

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

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

28.11.2018 № 13155-174

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Генеральному директору  
ООО «Нуметек Покрытия»

А.Ю. Ярамишяну

121357, г. Москва, ул. Верейская,  
д. 29, стр. 134, офис А210

Уважаемый Алексей Юрьевич!

Рассмотрев материалы, представленные Вашими письмами от 07.08.2018 № 68 и от 12.09.2018 № 69, согласовываем стандарт организации ООО «Нуметек Покрытия» СТО 001-18284819-2018 «Гидроизоляционные покрытия MARISEAL® в транспортном строительстве» (далее – СТО) для добровольного применения на объектах Государственной компании сроком на один год с даты настоящего согласования.

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

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

Заместитель председателя правления  
по проектированию и  
инновационным технологиям



И.Ю. Зубарев

СТО 18284819-001-2018

**ООО «Нуметек Покрытия»**

**СТО 18284819-001-2018**

**Стандарт организации**

**Гидроизоляционные покрытия MARISEAL<sup>®</sup>  
в транспортном строительстве**

Издание официальное

Москва 2018

# ООО «Нуметек Покрытия»

СТО 18284819-001-2018

Согласовано  
Зам. главного инженера  
АО ЦНИИС к.т.н.

  
С.Ф. Евланов  
2018 г.



Утверждаю  
Генеральный директор  
ООО «Нуметек Покрытия»

  
А.Ю. Ярамишян  
2018 г.



## Стандарт организации

### Гидроизоляционные покрытия MARISEAL® в транспортном строительстве

Издание официальное

Москва 2018

## Предисловие

### 1 РАЗРАБОТАН

Центральной лабораторией новых строительных материалов, гидроизоляции и антикоррозионной защиты Открытого акционерного общества «Научно-исследовательский институт транспортного строительства» (АО ЦНИИС) (доктор техн. наук Г. С. Рояк, канд. техн. наук И. В. Грановская, инженер В.С. Добкин), Обществом с ограниченной ответственностью «Нуметек Покрытия» (ООО «Нуметек Покрытия») (начальник производственно-технического отдела Е.А. Еселев).

### 2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ АО ЦНИИС

### 3 ЗАРЕГИСТРИРОВАН ФГУП «Стандартинформ»

4 Стандарт разработан в соответствии с требованиями ГОСТ Р 1.4–2004, ГОСТ Р 1.5–2012 и ГОСТ 1.5–2001

### 5 ВВЕДЕН впервые

### 6 ДЕРЖАТЕЛЬ ПОДЛИННИКА АО ЦНИИС

7 Стандарт разработан в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» от 27.12.2002 №184-ФЗ (с изменениями на 29 июля 2017 года)

8 В стандарте учтены основные положения международного руководства ИСО/МЭК 21:1999 «Принятие международных стандартов в качестве региональных или национальных стандартов»

9 Протоколы испытаний материалов и техническая документация на них находятся в АО ЦНИИС

© АО ЦНИИС 2018 г.

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведён, тиражирован и распространён в качестве официального издания без разрешения АО ЦНИИС

## Содержание

1. Область применения.....	1
2. Нормативные документы.....	1
3. Общие положения.....	3
4. Материалы.....	3
5. Система покрытия.....	7
6. Технология производства работ.....	9
7. Подготовка поверхности бетонных, железобетонных и металлических конструкций перед применением материалов системы MARISEAL® .....	10
8. Гидроизоляция конструкций .....	11
9. Условия нанесения гидроизоляционной системы.....	13
10. Гидроизоляция вертикальных и горизонтальных элементов конструкций на подпорных стенках и фундаментах.....	14
11. Сушка покрытий.....	15
12. Контроль качества и приемка работ.....	15
13. Срок годности, условия хранения и утилизации.....	17
14. Требования безопасности и производственная санитария.....	18
Приложение (рекомендуемое) Расчет точки росы.....	20
Библиография .....	21

## Введение

В стандарте рассмотрено гидроизоляционное покрытие, изложены свойства материалов и их назначения.

Технология производства материалов MARISEAL® позволяет после отверждения получить покрытие на бетоне и металле с плотной поверхностью без вздутий, необходимой адгезией, водостойкостью, морозостойкостью, теплоустойчивостью и другими физико-механическими свойствами, обеспечивающими широкую область применения для обеспечения гидроизоляции и защиты от коррозии конструкций транспортных сооружений, эксплуатируемых при температурах до минус 50<sup>0</sup>С в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом, а также при эксплуатации в различных агрессивных средах.

**П р и м е ч а н и е** – Засоленные грунты агрессивны по отношению к бетону, только в присутствии воды или пленочной влаги частей фундамента, расположенных выше уровня подземных вод [1, п.4]. Гидроизоляционные системы на основе материалов MARISEAL® образуют после отверждения полностью приклеенные к основанию мембраны, что исключает распространение воды под покрытием даже в случае механических повреждений и локализует места возможных протечек.

<b>Гидроизоляционные покрытия MARISEAL® в транспортном строительстве</b>	<b>Введен впервые</b>
--	-----------------------

Дата введения

## 1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на устройство гидроизоляции системами покрытий и материалами MARISEAL® для транспортных сооружений, эксплуатируемых при температурах до минус 50<sup>0</sup>С в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом У1, /ХЛ1, УХЛ1 (ГОСТ15150), а также при эксплуатации в различных агрессивных средах.

Материалы MARISEAL® могут быть использованы для гидроизоляции ездового полотна мостовых сооружений, фундаментных частей транспортных сооружений, тоннелей, конструкций гидротехнических сооружений и других конструкций транспортных сооружений, в том числе эксплуатируемых в агрессивных средах.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 9.030 – 74	Резины. Метод испытаний на стойкость в ненапряженном состоянии к воздействию жидких агрессивных сред
ГОСТ 9.402 – 2004	Покрyтия лакокрасочные ЕСЗКС. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию
ГОСТ 12.1.005 – 88	ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
ГОСТ 12.3.005 – 75	ССБТ. Работы окрасочные. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.3.016 – 87	ССБТ. Строительство. Работы антикоррозионные. Требования безопасности
ГОСТ 12.4.011 – 89	ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация
ГОСТ 12.4.068 – 79	ССБТ. Средства индивидуальной защиты дерматологические.

