

# Геоматериалы

# Общая информация

Геоматериалы - это строительные материалы, которые выполняют свои функции в контакте с грунтом и/или другими строительными материалами в геотехнике или других сферах строительства



# Виды геоматериалов

- Геотекстили
- Георешётки
- Геосетки
- Геоматы
- Геомембраны
- Геокомпозиты
- Габбионы



# Геотекстиль

Геотекстиль - полотно, произведенное по особой технологии из полимерных волокон с высокой прочностью на разрыв

Виды геотекстиля по способу производства:

**Тканый геотекстиль** – имеет особую прочность, отличную водопропускаемость, используется для укрепления слабых грунтов, дает возможность дальнейшего асфальтирования

**Иглопробивной нетканый геотекстиль** – изготавливается из увеличенных полимеров, характеризуется отличной водонепроницаемостью, применяется в дорожном хозяйстве и гидротехнике

**Термоскрепленный нетканый геотекстиль** – производится из длинных полимерных волокон, соединенных между собой посредством воздействия высокой температуры. Применяется в ландшафтном дизайне и дорожном хозяйстве.



# Основная нормативная документация по геоматериалам

## ОДМ 218.2.046-2014

ОДМ 218.2.046-2014

ОТРАСЛЕВОЙ ДОРОЖНЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ ДОКУМЕНТ



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО  
**РОСАВТОДОР**

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ И КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА  
ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ,  
ПРИМЕНЯЕМЫХ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО  
(РОСАВТОДОР)

МОСКВА 2014

Согласно ОДМ 218.2.046-2014, материалы выбираются исходя из их прямого назначения и выполняемых функций.

Исходя из этого, на первый план выходят прочностные характеристики .

Понятие «прочность при растяжении» является основным для геоматериалов, выполняющих следующие функции:

- армирование
- разделение
- фильтрация
- дренирование
- борьба с эрозией
- гидроизоляция

В данном документе понятие плотность отсутствует.

# Основная нормативная документация по геоматериалам

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
СТАНДАРТ  
РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р  
55028—  
2012

Дороги автомобильные общего пользования

**МАТЕРИАЛЫ ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИЕ  
ДЛЯ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**

Классификация, термины и определения

Издание официальное



Москва  
Стандартинформ  
2013

**2.1.28 геополотно нетканое:** Геополотно, образованное из ориентированных или хаотично расположенных волокон или нитей, скрепленных механическим, физико-химическим, термическим или комбинированным способом.

**2.2.2 разделение:** Предотвращение взаимного проникновения частиц материалов смежных слоев дорожных конструкций.

## Приложение А

### Геосинтетические материалы для дорожного строительства

Тип	Класс	Вид
<u>Геотекстиль</u>	<u>Геотекстиль</u> <u>нетканый</u>	<u>Геополотно нетканое</u>

## Приложение Б

Функция геосинтетического материала	Вид геосинтетического материала
Разделение	Геополотно нетканое
Фильтрация	Геополотно нетканое
Дренаживание	Геополотно нетканое
Защита	Геополотно нетканое

# Основная нормативная документация по геоматериалам

## ГОСТ Р 56419-2015

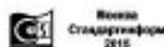


Дороги автомобильные общего пользования

**МАТЕРИАЛЫ ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИЕ  
ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ СЛОЕВ ДОРОЖНОЙ  
ОДЕЖДЫ ИЗ МИНЕРАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Технические требования

Издание официальное



Т а б л и ц а 1

Техническая характеристика (показатель)	Значение технической характеристики	Метод испытания
Прочность при растяжении, кН/м, не менее	5	По ГОСТ Р 55030
Относительное удлинение при максимальной нагрузке, %, не менее	20	По ГОСТ Р 55030
Усилие в поперечном и продольном направлениях*, кН/м, не менее, при относительном удлинении, %:		По ГОСТ Р 55030
2	1,5	
5	3,0	
10	5,0	
Морозостойкость, %, не менее	80	По ГОСТ Р 55032
Устойчивость к ультрафиолетовому излучению, %, не менее	80	По ГОСТ Р 55031
Устойчивость к агрессивным средам, %, не менее	80	По ГОСТ Р 55035
Устойчивость к микроорганизмам, баллы, не менее	ПГ113	По ГОСТ 9.049
Устойчивость к циклическим нагрузкам, %, не менее	70	По ГОСТ Р 56336
Прочность при статическом продавливании, Н, не менее	1000	По ГОСТ Р 56335
Ударная прочность (метод падающего конуса), мм, не более	50	По ГОСТ Р 56337
Характеристика открытых пор, мкм	Справочное	По ГОСТ Р 53238
Коэффициент фильтрации в плоскости образца, м/сут	Справочное	По ГОСТ Р 52608
Коэффициент фильтрации в плоскости, перпендикулярной к плоскости образца, м/сут	Справочное	По ГОСТ Р 52608

\* При выполнении функции армирования дополнительно к разделению.

# Основная нормативная документация по геоматериалам

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
СТАНДАРТ  
РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р  
56338—  
2015

Дороги автомобильные общего пользования

**МАТЕРИАЛЫ ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИЕ  
ДЛЯ АРМИРОВАНИЯ НИЖНИХ СЛОЕВ  
ОСНОВАНИЯ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ**

