

# **Использование противофильтрационных экранов на основе современных геосинтетических материалов для строительства полигонов промышленных отходов**

Докладчик: Крохмаль Владимир Александрович  
инженер-эколог

2009

**Полигон размещения отходов** – комплекс инженерных природоохранных сооружений, которые обеспечивают высокую степень экологической безопасности во время накопления и захоронения отходов.

**Главная задача при устройстве полигонов** – создание условий для обеспечения экологической безопасности окружающей природной среды и населения.

# Противофильтрационный экран

это сложная строительная технология.

Главными составными элементами современных экранов могут быть полимерные геомембраны, бентонитовые глиноматы, природные минеральные материалы.



## Традиционно использовали противофильтрационные экраны

- глиняные
- грунтово-битумные
- полимербетонные
- асфальтобетонные
- бетонно-пленочные и т.п.
- сейчас – с использованием  
геосинтетических материалов

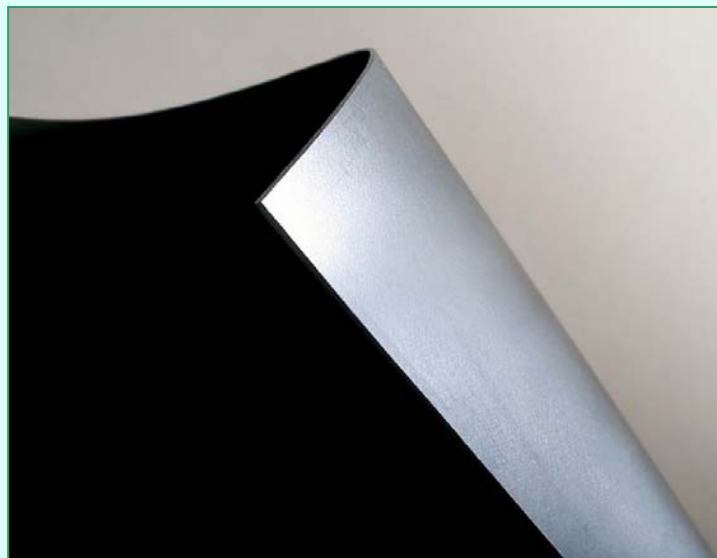
## **Требования к изоляции днищ и откосов полигонов**

- Определенный коэффициент фильтрации на протяжении всего периода эксплуатации
- Термическая и химическая инертность
- Механическая прочность и структурная однородность
- Оптимальная стоимость при максимальной долговечности
- Высокая скорость устройства

# Недостатки традиционных противофилтрационных экранов

- Отсутствие инструментальных методов контроля герметичности экрана
- Высокий риск растрескивания экрана
- Ослабление изоляционных свойств со временем
- Трудоемкая технология устройства
- Затраты колоссальных объемов минеральных ресурсов и спецтехники
- Негативное влияние на природу
- Технологическая зависимость от погоды

# Геомембраны HDPE



Современным геосинтетическим материалом для устройства противофильтрационных экранов служит геомембрана из полиэтилена высокой плотности (HDPE).

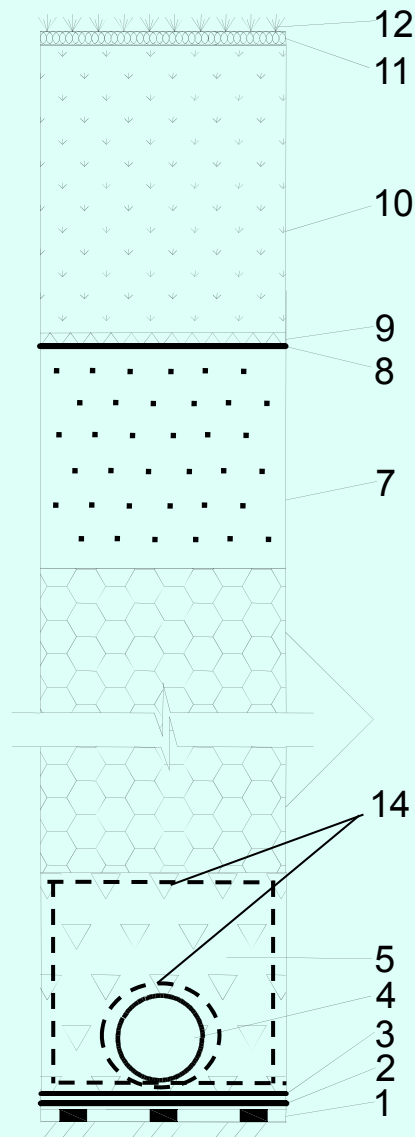
**Геомембрана HDPE** – это рулонный материал, изготавливаемый из высококачественного сырья по экструзивной технологии. Материал изготавливается толщиной: 0,6; 0,75; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0мм і шириной рулонов до 8,0 м.

