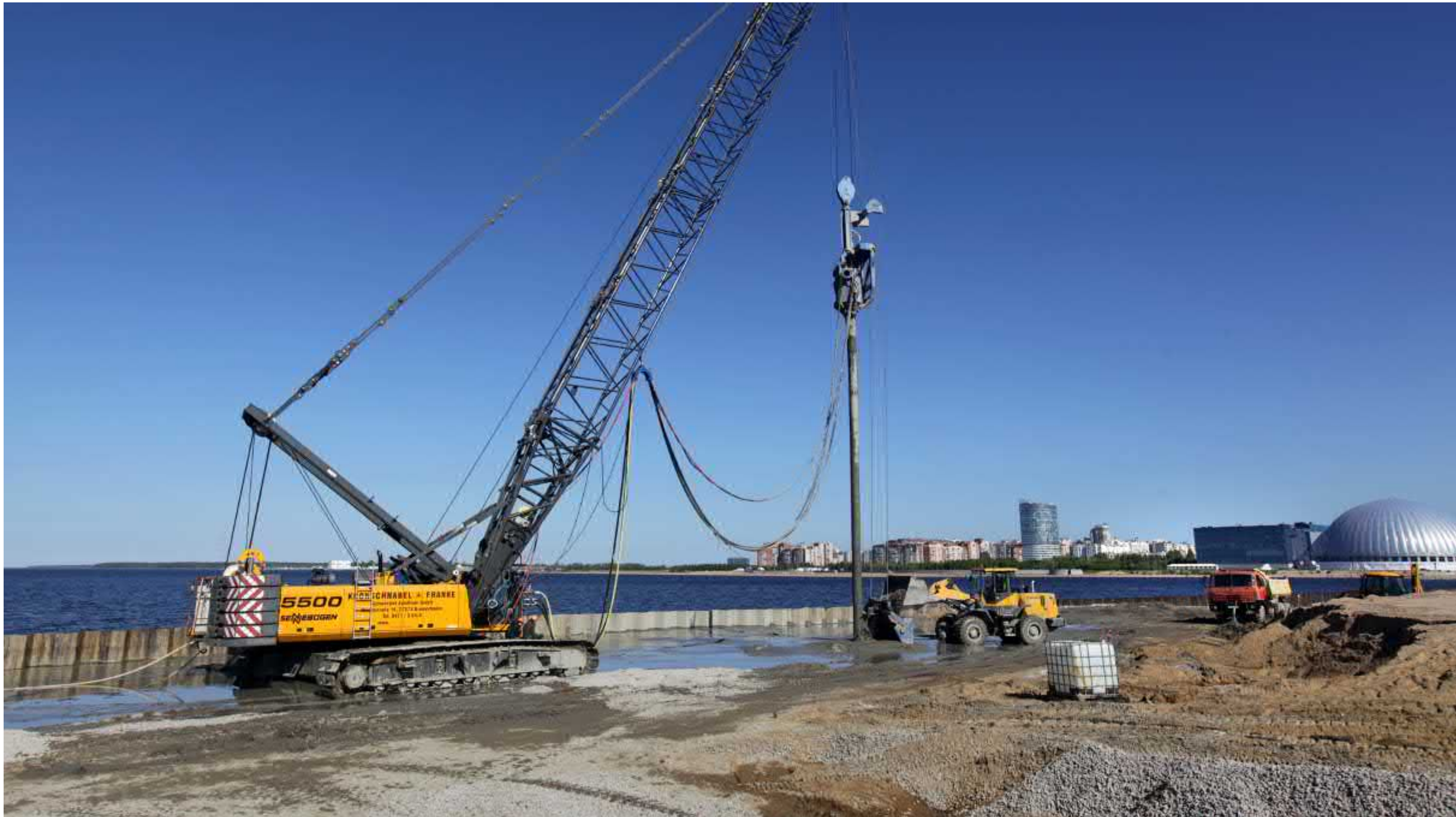




*Типовые решения инженерной защиты территории
Альбом 6. Усиление слабых и специфических грунтов*

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.

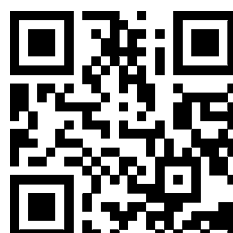
Выпуску альбомов предшествовала масштабная работа: специалисты «ГЕОИЗОЛ Проект» создали теоретическую базу для расчетного обоснования каждого решения, адаптировали их к строительным стандартам и нормативным документам, разработали технологию строительного производства.

При разработке технических решений по усилению слабых и специфических грунтов специалисты «ГЕОИЗОЛ Проект» опирались на передовой зарубежный и отечественный опыт.

Представленные решения получили положительное заключение Главгосэкспертизы России.



geoizolproject.ru



t.me/geoizolproject



vk.com/geoizolproject



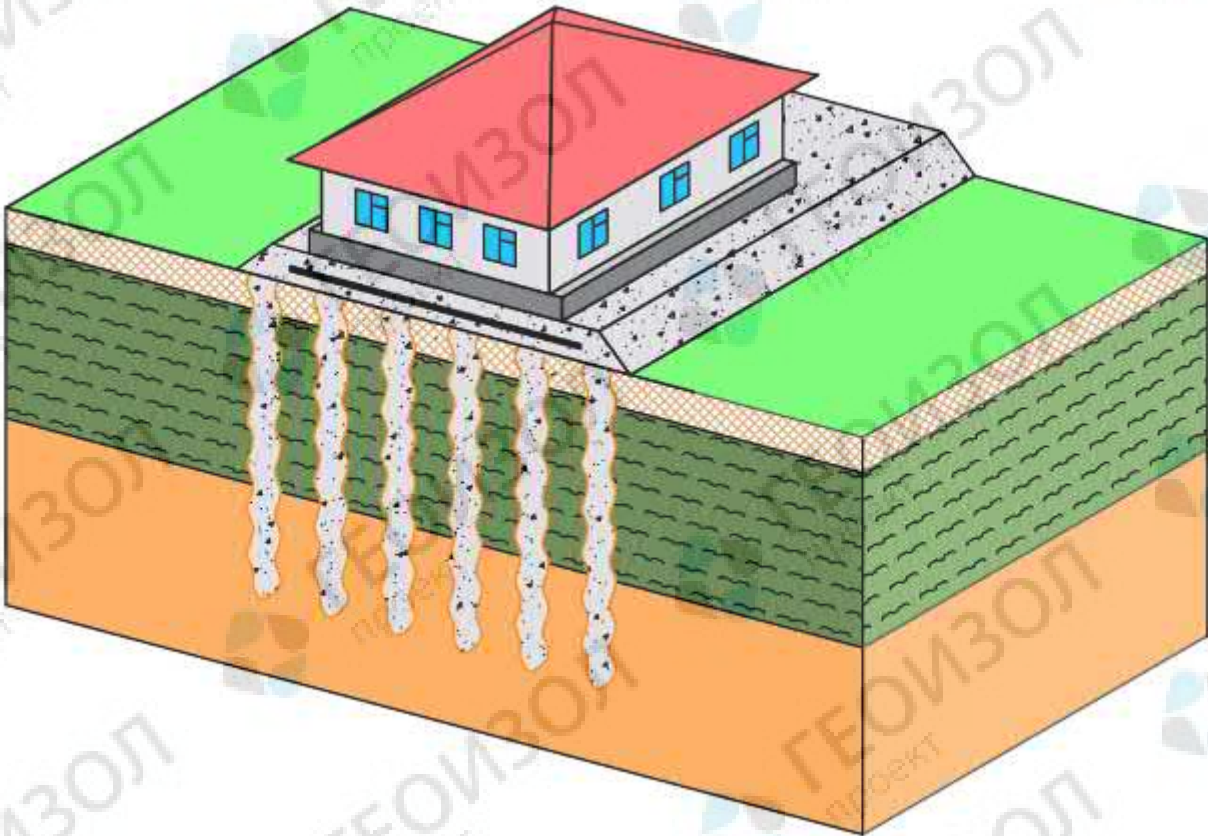
Состав альбома типовых решений инженерной защиты территории		
№ поз.	Наименование	№ стр.
	Содержание	3
1.	Виброгрунтовые («щебеночные») сваи	4
2.	Гибкий ростверк на дуруинъекционных сваях	6
3.	Замещение слабого грунта	8
4.	Стабилизация грунтов вяжущим (ALLU)	10
5.	Заполнение карстовой полости	12
6.	Противокарстовое армирование грунта	13
7.	Термостабилизация	14
8.	МГТС GEOIZOL-MP	16



