



**КАСТОМ
ГЕО**
инженерная группа



КОМПЛЕКСНАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА ТЕРРИТОРИИ НА ПРИМЕРЕ ГОРНОГО КЛАСТЕРА СОЧИ

Санкт-Петербург
2026

О компании

Инженерная группа «КастомГео»

— это специализированная организация, предоставляющая услуги в области инжиниринга и проектирования.

Компания решает любые задачи, связанные со взаимодействием строительных конструкций с грунтовыми массивами, возведением гидротехнических сооружений, выполнением работ на объектах культурного наследия, при размещении зданий и сооружений в сложных и специфических условиях строительства. о реализуются.



О компании

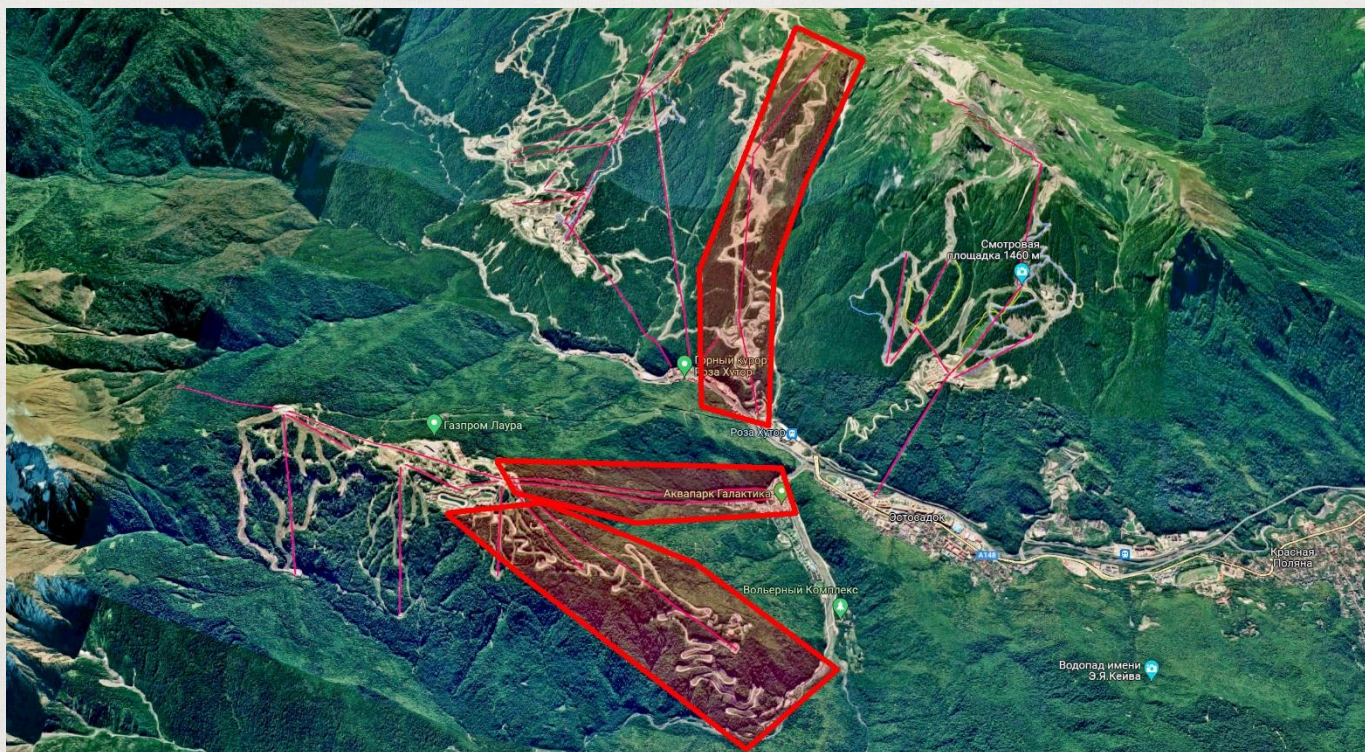


**КАСТОМ
ГЕО**
инженерная группа

География проектов включает все регионы России и некоторые страны ближнего зарубежья, включая Грузию, Киргизию и Казахстан.

Проектируем в любых климатических зонах и на всех формах рельефа, включая горные территории и зону вечной мерзлоты.





Специалисты «КастомГео» спроектировали мероприятия комплексной инженерной защиты для значительного числа объектов, входящих в горный кластер Сочи.

Основные объекты:

- горно-климатический курорт «Альпика-Сервис»;
- лыжно-биатлонный комплекс «Лаура».

Комплекс мероприятий инженерной защиты объектов горного кластера Сочи включил мероприятия:

- устройство системы водоотведения;
- защита от эрозии почв;
- защита от оползней;
- защита от селей;
- защита от снежных лавин;
- защита от камнепадов;
- укрепление берегов.

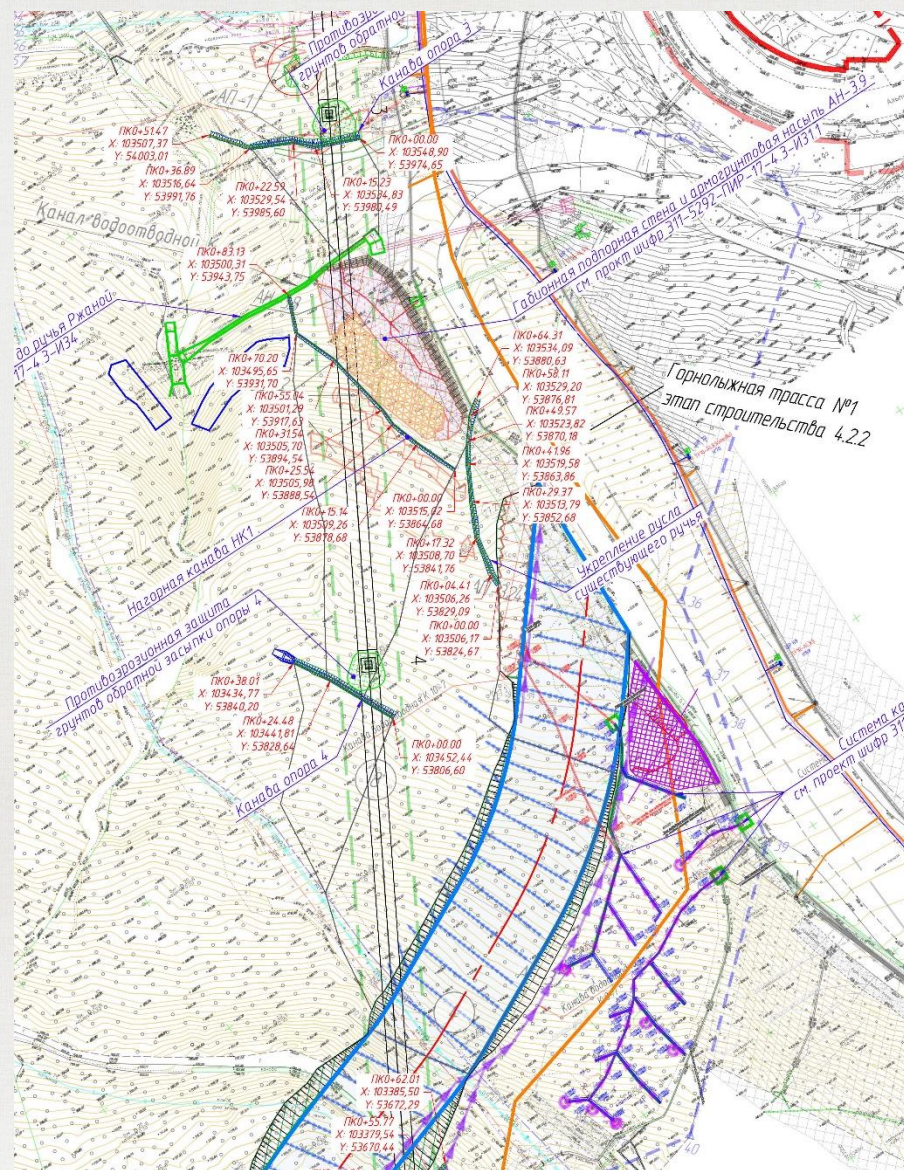




В горных условиях вода – один из ключевых факторов риска развития деструктивных процессов.

Для исключения размывов трас выполнен комплекс из системы водоотведения поверхностного стока и противоэрозионной защиты полотна трасс.

- систем водоотведения от всех зданий и сооружений, расположенных на территории курортов;
- систем продольных и поперечных дренажей вдоль горнолыжных трас;
- систем каптажа;
- нагорных канав;
- водоотводных каналов.





