



Опыт выполнения мероприятий по укреплению опор, подходов и конусов мостовых сооружений

АЛЕКСАНДРОВ
Павел Анатольевич

Главный конструктор
«ГЕОИЗОЛ Проект»

Санкт-Петербург
2025

О КОМПАНИИ

«ГЕОИЗОЛ Проект» специализируется на геотехническом проектировании.

Создан в 2009 году в составе Группы компаний «ГЕОИЗОЛ».

Компания занимает лидирующие позиции в России в области инженерной защиты территории. С 2013 года это одно из основных направлений работы.

Разработано более 200 проектов инженерной защиты.

Проекты проходят различные виды экспертизы и успешно реализуются.



О КОМПАНИИ

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.





Существующие сооружения:

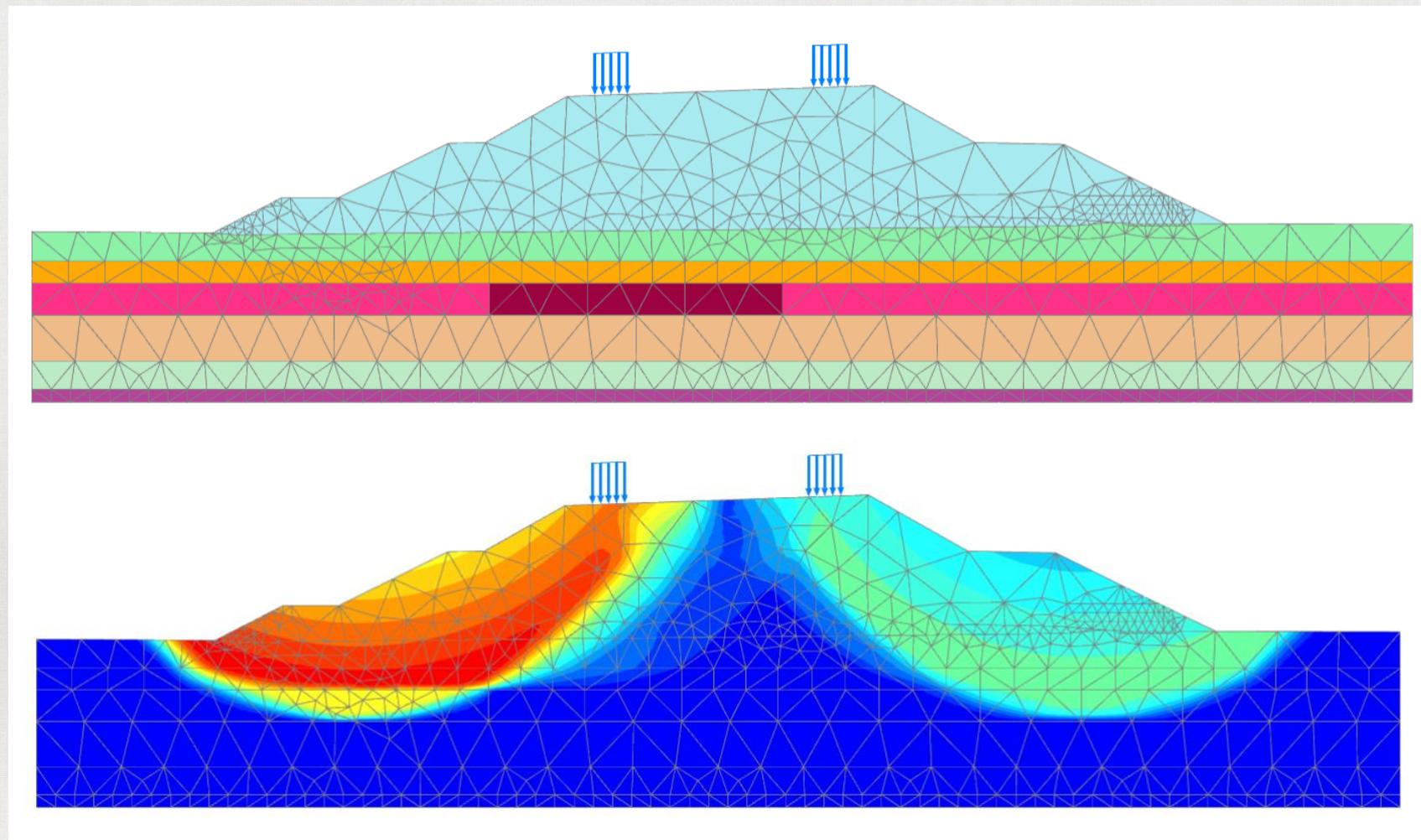
- приведение к современным нормативам по запасу устойчивости;
- ликвидация возникших оползневых явлений;
- деформации береговой линии;
- деградация многолетнемерзлых грунтов основания.

Новое строительство:

- стесненные условия строительства;
- неблагоприятные геологические условия в районе строительства;
- необходимость возведения высокой насыпи в условиях недостаточной несущей способности грунтов.

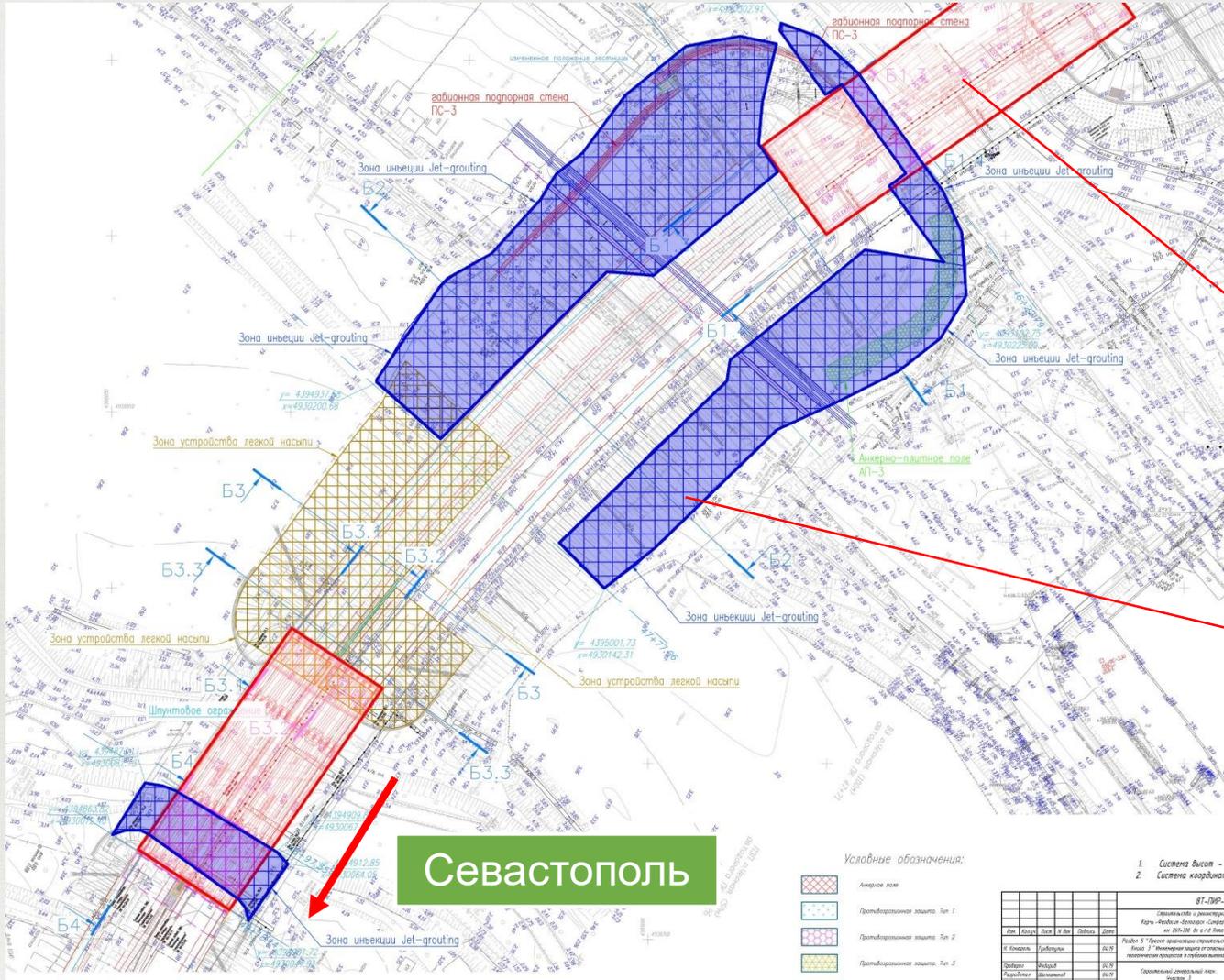


Участок насыпи, расположенный между искусственными сооружениями через Нефтяную улицу и реку Черная, характеризуется сложными геологическими условиями.



Расчет устойчивости насыпи без мероприятий инженерной защиты.
Коэффициент запаса устойчивости ниже нормативного.

