



## **МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГЕОТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА GEOIZOL-MP**

Санкт-Петербург  
2025

# МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГЕОТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА (МГТС) GEOIZOL-MP



**МГТС GEOIZOL-MP** – универсальная система. Позволяет из ограниченного набора комплектующих собрать и выполнить различные геотехнические элементы.

Разработана и производится на Пушкинском машиностроительном заводе (входит в Группу компаний «ГЕОИЗОЛ»).

# МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГЕОТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА (МГТС) GEOIZOL-MP



25 сентября 2012 года в 20 часов 49 минут на изготовлен первый российский тяжелый анкер – GEOIZOL-MP 105/52.

Разработка собственной отечественной анкерной системы заняла 3 года.

# МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГЕОТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА (МГТС) GEOIZOL-MP



За 10 лет «Пушкинский машиностроительный завод» выпустил около 10,5 млн погонных метров полых винтовых штанг диаметрами от 30 до 105 мм и 875 тысяч различных комплектующих элементов к ним.

# МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГЕОТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА (МГТС) GEOIZOL-MP



Создано необходимое производственное оборудование, включая уникальные прокатные станы, отлажен технологический процесс, подобрана оптимальная марка стали, с нуля подготовлена вся требуемая техническая документация.

# МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГЕОТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА (МГТС) GEOIZOL-MP



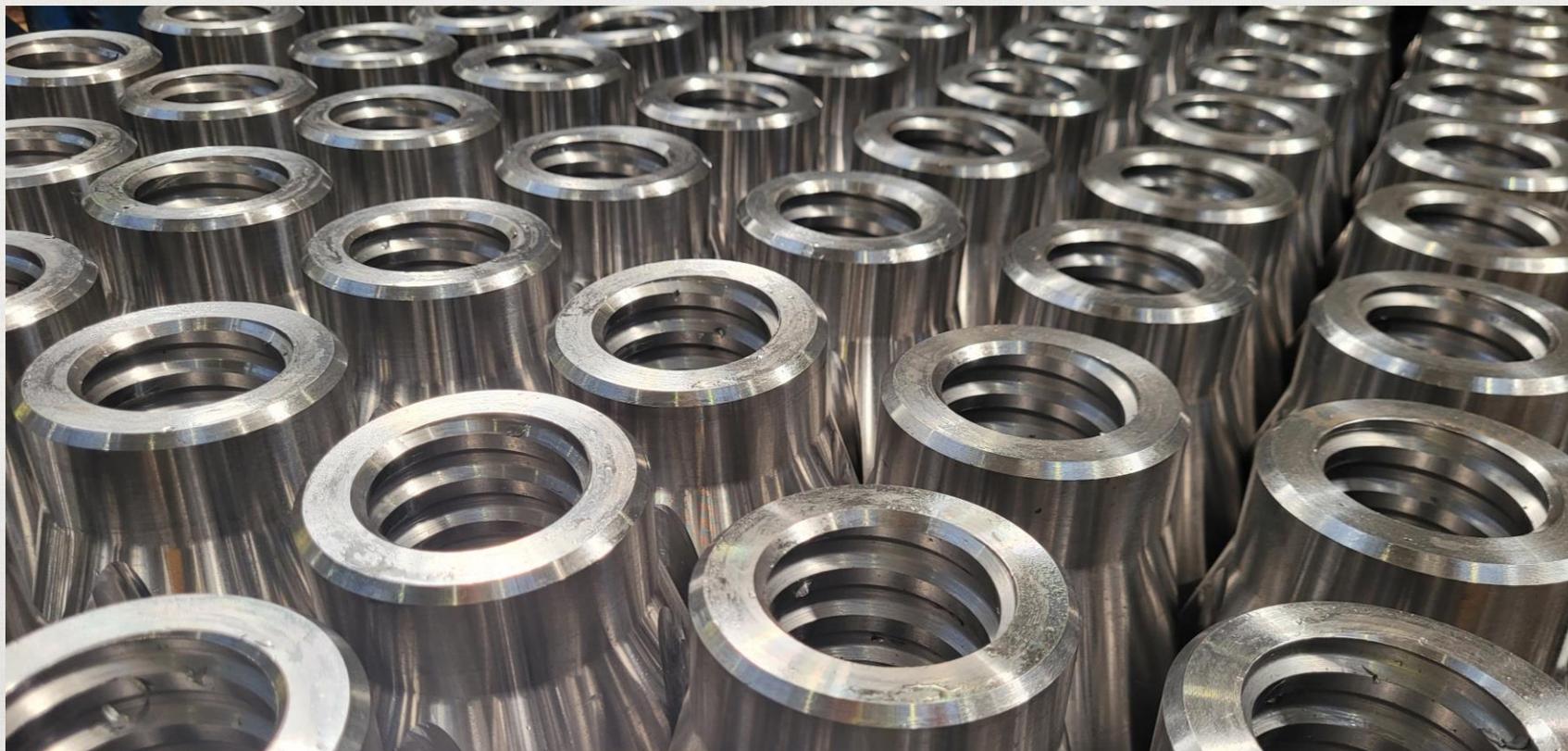
Благодаря собственной технологии производства, применению сталей марок 40X и 18Г2АФ, также другим ноу-хау МГТС GEOIZOL-MP по ряду характеристик превосходит лучшие европейские аналоги.

# МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГЕОТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА (МГТС) GEOIZOL-MP



Производится 17 типоразмеров МГТС «GEOIZOL-MP» (диаметры от 30 мм до 135 мм) в двух исполнениях – обычном и высокопрочном, с рабочими нагрузками в диапазоне от 139 до 5 571кН.

# МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГЕОТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА (МГТС) GEOIZOL-MP



По состоянию на 2024 год – единственная в России анкерная система, имеющая сертификат СТ-1 «П», который подтверждает полностью российское происхождение продукции.

ГИС Минпромторга РФ: <https://gisp.gov.ru/goods/#/product/4369001>

Цементный камень защищает сваю от коррозии в толще грунта.

Дополнительная защита необходима для верхней части сваи: последней штанги и крепежных элементов.

## Варианты антикоррозийной защиты:

1. термодиффузионное цинкование;
2. порошковое окрашивание;
3. дуплекс-система (совмещение цинкования и окрашивания).



# Антикоррозийная защита Термодиффузионное цинкование



- Защитный слой – железоцинковый сплав;
- толщина покрытия 35-55 мк;
- устойчив к механическому воздействию;
- равномерный слой на изделиях со сложной геометрией;
- технологичность, экологичность и безопасность производства работ.

# Антикоррозийная защита Порошковое окрашивание



В январе 2022 года на «Пушкинском машиностроительном заводе» запустили в эксплуатацию покрасочную камеру.

Выполняется электростатическое напыление порошка с последующей выдержкой в камере полимеризации (20 минут при  $t=200^{\circ}\text{C}$ ).

# Антикоррозийная защита Дуплекс-система



Дуплекс-система подразумевает совмещение термодиффузионное цинкование с последующей порошковой покраской. Образуется защитный слой 120-130 мк.

После 2 циклов (по 20 минут) на максимальном режиме в дробеструйной камере толщина антикоррозийного слоя составила 70-80 мк (фото справа).



## Основные элементы МГТС GEOIZOL-MP:

1. полая винтовая штанга;
2. соединительная муфта;
3. буровая коронка;
4. центратор;
5. прижимная пластина;
6. гайка.



В зависимости от специфики воспринимаемых нагрузок и решаемых задач, МГТС GEOIZOL-MP может использоваться как:

- **буринъекционная микросвая** (устройство новых и усиление существующих фундаментов);
- **грунтовый анкер** (закрепление на рельефе различных конструкций и устройств);
- **грунтовый нагель** (нагельное крепление склона).

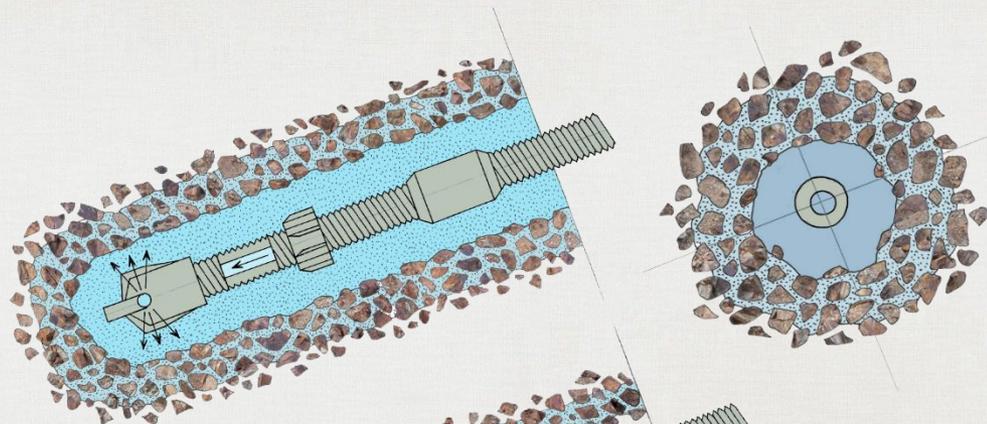


# Технология устройства грунтового нагеля GEOIZOL-MP

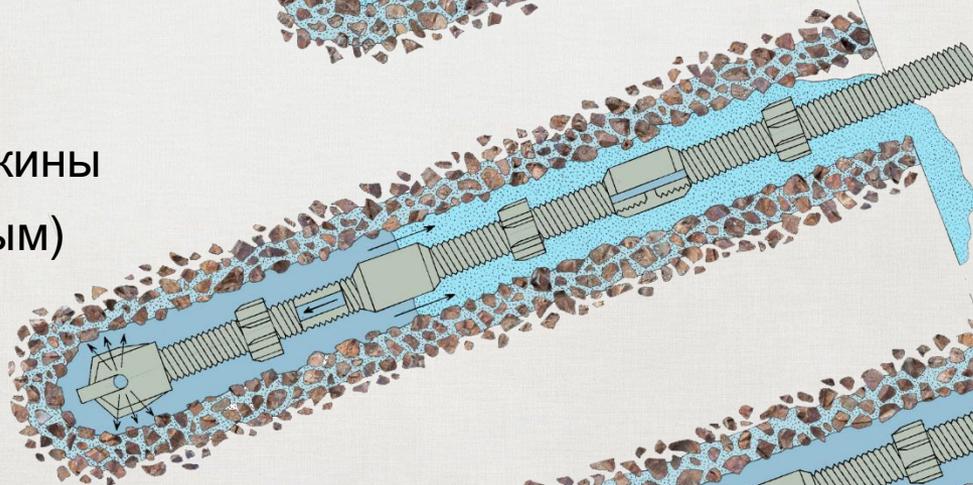


**ГЕОИЗОЛ**  
проект

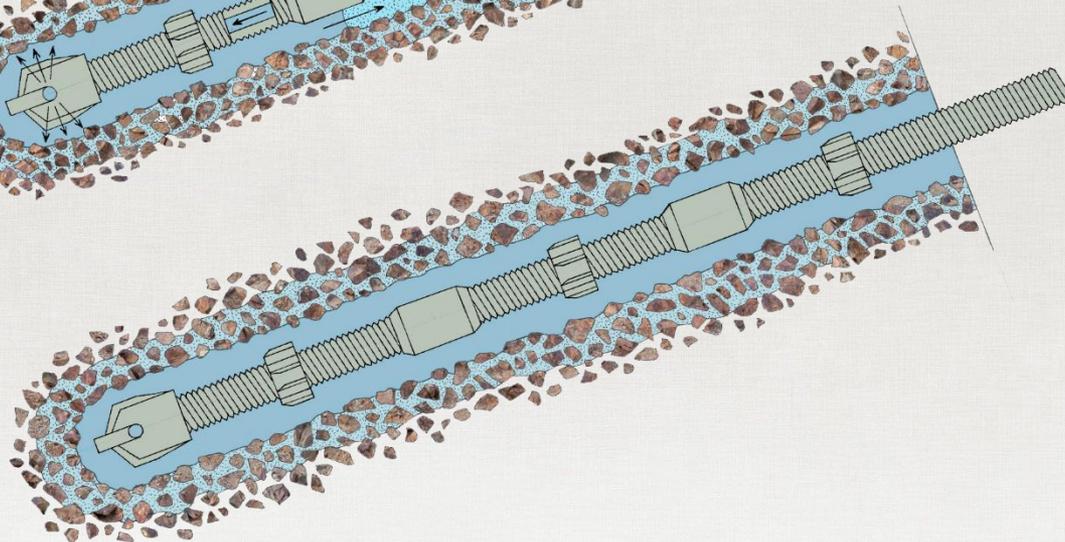
**I ЭТАП** – Бурение с подачей  
промывочного (бурового) раствора;



**II ЭТАП** – Заполнение скважины  
опрессовочным (тампонажным)  
раствором;



**III ЭТАП** – Набор прочности  
с последующим монтажом  
покровной системы.





## Особенности решения:

- устройство элемента в рамках одного технологического цикла;
- выполнение работ в стесненных условиях;
- отсутствие динамических воздействий при производстве работ.

# GEOIZOL-MP: Технологическое оборудование



**ГЕОИЗОЛ**  
проект



1.



2.



3.

Оборудование, необходимое  
для выполнения работ:

1. - инъекционный комплекс;
2. - маслостанция;
3. - компрессор
4. - дизельная электростанция (ДЭС);
5. - буровое оборудование\*

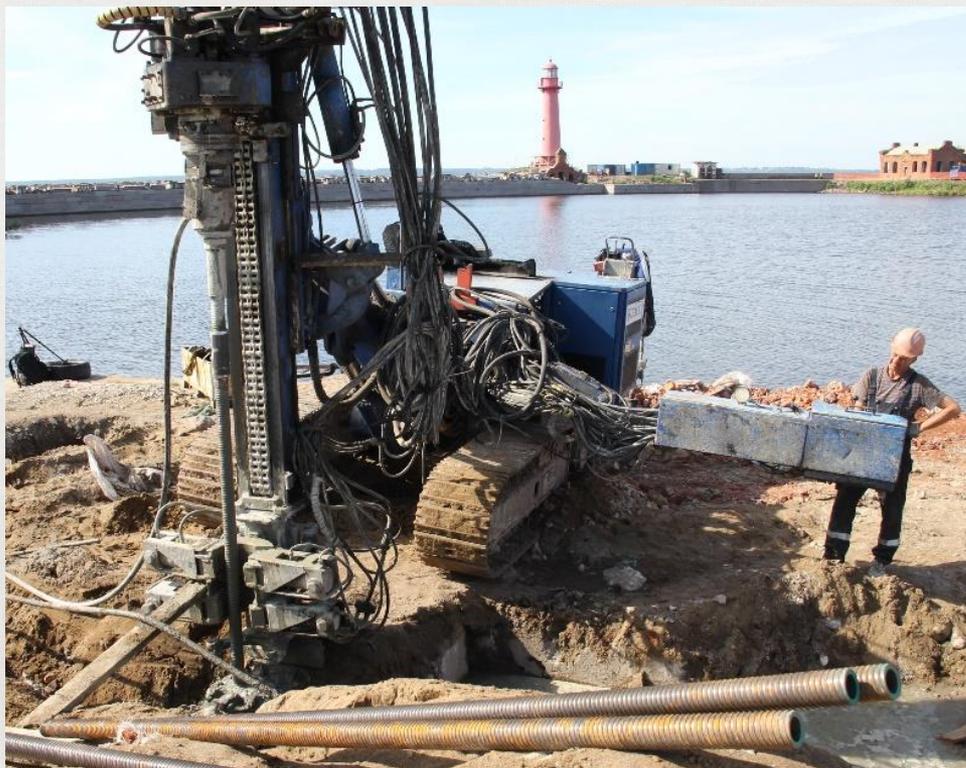


4.



Оборудование занимает компактную площадку и может быть размещено в стесненных условиях.

# GEOIZOL-MP: буровая техника



Применяется широкий спектр техники:

- самоходные буровые установки;
- навесные буровые мачты;
- горные буровые установки.

# Переносные буровые установки



Позволяют выполнять работы в стесненных условиях, включая подвальные помещения.

