



ПОВЫШЕНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ И РЕМОНТ ФУНДАМЕНТОВ ЗДАНИЙ

АЛЕКСАНДРОВ
Павел Анатольевич

Санкт-Петербург
2025

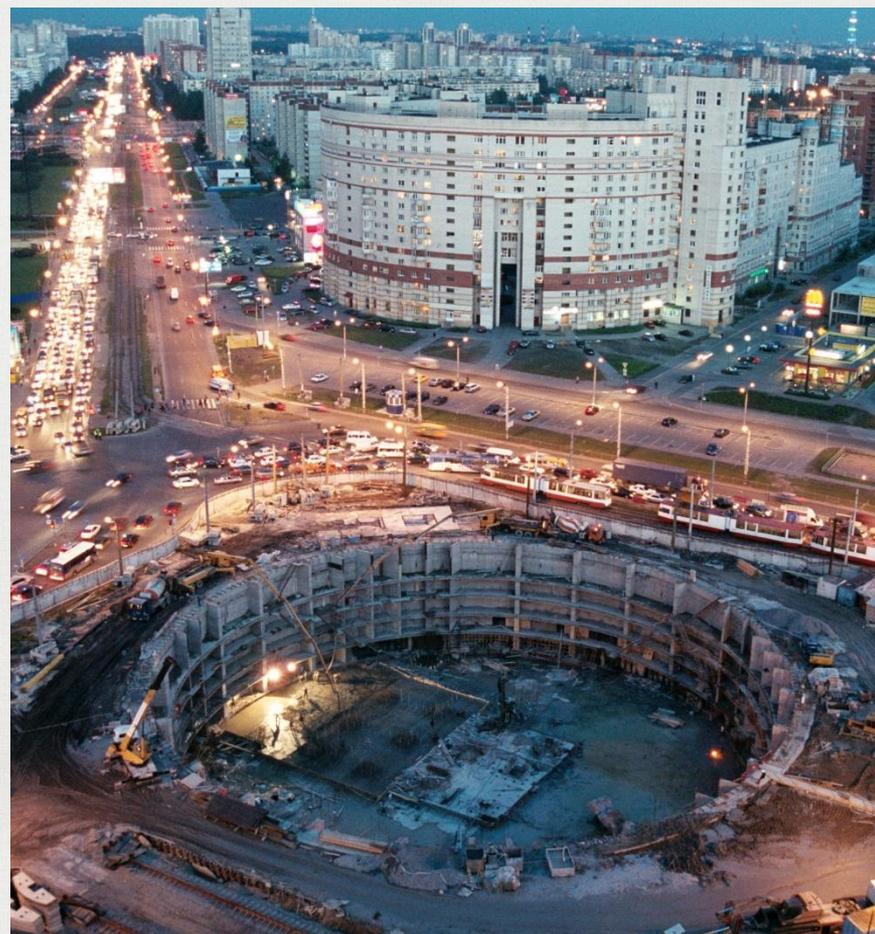
Главный конструктор
«ГЕОИЗОЛ Проект»

О компании

«ГЕОИЗОЛ Проект» специализируется на геотехническом проектировании.

Компания выросла из проектного отдела и в 2009 году стала самостоятельной бизнес-единицей в составе Группы компаний «ГЕОИЗОЛ».

«ГЕОИЗОЛ Проект» имеет большой опыт решения сложных геотехнических задач, в том числе в области усиления фундаментов.



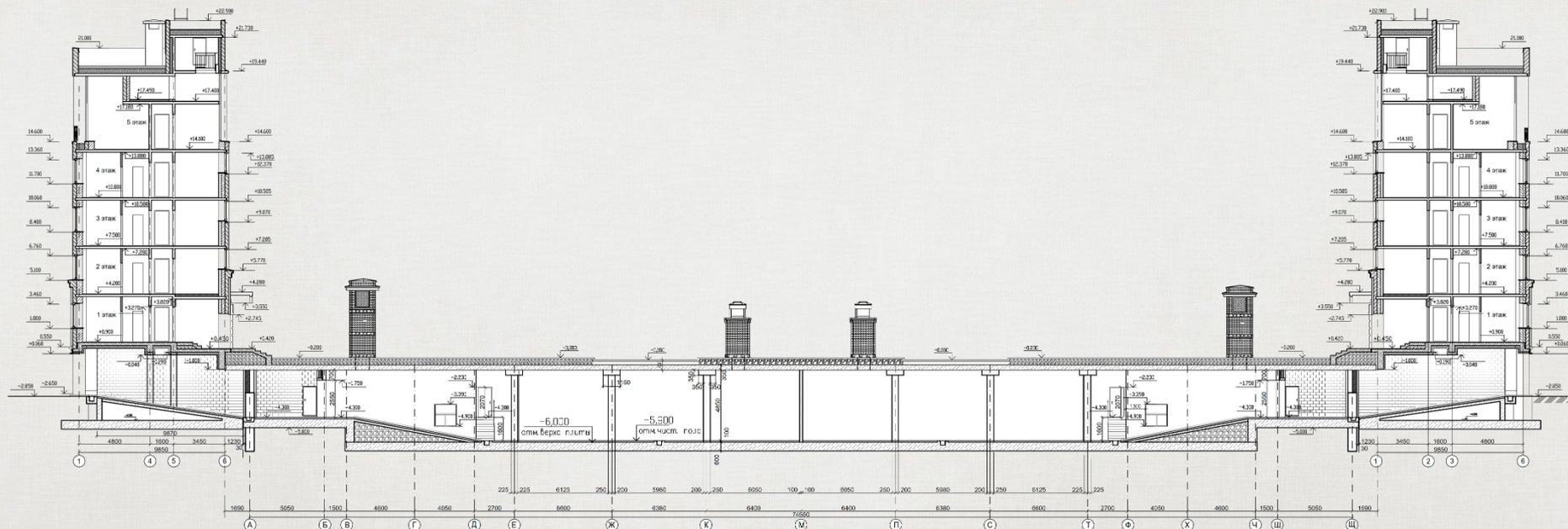
О компании

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.



Возможные проблемы плитных фундаментов на примере подземных паркингов



Проблема

Всплытие конструкции

Просадки конструкции

Причина

гидравлическое давление
(проблемы дренажа)

слабые грунты основания
(ошибки на этапе изысканий;
некачественная
подготовка основания)

Решение

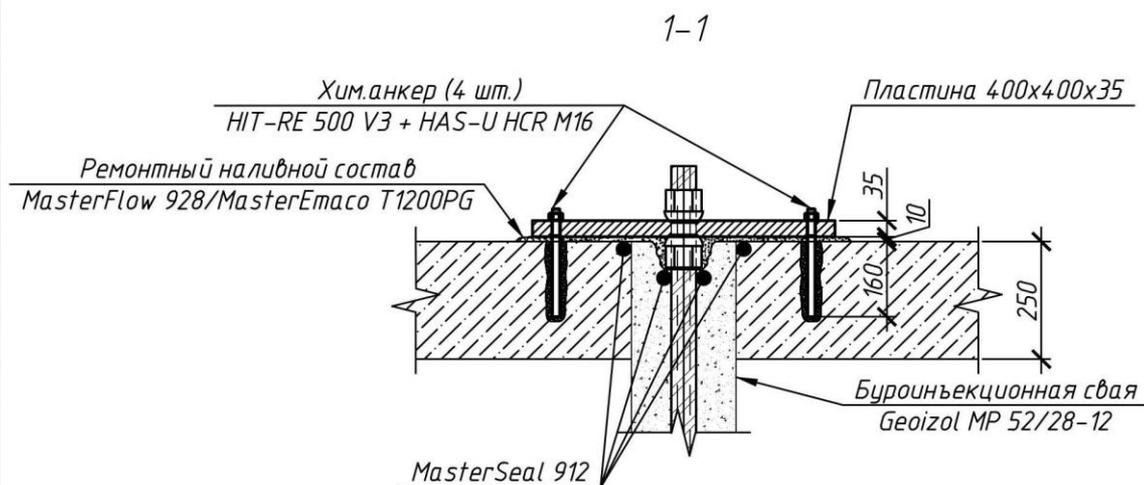
- анкеровка конструкции;
- создание пригруза.

- инъектирование основания цементными составами;
- пересадка на сваи.

Анкеровка конструкции буроинъекционными сваями GEOIZOL-MP



Рациональным решением
для компенсации всплытия
может быть устройство
буроинъекционных свай
GEOIZOL-MP
через фундаментную плиту.