Усиление грунта основания



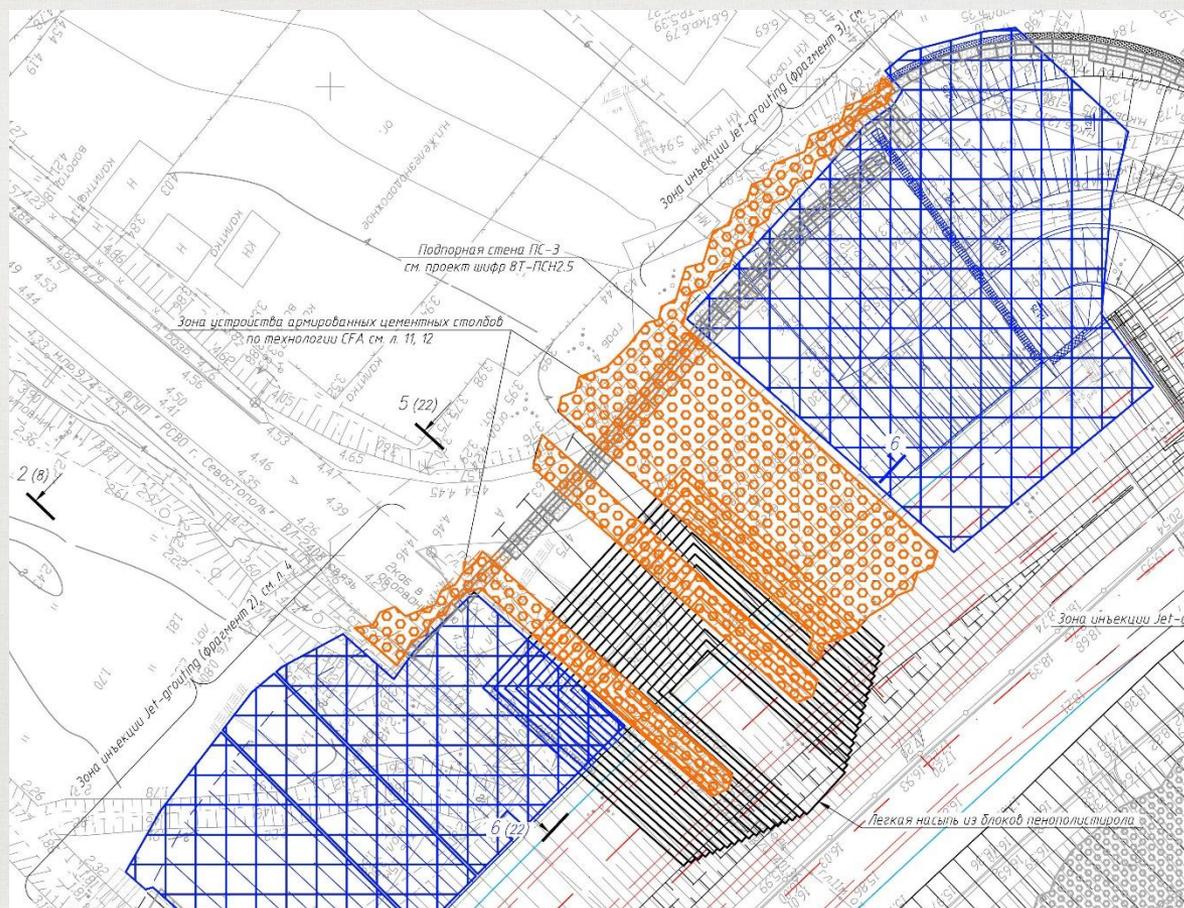
Мостовое
сооружение

Зона закрепления
грунта струйной
цементацией
(Jet Grouting)



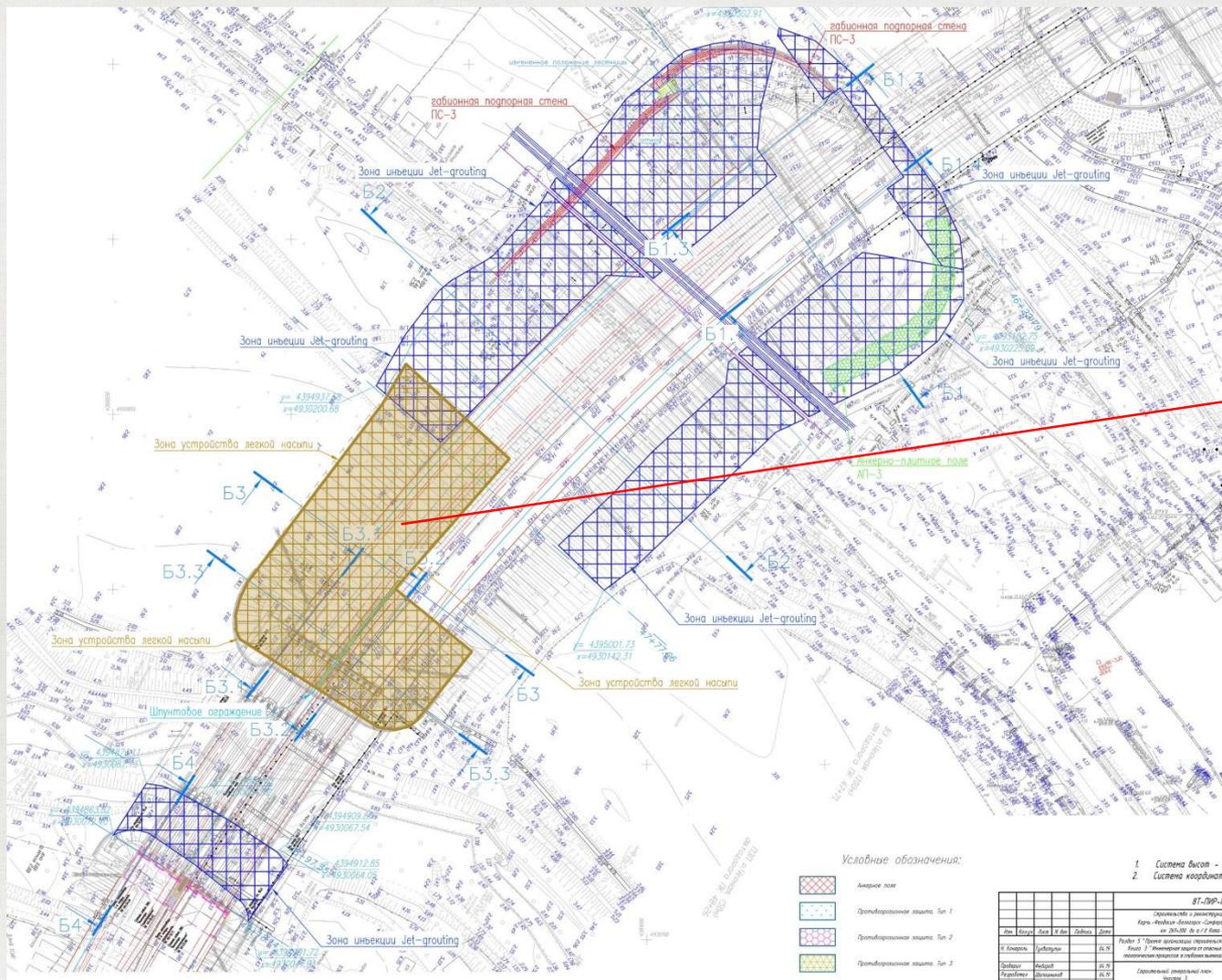
Модификация грунта основания под песчаной насыпью методом струйной цементации (Jet Grouting).

Усиление грунта основания



В зоне размещения инженерных коммуникаций выполнены сваи по технологии непрерывного полого шнека (CFA).

Снижение нагрузки на основание Устройство легкой насыпи



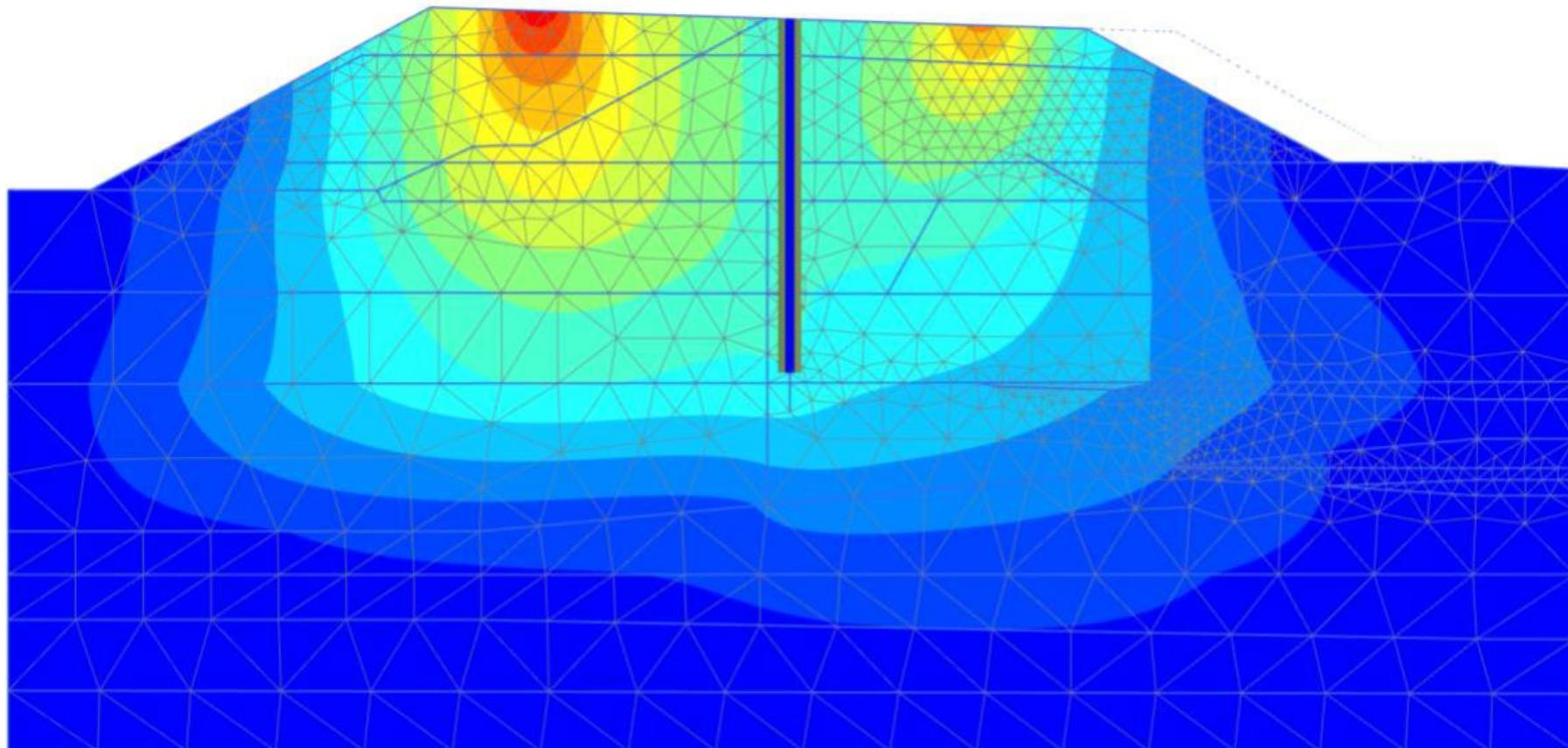
Легкая насыпь.