Выполнение типоразмеров свай до 52 мм.

**Портативные буровые станки:**

- СБГ-ПМ-03 «Стерх»;
- Morath PB 260.

# Малогабаритные горные буровые установки



Позволяют выполнять работу на крутых склонах с применением альпинистского снаряжения.

Выполнение типоразмеров свай 40-52 мм.

**Горные буровые установки:**

- Morath BW-600;
- МБГУ-200.



# Навесное буровое оборудование



## Навесные буровые мачты:

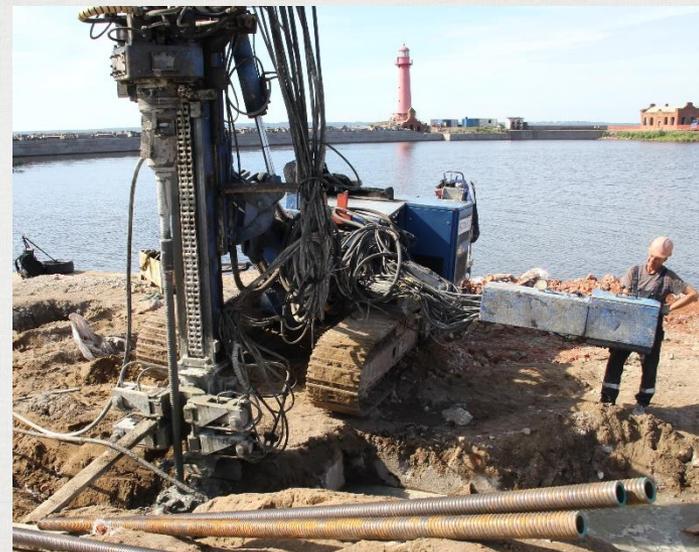
- Hütte DM-140;
- Morath SA-2002;
- Morath BA-4000;
- Hütte DM-190;
- Comacchio MC-E60;

Применяется как на универсальных, так и на горных экскаваторах.

Выполнение типоразмеров свай\* до 52, 73, и 105 мм.

\*В зависимости от типа навесного оборудования.

# Самоходные буровые установки



## Буровые установки:

- Drill machine;
- Hütte HBR-203;
- Hütte HBR-605;
- Hütte HBR-609;
- Casagrande C7;
- Klemm 806;
- Comacchio MC-22.

Применяются для выполнения всех\* типоразмеров буриноинъекционных анкерных систем и для работы в твердых грунтах.

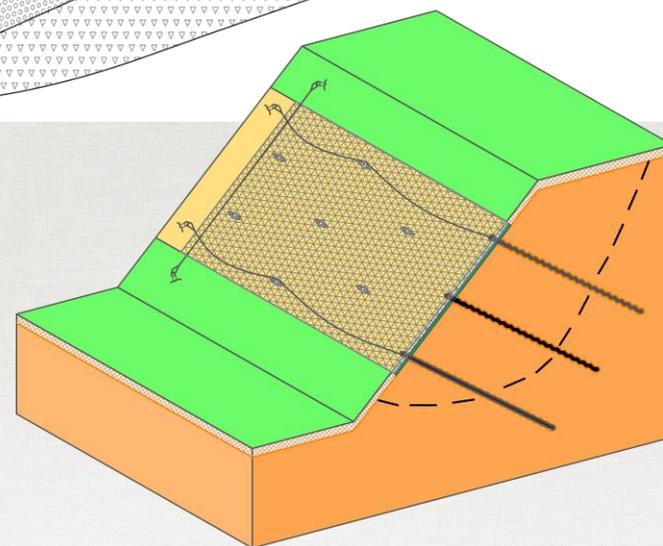
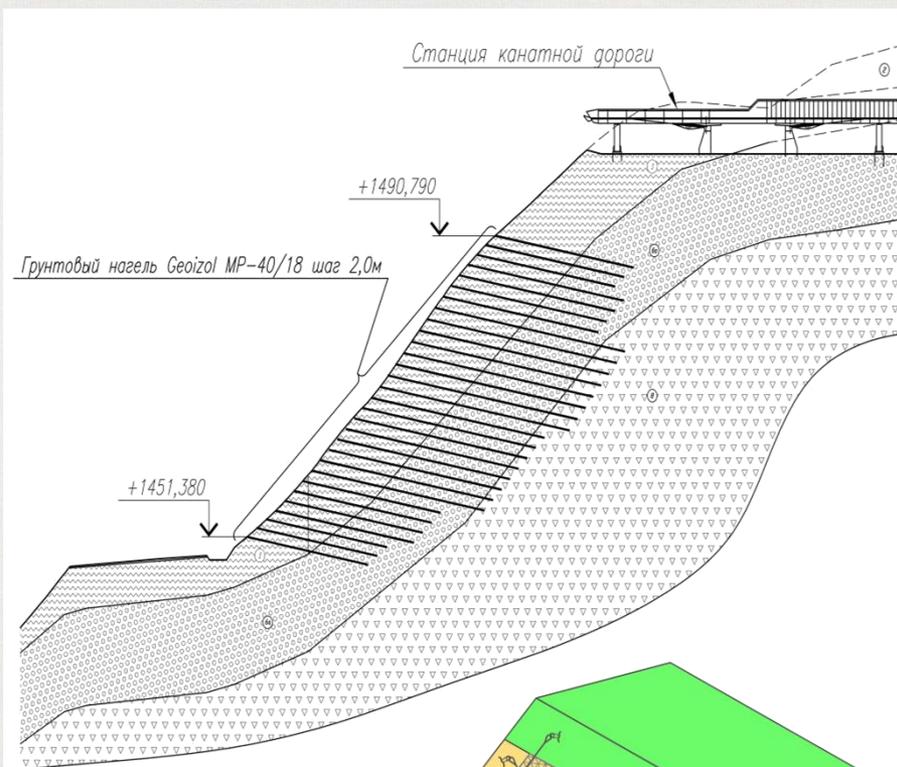
\* Drill machine и Hütte HBR-203 – до 73 мм.

# Типовые технические решения

## Нагельное крепление



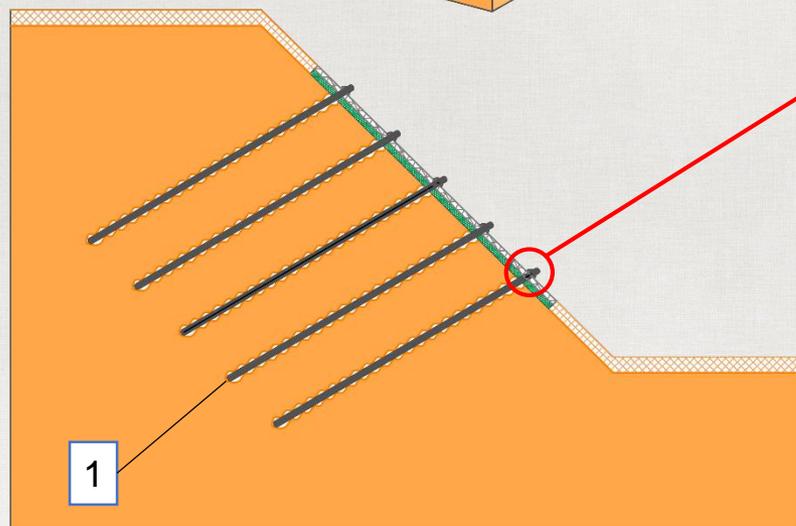
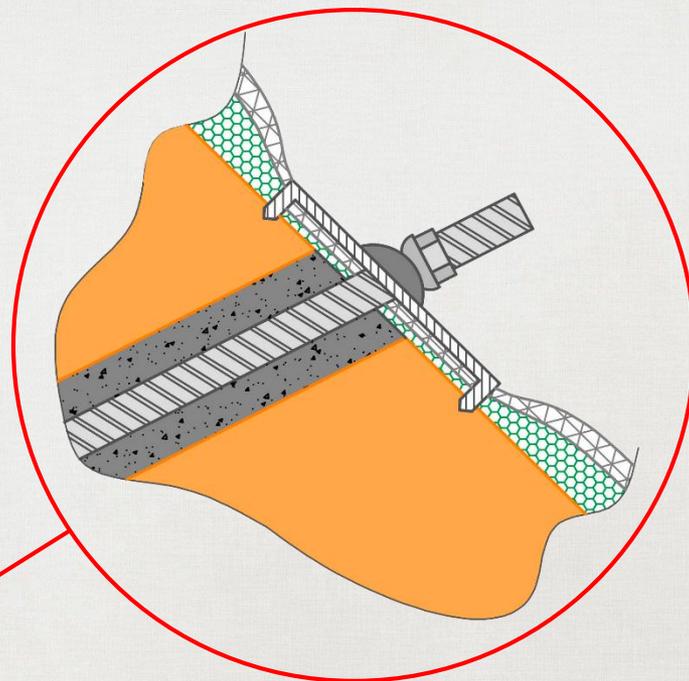
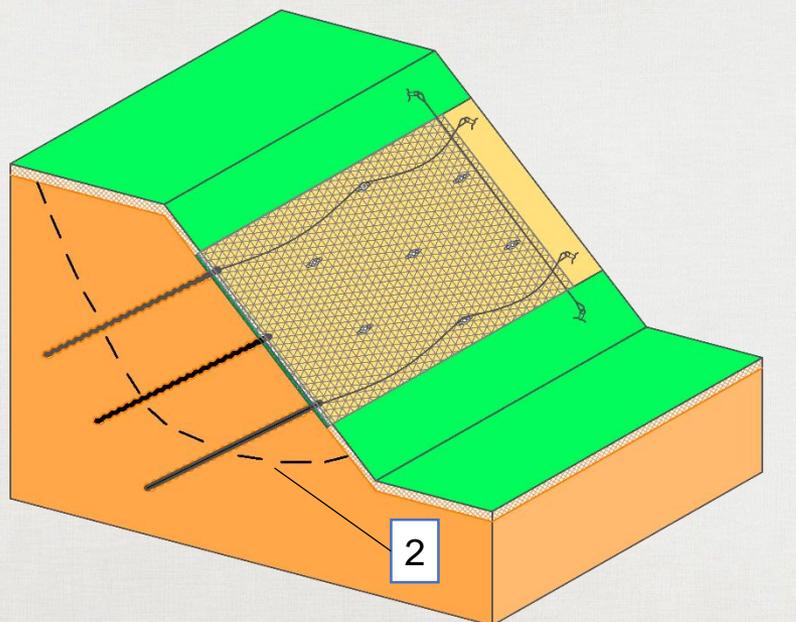
**ГЕОИЗОЛ**  
проект



**Нагельное крепление** – пространственное армирование грунтового массива (склона).

# Типовые технические решения

## Нагельное крепление



Нагели (1) выходят за поверхность скольжения склона (2), удерживают (армируют) массив грунта и увеличивают расчетную поверхность скольжения, что повышает устойчивость склона.



Покровная система (высокопрочная стальная сеть в комбинации с противоэрозионными матами) препятствует смещениям на поверхности склона и не допускает вывалов грунта в межнагельном пространстве.

# Типовые технические решения

## Нагельное крепление



Покровная система обеспечивает  
защиту от эрозии.

# Типовые технические решения

## Нагельное крепление



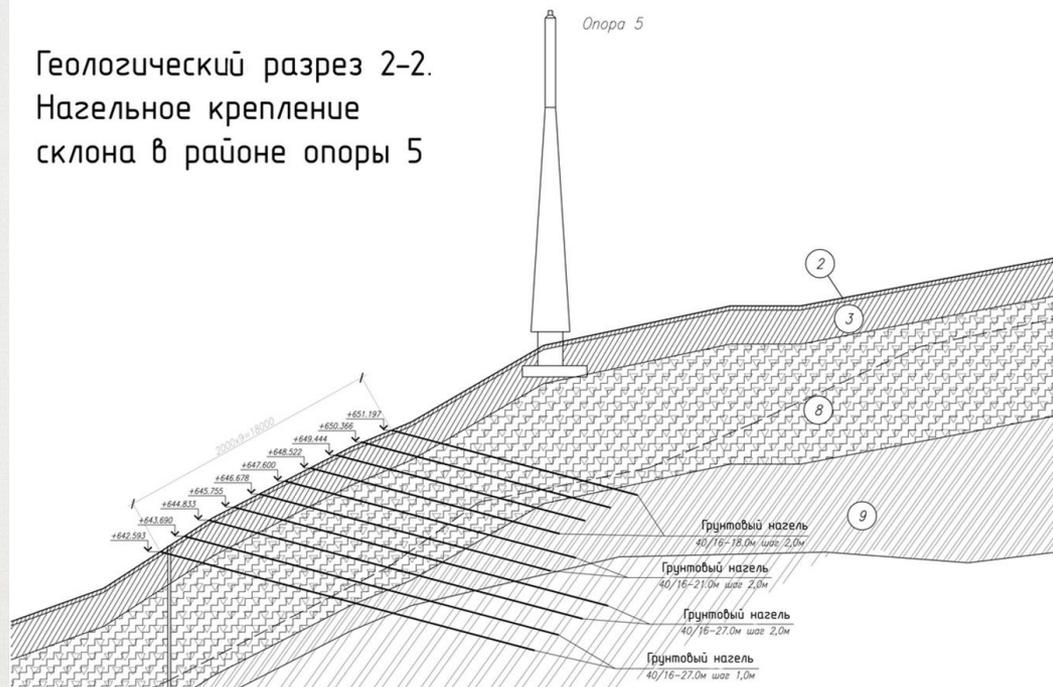
Пример развития эрозии за два сезона.

# Типовые технические решения

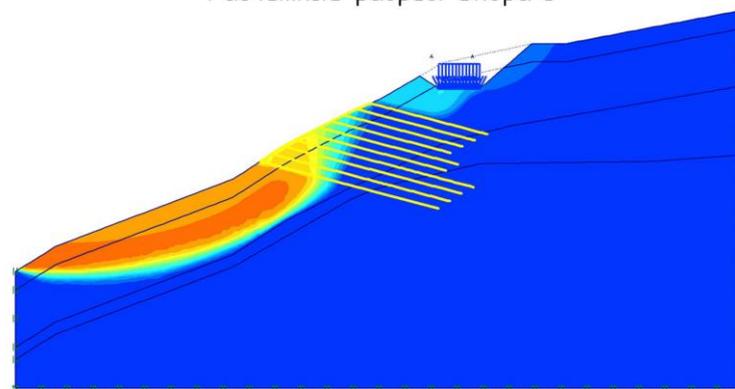
## Нагельное крепление



Геологический разрез 2-2.  
Нагельное крепление  
склона в районе опоры 5



Расчетный разрез. Опора 5

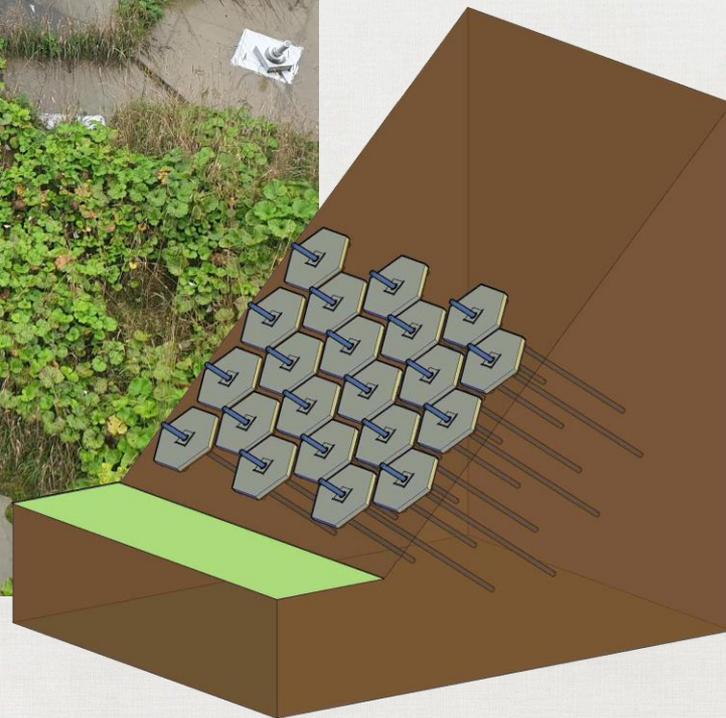


Призма скольжения при статической нагрузке

Обеспечение устойчивости опор канатных дорог с выполнением нагельного крепления.