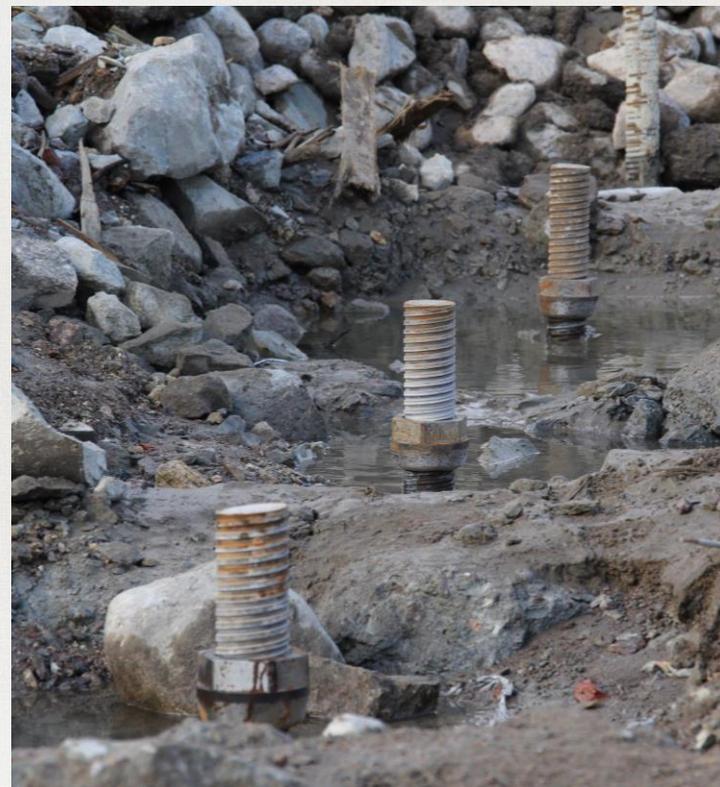
Многофункциональная геотехническая система (МГТС) GEOIZOL-MP



Основные элементы МГТС GEOIZOL-MP:

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

Буроинъекционные сваи выполняются в рамках одного технологического цикла: совмещаются процессы бурения и инъектирования.

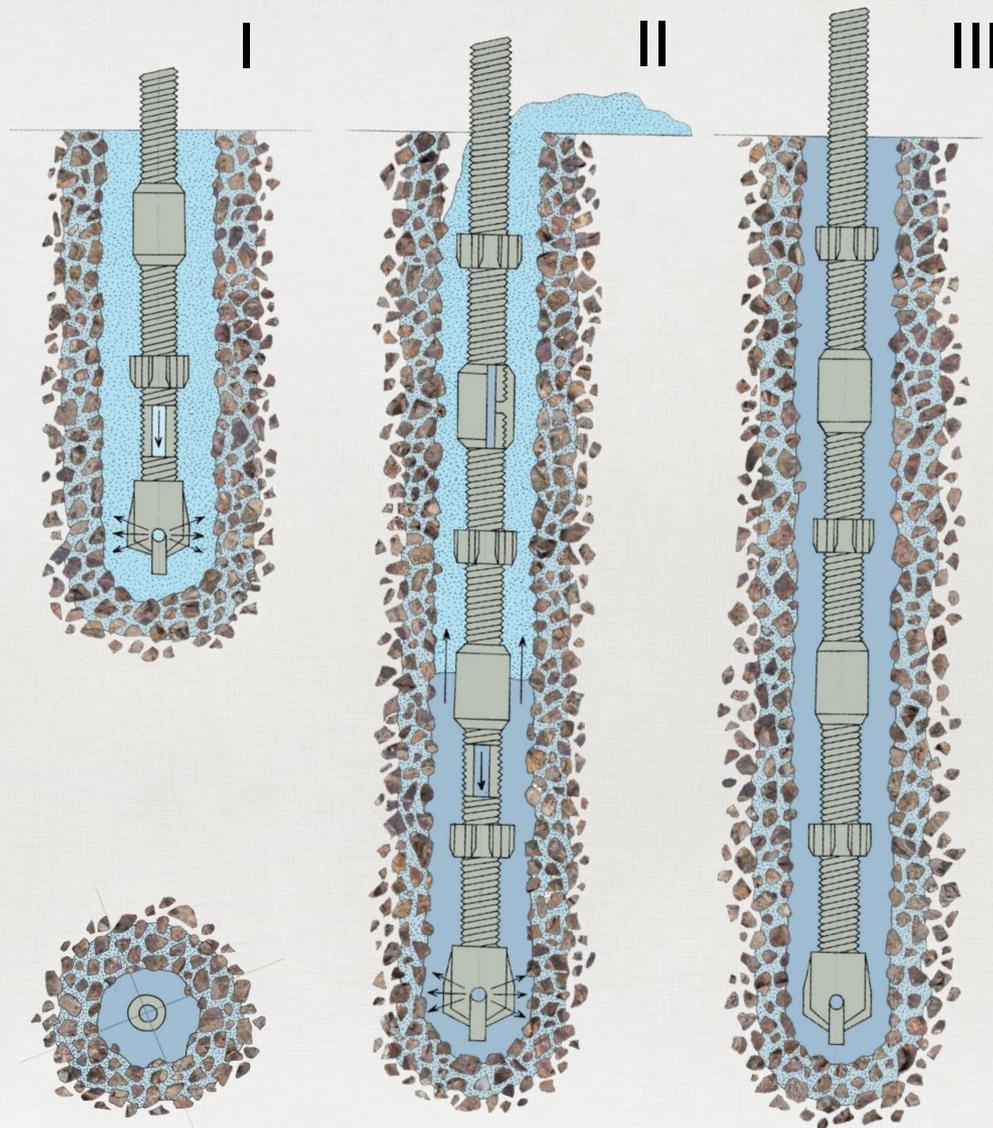


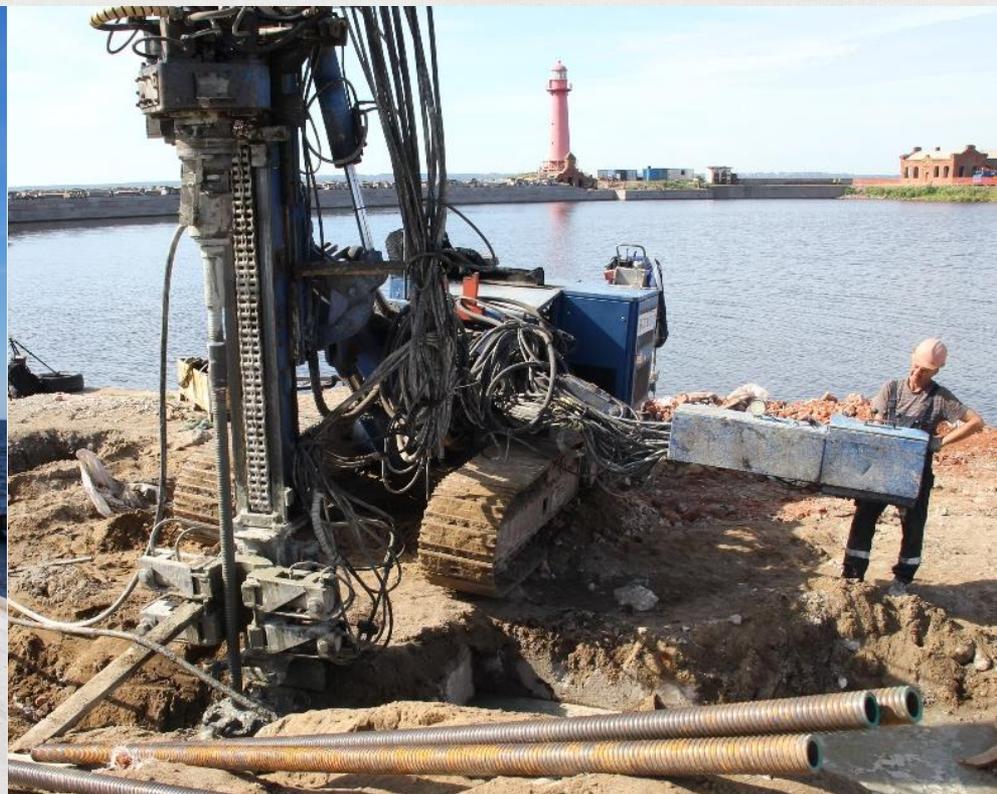
Этапы выполнения буриинъекционной сваи:

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

II ЭТАП – заполнение скважины
опресовочным (тампонажным)
раствором;

III ЭТАП – включение в работу
после набора прочности.





Особенности решения:

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

Инъе́ктирование грунто́в основа́ния це́ментными соста́вами



ГЕОИЗОЛ
проект



Сложные геологические условия, компенсируемые инъе́ктированием це́ментными растворами:

- просадочные грунты;
- полости;
- грунтовые воды.



Инъектирование грунтов основания цементными составами

Инъектирование грунтов основания существующих сооружений выполняется в два этапа:

- бурение скважины через фундаментную плиту;
- инъектирование специальных составов на цементном вяжущем.