Снижение нагрузки на основание Устройство легкой насыпи



Легкая насыпь из блоков экструдированного полиполистирола (ЭПС)
в 30 раз легче песка.
Ее устройство позволяет снизить нагрузку на слабое основание.

Снижение нагрузки на основание Устройство легкой насыпи



Изополя деформаций легкой насыпи.

Снижение нагрузки на основание Устройство легкой насыпи



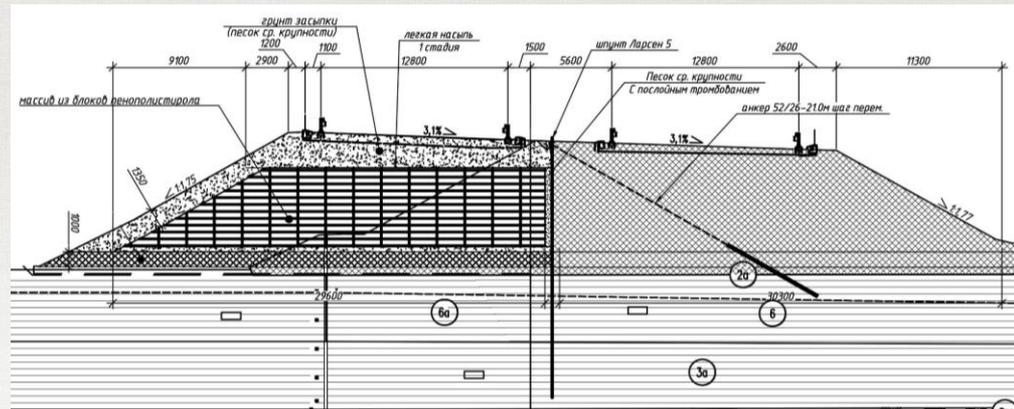
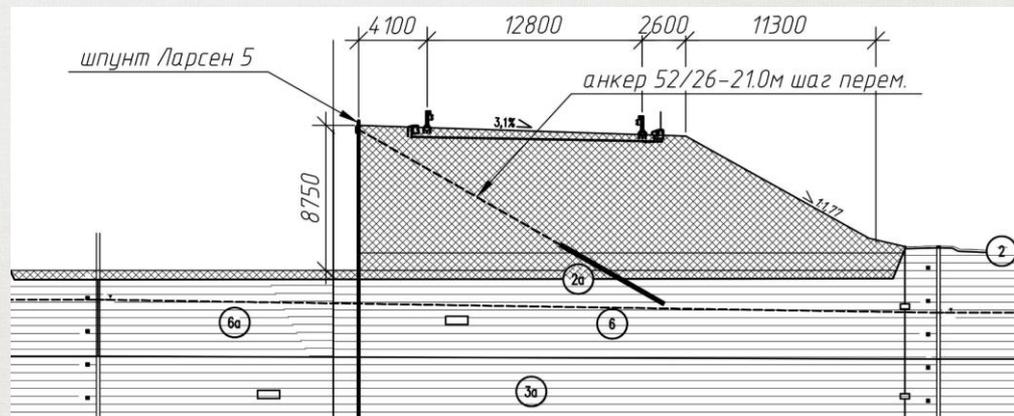
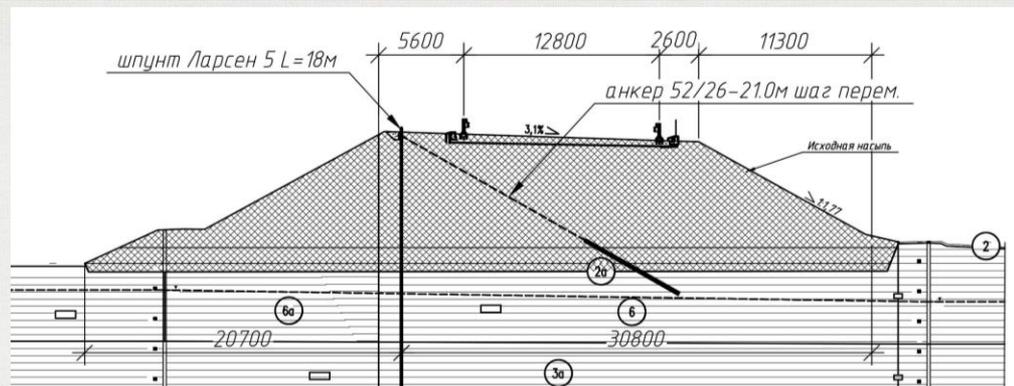
Возведение легкой насыпи разделено на несколько этапов с устройством по оси дороги шпунтового ограждения.

Снижение нагрузки на основание Устройство легкой насыпи. Стадия 1

1 этап – погружение шпунта, его крепление грунтовыми анкерами GEOIZOL-MP (движение транспорта организовано по существующей насыпи);

2 этап – откопка части насыпи на проектную глубину;

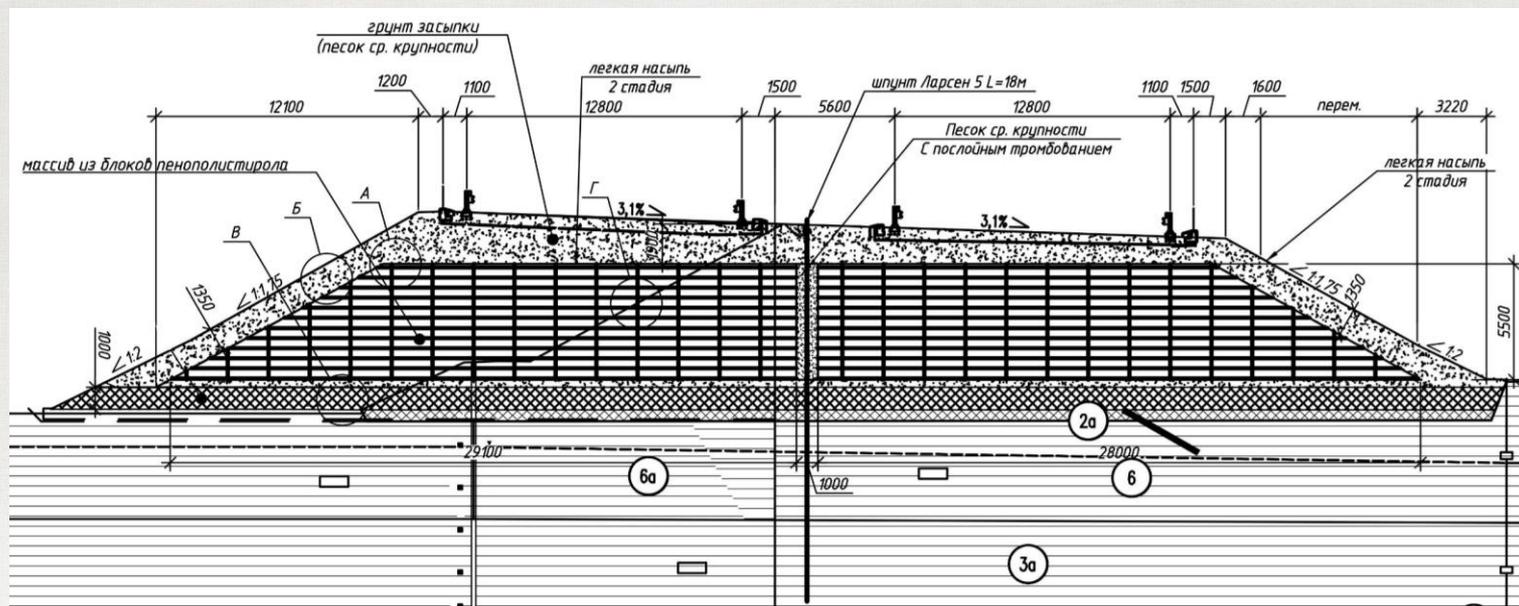
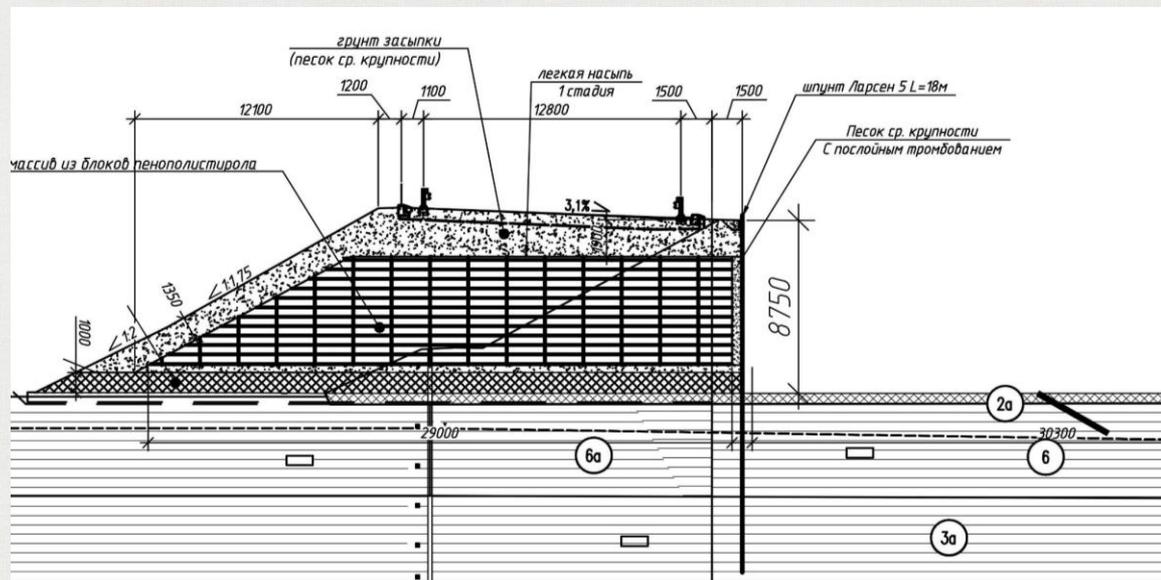
3 этап – укладка блоков ЭПС, отсыпка грунта, устройство дорожной одежды;



Снижение нагрузки на основание Устройство легкой насыпи. Стадия 2

4 этап – переключение движения на новую насыпь, откопка второй части насыпи, срезка грунтовых анкеров;

5 этап – монтаж второй части насыпи.