Мероприятия противозерозионной защиты разрабатываются для разных типов поверхности с учетом специфики рельефа.

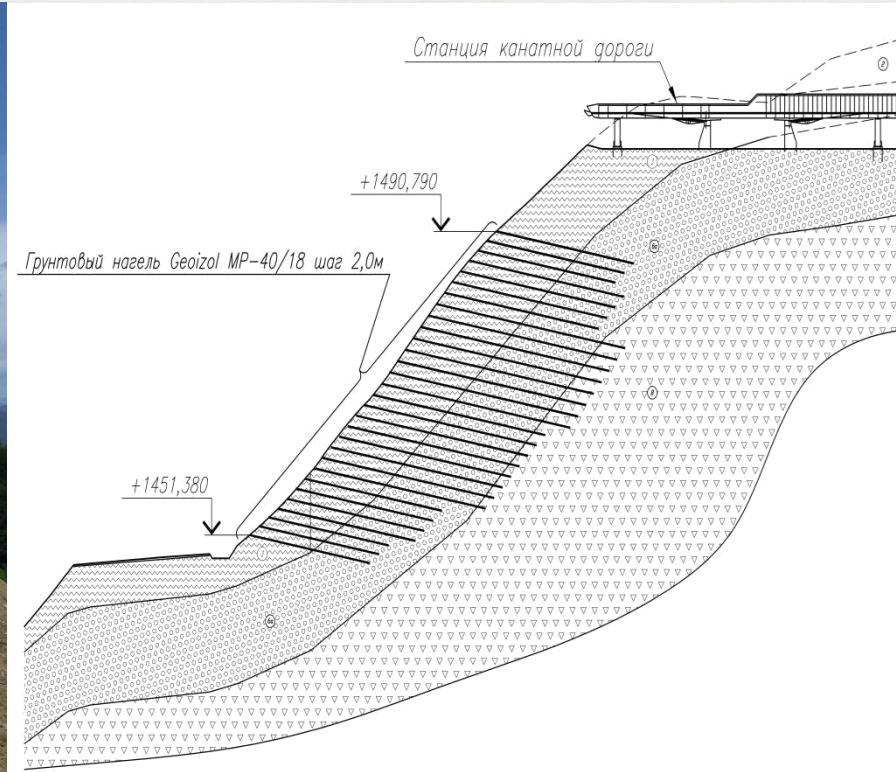
Защита горнолыжных трасс от склоновых процессов



В зависимости от уклона спусков, подбираются специфические мероприятия защиты горнолыжных трасс от эрозии и склоновых процессов.

Защита от оползней

Нагельное крепление



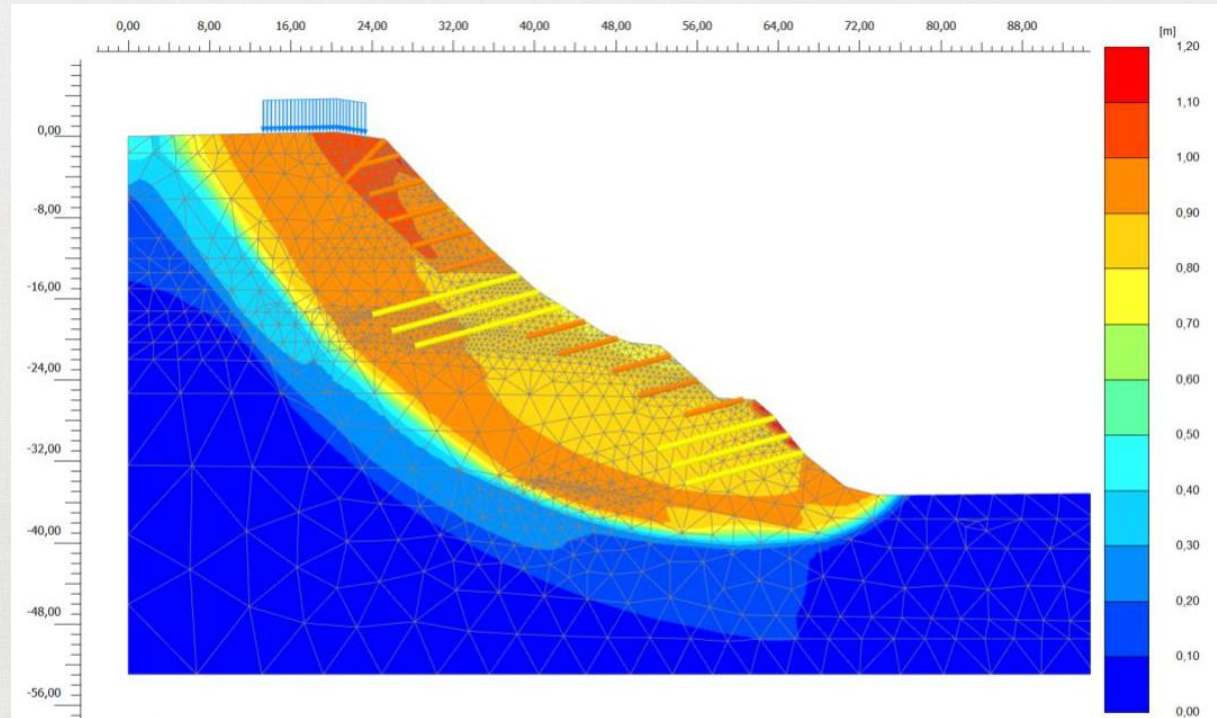
Нагельное крепление – пространственное армирование грунтового массива.

Применяется для обеспечения устойчивости склонов (защиты от оползней).

Защита от оползней

Нагельное крепление

Специалисты «КастомГео» разработали методику расчета и применения нагельных конструкций как постоянных элементов инженерной защиты.



Применение нагельного крепления склонов позволяет максимально снизить объем работы по организации строительства, сохранить природный рельеф и свести к минимуму техногенное воздействие на экологию.

Защита от оползней

Нагельное крепление

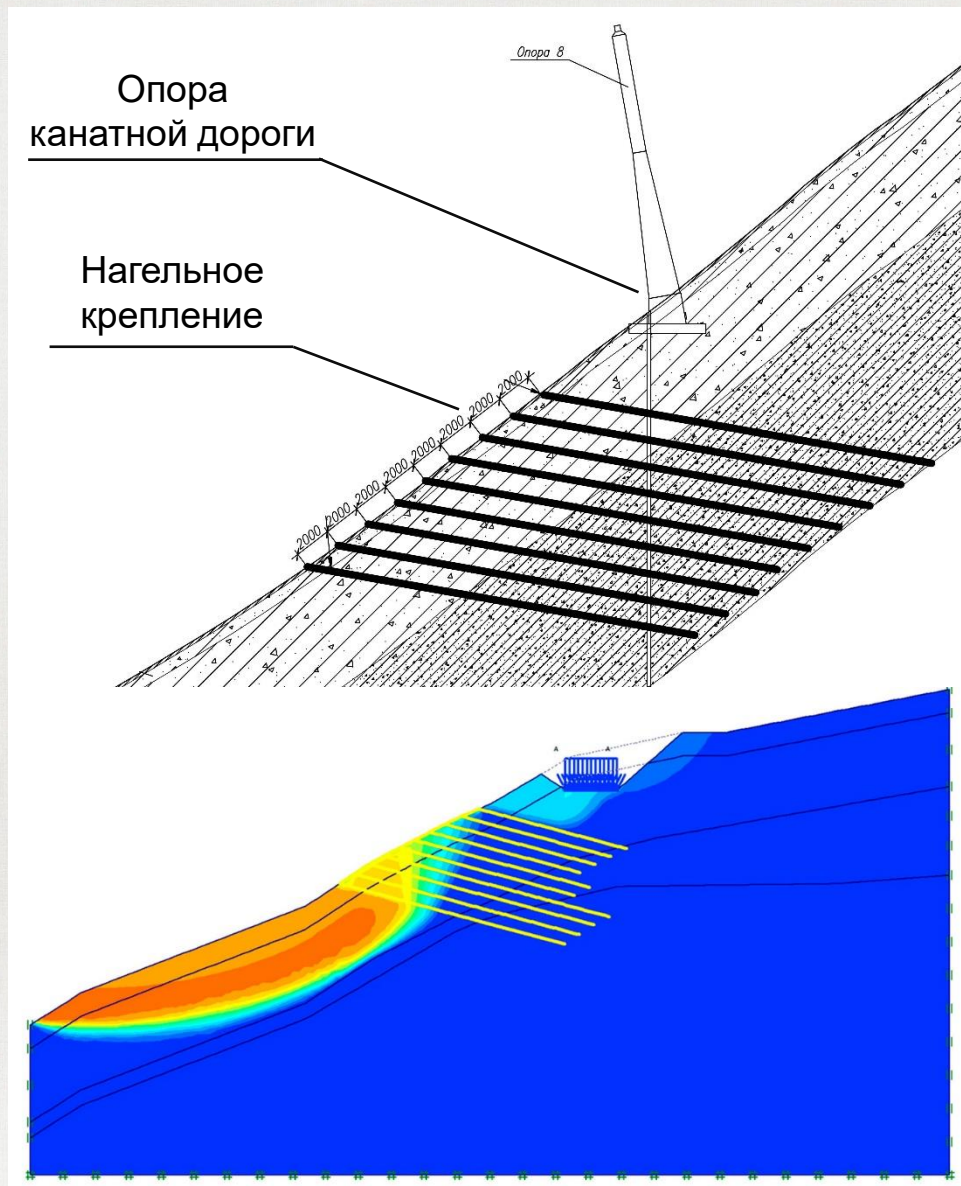


Нагельное крепление выполняется без изменения рельефа с максимальным сохранением растительности.