# Типовые технические решения

## Анкерное крепление с прижимными плитами



Компактная альтернатива пригрузочной бермы.

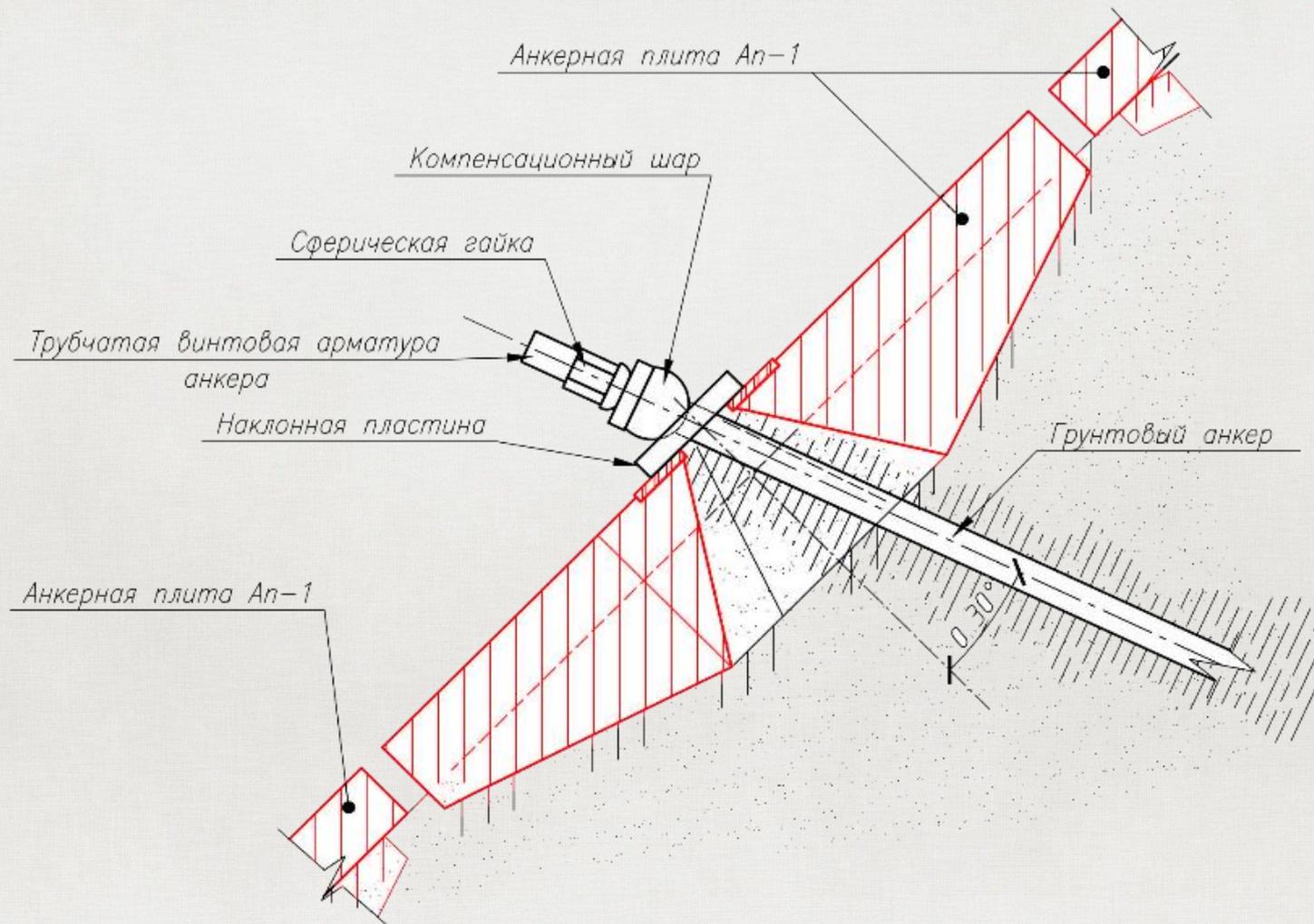
Создание дополнительного давления (пригруза) на грунт в нижней зоне оползневого тела, увеличение удерживающих сил для закрепления оползнеопасного массива склона.

# Типовые технические решения

## Анкерное крепление с прижимными плитами



**ГЕОИЗОЛ**  
проект



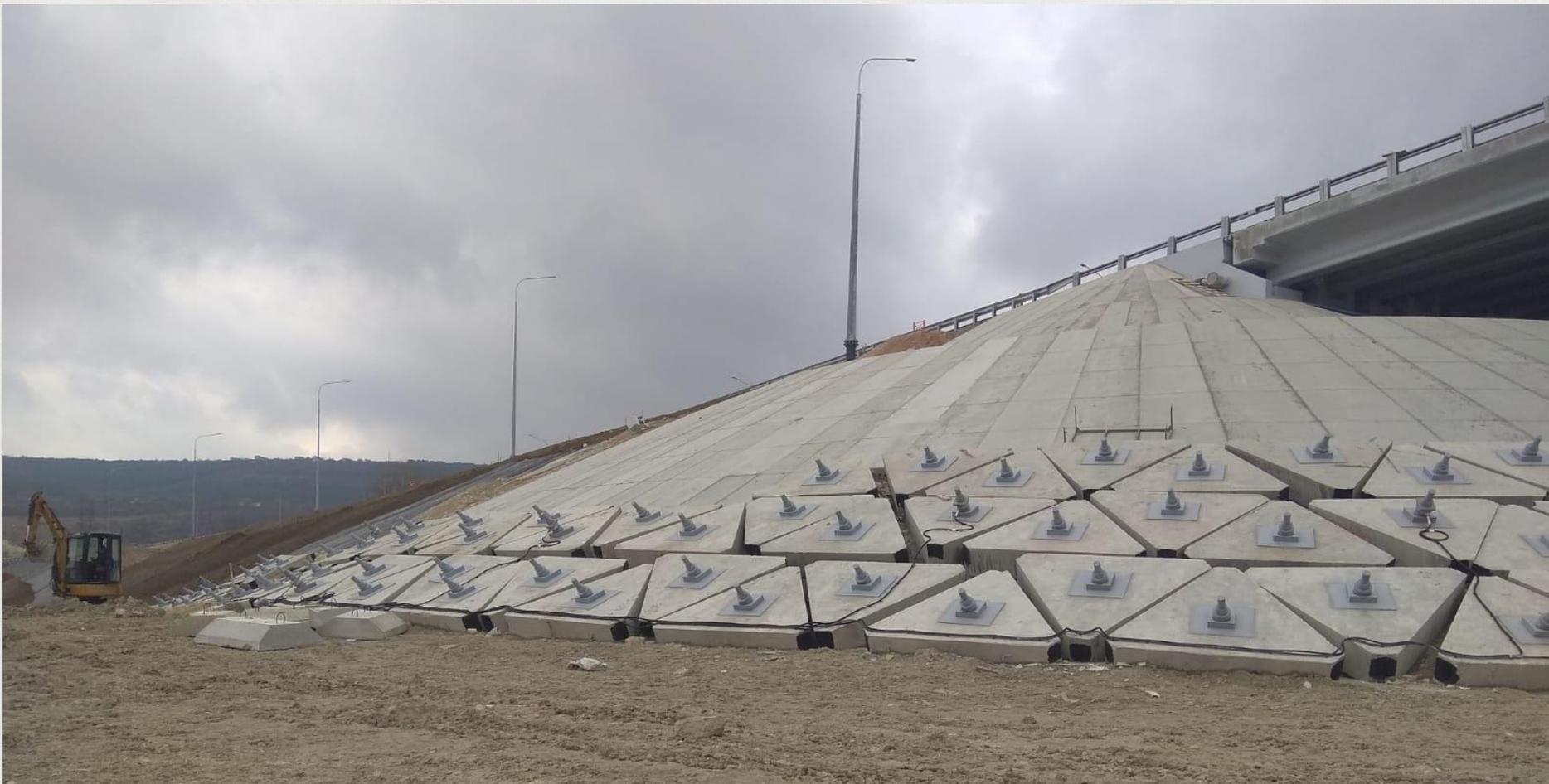
Узел установки анкерной плиты

# Типовые технические решения

## Анкерное крепление с прижимными плитами



**ГЕОИЗОЛ**  
проект



Может применяться, в том числе, для обеспечения устойчивости конусов насыпей мостов.

# Типовые технические решения

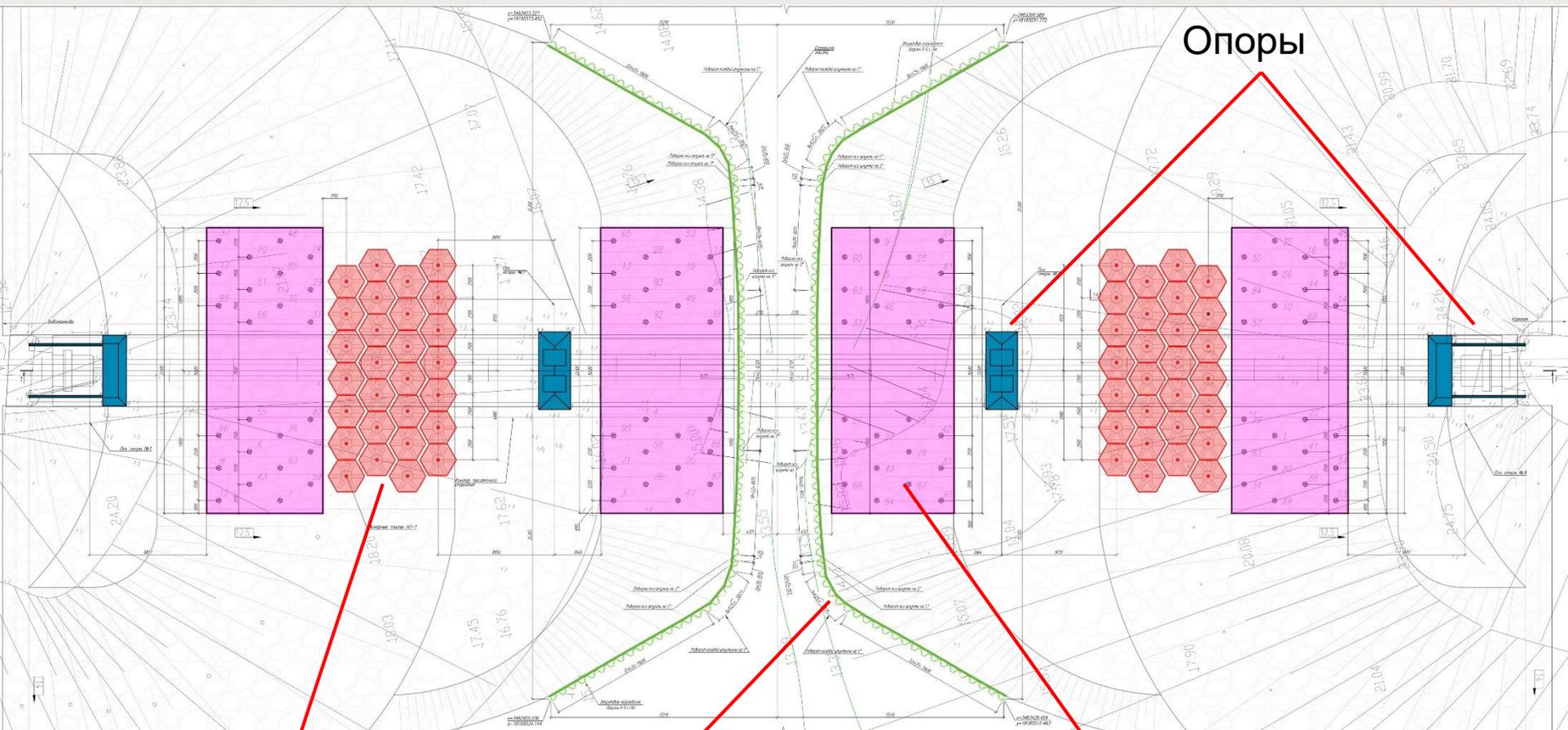
## Анкерное крепление с прижимными плитами



Деградация многолетнемерзлых грунтов повлекла деформации железнодорожного моста на линии Обская – Бованенково. Береговые опоры начали смещаться в сторону русла.



# Типовые технические решения Анкерное крепление с прижимными плитами



Опоры

Прижимные плиты  
с анкерным креплением

Шпунт

Железобетонные  
ребристые  
конструкции

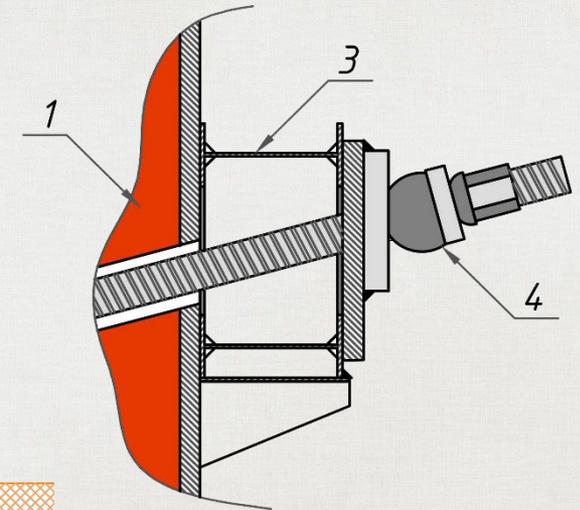
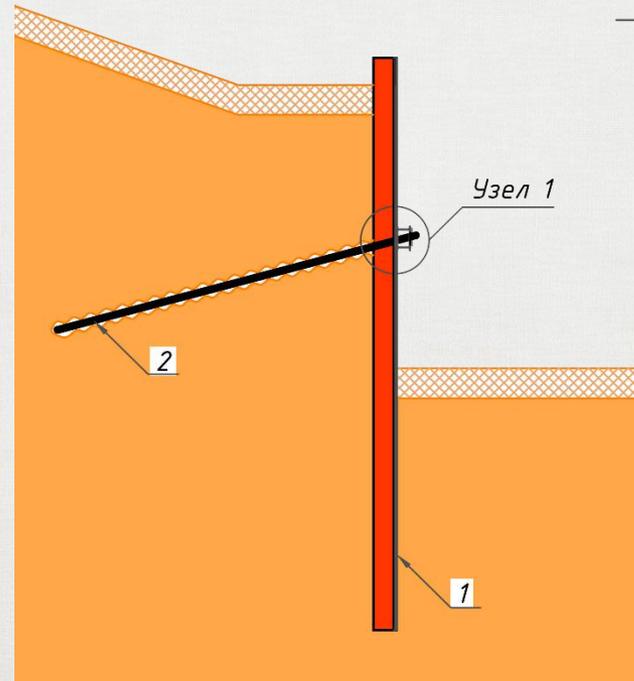
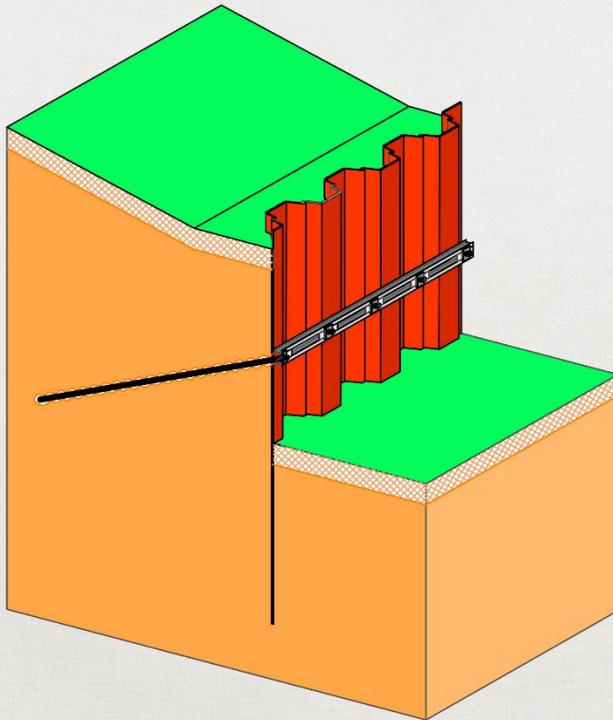
# Типовые технические решения