Подпорная стена из габионов



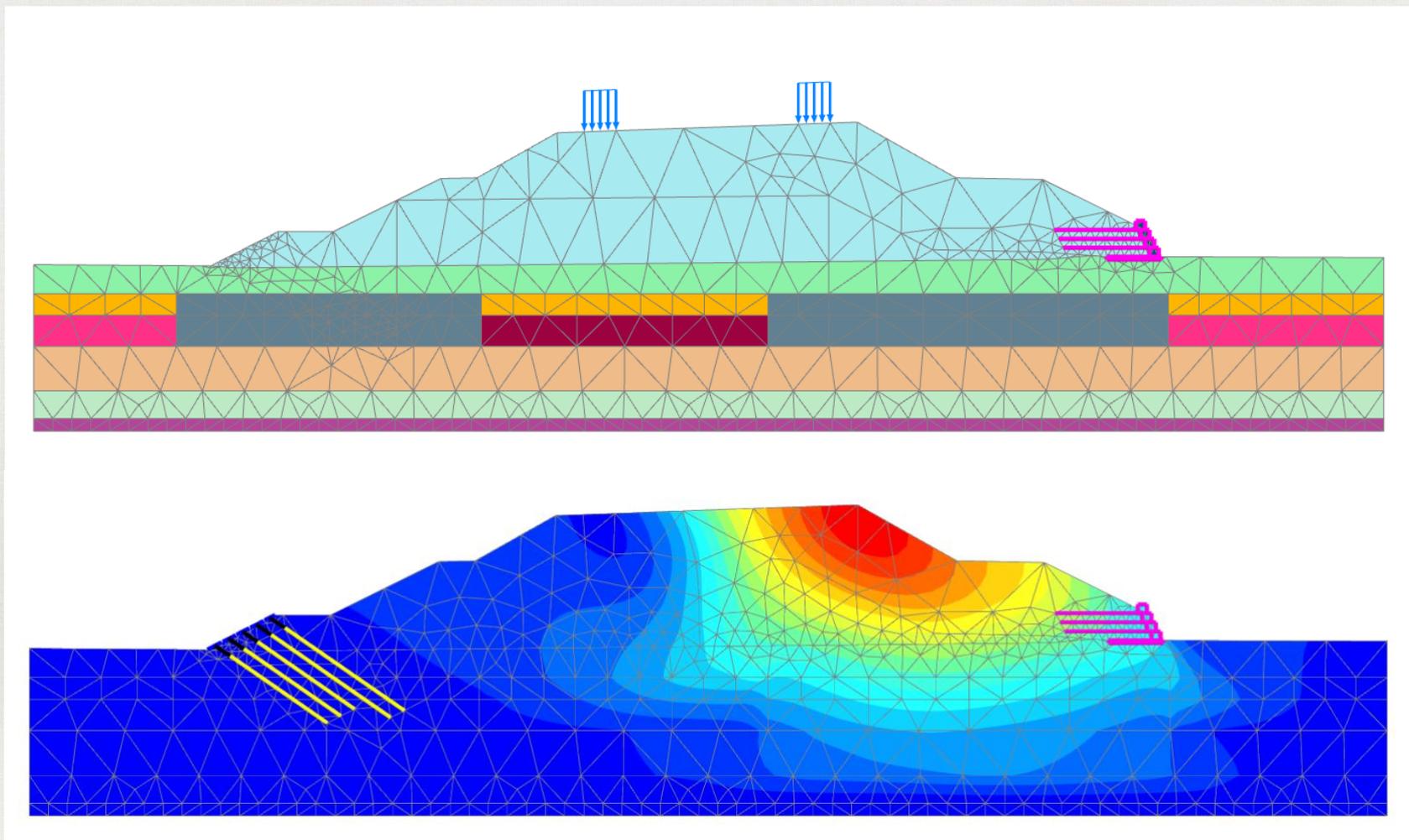
Подпорная стена из габионов.

Удерживающие сооружения в северо-восточной части насыпи выполнены для размещения песчаной насыпи в границах отвода.

Подпорная стена из габионов



Для сокращения габарита подхода к мосту принято решение об устройстве подпорной стеры. Наиболее рациональным решением стала армогрунтовая стена с лицевой поверхностью из габионов.



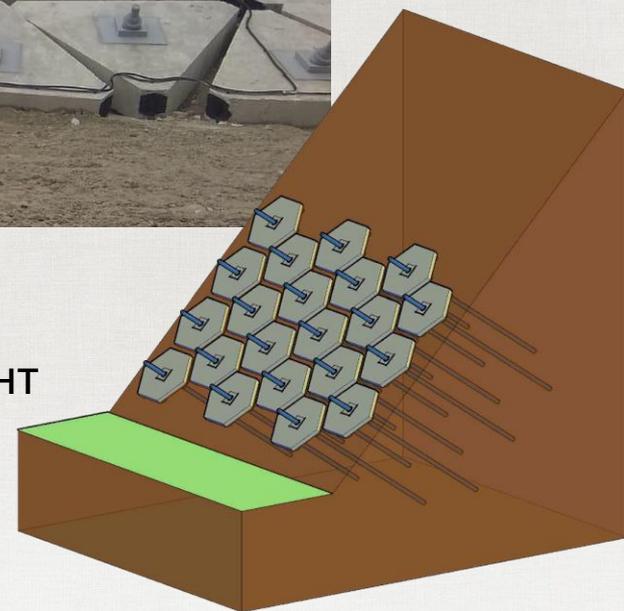
Расчетная схема и изополя осадок насыпи с учетом устройства подпорной стены.

Анкерное крепление с прижимными плитами

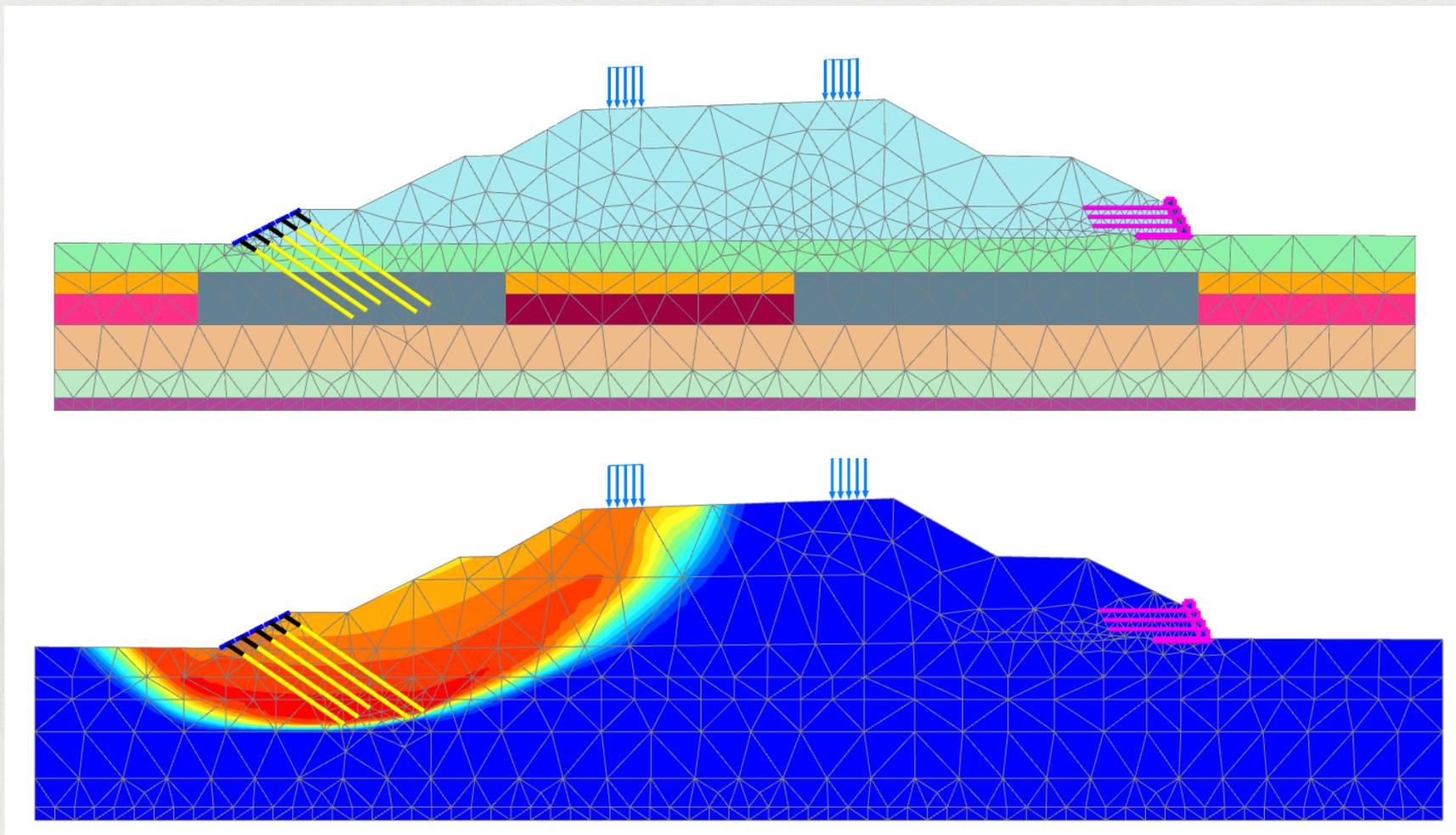


Компактная альтернатива пригрузочной бермы.