Обеспечение устойчивости опор канатной дороги

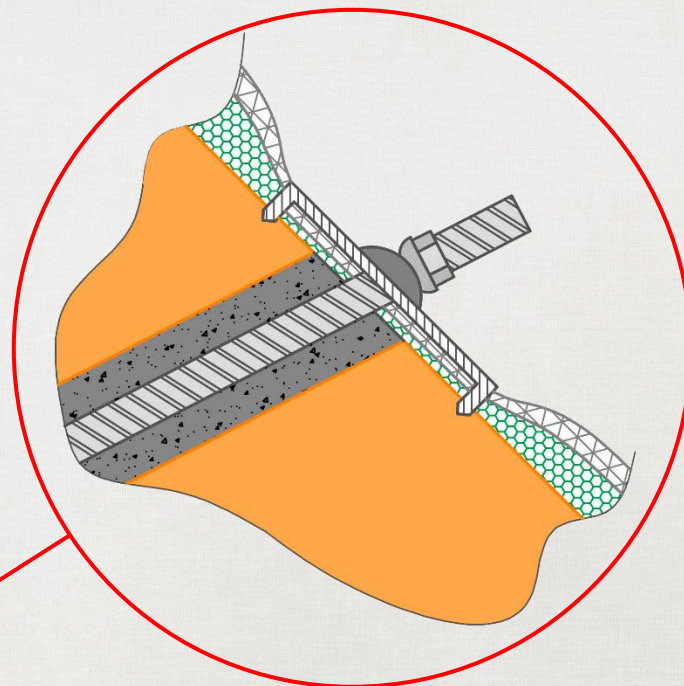
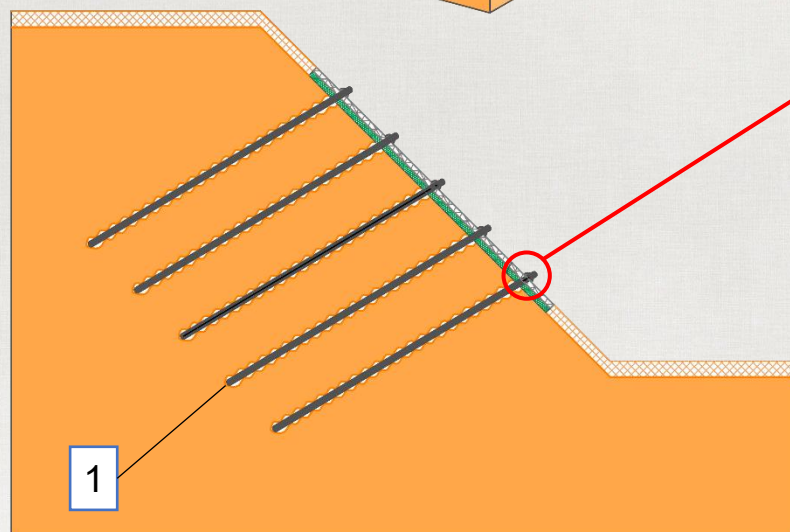
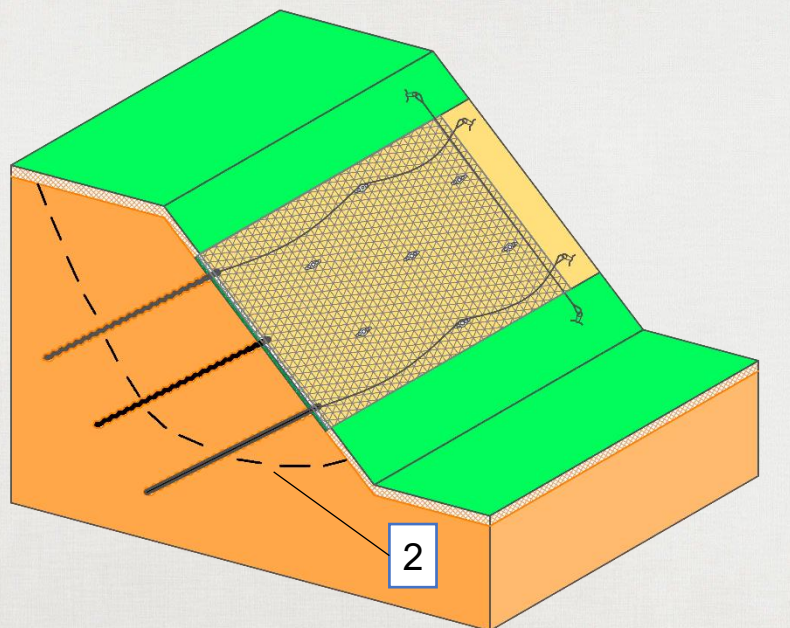


Обеспечение устойчивости опор канатных дорог с выполнением нагельного крепления.



Защита от оползней

Нагельное крепление



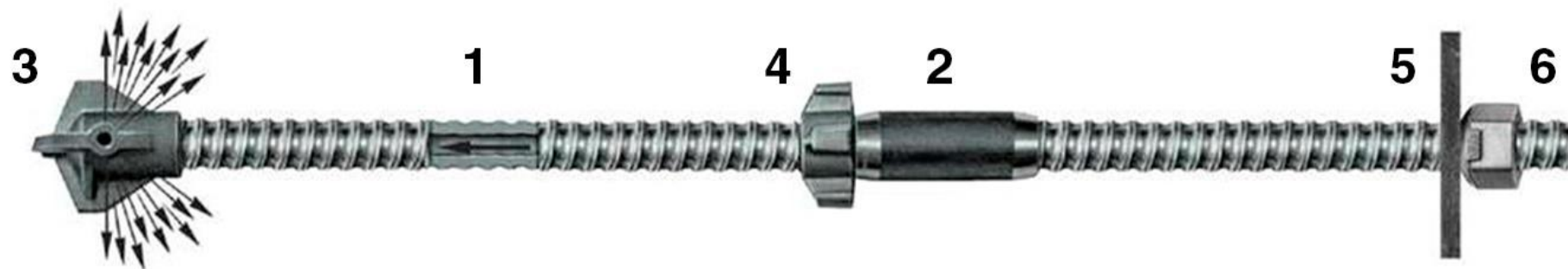
Нагели (1) выходят за поверхность скольжения склона (2), удерживают (армируют) массив грунта и увеличивают расчетную поверхность скольжения, что повышает устойчивость склона.

Защита от оползней

Нагельное крепление



Покровная система: высокопрочная стальная сеть (1) в комбинации с противозэрозийными матами (2) – препятствует смещениям на поверхности склона и не допускает вывалов грунта в межнагельном пространстве.



Основные элементы системы:

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

Буроинъекционная анкерная система может применяться в качестве микросвай, грунтовых анкеров и грунтовых нагелей.

