



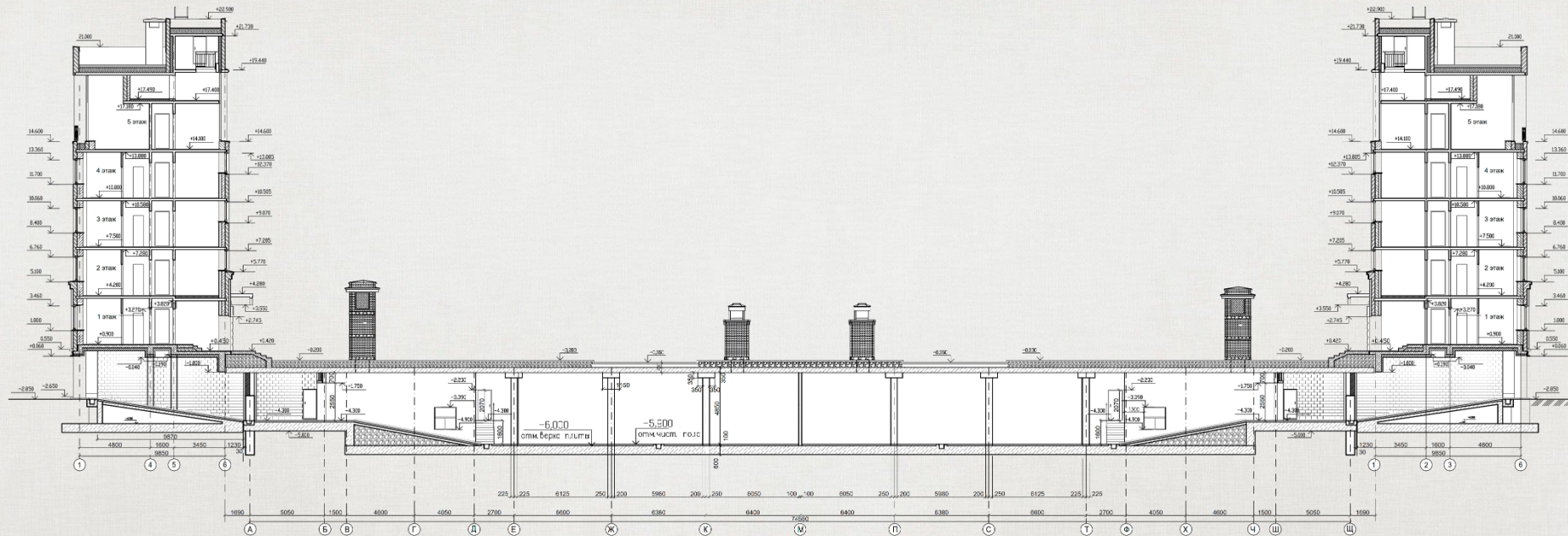
**КАСТОМ
ГЕО**
инженерная группа



ПОВЫШЕНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ И РЕМОНТ ФУНДАМЕНТОВ ЗДАНИЙ