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



Анкерное крепление с прижимными плитами



Расчетная схема и изополя осадок насыпи с учетом мероприятий инженерной защиты (анкерного крепления).

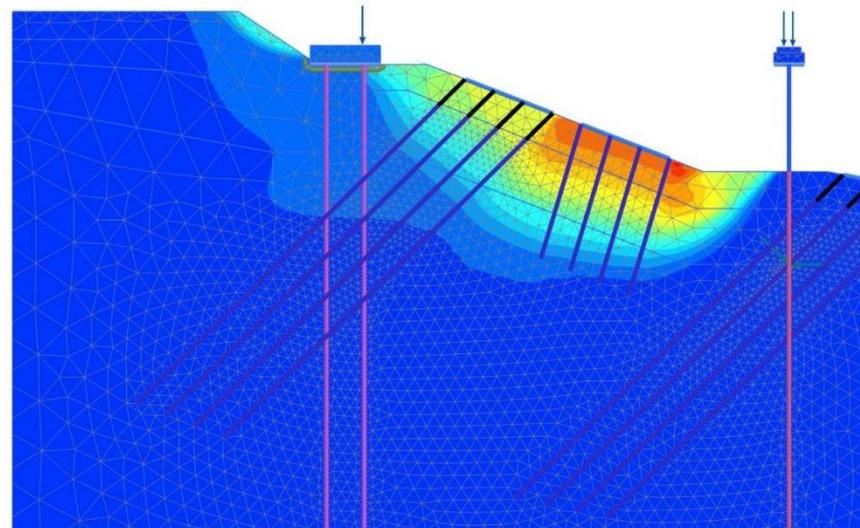
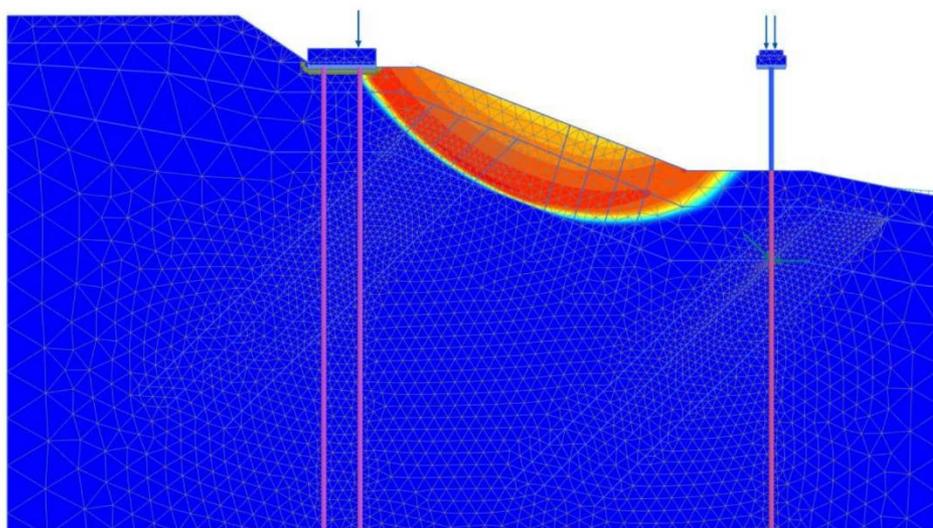
Аварийные мосты. Деградация мерзлоты Ж/д линия Обская - Бованенково



ГЕОИЗОЛ
проект



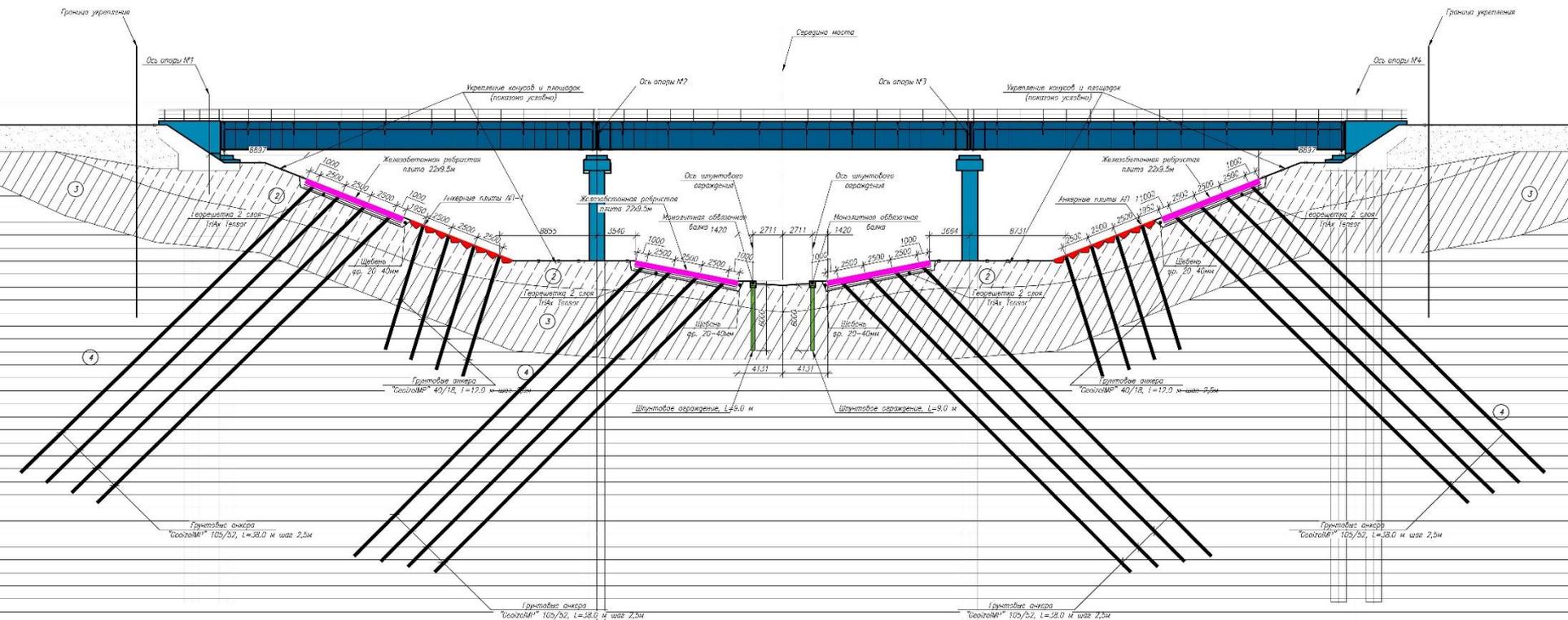
Деградация многолетнемерзлых грунтов повлекла деформации железнодорожного моста – береговые опоры начали смещаться в сторону русла.



Теоретическая поверхность обрушения.

Без усиления (слева) и с учетом мероприятий инженерной защиты (справа).

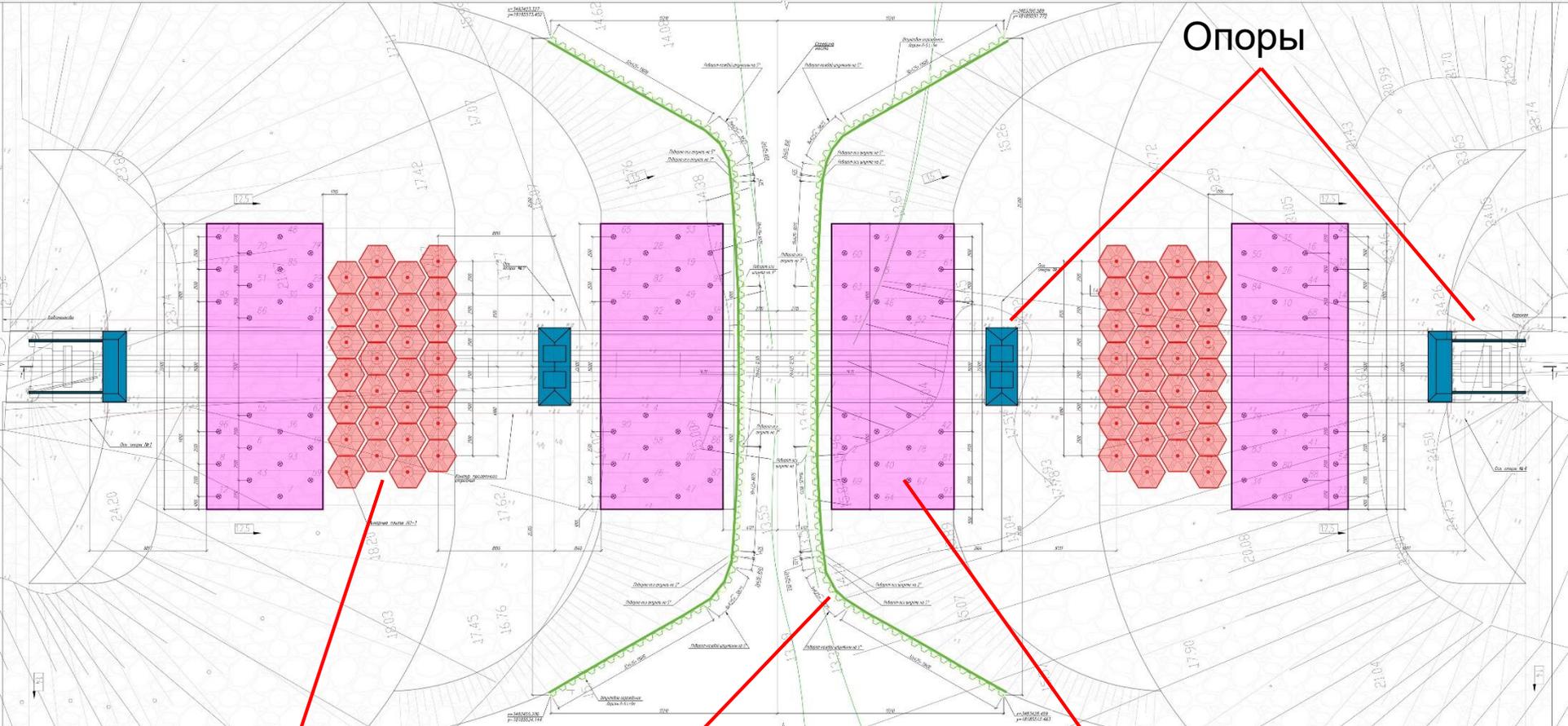
Аварийные мосты. Деградация мерзлоты Ж/д линия Обская - Бованенково