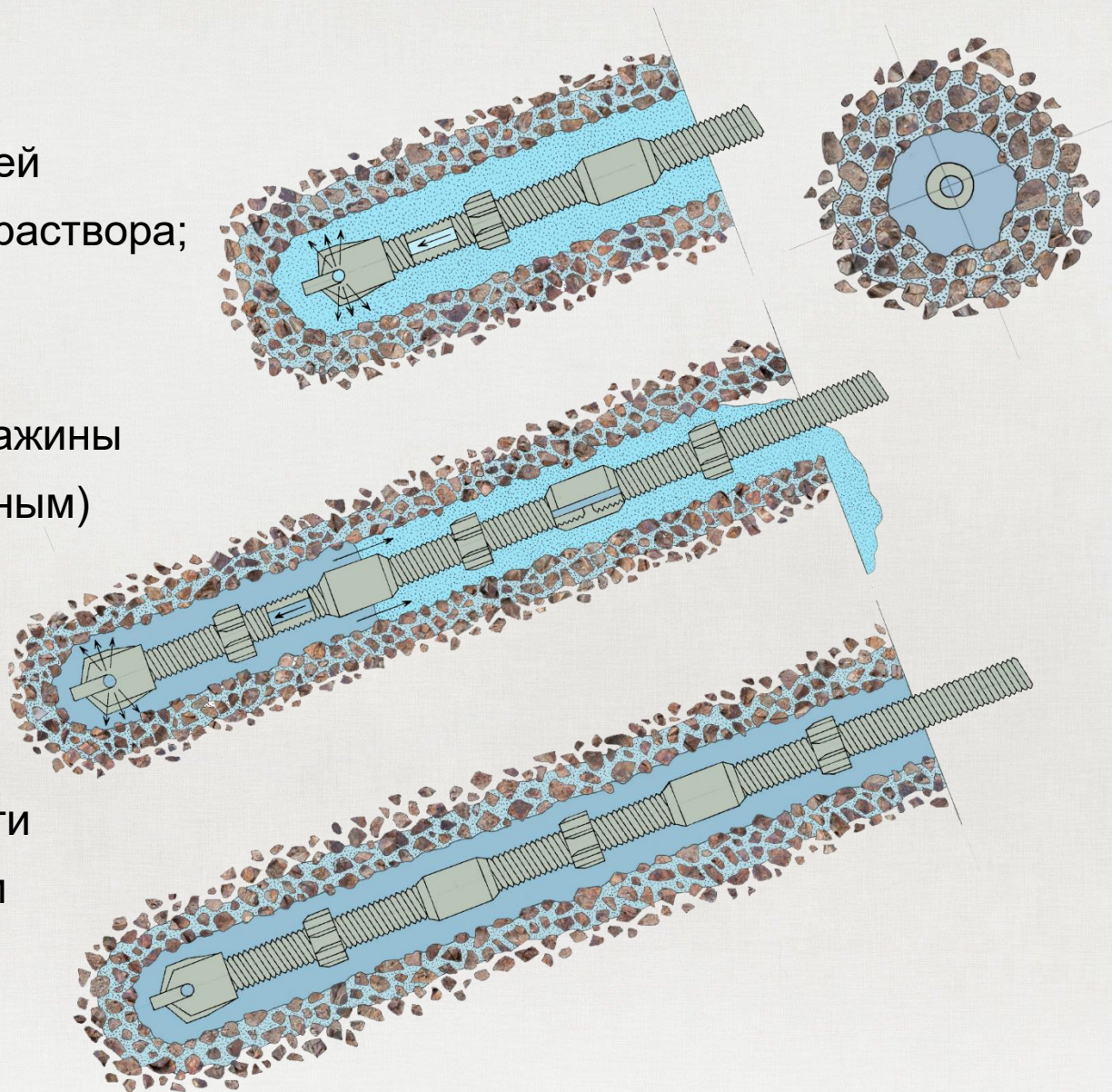
Буроинъекционная анкерная система

Технология устройства

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

II ЭТАП – Заполнение скважины опрессовочным (тампонажным) раствором;

III ЭТАП – Набор прочности с последующим монтажом покровной системы.



Буринъекционная анкерная система Малогабаритная буровая техника



Малогабаритные горные буровые установки
(*Morath BW-600) позволяют выполнять работу
на крутых склонах с применением
альпинистского снаряжения.



Буроинъекционная анкерная система

Малогабаритная буровая техника



Навесное буровое оборудование (* Morath SA-2002) применяется как на универсальных, так и на горных экскаваторах.

Позволяет устраивать грунтовые анкеры диаметром до 73 мм.

Защита от оползней

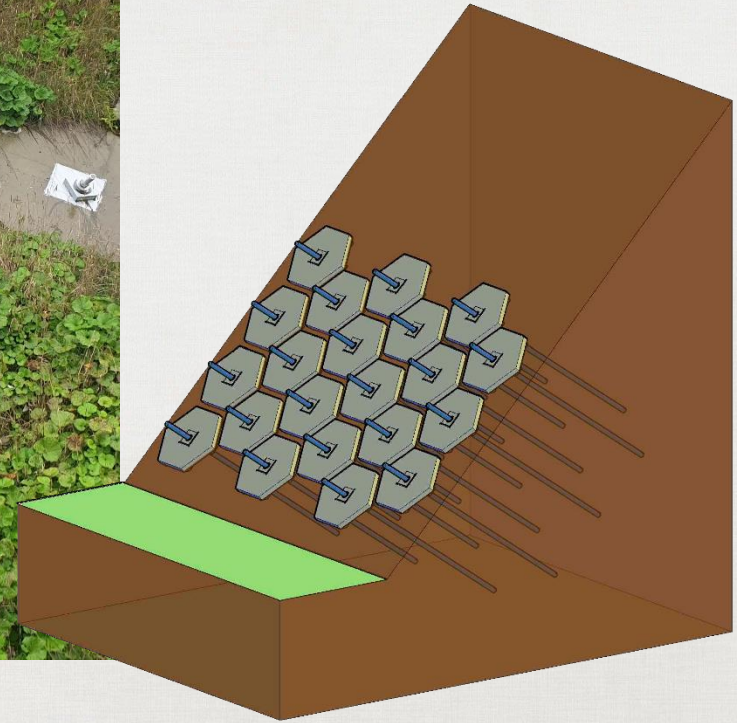
Анкерное крепление с прижимными плитами



Анкерное крепление с прижимными плитами – компактный аналог пригрузочной бермы.

Защита от оползней

Анкерное крепление с прижимными плитами



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

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

Защита от оползней Подпорные стены



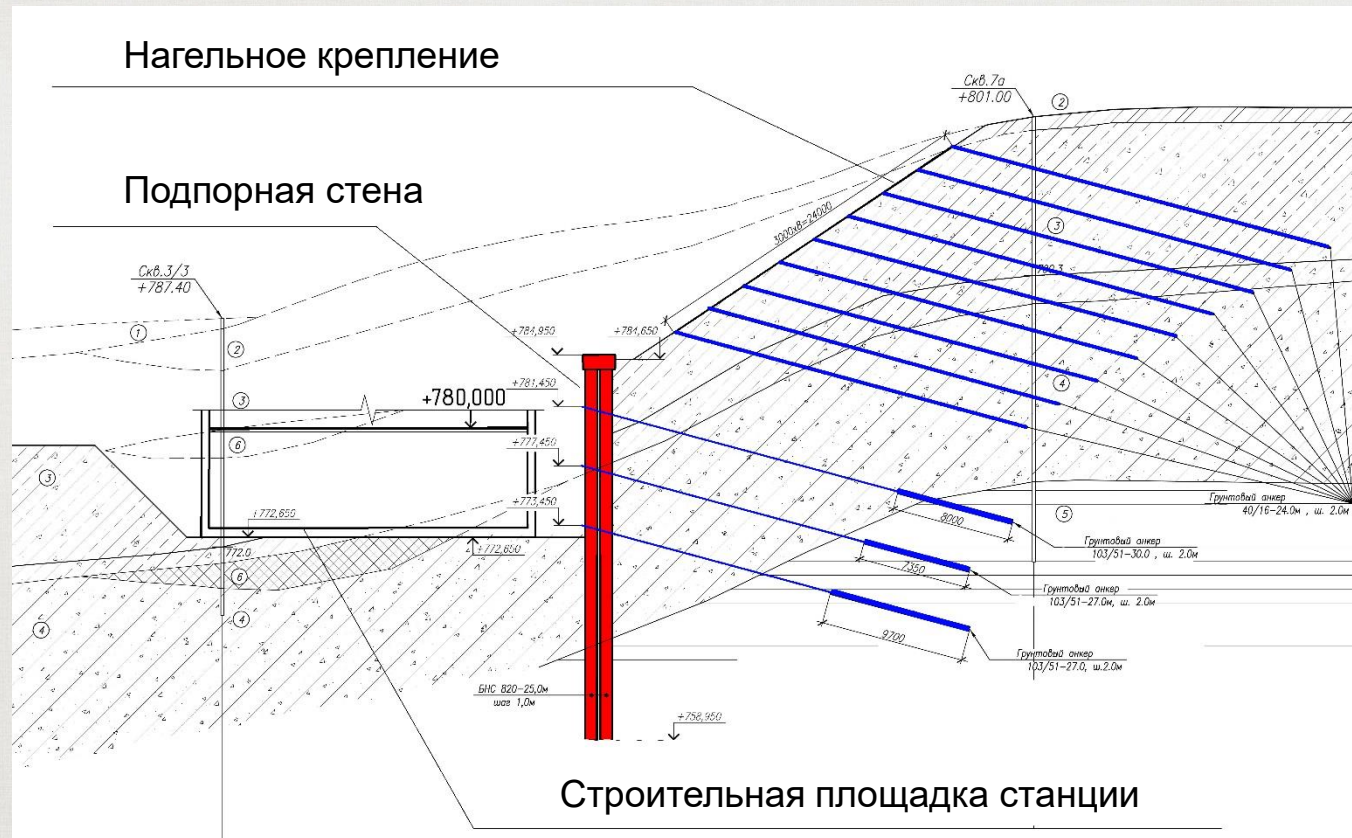
Комплекс удерживающих сооружений возле станции канатных дорог, расположенной на отметке +780 метров (курорт «Альпика-Сервис»).

