждой емкости указывают наименование раствора, жидкого ПГМ и воды, дату и время приготовления.

4.1.1 Емкость №1 «Хлориды» наполняют дистиллированной водой и готовят насыщенный раствор «Айсмелт mix» (или его аналога).

4.1.2 Емкость №2 «Ацетаты» наполняют жидким ПГМ «Нордвэй-Супер» (или его аналогом).

4.1.3 Емкость №3 «Нитраты, карбамиды» наполняют дистиллированной водой и готовят насыщенный раствор ПГМ «НКММ» (или его аналога).

4.2 Испытание образцов проводят при температуре воздуха $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $(65 \pm 5)\%$.

4.3 При работе с твердыми, жидкими ПГМ и их растворами необходимо соблюдать требования техники безопасности, работать в защитной одежде, перчатках и очках, исключить попадание ПГМ на открытые участки кожи, слизистые оболочки.

5 Порядок проведения испытания

5.1 Образцы трех групп погружают в емкости №1, №2 и №3 по три образца в каждую так, чтобы уровень жидкости над верхним образцом был не менее 20 мм. В течение 7 суток насыщают образцы соответствующим раствором ПГМ.

5.2 Контрольную группу образцов погружают в емкость с дистиллированной водой так, чтобы уровень воды над верхним образцом был не менее 20 мм. В течение 7 суток насыщают образцы дистиллированной водой.

5.3 После этого испытываемые образцы вынимают и подвергают испытанию на растяжение.

5.4 Образец для испытания устанавливают по центру зажимов. При испытании в продольном направлении длина образца должна быть параллельна направлению приложения силы.

5.5 Установив образец в зажимы, включают испытательную разрывную машину и, используя предварительное нагружение значением 1% максимальной нагрузки, определяют начальную точку для измерения прочности и продолжают нагружение до разрыва образца.

5.6 Испытательную разрывную машину останавливают и в протоколе испытания записывают максимальную нагрузку с точностью 0,01 кН. Испытательную разрывную машину устанавливают в исходное положение.

5.7 После проведения испытаний образцов, подвергшихся воздействию противогололедных реагентов, проводят испытание на разрыв образцов, которые не подвергались воздействию противогололедных реагентов. Испытание данных образцов проводят в соответствии с пунктами 5.6. - 5.8.

6 Обработка результатов испытания.

6.1 Прочность при растяжении образцов каждой группы, σ_p , Н/мм² (МПа) рассчитывают отдельно для каждого образца по формуле (К.1)

$$\sigma_p = \frac{F}{A_0}, \quad (\text{К.1})$$

где F – максимальная нагрузка при которой произошел разрыв образца, Н; A_0 – начальное поперечное сечение образца, мм².

6.2 По результатам испытаний вычисляют среднеарифметическое значение прочности на растяжение каждой группы, Н/мм² по формуле (К.2)

$$\sigma_{cp} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \sigma_{ip}, \quad (\text{К.2})$$

где n - число испытанных образцов;

σ_{ip} – прочность материала при растяжении i -го образца из данной группы.

Аналогичные показатели рассчитываются для каждой группы образцов.

В случае, если среднеарифметическое значение толщин испытываемых образцов более чем на 10% отличается от аналогичных значений контрольных образцов, то полученные показатели прочности подлежат корректировке пропорционально разнице значений для каждой группы.

6.3 Показатель устойчивости материала к агрессивности воздействия для каждой подгруппы ПГМ $C_{ПГМ}$, % определяется по формуле (К.3)

$$C_{ПГМ} = \frac{\sigma_{p.ср.ПГМ}}{\sigma_{p.ср.0}} \cdot 100, \quad (\text{К.3})$$

где $\sigma_{u.ср.ПГМ}$ – прочность образцов каждой группы на разрыв после испытаний на воздействие противогололедных реагентов, Н/мм²;

$\sigma_{u.ср.0}$ – прочность контрольной группы образцов на разрыв, Н/мм².

6.4 За результат испытаний принимают значение $C_{ПГМ}$ той подгруппы ПГМ, которое оказалось наименьшим.

Приложение К

(обязательное)

Методика определения прочности конструкции из щебня и двухкомпонентной полиуретановой системы

1 Сущность метода

Методика устанавливает способ испытания конструкции из щебня и двухкомпонентной полиуретановой системы для определения показателя прочности на изгиб.

