



Типовые решения инженерной защиты территории
Альбом 1. Защита от оползней

Санкт-Петербург



В ваших руках уникальный документ, обобщающий многолетний опыт компании «ГЕОИЗОЛ Проект» (входит в Группу компаний «ГЕОИЗОЛ»). Шесть альбомов типовых решений включают лучшие наработки в области инженерной защиты территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов, а также гидротехники и строительства на слабых основаниях.

Выпуску альбомов предшествовала масштабная работа: специалисты «ГЕОИЗОЛ Проект» создали теоретическую базу для расчетного обоснования каждого решения, адаптировали к строительным стандартам и нормативным документам, разработали технологию строительного производства.

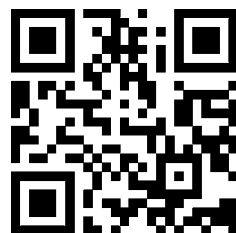
Представленные в Альбоме решения успешно реализованы на знаковых объектах Российской Федерации и ближнего зарубежья. Среди них горнолыжные курорты Сочи, включая объекты олимпийской инфраструктуры в Красной Поляне, участки автодорог Цхнети-Самадло и Цхнети-Ахалдаба в районе Тбилиси (Грузия), разрушенные в 2015 году после схода оползня, федеральная автодорога А-291 «Таврида» (Крым) и другие.

Представленные технические решения получили положительное заключение Главгосэкспертизы России.

Благодарим пресс-службу АО «ВАД» за предоставленные фото.



geoizolproject.ru



t.me/geoizolproject



vk.com/geoizolproject



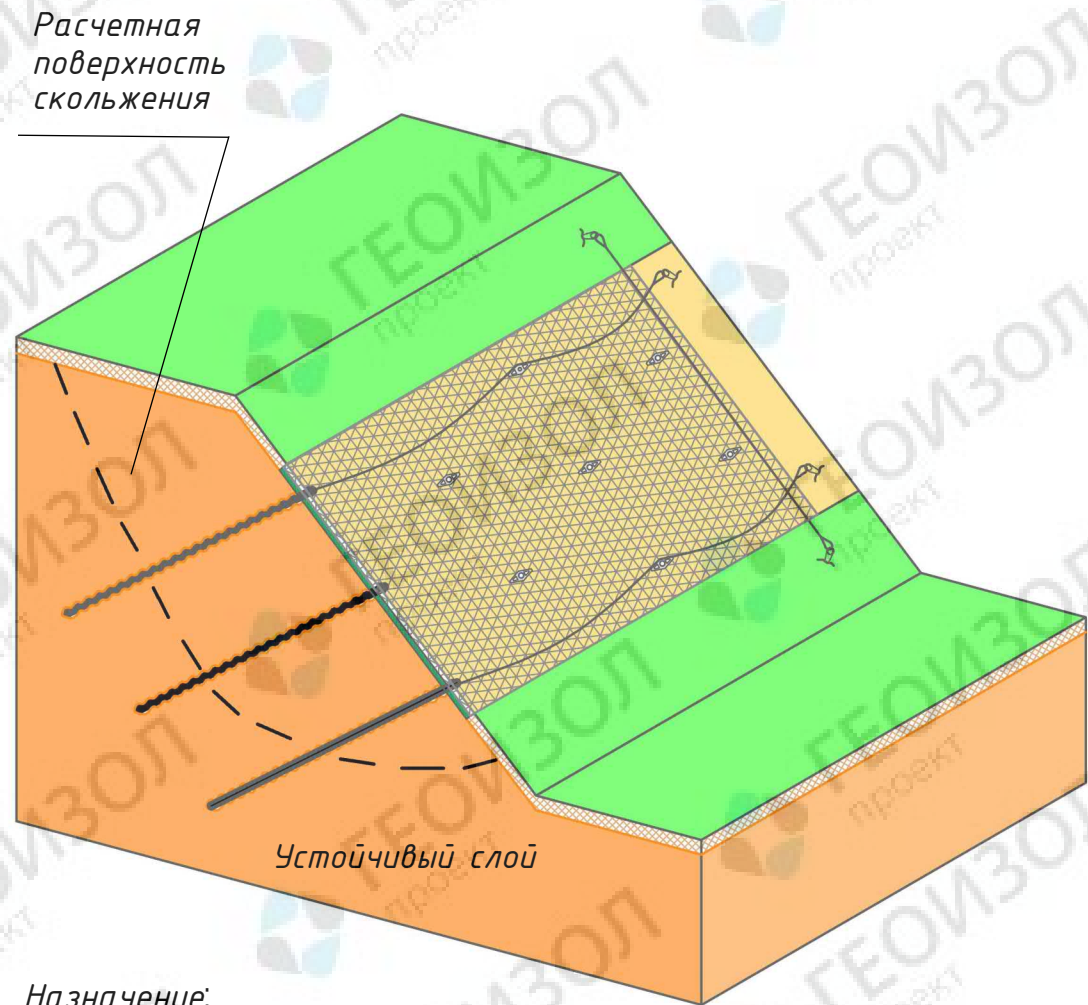
Состав альбома типовых решений инженерной защиты территории		
№ поз.	Наименование	№ стр.
	Содержание	3
1.	Нагельное крепление склона	4
2.	Анкерное крепление с прижимными плитами	6
3.	Торкретирование склона	8
4.	Подпорная стена из шпунта	10
5.	Подпорная стена из габионов	12
6.	Армогрунтовая подпорная стена (тип 1)	14
7.	Армогрунтовая подпорная стена (тип 2)	16
8.	Подпорная стена на естественном основании	18
9.	Свайная подпорная стена	20
10.	Угловая подпорная стена на свайном основании	22
11.	Защита инженерных сетей	24
12.	Противозрозионная защита	26
13.	МГТС GEOIZOL-MP	28



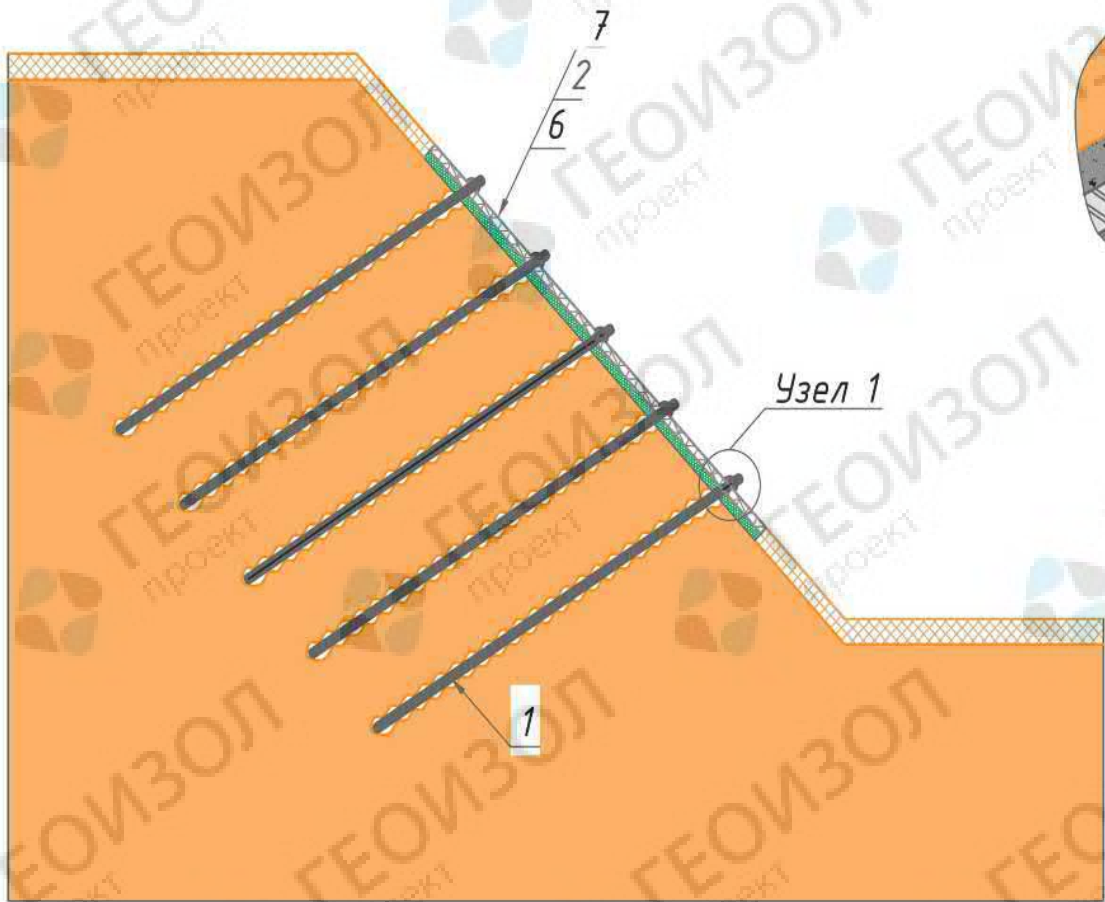
Типовые решения инженерной защиты территории		
Альбом 1	Защита от оползней	
	Содержание	

1. Нагельное крепление склона

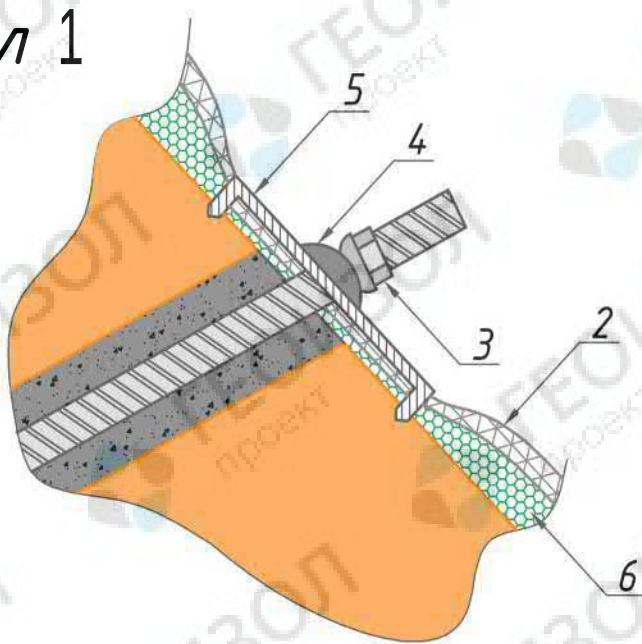
Общий вид



Разрез



Узел 1



Когтевая пластина



Назначение:

- закрепление оползнеопасного склона без изменения рельефа;
- защита от камнепадов, крипа.

Принцип устройства

Нагели механически скрепляют неустойчивый массив грунта с подстилающими устойчивыми породами, препятствуя развитию деформаций склона (откоса).
Покровная система препятствует смещениям на поверхности склона и не допускает вывалов грунта в межнагельном пространстве. В случае закрепления скального массива предотвращает падение камней со склона.
В качестве крепежного элемента применяется многофункциональная геотехническая система (МГТС) GEOIZOL-MP.

Особенности решения:

- массив грунта закрепляется без изменения рельефа;
- сохраняется естественное озеленение склона, в том числе существующие деревья;
- возможность устройства дополнительной противозрозионной защиты;
- возможность закрепления протяженных участков склона.

№ поз.	Наименование
1	Грунтовый нагель (МГТС GEOIZOL-MP)
2	Покровная система
3	Сферическая гайка
4	Сферическая шайба
5	Когтевая пластина
6	Противозрозионная защита
7	Гидропосев

Типовые решения инженерной защиты территории		
Альбом 1	Защита от оползней	
Раздел 1	Нагельное крепление склона	

Примеры реализованных проектов



Нагельное поле, обеспечивающее устойчивость опор канатной дороги. Горнолыжный курорт «Лаура», ГТЦ «Газпром», Сочи



Слева оползепопасный склон, подверженный эрозии, без защитных мероприятий, справа соседний участок после выполнения нагельного закрепления с восстановленным растительным покровом. Светлогорск



Нагельное крепление склона с восстановленным травяным покровом

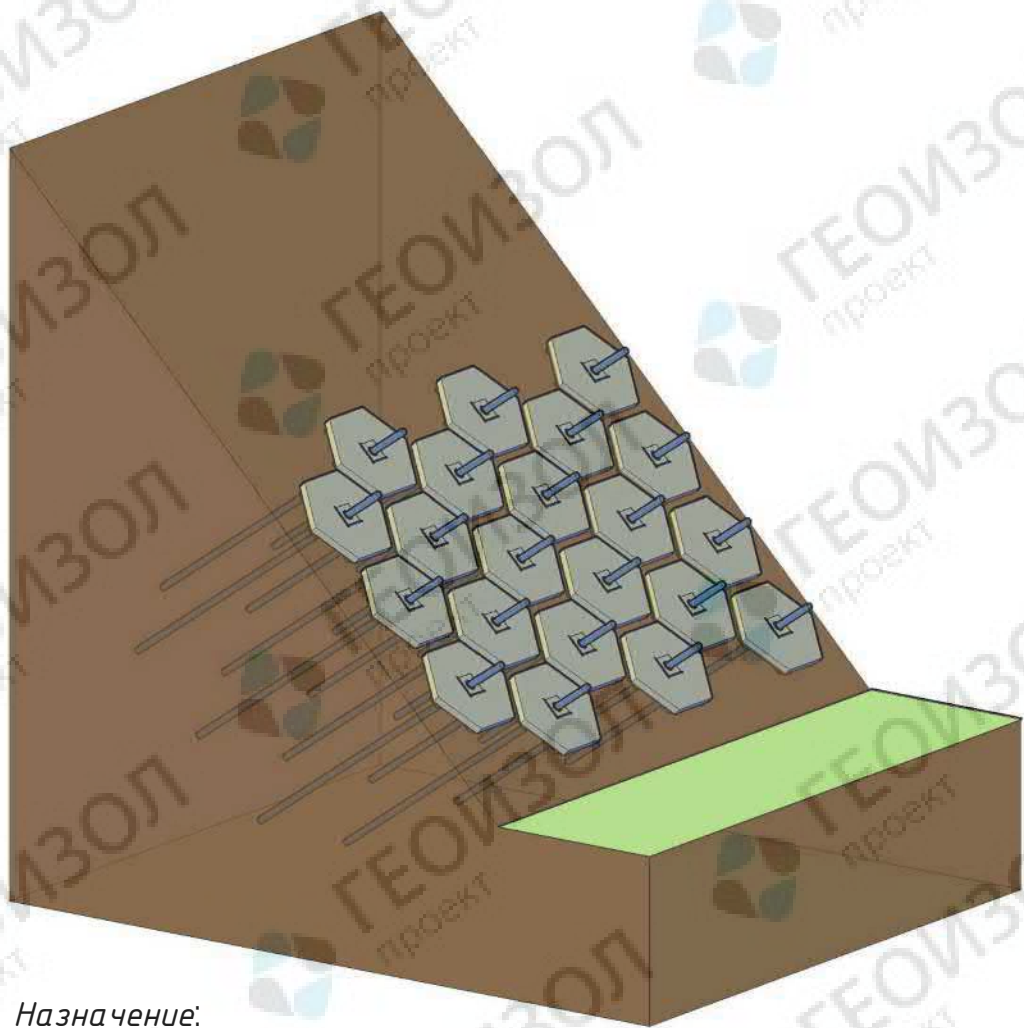


Узел с когтевой пластиной крупным планом

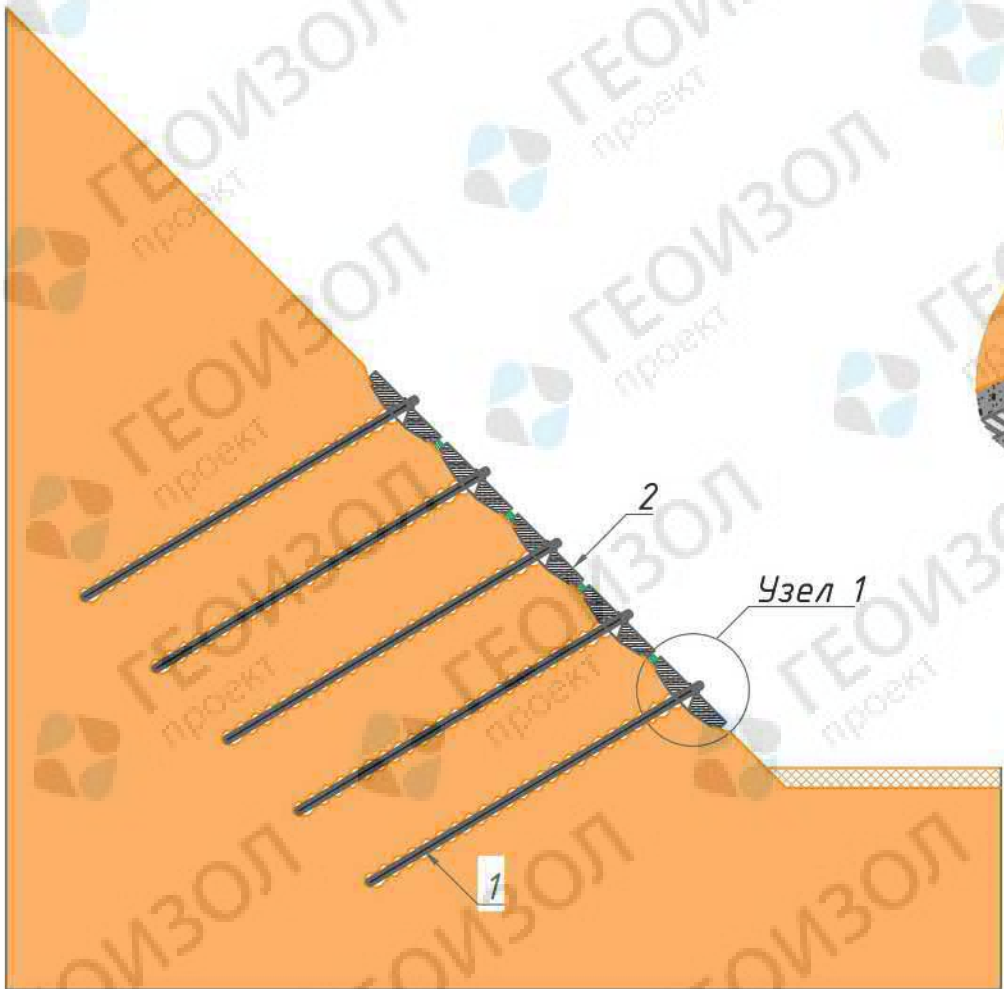
Типовые решения инженерной защиты территории		
Альбом 1	Защита от оползней	
Раздел 1	Нагельное крепление склона	