Защита от оползней

Подпорные стены



**КАСТОМ
ГЕО**
инженерная группа



Свайная подпорная стена из одного-двух рядов буронабивных свай, усиленная буроинъекционными грунтовыми анкерами в два-три ряда, в комбинации с нагельным креплением.

Расчет учитывал влияние станции «Тироль».

Защита от оползней Подпорные стены



Современное состояние подпорной стены.



Для размещения станции «Юность» (на отметке +1500 м) на крутом склоне требовалось сформировать искусственную площадку из армогрунта при помощи уголковой подпорной стены на свайном основании с дополнительным обеспечением устойчивости нагельным креплением и свайной подпорной стеной ниже по склону.

Защита от оползней

Подпорные стены

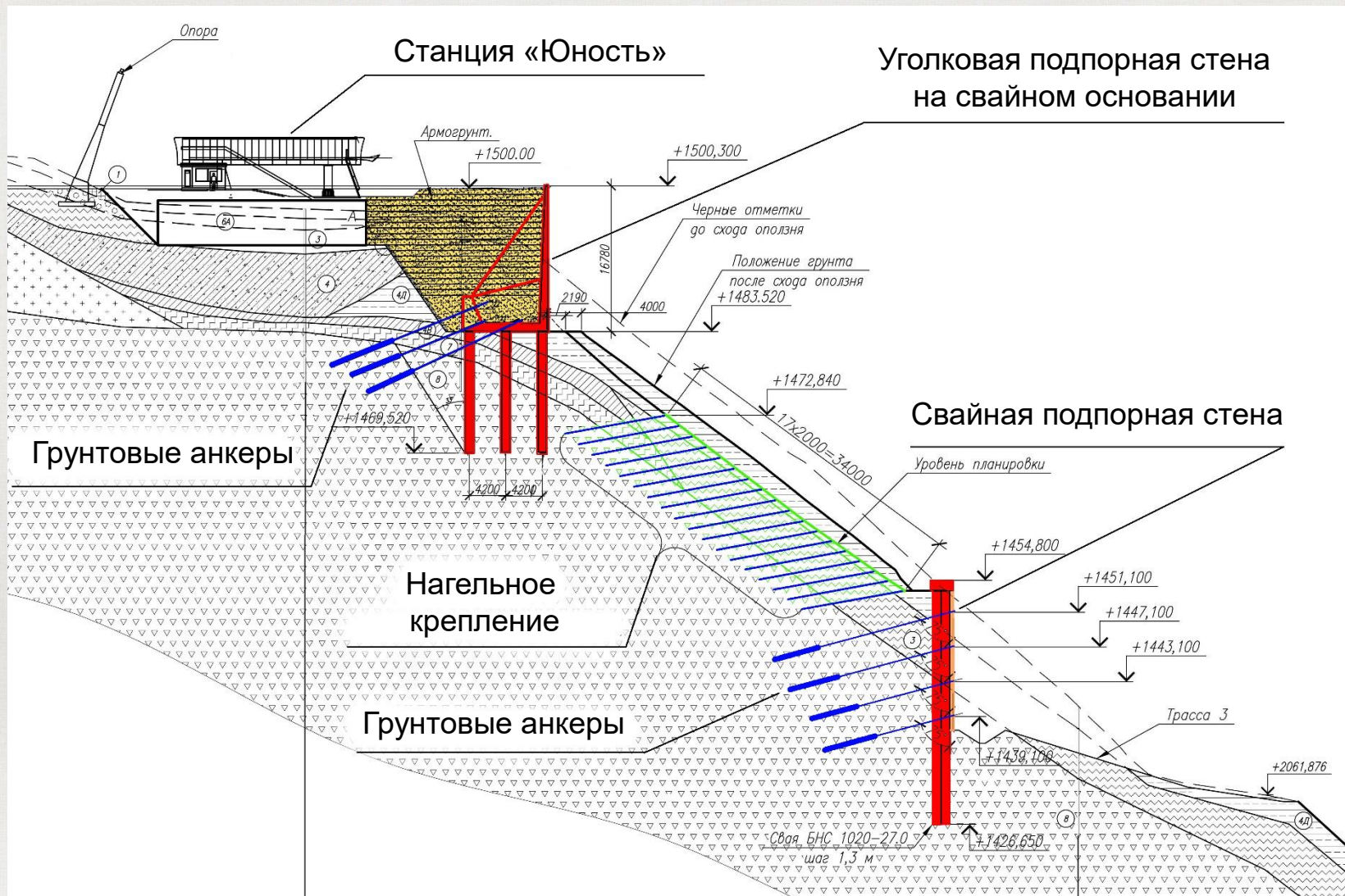


Схема размещения удерживающих сооружений возле станции «Юность».