# Основные характеристики и преимущества геомембран HDPE

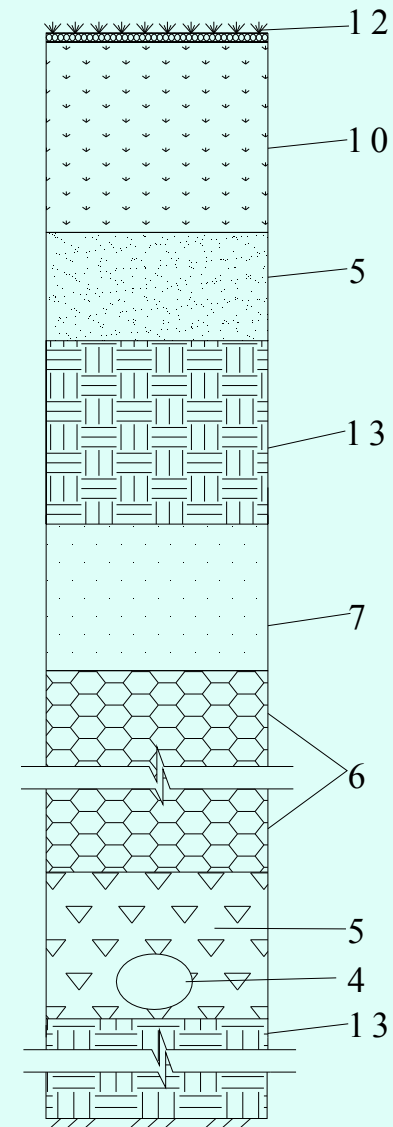
- гарантированная водонепроницаемость;
- высокая скорость и простота монтажа, возможность укладки в разные сезоны года;
- высокая устойчивость к большинству химических соединений;
- устойчивость к ультрафиолетовому излучению;
- высокая устойчивость трещинообразованию;
- высокая механическая прочность и пластичность при низких температурах – 40°C;
- высокая устойчивость к действию микроорганизмов и прорастанию корней растений;
- гарантийный период – до 100 лет.



# Традиционный (справа) и с использованием геосинтететики (слева) разрез полигона



- 1 – бентонитовые гиноматы Geobent®
- 2 – геомембрана Junifol®HDPE
- 3 – иглопробивной геотекстиль Netex®
- 4 – дренажная труба
- 5 – дренажный слой (щебень)
- 6 – отходы
- 7 – выравнивающий слой
- 8 – геомембрана Junifol®HDPE
- 9 – дренажный композит Enkadrain®
- 10 – рекультивационный слой
- 11 – противоэрозионный геомат Enkammat®
- 12 – растительный слой
- 13 – глиняный экран
- 14 – термоскрепленный геотекстиль Турар®SF