Сущность метода заключается в определении показателя прочности на изгиб образца, изготовленного из композиции щебня и двухкомпонентной полиуретановой системы, посредством испытания на прессе и определения максимальной нагрузки, при которой происходит разрушение образца.

2 Средства контроля (измерений), аппаратура, материалы, вспомогательные устройства:

2.1 Пресс.

2.2 Прибор измерительный для определения размеров образца с погрешностью измерения не более 0,1 мм.

2.3 Щебень из гранита фракции от 5 до 20 мм по ГОСТ 32703.

2.4 Смола.

2.5 Отвердитель.

3 Порядок отбора проб (приготовление стандартных образцов)

3.1 Навеску щебня массой 20 кг промывают и высушивают в сушильном шкафу при температуре $(105 \pm 5) ^\circ\text{C}$ в течение 1 ч.

3.2 Для приготовления связующего раствора в чашку со смолой добавляют отвердитель в весовом соотношении согласно пункту 5.1.5 настоящего Стандарта. Компоненты связующего раствора перемешивают механической мешалкой для получения раствора однородного кремового цвета.

3.3 Производят заливку образца с размерами 250 x 60 x 60 мм.

3.4 Для отверждения конструкцию оставляют в емкости на 24 ч. при температуре $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

3.5 После отверждения конструкцию извлекают из емкости.

3.6 Необходимо изготовить не менее девяти образцов. Образцы должны быть разделены на три группы с одинаковым количеством образцов в каждой. Из каждой группы для испытания выбирается по одному образцу.

3.7 Полученные образцы не должны иметь существенных пороков внешнего вида и по форме должны быть идентичны друг другу.

4 Порядок подготовки к проведению испытания

4.1 Перед испытанием образцов на них отмечают метками места приложения нагрузок и опирания, определяют размеры ширины и высоты в местах приложения нагрузок.

4.2 Испытание образцов проводят при температуре воздуха $(23\pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $(65\pm 5)\%$.

5 Порядок проведения испытания.

5.1 На нижней опорной плите прессы укрепляют два опорных катка, на которые по меркам устанавливают испытуемый образец. Между верхней плитой и образцом устанавливают верхнюю планку, по которой передается изгибающая нагрузка (рис. Л.1).

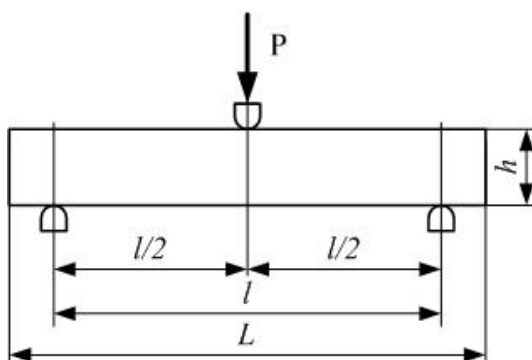


Рисунок Л.1 - Трехточечная схема нагружения образца при изгибе

5.2 После установки образца в пресс его включают и производят нагружение образца до его разрушения. Полученные значения разрушающей изгибающей нагрузки с точностью $0,01$ кН, заносят в протокол испытания. Образцы нагружают при скорости сближения нагружающего наконечника и опор, обеспечивающей скорость деформации образца $(1,0\pm 0,5)\%$ в минуту.

5.3 Затем пресс устанавливают в исходное положение.

6 Обработка результатов испытания

6.1 Прочность образца при изгибе $R_{и}$, Н/мм² (МПа) определяют по формуле (Л.1)

$$R_{и} = \frac{3 \cdot P \cdot l}{2 \cdot b \cdot h^2}, \quad (\text{Л.1})$$

где P - максимальная сосредоточенная нагрузка в середине пролета в момент разрушения образца, Н;

l, b, h - соответственно расстояние между опорами (пролет), ширина и высота образца, мм.

6.2 По результатам испытаний вычисляют среднеарифметическое значение прочности конструкции при изгибе, Н/мм² по формуле (Л.2)

$$R_{и.ср} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n R_{иi}, \quad (\text{Л.2})$$

где n - число испытанных образцов;

$R_{иi}$ - значения прочности образцов при изгибе.

Приложение Л

(обязательное)

Методика определения водопроницаемости конструкции из щебня и двухкомпонентной полиуретановой системы

1 Сущность метода

Методика устанавливает метод определения водопроницаемости конструкции из щебня и двухкомпонентной полиуретановой системы.

Сущность метода заключается в определении коэффициента фильтрации и измерении объема воды, профильтровавшейся в заданных условиях через образец, изготовленный из композиции щебня и двухкомпонентной полиуретановой системы.