Санкт-Петербург
2025

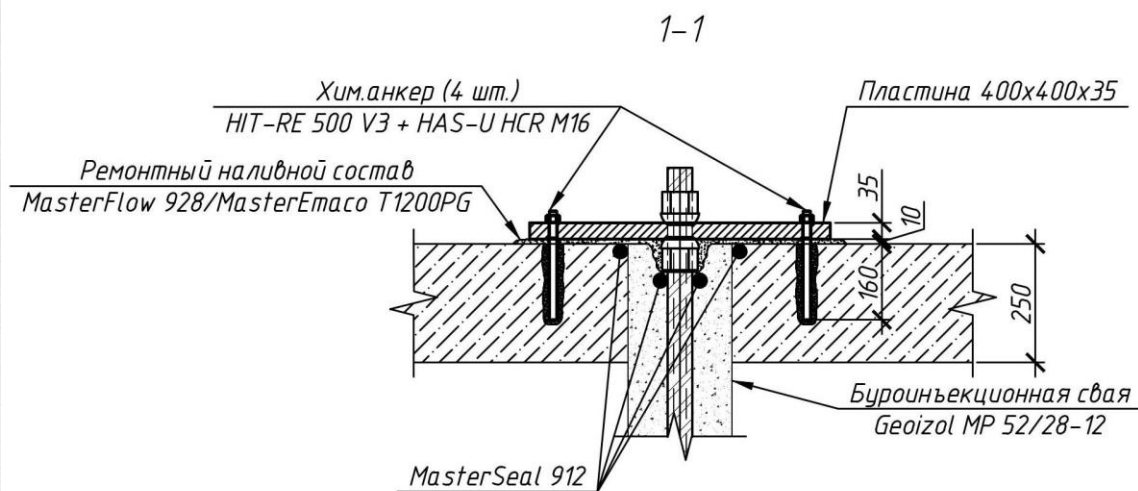
**КАСТОМ
ГЕО**
инженерная группа



- ## Решение

Анкеровка конструкции буринъекционными сваями

Рациональным решением
для компенсации всплытия
может быть устройство
буринъекционных свай
через фундаментную плиту.



Буроинъекционные сваи (БИС)



Основные элементы БИС:

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.