Технические требования

Издание официальное

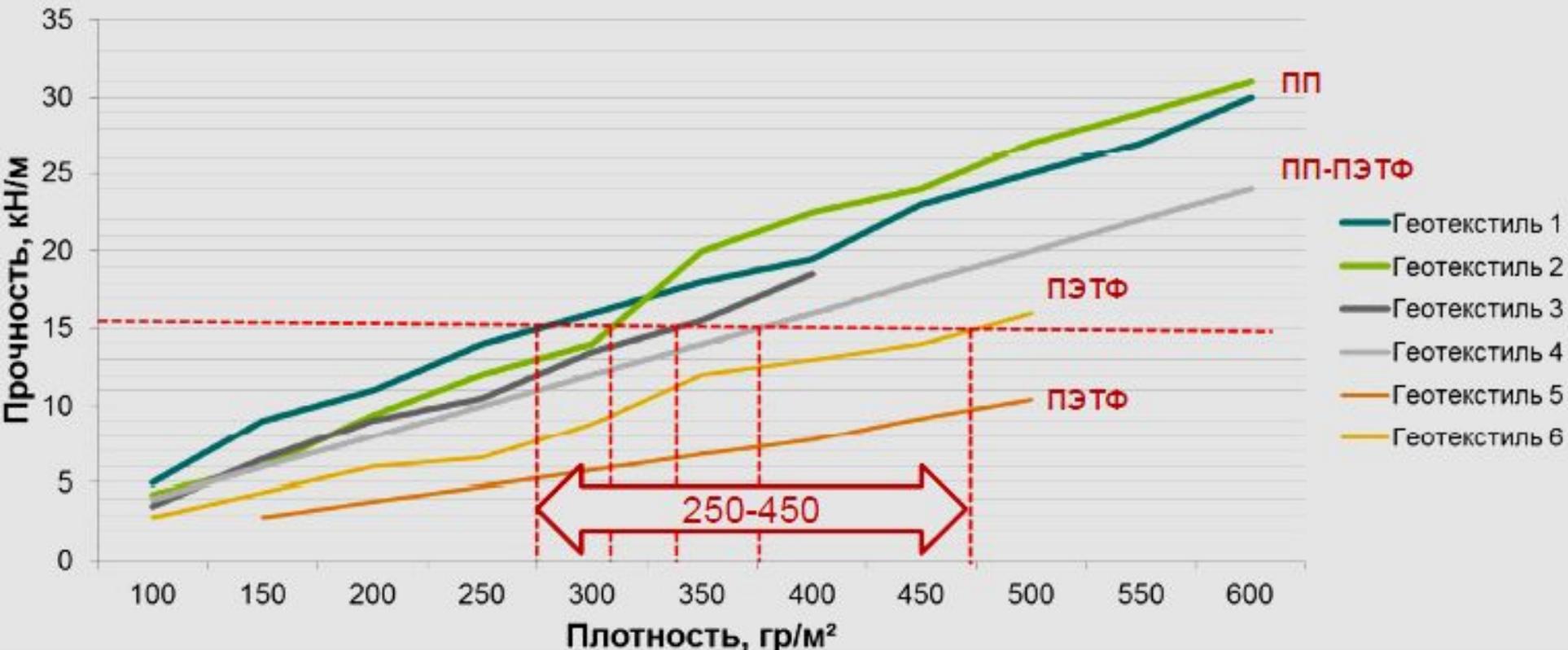


Москва  
Стандартинформ  
2015

Таблица 1

Наименование показателя	Значение показателя	Метод испытаний
Прочность при растяжении в продольном и поперечном направлении (кроме геосотковых материалов), кН/м, не менее	30*	По ГОСТ Р 55030
Относительное удлинение при максимальной нагрузке в продольном и поперечном направлении (кроме геосотковых материалов), %, не более	20	По ГОСТ Р 55030
Напряжения в материале для поперечного и продольного направлений, кН/м, не менее, при относительном удлинении:	3,0 7,5 15,0	По ГОСТ Р 55030
	15	В соответствии с приложением А
Относительное удлинение при максимальной нагрузке (только для геосотковых материалов), %, не более	35	По ГОСТ Р 55030
Устойчивость к ультрафиолетовому излучению, %, не менее	90	По ГОСТ Р 55031
Морозостойкость (30 циклов), %, не менее	90	По ГОСТ Р 55032
Устойчивость к циклическим нагрузкам, %, не менее	90	По ГОСТ Р 56336
Устойчивость к агрессивным средам, %, не менее	90	По ГОСТ Р 55035
Грибостойкость, не выше	ПГ <sub>113</sub>	По ГОСТ 9.049
Гибкость при отрицательных температурах на стержне диаметром (20±1) мм при температуре, °С, не выше	минус 30	По ГОСТ Р 55033
Прочность шва (только для геосотковых материалов), % от прочности основного материала, не менее:	80 85	В соответствии с приложением Б
* Для материалов, предназначенных для использования при устройстве временных дорог и технологических проездов, допускается снижение показателя прочности до 20 кН/м.		

# Зависимость прочности и плотности



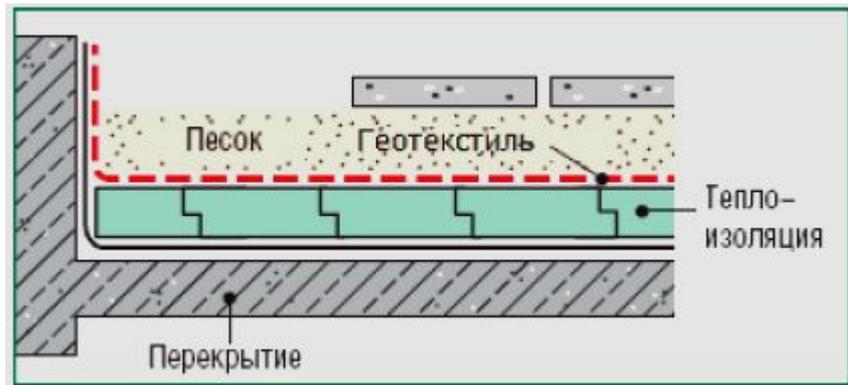
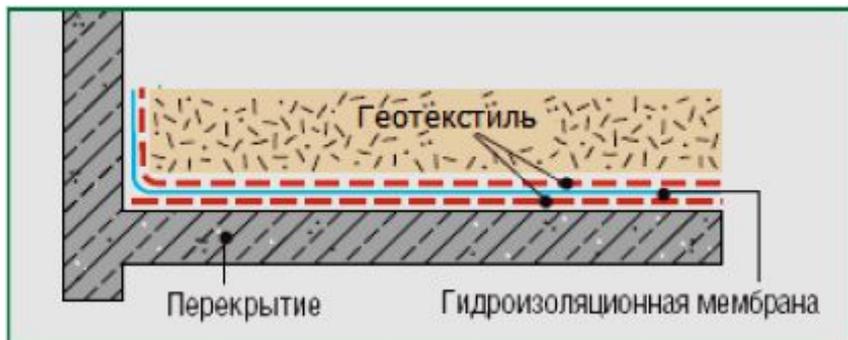
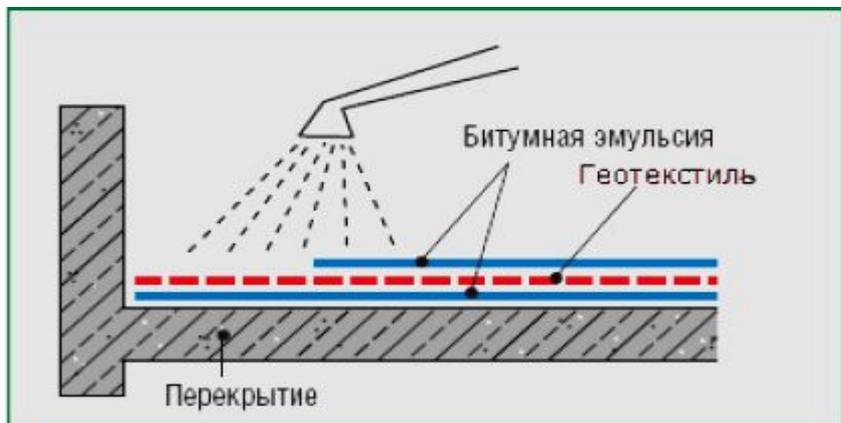
## Прямой эффект:

При равной прочности разбег по плотности может достигать несколько сотен граммов. Применение материала с бОльшей плотностью ведет к увеличению сметной стоимости

## Косвенный эффект:

Более плотный материал имеет бОльшую толщину, соответственно, диаметр рулона будет больше. Использование равнопрочного материала с меньшей плотностью позволяет сокращать издержки на доставку материала на объект за счёт большей загрузки этого материала в фуру/контейнер в площадной метрике.

# Применение геотекстиля



## АРМИРОВАНИЕ РАСПЫЛЯЕМЫХ БИТУМНЫХ ЭМУЛЬСИЙ

В качестве армирующего полотна при устройстве гидроизоляционного слоя из битумных эмульсий, которые наносятся распылением. Геотекстиль способен обеспечить отличную устойчивость гидроизоляционного покрытия по отношению к механическим повреждениям, а также неизменность размеров покрытия на сжатие и расширение при различных температурных режимах.

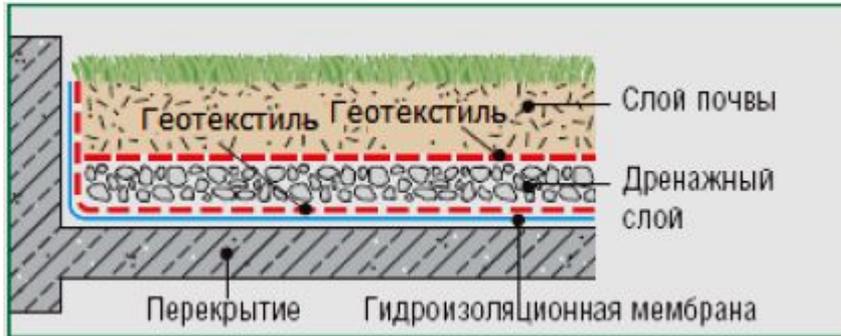
## ЗАЩИТА ГИДРОИЗОЛЯЦИОННОЙ МЕМБРАНЫ

Гидроизоляционная мембрана на основе геотекстиля будет защищена от различных механических повреждений. Геотекстиль, расположенный снизу и сверху гидроизоляционного слоя для его защиты в т. ч. дает возможность использовать более дешевые и легкие

## ИНВЕРСИОННЫЕ ПОКРЫТИЯ КРОВЛИ

В качестве обязательной разделительной мембраны между пригрузочным слоем и теплоизоляцией. Геотекстиль не дает возможности засориться мелкими частицами межплиточным щелям теплоизоляции, а также перераспределяет нагрузку на мембрану. Все это позволяет создавать высоконадежные конструкции кровель, в том числе и «зеленые» кровли.