Инъектирование грунтов основания цементными составами

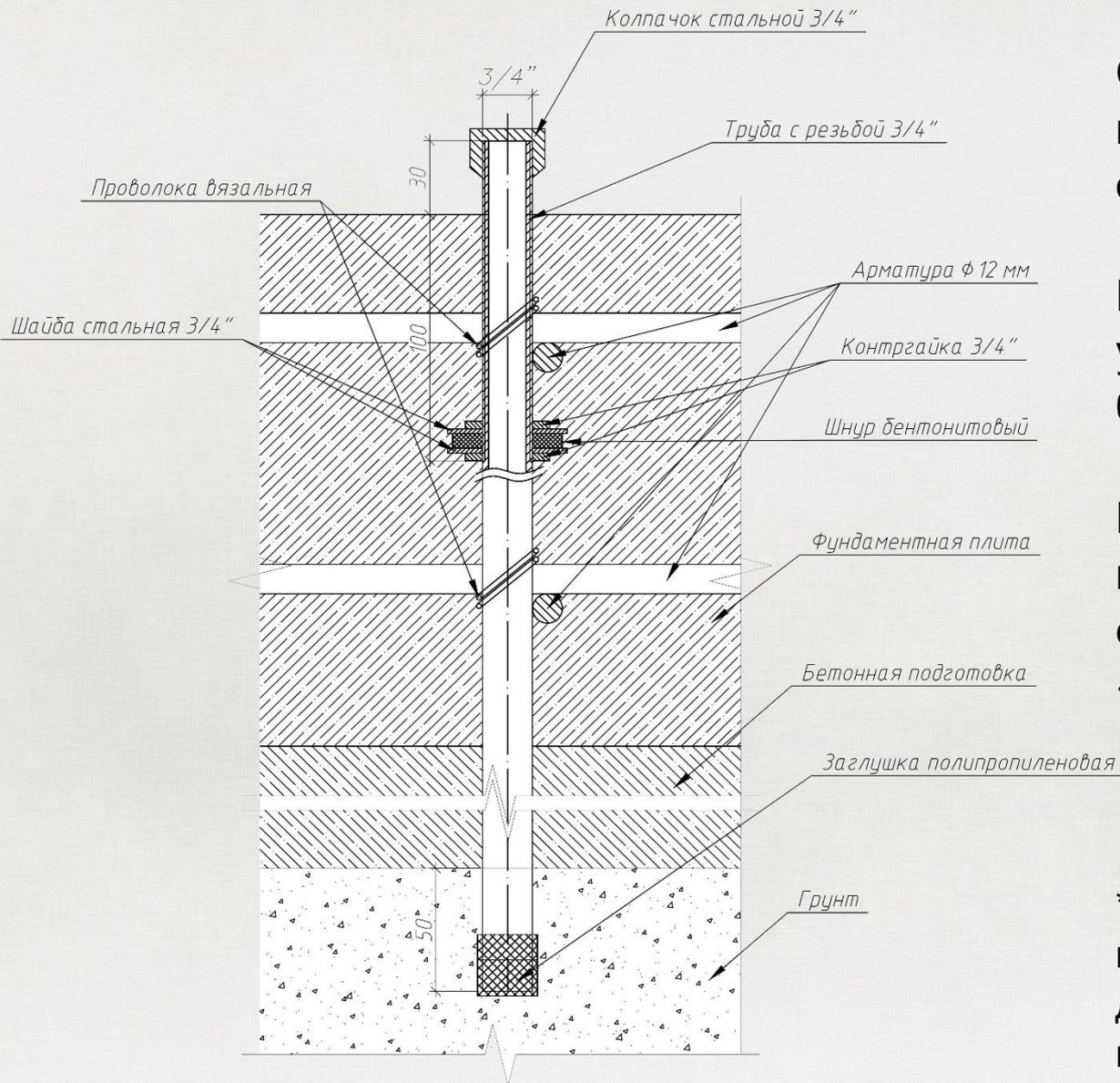


Схема инжектора для нагнетания раствора через фундаментную плиту*.

Неизвлекаемый инжектор устанавливается перед бетонированием.

Компенсационное нагнетание предусмотрено с использованием раствора «Геоцем Инжект 02»

*Проблема слабых грунтов выявлена в ходе строительства, до устройства фундаментной плиты.

Инъектирование грунтов основания цементными составами

Инъектирование водонапорных грунтов цементным раствором не эффективно, в связи с длительным временем потери подвижности и набора прочности.

Цементный раствор вступает во взаимодействие с водой или механически размывается.

Для закрепления водонапорных и просадочных грунтов используют специальные смеси на цементном вяжущем.

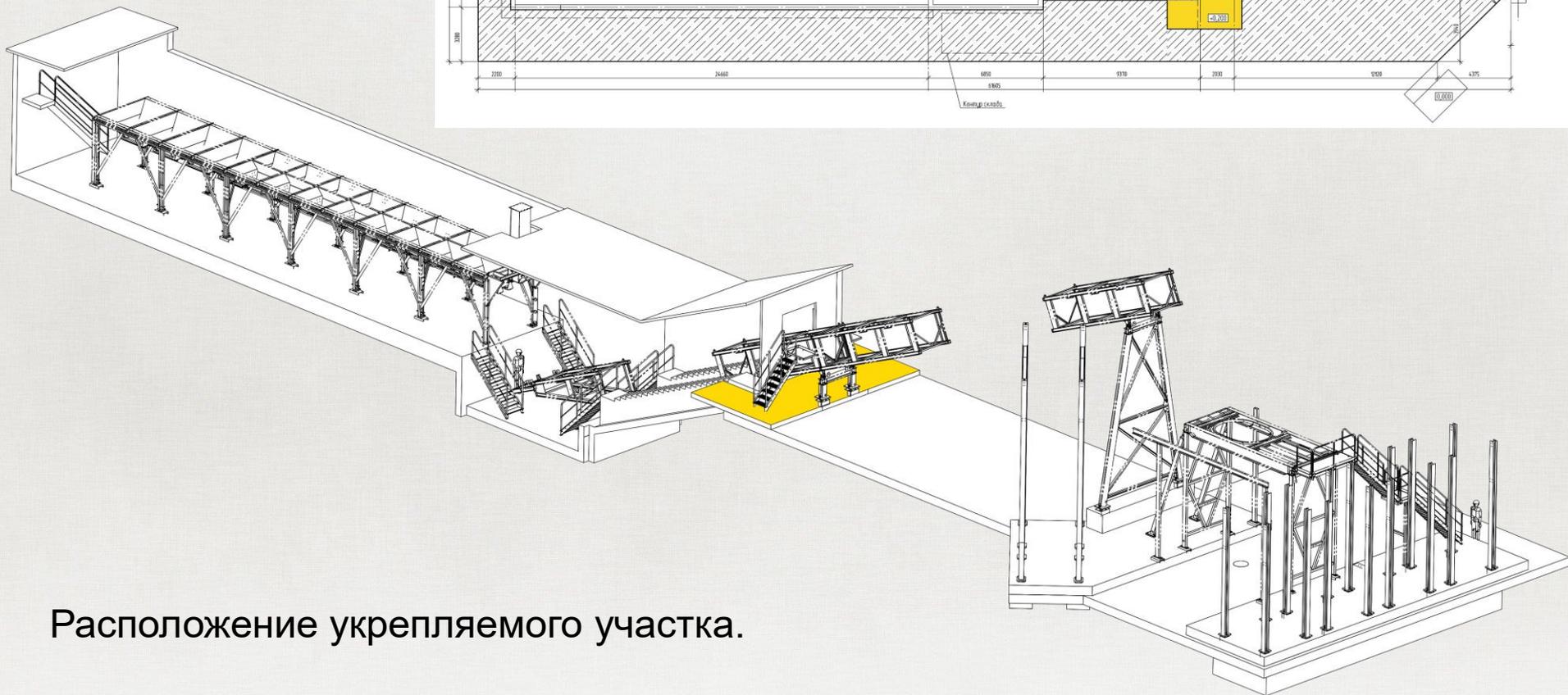
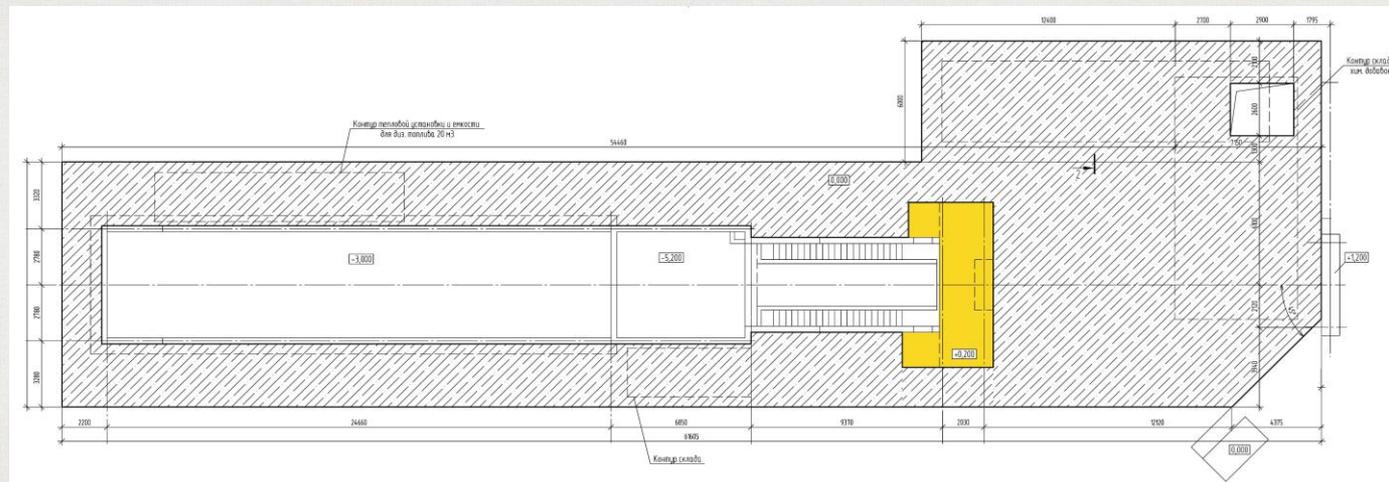


Бетоносмесительная установка ЦСКМС, Мурманская обл.