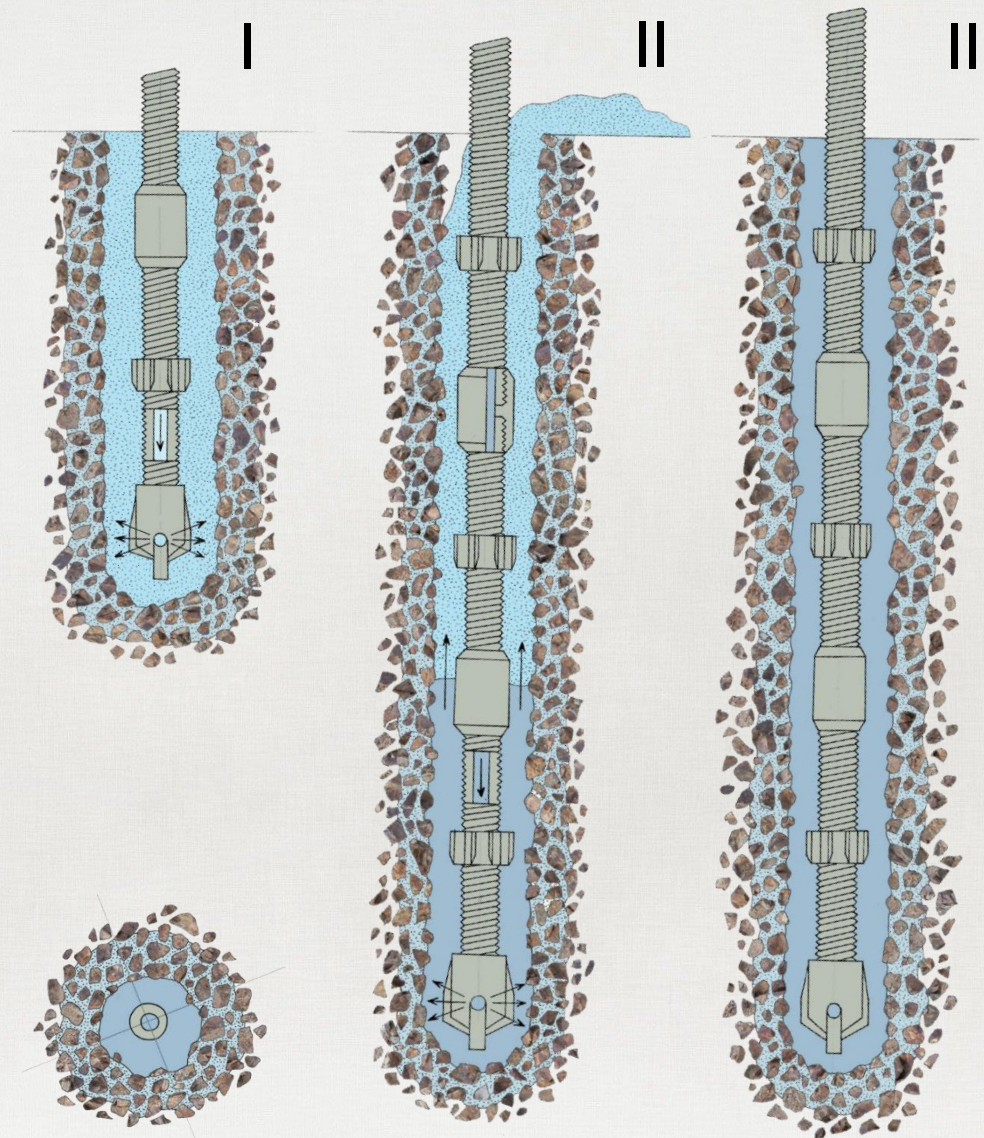


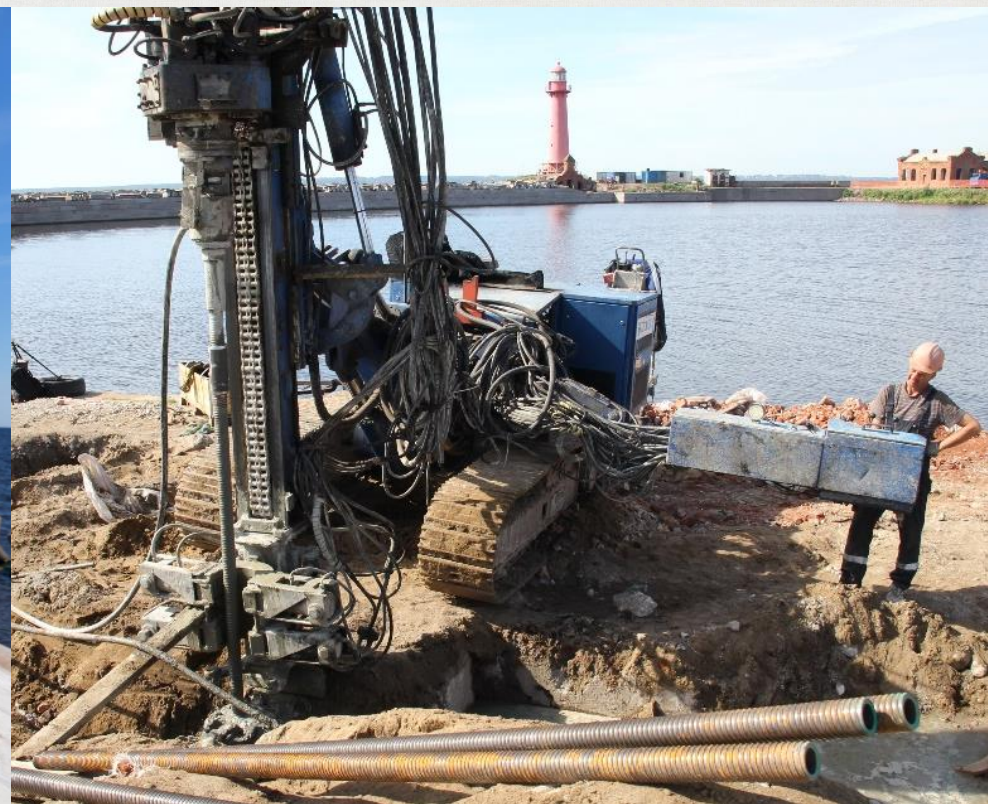