ГОСТ 12.4.296 – 2015	Классификация и общие требования
ГОСТ 7827 – 74	ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Респираторы фильтрующие. Общие технические условия
ГОСТ 9980.5 – 2009	Растворители марок Р-4, Р-4А, Р-5, Р-5А, Р-12 для лакокрасочных материалов. Технические условия
ГОСТ 12730.2 – 78	Бетоны. Метод определения влажности
ГОСТ 15150 – 69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов
ГОСТ 24621 – 2015	Определение твердости при вдавливании с помощью дюрометра (твердость по Шору)
ГОСТ 25709 – 83	Латексы синтетические. Метод определения содержания сухого вещества
ГОСТ 26589 – 94	Мастики кровельные и гидроизоляционные. Методы испытаний
ГОСТ 30693 – 2000	Мастики кровельные и гидроизоляционные. Общие технические условия
ГОСТ Р 51694 – 2000 (ИСО 2808)	Материалы лакокрасочные. Определение толщины покрытия
ГОСТ Р 56584 – 2015	Материалы кровельные и гидроизоляционные гибкие полимерные. Метод определения сопротивления раздиру сварного и клеевого соединений
ГОСТ ИСО 8501-1 – 2014	Подготовка стальной поверхности перед нанесением лакокрасочных материалов и относящихся к ним продуктов. Визуальная оценка чистоты поверхности. Часть 1. Степень окисления и степени подготовки непокрытой стальной поверхности и стальной поверхности после полного удаления прежних покрытий
ГОСТ EN 388 – 2012	ССБТ. Средства индивидуальной защиты рук. Перчатки защитные от механических воздействий. Технические требования. Методы испытаний
СП 28.13330.2017	Свод правил. Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85
СП 63.13330.2012	Свод правил. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003» (с Изменениями №1,2,3)
СП 72.13330.2016	Свод правил. Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 3.04.03-85



**П р и м е ч а н и е** – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных документов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячно издаваемого информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт (документ), на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта (документа) с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт (документ), на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта (документа) с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт (документ), на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт (документ) отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил можно проверить в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

### **3 Общие положения**

3.1 Стандарт устанавливает требования к технологии устройства полиуретановой гидроизоляционной системы на основе материалов **MARISEAL®** для транспортных сооружений и разработан с учетом требований нормативных документов СП 28.13330, СП 72.13330, СП 63.13330.

3.2 Гидроизоляции подлежат бетонные, железобетонные, металлические конструкции транспортных сооружений: пролетные строения мостов, путепроводов и эстакад, конструкции тоннелей, фундаменты, подпорные стены, водопропускные трубы на основе применения материалов данного стандарта.

3.3 При применении гидроизоляционных материалов **MARISEAL®** в агрессивных средах степень агрессивности следует определять по СП.28.13330.

3.4 Гидроизоляционные материалы, внесенные в стандарт, прошли апробацию в АО ЦНИИС.

### **4 Материалы**

В стандарт включены полиуретановые мастичные материалы **MARISEAL®**, испытанные в соответствии с ГОСТ 26589-94 и удовлетворяющие требованиям ГОСТ 30693. Материалы **MARISEAL®** после отверждения образуют прочное эластичное бесшовное покрытие с высокими механическими, гидроизоляционными и эксплуатационными свойствами.

**MARISEAL® 600** - двухкомпонентный материал, применяется как мастичное покрытие для обеспечения гидроизоляции и защиты от коррозии

конструкций транспортных сооружений. Отверждается при химическом взаимодействии компонентов А и В. Представляет собой композицию на основе быстросохнущей, гидрофобной, эластичной полиуретановой смолы холодного отверждения, модифицированной природным битумом, с образованием после отверждения гидроизоляционного покрытия, эластичного, химически стойкого.

**MARISEAL® 670** – однокомпонентный материал на основе быстросохнущей, полиуретановой смолы, модифицированной химически полимеризованным природным битумом. Отверждается при температуре окружающей среды влагой грунта или воздуха. После отверждения образует гидроизоляционное эластичное покрытие. Применяется в тех же случаях, что и Mariseal 600, совмещая достоинства однокомпонентных материалов.

**MARISEAL® 710** – полиуретановая грунтовка однокомпонентная, прозрачная, глубоко проникающая, быстросохнущая. Отверждается при температуре окружающей среды влагой грунта или воздуха. Грунтовка предназначена для грунтования впитывающих поверхностей бетона, цементной стяжки.

**MARISEAL® AQUA PRIMER** – двухкомпонентная эпоксидная грунтовка на водной основе. Отверждается при взаимодействии компонентов А и В. Используется как универсальная грунтовка для металла и бетона при гидроизоляции, герметизации и нанесении покрытий.

**MARIFLEX® PU 30** – тиксотропный, однокомпонентный, полиуретановый герметик, эластомер холодного отверждения. Отверждается влагой воздуха. Используется для герметизации швов и заделки трещин.

Ткань **MARISEAL® FABRIC** – полиэфирный нетканый геотекстиль (60-65 г/м<sup>2</sup>), используется как армирующая ткань (Раздел 8.3).

При устройстве дорожной одежды с гидроизоляционными материалами **MARISEAL®** потребуются также песок кварцевый, сухой, фракции 0,4-0,8 мм и литой асфальт с температурой до 220 °С.

Т а б л и ц а 1 – Технические данные материалов **MARISEAL®**

Технические данные	<b>MARISEAL® AQUA PRIMER</b>	<b>MARISEAL® 710</b>	<b>MARISEAL® 600</b>	<b>MARISEAL® 670</b>
Связующее вещество	Водный эпоксид	Полиуретан	Модифицированный битумом полиуретан	Модифицированный битумом полиуретан
Цвет	Бесцветный	Бесцветный	Черный	Черный
Тип отверждения	Поликонденсация по функциональным группам	Полиприсоединение по функциональным группам	Полиприсоединение по функциональным группам	Полиприсоединение по функциональным группам
Блеск	полуматовый	-----	глянцевый	полуматовый
Соотношение компонентов	3:1	Однокомпонентный	1:1	Однокомпонентный

Продолжение таблицы 1

Технические данные	MARISEAL® AQUA PRIMER	MARISEAL® 710	MARISEAL® 600	MARISEAL® 670
Удельный вес, г/см <sup>3</sup>	1,1	1,1	1,0	1,0
Толщина сухого слоя, мкм	60-80	Не нормируется	1000-1200	1000-1200
Расход* при рекомендуемой толщине слоя гидроизоляции 1,1-1,4 мм: кг/м <sup>2</sup>	0,1-0,15	0,2	1,2-1,8	1,2-1,8

\*Примечание: расход приведен без фактора потерь и без учета присыпки песком. Фактор потерь может составить от 5 до 50%. Толщина слоя с песком должна составлять 1,6-1,8 мм

Т а б л и ц а 2 – Физико-механические свойства отвержденных гидроизоляционных покрытий (мембран) на основе материалов MARISEAL®