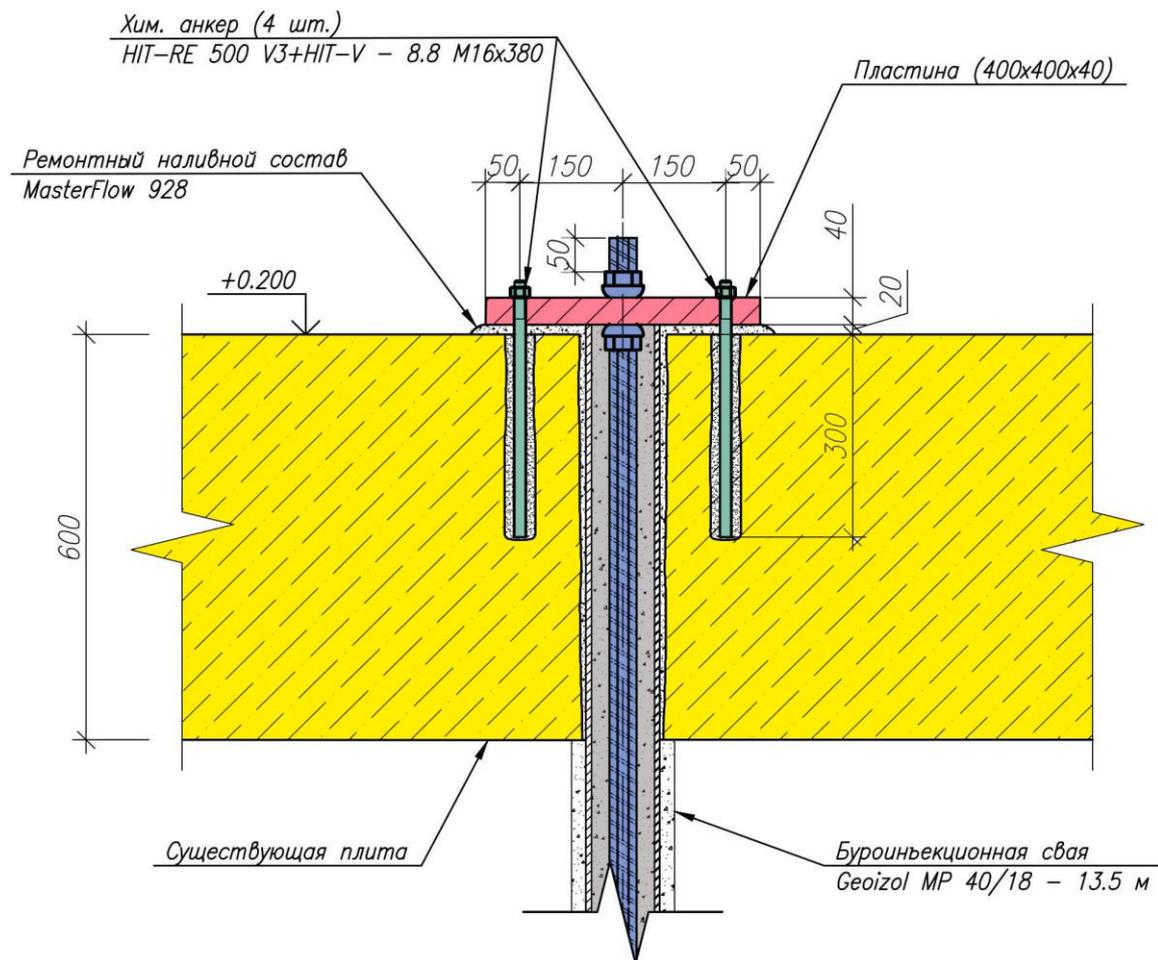
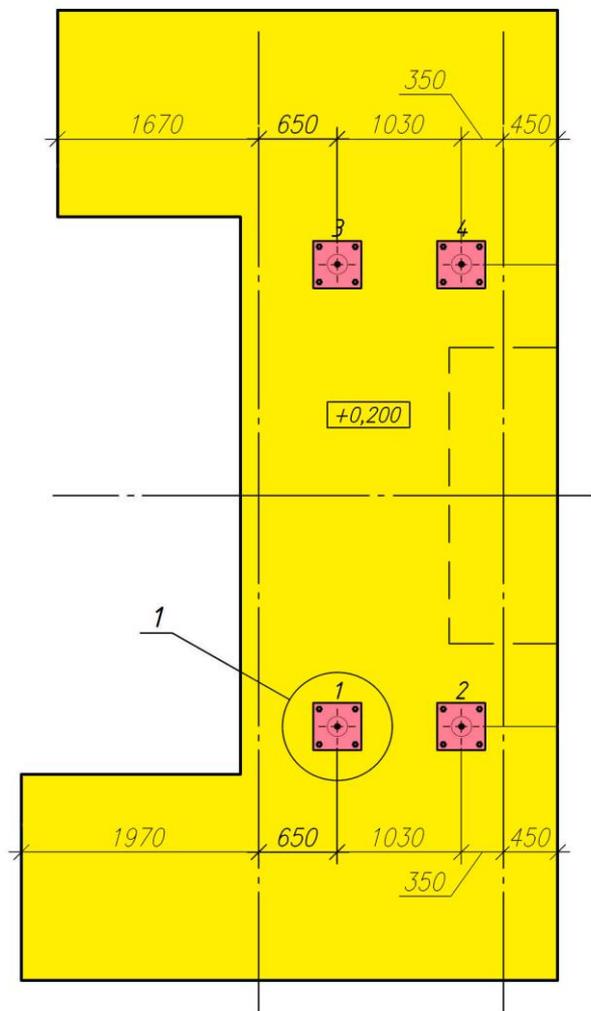


При размещении технологического оборудования потребовались мероприятия по укреплению основания.

Бетоносмесительная установка ЦСКМС, Мурманская обл.

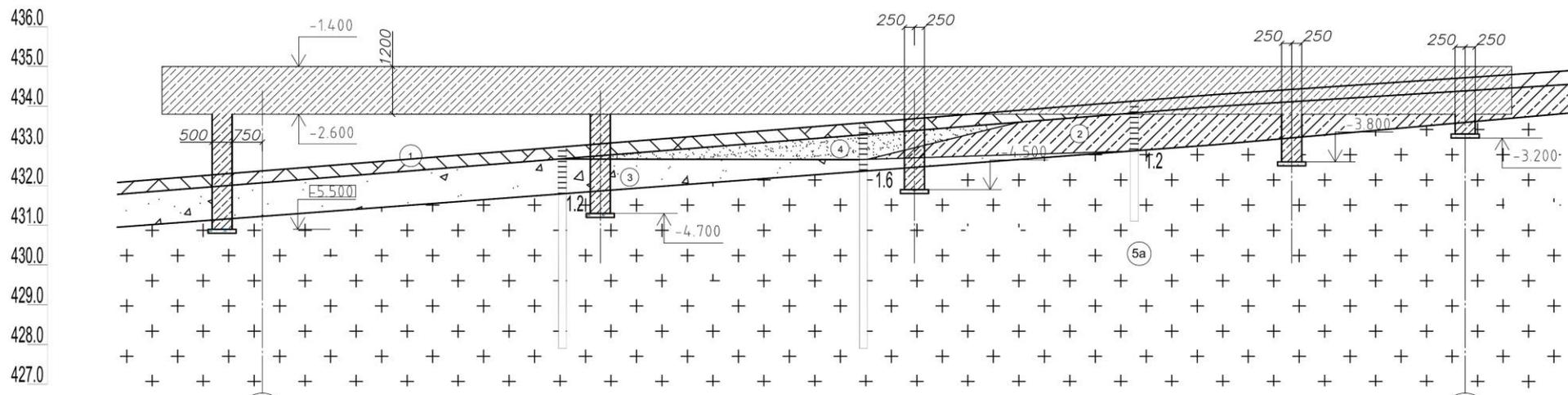


Пересадка на сваи GEOIZOL-MP



План размещения свай GEOIZOL-MP и узел крепления.