**Мировой опыт строительства полигонов**



Мировой опыт рекультивации полигонов

# Экономический эффект

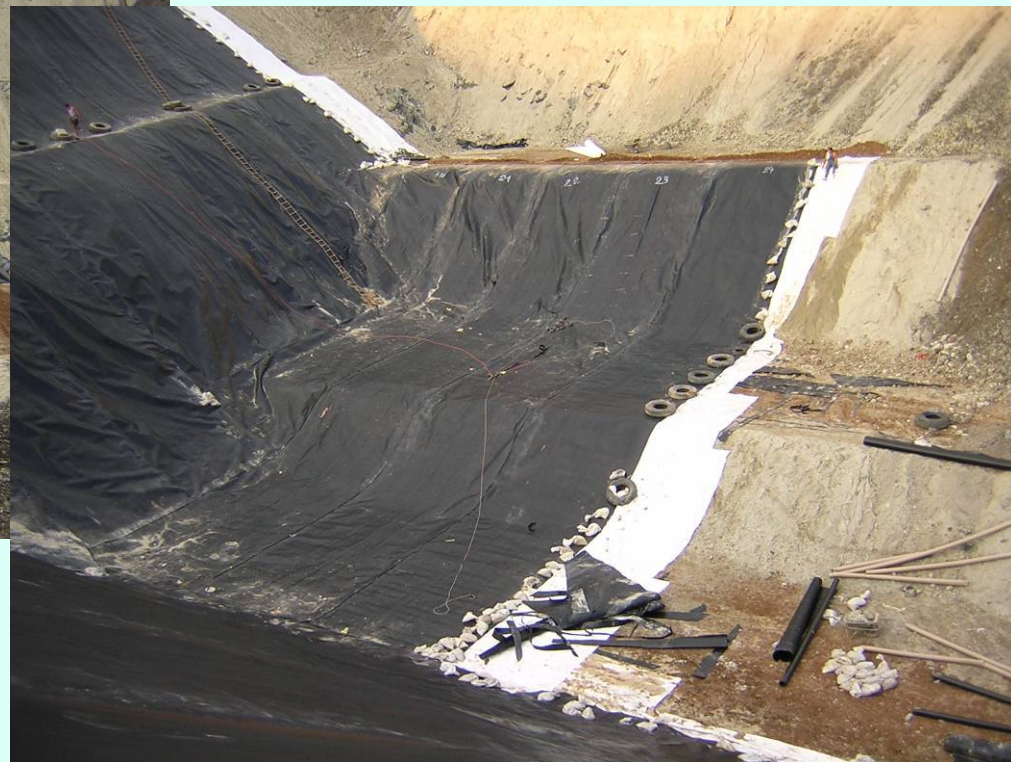
Показатель	Глиняный экран	Геосинтетический экран
Коэффициент фильтрации Кф, м/с	$1 \cdot 10^{-9}$	$1 \cdot 10^{-11}$
Коэффициент уплотнения, %	95-100	-
Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,45-1,55	0,95-0,96
Толщина слоя	1,0-5,0 м*	2-5 мм
Термическая и химическая устойчивость	Средняя, возможно возникновение коррозионных трещин	Высокая
Период эффективной службы	-«>»-	100 и более лет
Технологичность	Трудоемкий процесс, большие объемы земляных работ и техники, необходимость спец.подготовки глины до пастообразного состояния, высокий риск растрескивания.	Высокотехнологичный процесс с инструментальным контролем качества. Готовые к укладке материалы заводского изготовления.
Себестоимость 1 м <sup>2</sup>	<b>13,5-57€вро.**</b>	<b>6,5-21€вро***</b>

**Примечание:**

\* Для глины с  $K_f=1 \cdot 10^{-8}$ , чрезвычайно опасных отходов и значительном расстоянии транспортирования глины;

\*\* Основная доля затрат ложится на транспортировку и подготовку глины (до 60%)

\*\*\* Трехступенчатая защита: геомембрана HDPE 1,5мм + бентонитовый глиномат Geobent® + защитный иглопробивной геотекстиль



Мировой опыт строительства полигонов

# Преимущества геосинтетических противофльтрационных экранов

- Высокая скорость и экономичность исполнения монтажных работ
- Простота транспортирования и складирования материалов
- Отработанные методики инструментальной оценки качества материалов и выполненных изоляционных работ
- Снижение объемов экскавации
- Гарантированная водонепроницаемость
- Высокая устойчивость к механическим нагрузкам
- Химическая стойкость к действию широкого спектра химических соединений
- Низкие эксплуатационные затраты
- Широкий диапазон рабочей температуры