Показатели	Методы испытаний	Мембраны на основе материалов	
		MARISEAL® 600	MARISEAL® 670
Сухой остаток, %, не менее	ГОСТ 25709	90	95
Удельный вес, г/см <sup>3</sup>		1	1,08
Время образования поверхностной пленки при 20°С и влажности 50%, час	визуально	3	5
Температура эксплуатации, °С	При помощи термометра	от -50 до+90	от -40 до+90
Максимальная шоковая температура, °С	При помощи термометра	250	250
Твердость по Шору, шкала А	ГОСТ 24621	40	35
Удлинение при разрыве, %, не менее	ГОСТ 26589	2400	650
Прочность при разрыве, МПа, не менее	ГОСТ 26589	7	4,5
Водопоглощение в течение 24 час, %, не более	ГОСТ 26589	2,0	2,0
Паропроницаемость, г/м <sup>2</sup> /час	ГОСТ 26589	0,2	0,8
Устойчивость к гидростатическому давлению	ГОСТ 9.030	30м водяного столба	30м водяного столба
Адгезия, МПа бетон/металл	ГОСТ 26589	1,1/1,9	1,2/1,4
Прочность на прокол, Н	ГОСТ EN 388-2012	290	150
Сопротивление раздиру, н/мм, не менее	ГОСТ Р 56584-2015	20	15
Гибкость на брусе, диаметром 10мм при минус 30° С	ГОСТ 2678-94	Трещин нет	Трещин нет

Т а б л и ц а 3 – Физико-механические и малярные свойства грунтовок  
**MARISEAL®**

Характеристика	Методы испытаний	MARISEAL® 710	MARISEAL® AQUA PRIMER
Состав (химическая основа)		полиуретановая	эпоксидная водная
Соотношение смешивания, об.		однокомпонентная	A:B=3:1
Плотность, г/см <sup>3</sup>	ГОСТ 26589	1,0	1,0
Влажность основания, %, не более	ГОСТ 12730.2	5	7
Твердость по Шору, А	ГОСТ 24621	95	95
Адгезия к бетону, н/мм <sup>2</sup> более	ГОСТ 26589	1,8	1,5
Адгезия к металлу, н/мм <sup>2</sup> более	ГОСТ 26589	не определено	2,0
Устойчивость к гидростатическому давлению (1 м водяного столба, 24 часа)	ГОСТ 9.030	утечки отсутствуют	утечки отсутствуют
Жизнеспособность при смещении (при 20 <sup>0</sup> С, 50% относительной влажности), мин	ГОСТ 28246 2006	-	45-50
Расход, г/м <sup>2</sup>		200, при нанесении в один слой.	100-200, при нанесении в один-два слоя
Время отверждения до отлипа* (при 20 <sup>0</sup> С, 50% относительной влажности), час	п.12.4	1	6
Время до нанесения гидроизоляционного покрытия, ч	Таблица 4 настоящего СТО	2-3	6-12

П р и м е ч а н и е:

\*это время, которое пройдет до того момента, когда пыль перестанет прилипать к свежееккрашенной поверхности (п.12.4).

Т а б л и ц а 4 – Физико-механические свойства герметика **MARIFLEX® PU 30**

СВОЙСТВО	РЕЗУЛЬТАТЫ	МЕТОД ИСПЫТАНИЯ
Состав	Полиуретановая мастика (предполимер)	-
Удлинение при разрыве	600%	ISO 8339
Модуль упругости (при 100%)	0,20 Н/мм <sup>2</sup>	ISO 8339
Упругое восстановление при ударе	> 70%	ISO 7389
Прочность (шкала твёрдости по Шору – А), ед.	20-25	D 2240
Температура прилипания	5 <sup>0</sup> С до 35 <sup>0</sup> С	термометром
Время образования плёнки	15 минут (при 23 <sup>0</sup> С, 50% относительной влажности)	Визуально
Полимеризованная толщина спустя 24 часа	3 мм (при 23 <sup>0</sup> С, 50% относительной влажности)	по измерительной линейке

## 5 Система покрытия

Гидроизоляционное покрытие состоит из нескольких слоев, включая грунтовку, покрывные слои, армирующую ленту.

1-й слой – грунтовочный **MARISEAL® 710/ MARISEAL® AQUA PRIMER**

2-й слой – материал **MARISEAL® 600/ MARISEAL® 670**, толщина сухого слоя 0,5-0,6 мм.

3-й слой (только в местах сочленений) армирующая лента «**MARISEAL®**».

4-й слой – финишный материал **MARISEAL® 600/MARISEAL® 670**, с присышкой сухим кварцевым песком, толщина мокрого полимерного слоя 0,5-0,6 мм, толщина слоя с присышкой 1,1-1,2 мм.

Общая толщина сухого гидроизоляционного покрытия на бетоне или металле должна быть в пределах 1,6-1,8 мм в зависимости от количества и фракции песка.

Схемы покрытия на бетоне и металле приведены на рисунке 1 и 2.

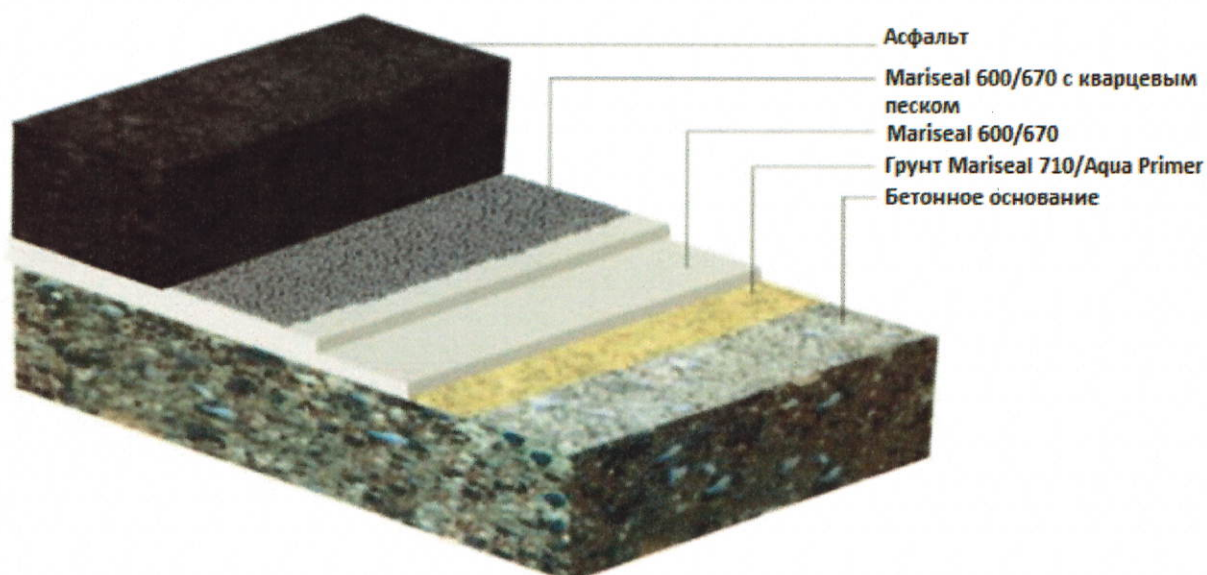


Рисунок 1 – Устройство дорожной одежды с использованием гидроизоляционных материалов MARISEAL® для бетонных оснований