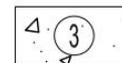
Объект N. Крайний Север



Почвенно-растительный слой (с корнями)



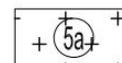
Супесь легкая песчаная, желто-коричневая, с включениями щебня и мелких глыб гранито-гнейсовых до 35%, пластичная



Песок пылеватый, желто-коричневый, с включениями дресвы, щебня, гальки до 35%, с единичными валунами и глыбами гранито-гнейса, средней плотности, влажный



Песок мелкий, желто-коричневый, с включениями дресвы, щебня, гальки до 35%, с единичными валунами и глыбами гранито-гнейса, средней плотности, влажный



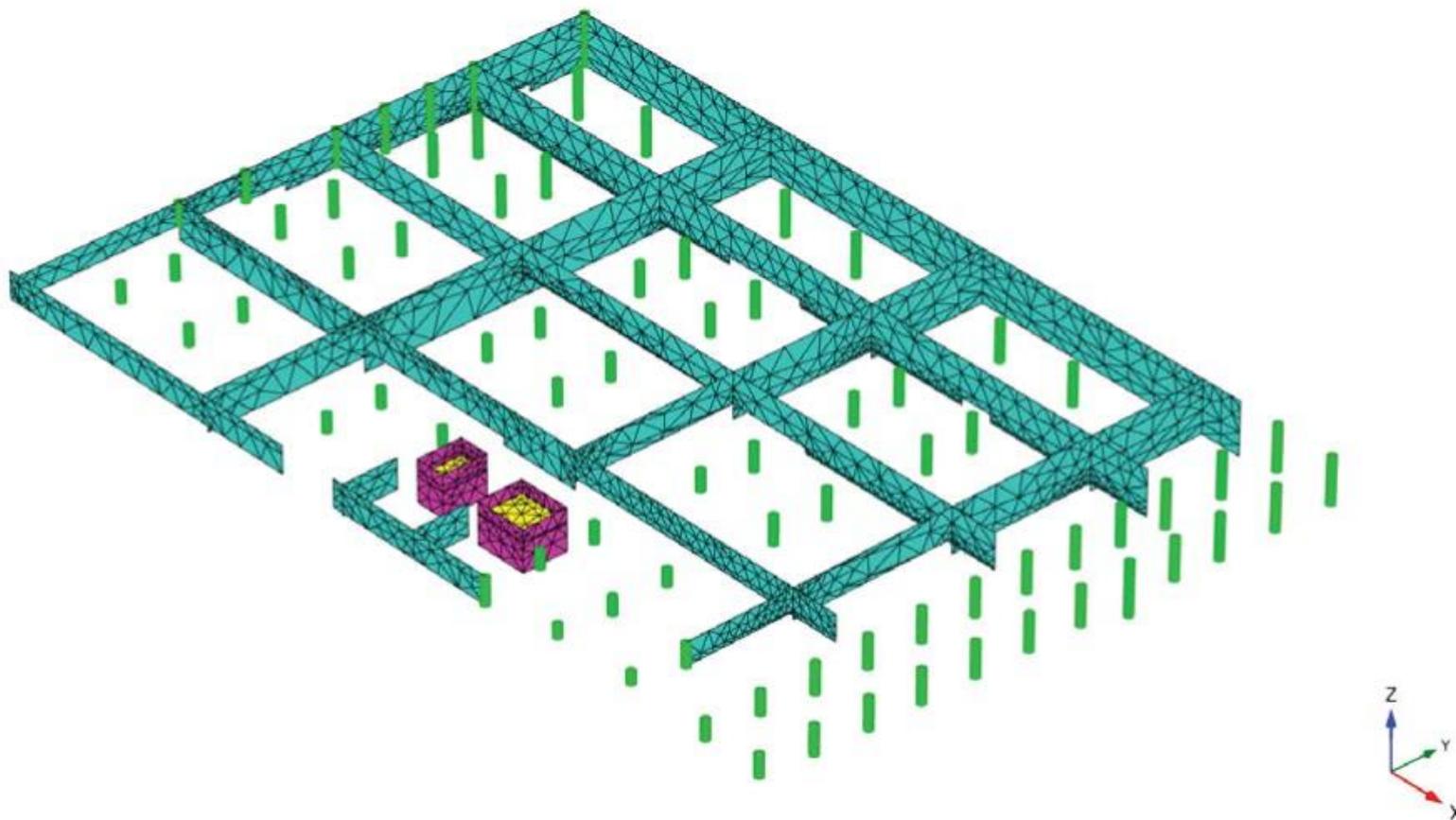
Гнейсовидный гранит, светло-серый до темно-серого мелкозернистый, массивной текстуры, прочный (Rc 99-114МПа), в кровле слаботрещиноватый, с глубиной - с единичными волосными трещинами

Объект расположен за Полярным кругом.

Геологическое строение включает биогенные, болотные и ледниковые отложения.

В основании скальный массив.

Схема конструкций ниже плиты

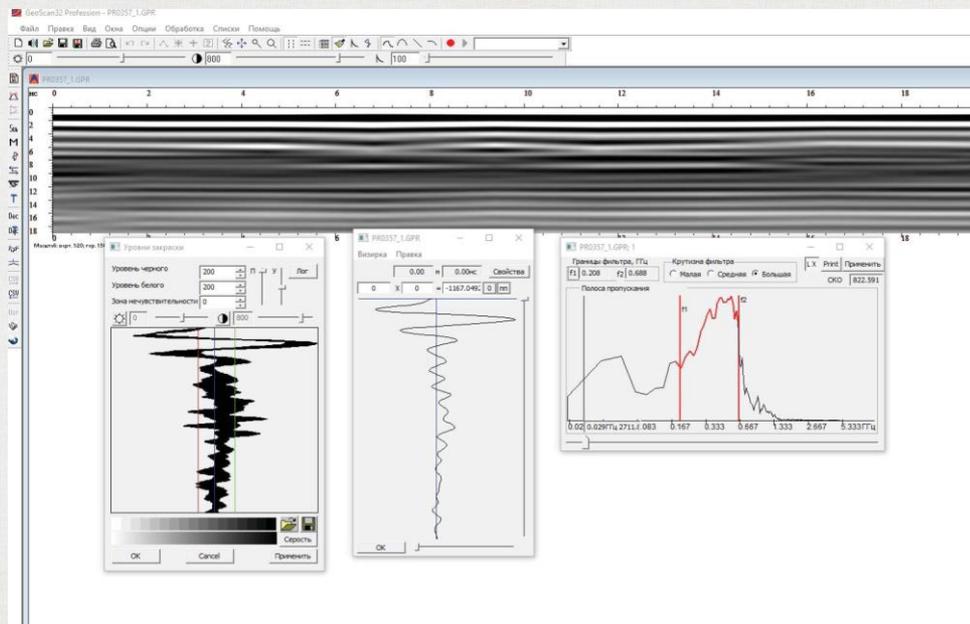


Монолитная железобетонная плита (1200 мм) на ленточных (500 мм) и столбчатых (600х600 мм) фундаментах, частично на сваях-стойках (800 мм). Конструкции переменной высоты – ярусами, в зависимости от рельефа – с заглублением в слой гранитов.

Обследование плиты геофизическими методами



Георадар OKO-2

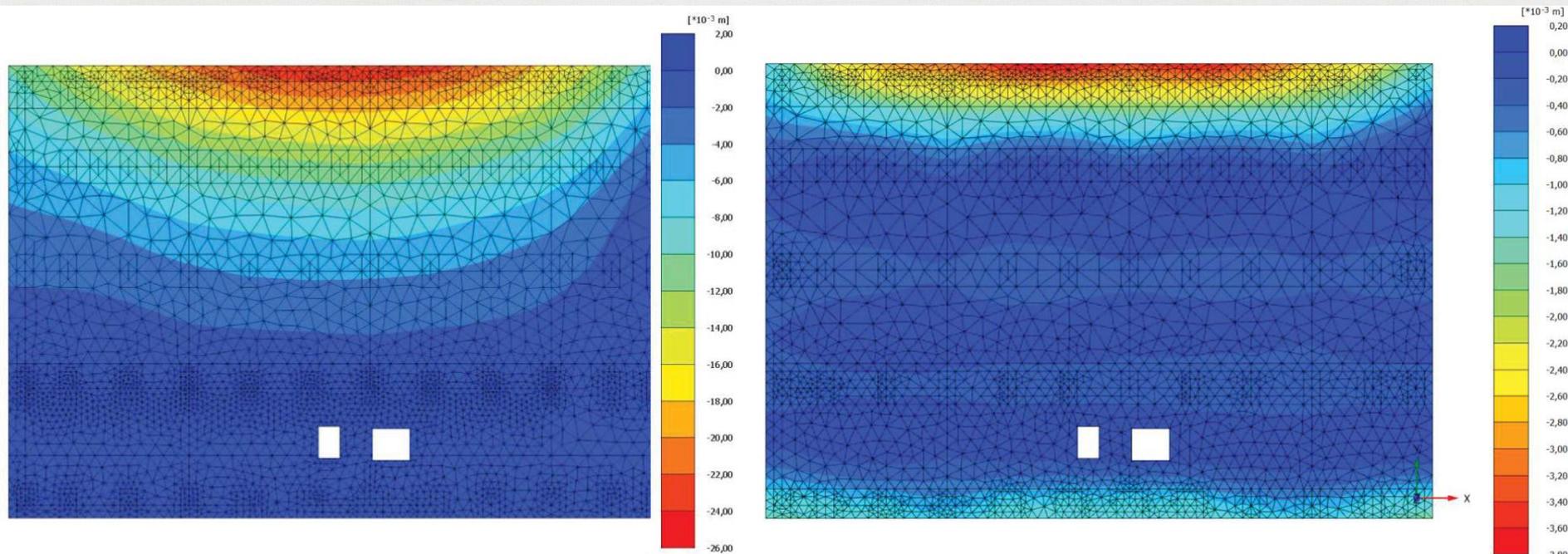


Обработка данных
в программе GeoScan32

Выполнено георадиолокационное зондирование для определения фактического армирования, расположения стержней арматуры, толщины защитного слоя и соотнесения данных о строении плиты с картой расположения трещин.

