

ПОЛИМАТИЗ ГРУПП

**Современные методы регулирования водно-теплового
режима автомобильных дорог**

МАДИ 2026

Закономерности изменения водно-теплового режима дорожных конструкций

Водно-тепловой режим (ВТР) — это изменения температуры и влажности грунта земляного полотна в течении года.

Годовой цикл состоит из следующих взаимообусловленных периодов изменения ВТР:

I – стадия осеннего влагонакопления. Первоначальное накопление влаги осенью происходит в результате просачивания дождевых осадков и, вследствие, поднятия уровня грунтовых вод.

II – стадия зимнее перераспределение влаги. По мере промерзания грунта земляного полотна происходит перемещение влаги снизу вверх. Под действием температурного градиента влага перемещается от мест с более высокой температурой к местам с более низкой температурой. При медленном промерзании грунта на границе фронта промерзания скапливается большое количество свободной воды.

III – стадия весеннего переувлажнения грунтов. При весеннем оттаивании грунтов влажность резко увеличивается, что сопровождается резким снижением несущей способности грунтов.

IV – стадия летнего просыхания грунтов. В этот период испарение преобладает над осадками, поэтому влажность постепенно уменьшается.

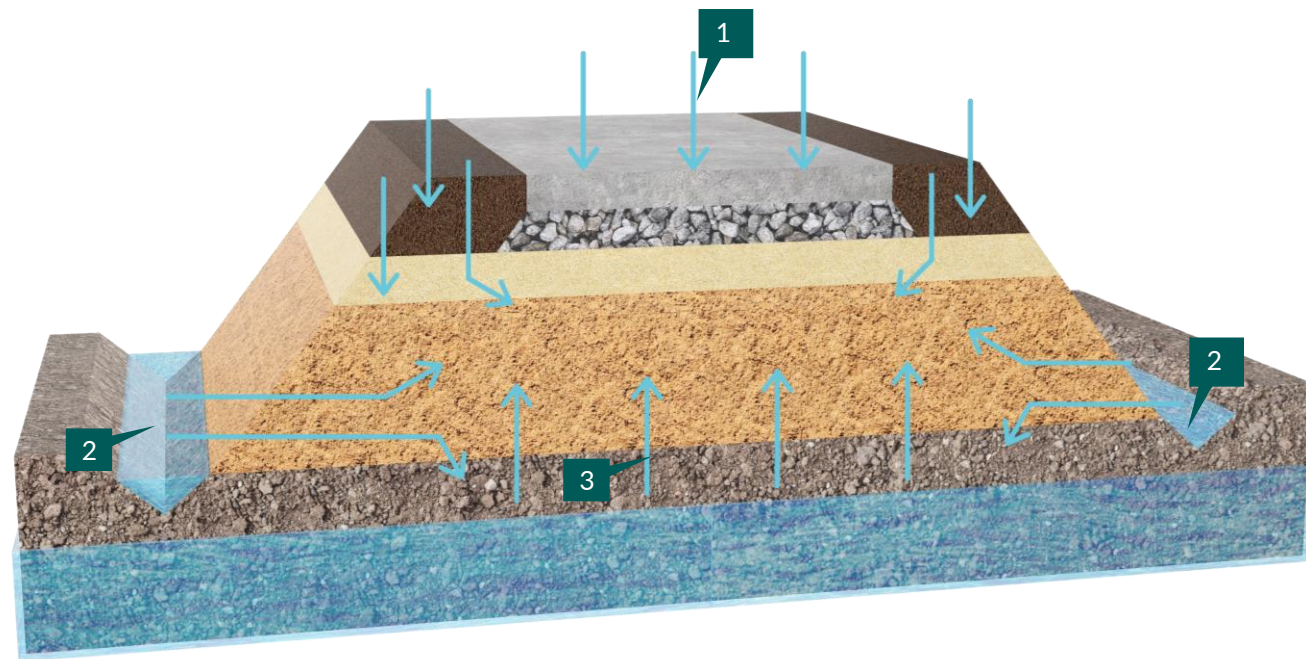


Схема источников увлажнения дорожной конструкции:

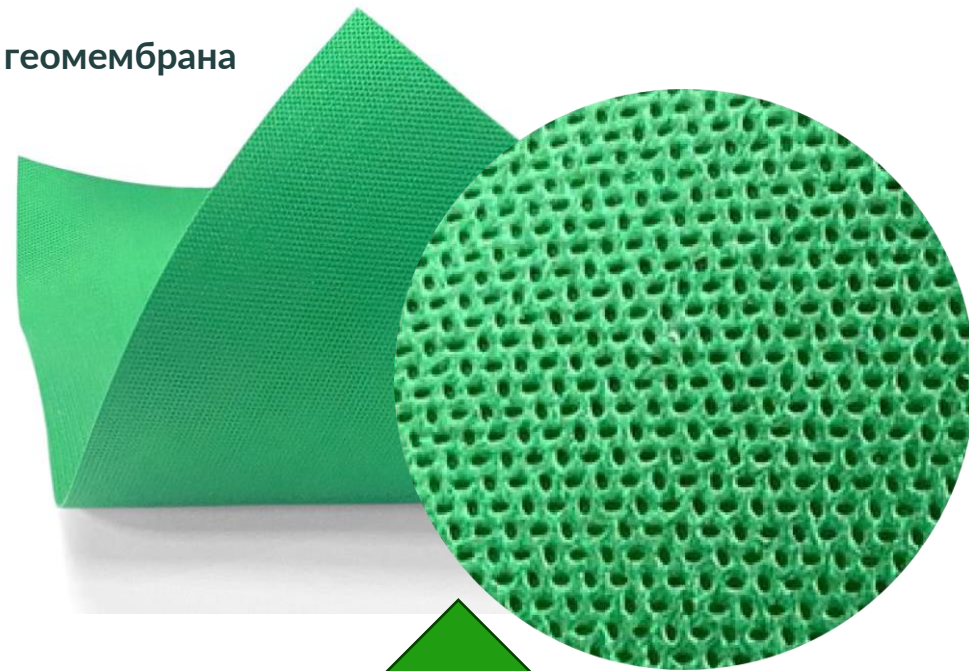
1. Атмосферные осадки;
2. Вода в канавах, вода от подтопления;
3. Грунтовые воды, поровая и капиллярная вода.

Полиспан® ГСКМ Геомембрана композиционная (текстурированная)

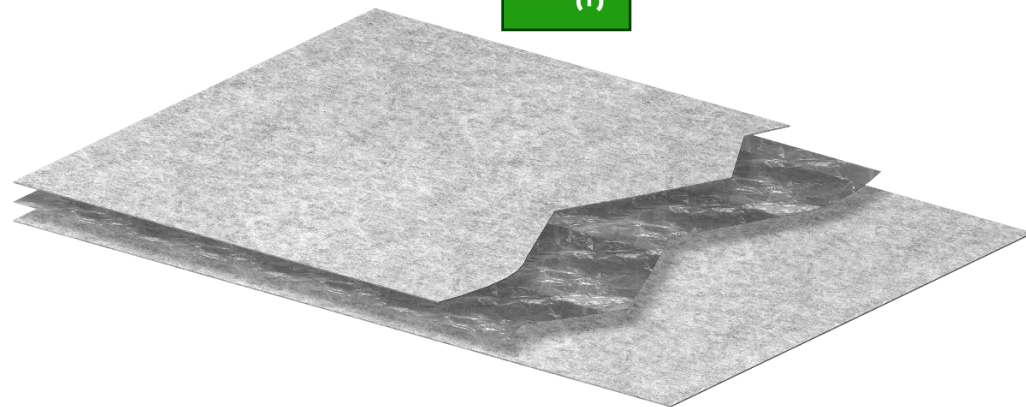
Геомембрана композиционная (текстурированная) снижает приток поверхностных вод в грунты рабочего слоя, а также уменьшает попадание грунтовых вод в конструктивные слои дорожной одежды, что в целом обеспечивает регулирование водно-теплового режима всей конструкции, исключая водонасыщение рабочего слоя земляного полотна и защищает от деформаций дорожную одежду при морозном пучении.

Выполняет комплекс функций: гидроизоляция, армирование, разделение слоев и капилляропрерывание. Применение одного материала для решения этих задач позволяет обеспечить стабильный водно-тепловой режим и повысить прочность дорожной конструкции.