# Применение геотекстиля

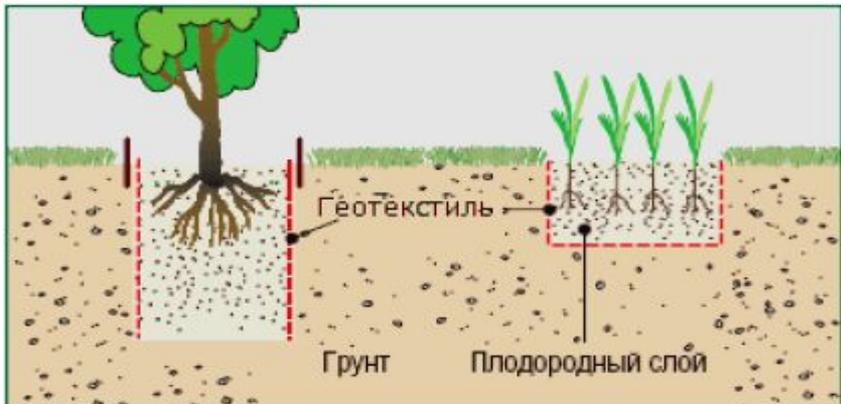
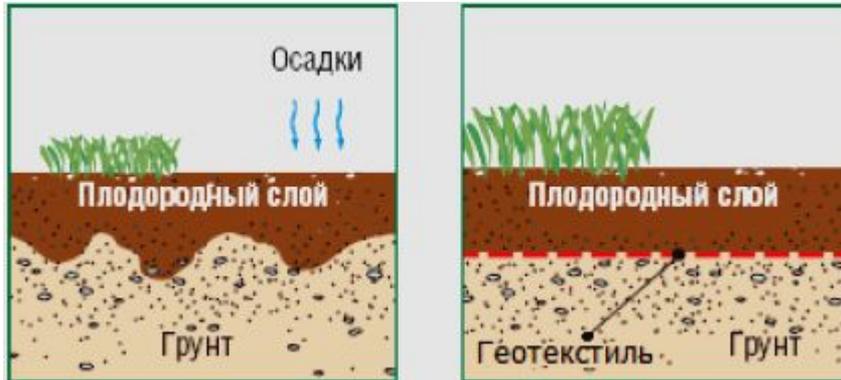


## «ЗЕЛЕННЫЕ» КРОВЛИ

Использование геотекстиля как разделительной мембраны не дает возможности смешиваться различным слоям и при этом не происходит вымывание плодородного слоя почвы в дренаж. Это защищает гидроизоляционный слой от повреждений и не дает возможности бурному росту корней растений.

## СОЗДАНИЕ ЛАНДШАФТА НА ТОЩИХ И ТЕХНОГЕННЫХ ГРУНТАХ

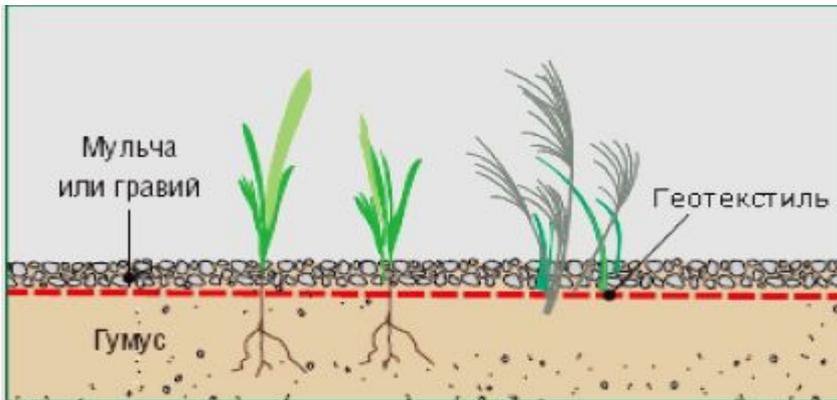
Геотекстиль используется, когда требуется провести озеленение почвы, которая не пригодна для культурных растений и для их роста необходимо нанести плодородный слой почвы, который может вымываться и смешиваться с тощими почвами. Если уложить геотекстиль под слой плодородной почвы, то он не только способен предотвратить ее вымывание, но и не препятствует свободному движению влаги в слоях почвы.



## ОГРАНИЧЕНИЕ РОСТА КОРНЕЙ РАСТЕНИЙ

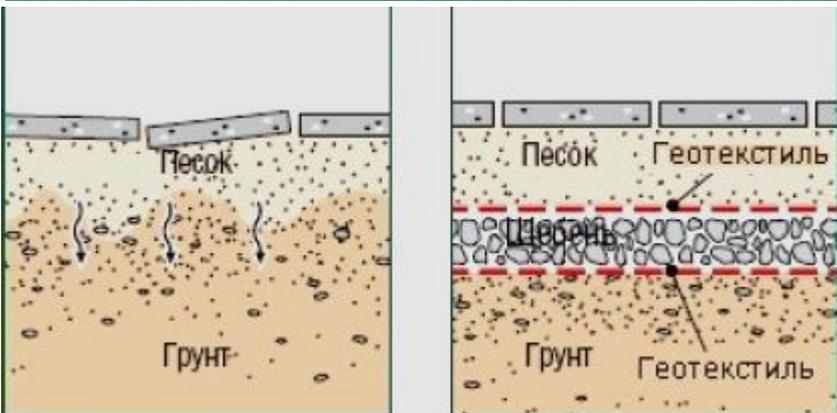
Плотность геотекстиля такова, что она в достаточной мере способна ограничить рост корней, но при этом она не будет препятствовать движению влаги в почве.

# Применение геотекстиля



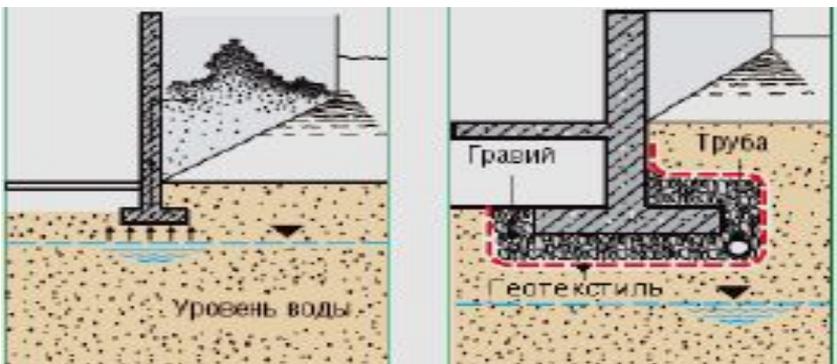
## ОГРАНИЧЕНИЕ РОСТА СОРНЫХ РАСТЕНИЙ, МУЛЬЧИРОВАНИЕ ПОЧВЫ

Геотекстиль дает возможность производить эффективное и качественное мульчирование почвы, так как он не дает возможности смешиваться гумусу и мульче без препятствия проникновения воды.



## ПЕШЕХОДНЫЕ И ПОДЪЕЗДНЫЕ ДОРОЖКИ, ТРОТУАРЫ

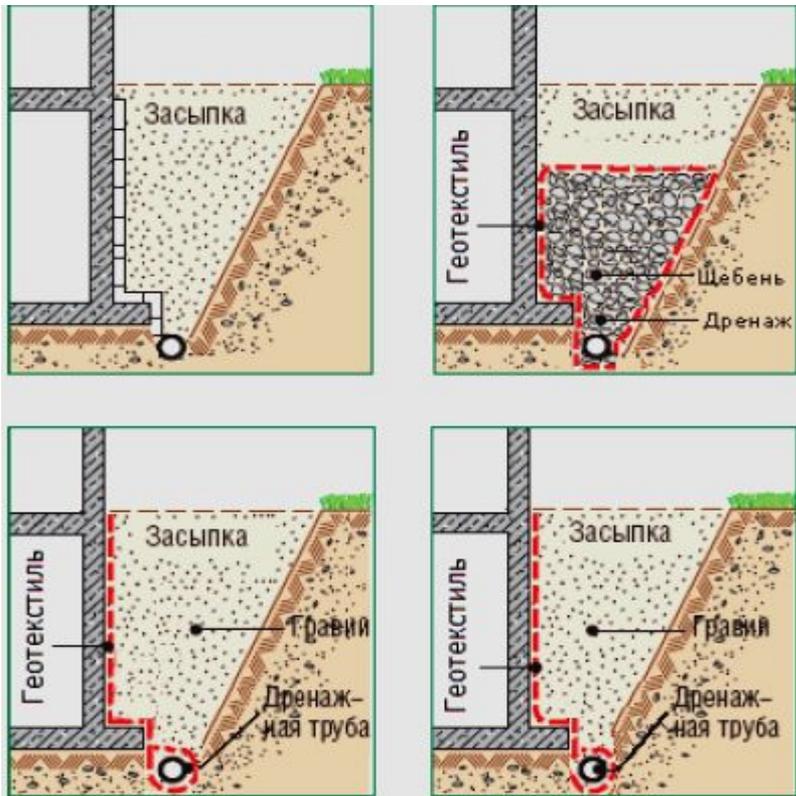
Геотекстиль, уложенный в основание дорожек, значительно повышает несущую способность их конструкции. А также ограничивает осадку основания, не дает возможности вдавливать щебень в грунт и вымывать песок в щебеночный слой.