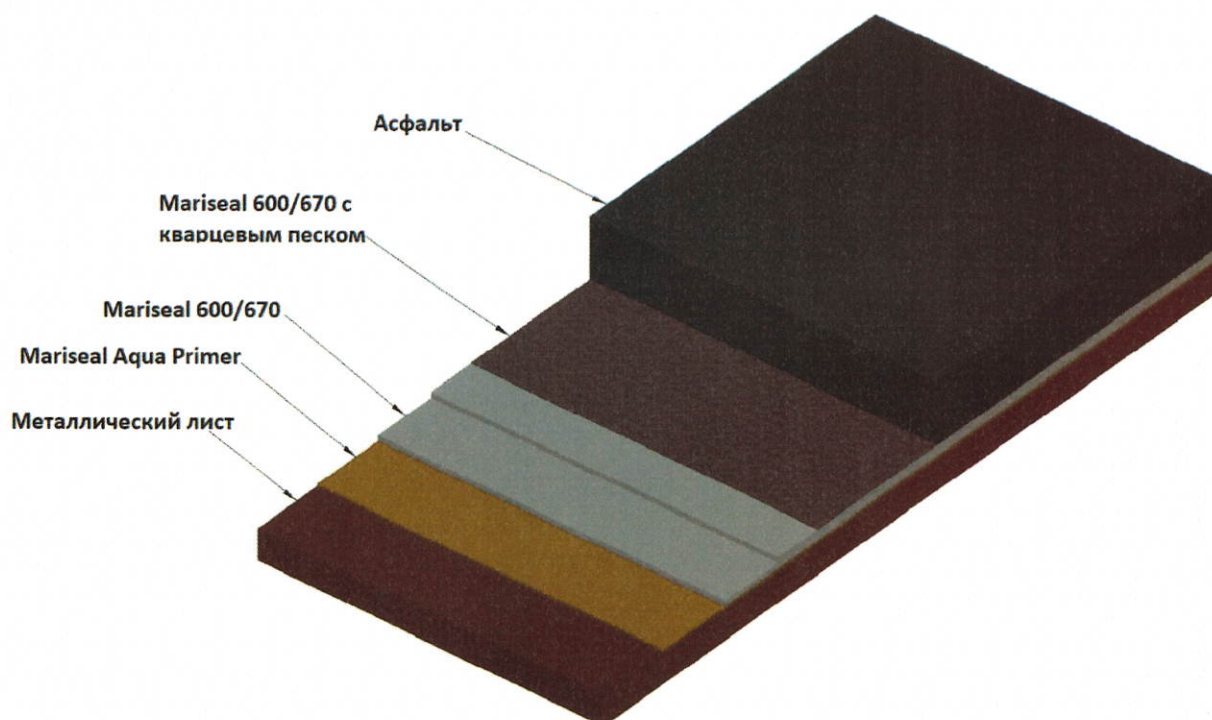


Рисунок 2 – Устройство дорожной одежды с использованием гидроизоляционных материалов MARISEAL® для металлических оснований

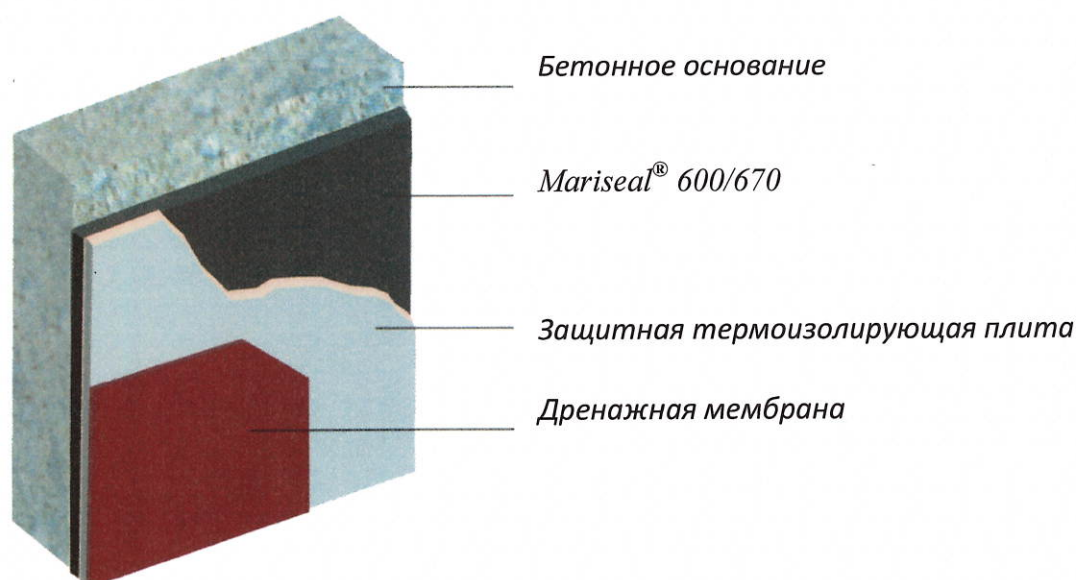


Рисунок 3 – Устройство гидроизоляции на подпорных стенках и фундаментах (Раздел 10)

## 6 Технология производства работ

6.1 Технология производства работ по гидроизоляции должна включать следующие операции:

- гидроструйная очистка и обезжиривание поверхности [5];
- обеспыливание до степени 2 по ISO 8502-3 [5];
- заделка трещин перед нанесением водонепроницаемых мембран из серии MARISEAL® полиуретановым герметиком MARIFLEX® PU 30 (Табл.4);
- нанесение грунтовочного слоя MARISEAL® 710 либо MARISEAL® AQUA PRIMER;
  - сушка грунтовочного слоя MARISEAL® 710 - 2-3 часа, либо MARISEAL® AQUA PRIMER - 6-12 часов в зависимости от окружающей температуры (см. Таблицу 5);
  - армирование поверхности выступающих элементов, отверстий, швов и сливов полиэфирной тканью MARISEAL® FABRIC для упрочнения сопрягаемых поверхностей по влажной поверхности гидроизоляционной мастики;
  - смешение компонентов MARISEAL® 600 в соотношении 1:1 с помощью низкоскоростной механической мешалки 3-5 мин. Сразу же использовать смесь. Жизнеспособность смеси – 30 мин; для MARISEAL® 670 - перемешать 2-3 мин и наносить аналогично материалу MARISEAL® 600;
  - нанесение гидроизоляционного слоя MARISEAL® 600 или MARISEAL® 670;
  - сушка 8-24 ч в зависимости от температуры воздуха (Табл.5);

- нанесение финишного слоя MARISEAL® 600 или MARISEAL® 670 и присыпка мокрого слоя кварцевым песком с фракционным составом 0,4-0,8 мм;
- сушка второго слоя не менее 6 часов в зависимости от температуры среды (см. Таблицу 5), удаление избытка песка подметанием, либо пылесосом;
- контроль качества покрытия (раздел 12);
- укладка асфальтобетонного покрытия.

## **7 Подготовка поверхности бетонных, железобетонных и металлических конструкций перед применением материалов MARISEAL®**

### **7.1 Подготовка бетонной поверхности**

Подготовка поверхностей бетонных и железобетонных конструкций под нанесение гидроизоляционных покрытий необходима для обеспечения прочного сцепления гидроизоляционных материалов с бетоном и обеспечения надежной эксплуатации конструкции и сооружения.