Предложен вариант с устройством сборных железобетонных ребристых конструкций и прижимных плит с анкерным креплением.

Вдоль русла предусмотрено шпунтовое ограждение для защиты от размыва.

Аварийные мосты. Деградация мерзлоты Ж/д линия Обская - Бованенково

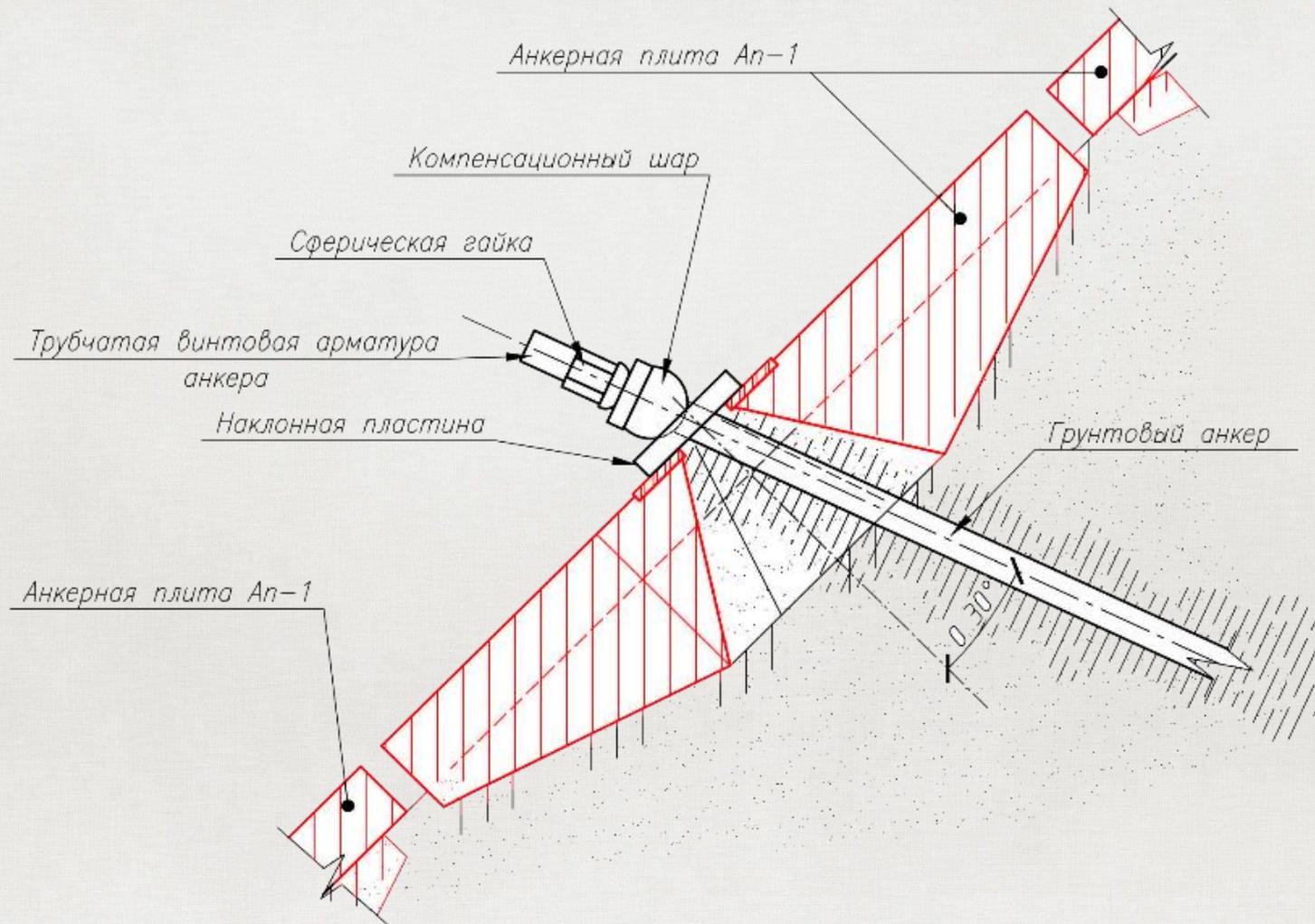


Прижимные плиты
с анкерным креплением

Шпунт

Железобетонные
ребристые
конструкции

Аварийные мосты. Деградация мерзлоты Ж/д линия Обская - Бованенково



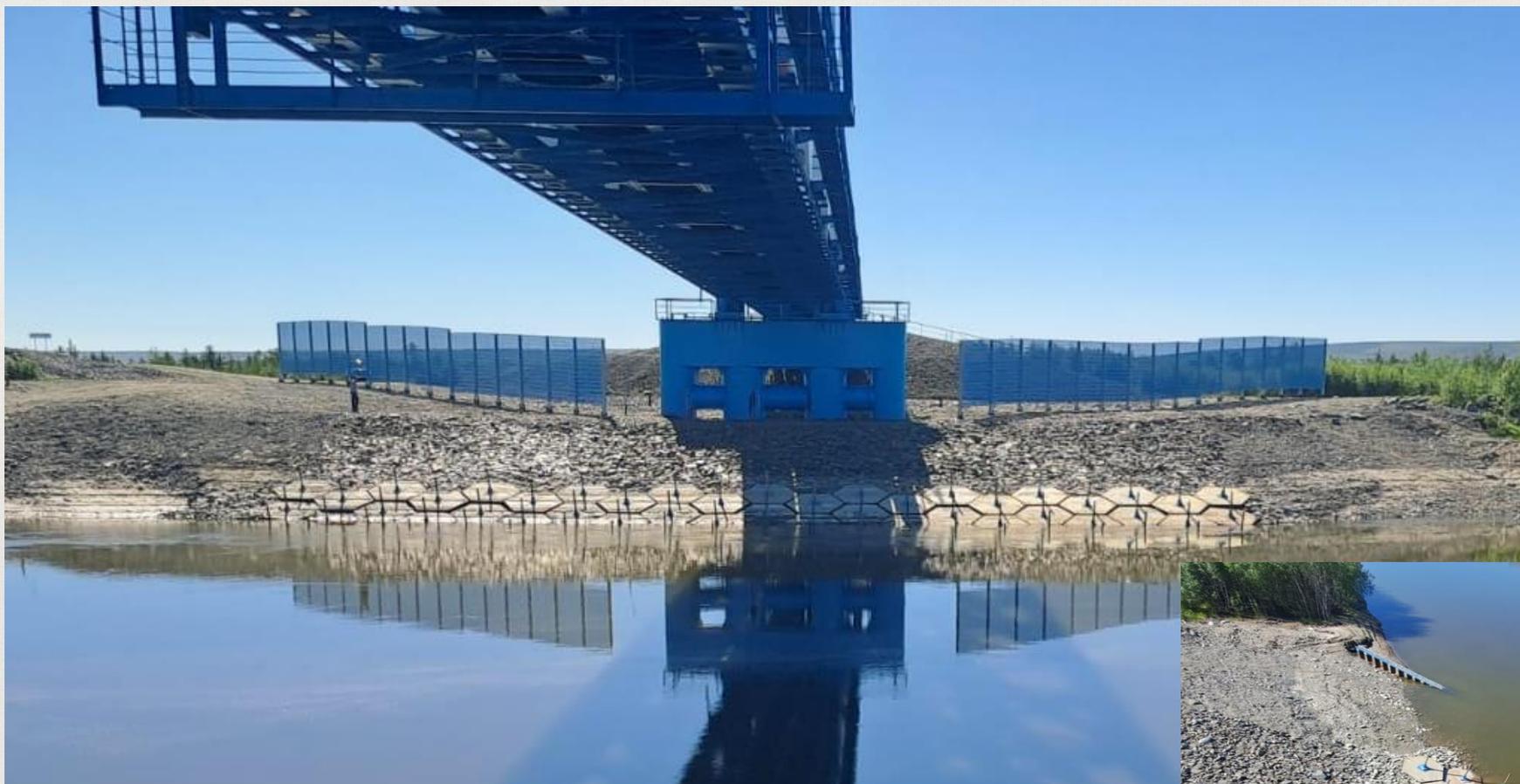
Узел установки анкерной плиты

Аварийные мосты. Деградация мерзлоты Ж/д линия Обская - Бованенково



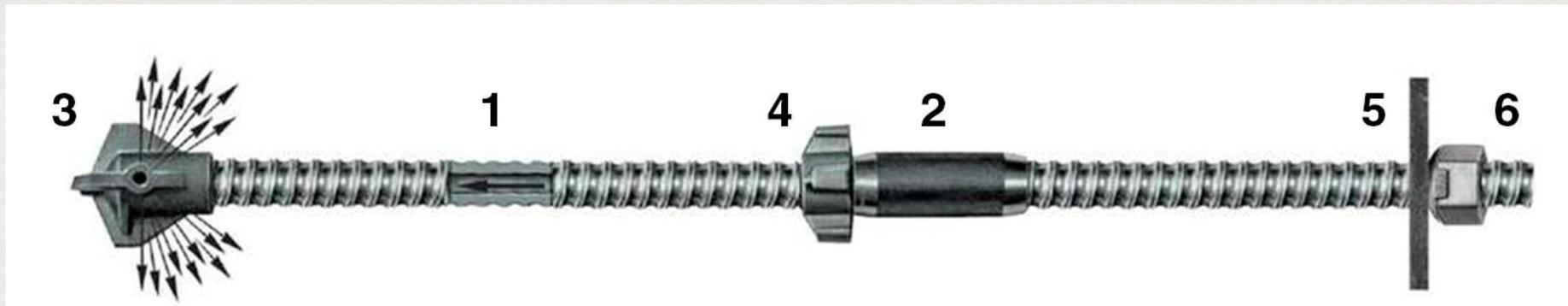
Выполненное анкерное крепление откоса.

Аварийные мосты. Деградация мерзлоты Ж/д линия Обская - Бованенково



Подъем уровня воды реки Щучья.

Многофункциональная геотехническая система (МГТС) GEOIZOL-MP