2. Анкерное крепление с прижимными плитами

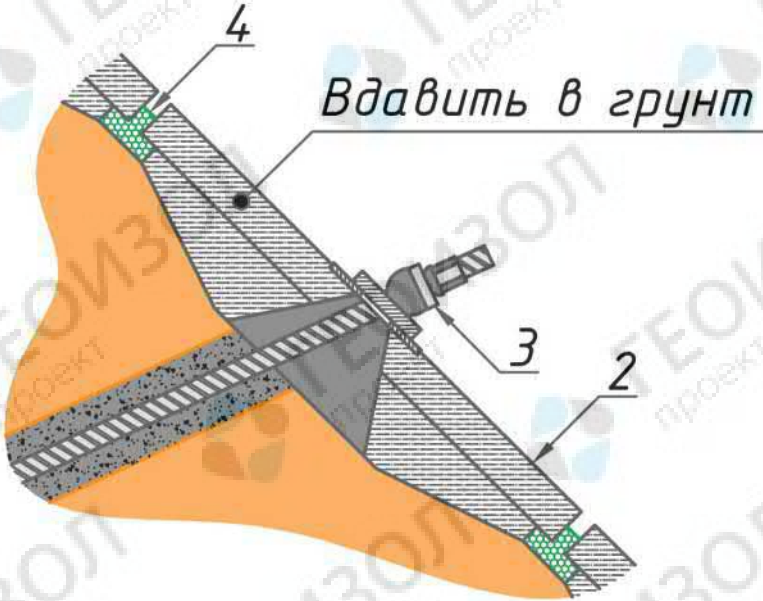
Общий вид



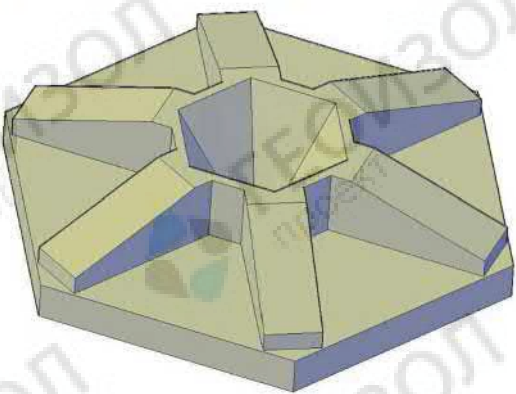
Разрез



Узел 1



Вариант прижимной плиты



Назначение:
- закрепление оползнеопасного склона без изменения рельефа.

Принцип устройства
Создание дополнительного давления (пригрузки) на грунт в нижней зоне оползневого тела, увеличение удерживающих сил для закрепления оползнеопасного массива склона. Конструкция одновременно армирует грунт и жестко удерживает склон.
Железобетонные прижимные плиты обладают высокими прочностными характеристиками. Они крепятся грунтовыми анкерами GEOIZOL-MP, которые выходят за поверхность скольжения склона и закрепляются в устойчивых слоях, создавая дополнительное удерживающее усилие.
Между плитами укладывается геосинтетический материал, который предотвращает вывалы грунта и защищает склон от эрозии.

Уникальные особенности типового решения:
- подходит для применения в любых нескальных грунтах;
- применяются плиты различной конфигурации.

№ поз.	Наименование
1	Грунтовой анкер (МГТС GEOIZOL-MP)
2	Анкерная плита
3	Комплект крепления анкерной тяги
4	Противоэрозионная защита

Типовые решения инженерной защиты территории		
Альбом 1	Защита от оползней	
Раздел 2	Анкерное крепление с прижимными плитами	

Примеры реализованных проектов



Укрепление склона прижимными плитами в комбинации с противозрозионным покрытием. Горнолыжный курорт «Альпика-Сервис», ГТЦ «Газпром», Сочи



Укрепление склона хребта Аибга в районе размещения канатных дорог. Горнолыжный курорт «Альпика-Сервис», ГТЦ «Газпром», Сочи



Анкерное крепление склона хребта Аибга спустя 6 лет эксплуатации. Горнолыжный курорт «Альпика-Сервис», ГТЦ «Газпром», Сочи



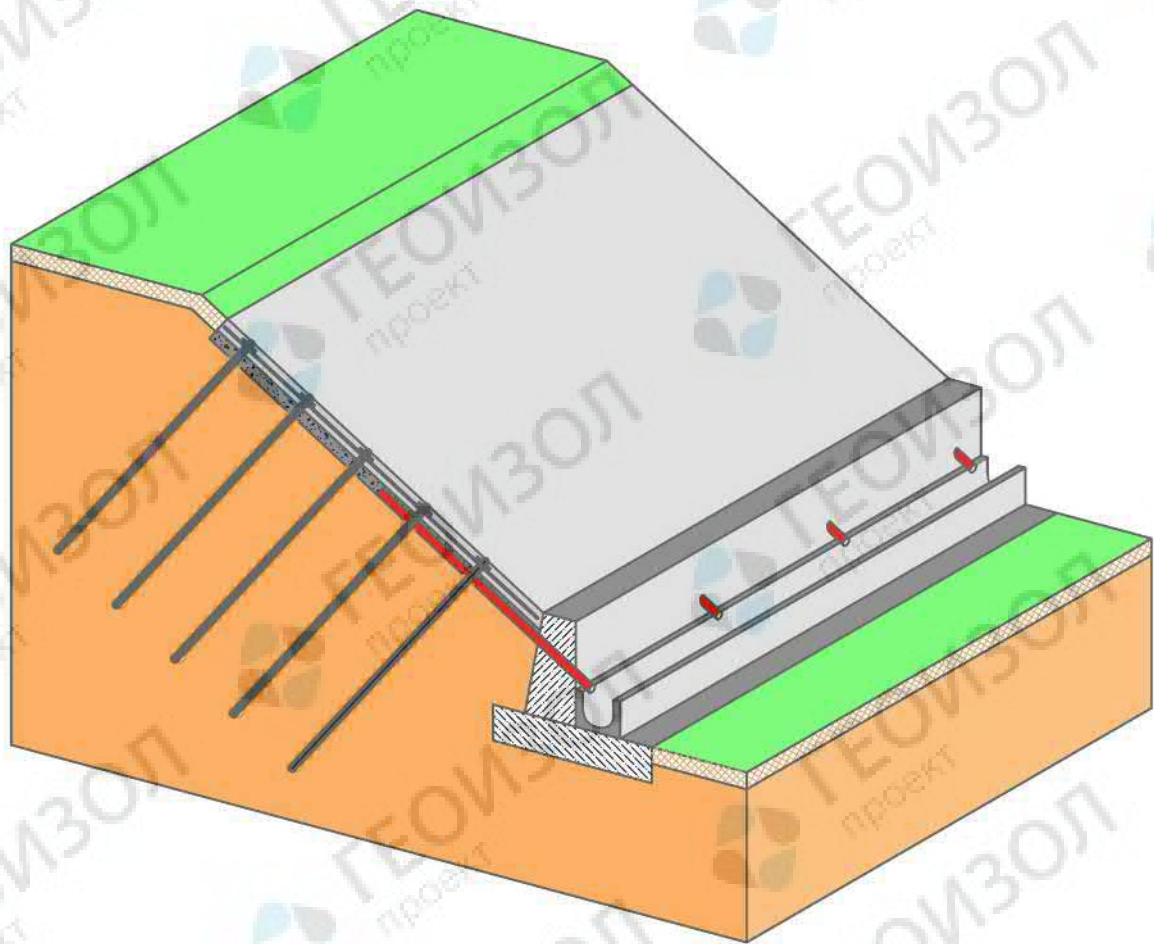
Укрепление оползнеопасного откоса. Федеральная автодорога А-291 «Таврида» (7 этап), Крым

Типовые решения инженерной защиты территории

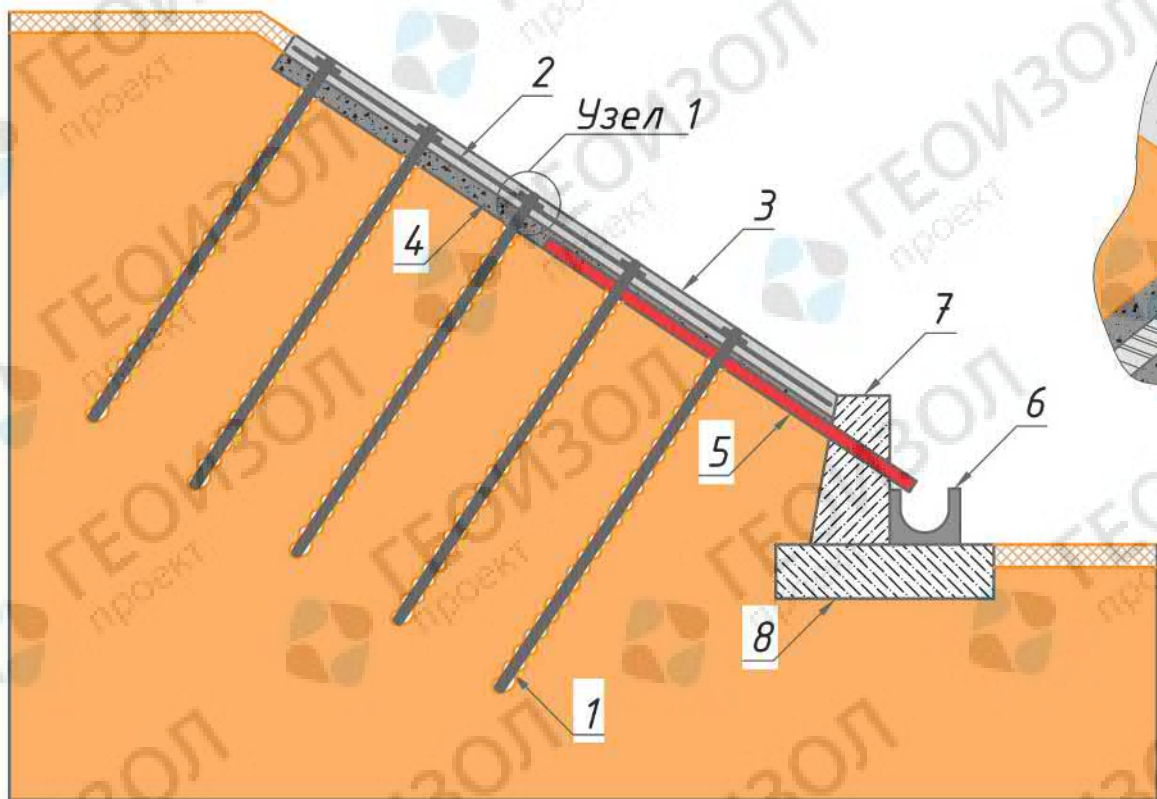
Альбом 1	Защита от оползней
Раздел 2	Анкерное крепление с прижимными плитами

3. Торкретирование склона

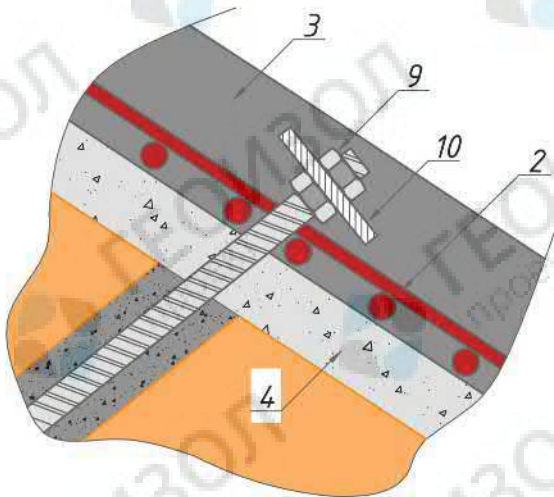
Общий вид



Разрез



Узел 1



Назначение:

- закрепление оползнеопасного склона с незначительным изменением рельефа.

Принцип устройства

Анкеры проходят сквозь поверхность скольжения склона до устойчивого к оползневым явлениям грунта.

Устройство арматурного каркаса обеспечивает совместную работу грунтовых анкеров.

Торкретирование представляет собой струйное нанесение бетонной смеси на поверхность откоса. Покровная конструкция выполняет функцию противозрозионной защиты и предотвращает вывалы грунта, образуя прочное покрытие для удержания склона.

Анкеры армируют грунт склона и удерживают покровную конструкцию из торкрет-бетона.

Уникальные особенности типового решения:

- сочетание свойств нагельного крепления с упрочнением поверхностного слоя грунта;
- имеет эстетичный и архитектурно-сбалансированный вид готового сооружения;
- однородность конструкции.

№ поз.	Наименование
1	Грунтовый анкер (МГТС GEOIZOL-MP)
2	Арматурный каркас
3	Торкретирование бетоном
4	Дренажная подушка из щебня
5	Дренажная труба
6	Водоотводный лоток
7	Подпорная стена
8	Основание
9	Анкерная гайка
10	Анкерная пластина

Типовые решения инженерной защиты территории		
Альбом 1	Защита от оползней	
Раздел 3	Торкретирование склона	

Примеры реализованных проектов



Производство строительно-монтажных работ по торкретированию склона
компанией Ranson Civil Technologies Private Ltd. (Индия)



Производство строительно-монтажных работ по торкретированию склона
компанией Doruk Engineering A.Ş. (Турция)