Установлено предполагаемое место расположения локальных неоднородностей.

Цементация пустот под плитой

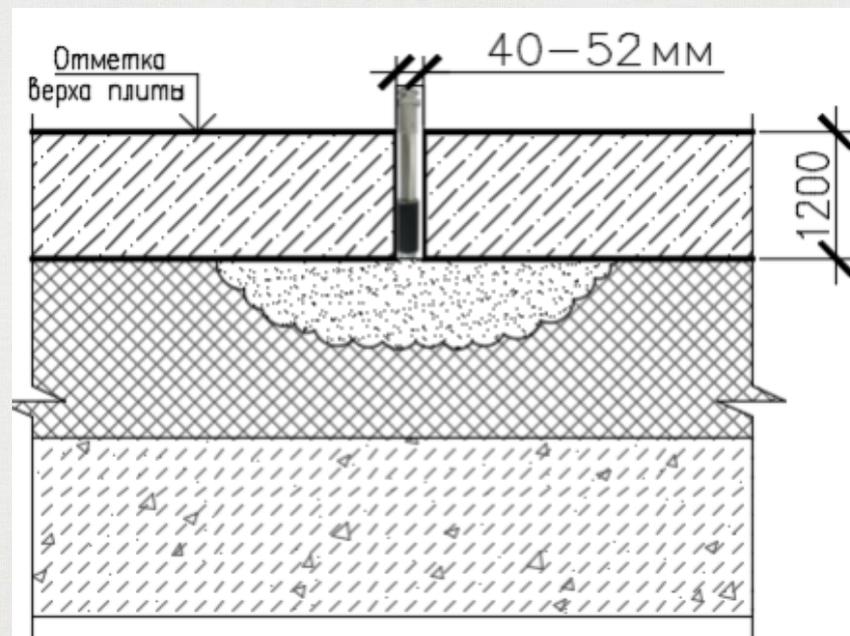
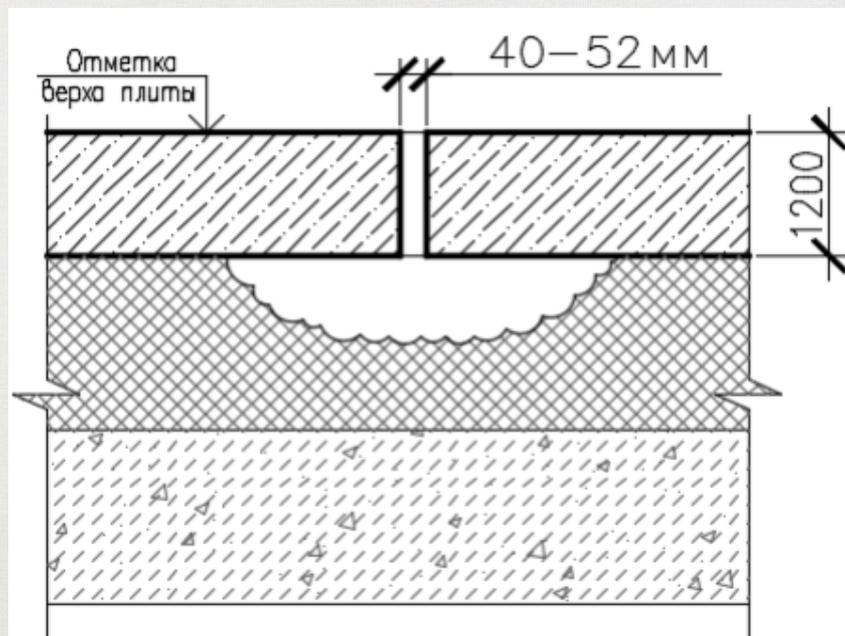


Дополнительные вертикальные перемещения фундаментной плиты от нагрузок на опорные узлы:

Слева – в случае отсутствия заполнения выявленных пустот 24 мм.

Справа – после выполнения цементации 3,7 мм

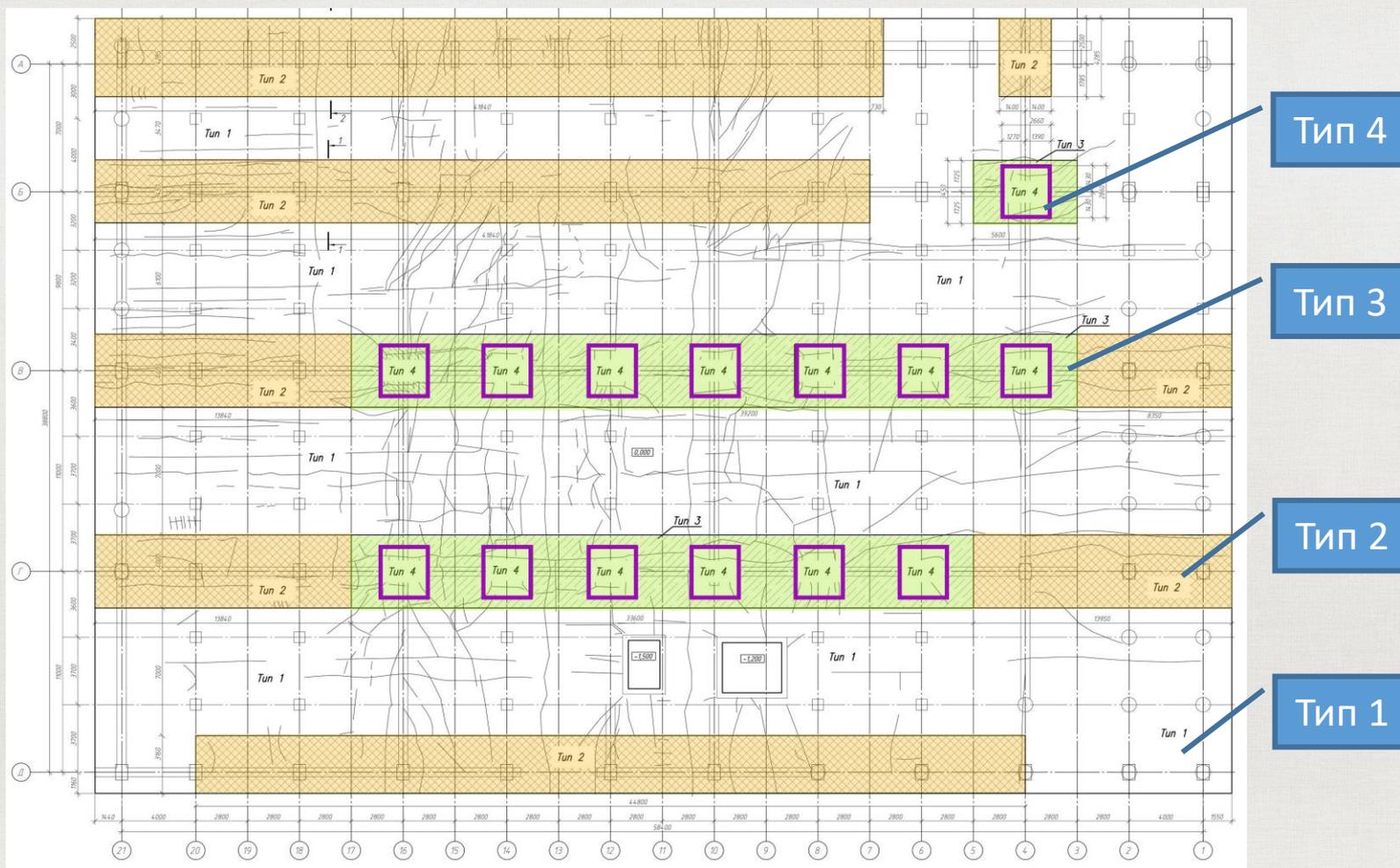
Цементация пустот под плитой



Проект усиления предусматривал выполнение цементации засыпки под плитой для заполнения пустот с использованием инъекционной смеси ГЕОЦЕМ инжект 02.