## ПРЕРЫВАНИЕ КАПИЛЛЯРНОГО ПОДЪЕМА ВОДЫ В СТЕНЫ ЗДАНИЙ

Высокий уровень грунтовых вод ведет к тому, что происходит излишнее увлажнение стен фундамента, которое ведет к разрушению конструкции, так как возникает эффект капиллярного смачивания. Слой гравия, засыпанный под основание фундамента и который находится в оболочке из геотекстиля, эффективно прерывает подъем воды по капиллярам

# Применение геотекстиля



## ДРЕНАЖ ФУНДАМЕНТНЫХ СТЕН

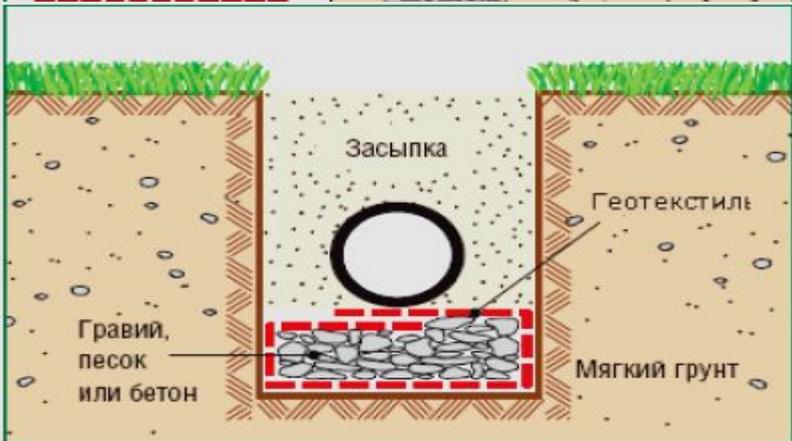
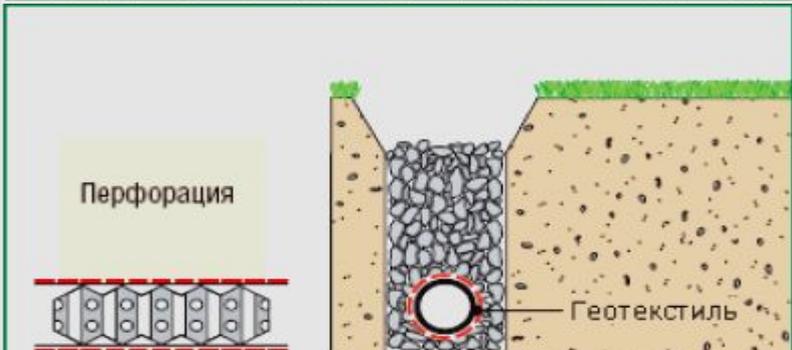
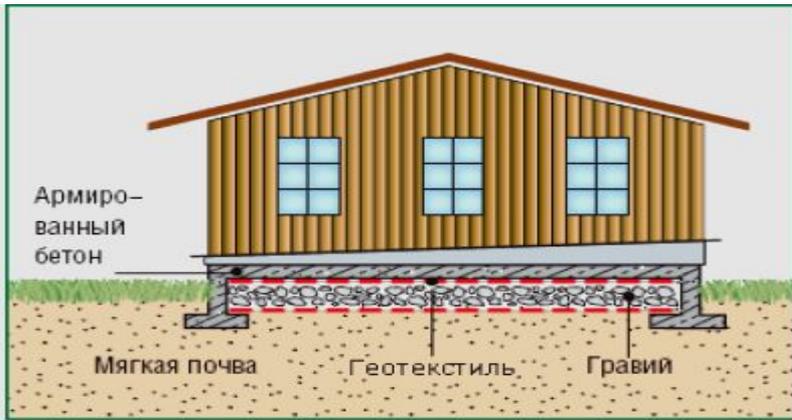
С использованием геотекстиля имеется возможность создать простые в укладке, но достаточно эффективные дренажи, которые будут защищать стены фундамента от атмосферных осадков. Дренаж с использованием геотекстиля защищен от проникновения небольших кусочков грунта в дренажный слой, а это значит, что не произойдет заиливания дренажных труб.



## МЯГКИЕ ДРЕНАЖИ

Создать простые, но при этом высокоэффективные системы мягкого дренажа для отвода грунтовых вод позволяет использование геотекстиля. Он имеет высокую прочность с одновременной высокой фильтрующей способностью и отличной водопроницаемостью.

# Применение геотекстиля



## КОНСТРУКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КЕРАМЗИТА

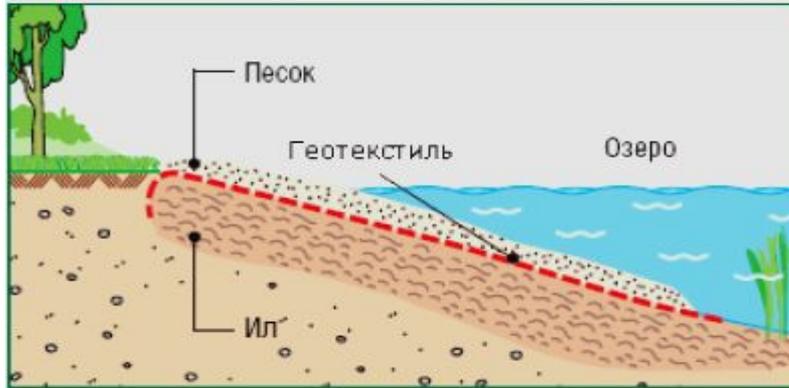
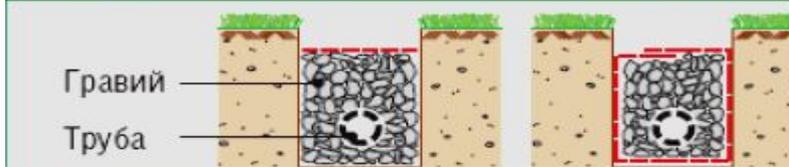
Геотекстиль, который используется как разделительно-фильтрующая мембрана в строительных конструкциях, при применении керамзита, как надежного основания для пола из бетона и на мягких грунтах не дает возможности ему «тонуть» и засоряться мелкими частицами почвы. А это, в конечном итоге, отлично сказывается на прочности строительной конструкции, ее

теплоизоляции, а также появляется возможность экономии строительного материала. **ОБЕРНУТЫЕ ДРЕНАЖНЫЕ ТРУБЫ** Дренажные системы, созданные из перфорированных труб, будут работать более эффективно и срок их службы также увеличится, если перед укладкой трубы обернуть геотекстилем, который к тому же предотвращает их заиливание.

## ТРУБОПРОВОДЫ НА СЛАБЫХ ГРУНТАХ

Геотекстиль дает возможность произвести укладку необходимого материала в основание трубопровода без загрязнений. Кроме того, его использование позволяет достичь высокого уплотнения грунта, при этом геотекстиль делает минимальной относительную осадку строительной конструкции.

# Применение геотекстиля



## СИСТЕМЫ СТОКА

В домах индивидуальной застройки обустройство систем стока с использованием геотекстиля не дает возможности засорять гравий близлежащим грунтом, что позволяет, за счет хорошей аэрации гравия, создать условия для эффективной биологической трансформации.

## ИСКУССТВЕННЫЕ ПЛЯЖИ ВОДОЕМОВ

Для того чтобы предотвратить потери песка в мягком илистом грунте берегов водоемов используется геотекстиль, который прост в укладке и не позволяет разрастаться сорным растениям.