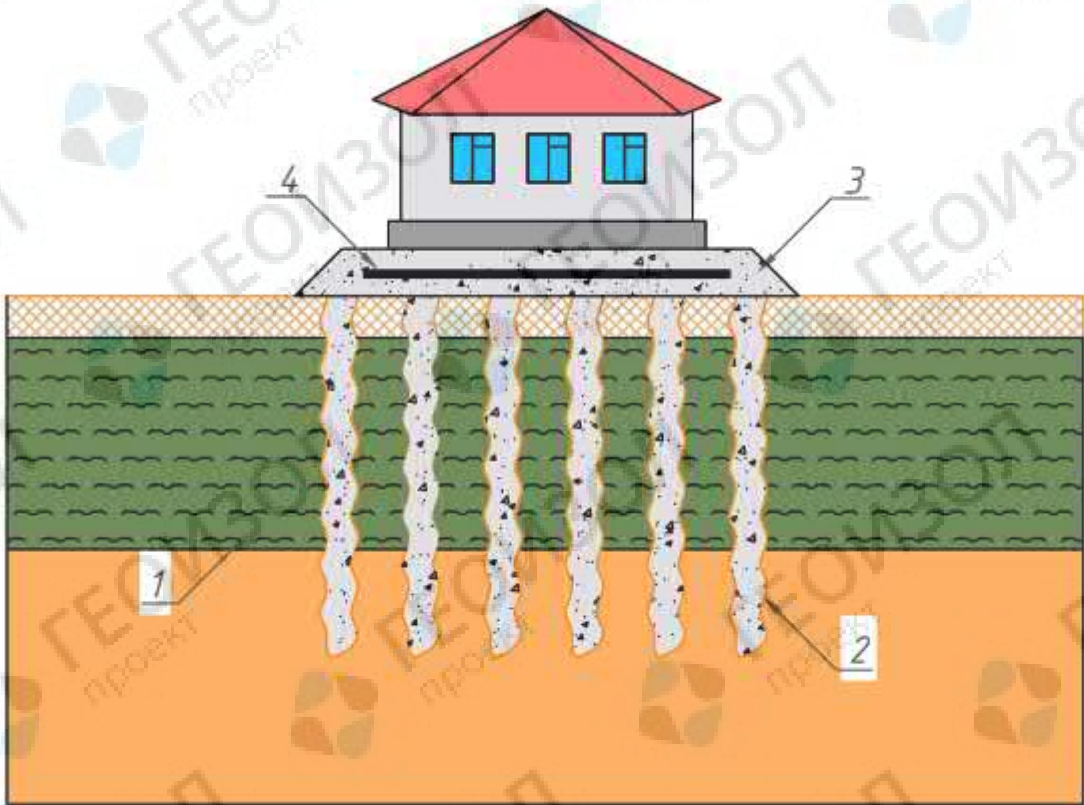
Типовые решения инженерной защиты территории		
Альбом 6	Усиление слабых и специфических грунтов	
	Содержание	

1. Виброгрунтовые («щебеночные») сваи

Общий вид



Разрез



Назначение:

- улучшение характеристик грунтов основания.

Принцип устройства

На закрепляемом участке с расчетным шагом при помощи виброфлота устраиваются «щебеночные» сваи – столбы из инертных материалов (щебень, песок, бетонный рецикл и т.п.), сформированные методом виброуплотнения.

В результате глубинного виброуплотнения увеличивается несущая способность грунтового массива, сокращается время консолидации и устраняются просадочные свойства грунтов. Щебеночные сваи работают как дрены, через которые отжимается вода из окружающего грунта, за счет чего стабилизация основания происходит уже во время производства работ.

Уникальные особенности типового решения:

- сокращение сроков консолидации грунтовых массивов;
- позволяет усилить слабые и слабые водонасыщенные грунты;
- предотвращение резкого снижения физико-механических характеристик грунта во время землетрясений.

№ поз.	Наименование
1	Слабый грунт
2	Щебеночные сваи
3	Гибкий ростверк
4	Георешетка
5	Засыпка грунтом

Типовые решения инженерной защиты территории		
Альбом 6	Усиление слабых и специфических грунтов	
Раздел 1	Виброгрунтовые («щебеночные») сваи	

Примеры реализованных проектов



Усиление грунтов основания щебеночными сваями.
Подход к Крымскому мосту, Тузлинская коса, Краснодарский край



Устройство песчаных свай для прохождения заторфованного участка.
Автодорога А-181 «Скандинавия», Ленинградская область



Устройство щебеночных свай для снижения деформативности
грунтов основания. ЖК «Белый остров», Санкт-Петербург