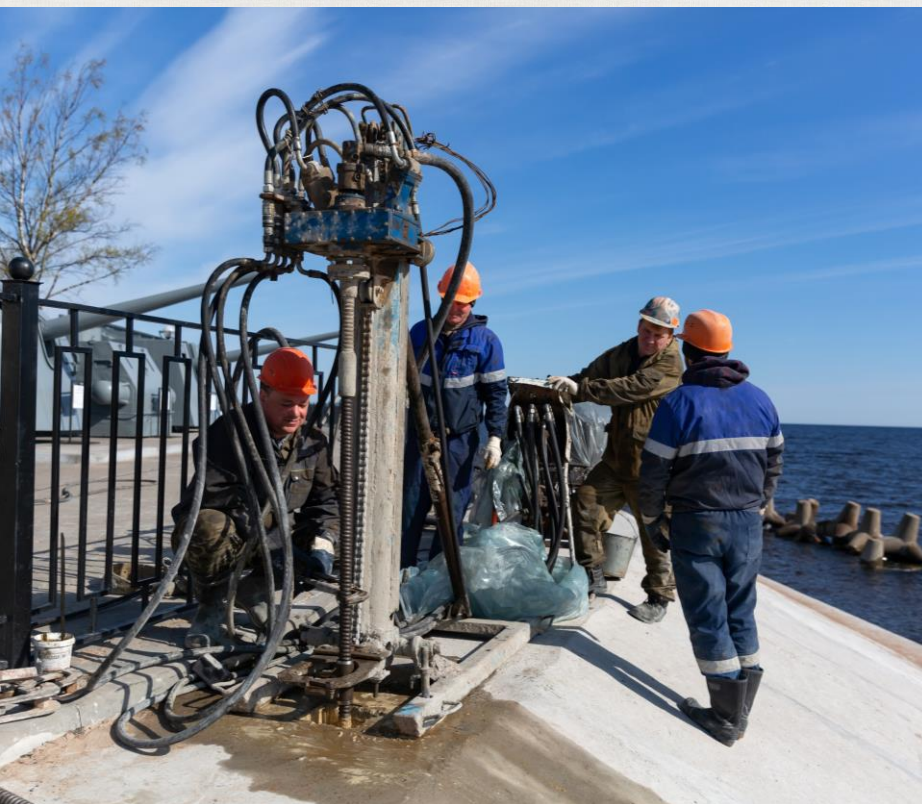
Этапы выполнения буринъекционной сваи:

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

II ЭТАП – заполнение скважины
опрессовочным (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



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

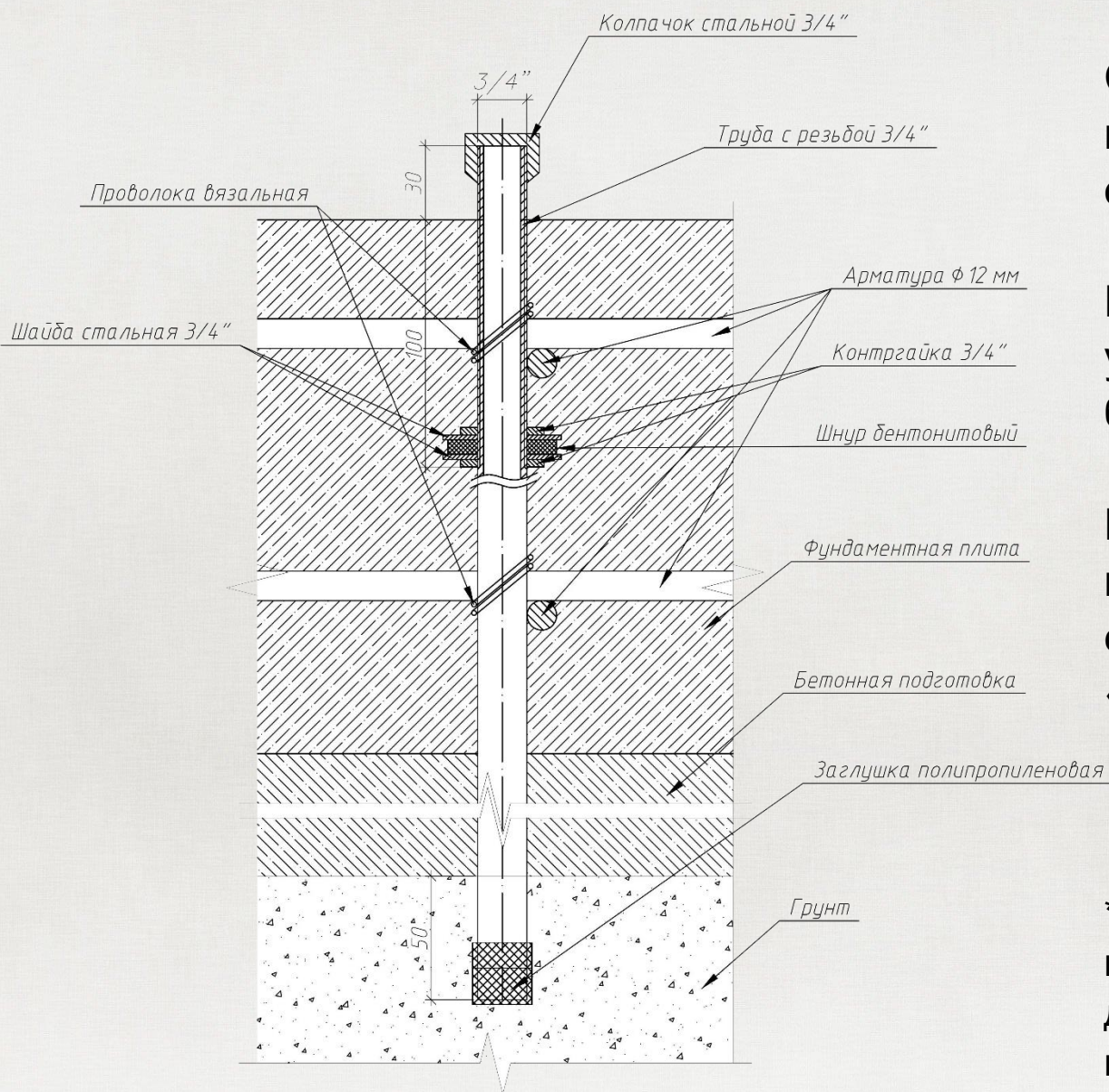


Схема инъектора для нагнетания раствора через фундаментную плиту*.

Неизвлекаемый инъектор 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



**КАСТОМ
ГЕО**
инженерная группа

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.