## ЗАЩИТА ПОКРЫТИЯ

При необходимости создать гидроизоляционное покрытие в искусственном водоеме, геотекстиль положенный снизу и сверху его, способен обеспечить надежную защиту от повреждений, в том числе и механических

# Основные поставщики и материалы

На объектах ПГС, коммерческой и спортивной инфраструктуры, аэропортах, аэродромах наш партнёр – компания **DuPont** и геотекстиль **Typar**. Геотекстиль **Typar** обладает исключительными характеристиками, что позволяет применять его практически повсеместно.



На объектах дорожно-транспортной инфраструктуры наш партнёр – компания **Сибур** и геотекстиль **Канвалан**.

**Канвалан** по своим характеристикам является наиболее близким аналогом Typar, при этом его стоимость ниже, поскольку материал производится в РФ.

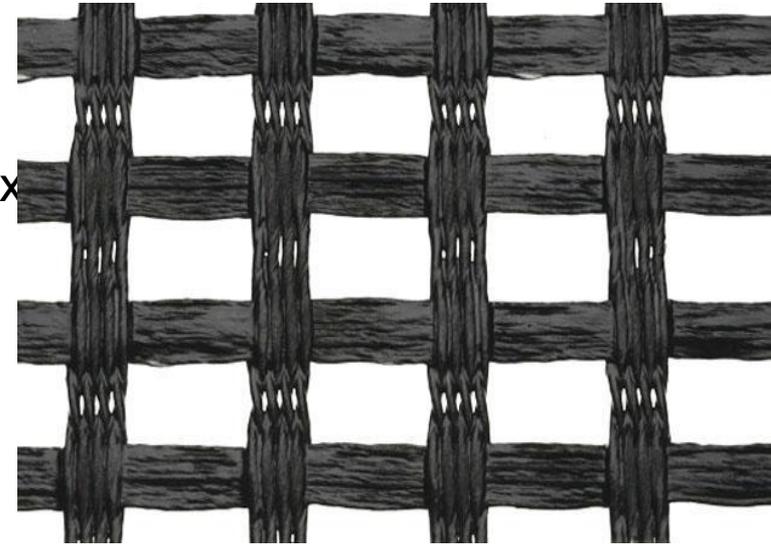


# Геосетка

Геосетка – армирующий рулонный материал из полимерных нитей с защитным покрытием для структурного усиления полотна в дорожных работах

## ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОСЕТКИ

1. В дорожном строительстве:
  - Асфальтные и асфальтобетонные покрытия;
  - Грунты в основаниях дорожных насыпей;
  - Слои насыпей на слабых основаниях;
  - Склоны кюветов, обочины.
2. Для защиты от эрозии слабых участков при укреплении откосов
3. Для армирования асфальтобетона в дорожном и гражданском строительстве
4. Для строительства ВПП и подъездных путей в аэропортах
5. Для армирования грунтов и связывания несущих опор в мягких, сыпучих грунтах для снижения нагрузок в промышленном и гидротехническом строительстве
6. Геосетка с геотекстилем — сооружение дренажных систем и подготовка грунта строительных площадок, в которых данный геокомпозит из геосетки и геотекстиля может распределять нагрузки и создавать, например, эффект противоскользящего слоя над гидроизоляцией



# Георешётка

Типы георешёток:

- **Одноосные** – решётки с длинными вытянутыми ячейками, ориентированными в одном направлении для создания высокой прочности на растяжение.

**Область применения:**

- строительство подпорных стен, устоев мостов, крутых откосов земляных дамб
- возведение насыпей на слабых грунтах
- контроль эрозии



- **Двуосноориентированные** - плоские решётки с ячейками прямоугольной формы, разработанные для строительства на слабых грунтах, а также для повышения способности конструкций переносить высокие динамические и статические нагрузки

**Область применения:**

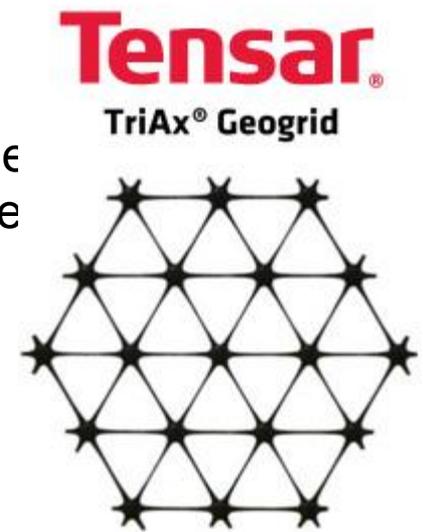
- строительство новых и ремонт уже существующих дорог;
- строительство временных дорог
- возведение площадок, подвергаемых высоким нагрузкам;
- армирование бетона



# Гексагональная георешетка Tensar

## TriAx

Уникальная изометрическая конструкция георешётки и заданные параметры прочности позволяют принимать выпадающее на нее давление и равномерно распределять его по всей поверхности



Трехосные георешётки TriAx решают **задачи**:

- Увеличить несущие способности конструкций
- Воспринимать высокие транспортные нагрузки
- Уменьшить толщину конструктивных слоев, не жертвуя прочностью конструкции

## Преимущества

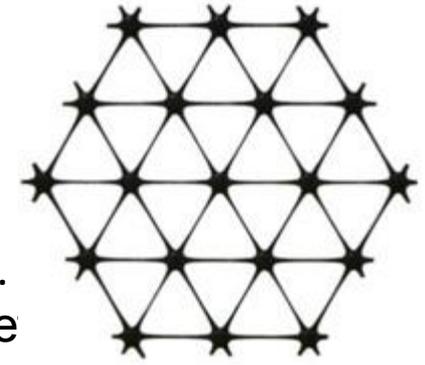
- Сокращение расходов инертных материалов, а также толщину слоя конструкции;
- Увеличение интенсивность транспортной нагрузки;
- Увеличение периодов между ремонтами

**Партнёр ТС СП – компания Tensar**

# Гексагональная георешетка Tensar TriAx



Принцип действия георешетки Тенсар заключается в ограничении боковых перемещений зернистого заполнителя за счет проникновения в её отверстия. Таким механическим заклиниванием частиц образуется жесткую платформу, предотвращающая горизонтальный сдвиг инертного материала. Таким образом, георешетка Tensar равномерно перераспределяет нагрузку на большую площадь, максимально мобилизуя несущую способность слабого подстилающего грунта.