Типовые решения инженерной защиты территории

Альбом 6

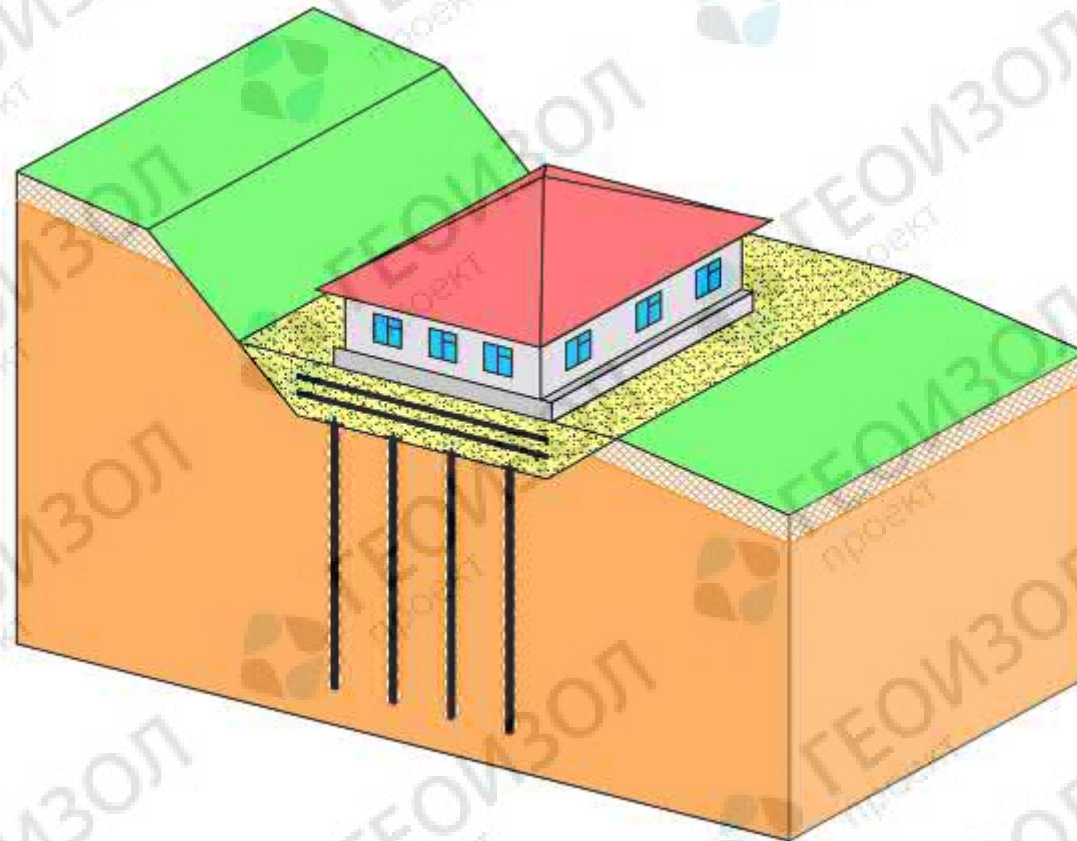
Усиление слабых
и специфических грунтов

Раздел 1

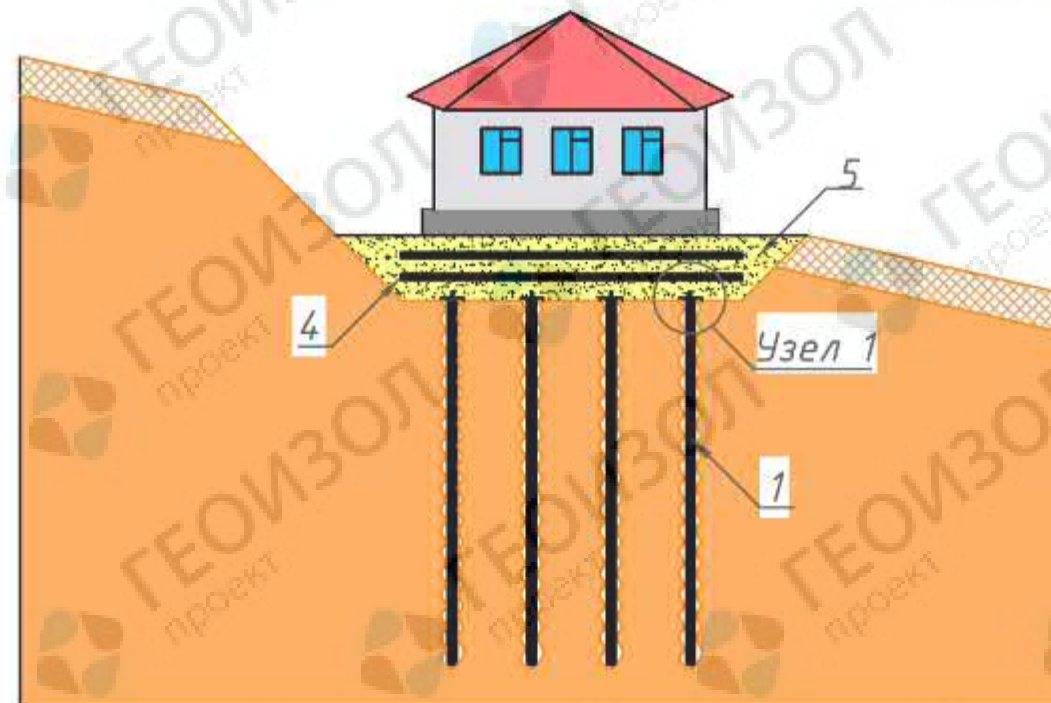
Виброгрунтовые
(«щебеночные») сваи

2. Гибкий ростверк на буроинъекционных сваях

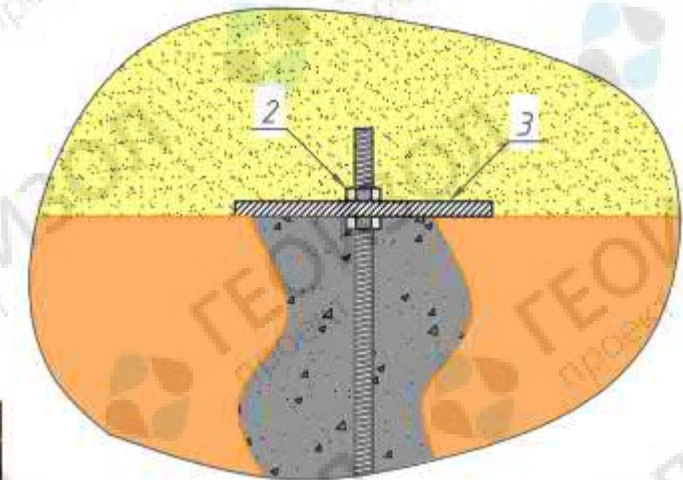
Общий вид



Разрез



Узел 1



Назначение:

- обеспечение прочности основания сооружения.

Принцип устройства

Разрабатывается котлован под будущий ростверк. С расчетным шагом устраиваются сваи (возможно применение буроинъекционных свай GEOIZOL-MP). Котлован засыпается плотным грунтом и в несколько слоев армируется георешетками. Арматурная конструкция ростверка равномерно распределяет давление от сооружения на грунт, а буроинъекционные сваи обеспечивают необходимую прочность основания.

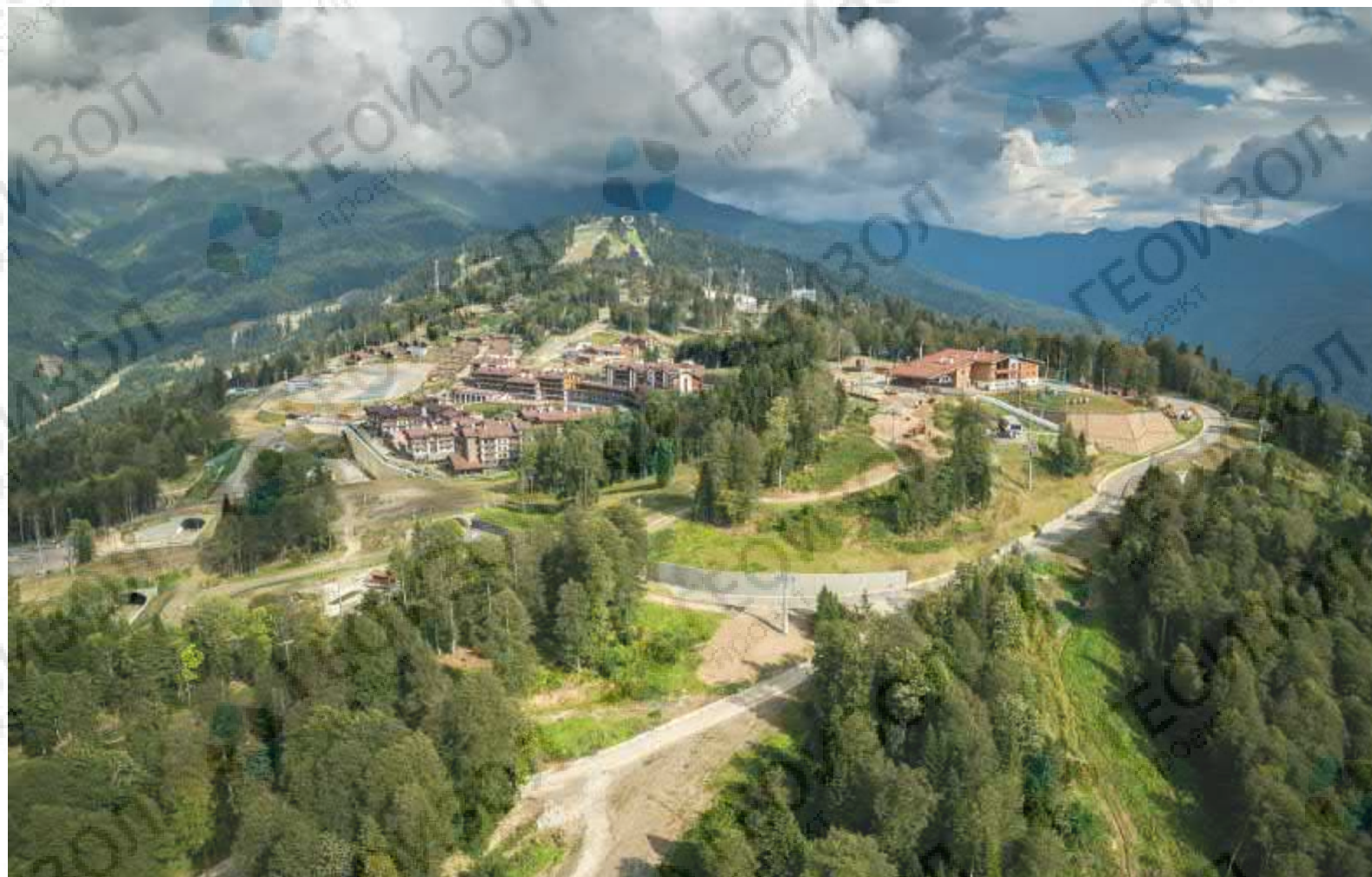
Уникальные особенности типового решения:

- простота технологии производства работ;
- возможность применения легкой техники и выполнения работ в труднодоступных местах.

№ поз.	Наименование
1	Буроинъекционная свая GEOIZOL-MP
2	Гайка
3	Пластина
4	Георешетка
5	Засыпка грунтом

Типовые решения инженерной защиты территории		
Альбом 6	Усиление слабых и специфических грунтов	
Раздел 2	Гибкий ростверк на буроинъекционных сваях	

Примеры реализованных проектов



Коттеджи на склоне хребта Аибга, построенные на свайных основаниях, объединенных гибким ростверком. Горнолыжный курорт «Альпика-Сервис». Сочи