Пример торкретирования склона с применением арматурной сетки

Типовые решения инженерной защиты территории

Альбом 1

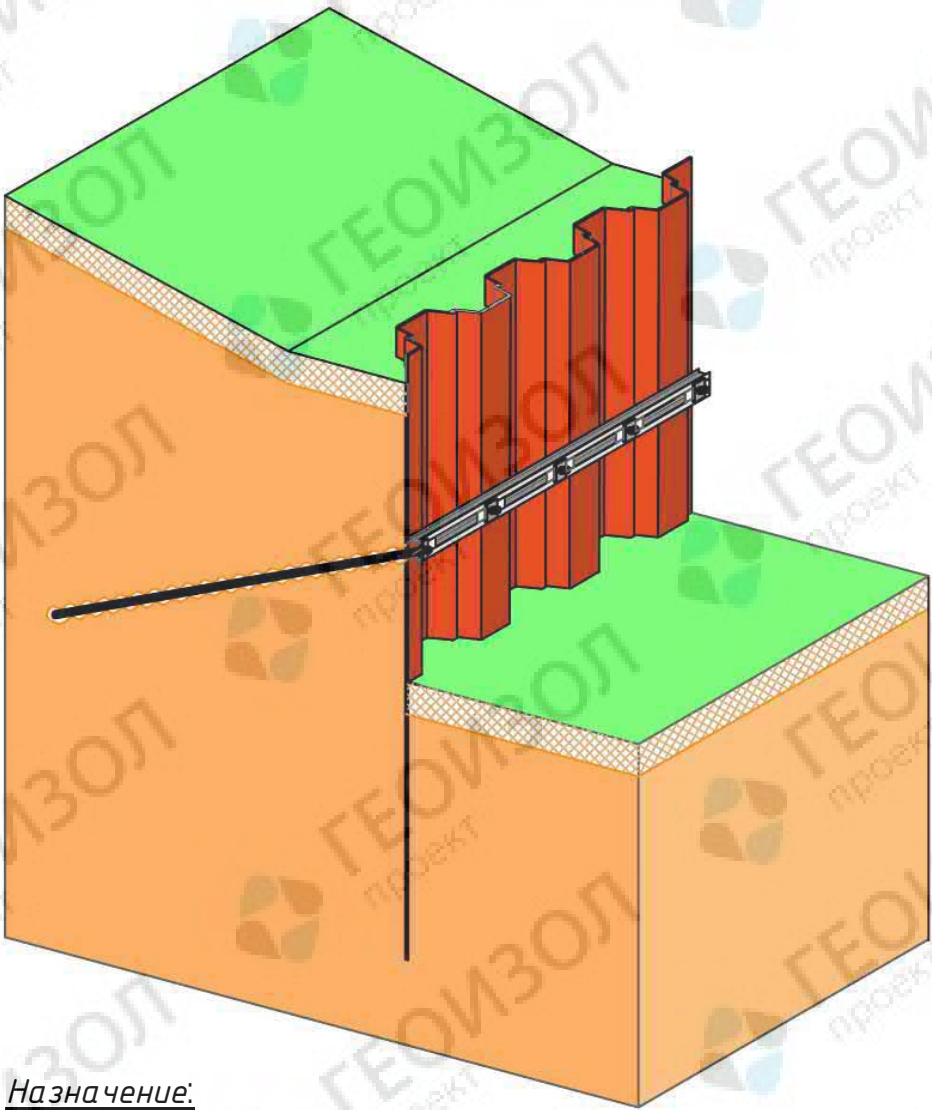
Защита от оползней

Раздел 3

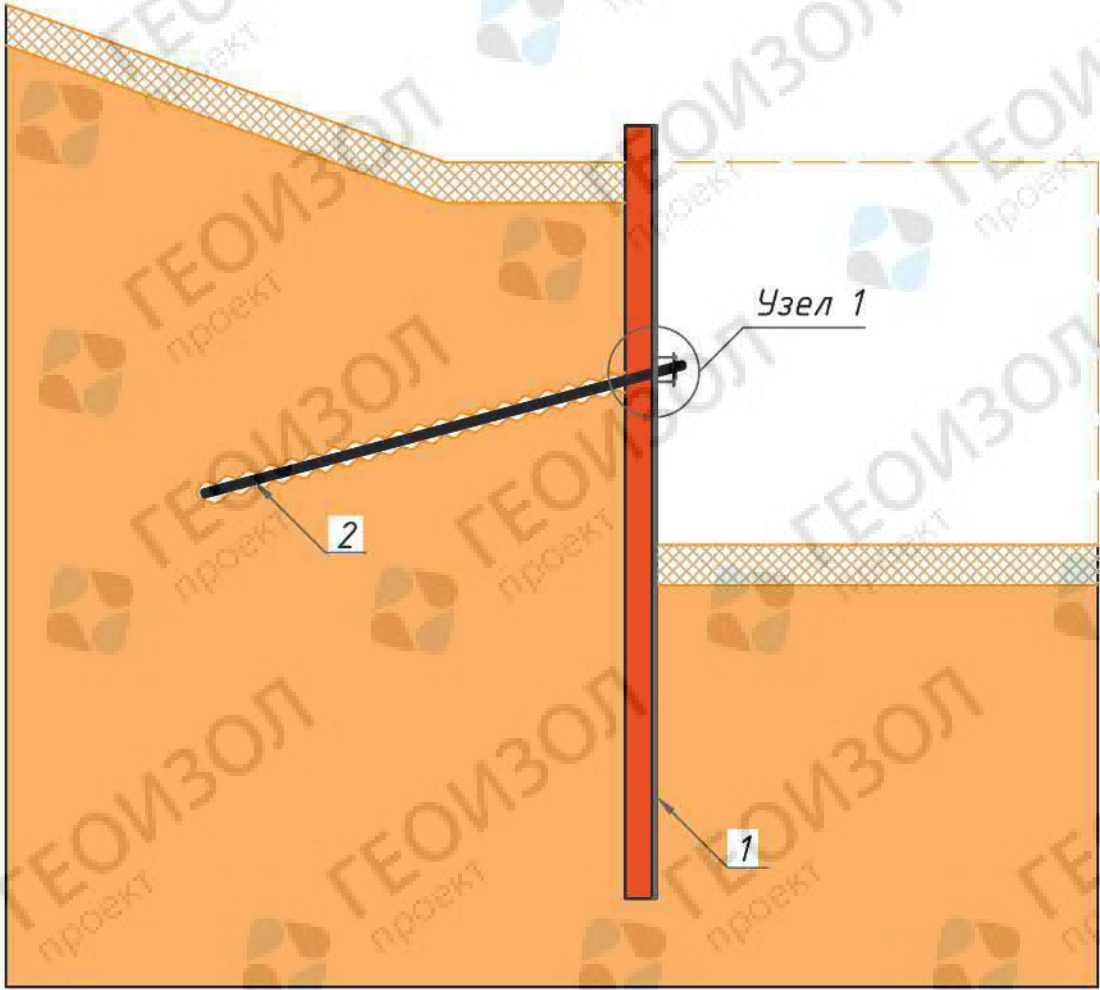
Торкретирование склона

4. Подпорная стена из шпунта

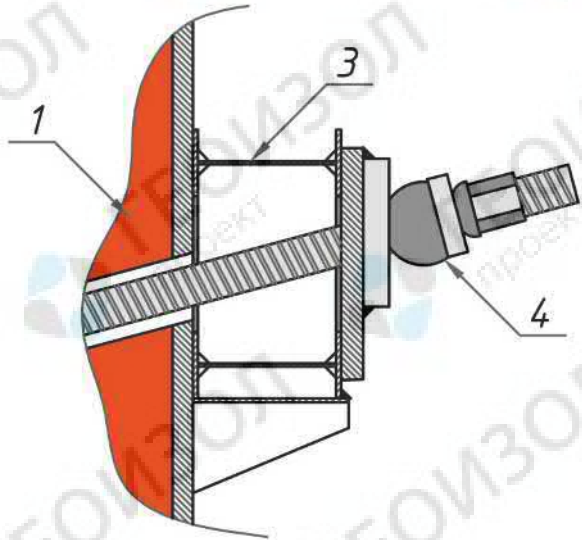
Общий вид



Разрез



Узел 1



Назначение:

- закрепление оползнеопасного склона с изменением рельефа.

Принцип устройства

Производится устройство шпунтового ограждения с последующей выемкой грунта. Грунтовые анкеры воспринимают через распределительную балку сдвигающие усилия и обеспечивают их передачу в устойчивый массив склона.

Подпорная стена из шпунта позволяет выполнить перепланировку рельефа, отрыть котлован в стесненных условиях и подготовить площадку к строительству объектов.

Уникальные особенности типового решения:

- сравнительно простой способ производства работ;
- возможность использовать элементы многократно;
- незаменимо при устройстве котлованов в сложных условиях.

№ поз.	Наименование
1	Шпунтовое ограждение
2	Грунтовый анкер (МГТС GEOIZOL-MP)
3	Распределительная балка
4	Комплект крепления анкерной тяги

Типовые решения инженерной защиты территории		
Альбом 1	Защита от оползней	
Раздел 4	Подпорная стена из шпунта	

Примеры реализованных проектов



Ограждающая конструкция из двух рядов шпунта и прижимной бетонной стены служит в качестве берегоукрепления. Горнолыжный курорт «Альпика-Сервис», Сочи



Использование шпунта в качестве ограждающей конструкции при возведении легкой насыпи. Федеральная автодорога А-291 «Таврида», Крым



Шпунтовое ограждение котлована с использованием распорных конструкций вместо грунтовых анкеров. Корпусная ул., д.9, Санкт-Петербург

Типовые решения инженерной защиты территории

Альбом 1

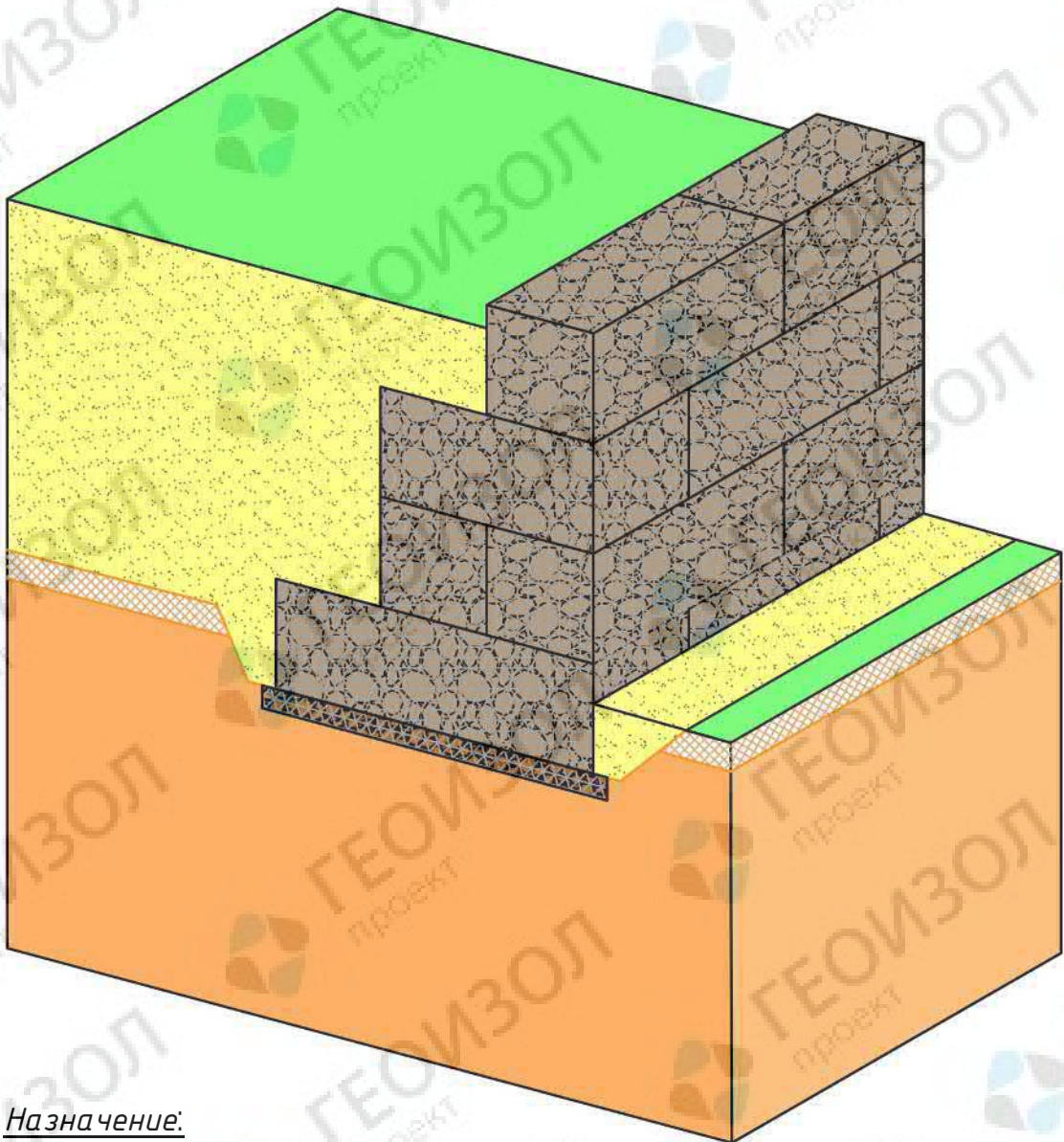
Защита от оползней

Раздел 4

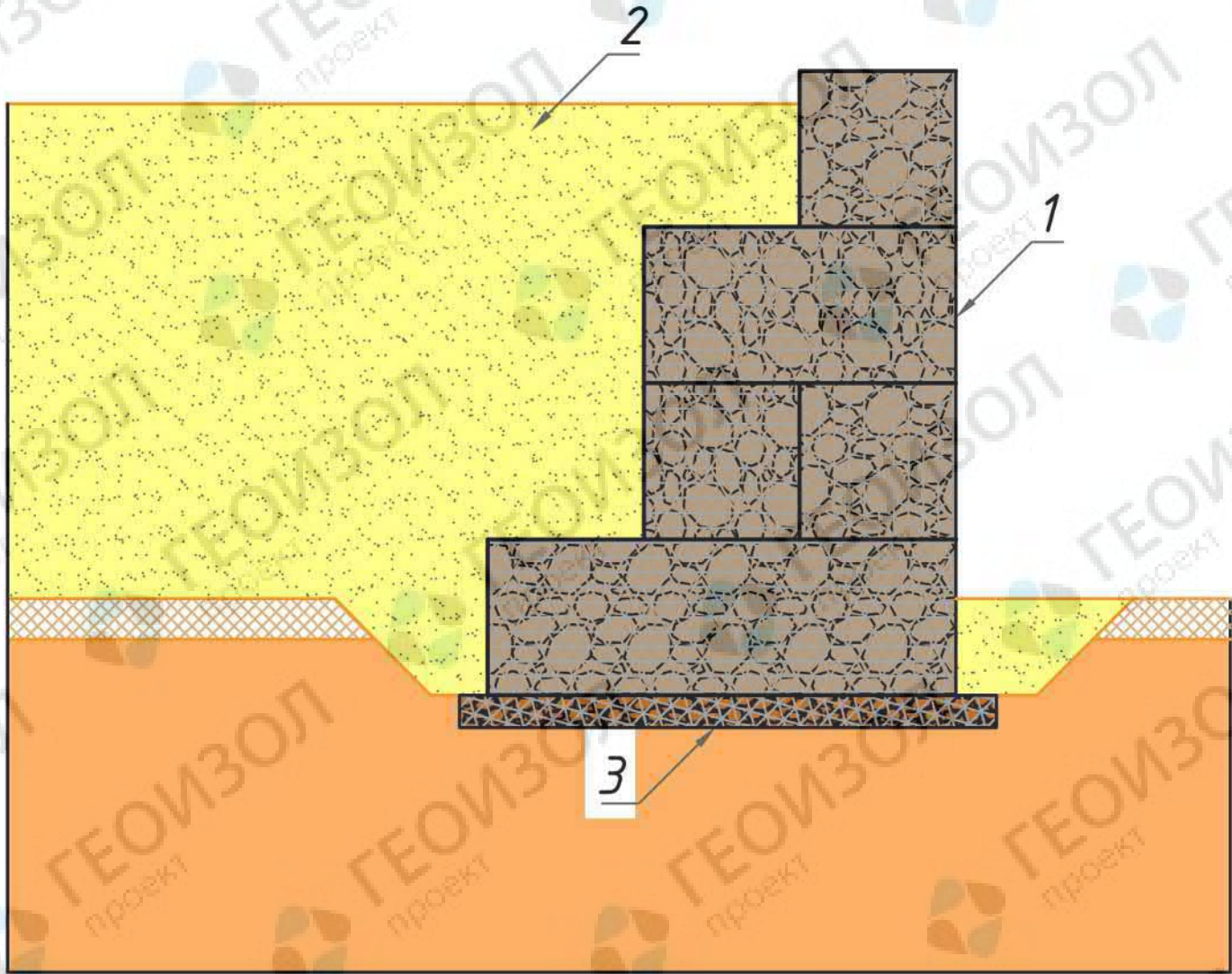
Подпорная стена из шпунта

5. Подпорная стена из габионов

Общий вид



Разрез



Назначение:

- Широкий спектр применения, в том числе для закрепления оползнеопасных склонов.

Принцип устройства

Производится откопка котлована под устройство основания из матрасных габионно-сетчатых изделий (ГСИ). Подпорная стенка формируется из коробчатых габионов, заполненных каменным материалом. Для повышения жесткости конструкции габионы соединяются между собой. По мере возведения конструкции выполняется обратная засыпка.

Уникальные особенности типового решения:

- простота технологии и высокая скорость производства работ;
- конструкция не требует застенного дренажа, поскольку является проницаемой;
- позволяет создавать искусственные возвышенности;
- возможность использования местных материалов;
- эстетичный внешний вид, многообразие форм конструкций и стилей оформления.

№ поз.	Наименование
1	Подпорная стенка из габионов
2	Грунт засыпки
3	Основание из тюфячного ГСИ

Типовые решения инженерной защиты территории		
Альбом 1	Защита от оползней	
Раздел 5	Подпорная стена из габионов	

Примеры готовых объектов



Подпорная стена из ГСИ, выполняющая роль лавинонаправляющей дамбы возле канатной дороги. Горнолыжный курорт «Альпика-Сервис», ГТЦ «Газпром», Сочи.



Строительство армогрунтовой подпорной стены с использованием габионов в качестве облицовки. Федеральная автодорога А-291 «Таврида» (8 этап), Крым.



Подпорная стена из габионов для защиты от оползней станции канатных дорог, возведенная при планировке стройплощадки. Горнолыжный курорт «Роза-Хутор», Сочи.