2 Средства контроля (измерений), аппаратура, материалы, вспомогательные устройства:

- 2.1 Весы лабораторные по ГОСТ 24104.
- 2.2 Термометр по ГОСТ 28498.
- 2.3 Секундомер по ГОСТ 8.423.
- 2.4 Линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427.
- 2.5 Мерный цилиндр по ГОСТ 1770.
- 2.6 Вода дистиллированная по ГОСТ 6709.
- 2.7 Щебень из гранита фракции от 5 до 20 мм по ГОСТ 32703.
- 2.8 Смола.
- 2.9 Отвердитель.
- 2.10 Поддон для сбора воды.

3 Порядок отбора проб (приготовление стандартных образцов)

3.1 Навеску щебня массой 5 кг промывают и высушивают в сушильном шкафу при температуре $(105 \pm 5)^\circ\text{C}$ в течение 1 ч.

3.2 Для приготовления связующего раствора в чашку со смолой добавляют отвердитель в весовом соотношении согласно пункту 5.1.5 настоящего Стандарта. Компоненты связующего раствора перемешивают механической мешалкой для получения раствора однородного кремового цвета.

3.3 Производят заливку образца с размерами 300 x 300 x 50 мм.

3.4 Для отвердения конструкцию оставляют в емкости на 24 ч. при температуре $(23\pm 2)^\circ\text{C}$.

3.5 После отвердения конструкции снимается дно, поднимается емкость и удаляется щебень, не скрепленный связующим раствором. Для удаления щебня не допускается применение каких-либо механических и вибрационных воздействий на конструкцию.

4 Порядок подготовки к проведению испытания

4.1 Дистиллированную воду (далее - вода) слегка помешивают для удаления пузырьков воздуха и выдерживают до выравнивания температуры с температурой воздуха, но не менее 3 ч.

4.2 Емкость с отвердевшей конструкцией устанавливается в поддон. В емкость наливается 3 л воды для смачивания необработанных поверхностей щебня и исключения влияния на результаты испытаний естественного поглощения воды материалами. Остатки воды сливаются из поддона.

4.3 Емкость с отвердевшей конструкцией и смоченным щебнем устанавливается в поддон.

4.4 Испытание образца проводят при температуре воздуха $(20\pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $(65\pm 5)\%$.

5 Порядок проведения испытания

5.1 В емкость равномерно по всей поверхности конструкции наливают воду в количестве 1000 см^3 из мерного цилиндра.

5.2 Через 5 мин. воду из поддона собирают в мерный цилиндр и определяют количество жидкости, прошедшей через конструкцию.

5.3 Операции по пунктам 5.1. и 5.2. выполняют не менее пяти раз.

6 Обработка результатов испытания

6.1 Коэффициент фильтрации K , определяют по формуле (М.1)

$$K = \frac{V_i}{V_0}, \quad (\text{М.1})$$

где V_i – объем профильтровавшейся воды, см^3 ;

V_0 – исходный объем воды, см^3 .

6.2 За коэффициент фильтрации принимают среднеарифметическое значение коэффициента фильтрации, определенное в каждом измерении. Коэффициент фильтрации вычисляют до второй значащей цифры.

Приложение М

(справочное)

Методика определения морозостойкости конструкции из щебня и двухкомпонентной полиуретановой системы

1 Сущность метода

Методика устанавливает способ испытания конструкции из щебня и двухкомпонентной полиуретановой системы на способность сохранять свои прочностные качества после воздействия на него определенного числа циклов замораживания и оттаивания в водной среде.

Сущность метода заключается в испытании конструкции на морозостойкость и сравнении результатов испытания на изгиб конструкций, подвергающихся многократному замораживанию и оттаиванию, с результатами испытаний конструкций, не подвергающихся такому воздействию.

2 Средства контроля (измерений), аппаратура, материалы, вспомогательные устройства:

2.1 Пресс.

2.2 Прибор измерительный для определения размеров образца с погрешностью измерения не более 0,1 мм.

2.3 Климатическая камера.

2.4 Устройство отсчета времени, встроенное в камеру, или отдельные часы с погрешностью не более ± 2 мин/сут.

2.5 Емкость для воды с размерами, обеспечивающими свободное горизонтальное размещение образцов.

2.6 Щебень из гранита фракции от 20 до 40 мм по ГОСТ 32703.

2.7 Смола.

2.8 Отвердитель.