Типовые решения инженерной защиты территории

Альбом 6

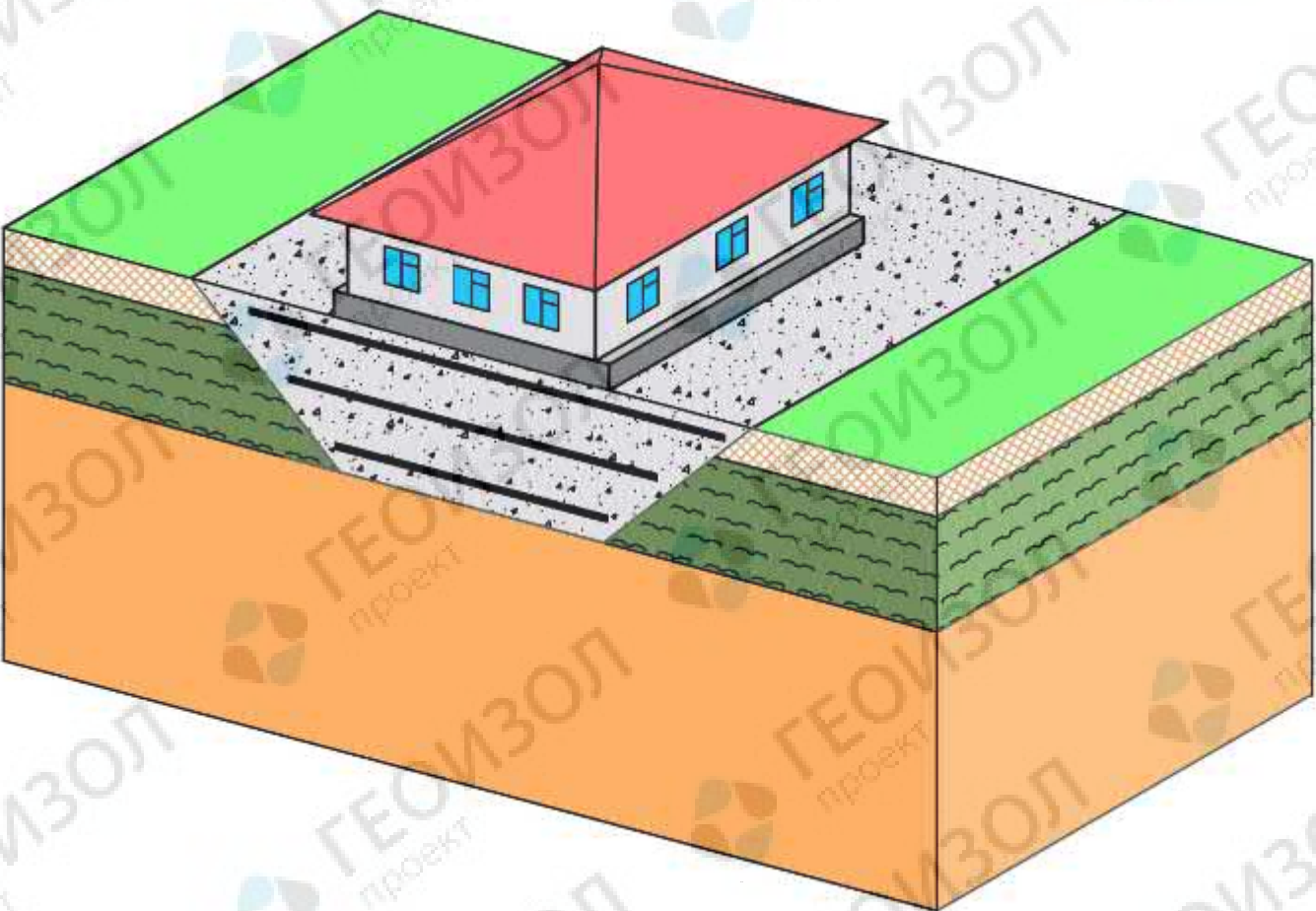
Усиление слабых
и специфических грунтов

Раздел 2

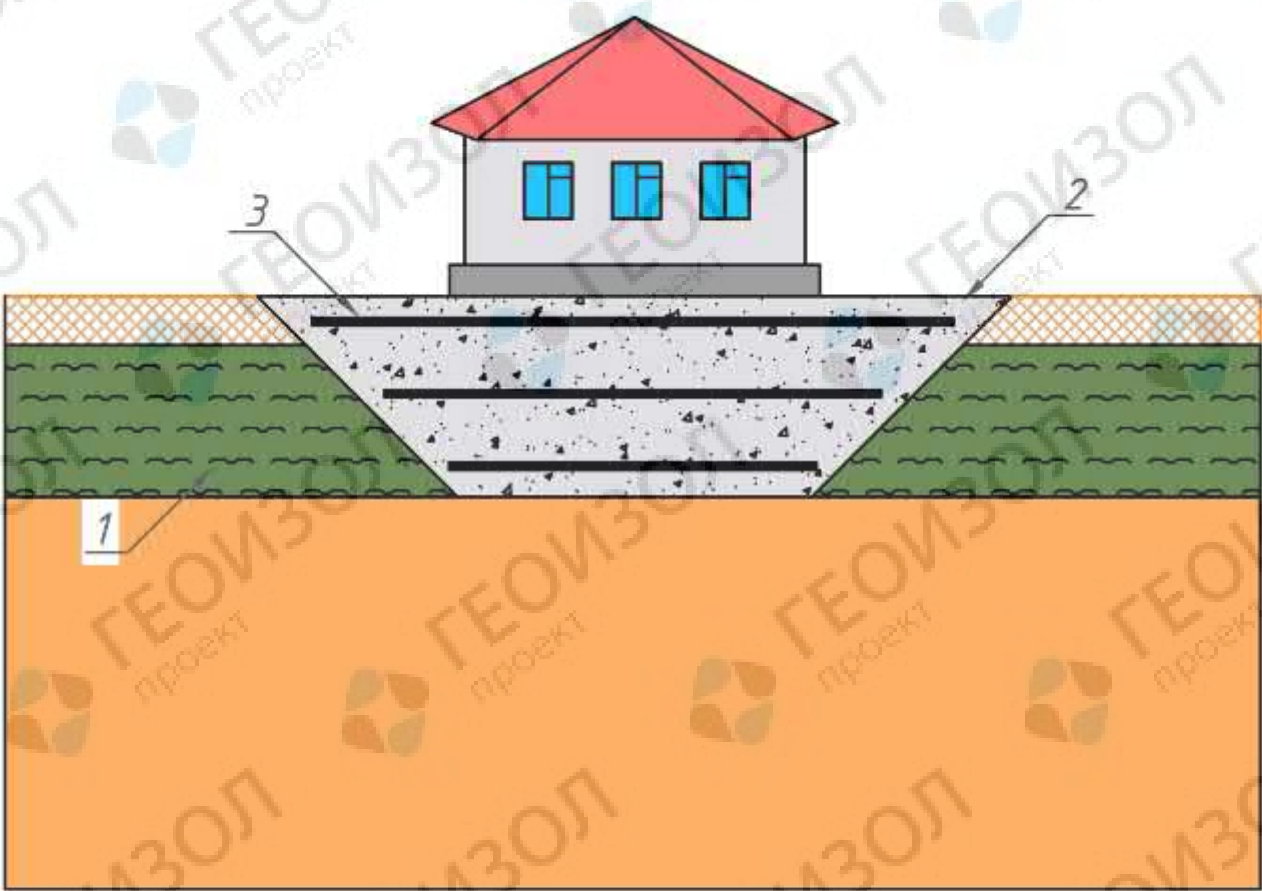
Гибкий ростверк
на буронабивных сваях

3. Замещение слабого грунта

Общий вид



Разрез



Назначение:

- обеспечение прочности основания сооружения.

Принцип устройства

Один из традиционных методов улучшения характеристик грунтов основания.
Производится выемка слабого слоя до залегания грунта с необходимыми прочностными характеристиками.
Котлован засыпается плотным грунтом и послойно армируется георешетками.
Создание армогрунтовой системы увеличивает прочностные характеристики основания, препятствует смещению грунта под нагрузкой, уменьшает абсолютные величины консолидации отсыпки.

Уникальные особенности типового решения:

- относительно низкая стоимость и простота выполнения работ;
- позволяет отказаться от свайных фундаментов;
- улучшает дренирующие свойства смежных грунтов.

№ поз.	Наименование
1	Слабый грунт
2	Обратная засыпка плотным грунтом
3	Георешетка

Типовые решения инженерной защиты территории		
Альбом 6	Усиление слабых и специфических грунтов	
Раздел 3	Замещение слабого грунта	