7.1.1 Подготовка поверхностей бетона перед нанесением гидроизоляции осуществляют для придания бетону шероховатости, что достигается пескоструйной обработкой с использованием соответствующего оборудования. Обработку поверхностей бетона следует производить механизированным инструментом, в трудно доступных местах и малых объемах можно осуществлять вручную.

7.1.2 Поверхность бетона должна быть очищена от пыли, грязи, нефтепродуктов, цементного молока, высолов торкрета, штукатурного слоя, плитки, краски и других материалов, препятствующих проникновению материалов системы MARISEAL®. Для очистки бетонных поверхностей использовать водоструйные установки высокого давления или очистку механическим способом, например, щеткой с металлическим ворсом. Излишки воды, образовавшиеся на горизонтальной поверхности, удалить с помощью сливов или промышленного пылесоса.

7.1.3 По всей длине трещин, швов, стыков, сопряжений, примыканий и вокруг ввода коммуникаций выполнить штрабы П-образной конфигурации сечением не менее 25×25мм. Штрабы очистить щеткой с металлическим ворсом. Удалить рыхлый слой бетона (при наличии такового).

7.1.4 Полости напорных течей разделать с помощью отбойного молотка на ширину не менее 25 мм и глубину не менее 50 мм с расширением вглубь (по возможности в форме «ласточкиного хвоста»). Очистить внутреннюю полость течи от рыхлого, отслоившегося бетона.

### **7.2 Подготовка металлической поверхности**

Металлическая поверхность, подготовленная к производству гидроизоляционных работ, не должна иметь заусенцев, острых кромок, сварочных брызг, наплывов, прожогов, остатков флюса, дефектов,



возникающих при прокатке и литье в виде металлических макро включений, трещин, раковин, неровностей, а также солей, жиров и загрязнений.

Подготовка металлической поверхности должна осуществляться в соответствии с ГОСТ 9.402, СП 72.13330 и [1].

После механической очистки поверхность следует обеспылить с помощью промышленного пылесоса и обеспечить сохранность подготовленной поверхности до нанесения покрытий.

Обезжиривание производится ветошью, смоченной ацетоном, сольвентом или другими ароматическими растворителями до первой степени по ГОСТ 9.402.

## 8 Гидроизоляция конструкций

8.1 Перед нанесением гидроизоляционного покрытия бетонная поверхность должна быть тщательно подготовлена. Поверхность должна быть сухой, без повреждений, без загрязнений. Неплотные слои, грязь, жиры, масла, органические вещества удалить с помощью шлифовальной машины. Поверхность следует обеспылить. Выровнять возможные неровности поверхности. Максимальное содержание влаги не должно превышать 5% по влагомеру, работающему по диэлькометрическому методу (зависимость диэлектрической проницаемости от влажности).

**Примечание** - Не промывать поверхность водой!

Прочность бетона должна составлять не менее 25 МПа. Новые бетонные структуры должны твердеть не менее 28 дней.

Бетонные трещины и микротрещины должны быть очищены от пыли, отходов или других загрязнений. Эти места должны быть обработаны грунтовкой MARISEAL® 710 или MARISEAL® AQUA PRIMER.

Сильно поглощающие поверхности, на которых жидкость моментально впитывается, а не стоит, также должны быть обработаны грунтовками MARISEAL® 710 или MARISEAL® AQUA PRIMER. Время отверждения грунтовок должно отвечать требованиям инструкции по их применению: MARISEAL® 710 - 2-3 часа, либо MARISEAL® AQUA PRIMER - 6-12 часов в зависимости от окружающей температуры (см. Таблицу 5).

8.2 Все подготовленные трещины следует заполнить герметиком MARIFLEX® PU 30. Затем нанести слой MARISEAL® 600/670 шириной 200 мм по центру всех трещин. Влажный материал следует покрыть полоской ткани MARISEAL® FABRIC, прижать её, чтобы она намокла. Затем ткань MARISEAL® FABRIC следует пропитать достаточным количеством MARISEAL® 600/670, пока она не будет полностью покрыта. Сушка в течение не менее 6 часов в зависимости от температуры окружающей среды (см. таблицу 4).

8.3 Бетонные швы должны быть очищены от пыли, отходов или других загрязнений, расширены и углублены. Подготовленные деформационные швы должны быть 10-15 мм в глубину. Соотношение ширина-глубина

деформационных швов должно быть примерно 2:1. Для герметизации швов следует промазать MARIFLEX®PU 30 дно шва. Затем с помощью кисти нанести слой MARISEAL®600/670, шириной 200 мм по центру и внутренней части шва. Поместить ткань MARISEAL® FABRIC\*\* на влажное покрытие и вдавить её глубоко внутрь шва, пока она не пропитается, а шов не будет полностью заполнен изнутри. Затем пропитать ткань достаточным количеством MARISEAL®600/670. После этого поместить внутрь шва подходящий по размеру полиэтиленовый уплотнительный шнур Вилатерм\* и вжать его глубоко внутрь пропитанной ткани. Заполнить оставшееся свободное пространство шва герметиком MARIFLEX®PU 30. Сушка в течение не менее 6 часов.

Примечание:

\*Требования к уплотнительному шнуру:

- Плотность - 25 - 40 кг/м<sup>3</sup>
- Относительное сжатие при нагрузках - 2000-5000 Н/м<sup>2</sup>
- Водопоглощение - менее 1 % за 24 часа
- Рабочий температурный диапазон - от -60 до +80°С
- Индекс снижения ударного шума - 22-27 Дб
- Коэффициент теплопроводности - 0,04 Вт/(мК)

\*\*Геотекстиль с плотностью 60-65 гр./кв.м должен обладать характеристиками:

- Способность к удлинению при механическом воздействии (до 130%)
- Нагрузка на разрыв не менее 600Н
- Водонепроницаемость и пожаробезопасность
- Экологическая чистота

8.4 Цементная стяжка должна быть загрунтована грунтовкой MARISEAL®710, а бетон и металл – грунтовкой MARISEAL® AQUA PRIMER с расходом не менее 100-200 г/м<sup>2</sup> (см. раздел 4). Сушка грунтов - 2-3 часа и 6-12 часов соответственно.

8.5 Металлические поверхности должны быть тщательно подготовлены. Поверхность должна быть сухой, без ржавчины и загрязнений. Грязь, жиры, масла, органические вещества удалить с помощью мытья растворителями или обезжиривателями. Поверхность следует обеспылить. Схема нанесения покрытия приведена на Рисунке 2.

8.6 После подготовки поверхности нанести жидкую мембрану материала MARISEAL®600/670 в два-три слоя установкой безвоздушного распыления, кистью из синтетического волокна или с помощью валика. Первый слой материала MARISEAL®600/670 наносить на чистую загрунтованную поверхность.