3 Порядок отбора проб (приготовление стандартных образцов)

3.1 Навеску щебня массой 5 кг промывают и высушивают в сушильном шкафу при температуре $(105 \pm 5)^\circ\text{C}$ в течение 1 ч.

3.2 Для приготовления связующего раствора в чашку со смолой добавляют отвердитель в весовом соотношении согласно пункту 5.1.5 настоящего Стандарта. Компоненты связующего раствора перемешивают механической мешалкой для получения раствора однородного кремового цвета.

3.3 Производят заливку образца с размерами 250 x 60 x 60 мм.

3.4 Для отверждения конструкцию оставляют в емкости на 24 ч. при температуре $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$.

3.5 После отверждения конструкцию извлекают из емкости.

3.6 Необходимо изготовить не менее десяти образцов. После этого образцы делят на две группы с одинаковым количеством образцов в каждой группе.

3.7 Первую группу образцов подвергают многократному замораживанию и оттаиванию и испытывают на изгиб. Вторую группу образцов не подвергают замораживанию и оттаиванию и испытывают на изгиб.

3.8 Полученные образцы не должны иметь существенных пороков внешнего вида и по форме должны быть идентичны друг другу.

4 Порядок подготовки к проведению испытания

4.1 Перед испытанием климатическая камера должна быть предварительно охлаждена до температуры минус $(60\pm 2)^{\circ}\text{C}$.

4.2 Образцы, подвергающиеся замораживанию и оттаиванию, помещают горизонтально в емкость с водой таким образом, чтобы они не соприкасались между собой и стенками емкости, а уровень воды должен быть не менее 15 мм над самым верхним образцом.

4.3 Испытание должно происходить без прямого воздействия на образцы солнечных лучей и нагревательных приборов.

4.4 Испытание образцов проводят при температуре воздуха $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $(65\pm 5)\%$.

5 Порядок проведения испытания

5.1 Емкость с образцами первой группы помещают в подготовленную климатическую камеру и подвергают замораживанию при температуре минус $(60\pm 2)^{\circ}\text{C}$ в течение 8 ч.

5.2 После замораживания образцы подвергают оттаиванию при температуре $(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$ в течение 16 ч.

5.3 Количество циклов замораживания и оттаивания должно равняться 30.

5.4 После завершения всех циклов замораживания и оттаивания образцы извлекают из емкости с водой и сушат в течение (24 ± 1) ч. в условиях, указанных в пунктах 4.3 и 4.4.

5.5 Далее проводят испытание образцов, подвергшихся замораживанию и оттаиванию, на изгиб.

5.6 Перед испытанием образцов на них отмечают метками места приложения нагрузок и опирания, определяют размеры ширины и высоты в местах приложения нагрузок.

5.7 На нижней опорной плите прессы укрепляют два опорных катка, на которые по меркам устанавливают испытуемый образец. Между верхней плитой и образцом устанавливают верхнюю планку, по которой передается изгибающая нагрузка, схема которой показана на рисунке Н.1.

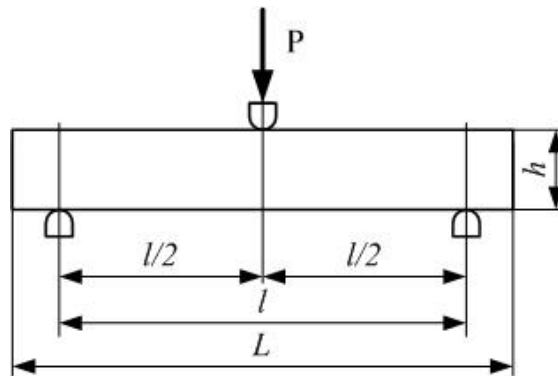


Рисунок Н.1 – Трехточечная схема нагружения образца при изгибе

5.8 После установки образца в пресс его включают и производят нагружение образца до его разрушения. Полученные значения разрушающей изгибающей нагрузки заносят в протокол испытания. Образцы нагружают при скорости сближения нагружающего наконечника и опор, обеспечивающей скорость деформации образца $(1,0 \pm 0,5)$ % в минуту.

5.9 После этого пресс останавливают и в протоколе испытания регистрируют разрушающую нагрузку с точностью 0,01 кН. Затем пресс устанавливают в исходное положение.

5.10 Далее проводят испытания на изгиб образцов второй группы.