## Анкерное крепление конструкций



**ГЕОИЗОЛ**  
проект

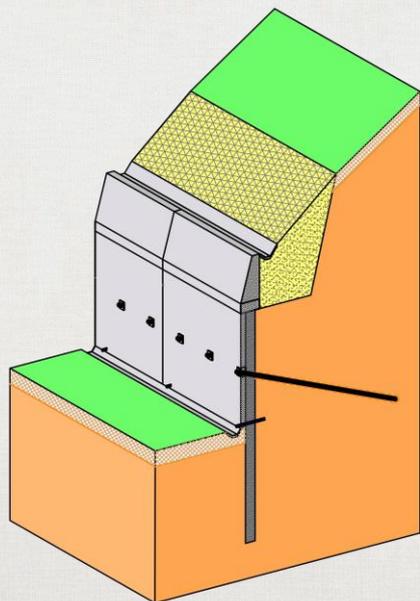
Общий вид и разрез шпунтового ограждения с креплением грунтовыми анкерами



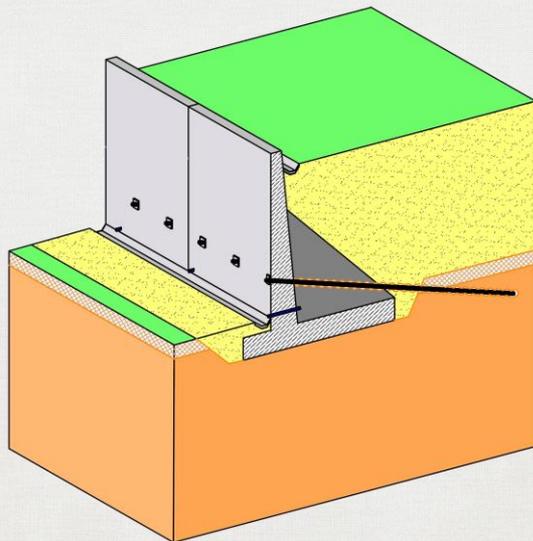
1. Шпунт
2. Грунтовый анкер GEOIZOL-MP
3. Распределительная балка
4. Сферическая гайка

Обеспечение дополнительной устойчивости конструкций.

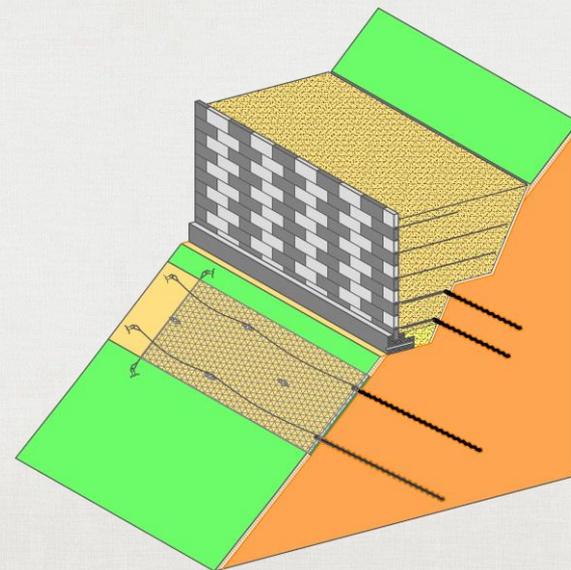
Анкерное крепление может применяться в качестве распорной системы ограждающей конструкции котлована.



Свайная  
подпорная стена



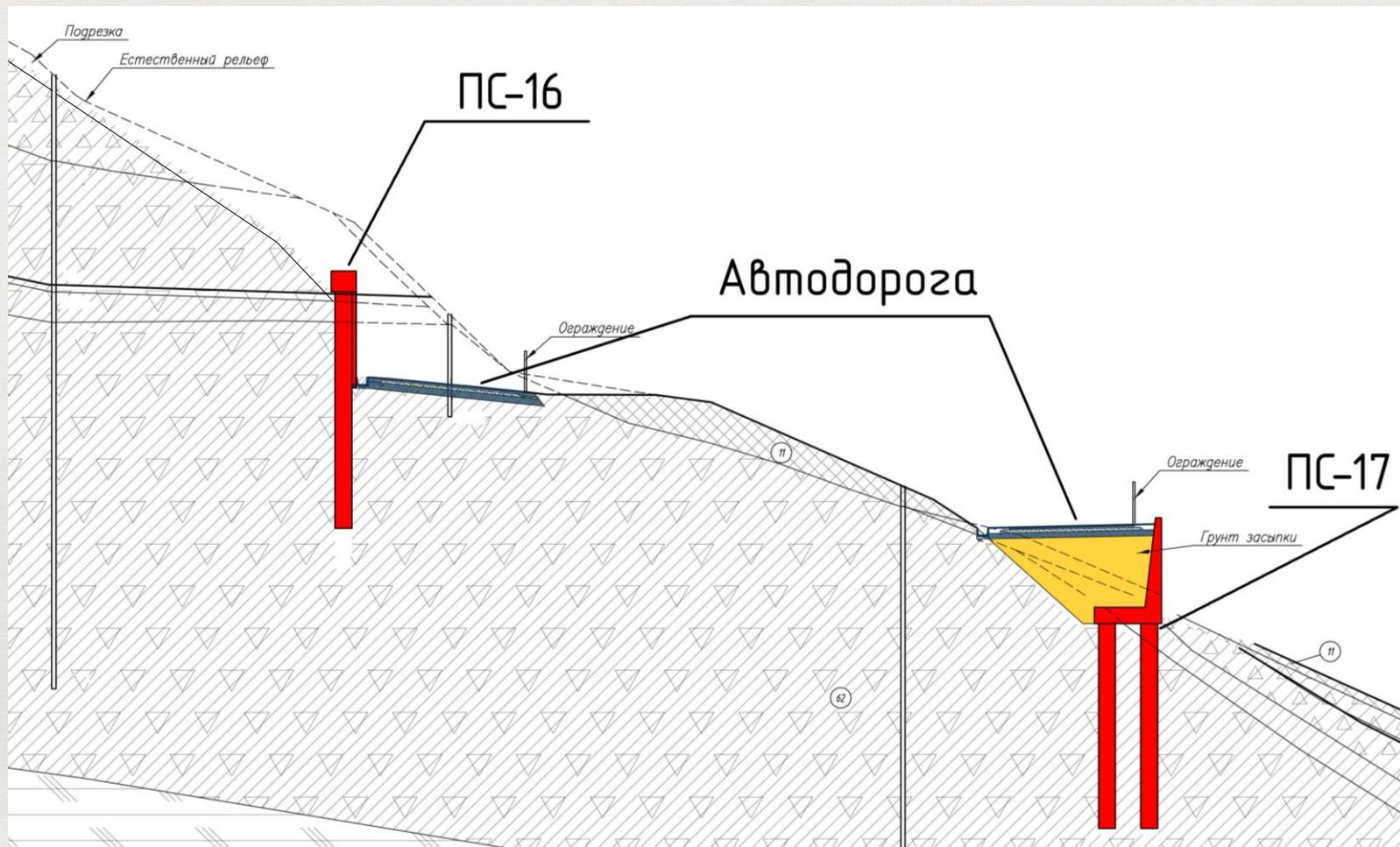
Угловая стена  
на естественном  
основании



Армогрунтовая  
система

Анкеры GEOIZOL-MP применяются для дополнительного обеспечения устойчивости различных удерживающих сооружений, возводимых, в частности, при изменении рельефа: отсыпке насыпей и разработке выемок.

# Типовые технические решения Удерживающие сооружения

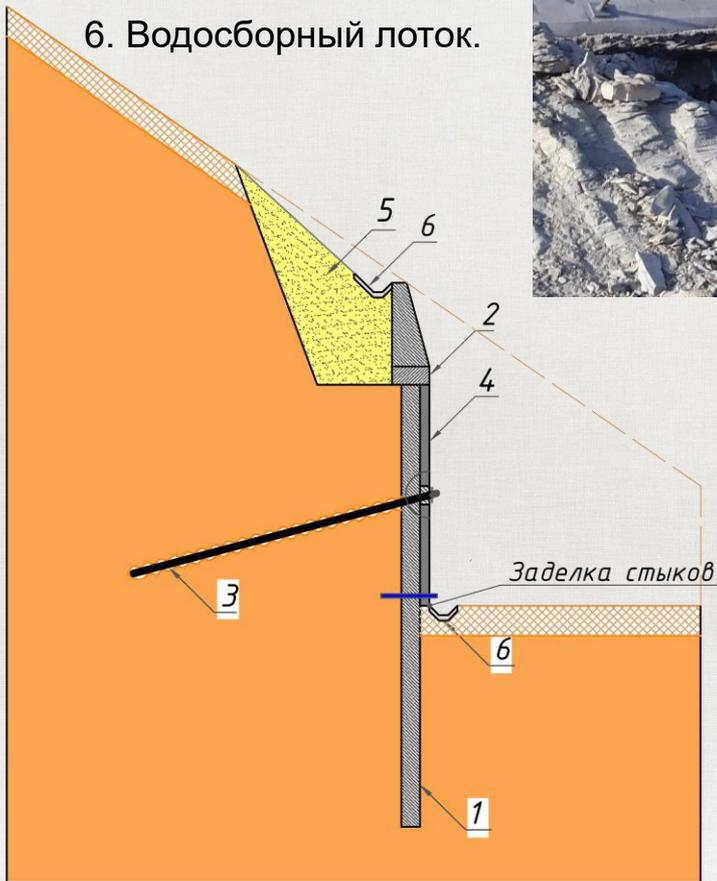


Удерживающие сооружения (и мероприятия), в зависимости от конструкции, имеют различное назначение. Здесь подрезка склона и создание насыпи.

# Типовые технические решения

## Свайная подпорная стена

1. Буронабивная свая;
2. Обвязочная балка;
3. Грунтовый анкер;
4. Забирочная стенка;
5. Обратная засыпка;
6. Водосборный лоток.



Ряд буронабивных свай (БНС) объединяется обвязочной балкой.

По мере разработки грунта через распределительные балки выполняются грунтовые анкеры.

С лицевой стороны выполняется монолитная забирочная стенка.

# Реализованные проекты ЛБК «Лаура», Сочи



Обеспечение устойчивости свайной подпорной стены высотой 26 метров (из бурокасательных свай) через пять поясов анкерного крепления, выполненного через распределительные балки.



# Типовые технические решения

## Стена из буроинъекционных свай



Буроинъекционные микросваи сами по себе могут применяться в качестве удерживающего сооружения в виде стены из бурокасательных свай.

# Типовые технические решения Стена из буринъекционных свай



Генеральный штаб, Эрмитаж, г. Санкт-Петербург

В труднодоступных местах применялись буринъекционные микросваи с дополнительным армированием.

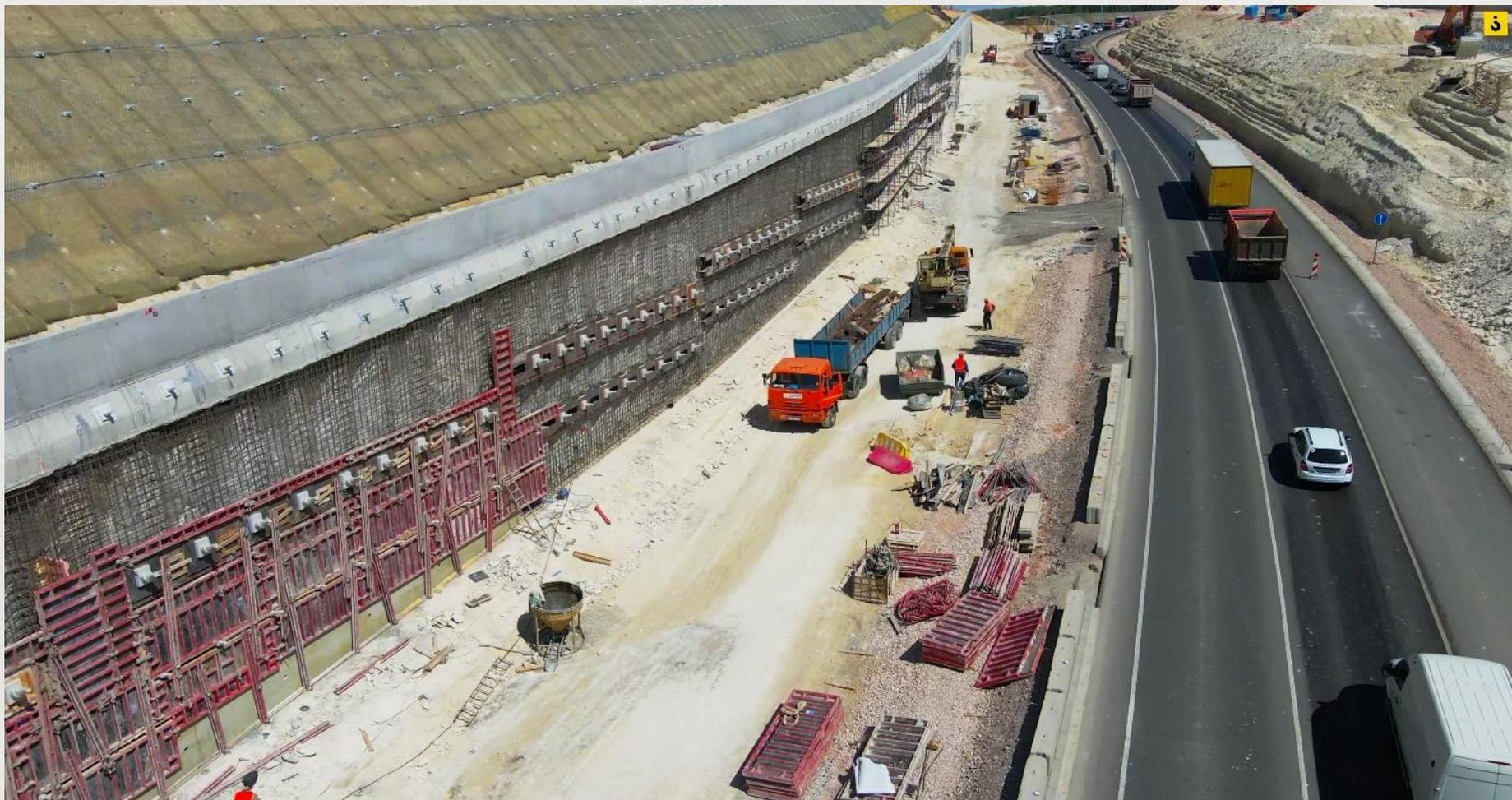
# Реализованные проекты Федеральная трасса «Таврида», 7 этап, Крым



Выполнено 16 подпорных стен на 10 участках, отдельно стоящих и расположенных друг напротив друга, совокупной протяженностью около 2 200 метров.



# Реализованные проекты Федеральная трасса «Таврида», 8 этап, Крым



Две подпорные стены сформированы буронабивными сваями диаметром 1000 мм и длиной 15 метров, расположенными с шагом 1,5-3 метра.



# Реализованные проекты Курорт «Альпика-Сервис», Сочи



Для размещения станции «Юность» (на отметке +1500 м) на крутом склоне требовалось сформировать искусственную площадку.