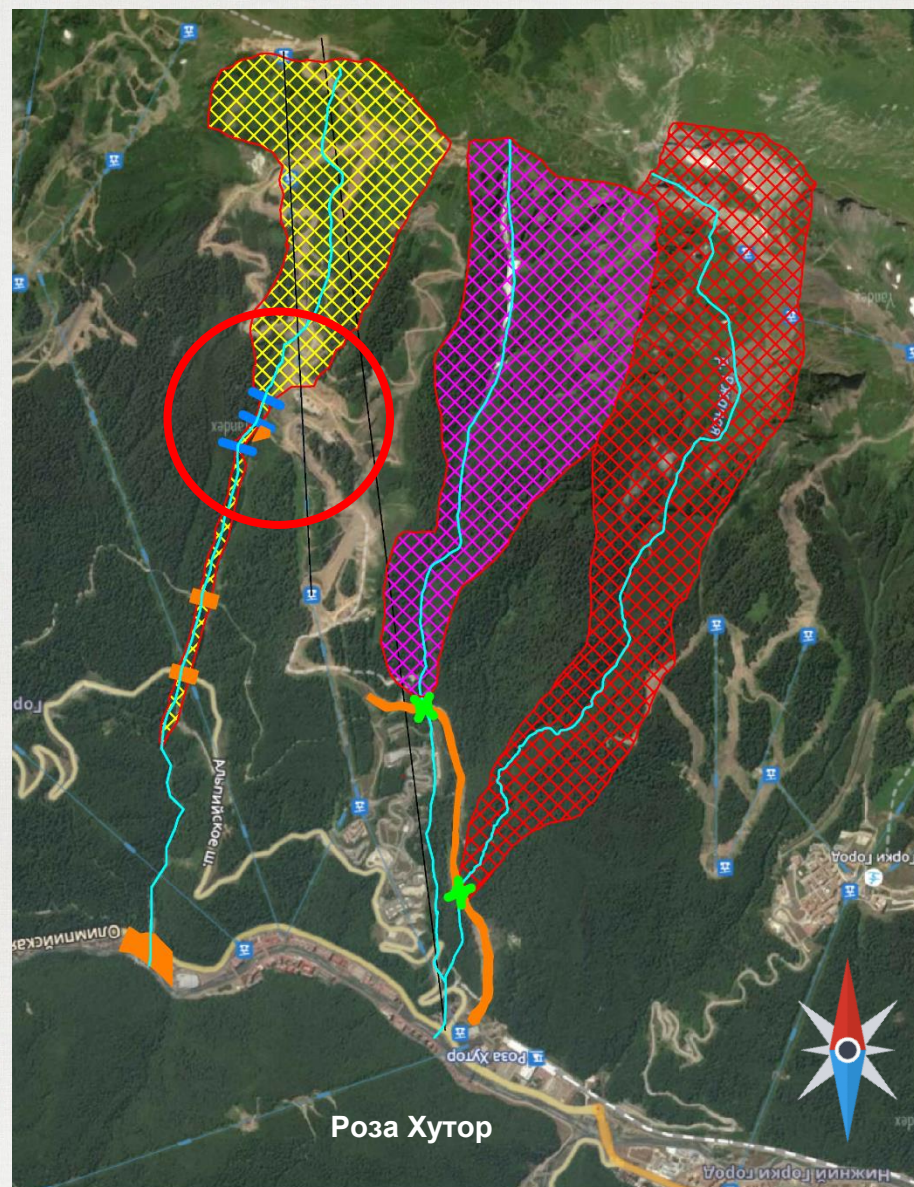
Защита от оползней Подпорные стены



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

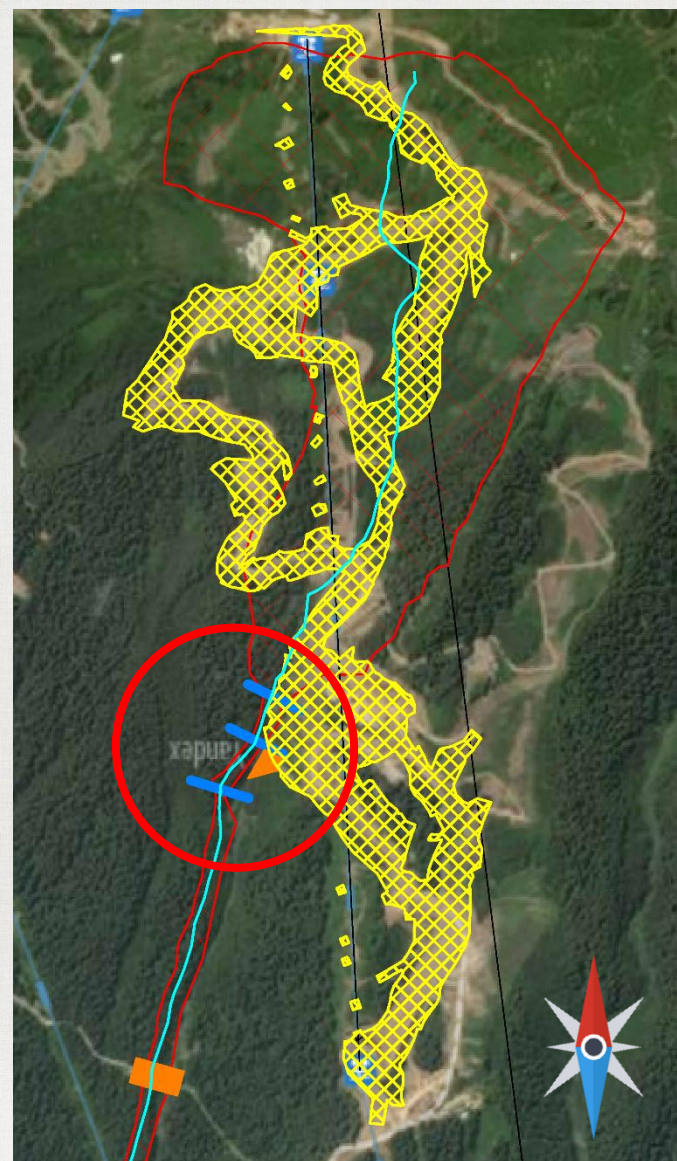


В ходе изысканий на территории курорта «Альпика-Сервис» выявлены три селеопасных бассейна приуроченные к водотокам трех ручьев: Сулимовский (желтый), Шумихинский (фиолетовый) и Ржаной (красный).





В бассейне ручья Сулимовский выполнена покровная система (в том числе нагельное крепление).

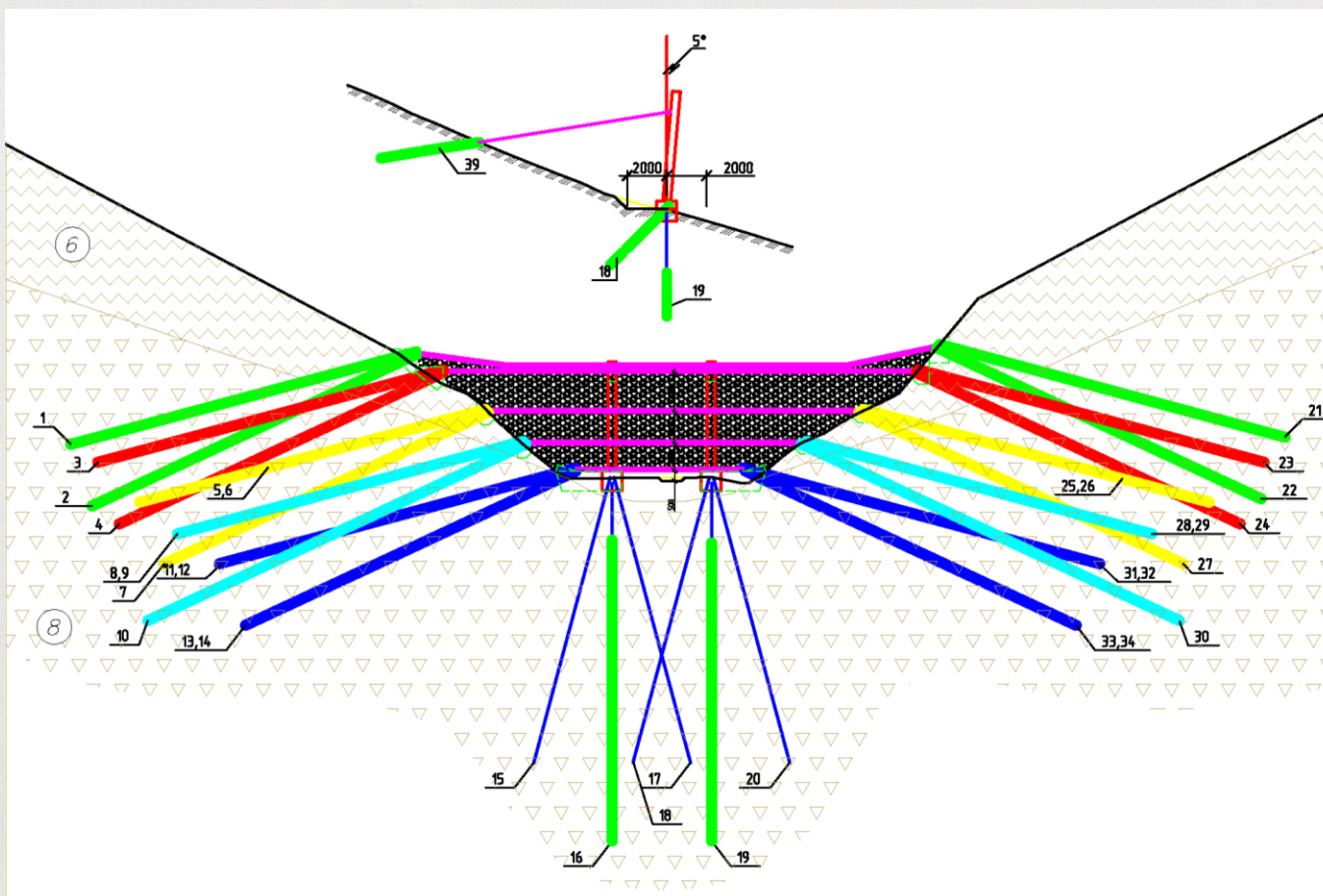


Защита от селей



В русле ручья Сулимовский возле станции «Юность» выполнен каскад из трех селеудерживающих барьеров (I этап).





Проницаемый для воды барьер задерживает твердый сток (грунт, ветки, камни), снижая энергию селя. Имеет расчетные характеристики задерживаемой селевой массы.

Защита от селей



Барьеры перекрывают русло ручья и пропуская воду удерживают твердый сток.





Селепропуск закрытого типа, построенный в русле ручья Ржаной предназначен для защиты лыжных трасс.



Массивный лавинорез обеспечивает локальную защиту от лотковых лавин.



Лавинонаправляющая стена с облицовкой из габионов рассчитана на ударную нагрузку снежной лавины и предназначена для перенаправления масс снега в сторону от защищаемого объекта.



Снегоудерживающие барьеры защищают от осовов (снежных оползней). Предотвращают сползание снега вниз по склону, удерживая массив в статическом состоянии. Летом защищают от камнепадов.