6 Обработка результатов испытания

6.1 Прочность образца при изгибе $R_{и}$, Н/мм^2 (МПа) вычисляют по следующей формуле (Н.1)

$$R_{и} = \frac{3 \cdot P \cdot l}{2 \cdot b \cdot h^2}, \quad (\text{Н.1})$$

где P - максимальная сосредоточенная нагрузка в середине пролета в момент разрушения образца, Н;

l, b, h - соответственно расстояние между опорами (пролет), ширина и высота образца, мм.

6.2 По результатам испытаний вычисляют среднеарифметическое значение прочности образцов при изгибе, Н/мм² формуле (Н.2)

$$R_{и.ср} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n R_{иi}, \quad (\text{Н.2})$$

где n - число испытанных образцов;

$R_{иi}$ - значения прочности образцов при изгибе.

Аналогичные показатели рассчитываются для второй группы образцов.

6.3 Показатель морозостойкости конструкции C_t , % рассчитывается по формуле (Н.3)

$$C_t = \frac{R_{и.ср.мор}}{R_{и.ср.0}} \cdot 100, \quad (\text{Н.3})$$

где $R_{и.ср.мор}$ – прочность при изгибе образцов после многократного замораживания и оттаивания, Н/мм²;

$R_{и.ср.0}$ – прочность при изгибе образцов, не подвергавшихся замораживанию и оттаиванию, Н/мм².

6.4 Морозостойкость конструкции (показатель морозостойкости) определяется как минимальное значение из показателей морозостойкости конструкции.

Приложение Н

(справочное)

Вид этикетки

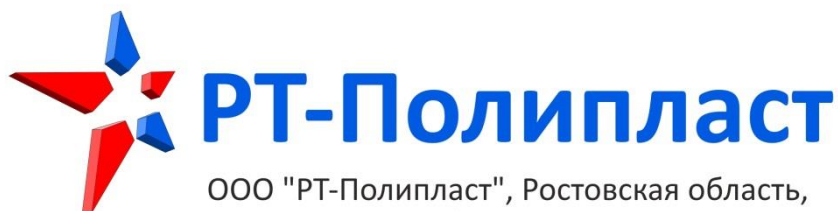
	 РТ-Полипласт
	ООО "РТ-Полипласт", Ростовская область, г. Азов, ул. Дружбы, д. 48, корп. А, офис 10, тел. (495) 749-33-61, www.rt-polyplast.ru
	Двухкомпонентная полиуретановая система

	(наименование компонента)

	(маркировка компонента)
	Номер партии: _____
	Дата изготовления: _____
	Масса, кг: брутто _____ нетто _____
	Изготовлено в соответствии с СТО 88902325-01-2014

Приложение П

(справочное)

Паспорт качества

ООО "РТ-Полипласт", Ростовская область,
г. Азов, ул. Дружбы, д. 48, корп. А, офис 10,
тел. (495) 749-33-61, www.rt-polyplast.ru

ПАСПОРТ КАЧЕСТВА**КОМПОНЕНТ МАТЕРИАЛА ВЯЖУЩЕГО****НА ОСНОВЕ ПОЛИУРЕТАНА**

для укрепления слоя щебня (гравия)

ПАРТИЯ № _____

ТИП КОМПОНЕНТА _____

КОЛИЧЕСТВО УПАКОВОК (КОНТЕЙНЕРОВ) _____

МАССА КОМПОНЕНТА В ПАРТИИ, кг _____

ДАТА ОТГРУЗКИ « ____ » _____ 20 __ г.

Результаты проведения испытания

Наименование показателя	Норма				Фактические показатели
	РТ-КС 001		РТ-ТПИ 001		
	смола РТ-КС 001А	отвердитель РТ-КС 001В	смола РТ-ТПИ 001А	отвердитель РТ-ТПИ 001В	
Плотность (удельная масса), г/см ³	1,04-1,06	1,22-1,24	1,22-1,24	1,24-1,30	
Вязкость при 20°С, мПа·с	2700-3000	180-220	360-420	160-180	

Компонент соответствует СТО 88902325-01-2014

Технолог _____ Фамилия И.О.

Библиография

- [1] Санитарные правила и нормы СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений
- [2] Санитарные нормы СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы

УДК 678.5:665.9

ОКС 93.080; 93.040; 83.180

ОКП 222440

Ключевые слова: автомобильная дорога, компоненты полиуретанового вяжущего, полиуретан, материал вяжущий на основе полиуретана, двухкомпонентная полиуретановая система, полиуретановый материал, связующий раствор, слой щебня, материал вяжущий на основе полиуретана.