**Мировой опыт строительства полигонов**

# Геосинтетические материалы открывают новые возможности

- использовать для строительства участки со сложными инженерно-геологическими условиями;
- уменьшить объемы земляных работ;
- увеличить полезный объем полигона;
- проводить монтаж экранов в разные сезоны года;
- обеспечить однородность и одинаковую толщину экрана;
- снизить трудозатраты, и транспортные расходы;
- сократить период введения в эксплуатацию объекта.

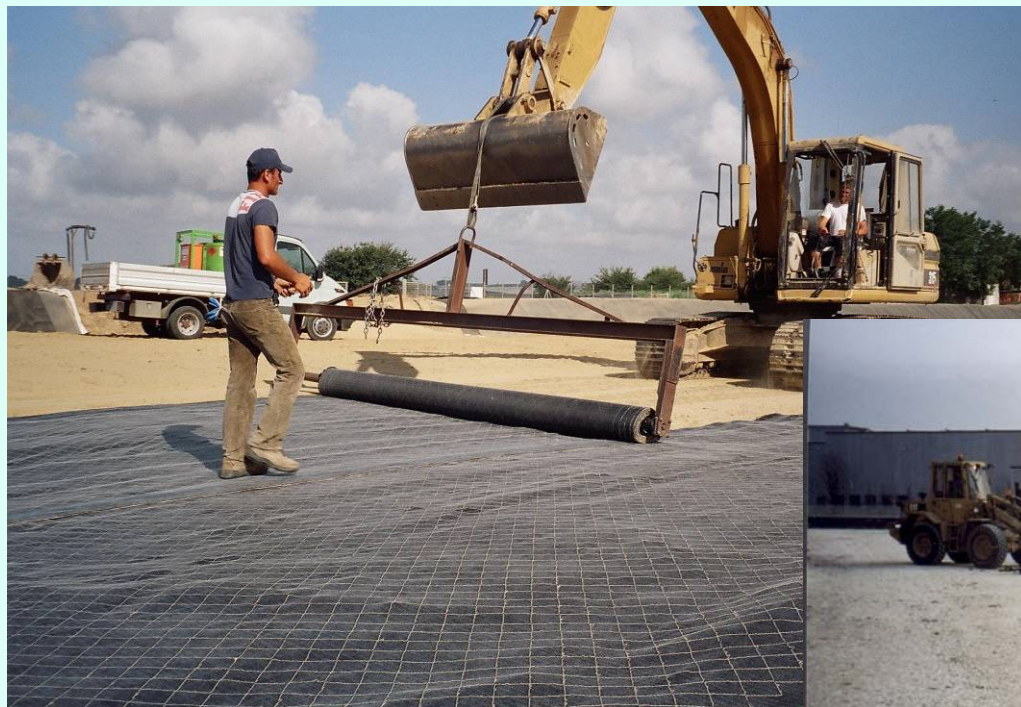




Накопительные бассейны

# ЕВРОИЗОЛ™

## GEOSYNTHETICS



Промышленные площадки



Каналы

**Евроизол Geosynthetics** – инженерно-консультативная компания, выполняющая весь комплекс научно – исследовательских, проектных и сопроводительных работ в области применения геосинтетических материалов.

Мы осуществляем комплекс общеинженерных работ:

- визуальное и инструментальное полевое обследование объектов;
- лабораторные исследования строительных материалов и грунтов;
- конструирование и расчет инженерных сооружений;
- техническое и экономическое обоснование вариантов строительства;
- оптимизация принятия решения на этапах проектирования, строительства и эксплуатации;
- авторский надзор за соответствием проекту;
- шеф – монтаж геосинтетических материалов;
- оценка фактического состояния объекта по результатам строительства;
- разработка рекомендаций по уходу за объектом, стратегии его содержания и ремонтов.