В процессе выполнения работ под плитой выявлены ранее не учтенные трещины плиты и пустоты под ней. Потребовались дополнительные мероприятия.

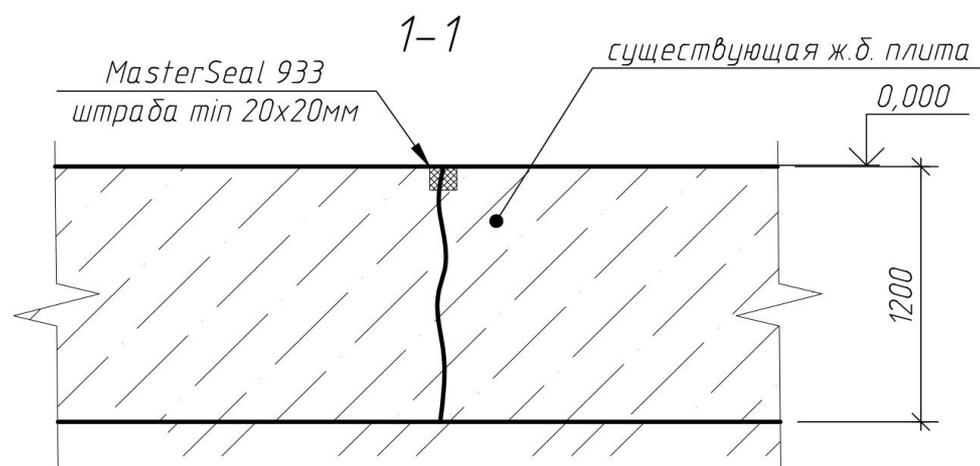
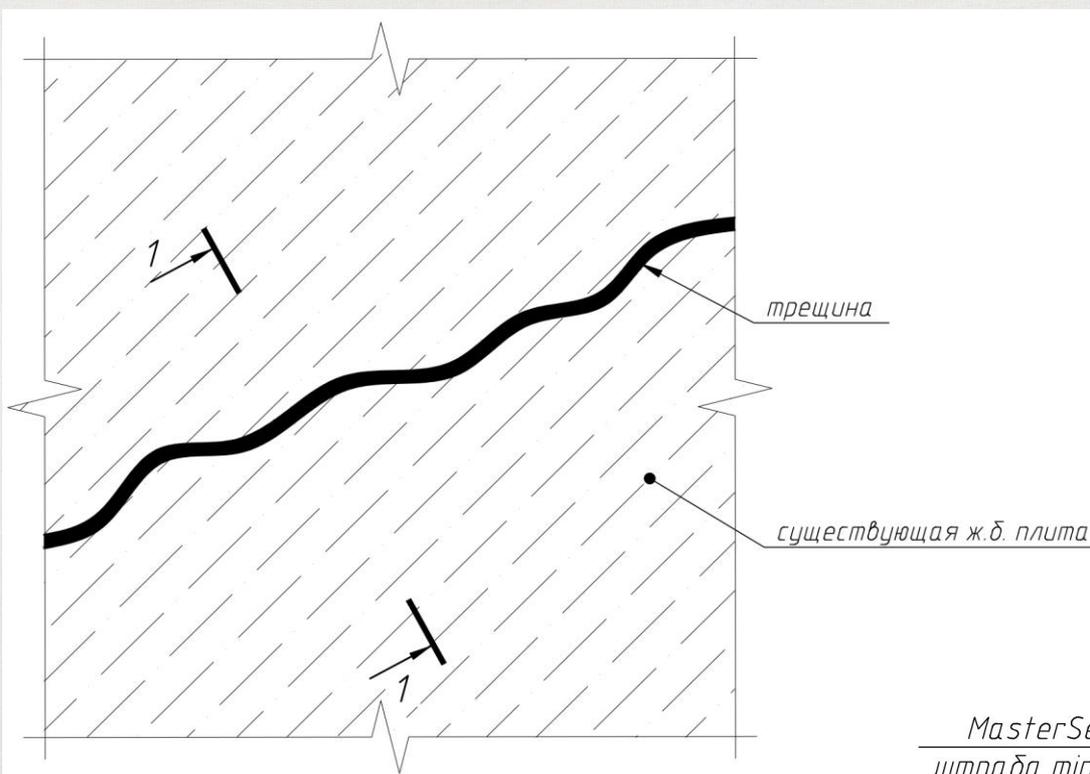
Комплекс дополнительных мерпорядий



Комплекс мероприятий включал 4 типа усиления:

- Тип 1. Зачеканка трещин;
- Тип 2. Инъектирование трещин;
- Тип 3. Армированная набетонка;
- Тип 4. Новый ростверк.

Тип 1. Зачеканка трещин

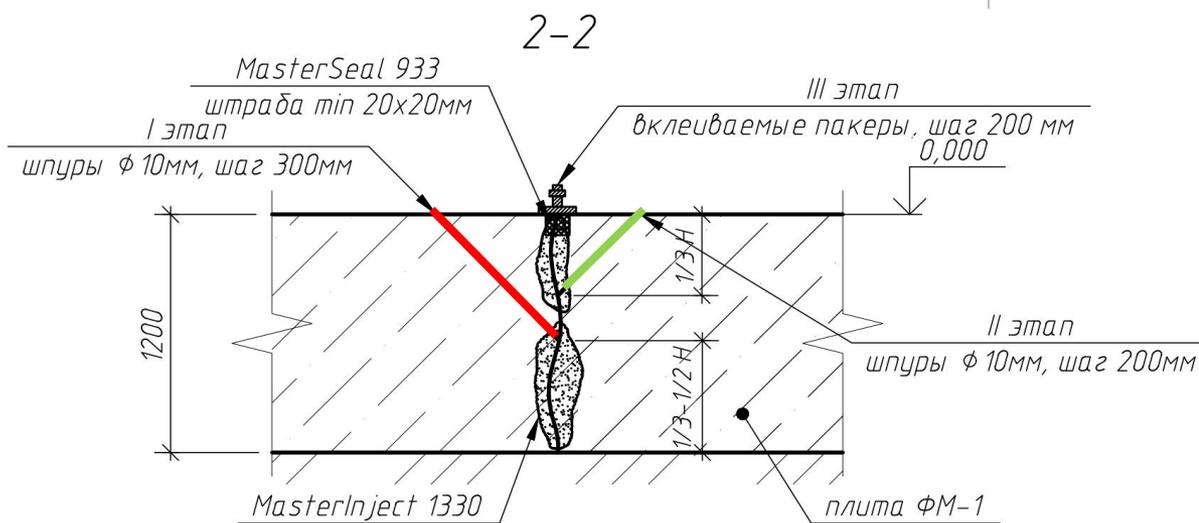
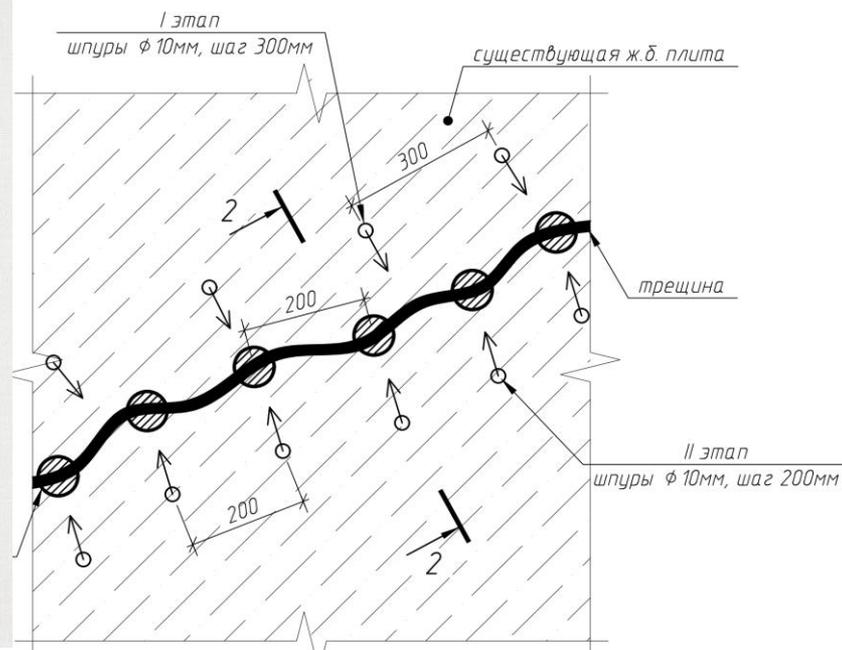


Расшировка трещин с последующей зачеканкой гидроизолирующим составом.