Примеры реализованных проектов



Процесс разработки грунта перед устройством основания

Типовые решения инженерной защиты территории

Альбом 6

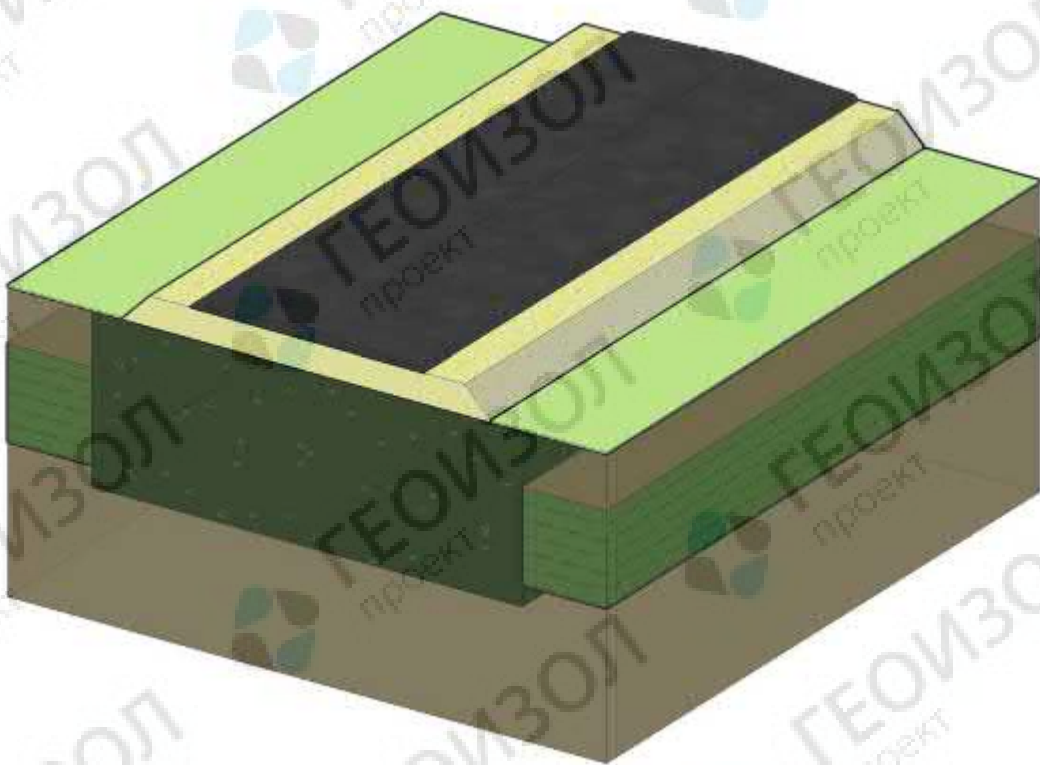
Усиление слабых
и специфических грунтов

Раздел 3

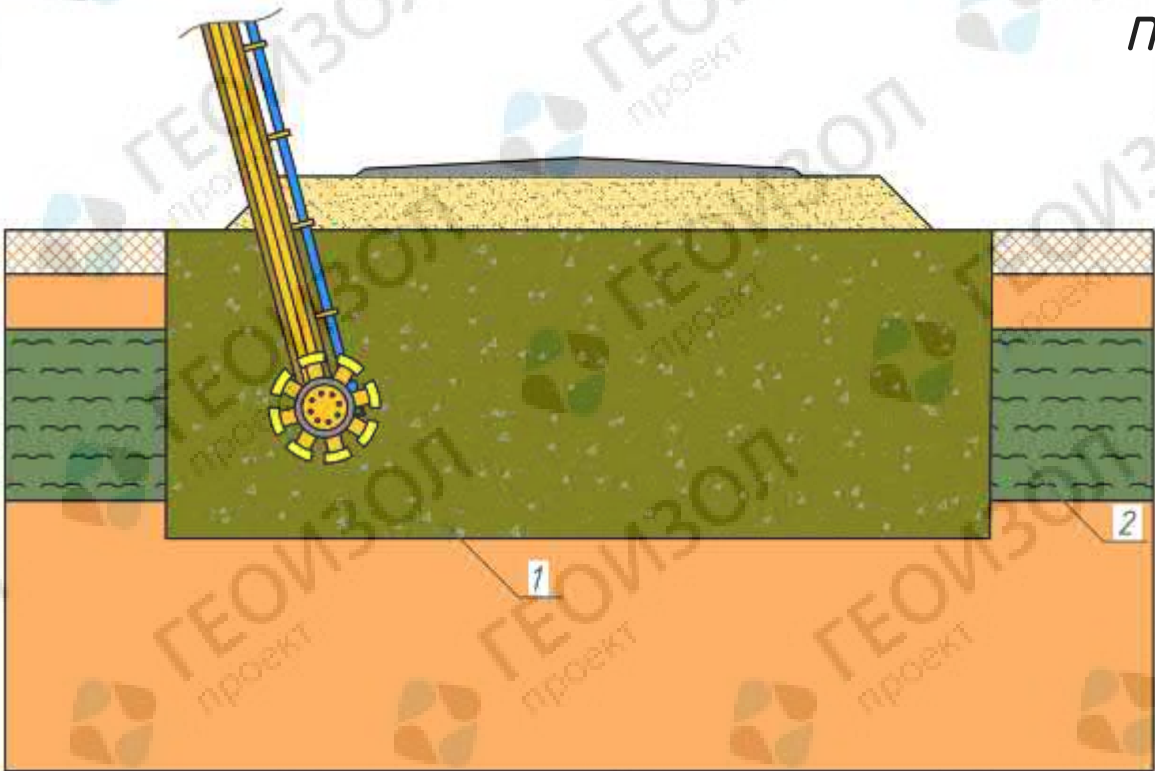
Замещение слабого грунта

4. Стабилизация грунтов вяжущим (ALLU)

Общий вид



Разрез



Рабочий орган устройства для производства работ



Назначение:

- обеспечение прочности основания в грунтах органического происхождения.

Принцип устройства

В результате глубинной стабилизации увеличиваются прочностные характеристики оснований, сложенных из грунтов органического происхождения. Представляет собой локализацию технологии EuroSoilStab (Европейского проекта по стабилизации слабых грунтов колоннами или массивами).

Для производства работ применяется специализированное оборудование ALLU Finland Oy . Рабочий орган опускается в грунт, инъецирует вяжущее и при помощи шнеков перемешивает его с почвой. Тип вяжущего подбирается исходя из инженерно-гидрометеорологических условий.

Уникальные особенности типового решения:

- исключает земляные работы;
- позволяет укреплять локальные участки основания.

№ поз.	Наименование
1	Грунт, стабилизированный вяжущим
2	Слабый грунт органического происхождения

Типовые решения инженерной защиты территории		
Альбом 6	Усиление слабых и специфических грунтов	
Раздел 4	Стабилизация грунтов вяжущим (ALLU)	

Примеры реализованных проектов



Процесс стабилизации грунтов основания с применением спецтехники финской компании ALLU