Типовые решения инженерной защиты территории

Альбом 1

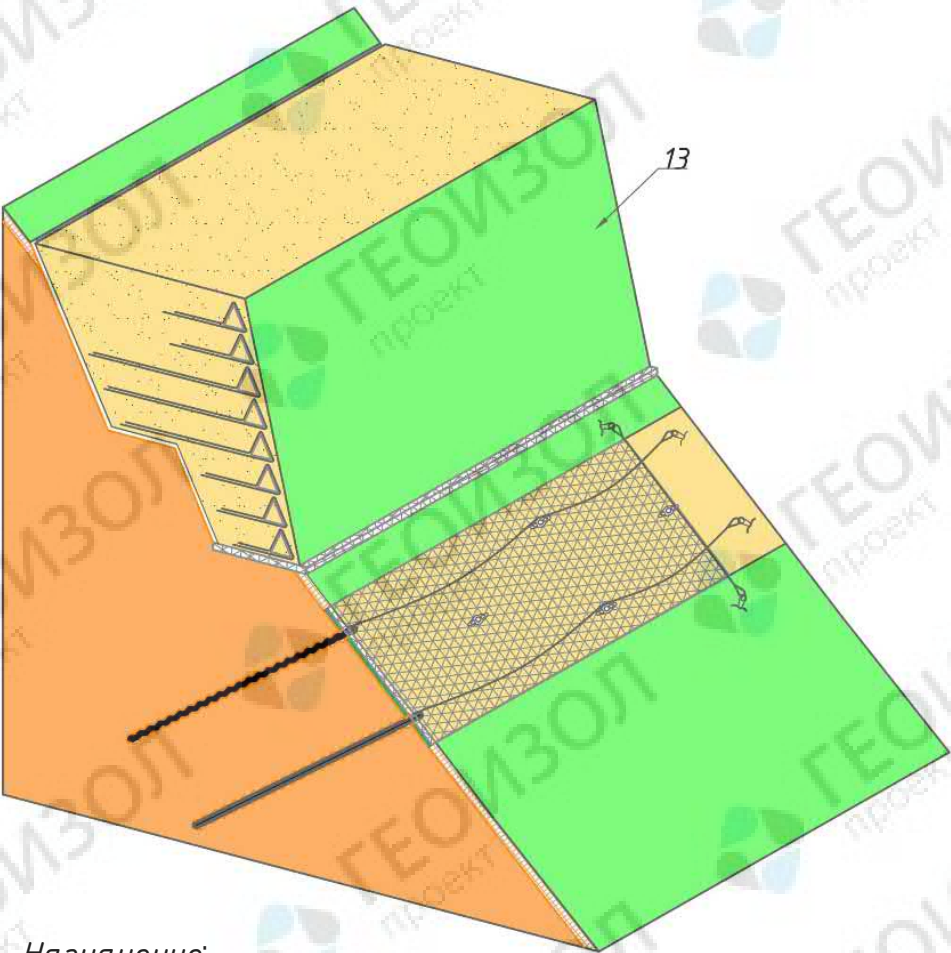
Защита от оползней

Раздел 5

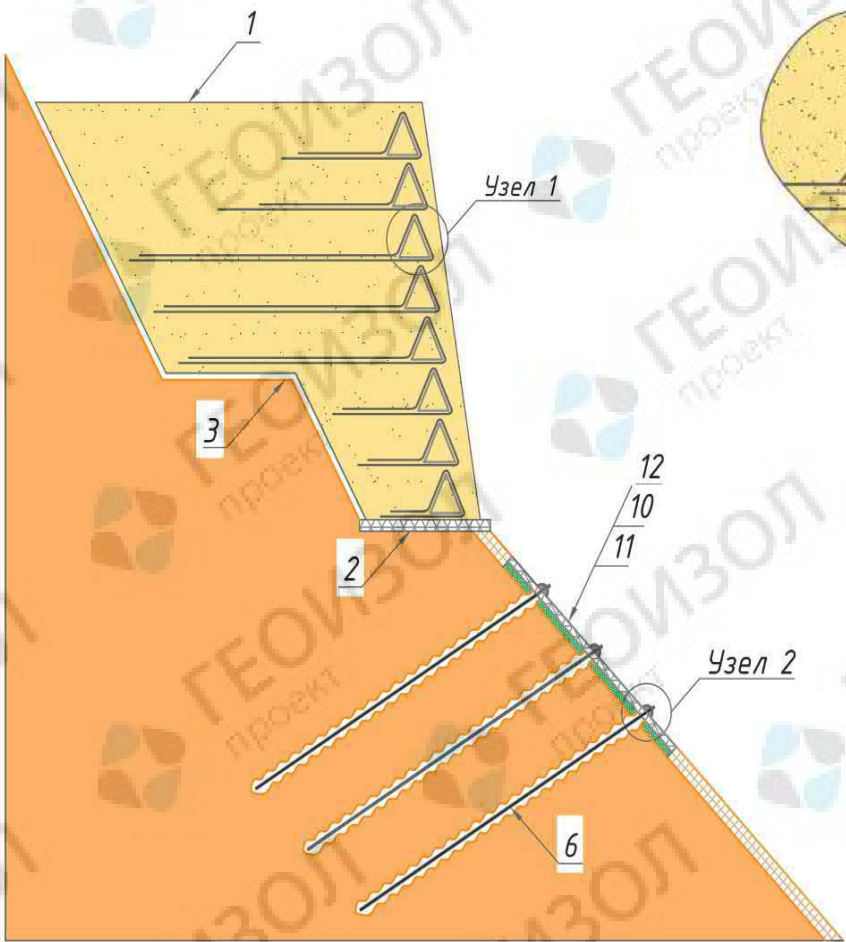
Подпорная стена из габионов

6. Армогрунтовая подпорная стена (тип 1)

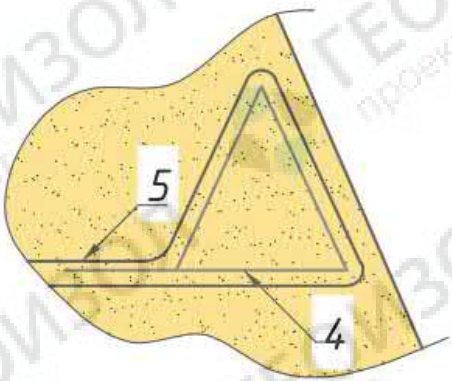
Общий вид



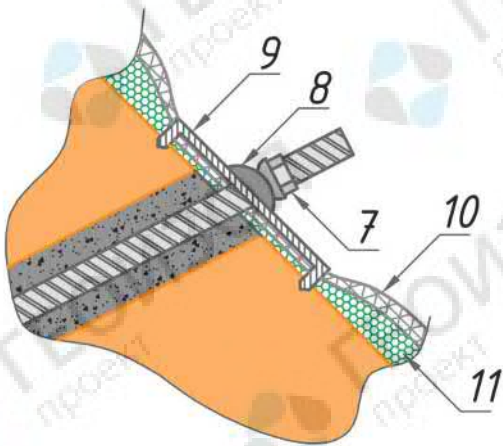
Разрез



Узел 1



Узел 2



Назначение:

- применяется при строительстве, восстановлении и обеспечении инженерной защиты объектов транспортной инфраструктуры, в том числе на оползнеопасных участках.

Принцип устройства

Производится срезка грунта. Устраивается основание из габионов матрасного типа. Армирование грунта стены выполняется послойно с использованием конструкций из арматурных каркасов, обернутых георешетками. Выпуски георешеток засыпаются плотным дренирующим грунтом. Площадной дренаж обеспечивает защиту от попадания грунтовых вод в тело насыпи.

Армогрунтовые стены могут выполняться как самостоятельно, так и в комбинации с иными мероприятиями инженерной защиты. Например, в сочетании с нагельным креплением склона (см. Раздел 1). В качестве оформления лицевой поверхности могут использоваться габионы.

Уникальные особенности типового решения:

- возможность устройства откосов насыпей с наклоном до 70 градусов;
- небольшой объем засыпки;
- позволяет выполнять строительство в стесненных условиях.

№ поз.	Наименование
1	Армогрунтовая система
2	Габионы матрасного типа
3	Площадной дренаж
4	Арматурный каркас
5	Георешетка
6	Грунтовый нагель (МГТС GEOIZOL-MP)
7	Сферическая гайка
8	Сферическая шайба
9	Когтевая пластина
10	Покровная система
11	Противоэрозионная защита
12	Гидропосев
13	Лицевая грань армогрунтовой системы

Типовые решения инженерной защиты территории

Альбом 1	Защита от оползней	
Раздел 6	Армогрунтовая подпорная стена (тип 1)	

Примеры реализованных проектов



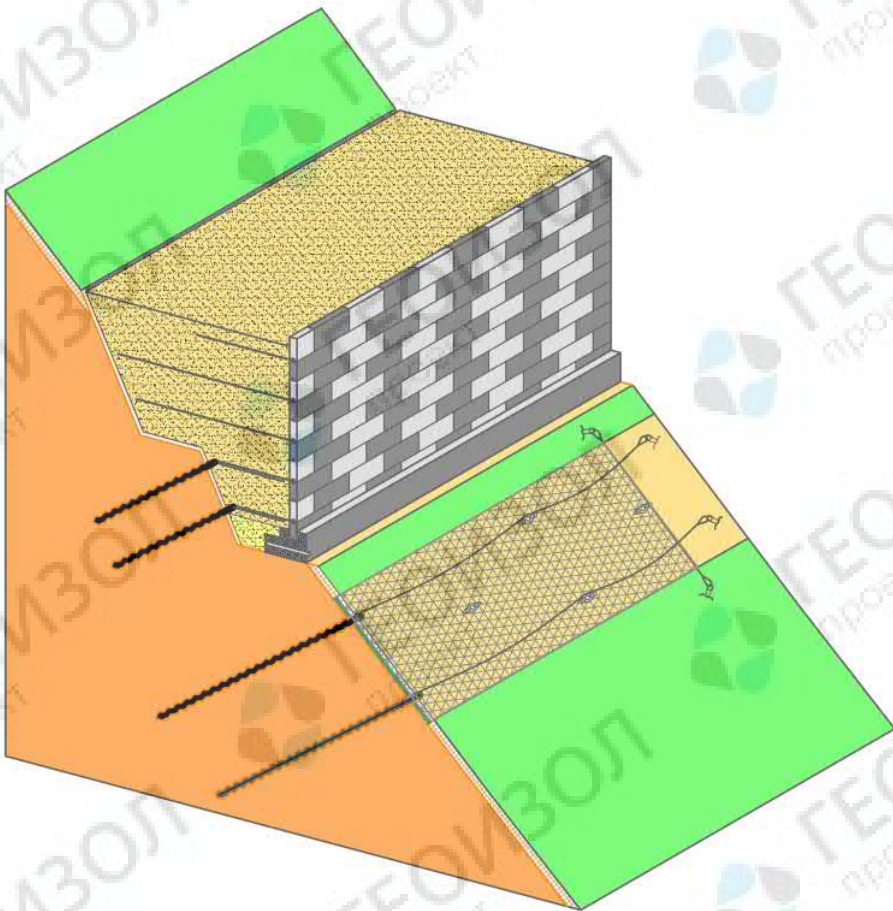
Варианты устройства армогрунтовой подпорной стены:

- по системе «Террамеш» (внизу слева);
- по системе «Зеленый Террамеш» (вверху слева);
- с применением габионов (вверху справа).

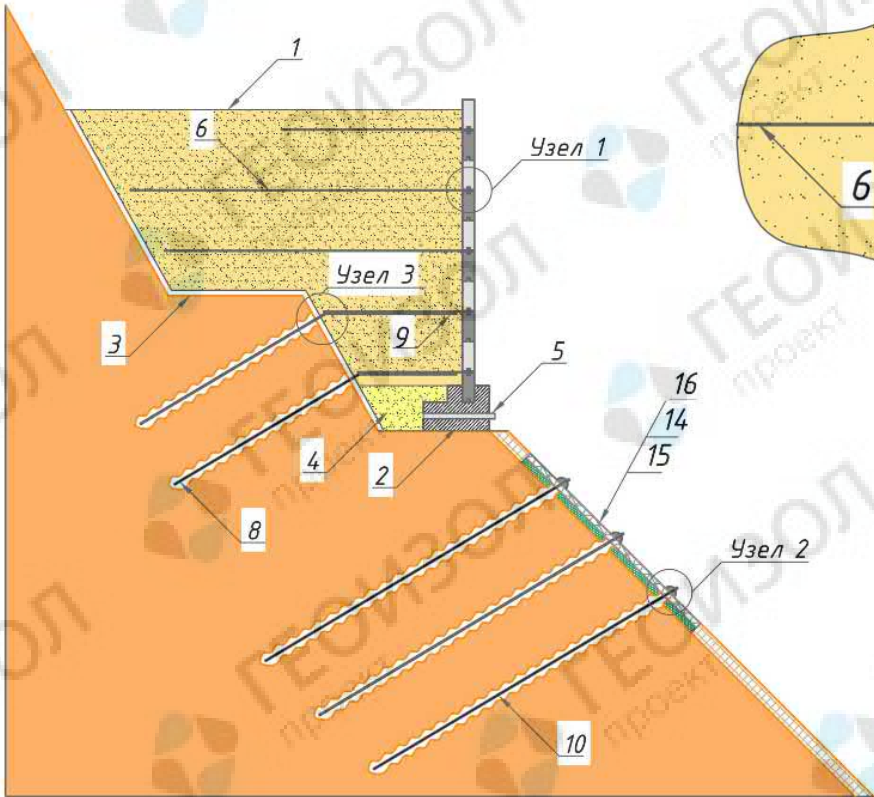
Типовые решения инженерной защиты территории		
Альбом 1	Защита от оползней	
Раздел 6	Армогрунтовая подпорная стена (тип 1)	

7. Армогрунтовая подпорная стена (тип 2)

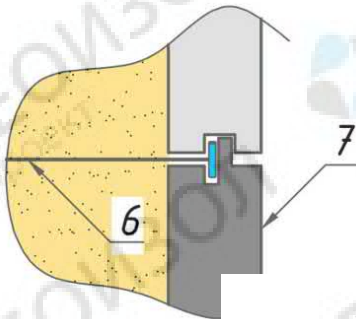
Общий вид



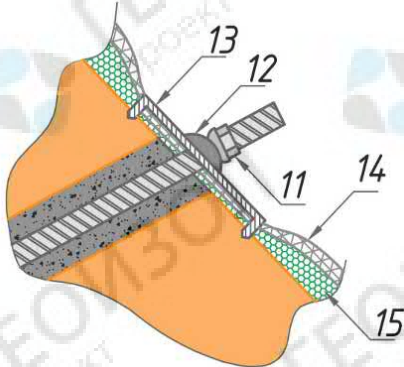
Разрез



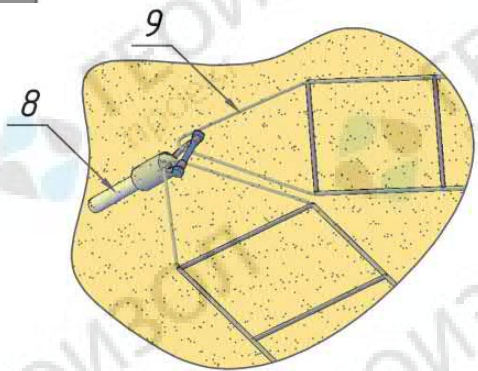
Узел 1



Узел 2



Узел 3



№ поз.	Наименование
1	Армогрунтовая система
2	Бетонное основание
3	Площадной дренаж
4	Дренарующий грунт
5	Выпуск дренажной системы
6	Георешетка
7	Лицевая панель армогрунтовой стены
8	Анкер обеспечения заделки георешеток
9	Элемент для передачи усилий от георешетки на грунтовый анкер
10	Грунтовый нагель (МГТС GEOIZOL-MP)
11	Сферическая гайка
12	Сферическая шайба
13	Когтевая пластина
14	Покровная система
15	Противоэрозионная защита
16	Гидропосев

Назначение:

- применяется при строительстве, восстановлении и обеспечении инженерной защиты инфраструктурных объектов, в том числе на оползнеопасных участках.

Принцип устройства

Производится срезка грунта. Устраивается фундамент с пазом, который является основанием для лицевых панелей. В качестве армирования грунта используются георешетки, заделанные в лицевой панели армогрунтовой стены, расположенные слоями в грунте засыпки. Нижние слои георешетки, при невозможности обеспечить анкеровку в насыпи (в стесненных условиях), закрепляются грунтовыми анкерами GEOIZOL-MP.

Армогрунтовые стены могут выполняться как самостоятельно, так и в комбинации с иными сооружениями инженерной защиты. Например, в сочетании с нагельным креплением склона (см. Раздел 1). Возможны различные виды облицовки: бетонными блоками, габионами, по системе «Зеленый Террамеш» и т.п.