**ЕВРОИЗОЛ™**

GEOSYNTHETICS

# Евроизол

Основание компании – 1993 год

## Евроизол Geosynthetics

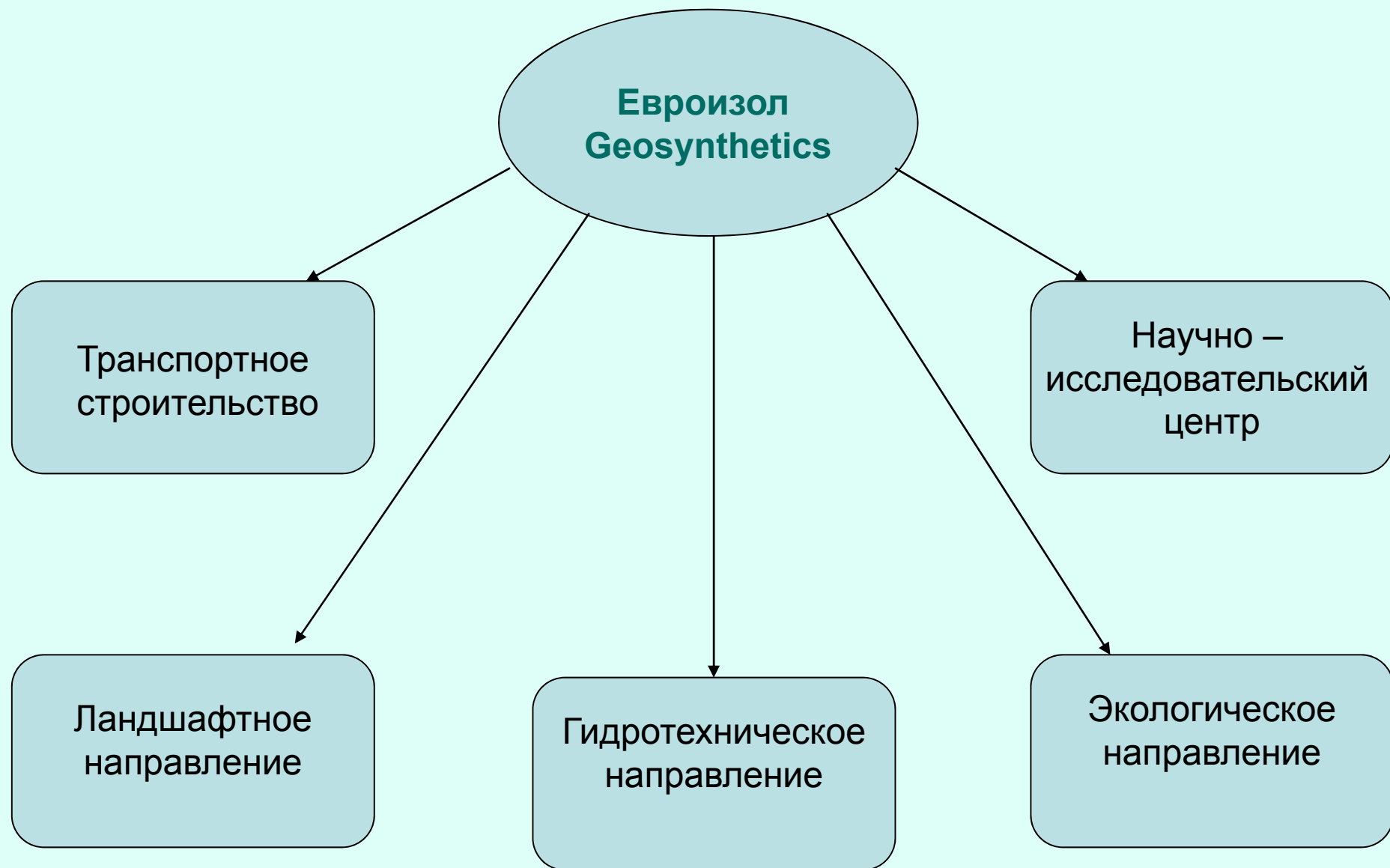
Начало деятельности направления - 1999 год