Типовые решения инженерной защиты территории

Альбом 6

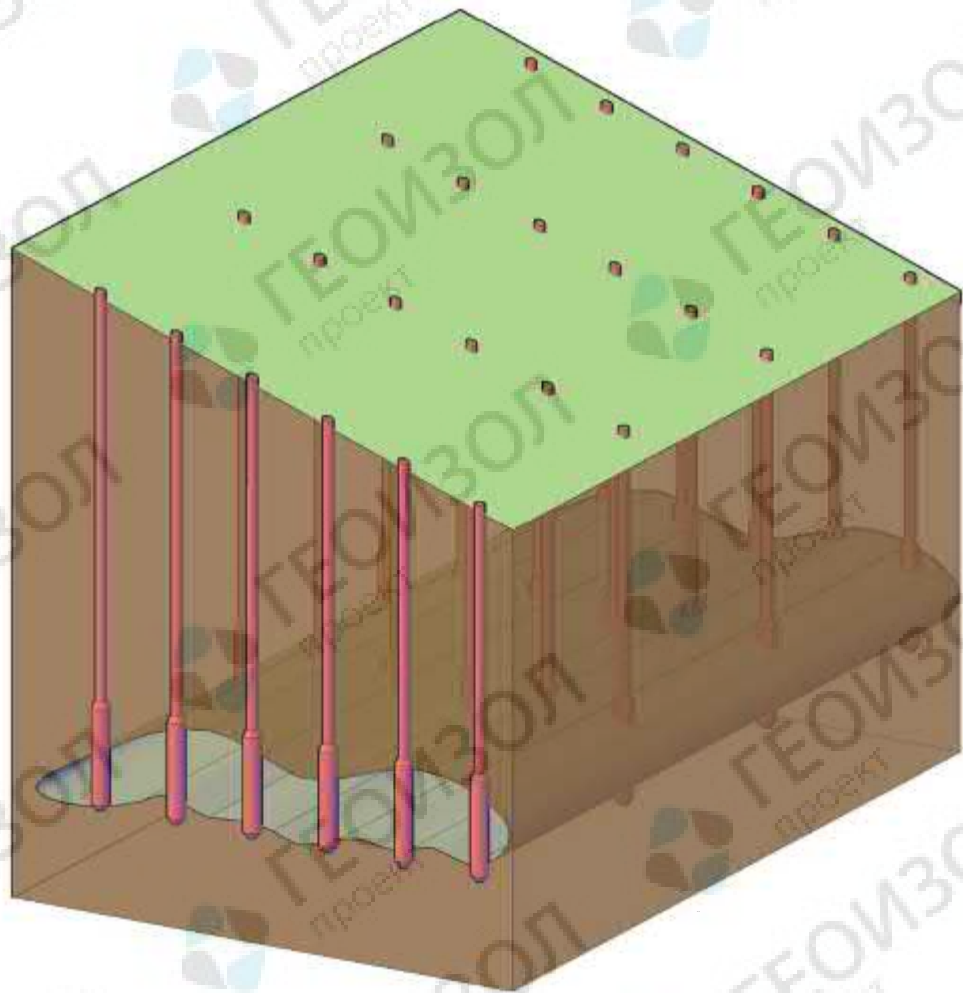
Усиление слабых
и специфических грунтов

Раздел 4

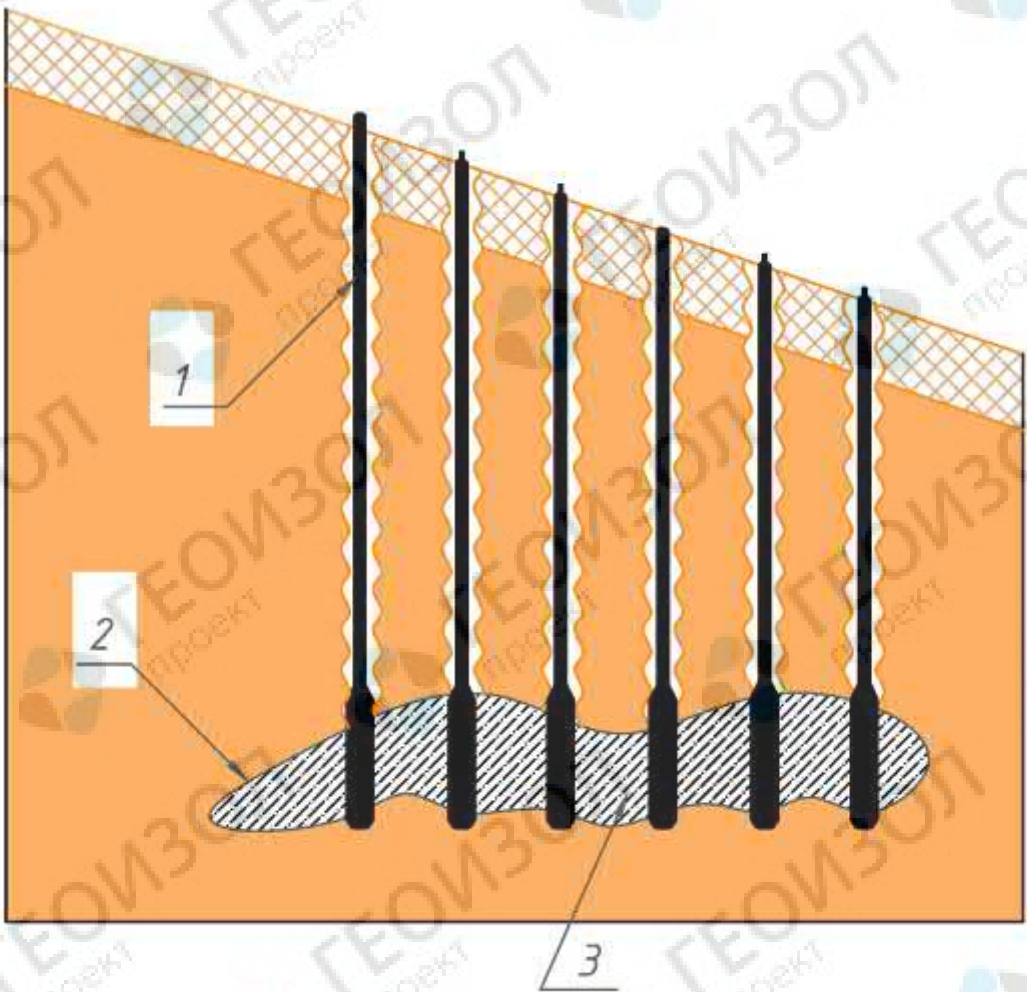
Стабилизация грунтов
вяжущим (ALLU)

5. Заполнение карстовой полости

Общий вид



Разрез



Назначение:

- предотвращение развития карстовых процессов.

Принцип устройства

Выполняется бурение скважин до уровня карстовой полости с последующим нагнетанием в нее тампонажного расширяющегося раствора на основе цемента.
Заполнение карстового пространства стабилизирует грунтовый массив.

Уникальные особенности типового решения:

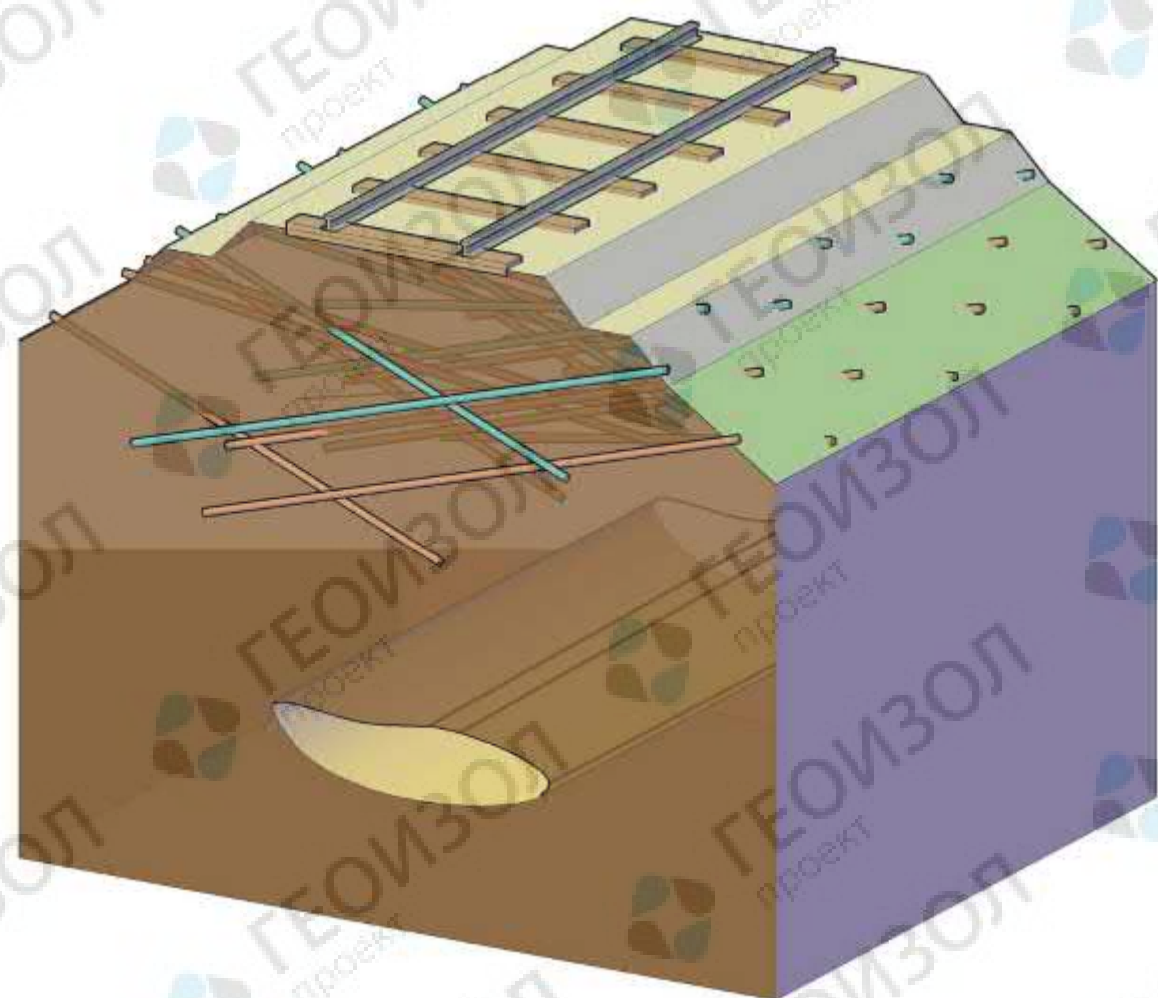
- высокая скорость и простота технологии производства работ;
- обеспечивает возможность строительства на карстоопасном участке.

№ поз.	Наименование
1	Буроинъекционная скважина
2	Карстовая полость
3	Инъектируемый заполнитель

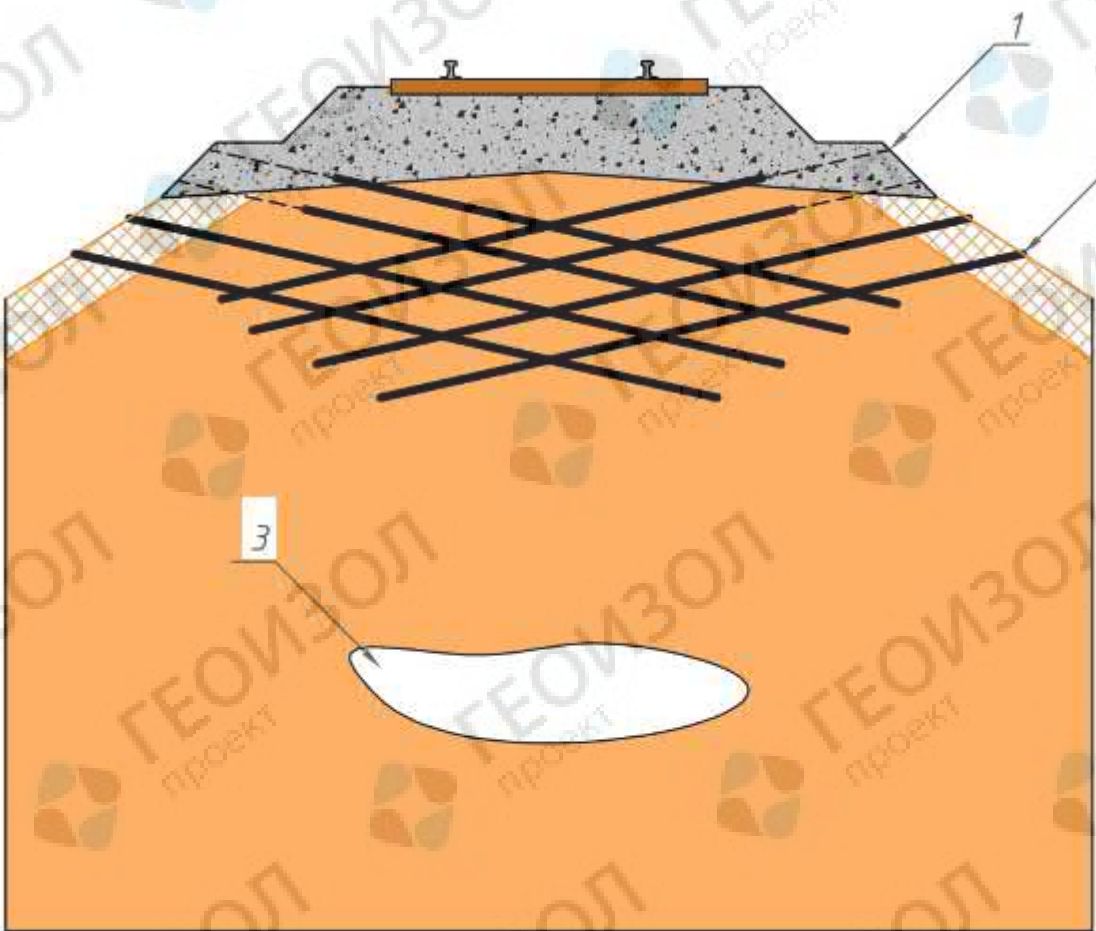
Типовые решения инженерной защиты территории		
Альбом 6	Усиление слабых и специфических грунтов	
Раздел 5	Заполнение карстовой полости	