# Георешётка

## Виды по материалу изготовления:

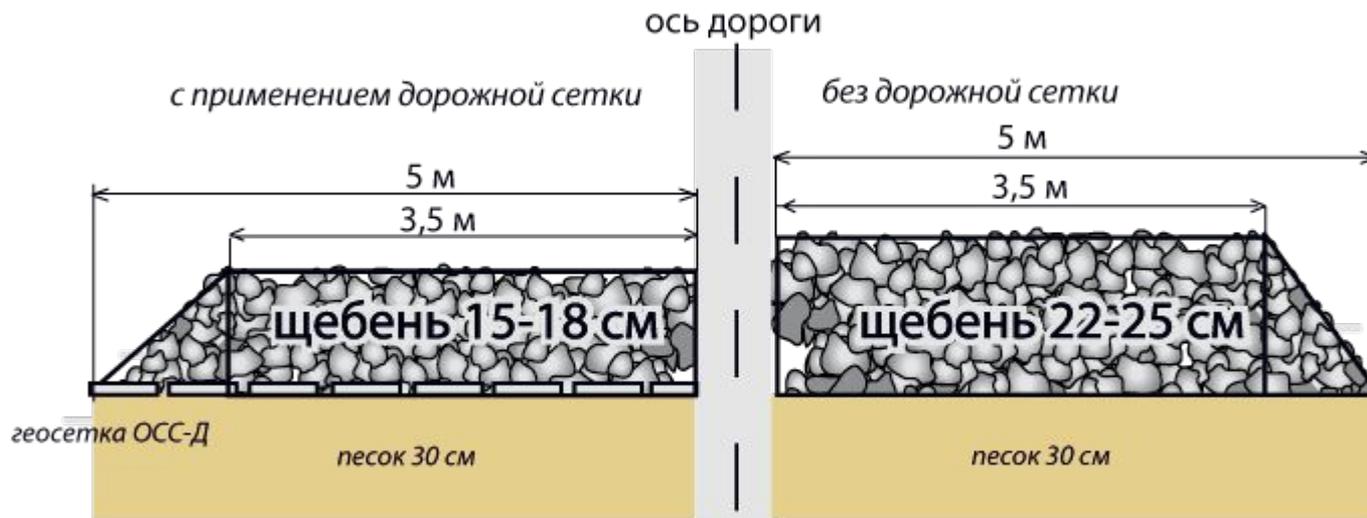
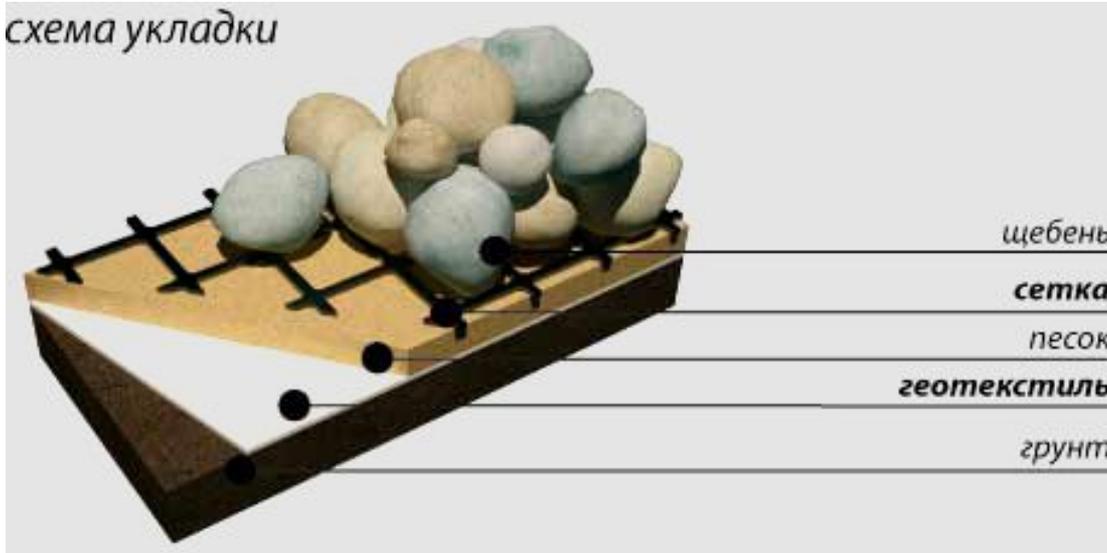
- полиэфир
- полипропилен
- полиэтилен
- стекловолокно
- полиэстер



Для укрепления (армирования) асфальта	Для армирования основания или для укрепления откосов	Для разделения слоя щебня от почвы или гравийно-песочной подушки
Стеклянная дорожная сетка с битумной пропиткой	Полиэфирная дорожная сетка с полимерной пропиткой	Двуосная полимерная плоская георешетка
Полиэфирная дорожная сетка с битумной пропиткой	Стеклянная дорожная сетка с полимерной пропиткой	Одноосная полимерная плоская георешетка
Полиэфирная дорожная сетка с подложкой из геотекстиля	Полиэфирная одноосная	

# Георешётка

схема укладки



# Объёмная георешётка

Объемная георешетка - конструкция из полиэтиленовых полос, толщиной 1,35-1,5 мм, скрепленных между собой с помощью сварных швов таким образом, что в растянутом виде они образуют объемную сотовую конструкцию.



# Объёмная георешётка

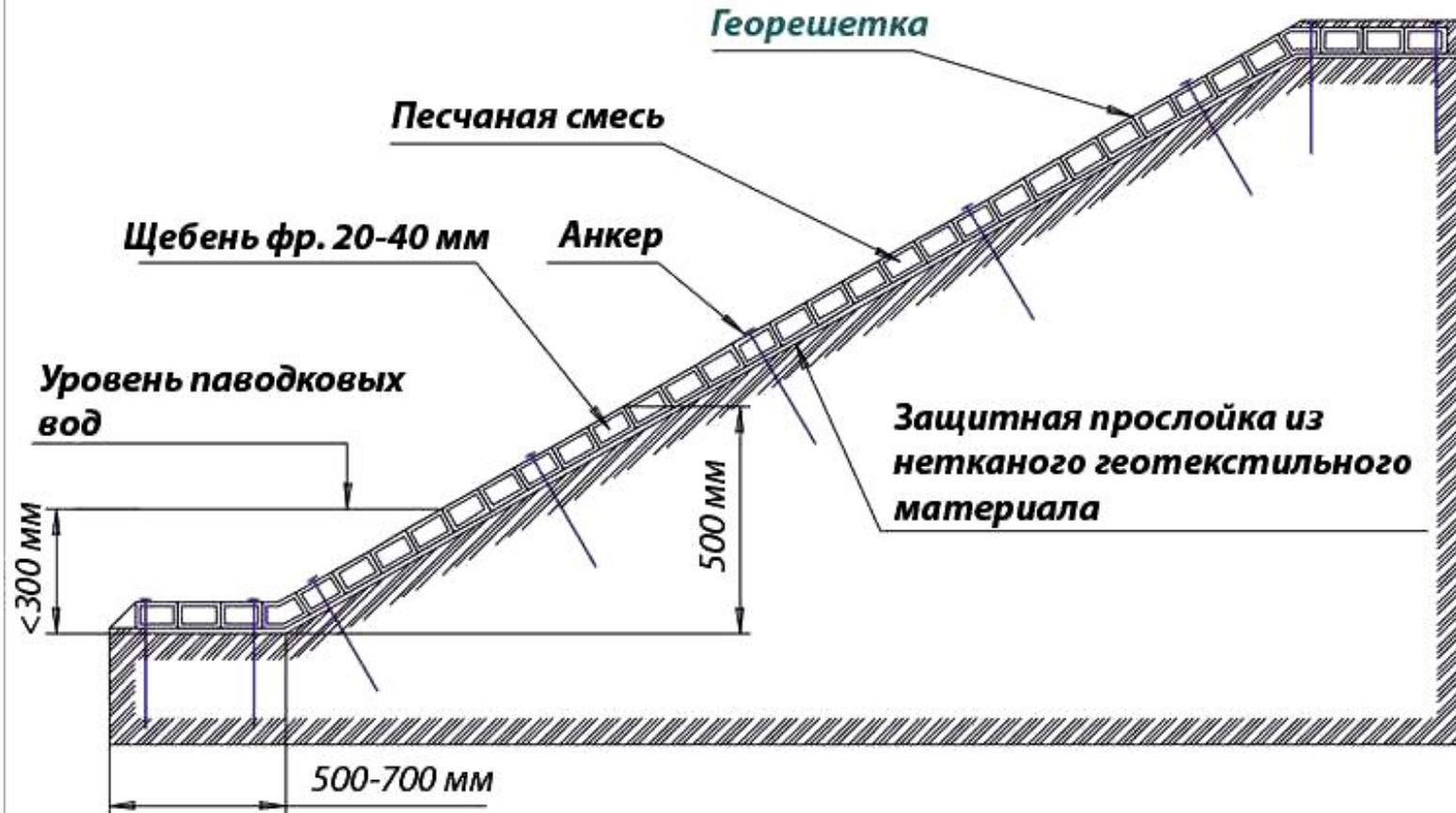
## Области применения

- Укрепление откосов земляного полотна и повышение эрозионной устойчивости
- Укрепление дорожных оснований различного типа
- Укрепление железнодорожных оснований
- Укрепление русел водотоков, берегов водоёмов (естественных, искусственных)
- Строительство подпорных стен



# Объёмная георешётка

## Укрепление откосов объёмной георешеткой



# Геомембрана

Геомембрана (или геопленка) – это геосинтетический материал, изготовленный из полимера, используемый для гидроизоляции различных объектов (хранилищ, резервуаров, зданий и пр.)