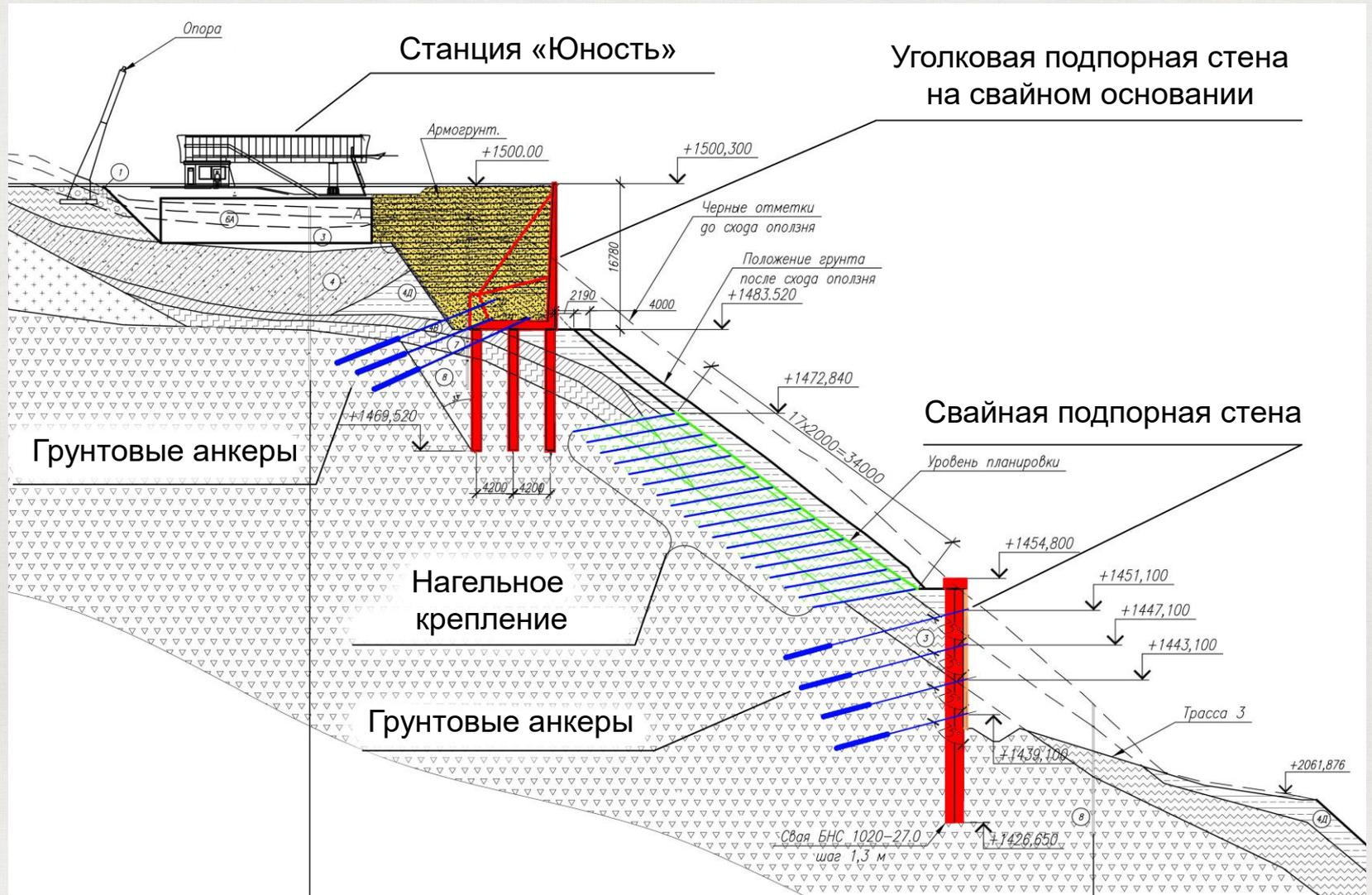


Схема размещения удерживающих сооружений возле станции «Юность».

# Реализованные проекты Курорт «Альпика-Сервис», Сочи



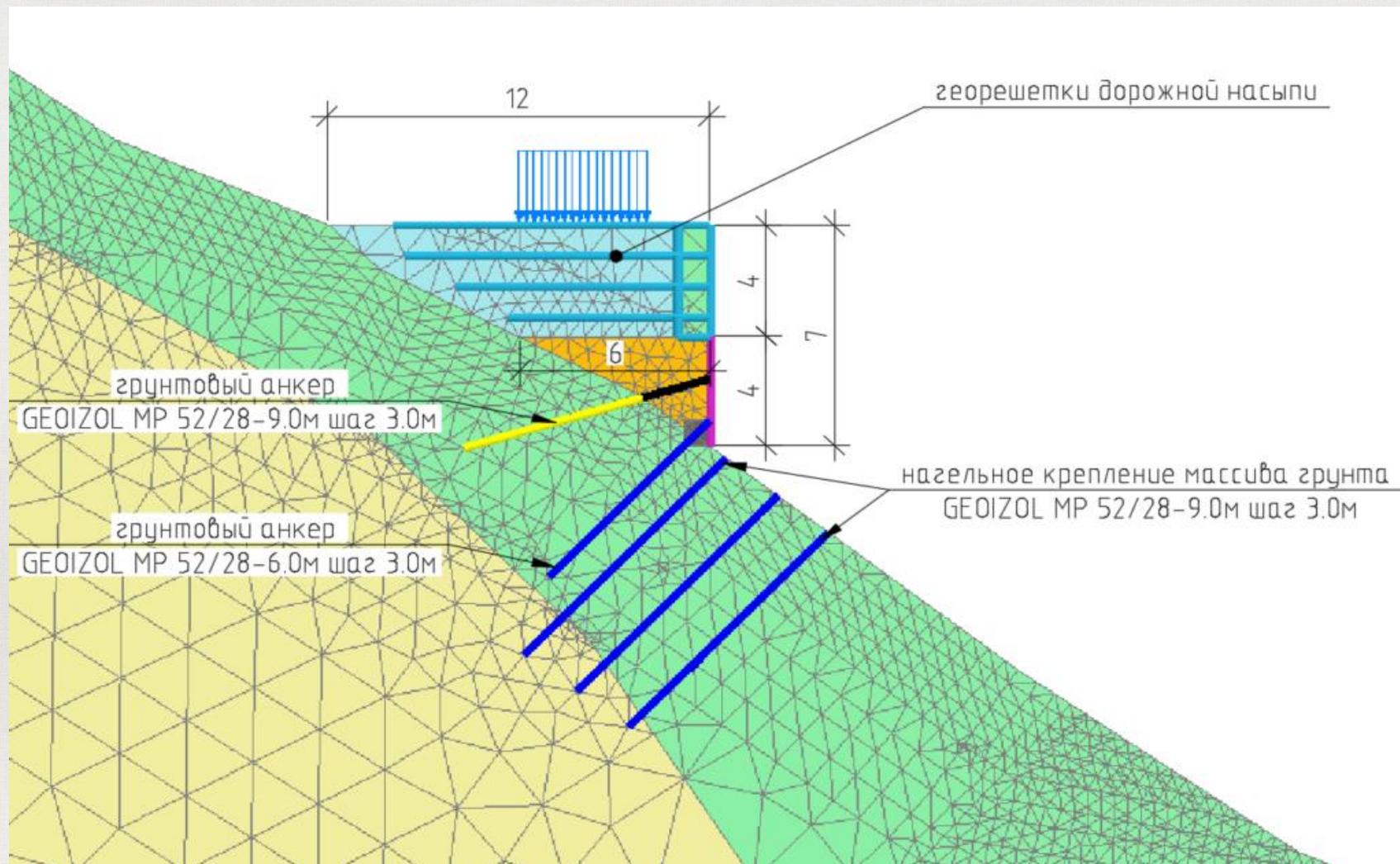
Строительство уголковой подпорной стены с контрфорсами на свайном основании.  
Следующий этап – устройство армогрунтовой системы (насыпи).



# Реализованные проекты Автодорога Цхнети - Самадло, Грузия



Два участка разрушенной автодороги восстановлены с устройством армогрунтовой системы.



Железобетонное основание выполнено с применением МГТС GEOIZOL-MP.

# Реализованные проекты

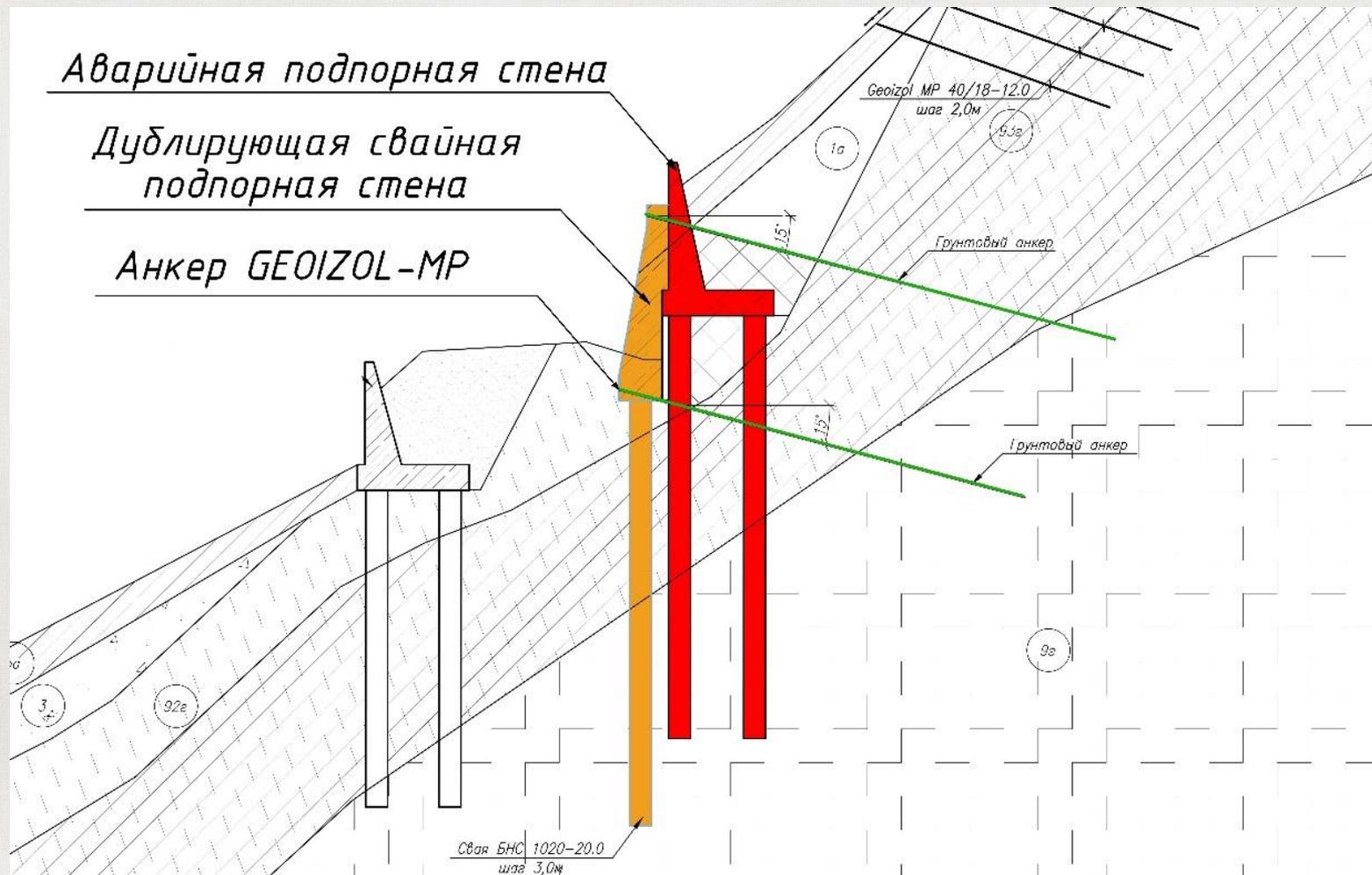
## Подъездная дорога к ЛБК «Лаура», Сочи



Усиление аварийных подпорных стен с устройством дополнительного анкерного крепления с использованием GEOIZOL-MP.

# Реализованные проекты

## Подъездная дорога к ЛБК «Лаура», Сочи



Противоаварийные мероприятия включали устройство дублирующих конструкций, усиленных анкерным креплением.

# Крепление гибких защитных конструкций (от камнепадов, селей, снежных лавин)



**ГЕОИЗОЛ**  
проект

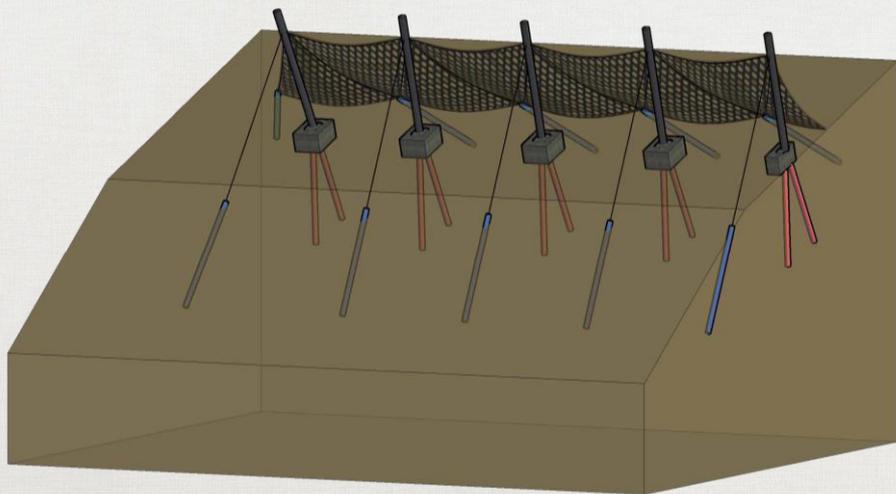


Анкеры GEOIZOL-MP применяются в качестве крепежного элемента конструкций, предназначенных для инженерной защиты от камнепадов, селей, лавин и т.п.

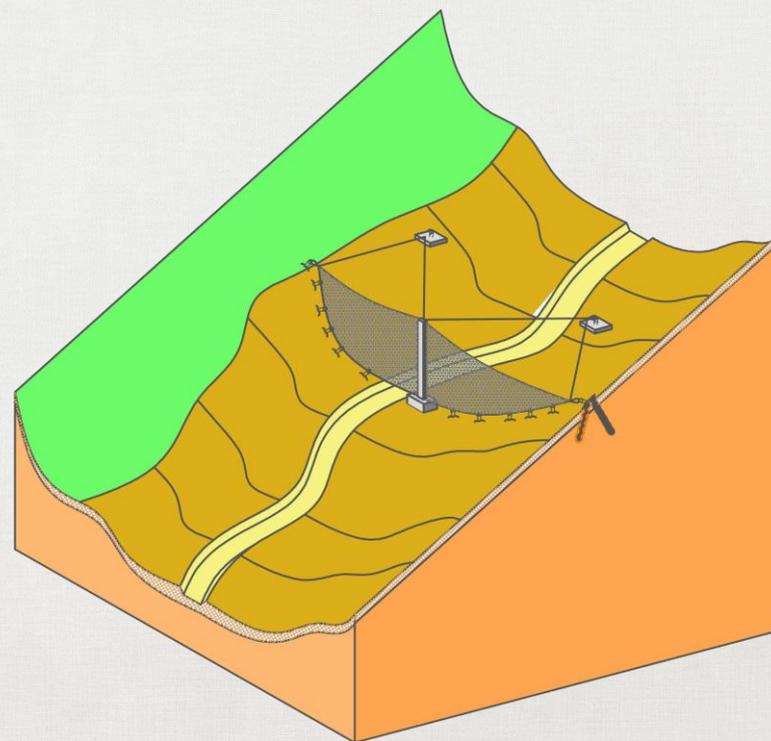
# Крепление гибких защитных конструкций (от камнепадов, селей, снежных лавин)