Долгосрочные отношения и опыт лидирующих производителей – основа для создания и реализации новых возможностей в строительном бизнесе

## География филиалов компании







Международное сообщество IGS (The International Geosynthetic Society) создано 10 ноября 1983 года в г. Париж (Франция)

Основная цель – накопление и распространение знаний о геотекстилях и геомембранах

Евроизол Geosynthetics – единственный представитель Украины в IGS



- ГОСТ на развитие требований EN 13252:2005.  
Геотекстили и отнесенные к геотекстилям изделия.  
Характеристики необходимые для использования в дренажной системе
- Методические рекомендации относительно методов испытания армирующих геосинтетических материалов
- Методические рекомендации по применению геосинтетических материалов при решении задач гидротехники и экологии

**Основные разделы «Методические рекомендации по применению геосинтетических материалов при решении задач гидротехники и экологии»:**

- конструктивные решения противофильтрационной и противоэрозионной защиты почвы
- армирование и укрепление откосов и оснований
- устройство дренажных систем
- конструкции временных и подъездных дорог;
  
- наведены физико-механические характеристики геосинтетиков
- описаны технология монтажа геосинтетиков и контроль качества выполненных работ

ВІДОМЧІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ

Споруди транспорту

**Матеріали геосинтетичні  
в дорожньому будівництві**

ВБН В.2.3-218-544:2008

Київ

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ УКРАЇНИ  
(УКРАВТОДОР)

2008

**ВСН В.2.3-218-544:2008  
Материалы геосинтетические в  
дорожном строительстве**

Нормы устанавливают требования и рекомендации по использованию геосинтетических материалов при проектировании, строительстве и ремонте автомобильных дорог .



СОУ 45.2-00018112-025:2007

СТАНДАРТ УКРАВТОДОР

Дорожньо - будівельні матеріали

МАТЕРІАЛИ ГЕОСИНТЕТИЧНІ. МЕТОДИ ВИПРОБУВАННЯ

Київ  
ДЕРЖАВНА СЛУЖБА АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ УКРАЇНИ  
(УКРАВТОДОР)  
2007

## СОУ 45.2-00018112-025:2007 Материалы геосинтетические. Методы испытаний

Стандарт используется для определения характеристик геосинтетика, с последующим сравнением и выбором наиболее оптимального материала для данного объекта, условий его работы в конструкции.

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ УКРАЇНИ  
(УКРАВТОДОР)

ЗАТВЕРДЖЕНО

Заступник Голови  
Державної служби  
автомобільних доріг України

Є.Д.Прусенко

ПОСІБНИК №1  
З ПРОЕКТУВАННЯ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА І ДОРОЖНІХ  
ОДЯГІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ГЕОСИНТЕТИЧНИХ  
МАТЕРІАЛІВ  
(ДОПОВНЕННЯ ДО ВБН В.2.3-218-544:2008)

Київ  
ДЕРЖАВНА СЛУЖБА АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ УКРАЇНИ  
(УКРАВТОДОР)  
2007

## Пособие №1 по проектированию земляного полотна и дорожной одежды с использованием геосинтетических материалов (дополнение к ВБН В.2.3-218-544:2008)

Пособие предназначено для проектирования земляного полотна и дорожных конструкций с использованием геосинтетических материалов и дополненный методиками, которые не вошли в базовый документ.

## Новые возможности:

- для проектных организаций – правильно выбрать и обосновать необходимость данного материала в конструкции, какие задачи он решает и преимущество его использования
- для подрядной организации – правильно выполнить укладку геосинтетиков, сократить срок выполнения работ
- для заказчика – проанализировать экономическую эффективность при выборе оптимального геосинтетика, проконтролировать качество выполнения работ

**ЕВРОИЗОЛ™**

GEOSYNTHETICS

**[www.geosvit.com.ua](http://www.geosvit.com.ua)**

**т. 8 (044) 230-22-33**

**ф. 8 (044) 235-68-00**

**Спасибо за внимание!**