Примечание – Нанесение жидкого материала MARISEAL®600/670 должно производиться равномерно по всей поверхности, без пропусков.

Смешивание компонентов MARISEAL®600. Перед использованием компонент А мембраны MARISEAL®600 должен быть хорошо перемешан. Затем ввести компонент В в пропорции 1:1. Компоненты А и В покрытия MARISEAL®600 необходимо смешивать с помощью низкоскоростной механической мешалки в течение 3-5 минут. Необходимо очень тщательно

выполнять перемешивание компонентов, особенно по стенкам и дну ведра, пока смесь не станет полностью однородной. Смесь следует использовать в течение не более 30 минут.

Нанесение жидкого однокомпонентного материала MARISEAL®670 производится аналогично.

8.7 Тканью MARISEAL® FABRIC следует укрепить участки: соединения между стенками и основанием, трубчатые водовыпуски, водосточные трубы (сифоны) и пр.

Расход материала MARISEAL®600/670 при нанесении составляет от 0,6 кг/м<sup>2</sup> до 0,9 кг/м<sup>2</sup> на каждый слой, суммарно 1,2-1,8 кг/м<sup>2</sup>. Увеличение расхода материала MARISEAL®600/670 возможно на неровных поверхностях, имеющих значительные каверны или выбоины.

8.8 Для достижения хорошей последующей стойкости к хождению и абразивному износу присыпьте еще мокрый финишный слой материала MARISEAL®600/670 высушенным кварцевым песком с фракционным составом 0,4-0,8 мм из расчета 0,8 кг на кв.м поверхности. Невпитавшиеся излишки кварцевого песка удаляются после высыхания материала пылесосом или подметанием.

## **9 Условия нанесения гидроизоляционных материалов**

9.1 Работы по гидроизоляции строительных конструкций и сооружений следует выполнять после окончания всех предшествующих строительно-монтажных работ, в процессе производства которых гидроизоляционное покрытие может быть повреждено.

9.2 Гидроизоляционные покрытия следует наносить на сухую подготовленную поверхность при относительной влажности воздуха до 85%. Для исключения конденсации влаги температура окрашиваемой поверхности должна быть на 3°C выше точки росы (Приложение А).

Условия для нанесения покрытий считаются критическими при относительной влажности воздуха равной или выше 85%. Не наносить при этих условиях среды, ожидать понижения влажности.

9.3 Работы по нанесению гидроизоляционных материалов следует выполнять при температуре окружающей среды и поверхности не ниже плюс 5°C; пониженные температуры препятствует отверждению покрытия. Запрещается выполнение работ при атмосферных осадках и при температуре окружающей среды выше 35°C.

9.4 Трубы, отверстия, швы и сливы должны быть укреплены полиэфирной геотекстильной тканью для упрочнения сопрягаемых поверхностей.

Т а б л и ц а 5 – Время выдержки перед нанесением последующего слоя в зависимости от температуры поверхности

Температура поверхности, °С	Выдержка перед нанесением грунтовочного слоя* MARISEAL® AQUA PRIMER	Выдержка перед нанесением следующего слоя MARISEAL® 600/670
От 10 до 12	12	24/36 часов
От 13 до 15	11	18/24 часа
От 16 до 18	10	16/20 часов
От 19 до 21	9	14/18 часов
От 21 до 23	8	12/16 часов
От 24 до 26	7	10/12 часов
От 27 до 29	6	8/10 часов
От 30 до 35	6	6/8 часов

\*Грунт MARISEAL®710 выдерживают перед нанесением покрывного слоя 2-3 часа

9.5 Пыль, грязь, солевые загрязнения могут появиться на следующий день. Поэтому перед нанесением очередного слоя необходимо подвергнуть поверхность очистке с помощью промышленного пылесоса, сжатым воздухом. Любые солевые загрязнения должны быть удалены с применением солерастворяющих составов с последующей промывкой водой.

9.6 Нанесение MARISEAL®600/670 осуществляется кистью или валиком по всей площади ремонтных работ, в том числе, для исправления местных дефектов. В случае необходимости нанесения при температуре воздуха ниже 10°С (до 5°С) при ремонте покрытия следует применять разбавитель Р-4 или ксилол в количестве не более 5%.

9.7 Для очистки оборудования использовать растворитель – Р-4.

9.8 Ограничения при нанесении покрытий:

- не рекомендуется наносить покрытия при температуре ниже 10°С. Температура ниже 5°С препятствует отверждению покрытия;

- рекомендуется воздержаться от нанесения составов на поверхности, на которых имеется вода или лед;

- не добавлять растворитель в процессе нанесения (только при хранении при температуре воздуха ниже минус 5°С). При увеличении вязкости материала в результате его длительного хранения при низких температурах рекомендуется перенести материал в теплое помещение и выдержать не менее 24 часов при комнатной температуре.

## 10 Гидроизоляция вертикальных и горизонтальных элементов конструкций на подпорных стенках и фундаментах

10.1 Устройство гидроизоляции на подпорных стенках и фундаментах производится по типовой схеме согласно Рисунку 3. Гидроизоляционная мембрана должна быть защищена от воздействия ультрафиолета. Термоизолирующая плита и дренажная мембрана могут быть приклеены сразу после нанесения материала к еще влажному слою гидроизоляционного покрытия MARISEAL® 600/670 в течение 3 часов после нанесения.

10.2 Вертикальные и горизонтальные элементы бетонных и железобетонных конструкций с целью предотвращения капиллярной

фильтрации воды необходимо обработать грунтовочным составом MARISEAL® 710, либо MARISEAL® AQUA PRIMER.

После подготовки поверхности следует нанести материал MARISEAL® 600/670 в два слоя кистью из синтетического волокна или с помощью валика или зубчатой лопатки. Первый слой материала MARISEAL® 600/670 наносится на грунт через 2-3 часа после нанесения грунта MARISEAL® 710, либо 6-12 для MARISEAL® AQUA PRIMER (время сушки грунта в Табл.5). Второй слой наносится на свежий твердый (можно ходить) первый слой покрытия MARISEAL® 600/670 через 8-24 часа (см. Таблицу 5).

**Нанесение материала MARISEAL® 600/670 следует производиться равномерно по всей поверхности, без пропусков.**

10.3 Расход материала MARISEAL® 600/670 при нанесении в два слоя, должен составлять согласно п. 8.7 стандарта.

10.4 Все трещины, стыки, швы примыкания, вводы коммуникаций нужно изолировать однокомпонентным, тиксотропным полиуретановым герметиком MARIFLEX® PU 30.

## 11 Сушка покрытий

11.1 Сушка покрытий – естественная.

Время сушки зависит от вида нанесенного покрытия:

- для грунтовки MARISEAL® 710 – 2 часа, время до нанесения последующих слоев должно быть – 2-3 часа;

- для MARISEAL® AQUA – 6 часов, время до нанесения последующих слоев от 6 до 12 часов.