5-ти слойная
Композиционная геомембрана



3-х слойная
Композиционная геомембрана



15 ЛЕТ
ЭВОЛЮЦИИ

Обеспечение Водно-теплового режима

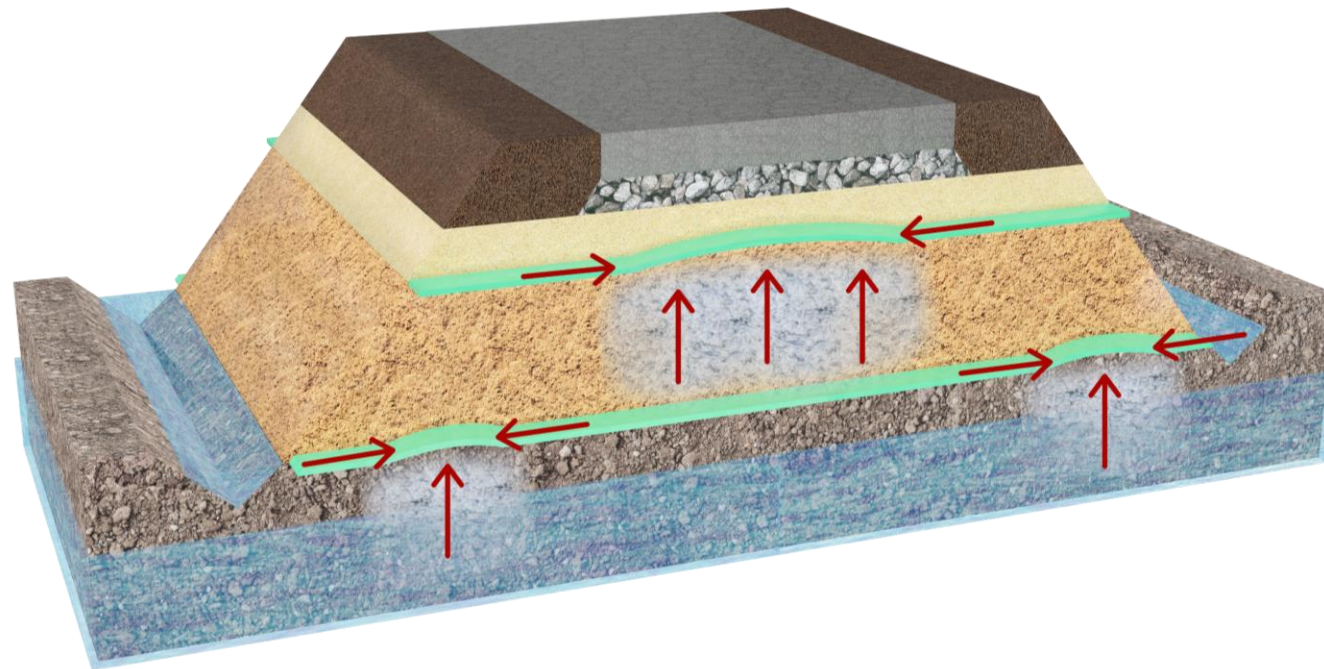
Целью проектирования земляного полотна является создание стабильного, малоизменяющего свои прочностные свойства земляного полотна в процессе всего периода эксплуатации дороги.

Мероприятия по регулированию водно-теплового режима рабочего слоя земляного полотна направлены на ограничение доступа влаги к верхней части земляного полотна, воспринимающей нагрузки от автомобильного транспорта – рабочему слою и на защиту его от промерзания.

Методы, направленные на ограничение доступа влаги к рабочему слою, заключаются в устройстве водонепроницаемых прослоек, прерывающих движение воды как снизу вверх, так и сверху вниз.

Сочетание функций гидроизоляции и армирования способствует снижению морозного пучения грунта. Армирующий эффект мембраны обеспечивает равномерное распределение нагрузок, что минимизирует деформации и повышает долговечность дорожного покрытия.

Использование современных композиционных мембран позволяет оптимизировать конструкцию дороги: снизить толщину морозозащитного слоя из инертных материалов без потери несущей способности. Это, в свою очередь, приводит к сокращению затрат на строительство и эксплуатацию автомобильных дорог на всем протяжении их жизненного цикла.