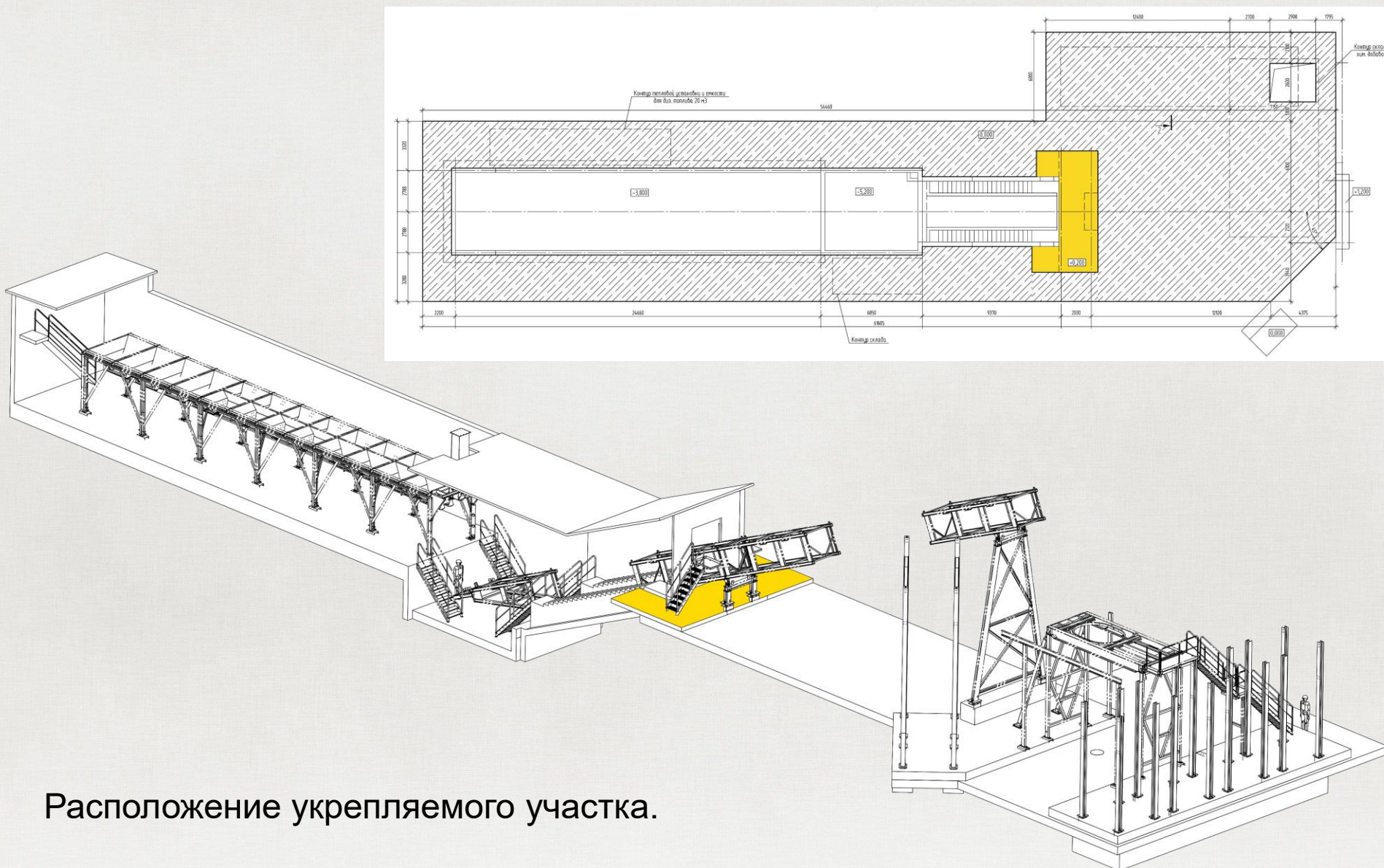


Бетоносмесительная установка ЦСКМС, Мурманская обл.



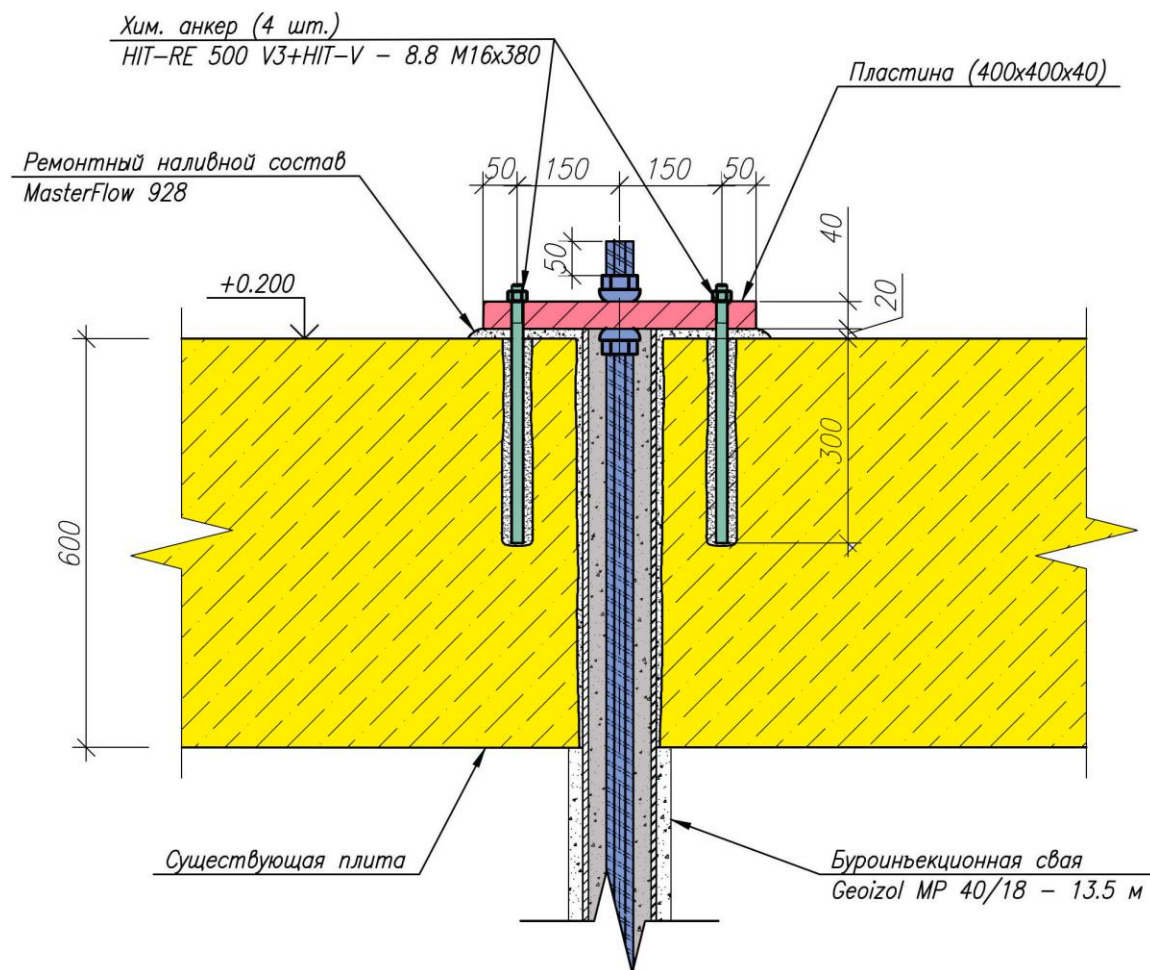
При размещении технологического оборудования потребовались мероприятия по укреплению основания.