Время сушки покрытия MARISEAL® 600/670 (при относительной влажности воздуха не менее 40% и температуре от 10<sup>0</sup>С до 35<sup>0</sup>С):

- отсутствие липкости – 5 часов;

- до нанесения последующих слоев – 8 – 24 часов.

Время отверждения 2 слоев гидроизоляции до нанесения асфальтобетона - 24 – 48 часов.

Полное отверждение покрытия до эксплуатации под полной нагрузкой составляет 7 дней.

## 12 Контроль качества и приемка работ

12.1 Контроль качества должен осуществляться на всех этапах гидроизоляционных работ, включая: входной контроль, операционный, приемочный и инспекционный.

Входной контроль включает:

- проверку сертификатов и др. документов, подтверждающих качество поставляемых материалов;

- визуальный контроль материалов и условия их хранения.

Операционный контроль включает проверку соблюдения перечисленных ниже параметров на всех этапах нанесения материалов, а именно:

- количество использованных материалов,
- работоспособность приборов контроля,
- квалификацию персонала;
- соответствие климатических условий требованиям Технологического

Регламента;

- параметры технологического процесса;
- качество выполнения отдельных технологических операций;
- соблюдение требований техники безопасности.

Приемочный контроль включает:

- климатические условия при производстве работ,
- толщина покрытия, количество измерений,
- время сушки покрытия и т.п. с занесением необходимых показателей в

журнал пооперационного контроля,

- внешний вид покрытия;

- суммарную толщину покрытия Для измерения толщины диэлектрических покрытий по ГОСТ Р 51649 (ISO 2808) применяется магнитный толщиномер покрытий (толщиномер покрытий тип F);

- адгезию гидроизоляционного покрытия к основанию по ГОСТ Р 55396—2013 п.3.1.

12.2 Качество обезжиривания контролируют на отсутствие масляно-жировых и других загрязнений и соответствие требуемой степени очистки St2 по ГОСТ ИСО 8501-1 – 2014.

12.3 В процессе приготовления материала к нанесению необходимо контролировать: однородность и вязкость, жизнеспособность и степень высыхания.

12.4 Первый слой должен быть тщательно просушен. Для определения момента высыхания «на отлип» на покрытие периодически накладывают тонкий кусочек ваты или марли, поверх которого ставят 200-граммовую гирьку с резиновой опорной поверхностью 1 см<sup>2</sup>. Покрытие считается высохшим «на отлип», если по истечении 0,5 мин после удаления груза и марли на поверхности не остается прилипших волокон или следов от них.

12.5 Нанесение покрывного слоя материала следует производить на сухую, хорошо промытую и обеспыленную поверхность

12.6 Толщину сухого слоя покрытия следует контролировать толщиномером в трех точках на каждые 500 м<sup>2</sup> площади.

12.7 Для решения вопроса о допустимости толщины покрытия необходимо руководствоваться правилом: 80% измеренных толщин должны быть не менее толщины, указанной в технологической документации; 20% измеренных толщин должны быть не ниже 80% от толщины, указанной в технологической документации.

12.8 Покрытие должно быть однородным, гладким и сплошным.

12.9 Контроль климатических условий во время нанесения гидроизоляции необходимо производить не реже, чем два часа за смену, в том числе, первый раз – перед началом работы.

Контроль климатических условий включает:

- при выпадении осадков проверить, нет ли загрязнений, размывов и пр. При обнаружении - ремонтировать или наносить заново.

- соответствие температуры воздуха и гидроизолируемой поверхности требованиям, изложенным в стандарте и в технической документации на применяемый материал;

- контроль относительной влажности;

- вероятность конденсации влаги во время проведения работ по гидроизоляции.

12.10 Температура воздуха должна измеряться ртутными или электронными термометрами с точность  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ . Измерения необходимо выполнять на расстоянии 0,5-1 м от гидроизолируемой поверхности. При выполнении гидроизоляционных работ на открытом воздухе измерения необходимо выполнять как с солнечной, так и с теневой стороны. Полученные значения температуры воздуха необходимо сравнивать с допустимыми значениями температуры нанесения используемого гидроизоляционного материала.

12.11 Температура поверхности под гидроизоляцию должна измеряться магнитным контактным термометром с точностью измерения  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ .

Из трех замеров на 10 кв.м поверхности, выбрать самое низкое и самое высокое значения, сравнить их с допустимыми значениями температуры поверхности под гидроизоляцию (см. п. 9.3) и сделать заключение о допустимости выполнения гидроизоляционных работ. В случае необходимости допускается выборочное производство гидроизоляционных работ тех участков, которые на данный момент удовлетворяют требованиям по климатическим условиям.

12.12 Адгезию гидроизоляционного покрытия к основанию определяют через 1 сутки после устройства гидроизоляции при температуре не выше  $30^{\circ}\text{C}$ . Адгезию определяют в трех точках на каждые  $500\text{ м}^2$  площади.

### **13 Срок годности, условия хранения и утилизации**

Срок годности гидроизоляционных материалов составляет 1 год с даты выпуска. Хранение материалов следует осуществлять в соответствии с требованиями ГОСТ 9980.5. Хранение материалов должно осуществляться в прохладном и сухом месте. Не рекомендуется хранить материалы при температуре выше  $24^{\circ}\text{C}$  и при прямом воздействии солнечных лучей.

Материалы для гидроизоляции следует хранить в плотно закрытых заводских контейнерах, в сухом, прохладном, хорошо вентилируемом помещении с температурой не ниже  $5^{\circ}\text{C}$ , вдали от источников тепла и возгорания.

Утилизация материалов производится в соответствии с законодательством по утилизации строительного мусора.

## **14 Требования безопасности и производственная санитария**

14.1 Все используемые материалы прошли экспертизу Госкомитета санитарно-эпидемиологического надзора РФ и допущены по гигиеническим показателям к производству, поставке, использованию для гидроизоляции различных инженерных сооружений, гидротехнических объектов, строительных конструкций жилищно-гражданского и промышленного строительства, в том числе, транспортного назначения.

14.2 Общие санитарно-гигиенические требования к показателям микроклимата и допустимому содержанию вредных веществ в воздухе рабочей зоны приведены в стандарте ГОСТ 12.1.005. Требования к допустимому содержанию вредных веществ в воздухе рабочей зоны распространяются на рабочие места независимо от их расположения (в производственных помещениях, на открытых площадках, и т.п.).

14.3 При подготовке поверхности к окрашиванию необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 9.402.

14.4 При проведении работ необходимо соблюдать требования техники безопасности пожарной безопасности, изложенные в [3], [4], ГОСТ 12.3.005, ГОСТ 12.3.016, а также [2].

14.5 На участках не допускается курение и производство работ, связанных с применением открытого огня, искрообразованием и т.д.

14.6 Участки, где производятся работы, необходимо снабдить водой, пенными огнетушителями, ящиками с песком и другим противопожарным инвентарем.

14.7 Производственный персонал не должен допускаться к выполнению окрасочных работ без индивидуальных средств защиты, предусмотренных требованиями ГОСТ 12.4.011.