**Композиционная геомембрана (текстурированная)
выполняет комплекс функций:**

- гидроизоляция
- армирование
- разделение слоев
- капилляропрерывание

Основные функции геомембраны композиционной (текстурированной) Полиспан® ГСКМ

01

➤ Гидроизоляция

Предотвращение или ограничение перемещения жидкостей

02

➤ Армирование

Усиление конструкции за счёт высокой прочности материала и низкого удлинения при разрыве

03

➤ Капилляропрерывание

Препятствие поднятия по порам грунта грунтовых вод от нижних горизонтов в верхние слои

04

➤ Разделение

Исключение нежелательного взаимодействия и перемешивания различных слоев



Строительство автомобильной дороги в местах неглубокого залегания грунтовых вод

Задача:

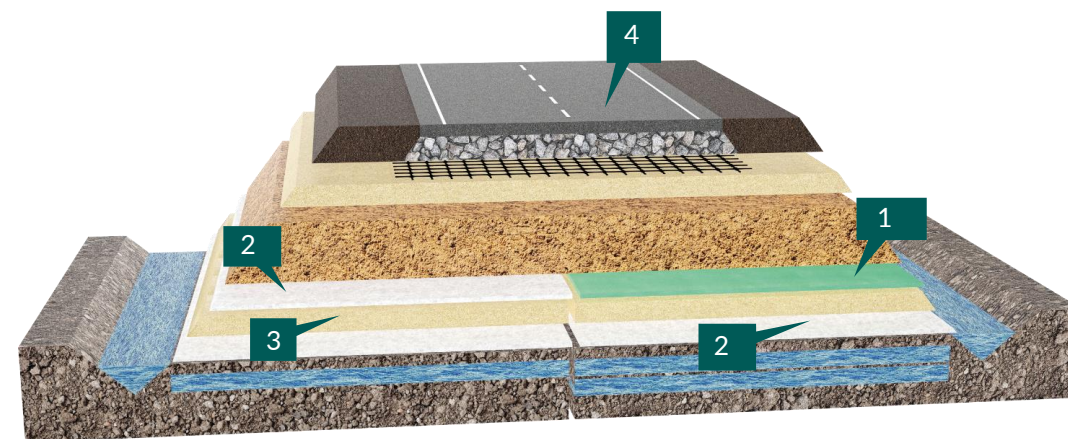
- Обеспечить работоспособность земляного полотна и дорожной одежды в условиях третьего типа увлажнения при высоком уровне залегания грунтовых вод
- Исключить риски размыва земляного полотна в основании насыпи
- Снизить негативные последствия от промерзания конструкций в зимний период
- Обеспечить работоспособность дорожной конструкции до расчётного капитального ремонта

Цель применения решения:

- Повышение устойчивости нижней части насыпи
- Уменьшение притока воды в грунты земляного полотна (в условиях третьего типа местности по характеру и условиям увлажнения) за счет создания капилляропрерывающих (левая часть рисунка) или гидроизолирующих прослоек (правая часть рисунка)

Эффект от реализации решения:

- Возможность снижения высоты земляного полотна в соответствии с СП 34.13330.2021 пункт 7.11.
- Повышение работоспособности дорожных конструкций, а также возможность снижения высоты земляного полотна от требуемых значений по условию возвышения поверхности покрытия над уровнем поверхностных или грунтовых вод, возможность снижения толщин дорожной одежды. Применение решения позволяет перейти от 2-й или 3-й схемы увлажнения рабочего слоя земляного полотна к 1-й схеме с соответствующим улучшением расчетных значений показателей свойств грунтов и корректировкой расчетов согласно СП 34.13330.2021 пункт 7.21; таблица В.13.