**ГЕОИЗОЛ**  
проект



Лавиноудерживающий барьер



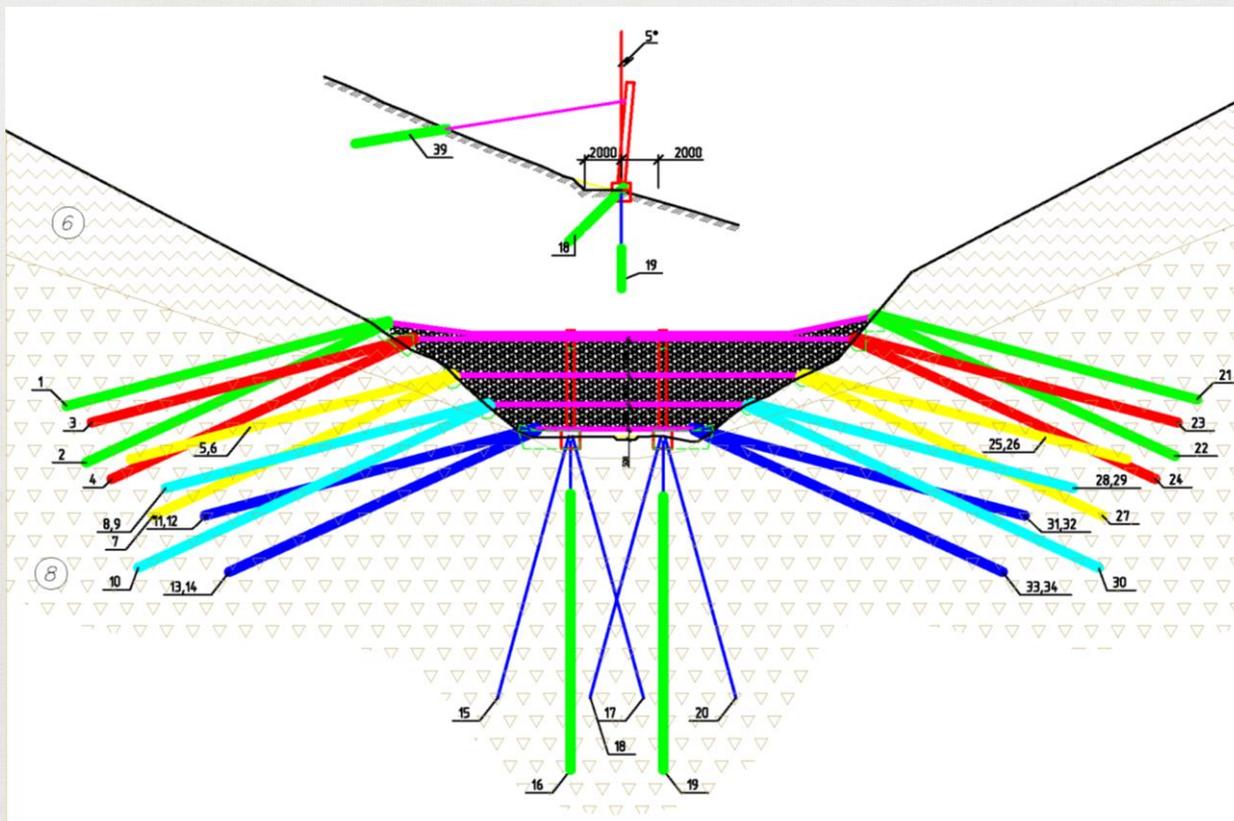
Гибкий селеудерживающий барьер

# Крепление гибких защитных конструкций (от камнепадов, селей, снежных лавин)



Монтаж гибких снегоудерживающих барьеров для защиты от лавин осового типа.  
Подъездная дорога к ЛБК «Лаура», Сочи.

# Крепление гибких защитных конструкций (от камнепадов, селей, снежных лавин)

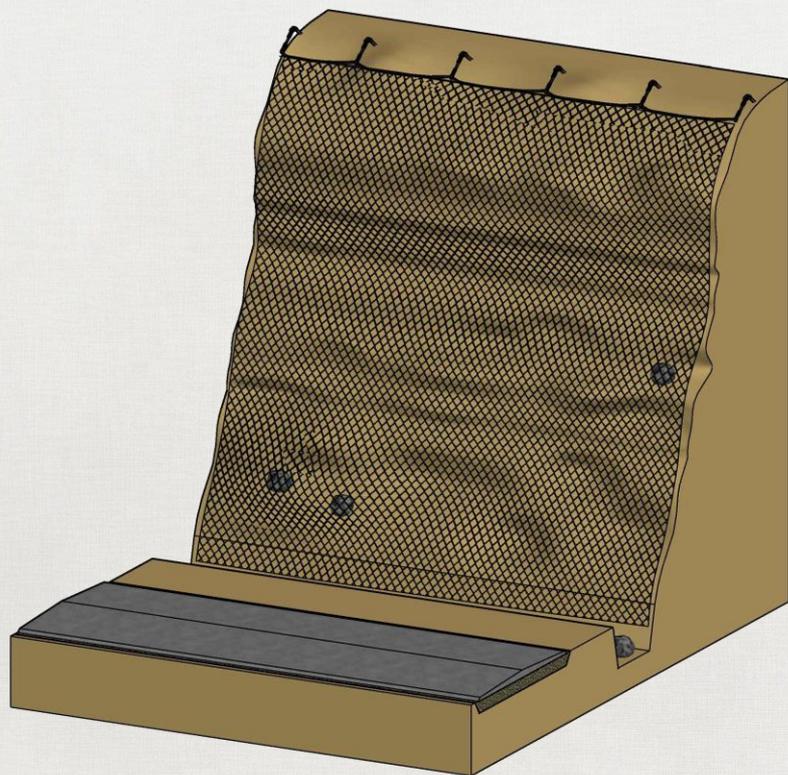


Гибкий селеудерживающий барьер.

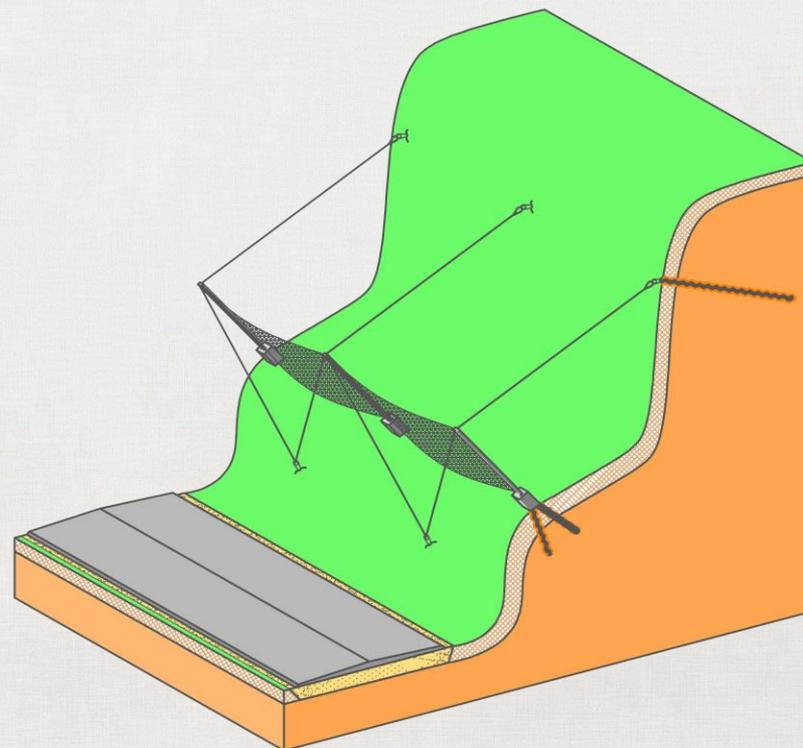
# Крепление гибких защитных конструкций (от камнепадов, селей, снежных лавин)



**ГЕОИЗОЛ**  
проект



Противокаменная завеса



Противокаменный барьер

# Крепление гибких защитных конструкций (от камнепадов, селей, снежных лавин)

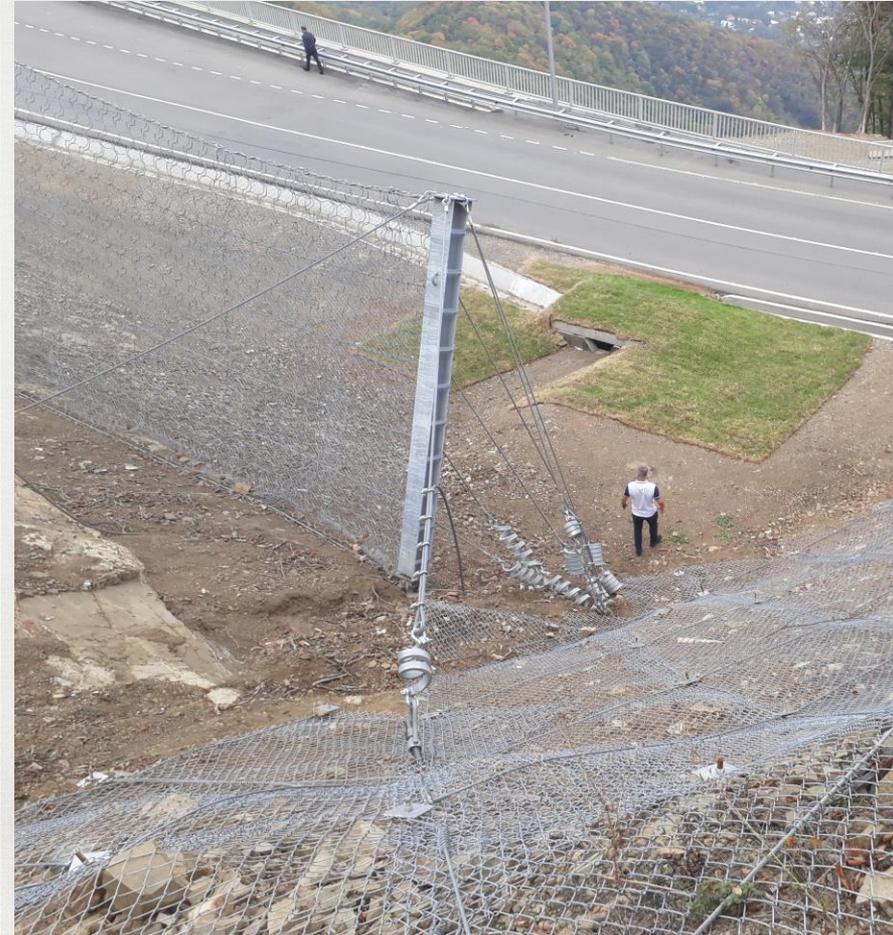


Противокаменная драпировка (склон высотой более 100 м).  
Подъездная дорога к порту Лавна, Мурманская область.

# Крепление гибких защитных конструкций (от камнепадов, селей, снежных лавин)



**ГЕОИЗОЛ**  
проект

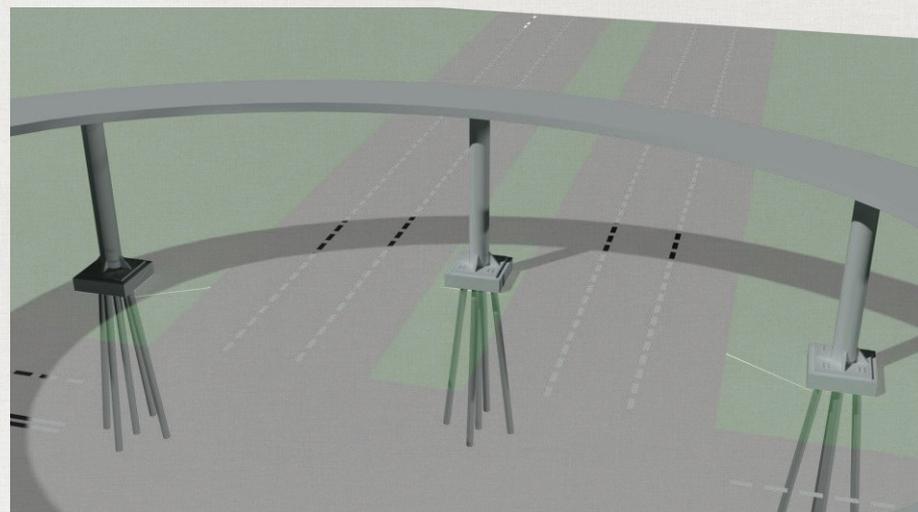
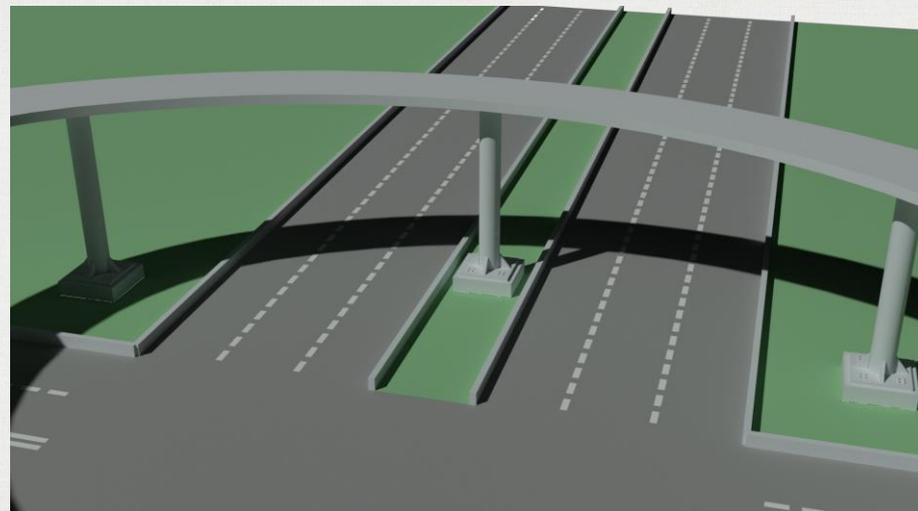


Противокампнепадный барьер.  
Автодорога Тсхнети – Самадло (Грузия).

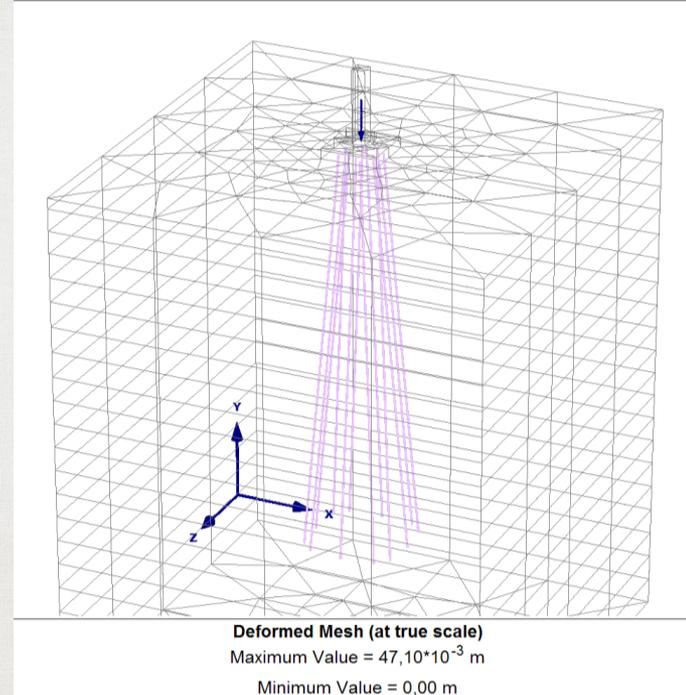
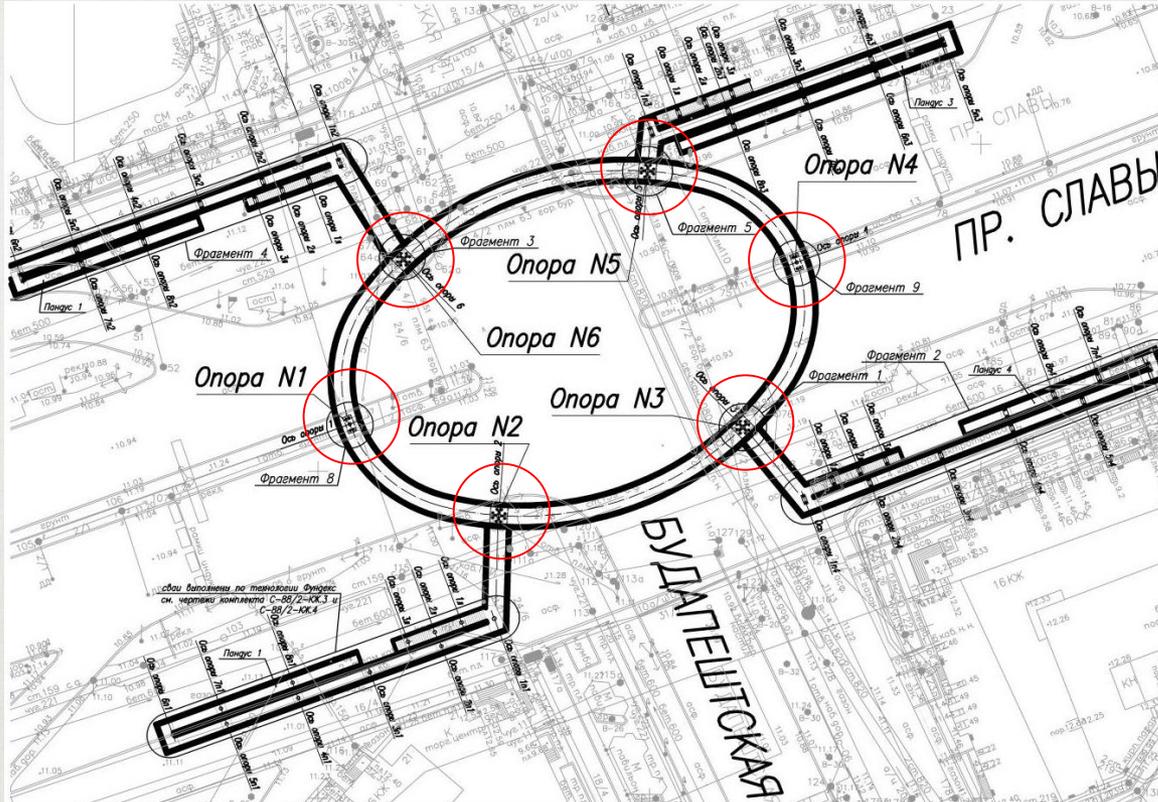
# Устройство свайных фундаментов в стесненных условиях



Свайные фундаменты опор надземного пешеходного перехода на пересечении проспекта Славы и улицы Будапештской, Санкт-Петербург.