Основные элементы МГТС GEOIZOL-MP:

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



GEOIZOL-MP разработана и производится на **Пушкинском машиностроительном заводе** (входит в Группу компаний «ГЕОИЗОЛ»).

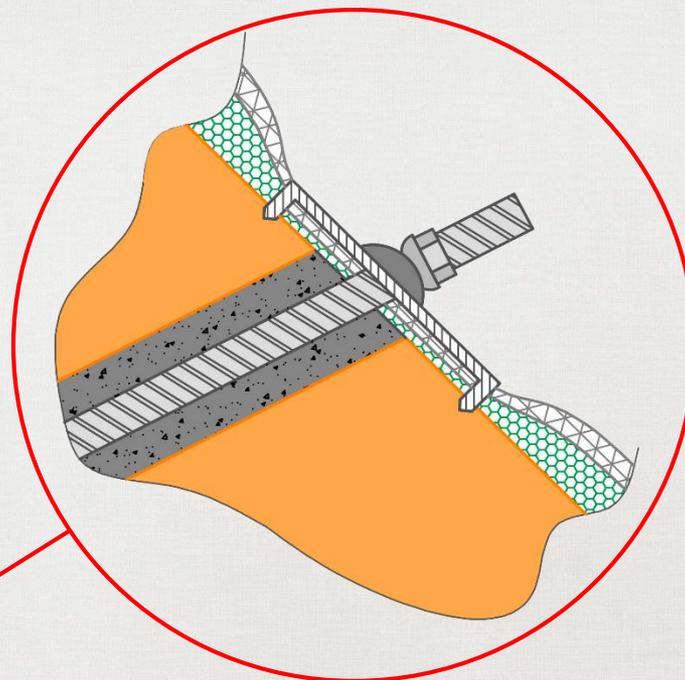
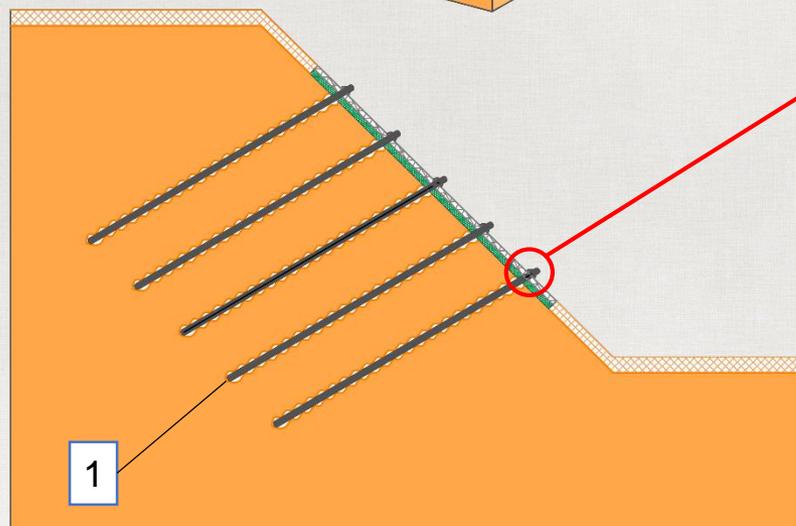
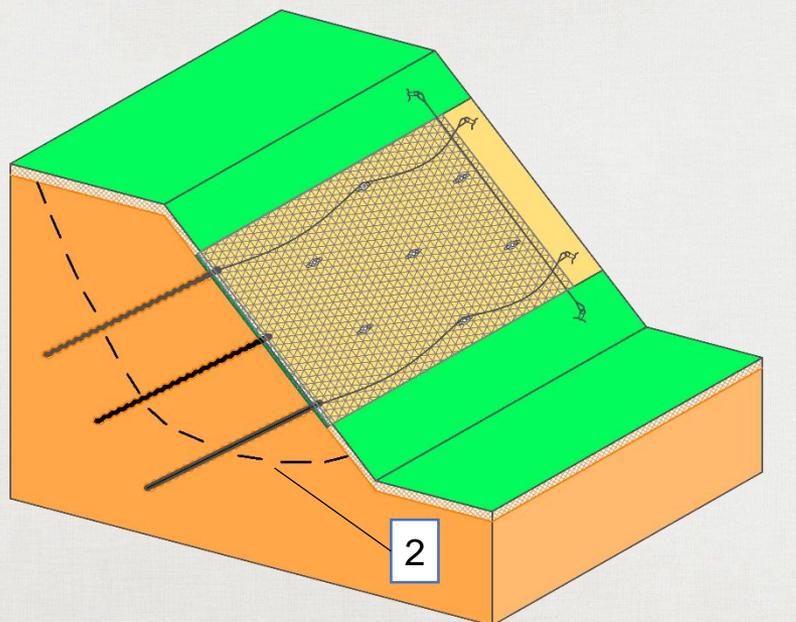


Подробнее об МГТС GEOIZOL-MP читайте на сайте «ГЕОИЗОЛ Проект».

Нагельное крепление склона



Нагельное крепление – эффективный метод защиты от оползневых явлений, обеспечения устойчивости склонов (откосов). Подразумевает пространственное армирование массива грунтовыми нагелями GEOIZOL-MP.

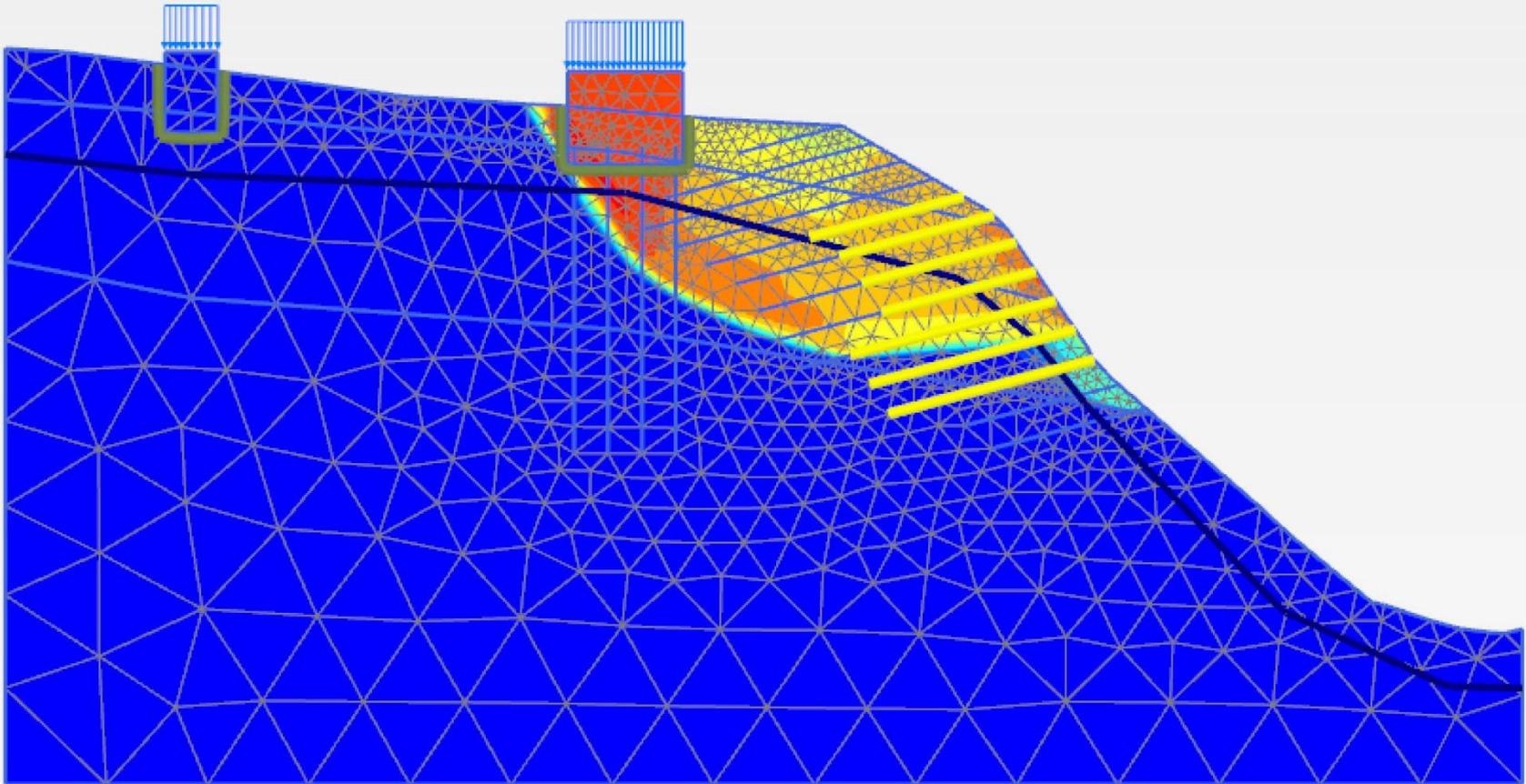


Нагели (1) выходят за поверхность скольжения склона (2), удерживают (армируют) массив грунта и увеличивают расчетную поверхность скольжения, что повышает устойчивость склона.