1. Геомембрана композиционная (текстурированная) Полиспан ГСКМ
2. Геотекстильное нетканое Геоком PRO
3. Песчаная дренажная прослойка
4. Цементобетонное покрытие

Строительство земляного полотна в районах многолетнемерзлых грунтов (ММГ)

Задача:

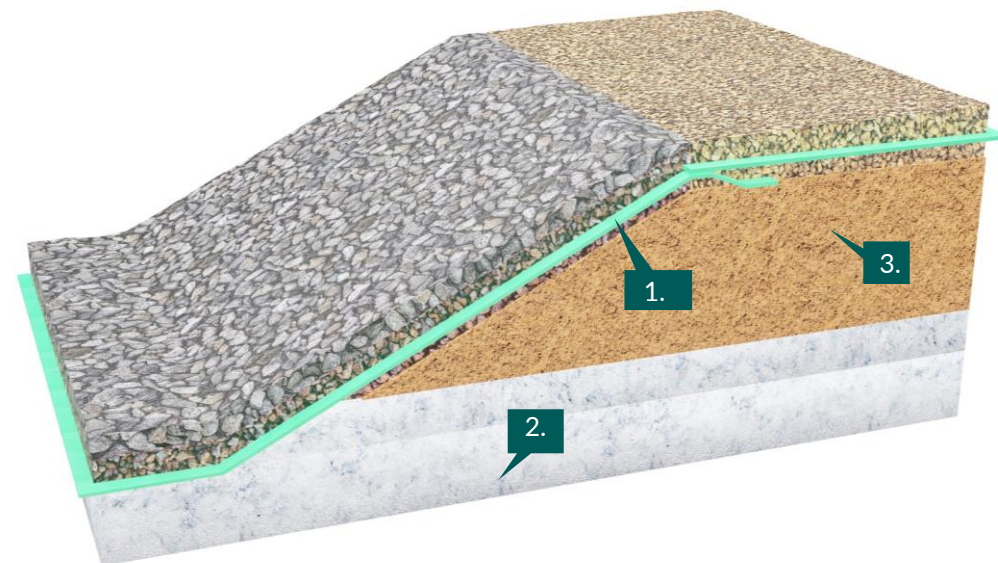
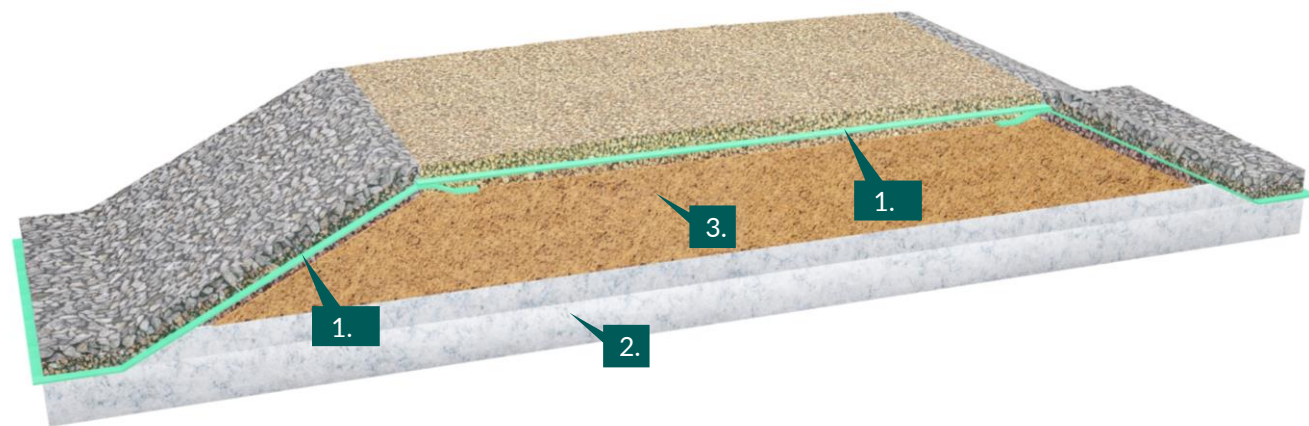
- Обеспечить стабильное, малоизменяющее свои прочностные свойства земляное полотно в процессе всего периода эксплуатации дороги
- Исключить негативные последствия от оттаивания многолетнемерзлых грунтов
- Обеспечить работоспособность дорожной конструкции согласно первому принципу проектирования земляного полотна в соответствии СП 313.1325800.2017

Цель применения решения:

- Уменьшение притока воды в грунты земляного полотна за счет создания гидроизолирующих прослоек
- Снизить теплопроводность грунта за счёт исключения водонасыщения
- Компенсация деформаций и снижение аварийности при движении транспорта