Уникальные особенности типового решения:

- возможность устройства вертикальных откосов насыпей;
- небольшой объем засыпки;
- позволяет выполнять строительство в стесненных условиях.

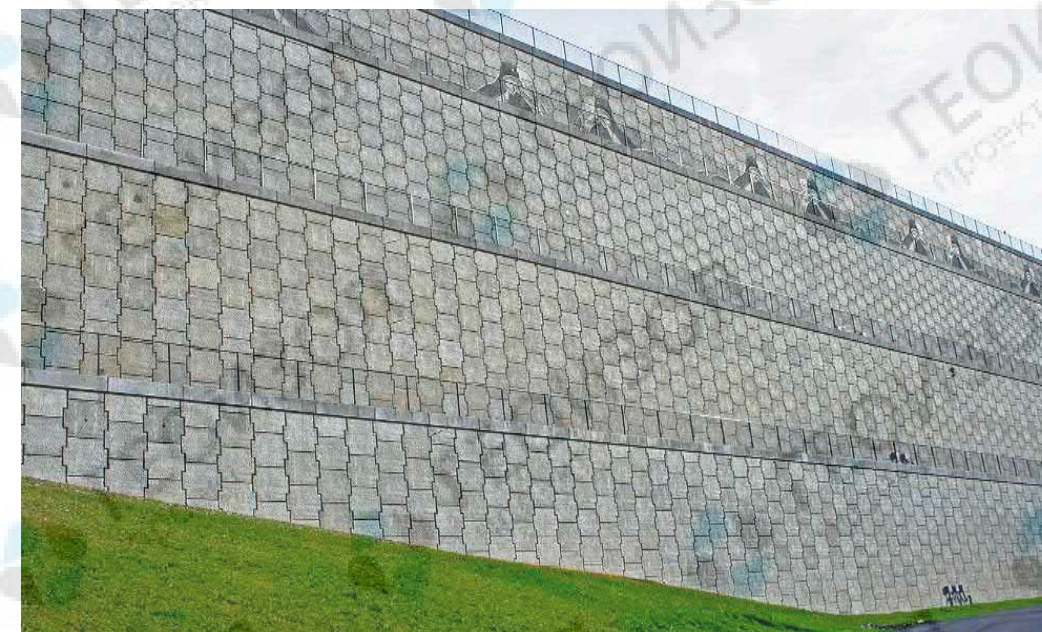
Типовые решения инженерной защиты территории

Альбом 1	Защита от оползней	
Раздел 7	Армогрунтовая подпорная стена (тип 2)	

Примеры реализованных проектов



Строительство армогрунтовой стены при восстановлении участка автодороги Цхнети — Самадло после схода оползня. Грузия



Вариант облицовки армогрунтовой насыпи. ГТЦ «Газпром», Сочи



Общий вид армогрунтовой стены с облицовкой сборными железобетонными блоками. Участок автодороги Цхнети — Самадло, Грузия

Типовые решения инженерной защиты территории

Альбом 1

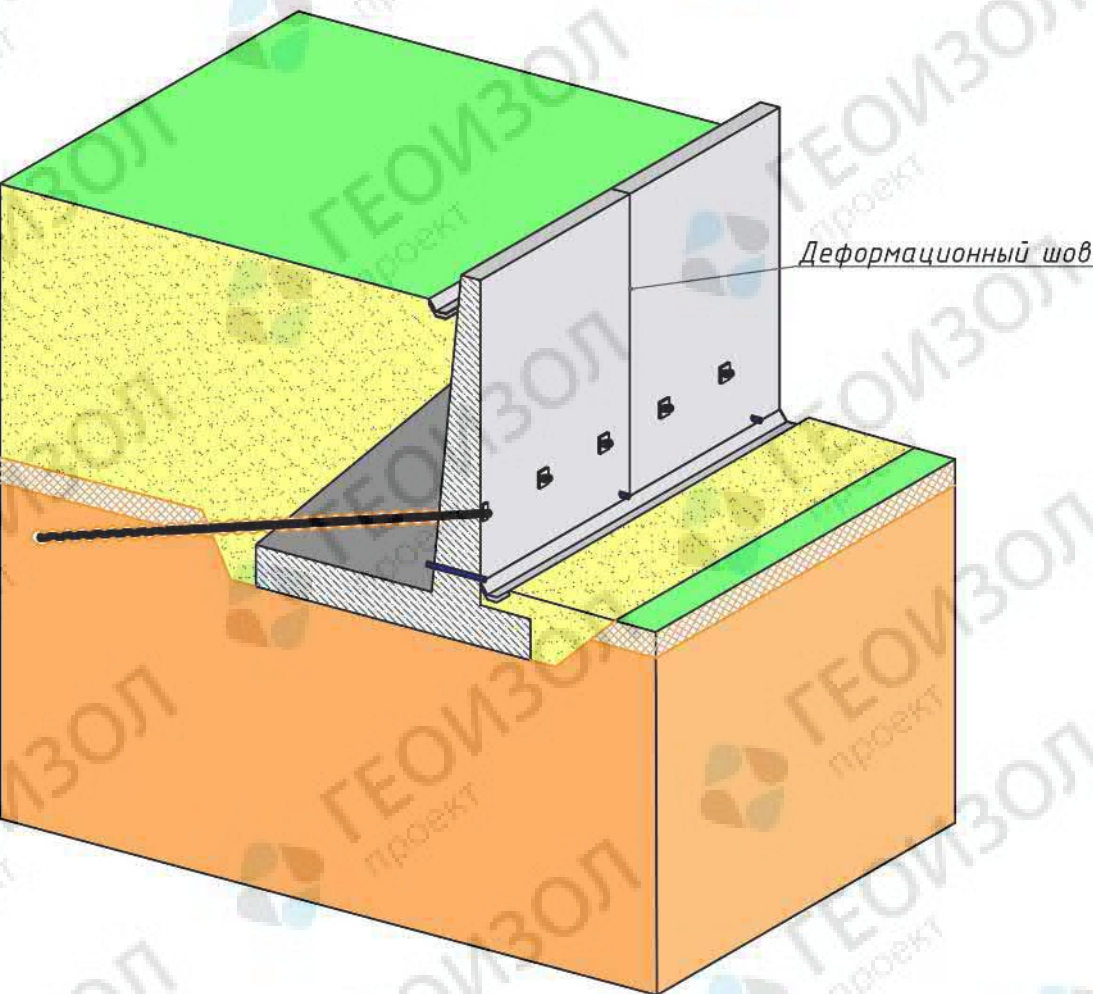
Защита от оползней

Раздел 7

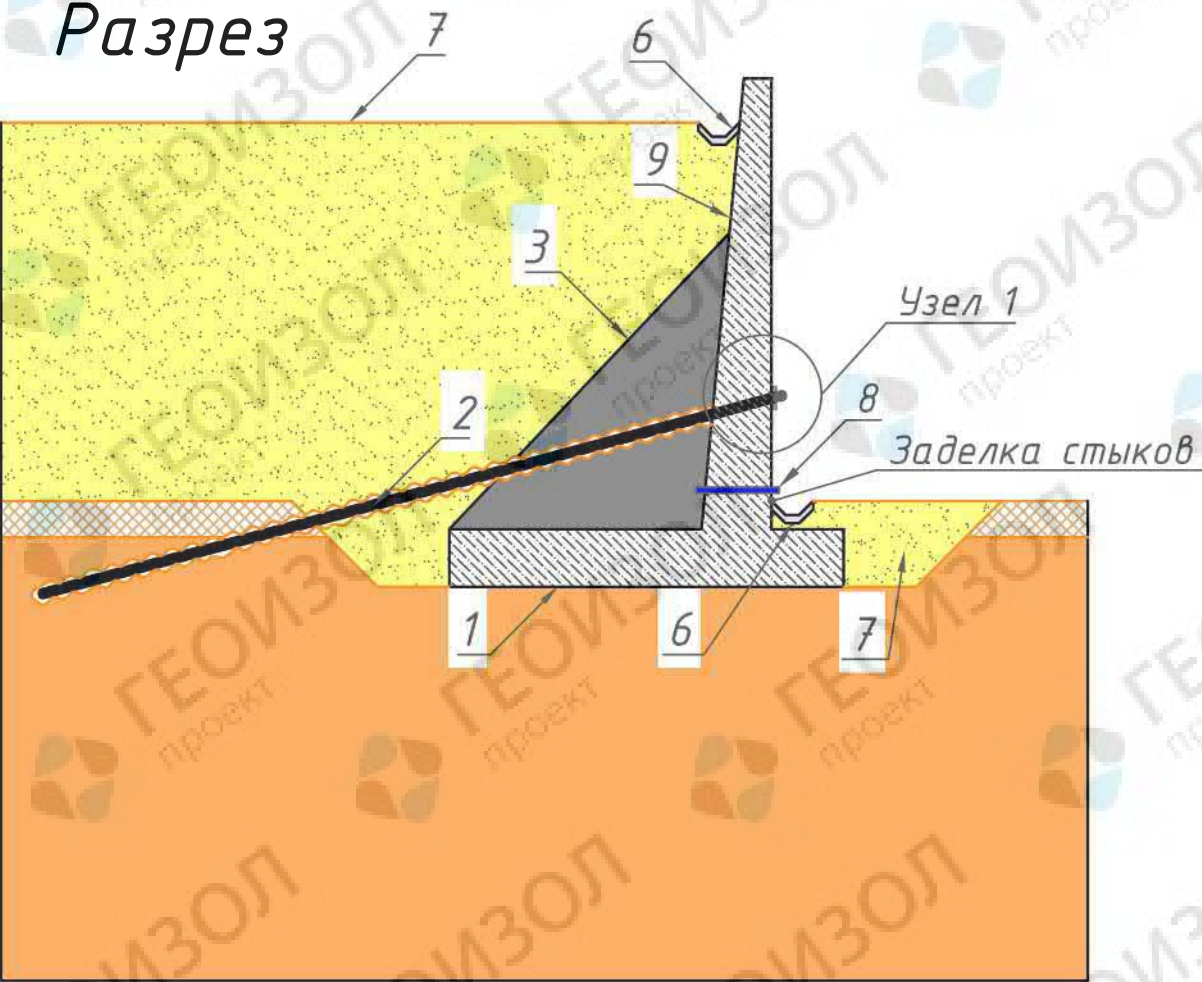
Армогрунтовая
подпорная стена (тип 2)

8. Подпорная стена на естественном основании

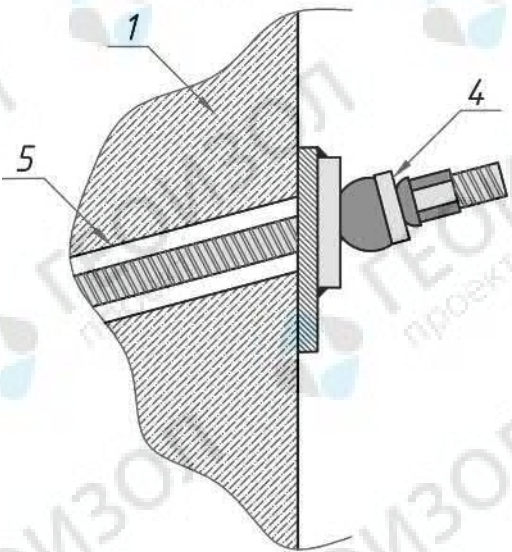
Общий вид



Разрез



Узел 1



Назначение:

- изменение рельефа, в том числе на оползнеопасных участках;
- создание искусственных возвышенностей.

Принцип устройства

Производится откопка котлована под устройство угловой подпорной стенки. Грунтовые анкеры GEOIZOL-MP воспринимают сдвигающие усилия и обеспечивают их передачу в устойчивый массив склона. Угловая форма стенки повышает ее устойчивость благодаря пригрузке грунтом засыпки. Массивная фундаментная часть позволяет отказаться от искусственного основания. Грунт засыпки формирует поверхность рельефа согласно проекту.

Уникальные особенности типового решения:

- не требует устройства свайного основания;
- позволяет устраивать искусственные возвышенности.

№ поз.	Наименование
1	Угловая подпорная стенка
2	Грунтовый анкер (МГТС GEOIZOL-MP)
3	Ребра жесткости
4	Комплект крепления анкерной тяги
5	Закладная деталь
6	Водосборный лоток
7	Грунт засыпки
8	Водоотводная трубка
9	Гидроизоляция

Типовые решения инженерной защиты территории		
Альбом 1	Защита от оползней	
Раздел 8	Подпорная стена на естественном основании	

Примеры реализованных проектов



Подпорная стена на естественном основании с анкерным креплением.
Горнолыжный курорт «Альпика-Сервис», ГТЦ «Газпром», Сочи



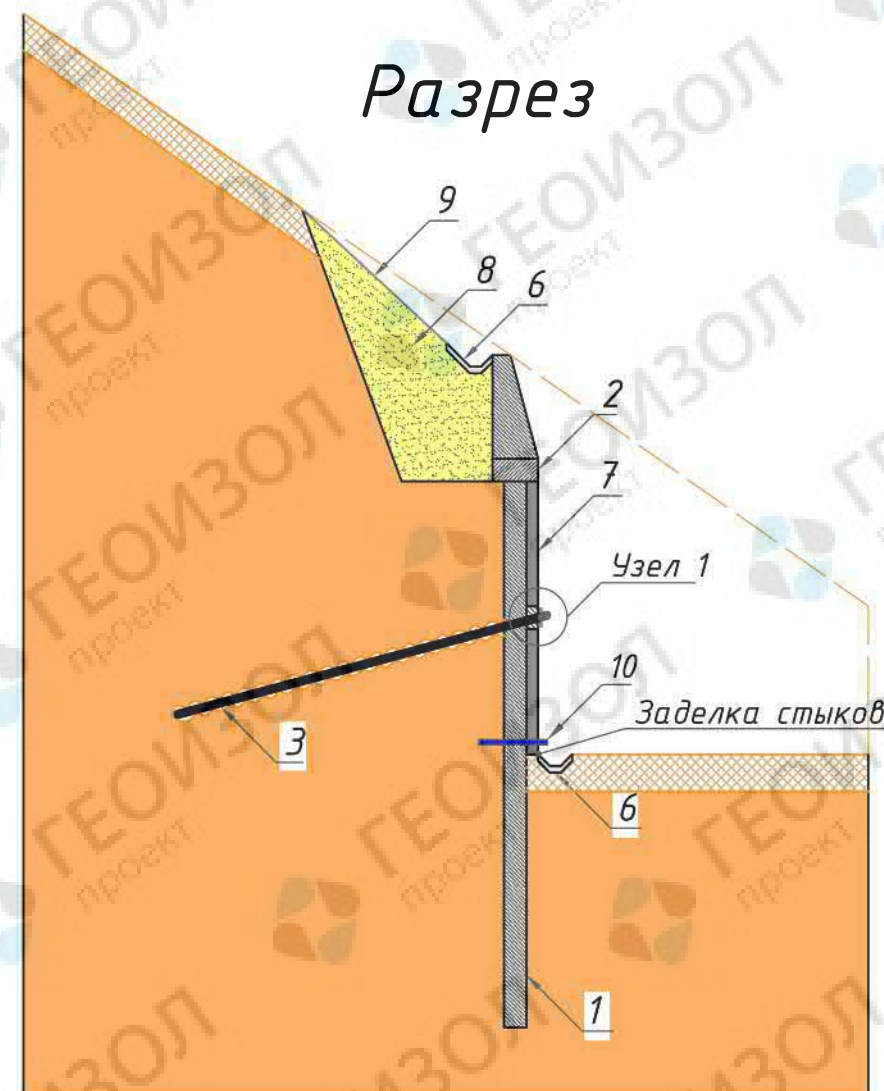
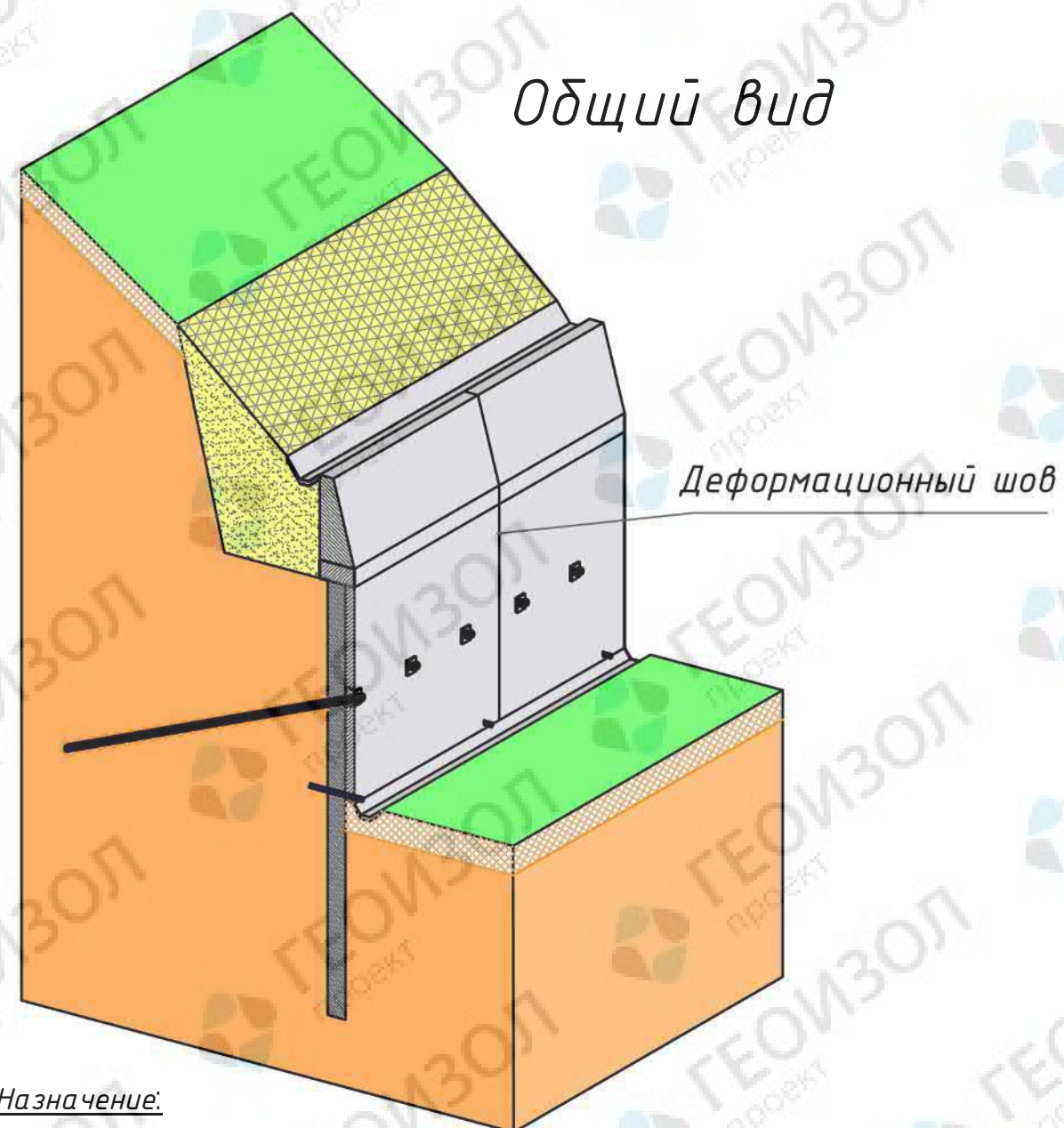
Узлы анкерного крепления крупным планом.
Горнолыжный курорт «Альпика-Сервис», ГТЦ «Газпром», Сочи