6. Противокарстовое армирование грунта

Общий вид



Разрез



Назначение:

- предупредительные меры при наличии рисков развития карстовых процессов под существующими насыпями автомобильных и железных дорог.

Принцип устройства

В основании дороги с помощью дуруинъекционных грунтовых нагелей GEOIZOL-MP создается упрочненный пространственно-армированный массив грунта.

Армирование грунта препятствует внезапному скоростному образованию карстовых провалов, что дает возможность своевременно обнаружить активизацию карстовых процессов и купировать их развитие.

Уникальные особенности типового решения:

- технологичность производства работ;
- производство работ без остановки движения, в стесненных условиях.

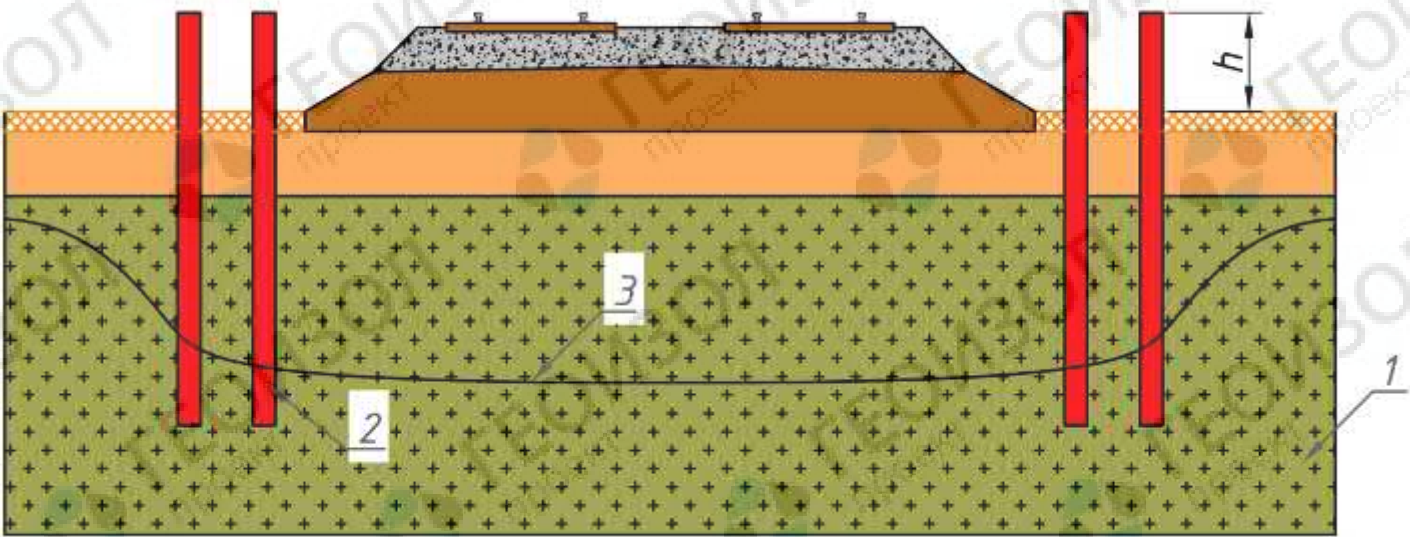
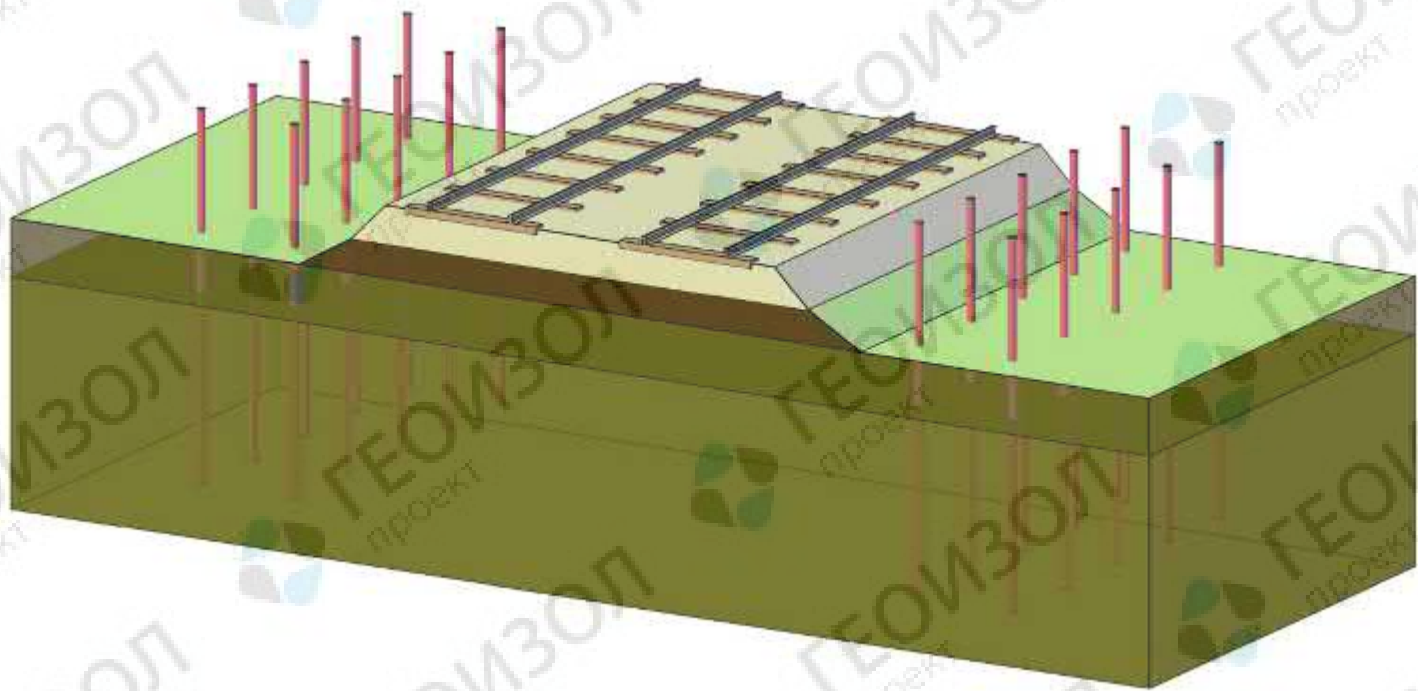
№ поз.	Наименование
1	Извлекаемая часть грунтового нагеля
2	Грунтовой нагель GEOIZOL-MP
3	Вероятная карстовая полость

Типовые решения инженерной защиты территории		
Альбом 6	Усиление слабых и специфических грунтов	
Раздел 6	Противокарстовое армирование грунта	

7. Термостабилизация

Общий вид

Разрез



Назначение:

- поддержание температурного режима вечномёрзлых грунтов в основаниях сооружений.

Принцип устройства:

Система включает комплекс термостабилизаторов, расположенных с расчетным шагом вблизи защищаемого объекта. Термостабилизатор представляет собой герметично заваренную трубу, заполненную хладагентом. Он состоит из подземной (испаритель) и надземной (конденсатор) частей. Зимой тёплый хладагент поднимается к поверхности, где остывает. Конденсируясь, он опускается, способствуя промерзанию грунта. Летом конвекция не происходит.

Уникальные особенности типового решения:

- не требует электроэнергии;
- простота производства работ;
- возможность совмещения со свайными конструкциями.

№ поз.	Наименование
1	Вечномерзлый грунт
2	Термостабилизатор
3	Линия возможного оттаивания вечной мерзлоты

Типовые решения инженерной защиты территории		
Альбом 6	Усиление слабых и специфических грунтов	
Раздел 7	Термостабилизация	

Примеры реализованных объектов



Общий вид термостабилизирующих установок, расположенных вдоль прохождения трубопроводов. Россия, Канада.