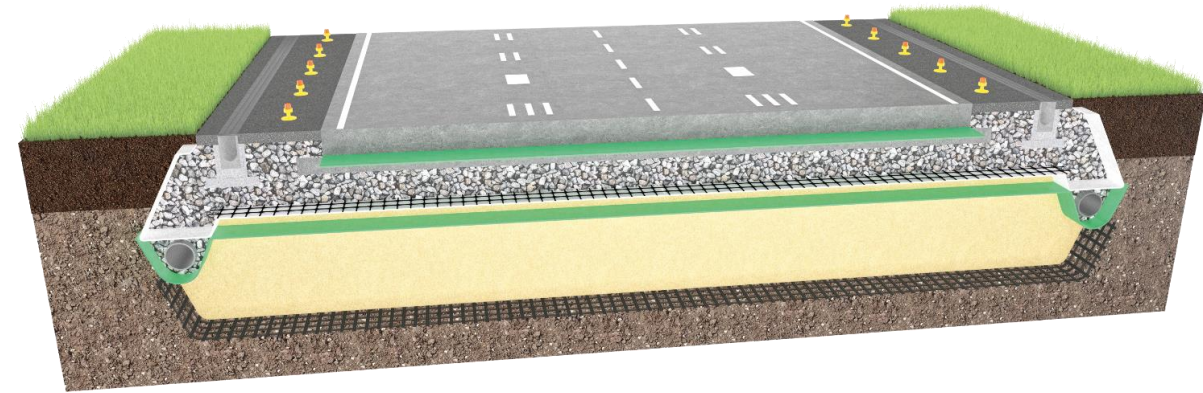
Эффект от реализации решения:

- Геомембрана композиционная (текстурированная) Полиспан ГСКМ Тип А снижает приток поверхностных вод в мерзлые грунты препятствуя их оттаиванию, что в целом обеспечивает регулирование водно-теплового режима всей конструкции, исключая водонасыщение рабочего слоя земляного полотна и защищает от деформаций дорожную одежду при морозном пучении и при оттаивании мерзлых грунтов в соответствии СП 34.13330.2021 пункт 7.11 и СП 313.1325800.2017 пункт 5.1; 5.3; раздел 8.



1. Геомембрана композиционная (текстурированная) Полиспан ГСКМ
2. Многолетнемерзлый грунт (ММГ)
3. Земляное полотно

Реконструкция аэропорта Махачкала (Уйташ)



ЗАДАЧИ:

- Обеспечить работоспособность дренажной системы вдоль взлётно-посадочной полосы
- Исключить риски провалов и деформаций в процессе эксплуатации взлётно-посадочной полосы

Полиспан ГСКМ



РЕШЕНИЕ:



Гидроизоляция



Разделение



Полиспан ГСКМ



ЭФФЕКТ от реализации решения:

- Гидроизоляционная прослойка в основании насыпи или над рабочим слоем земляного полотна исключает приток поверхностных (загрязнённых) вод в глинистые грунты, что предотвращает их водонасыщение (замачивание) и защищает от просадок и деформаций взлётно- посадочную полосу

ЗАДАЧИ:

- ускорить отвод воды за счет исключения процесса взаимопроникновения материалов дренирующего слоя и грунта земляного полотна

РЕШЕНИЕ:



Гидроизоляция

Полиспан ГСКМ



Полиспан ГСКМ



ЭФФЕКТ от реализации решения :

- Снижение объемов земляных работ, сокращение расхода привозных грунтов
- Сокращение сроков консолидации дорожной насыпи.

ЗАДАЧИ:

— Обеспечить работоспособность земляного полотна и дорожной одежды при наличии в основании глинистых и/или просадочных грунтов

— Исключить риски провалов и больших деформаций просадочных грунтов в процессе эксплуатации

РЕШЕНИЕ:



Гидроизоляция



Разделение



Полиспан ГСКМ



ЭФФЕКТ от реализации решения:

■ Гидроизоляционная прослойка в основании насыпи или над рабочим слоем земляного полотна исключает приток поверхностных вод в просадочные и/или глинистые грунты, что предотвращает их водонасыщение (замачивание) и защищает от просадок и деформаций



ЗАДАЧИ:

- Обеспечить работоспособность земляного полотна и дорожной одежды при наличии в основании глинистых и/или просадочных грунтов
- Исключить риски провалов и больших деформаций просадочных грунтов в процессе эксплуатации



РЕШЕНИЕ:



Гидроизоляция



Разделение



ЭФФЕКТ от реализации решения:

- Гидроизоляционная прослойка в основании насыпи или над рабочим слоем земляного полотна исключает приток поверхностных вод в просадочные и/или глинистые грунты, что предотвращает их водонасыщение (замачивание) и защищает от просадок и деформаций

ЗАДАЧИ:

- Обеспечить работоспособность земляного полотна и дорожной одежды при наличии в основании глинистых и/или просадочных грунтов
- Исключить риски провалов и больших деформаций просадочных грунтов в процессе эксплуатации

РЕШЕНИЕ:



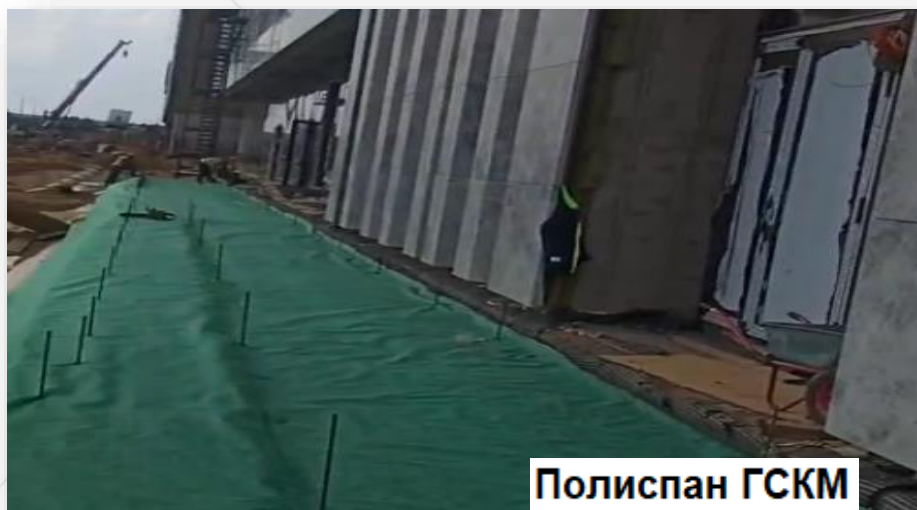
Гидроизоляция



Разделение



Полиспан ГСКМ



Полиспан ГСКМ



ЭФФЕКТ от реализации решения:

- Гидроизоляционная прослойка в основании насыпи или над рабочим слоем земляного полотна исключает приток поверхностных вод в просадочные и/или глинистые грунты, что предотвращает их водонасыщение (замачивание) и защищает от просадок и деформаций



ЗАДАЧИ:

- Обеспечить работоспособность земляного полотна и дорожной одежды при наличии в основании глинистых и/или просадочных грунтов
- Исключить риски провалов и больших деформаций просадочных грунтов в процессе эксплуатации



Полиспан ГСКМ

РЕШЕНИЕ:



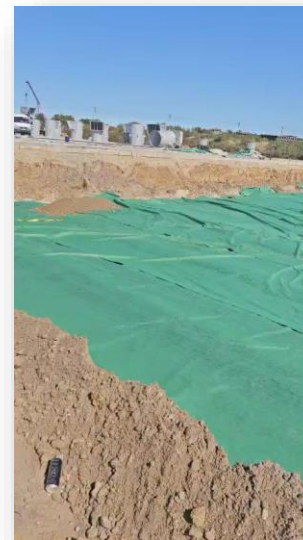
Гидроизоляция



Разделение



Полиспан ГСКМ



ЭФФЕКТ от реализации решения:

- Гидроизоляционная прослойка в основании насыпи или над рабочим слоем земляного полотна исключает приток поверхностных вод в просадочные и/или глинистые грунты, что предотвращает их водонасыщение (замачивание) и защищает от просадок и деформаций

Контактная информация



Володигов Алексей

Главный инженер
ООО «ПОЛИМАТИЗ ГРУПП»



Моб +7-915-482-88-02



volodikov@polymatiz.ru



www.polymatiz.ru