Угловая подпорная стена перед выполнением обратной засыпки.
Горнолыжный курорт «Альпика-Сервис», ГТЦ «Газпром», Сочи

Типовые решения инженерной защиты территории		
Альбом 1	Защита от оползней	
Раздел 8	Подпорная стена на естественном основании	

9. Свайная подпорная стена



Назначение:

- применяется при изменении рельефа (устройство выемок), в том числе на оползнеопасных склонах.

Принцип устройства

Производится устройство свай, из которых формируется удерживающая стенка, под защитой которой срезается грунт согласно проектным значениям. В качестве облицовки устраивается забирочная стенка, которая также предотвращает просыпание грунта в пространство между сваями.

Грунтовые анкеры GEOIZOL-MP воспринимают сдвигающие усилия и обеспечивают их передачу в устойчивый массив склона, обеспечивая дополнительное крепление подпорной стены. Обратная засыпка склона дополняется противоэрозионной защитой при помощи геосинтетических материалов. Срезка грунта позволяет произвести перепланировку рельефа согласно требованиям проекта.

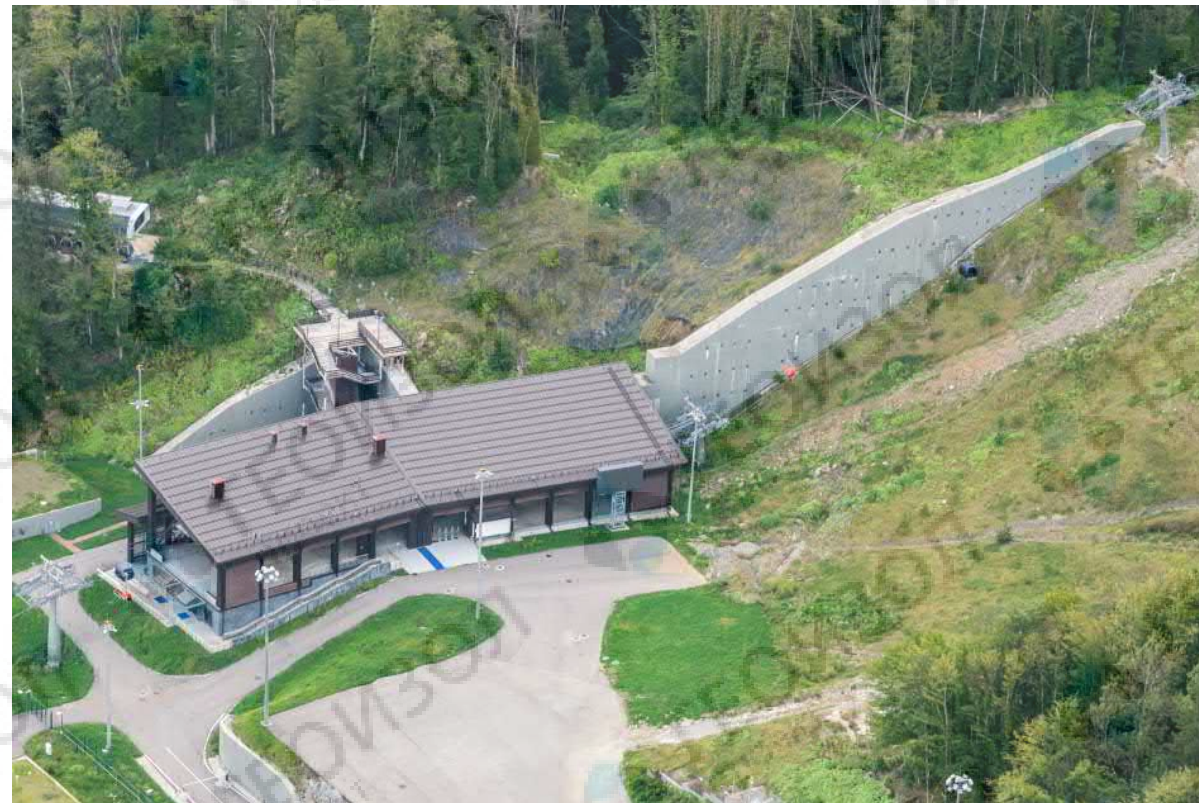
Особенности решения:

- долговечный способ противооползневой защиты инфраструктурных объектов, предполагающий перепланировку рельефа;
- удерживает большой грунтовой массив.

№ поз.	Наименование
1	Свайная подпорная стена
2	Обвязочная балка
3	Грунтовый анкер (МГТС GEOIZOL-MP)
4	Распределительная балка
5	Комплект крепления анкерной тяги
6	Водосборный лоток
7	Забирочная стенка
8	Обратная засыпка
9	Противоэрозионная защита
10	Водоотводная трубка

Типовые решения инженерной защиты территории		
Альбом 1	Защита от оползней	 ГЕОИЗОЛ проект
Раздел 9	Свайная подпорная стена	

Примеры реализованных проектов



Подпорные стены возле станции канатных дорог на отм. +780 м.
Горнолыжный курорт «Альпика-Сервис», ГТЦ «Газпром», Сочи



Разработка грунта возле свай перед омоноличиванием прижимной стенки.
Федеральная автодорога А-291 «Таврида» (7 этап), Крым



Строительство свайной подпорной стены (внизу слева) и общий вид удерживающих сооружений (внизу справа). Федеральная автодорога А-291 «Таврида» (7 этап), Крым



Типовые решения инженерной защиты территории

Альбом 1

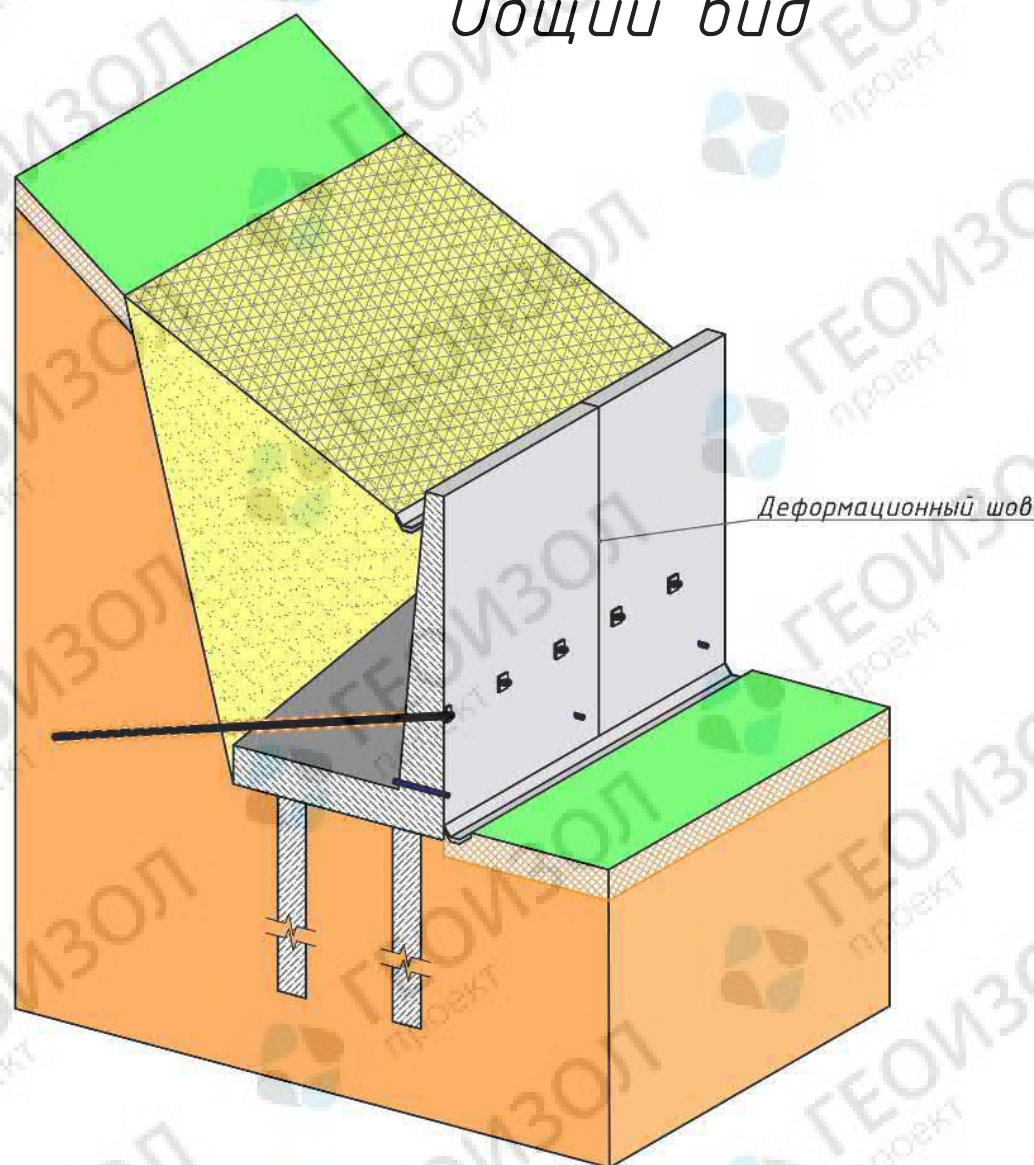
Защита от оползней

Раздел 9

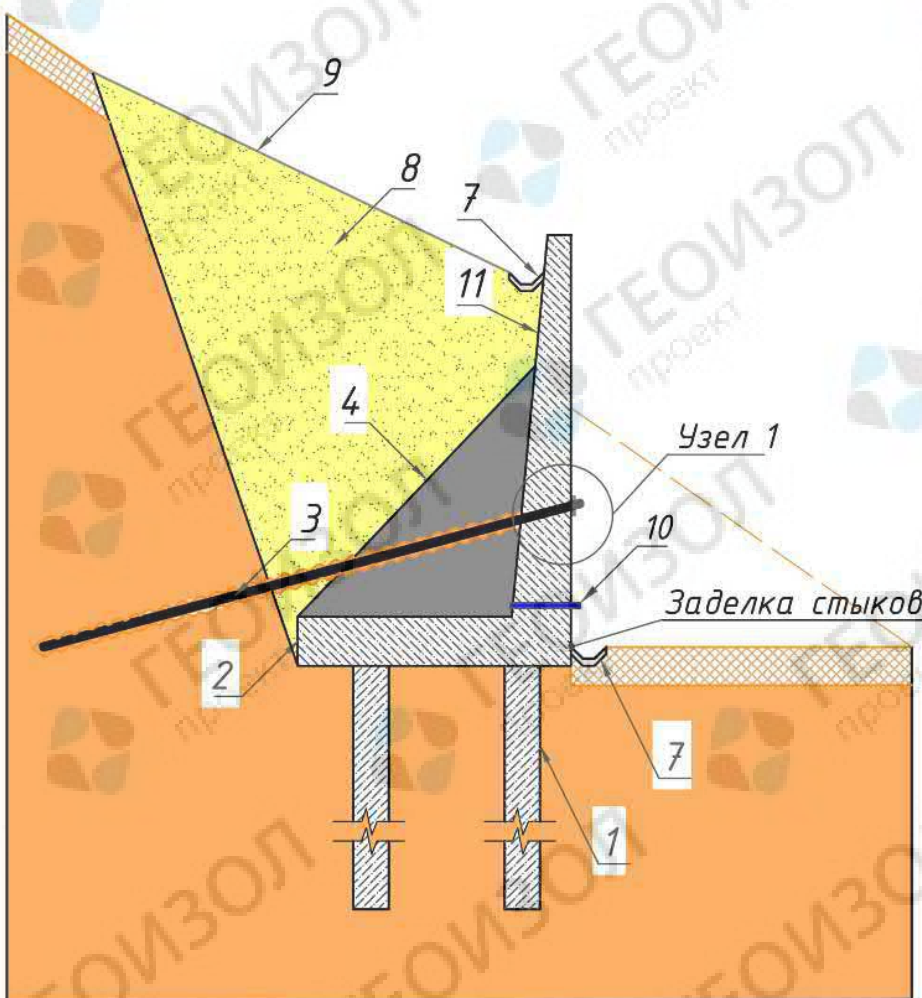
Свайная подпорная стена

10. Угловая подпорная стена на свайном основании

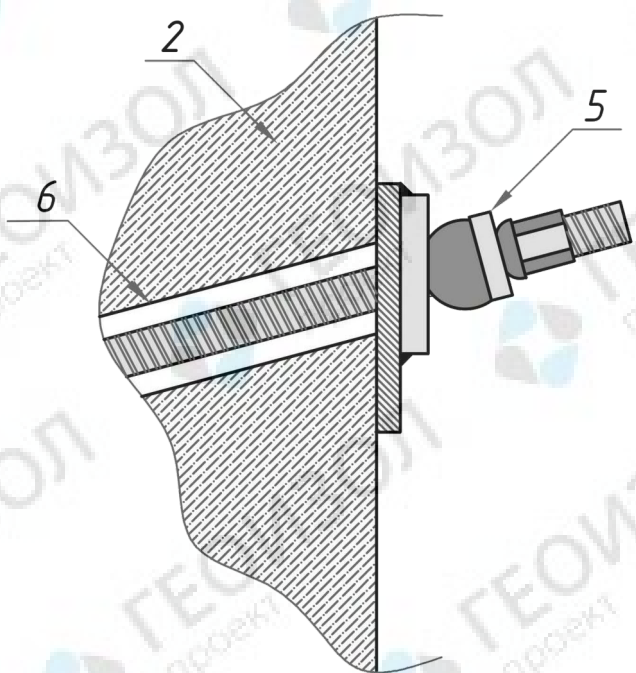
Общий вид



Разрез



Узел 1



№ поз.	Наименование
1	Свай
2	Угловая подпорная стена
3	Грунтовый анкер (МГТС GEOIZOL-MP)
4	Ребра жесткости
5	Комплект крепления анкерной тяги
6	Закладная деталь
7	Водосборный лоток
8	Обратная засыпка
9	Противоэрозионная защита
10	Водоотводная трубка
11	Гидроизоляция

Назначение:

- применяется для изменения рельефа (при устройстве насыпи), в том числе на оползнеопасных склонах.