Защита от камнепадов

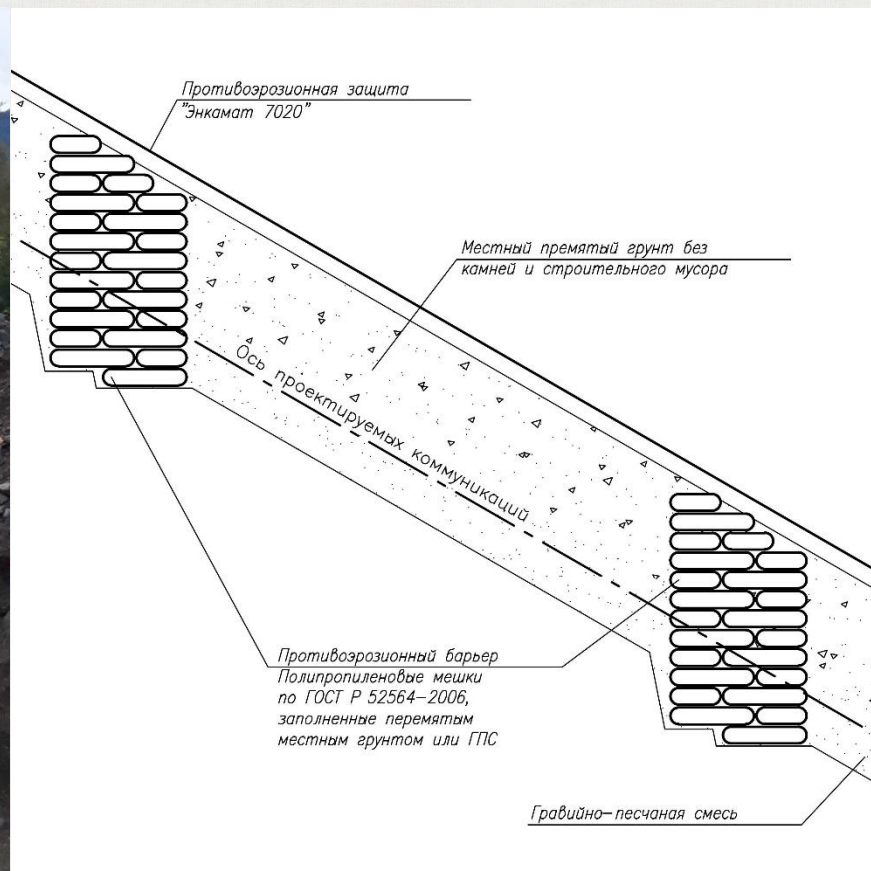


Противокамнепадные барьеры рассчитываются с учетом максимальной энергии падения камней и высоты их отскока.



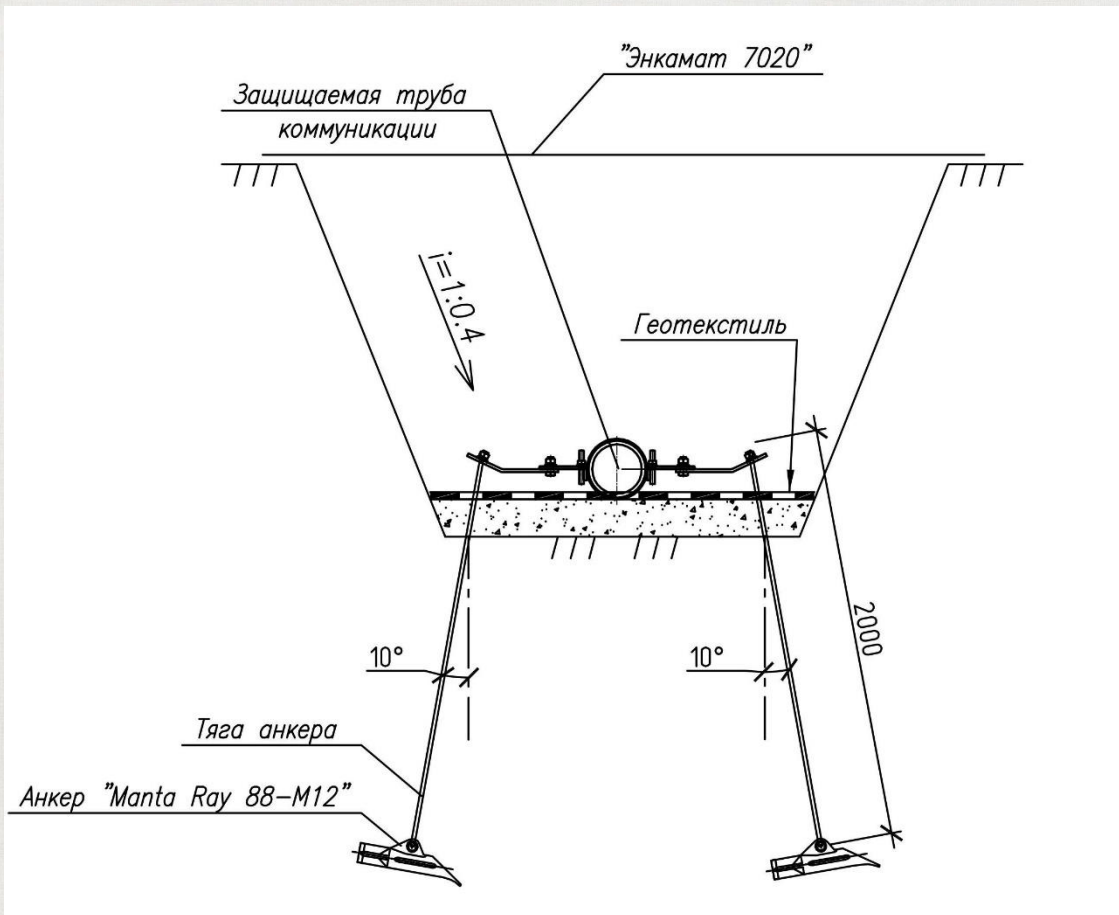
Противокаменная завеса подразумевает покрытие камнепадоопасного участка горы стальными сетками, которые препятствуют свободному падению обломков.

Защита инженерных сетей

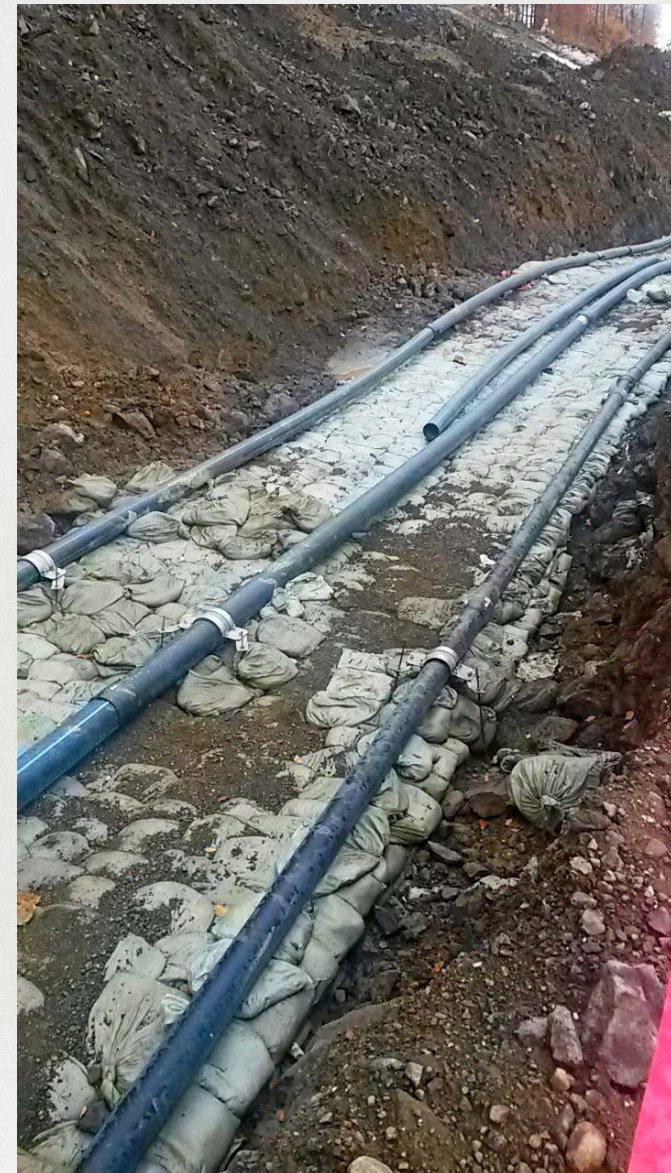


Устройство герметизирующих барьеров в траншеях прокладки инженерных коммуникаций для снижения скорость движения воды.

Защита инженерных сетей



Закрепление сетей для предотвращения их обрыва под собственным весом.