Применение:

- Захоронение отходов (изоляция основания и поверхности полигона)
- Гидротехническое строительство
- Промышленное применение (защита бетонных конструкций, строительство водоёмов)
- Отделка тоннелей
- Гражданское строительство (защита гидроизоляции фундаментов)
- Дорожное строительство (распределение нагрузки, уменьшение деформаций, сокращение толщины пирога автомобильных и железных дорог)
- Строительство резервуаров



# Типы геомембран (по сырью)

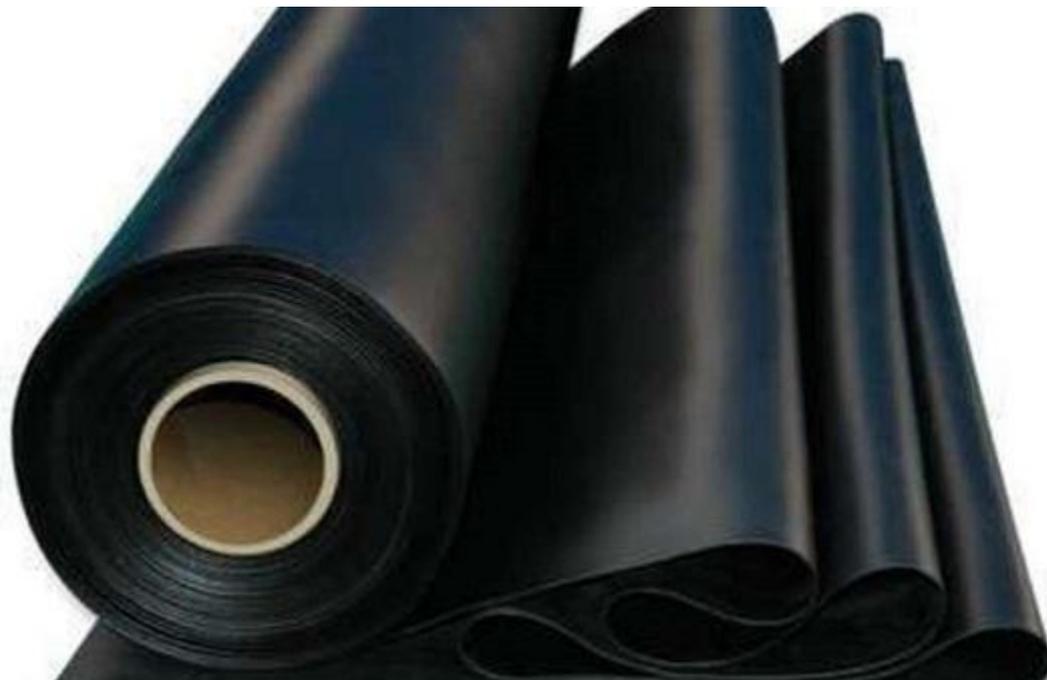
**Геомембрана HDPE** (полиэтилен высокой плотности) характеризуется высокой прочностью. Геомембраны HDPE используют для изоляции полигонов, складов и резервуаров промышленных и химических предприятий, полигонов промышленных отходов, резервуаров для питьевой воды и т.д.

**Геомембрана LDPE ((LLDPE)** полиэтилен низкой плотности) в отличие от геомембран HDPE более эластичные. Это позволяет использовать их там, где существует риск порвать мембрану или если нет возможности ровно постелить мембрану. Геомембраны LDPE прекрасно подойдут при строительстве тоннелей, при строительстве на малопрочных грунтах и т.д.



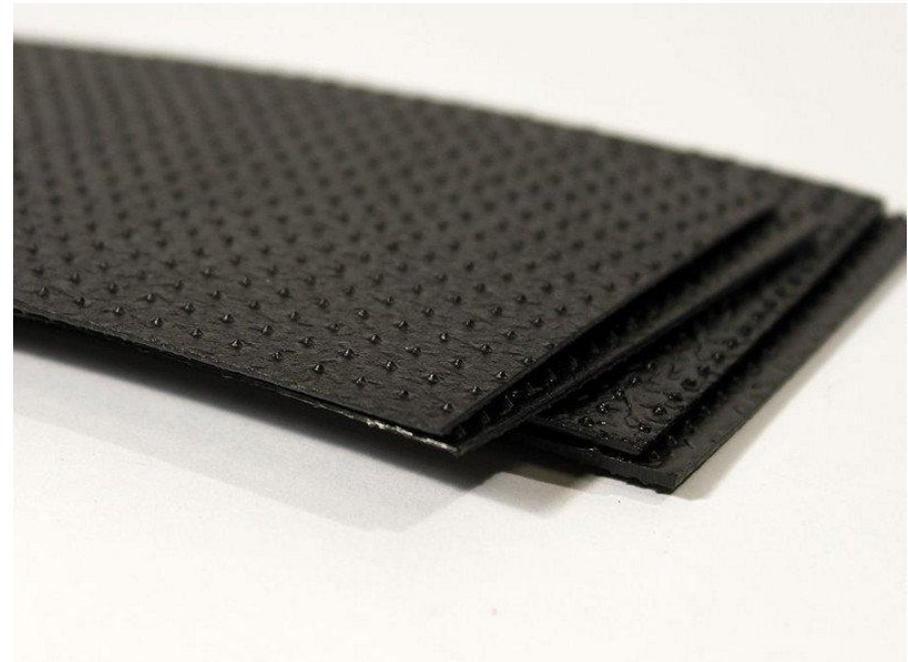
# Типы геомембран (по фактуре)

**Гладкие геомембраны** без выступов на своей поверхности — за счёт этого они могут очень плотно прилегать к защищаемой ими поверхности. Применяются в строительстве кровли, в гидроизоляции труб, подвалов и цокольных этажей, для создания искусственных водоёмов и строительстве полигонов ТБО.



# Типы геомембран (по фактуре)

**Структурированная (текстурированная) геомембрана.** Превосходство текстурированной мембраны над гладкой заключается в том, что ее шероховатая поверхность (может быть как с одной, так и с двух сторон) обеспечивает лучшее сцепление с грунтом, облегчает укладку геотекстиля, снижает нагрузку на сварные швы. Благодаря этому можно увеличить угол возведения конструкций. По этой причине текстурированную мембрану чаще всего используют при возведении крутых откосов и склонов, полигонов ТБО.



# Типы геомембран (по фактуре)

**Профилированная геомембрана** – это геомембрана HDPE с выдавленными на ней выступами полукруглой или конической формы диаметром 18 мм и высотой от 8 до 20 мм. Выступы необходимы для создания воздушной прослойки между защищаемой поверхностью и самой мембраной. Применяется для гидроизоляции фундаментов.



# Геомат

**Противоэрозийный геомат** – это гибкий, легкий воздухо- и водопроницаемый геосинтетический материал хаотичной трехмерной структуры, изготовленный из термоскрепленных полимерных волокон, беспорядочно переплетенных в виде мочалки. Открытая хаотичная структура материала обеспечивает эффективную защиту от эрозии почв как с растительностью, так и до ее появления.

## Области применения

- защита от гидроэрозии, выветривания и оползней в дорожном строительстве
- укрепление откосов, кюветов насыпей и выемок
- озеленение поверхностей
- строительство площадок с естественным растительным слоем
- укрепление береговой линии
- строительстве зеленой кровли
- ландшафтный дизайн

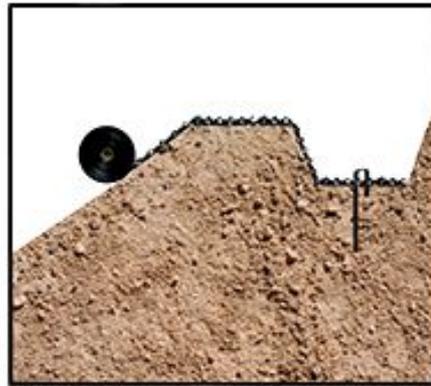


# Геомат

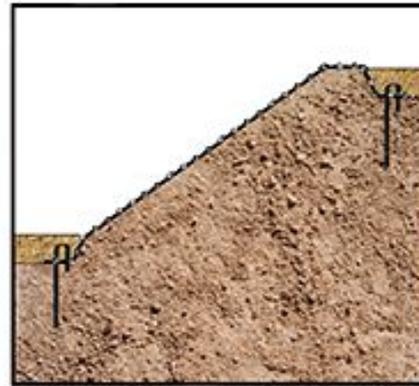
**Укладка** геоматов производится сверху вниз с заделкой его в верхней части анкерной траншеи. Анкерные траншеи после укладки геоматов заполняют песчано-гравийной смесью, щебнем или местным грунтом и укрепляют