# Устройство свайных фундаментов в стесненных условиях



Математическое моделирование куста свай в основании опоры

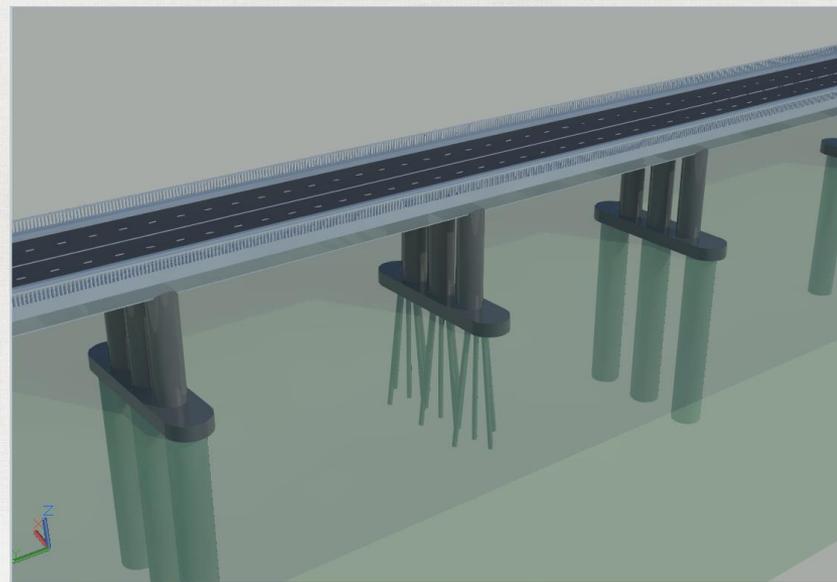
Применение крупногабаритной техники затруднительно.

Для самой нагруженной опоры предусмотрено устройство 4 вертикальных и 8 наклонных буроинъекционных свай GEOIZOL-MP-52/26 длиной 19 м.

# Устройство свайных фундаментов в стесненных условиях



Фундаменты опоры №12 путепровода  
в створе Пискаревского проспекта  
в районе железнодорожной станции Ручьи,  
Санкт-Петербург.



# Устройство свайных фундаментов в стесненных условиях

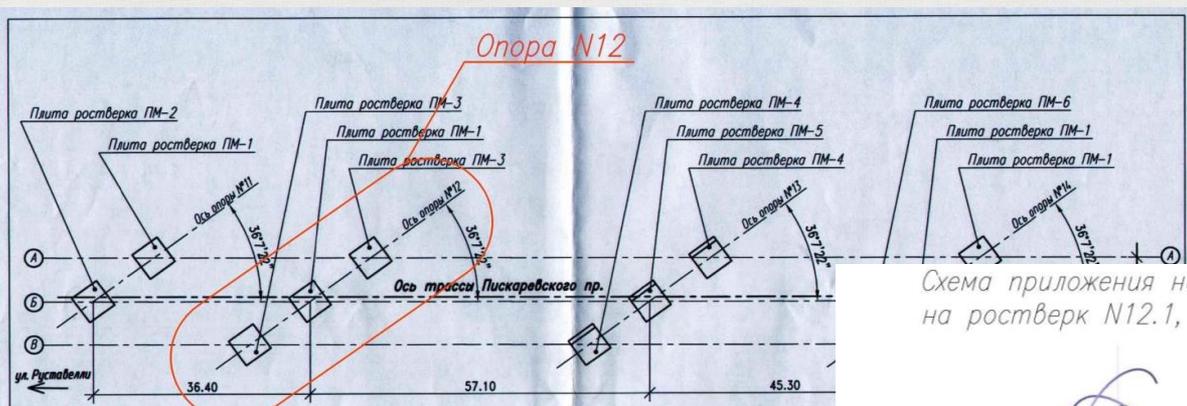
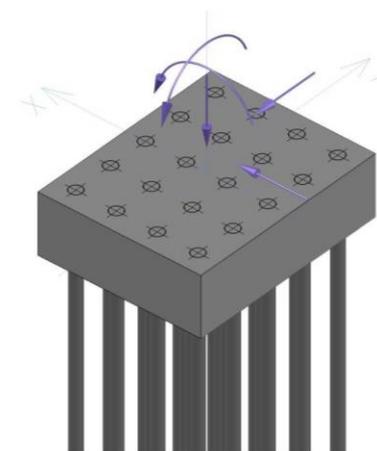
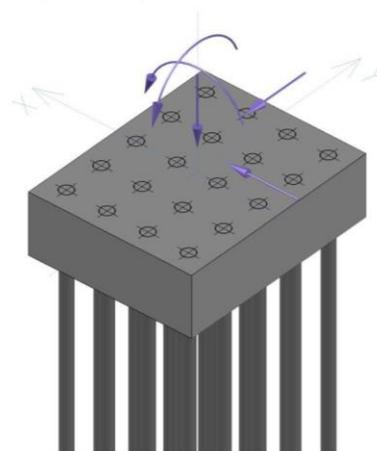


Схема приложения нагрузок на ростверк N12.1, N12.3

Схема приложения нагрузок на ростверк N12.2



$N=1346\text{т}$   
 $M_x=267\text{мм}$   
 $M_y=971\text{мм}$   
 $H_y=78\text{м}$   
 $H_x=21\text{м}$

$N=936\text{т}$   
 $M_x=621\text{мм}$   
 $M_y=502\text{мм}$   
 $H_y=41\text{м}$   
 $H_x=50\text{м}$

## Групповая спецификация

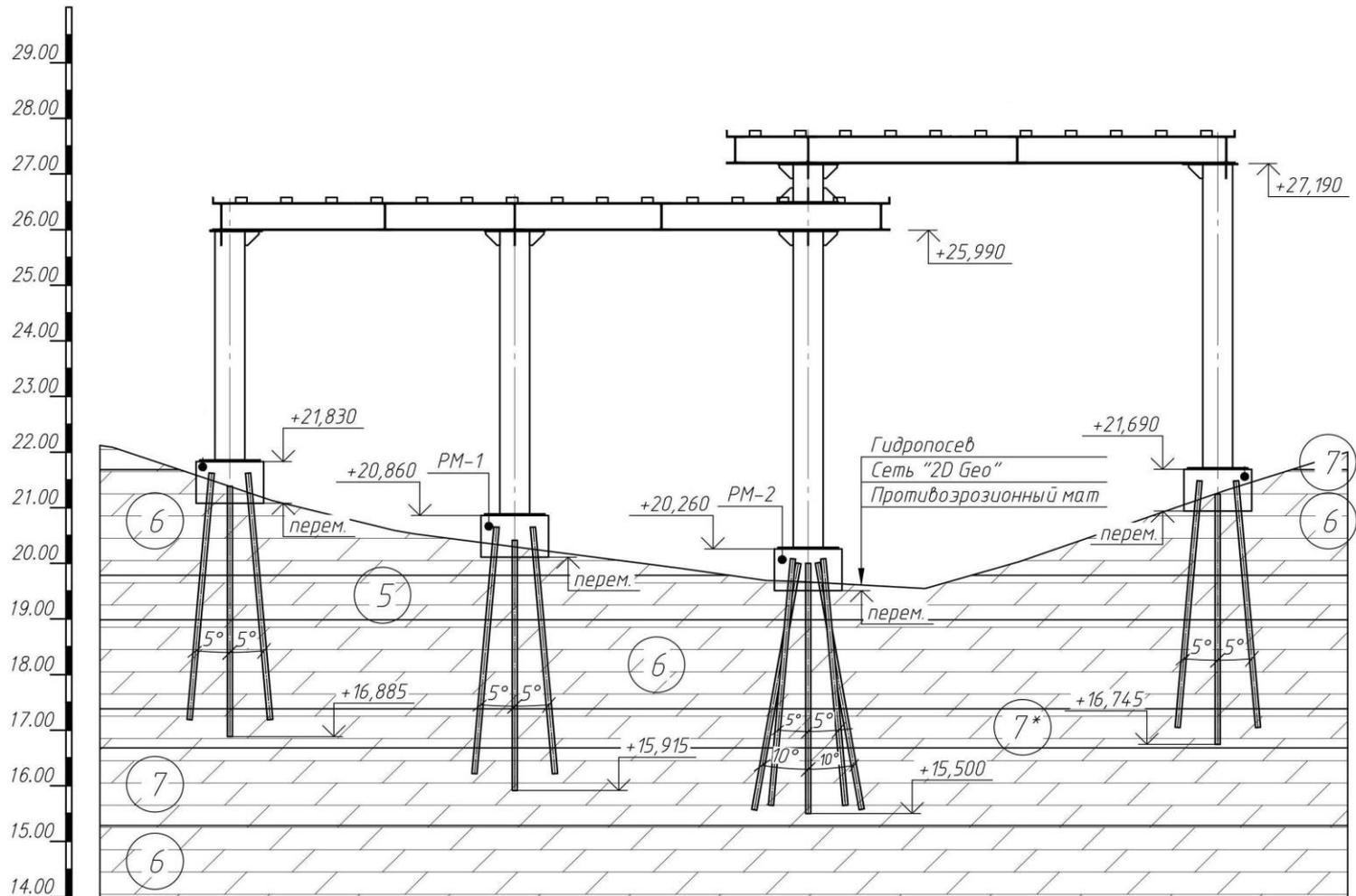
	Наименование	Кол.	Объем ед., м <sup>3</sup>	Примечание
	<u>Плита монолитная</u>			
черт. 01-МГЗ-1 лист 5	ПМ-1	4	39.0	
черт. 01-МГЗ-1 лист 6	ПМ-2	1	39.0	
черт. 01-МГЗ-1 лист 7	ПМ-3	2	39.0	
черт. 01-МГЗ-1 лист 8	ПМ-4	2	37.6	
черт. 01-МГЗ-1 лист 9	ПМ-5	1	37.6	
черт. 01-МГЗ-1 лист 10	ПМ-6	1	39.0	

1. Разбивка оси трассы Пискаревского
2. Схема разбивки осей трубопровода да
3. Свайные основания опор №№11,13 и соответственна  
Свайное основание опоры №12 дано

Изм.	Кол.	Листы № док	Подпись	Дата
Разр.		Коваленко		07.08
Проверил		Чичерова		07.08
Нач. пр.		Чичерова		07.08
Нач. отд.		Резина		07.08
ГИП		Штов		07.08

Вместо свай большого диаметра (1,2 м) выполнен куст буринъекционных свай. Работы выполнены без остановки движения.

# Устройство свайных фундаментов на сложном рельефе



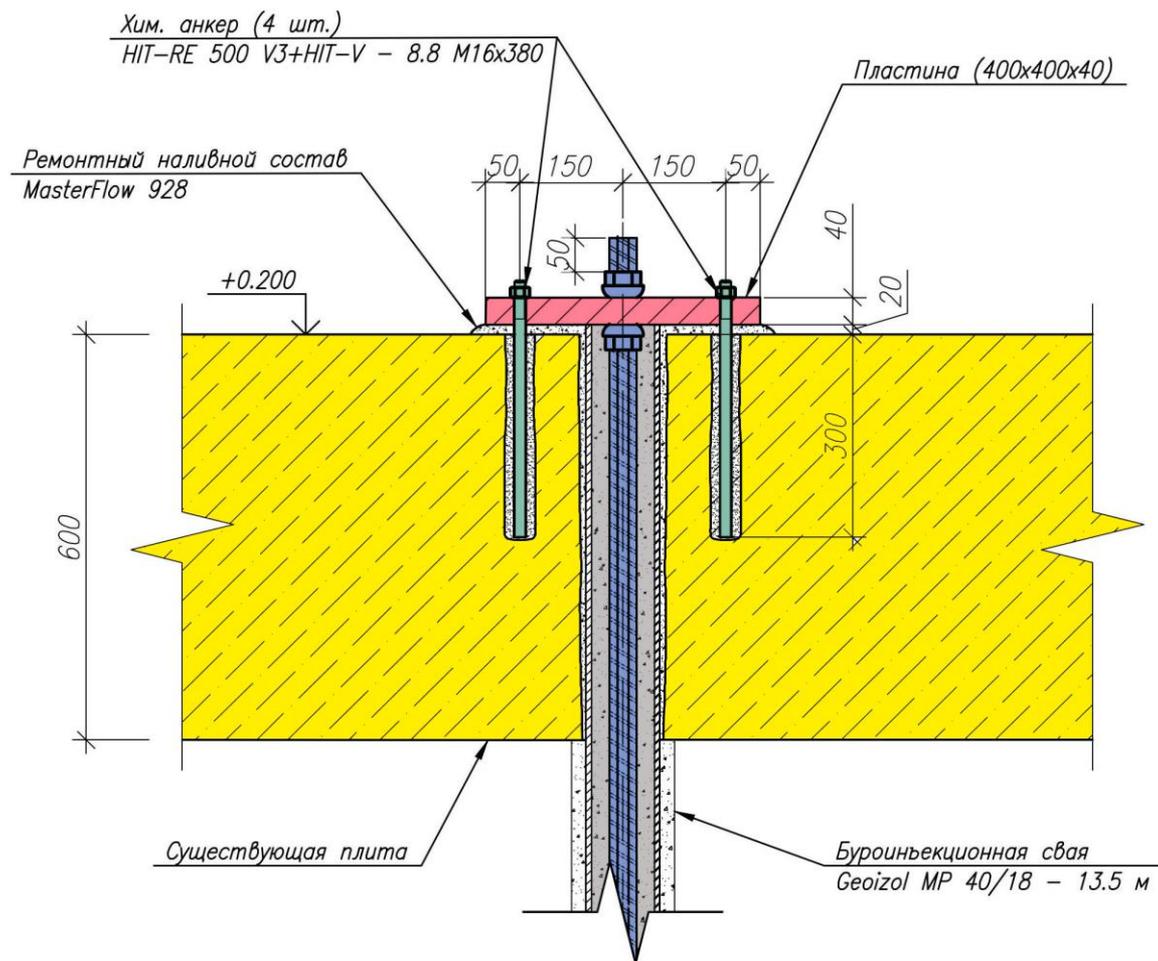
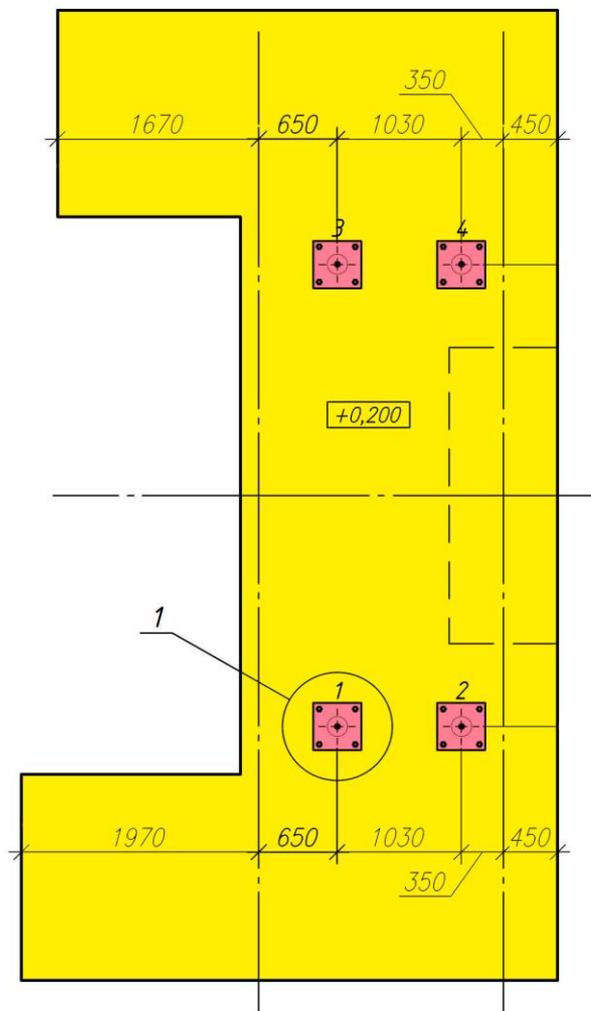
Устройство фундаментов на сложном рельефе (проект).