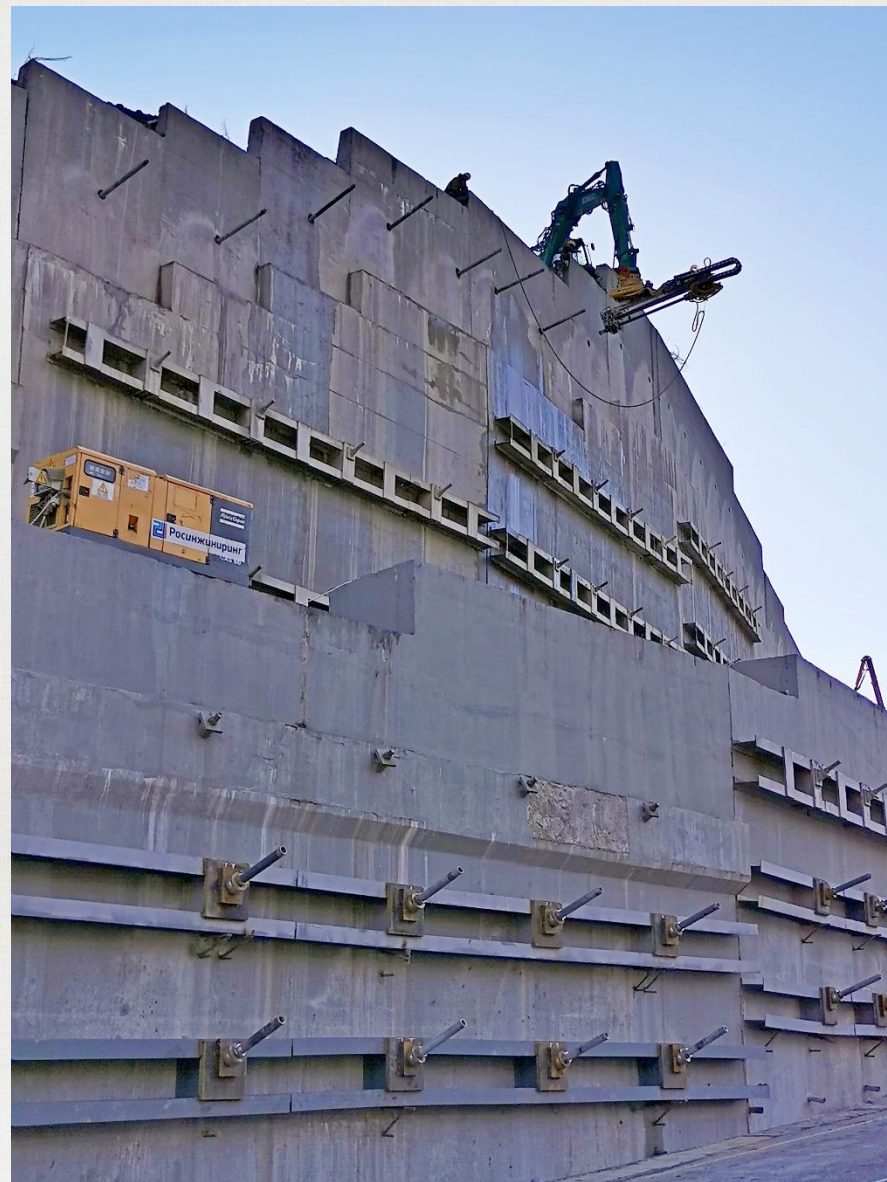
Ремонт аварийных подпорных стен



В подпорных стенах возникают значительные усилия.

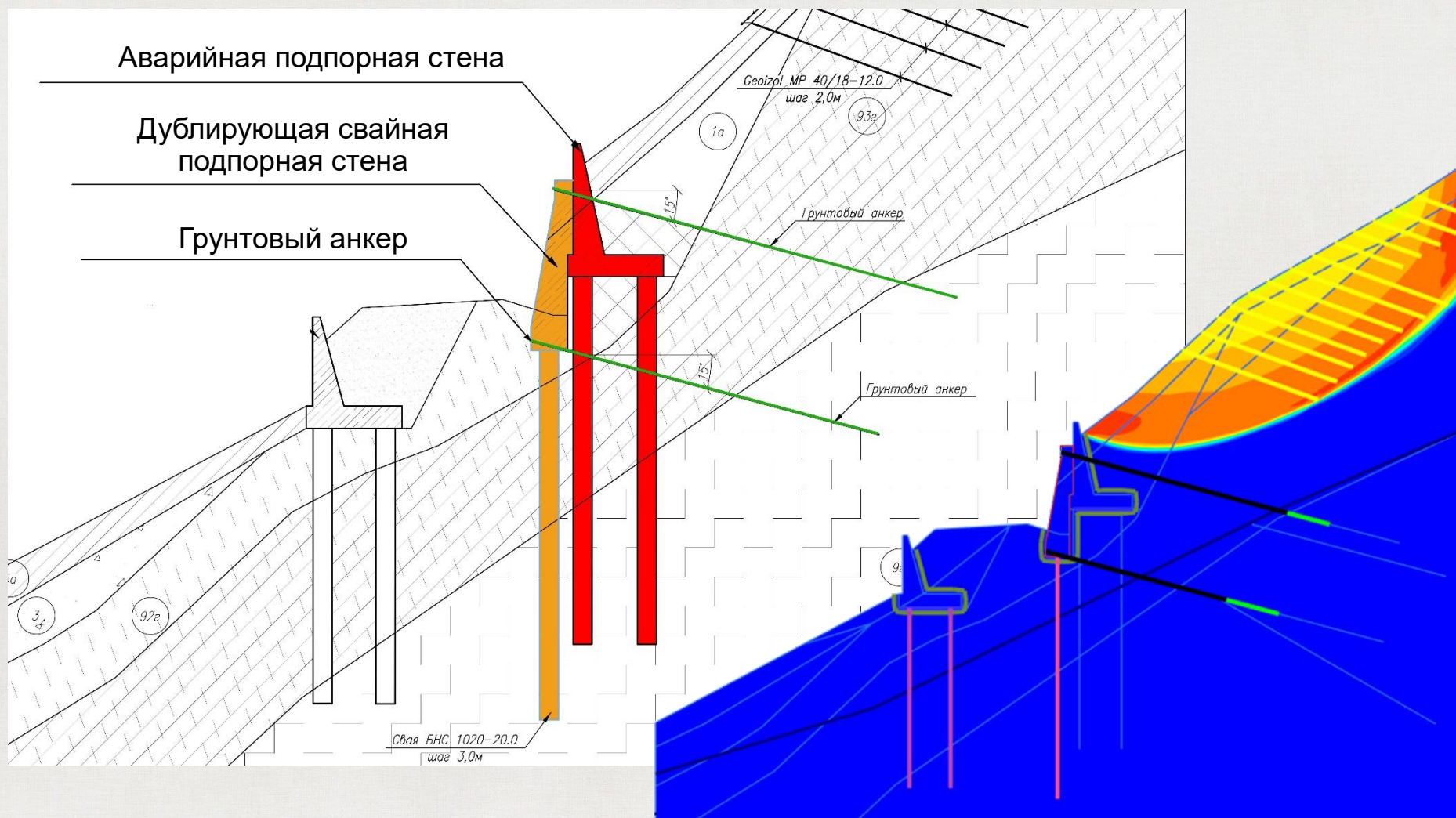
Аварийная ситуация – цена ошибок при проектировании.

Ремонт аварийных подпорных стен



Усиление аварийных подпорных стен
дополнительными рядами
буринъекционных грунтовых анкеров.

Ремонт аварийных подпорных стен



Устройство дублирующей стены усиления.

Ремонт аварийных подпорных стен

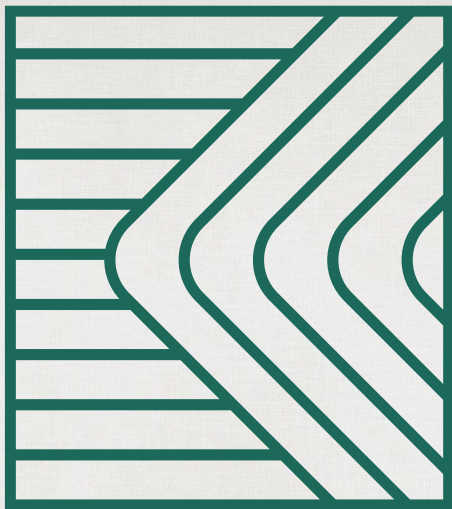


Устройство буронабивных свай в крайне стесненных условиях.
Работы произведены без перекрытия движения по дороге.
По поверхности аварийной конструкции выполнена прижимная стена
с контрфорсами.

Усиление низовых подпорных стен



Выполнение монолитных работ.



КАСТОМ ГЕО

инженерная группа



ООО «КастомГео»
197046, г. Санкт-Петербург,
ул. Большая Посадская, д. 12,
лит. А, пом. 77-Н
ИНН 7813441822
ОГРН 1097847097721



+7 (812) 416-30-28



+7 (921) 339-25-76



info@customgeo.ru



customgeo.ru