Тип 2. Инъектирование трещин

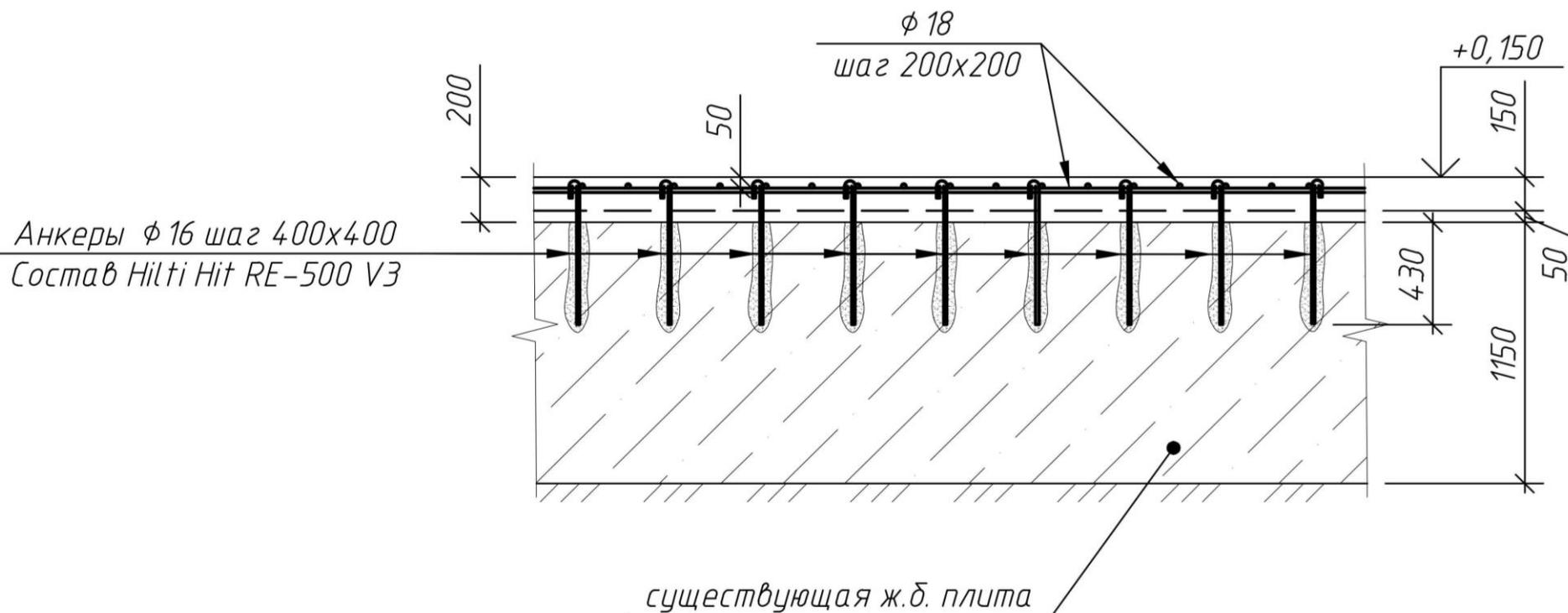
Работы выполнены в 3 этапа:

- инъектирование через наклонные шпурь (I и II этапы);
- инъектирование через клеиваемые пакеры (III этап).



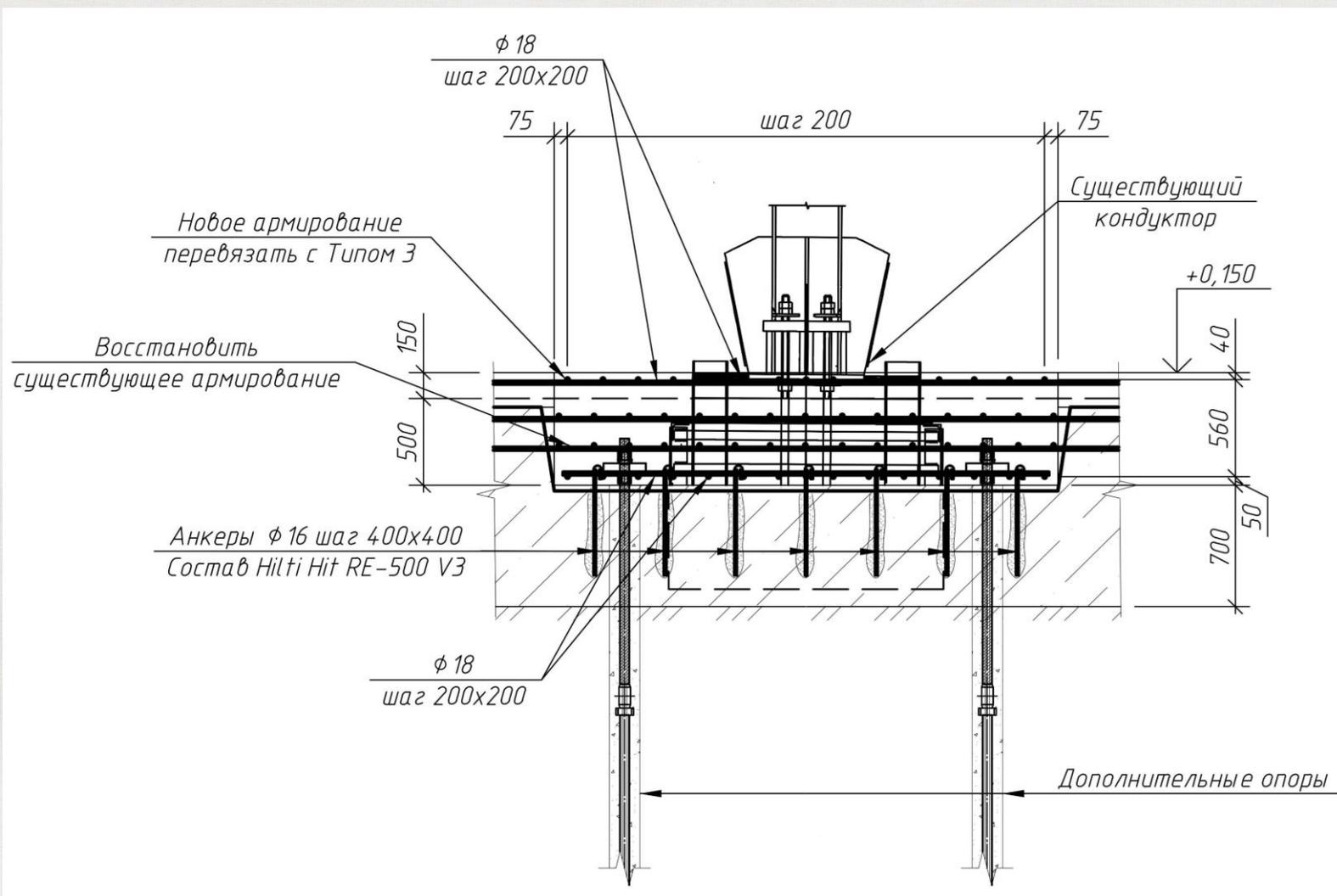
Тип 3. Армированная набетонка

Армированная набетонка



Армированная набетонка применялась как дополнение к Типу 4.

Тип 4. Новый ростверк



Новые ростверки выполнены с применением микросвай GEOIZOL-MP.

Тип 4. Новый ростверк



Сваи GEOIZOL-MP 103/78 длиной 3,5 – 5,5 м выполнены без лидерного бурения в гранитное основание.



Тип 4. Новый ростверк



Благодарим за внимание!



Мы в соцсетях @geoizolproject



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



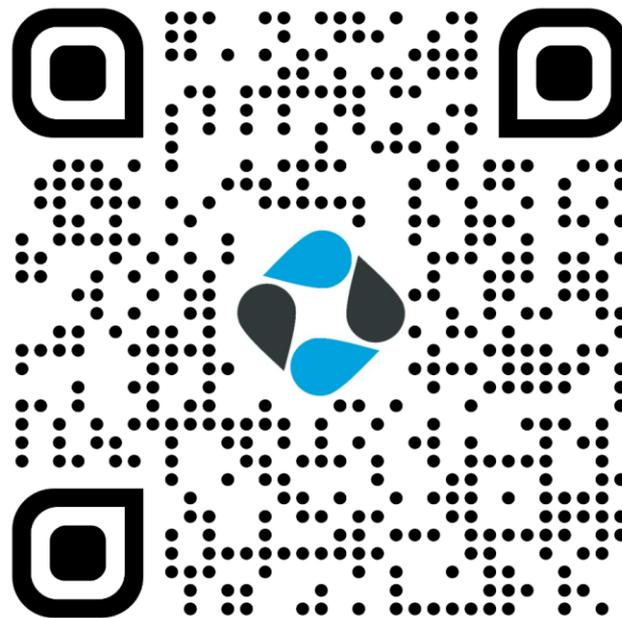
ООО «ГЕОИЗОЛ Проект»
197046, Санкт-Петербург,
Большая Посадская ул., 12
БЦ «Крюммельхаус», оф. 312
Телефон: **+7 (921) 339 25 76**
Телефон: +7 (812) 416 30 28
E-mail: info@geoizolproject.ru
www.geoizolproject.ru



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