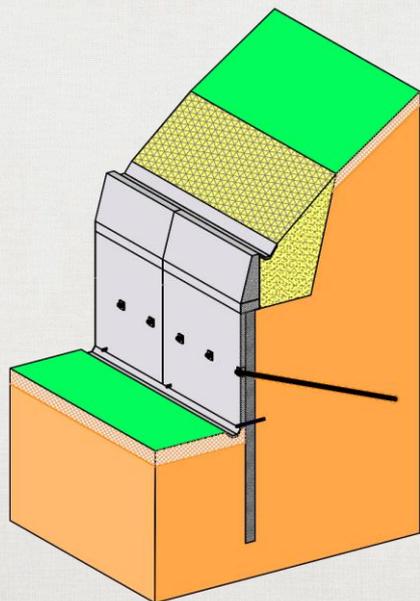
Нагельное крепление Мост Калач-на-Дону



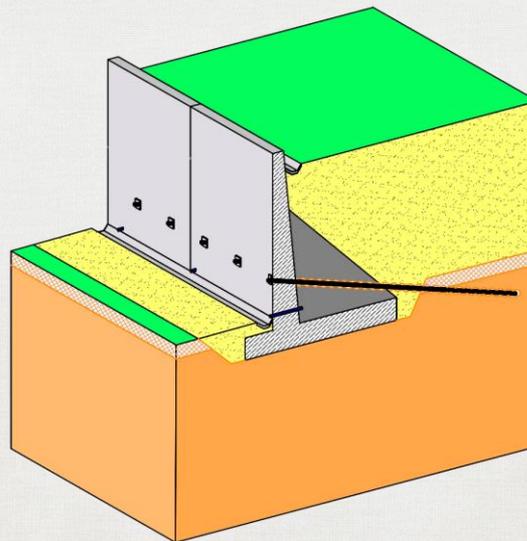
Оползневые явления вблизи опоры моста через р. Дон на автодороге А-260 (г. Калач-на-Дону, Волгоградская область).



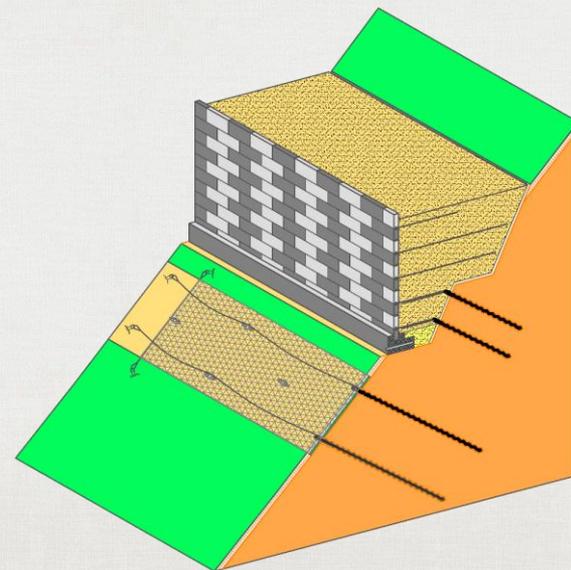
Может применяться для обеспечения устойчивости как значительных массивов грунта, так и отдельных объектов, в том числе опор мостовых сооружений.



Свайная
подпорная стена



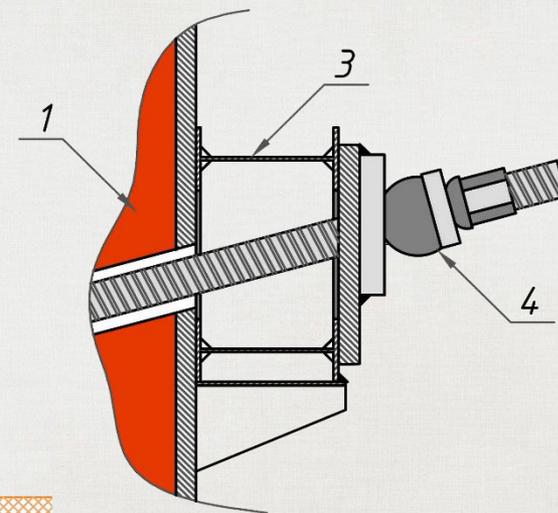
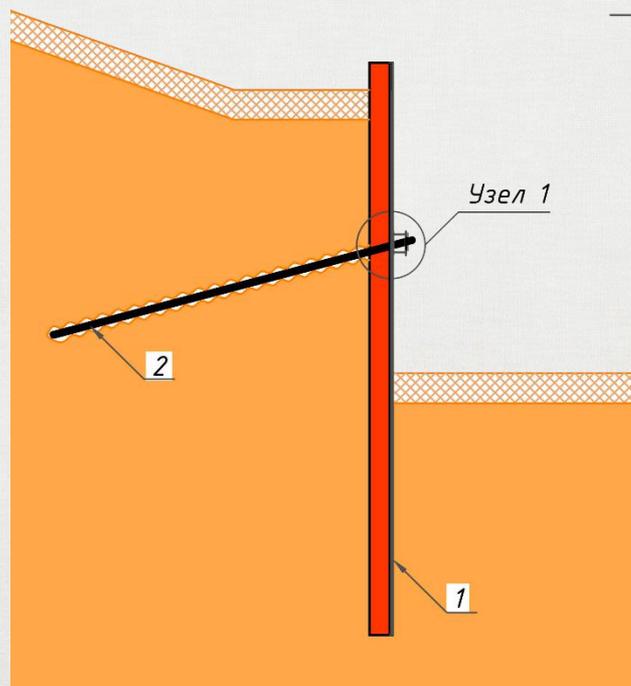
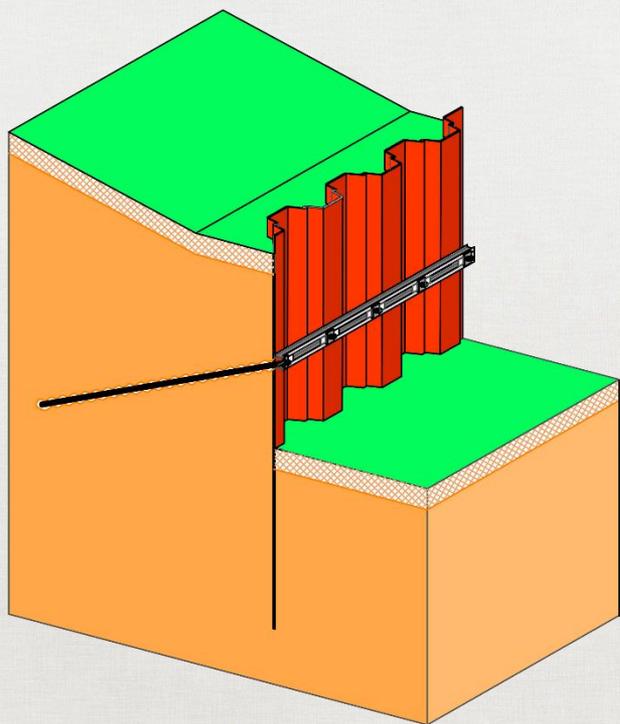
Угловая стена
на естественном
основании



Армогрунтовая
система

Подпорные стены, удерживающие сооружения различной конструкции, выполняются в случае необходимости получения больших перепадов отметок на ограниченном пространстве при изменении рельефа (подрезка склона, устройство выемки, отсыпка высокой насыпи и т.п.).

Дополнительное крепление удерживающих сооружений



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

Анкеры GEOIZOL-MP применяются для дополнительного обеспечения устойчивости различных удерживающих сооружений.

Выполняются через распределительную балку, выходят за призму обрушения и закрепляются в несущих слоях грунта.

Противоаварийные работы Ликвидация ЧС



Как правило чрезвычайные ситуации (ЧС) характеризуются стремительным развитием оползневых (селевых) процессов в результате обильных осадков.



Для предотвращения развития оползневых процессов возможно устройство временных подпорных стен (шпунтовых, из свай малого диаметра), которые отделяют деформированный участок от нетронутого.

Противоаварийные работы Ликвидация ЧС



В качестве постоянного сооружения целесообразно использование свай в виде стальных труб, которые сразу включаются в работу.

Их устройство рационально с выполнением лидерного бурения.

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
www.geoizol.ru



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



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



**Павел Анатольевич
Александров**

Главный конструктор
«ГЕОИЗОЛ Проект»

+7-921-303-38-56
palexandrov@geoizol.ru