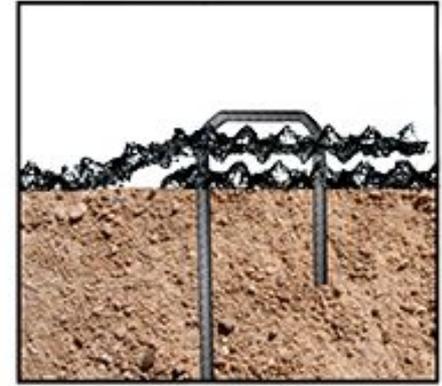
Выравнивание склона



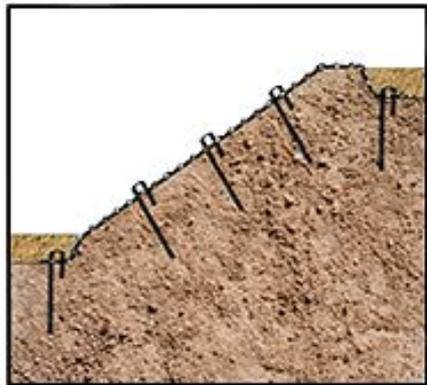
Анкерование материала



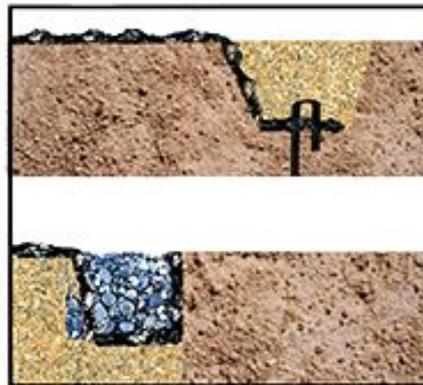
Засыпка анкерных канав



Узел стыковки



Анкерование по длине



Вариант анкерных канав

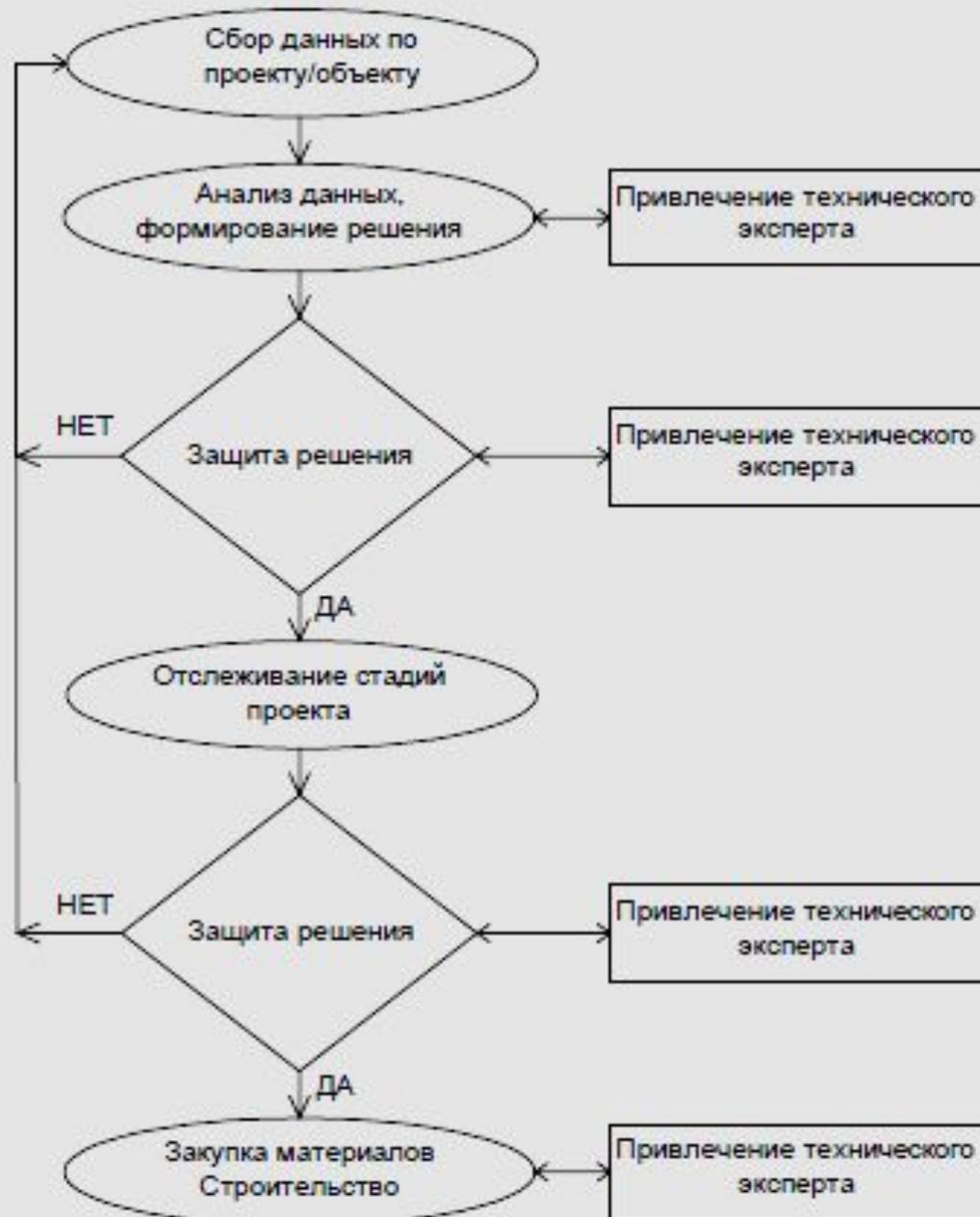


Посев

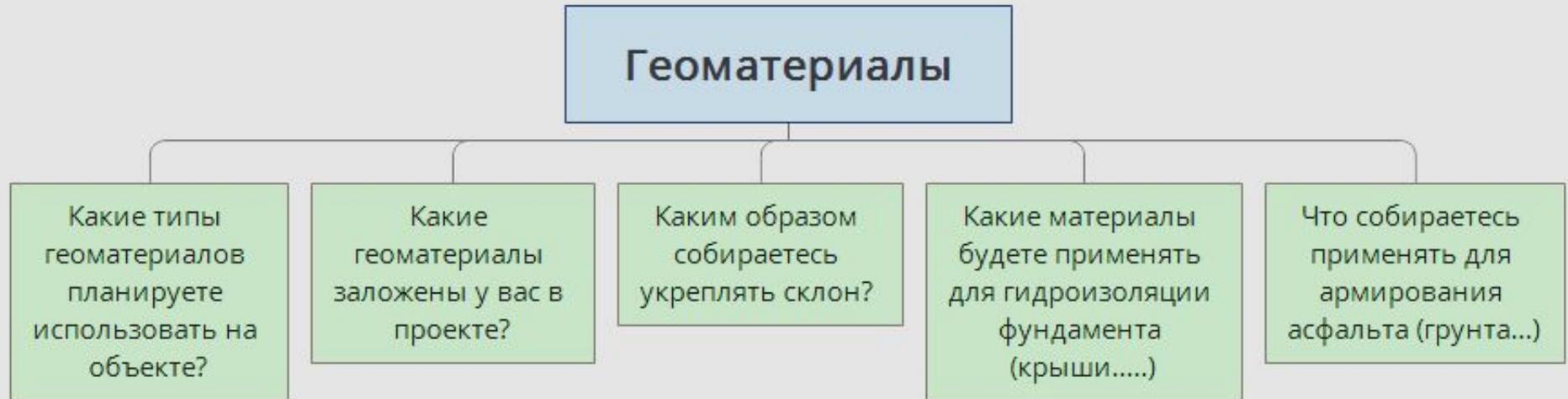


Засыпка грунтом

Блок схема работы проектного дилера



# Вопросы для выявления потребности





произведено в  
**РОССИИ**  
С 2000 ГОДА



**Андрей Натаров**

Менеджер МПО ООО «Стандартпарк», г. Воронеж.

Моб.: +7 (920) 449-72-27

[a.natarov@standartpark.ru](mailto:a.natarov@standartpark.ru)

[www.standartpark.ru](http://www.standartpark.ru)

*Грунна-2-BetoMax-DN160-43м*