Принцип устройства

Производится срезка грунта. На освобожденном участке устраиваются сваи, затем на них возводится угловая подпорная стена.

Угловая стенка обладает высокой устойчивостью. Это достигается благодаря пригрузке грунтом засыпки, устройству ребер жесткости, а также креплению грунтовыми анкерами GEOIZOL-MP, которые передают сдвигающие усилия от элементов подпорной стены в грунтовой массив, обеспечивая дополнительное крепление подпорной стены.

Уникальные особенности типового решения.

- позволяет закрепить высокую насыпь одновременно решая задачу обеспечения устойчивости прилегающего массива грунта;
- обладает повышенной устойчивостью и прочностью.

Типовые решения инженерной защиты

Альбом 1	Защита от оползней	
Раздел 10	Угловая подпорная стена на свайном основании	

Примеры реализованных проектов



Омоноличивание уголкового подпорной стены, удерживающей склон.
Горнолыжный курорт «Альпика-Сервис», ГТЦ «Газпром», Сочи

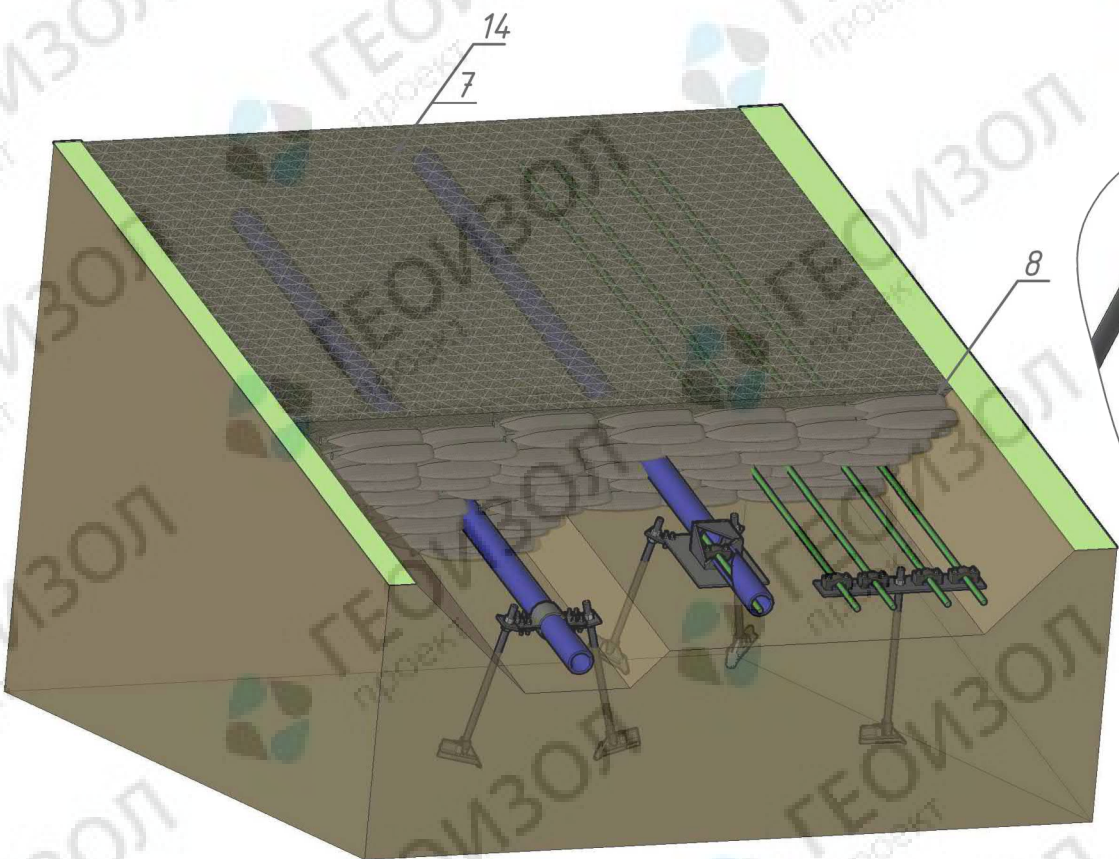


Возведение уголкового подпорной стены возле станции «Юность».
Горнолыжный курорт «Альпика-Сервис», ГТЦ «Газпром», Сочи

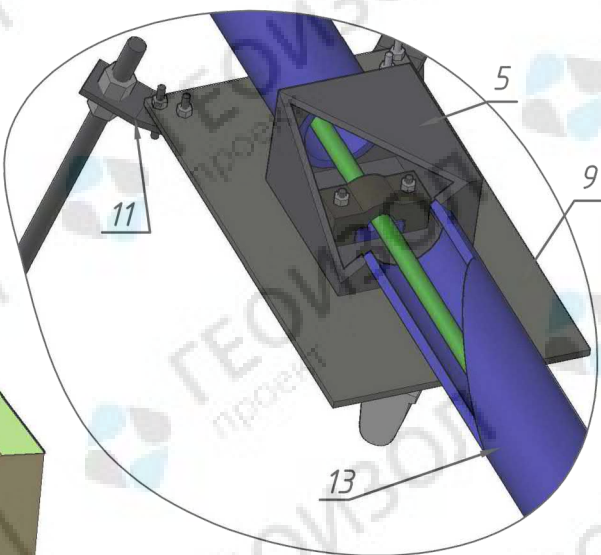
Типовые решения инженерной защиты территории		
Альбом 1	Защита от оползней	
Раздел 10	Уголкового подпорная стена на свайном основании	

11. Защита инженерных сетей

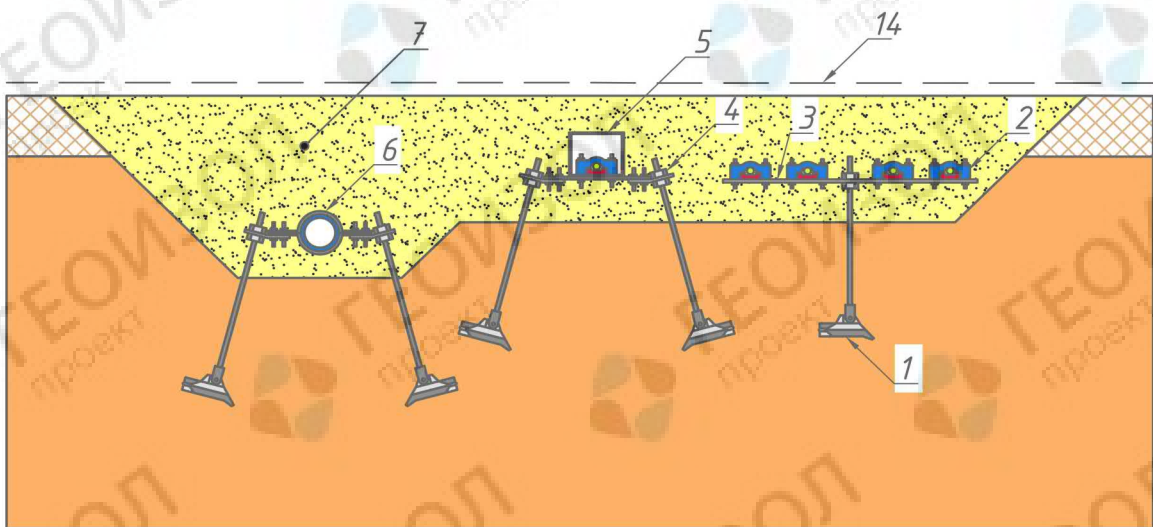
Общий вид



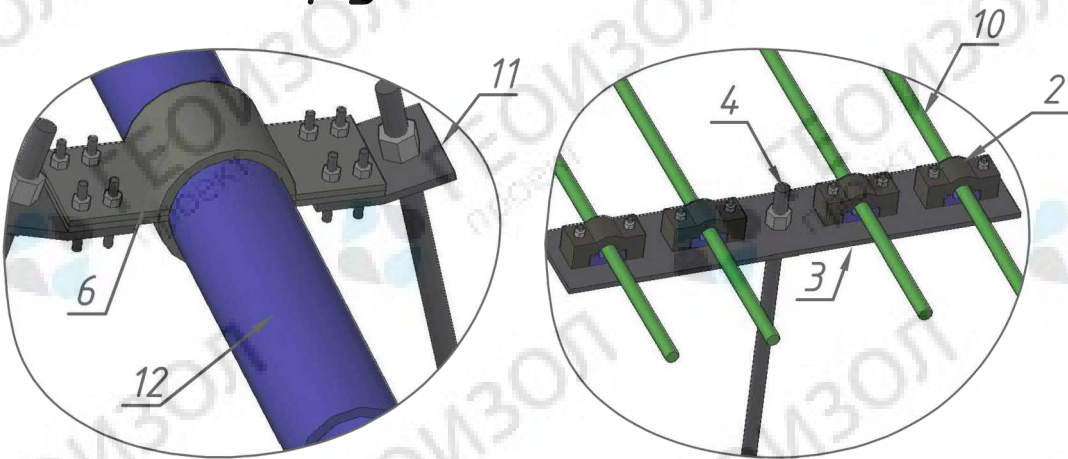
Узел крепления в футляре



Разрез



Узлы крепления труб и кабелей



№ поз.	Наименование
1	Грунтовый якорь
2	Зажим кабеля
3	Пластина с установленными зажимами
4	Гайка
5	Герметичная монтажная коробка
6	Хомут для крепления трубы
7	Обратная засыпка*
8	Мешки с местным грунтом
9	Пластина с установленной монтажной коробкой
10	Кабель
11	Крепление грунтового якоря
12	Труба
13	Футляр
14	Противоэрозионная защита обратной засыпки*

* Согласно проекту прокладки сетей

Назначение:

- применяется для защиты от гидрогеологических воздействий при прокладке инженерных сетей на горных склонах подземным способом.

Принцип устройства

При подземной прокладке сетей вода, попадая в траншею, размывает грунт засыпки, оголяя инженерные коммуникации. По смоченной поверхности критически снижается трение кабеля с грунтом, что приводит к его удлинению до разрыва.

Инженерные сети фиксируются на дне траншеи грунтовыми якорями с применением креплений различной конфигурации. Для дополнительной защиты применяются футляры. На относительно пологих участках устраиваются поперечные барьеры из полипропиленовых мешков с уплотненным грунтом для исключения скоростного движения воды в теле засыпки траншеи. Предусматривается противоэрозионная защита.

Уникальные особенности типового решения:

- обеспечивает надежную фиксацию инженерных сетей;
- дополнительно включает противоэрозионные мероприятия;
- позволяет восстановить первоначальный ландшафт.

Типовые решения инженерной защиты территории

Альбом 1	Защита от оползней
Раздел 11	Защита инженерных сетей

Примеры реализованных проектов



Прокладка инженерных сетей на склоне хребта Аибга возле станции канатных дорог «Юность» на отм. +1500 м (фото слева). Горнолыжный курорт «Альпика Сервис», ГТЦ «Газпром», Сочи



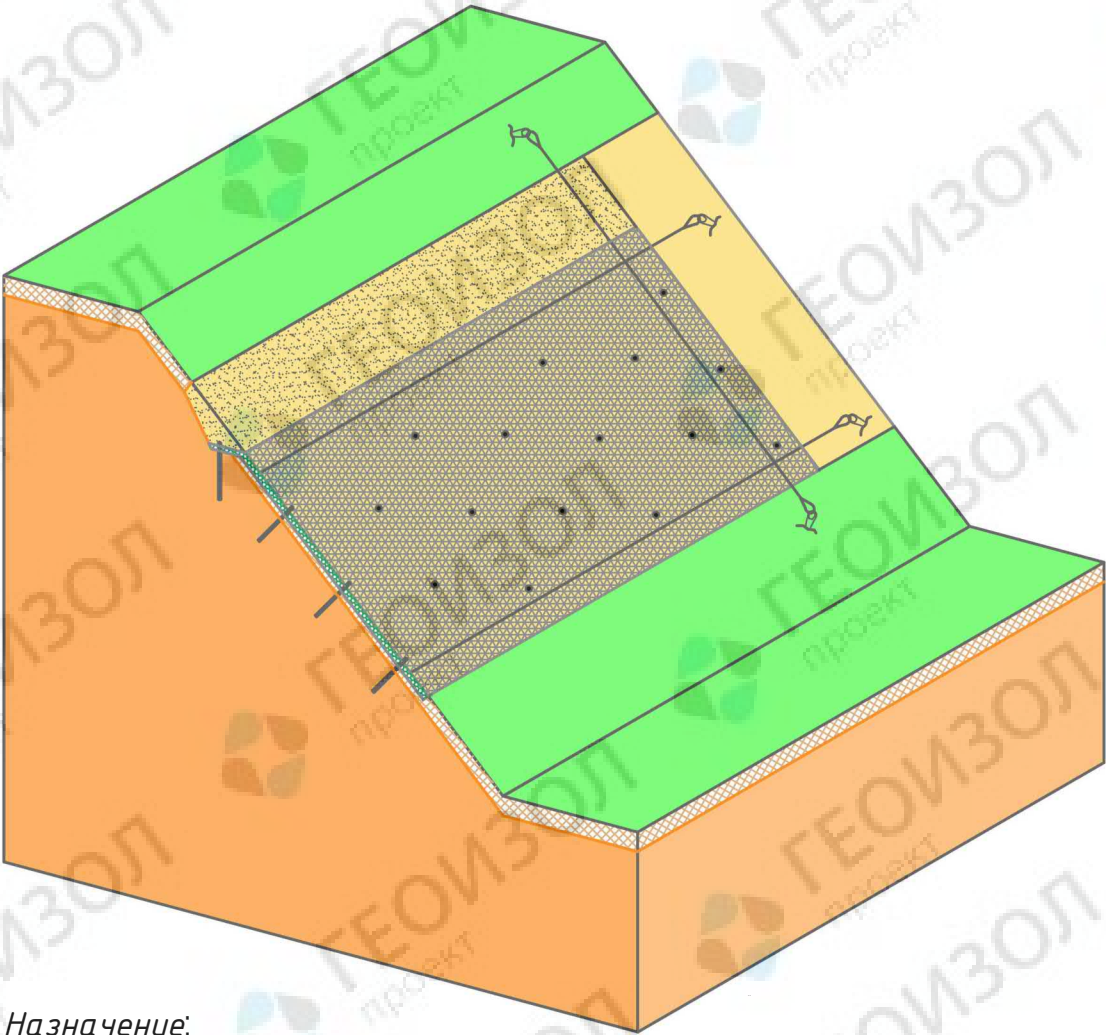
Сооружение поперечных водонепроницаемых барьеров (фото справа). ГТЦ «Газпром», Сочи

Типовые решения инженерной защиты территории

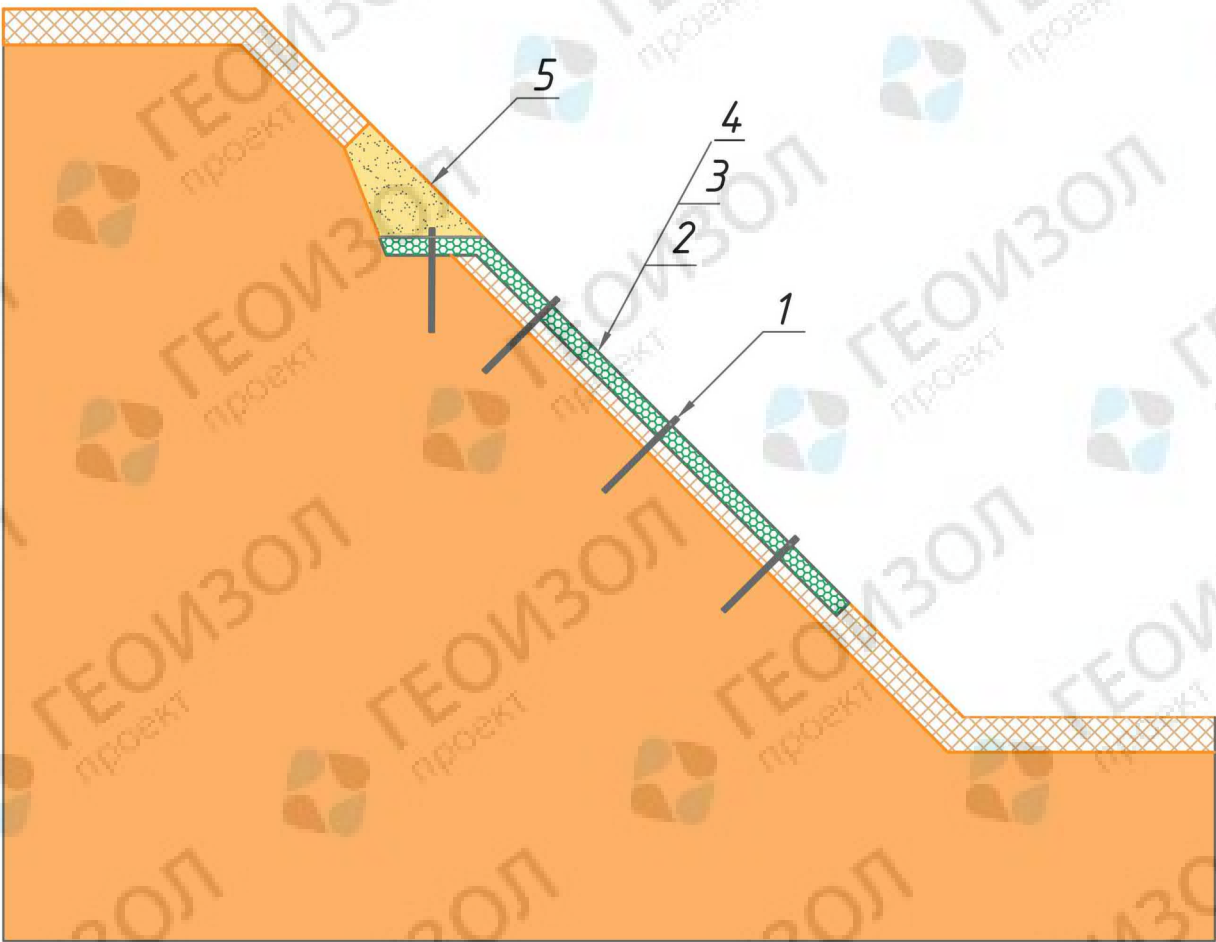
Альбом 1	Защита от оползней
Раздел 11	Защита инженерных сетей

12. Противоэрозионная защита

Общий вид



Разрез



Назначение:

- защита грунтового массива от различных видов эрозии.