При размещении технологического оборудования на предприятии потребовались мероприятия по укреплению основания.



# Усиление фундаментов



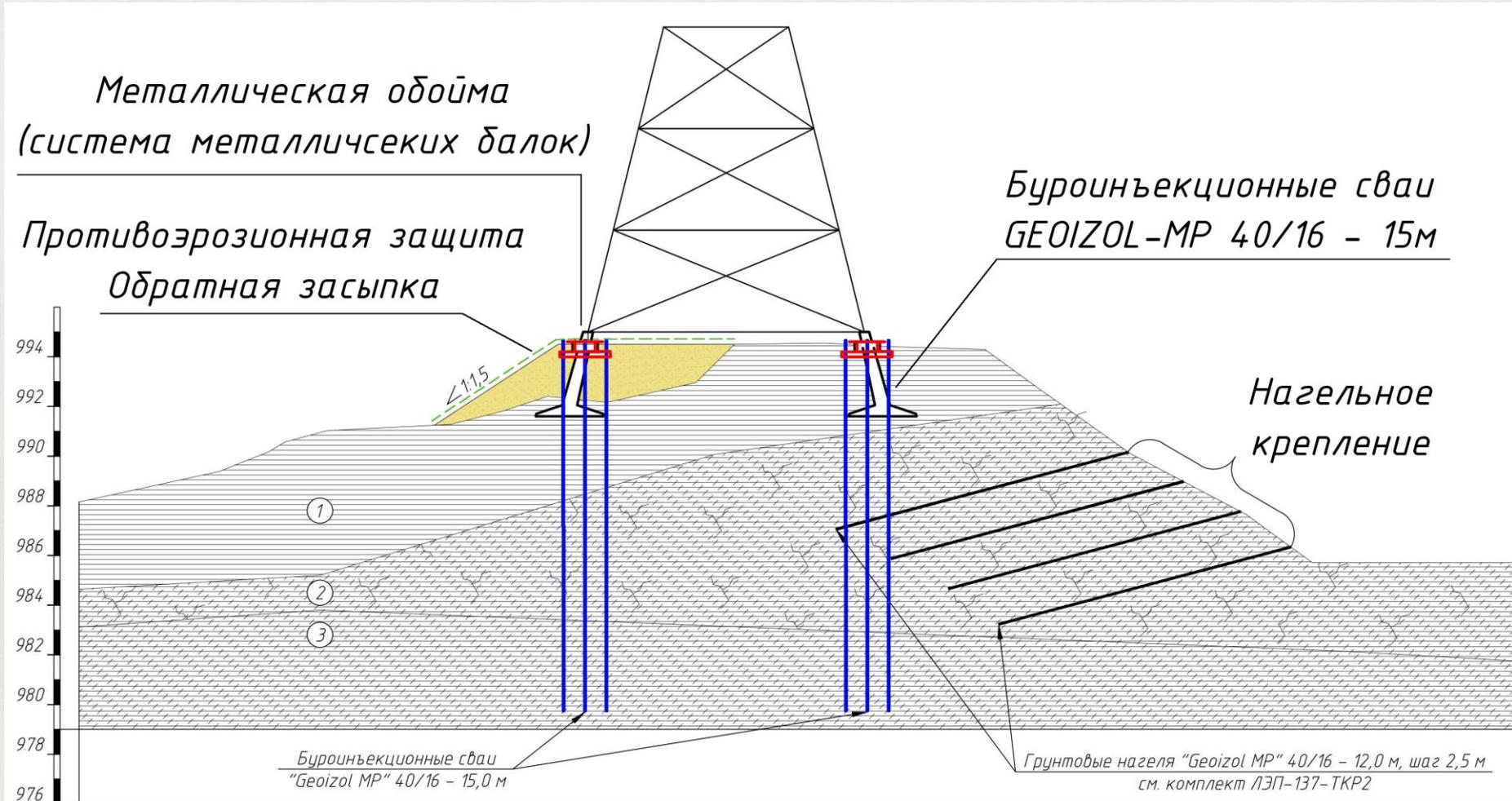
План размещения свай GEOIZOL-MP и узел крепления.

# Усиление фундаментов Противоаварийный ремонт



Оголение фундаментов опоры ЛЭП в результате активизации оползневых процессов.

# Усиление фундаментов Противоаварийный ремонт



Пересадка опоры на буринъекционные сваи GEOIZOL-MP.

Усиление обратного склона нагельным креплением.

# Усиление фундаментов Противоаварийный ремонт



Для выполнения свай применен буровой анкерный лафет DM-140, закрепляемый на стреле экскаватора.

# Усиление фундаментов Противоаварийный ремонт

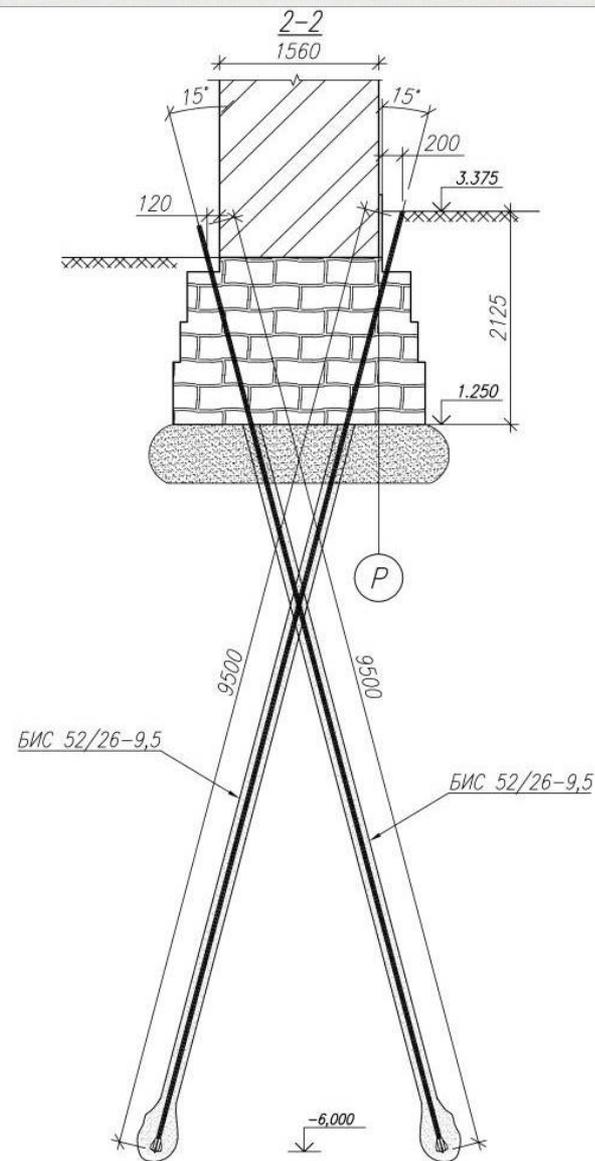


Передача нагрузки от опоры на новые фундаменты через металлическую обойму.

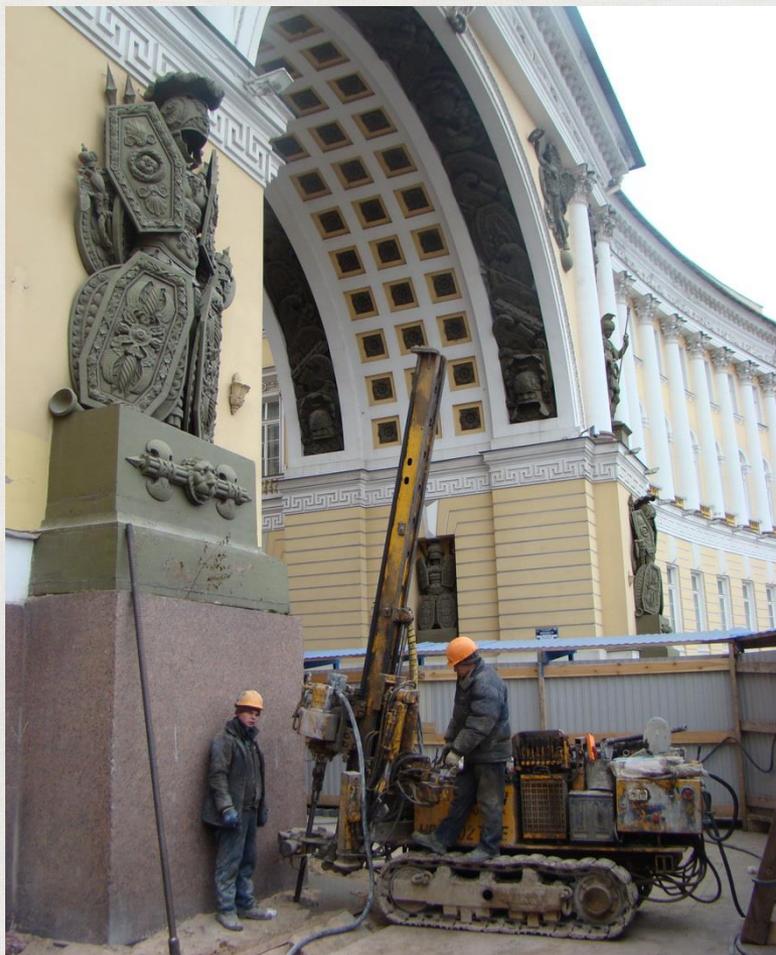
# Усиление фундаментов Исторические здания



Буроинъекционная свая проходит через тело фундамента и закрепляется в несущих слоях, воспринимая нагрузки от здания.



# Усиление фундаментов Исторические здания



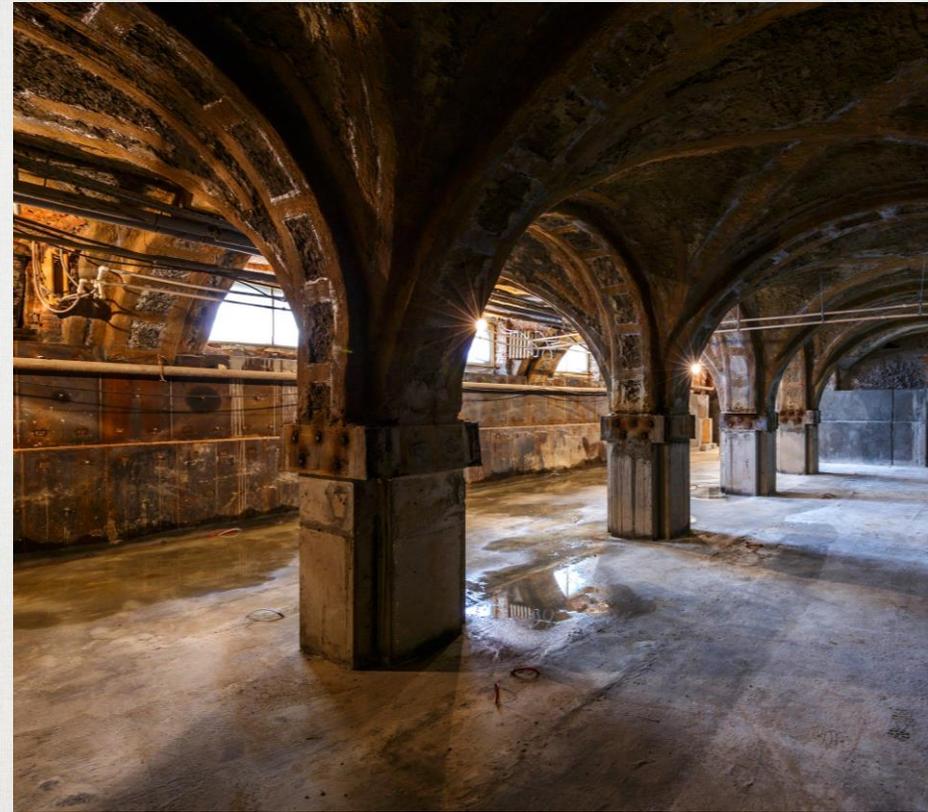
Усиление фундаментов в рамках реконструкции здания Генерального штаба Государственного Эрмитажа (г. Санкт-Петербург).



Проект реконструкции подвального этажа Александровского дворца (ГМЗ «Царское село», г. Пушкин) с приспособлением для современного использования предполагал увеличение объема подвального этажа с понижением отметок пола на 1,6 м.



Нагрузки от всех колонн сводчатого перекрытия одновременно передали через обоймы на временные сваи, после чего разработали грунт и выполнили фундаментную плиту.



Для компенсации изгибающих моментов сваи выполнены в стальной трубе.  
После понижения отметок пола под колонные подведены новые монолитные  
фундаменты, а временные сваи с металлическими обоймами демонтированы.

# Благодарим за внимание!



ООО «ГЕОИЗОЛ»  
197046, Санкт-Петербург,  
Большая Посадская ул., 12  
БЦ «Крюммельхаус»  
Телефон: +7 (812) 337 53 13  
E-mail: [info@geoizol.ru](mailto:info@geoizol.ru)  
[www.geoizol.ru](http://www.geoizol.ru)



ООО «ГЕОИЗОЛ Проект»  
197046, Санкт-Петербург,  
Большая Посадская ул., 12  
БЦ «Крюммельхаус», оф. 312  
Телефон: +7 (921) 339 25 76  
Телефон: +7 (812) 416 30 28  
E-mail: [info@geoizolproject.ru](mailto:info@geoizolproject.ru)  
[www.geoizolproject.ru](http://www.geoizolproject.ru)



ООО «УМ ГЕОИЗОЛ»  
196600, Санкт-Петербург,  
Пушкин, Новодеревенская ул., 17  
Телефон: +7 (812) 640 79 93  
E-mail: [um@geoizol.ru](mailto:um@geoizol.ru)  
[www.geoizol.ru](http://www.geoizol.ru)



ООО «Пушкинский машиностроительный завод»  
196600, Санкт-Петербург,  
Пушкин, Новодеревенская ул., 17  
Телефон: +7 (812) 640 79 95  
E-mail: [pmz@geoizol.ru](mailto:pmz@geoizol.ru)  
[www.pmzspb.ru](http://www.pmzspb.ru)



Мы в соцсетях  
[@geoizolproject](https://www.instagram.com/geoizolproject)