Типовые решения инженерной защиты территории

Альбом 6

Усиление слабых
и специфических грунтов

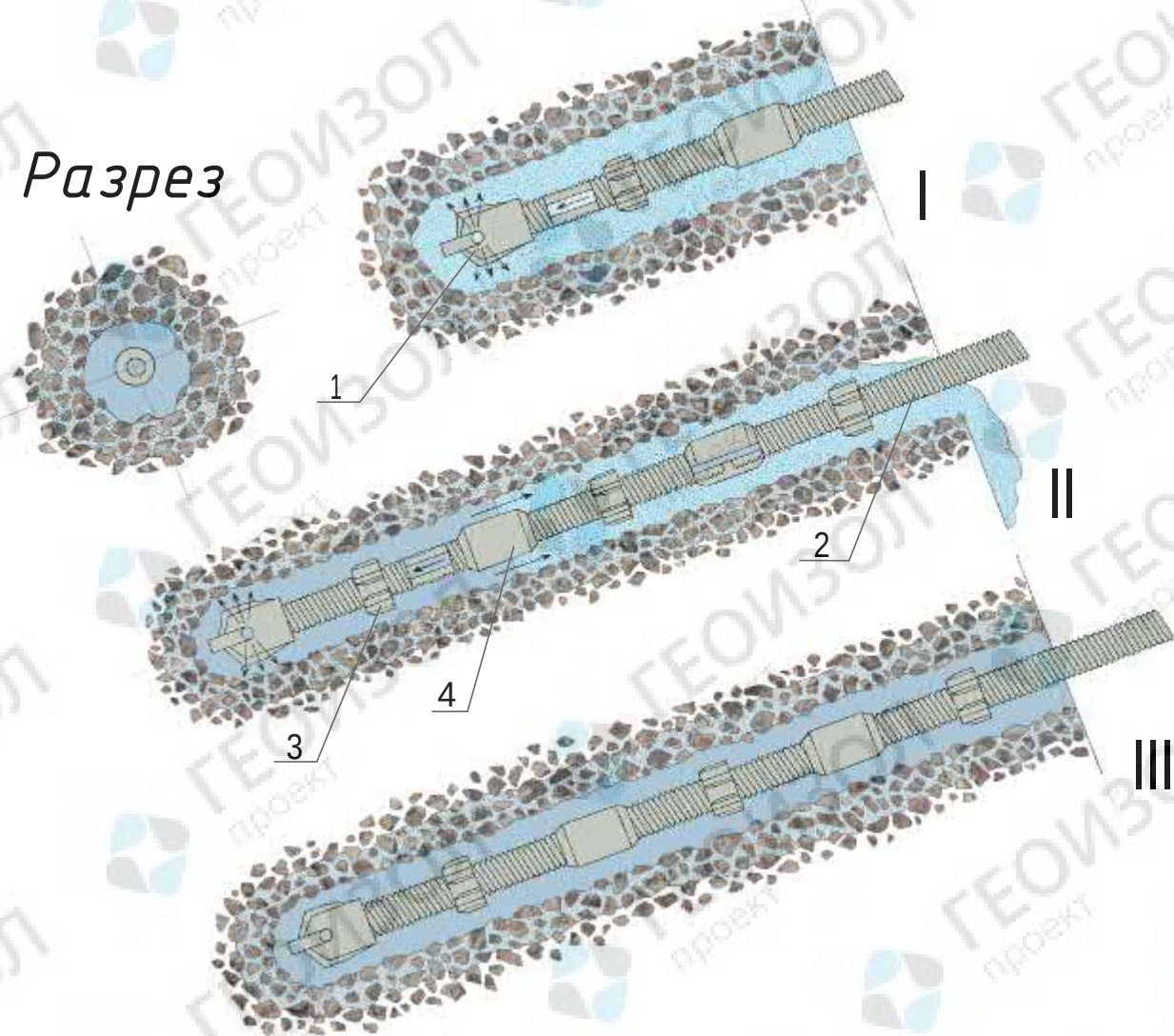
Раздел 7

Термостабилизация

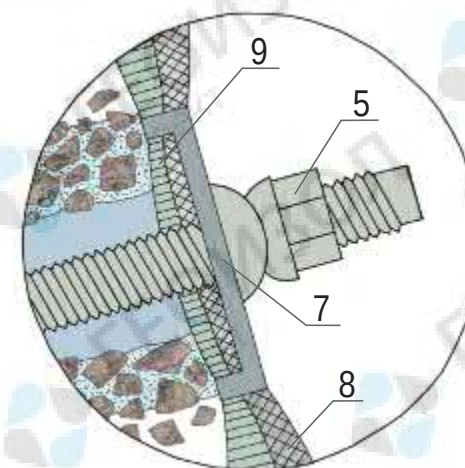
8. Многофункциональная геотехническая система (МГТС) GEOIZOL-MP

Этапы установки GEOIZOL-MP в проектное положение

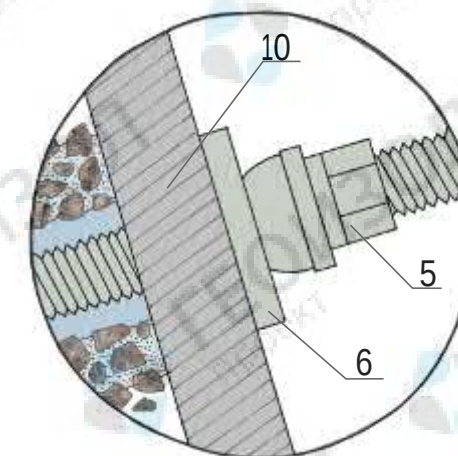
Разрез



Узел 1



Узел 2



Назначение:

- грунтовый нагель, грунтовый анкер, дупоинъекционная микросвая, 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 дупоинъекционной 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 6	Усиление слабых и специфических грунтов	
Раздел 8	МГТС GEOIZOL-MP	

Техника, применяемая при устройстве МГТС GEOIZOL-MP



Навесное бурильное оборудование на базе горного (шагающего) экскаватора



Навесное бурильное 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 6

Усиление слабых
и специфических грунтов

Раздел 8

МГТС GEOIZOL-MP



ГЕОИЗОЛ
группа компаний

Группа компаний «ГЕОИЗОЛ» – лидер строительной отрасли России в сфере проектирования, реставрации и строительства.

История компании началась в 1995 году. Сегодня «ГЕОИЗОЛ» – многопрофильный холдинг, объединяющий предприятия по проектированию и строительству, машиностроительный завод, управление механизации.

В группе компаний работает более 1500 сотрудников.



ГЕОИЗОЛ

Транспортное и подземное строительство, реконструкция объектов культурного наследия, инженерная защита территорий, геотехнические и гидротехнические работы, комплекс услуг по обследованию зданий, геотехническому мониторингу объектов, статическим и штамповым испытаниям грунтов.

197046, Санкт-Петербург, Большая Посадская ул., 12, БЦ «Крюммельхаус»

Тел.: +7 (812) 337 53 13, факс +7 (812) 337 53 10. E-mail: info@geoizol.ru

www.geoizol.ru



ГЕОИЗОЛ
проект

Широкий спектр проектных услуг: инженерная защита территорий; проектирование подземных конструкций, всех видов фундаментов; геотехническое обоснование строительства и расчеты ограждающих конструкций котлованов; расчеты по оценке влияния нового строительства.

197046, Санкт-Петербург, Большая Посадская ул., 12, БЦ «Крюммельхаус»

Тел.: +7 (812) 416-30-28, +7 (921) 339-25-76. E-mail: info@geoizolproject.ru

geoizolproject.ru



МЗ

«Пушкинский машиностроительный завод»

Производство и поставки анкерных систем GEOIZOL-MP, бурового оборудования и инструмента, узлов машиностроения, строительных металлоконструкций, металлоконструкций судостроения и общего назначения.

196600, Санкт-Петербург, Пушкин, Новодеревенская ул., 17

Тел.: +7 (812) 640-79-95, факс: +7 (812) 470-19-51. E-mail: pmz@geoizol.ru

www.pmzspb.ru



УМ ГЕОИЗОЛ

Гидроизоляция заглубленной части зданий и сооружений на этапе строительства и эксплуатации.

197046, Санкт-Петербург, Большая Посадская ул., 12, БЦ «Крюммельхаус»

Тел.: +7 (812) 337-53-16, факс: +7 (812) 337-53-10. E-mail: pgs@geoizol.ru

www.geoizol.ru



ГЕОИЗОЛ
ПГС

Выполнение комплекса строительно-монтажных работ (свайные фундаменты, «стена в грунте», буровые работы, инженерная защита территорий, подземное и дорожное строительство, усиление грунтов основания), с использованием собственного парка строительной техники и специализированного оборудования.

196600, Санкт-Петербург, Пушкин, Новодеревенская ул., 17

Тел.: +7 (812) 640-79-93, E-mail: um@geoizol.ru

www.geoizol.ru