14.8 Рабочие, ведущие окрасочные работы, должны работать в спецодежде. Спецодежду, облитую растворителем или лакокрасочными материалами, следует немедленно заменить чистой.

14.9 Для предохранения органов дыхания от воздействия красочного тумана и паров растворителя рабочие должны пользоваться респираторами в соответствии с ГОСТ 12.4.296, а также защитными очками.

14.10 Для защиты кожи рук необходимо применять резиновые перчатки ГОСТ 12.4.068-79, типа ИЭР-1, силиконовый крем и др согласно ГОСТ EN 388.

14.10 Загрязненные гидроизоляционными материалами и растворителями при выполнении работ древесные опилки, ветошь, обтирочные концы, тряпки следует складировать в металлические ящики и по окончании каждой смены выносить в специально отведенные места и утилизировать. Около рабочих мест должна быть чистая вода, чистое сухое полотенце, протирочный материал.



14.11 При попадании в глаза растворителя или гидроизоляционного материала необходимо немедленно обильно промыть глаза водой, затем физиологическим раствором, после чего обратиться к врачу.

14.12 После окончания работы необходимо произвести уборку рабочих мест, очистку спецодежды и защитных средств.

**Приложение**  
**(рекомендуемое)**  
**Расчет точки росы**

Точку росы можно рассчитать по следующей формуле:

$$T_p = \frac{b \left( \frac{aT}{b+T} + \ln RH \right)}{a - \left( \frac{aT}{b+T} + \ln RH \right)}$$

где  $a = 17.27$ ,  $b = 237.7$ ,  $\ln$  — натуральный логарифм,  $RH$  — относительная влажность воздуха в долях единицы,  $T_p$  — точка росы

Т а б л и ц а А.1 – Точка росы в зависимости от влажности и температуры воздуха

Температура, °С	Относительная влажность												
	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%
5	-16.1	-13.4	-11.1	-9.2	-7.5	-5.9	-4.6	-3.3	-2.1	-1.0	0.0	0.9	1.8
6	-15.3	-12.5	-10.3	-8.3	-6.6	-5.0	-3.6	-2.4	-1.2	-0.1	0.9	1.9	2.8
7	-14.4	-11.7	-9.4	-7.4	-5.7	-4.1	-2.7	-1.4	-0.2	0.9	1.9	2.9	3.8
8	-13.6	-10.8	-8.5	-6.5	-4.8	-3.2	-1.8	-0.5	0.7	1.8	2.9	3.8	4.8
9	-12.8	-10.0	-7.6	-5.6	-3.9	-2.3	-0.9	0.4	1.7	2.8	3.8	4.8	5.7
10	-11.9	-9.1	-6.8	-4.8	-3.0	-1.4	0.1	1.4	2.6	3.7	4.8	5.8	6.7
11	-11.1	-8.3	-5.9	-3.9	-2.1	-0.5	1.0	2.3	3.5	4.7	5.7	6.7	7.7
12	-10.3	-7.4	-5.0	-3.0	-1.2	0.4	1.9	3.2	4.5	5.6	6.7	7.7	8.7
13	-9.4	-6.6	-4.2	-2.1	-0.3	1.3	2.8	4.2	5.4	6.6	7.7	8.7	9.6
14	-8.6	-5.7	-3.3	-1.2	0.6	2.3	3.7	5.1	6.4	7.5	8.6	9.6	10.6
15	-7.8	-4.9	-2.4	-0.3	1.5	3.2	4.7	6.0	7.3	8.5	9.6	10.6	11.6
16	-7.0	-4.0	-1.6	0.5	2.4	4.1	5.6	7.0	8.2	9.4	10.5	11.6	12.5
17	-6.1	-3.2	-0.7	1.4	3.3	5.0	6.5	7.9	9.2	10.4	11.5	12.5	13.5
18	-5.3	-2.3	0.2	2.3	4.2	5.9	7.4	8.8	10.1	11.3	12.4	13.5	14.5
19	-4.5	-1.5	1.0	3.2	5.1	6.8	8.3	9.7	11.1	12.3	13.4	14.5	15.5
20	-3.6	-0.6	1.9	4.1	6.0	7.7	9.3	10.7	12.0	13.2	14.4	15.4	16.4
21	-2.8	0.2	2.8	4.9	6.9	8.6	10.2	11.6	12.9	14.2	15.3	16.4	17.4
22	-2.0	1.1	3.6	5.8	7.8	9.5	11.1	12.5	13.9	15.1	16.3	17.4	18.4
23	-1.2	1.9	4.5	6.7	8.7	10.4	12.0	13.5	14.8	16.1	17.2	18.3	19.4
24	-0.4	2.7	5.3	7.6	9.6	11.3	12.9	14.4	15.7	17.0	18.2	19.3	20.3
25	0.5	3.6	6.2	8.5	10.4	12.2	13.8	15.3	16.7	18.0	19.1	20.3	21.3
26	1.3	4.4	7.1	9.3	11.3	13.1	14.8	16.2	17.6	18.9	20.1	21.2	22.3
27	2.1	5.3	7.9	10.2	12.2	14.0	15.7	17.2	18.6	19.8	21.0	22.2	23.2
28	2.9	6.1	8.8	11.1	13.1	14.9	16.6	18.1	19.5	20.8	22.0	23.1	24.2
29	3.8	7.0	9.7	12.0	14.0	15.8	17.5	19.0	20.4	21.7	23.0	24.1	25.2
30	4.6	7.8	10.5	12.8	14.9	16.8	18.4	20.0	21.4	22.7	23.9	25.1	26.2
31	5.4	8.6	11.4	13.7	15.8	17.7	19.3	20.9	22.3	23.6	24.9	26.0	27.1
32	6.2	9.5	12.2	14.6	16.7	18.6	20.3	21.8	23.2	24.6	25.8	27.0	28.1
33	7.0	10.3	13.1	15.5	17.6	19.5	21.2	22.7	24.2	25.5	26.8	28.0	29.1
34	7.8	11.2	13.9	16.3	18.5	20.4	22.1	23.7	25.1	26.5	27.7	28.9	30.0
35	8.7	12.0	14.8	17.2	19.4	21.3	23.0	24.6	26.0	27.4	28.7	29.9	31.0

**Библиография**

- [1] СТО 1393674-009-2016 Материалы для гидроизоляции бетонных, железобетонных и металлических конструкций в транспортном строительстве.
- [2] СП 991-72 Санитарные правила при окрасочных работах с применением ручных распылителей» (утверждены Минздравом СССР от 22.09.72 г.)
- [3] СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.
- [4] СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.
- [5] ISO 8502-3-2017 Подготовка стальных поверхностей перед нанесением лакокрасочных материалов и относящихся к ним продуктов. Испытания для оценки чистоты поверхности. Часть 3: Оценка запыленности стальных поверхностей, подготовленных к окрашиванию (метод липкой ленты)