Принцип устройства

Противоэрозионная защита, как правило, входит в состав комплексной инженерной защиты и является обязательным элементом нагельного крепления склона (см. Раздел 1), но может выполняться в качестве самостоятельного мероприятия для защиты от эрозии и некоторых склоновых процессов (крипа).

На защищаемую поверхность грунта укладываются геосинтетические противоэрозионные маты и выстилается покровная система в виде высокопрочной стальной сетки. Крепление осуществляется самораскрывающимися или забивными анкерами. Для дополнительного крепления по верхнему краю устраивается анкерная траншея. Поверхность грунта засеивается многолетними травами.

Уникальные особенности типового решения:

- долговечный способ защиты;
- сохранение естественного ландшафта, включая озеленение склона;
- простота технологии производства работ.

№ поз.	Наименование
1	Грунтовый якорь
2	Противоэрозионный мат
3	Покровная система
4	Гидропосев
5	Грунтовая засыпка

Типовые решения инженерной защиты территории		
Альбом 1	Защита от оползней	
Раздел 12	Противоэрозионная защита	

Примеры реализованных проектов



Гидропосев трав на участках с противозрозионной защитой выше подпорных стен.
Федеральная автодорога А-291 «Таврида» (7 этап), Крым



Узел крепления противозрозионной защиты забивным анкером. Сочи



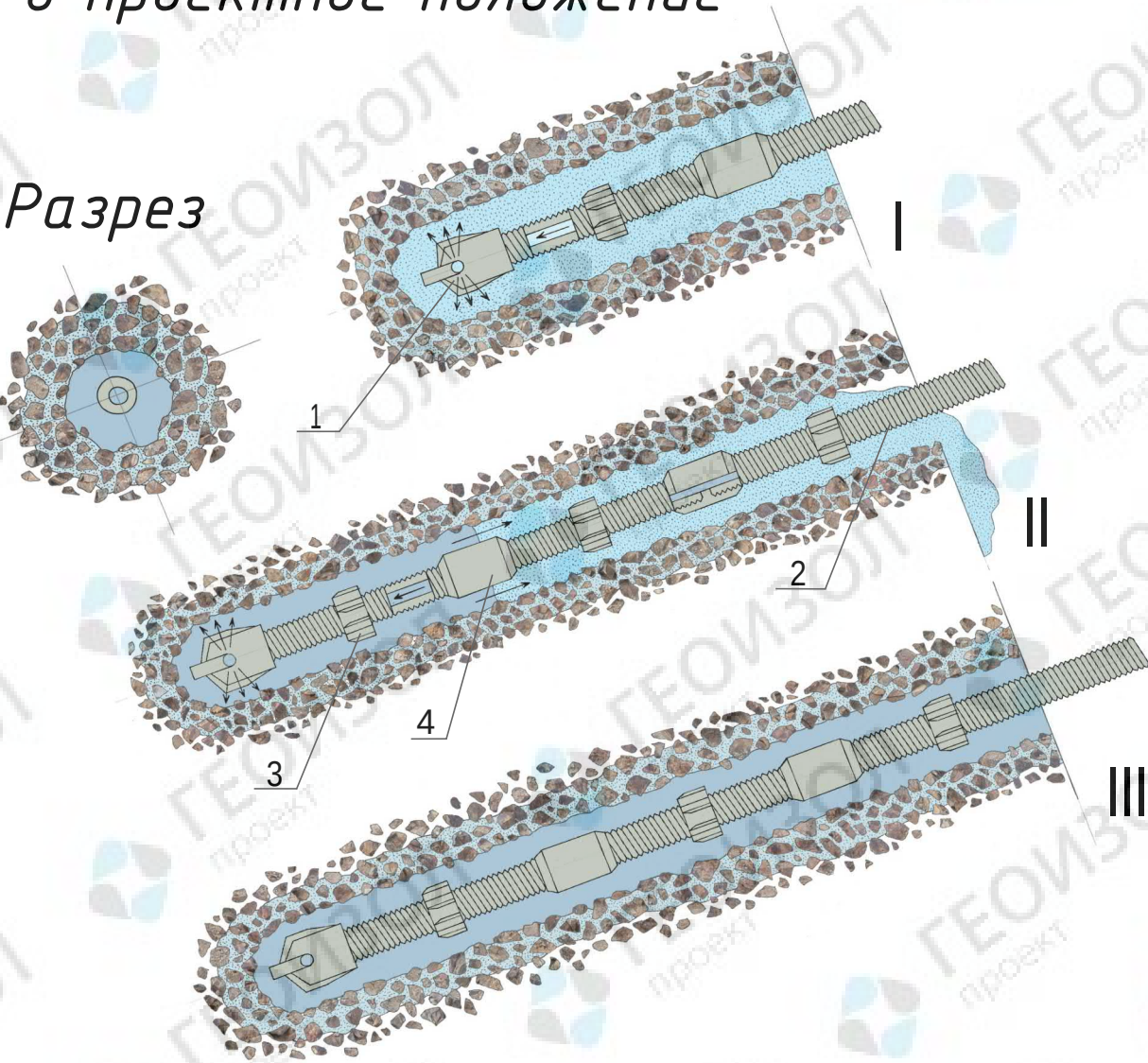
Устройство противозрозионной защиты
в зоне расположения опор ЛЭП. Красноярск

Типовые решения инженерной защиты территории		
Альбом 1	Защита от оползней	
Раздел 12	Противозрозионная защита	

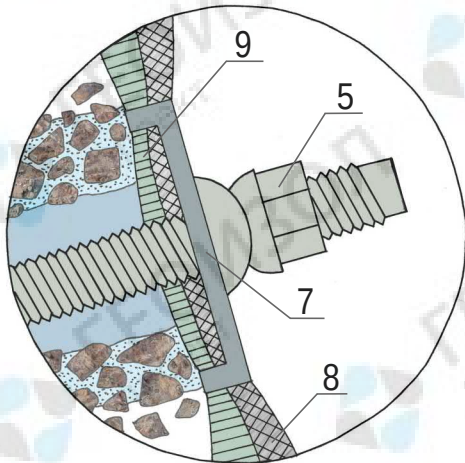
13. Многофункциональная геотехническая система (МГТС) GEOIZOL-MP

Этапы установки GEOIZOL-MP в проектное положение

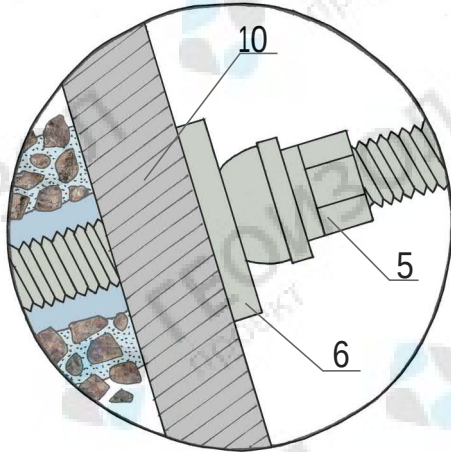
Разрез



Узел 1



Узел 2



Назначение:

- грунтовый нагель, грунтовый анкер, буроинъекционная микросвая, анкерная тяга.

Принцип устройства:

На первом этапе выполняется бурение на проектную длину с подачей промывочного раствора, который проникает в грунт укрепляя стенки скважины (I). Затем нагнетается опрессовочный раствор, который замещает собой буровой раствор (II). Винтовая штанга с буровой коронкой остаются внутри буроинъекционной микросваи в качестве армирующего элемента (III).

Конфигурация, состав и наличие крепежных элементов варьируются, в зависимости от специфики использования МГТС. Различают узлы крепления нагеля (1) и анкера (2).

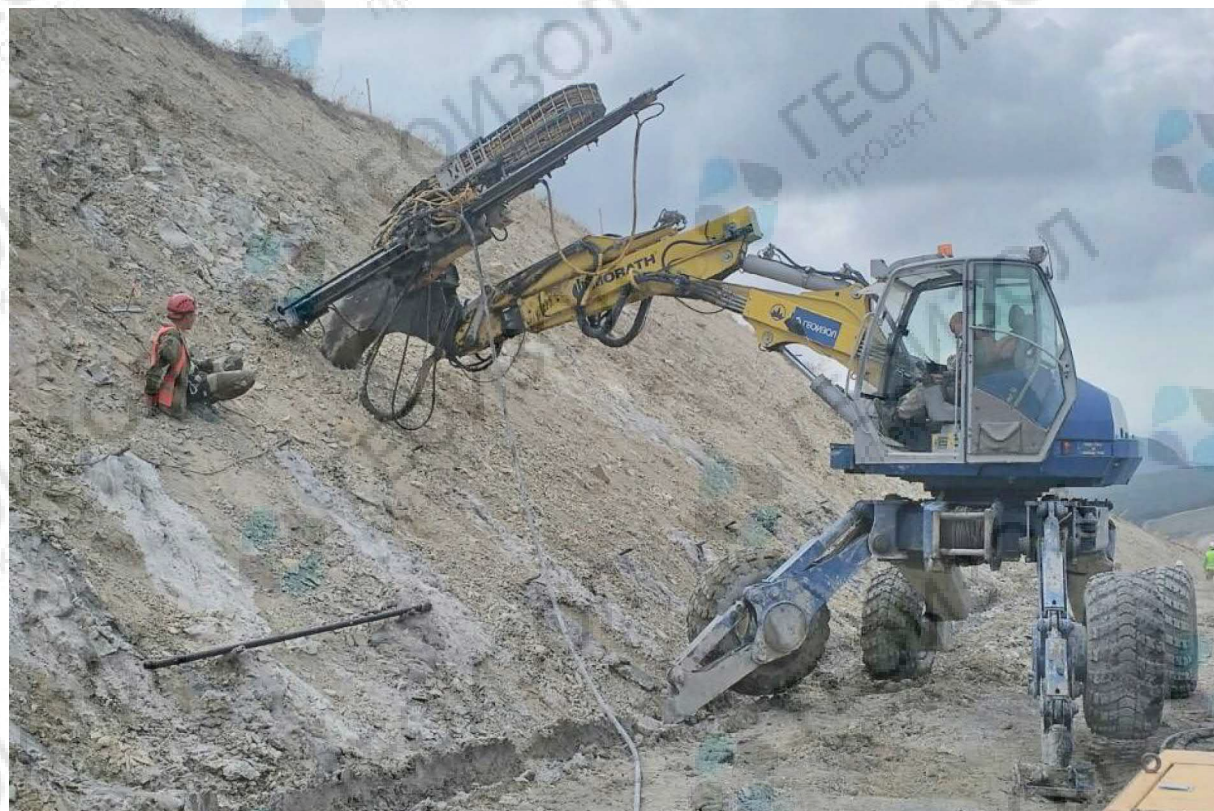
Уникальные особенности типового решения:

- устройство элемента в рамках одного технологического цикла;
- применение легкой техники, с возможностью использования альпинистского снаряжения;
- возможность выполнять работы в труднодоступных местах и стесненных условиях;
- российская разработка, изготавливается на «Пушкинском машиностроительном заводе» (входит в Группу компаний «ГЕОИЗОЛ»).

№ поз.	Наименование
1	Буровая коронка с форсунками
2	Винтовая штанга
3	Центратор
4	Соединительная муфта
5	Гайка
6	Прижимная пластина
7	Когтевая пластина
8	Покровная система
9	Противоэрозионный материал
10	Плита

Типовые решения инженерной защиты территории		
Альбом 1	Защита от оползней	
Раздел 13	МГТС GEOIZOL-MP	

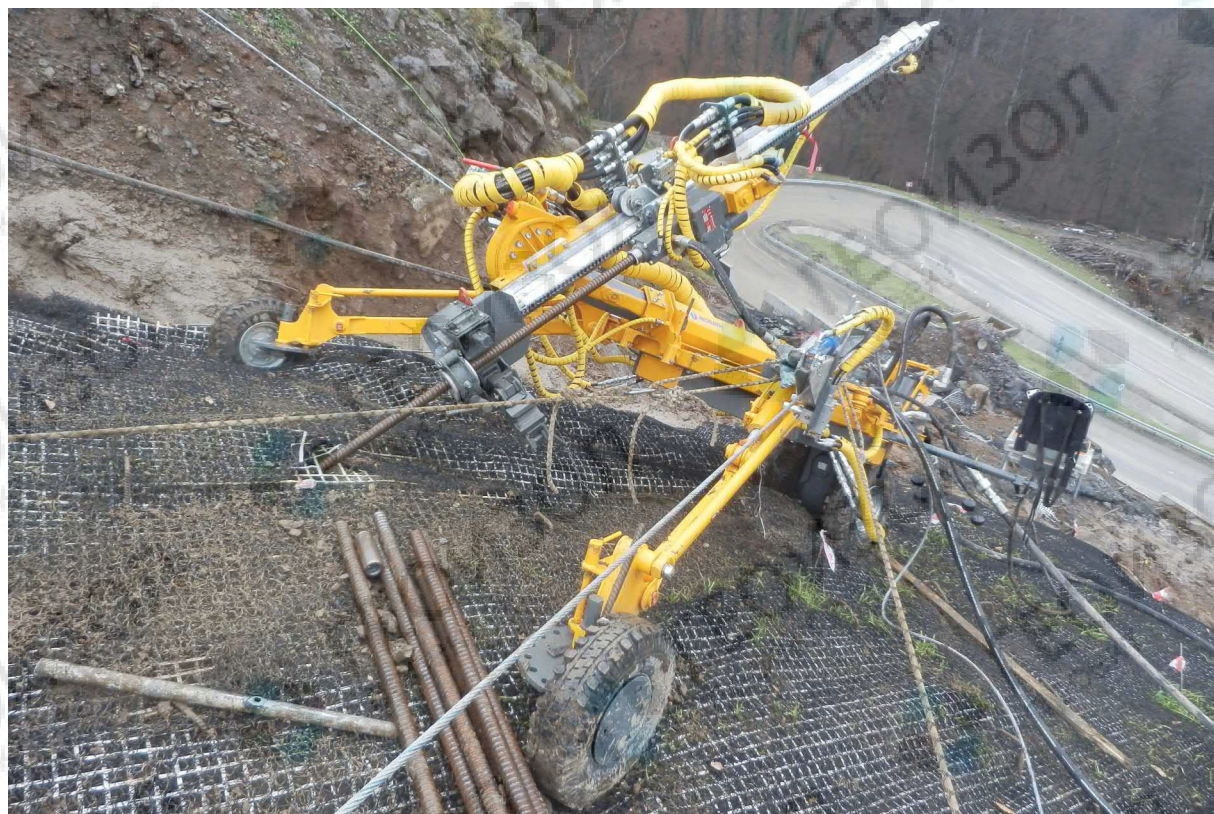
Техника, применяемая при устройстве МГТС GEOIZOL-MP



Навесное буровое оборудование на базе горного (шагающего) экскаватора



Навесное буровое оборудование на базе экскаватора



Мобильная буровая установка с тросовым креплением (альпинистское снаряжение) для работы на отвесных склонах



Самоходная буровая установка на гусеничном ходу

Типовые решения инженерной защиты территории		
Альбом 1	Защита от оползней	
Раздел 13	МГТС GEOIZOL-MP	

Для записей

Типовые решения инженерной защиты территории		
Альбом 1	Защита от оползней	