Бетоносмесительная установка ЦСКМС, Мурманская обл.

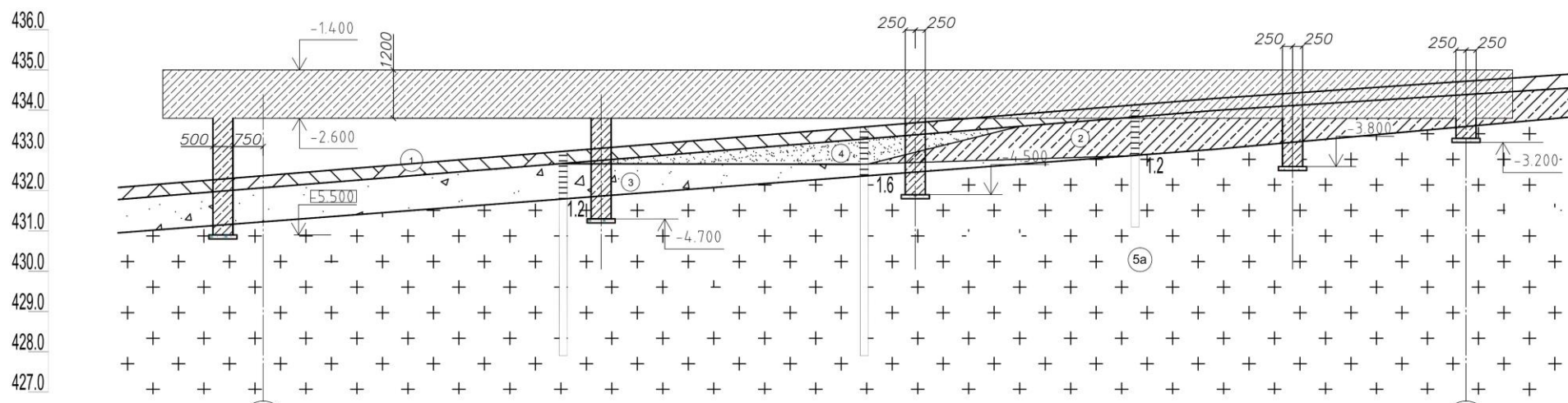


Расположение укрепляемого участка.

План размещения буроинъекционных свай и узел крепления.



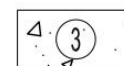
Объект N. Крайний Север



Почвенно-растительный слой (с корнями)



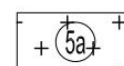
Супесь легкая песчанистая, желто-коричневая, с включениями щебня и мелких глыб гранито-гнейсовых до 35%, пластичная



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



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



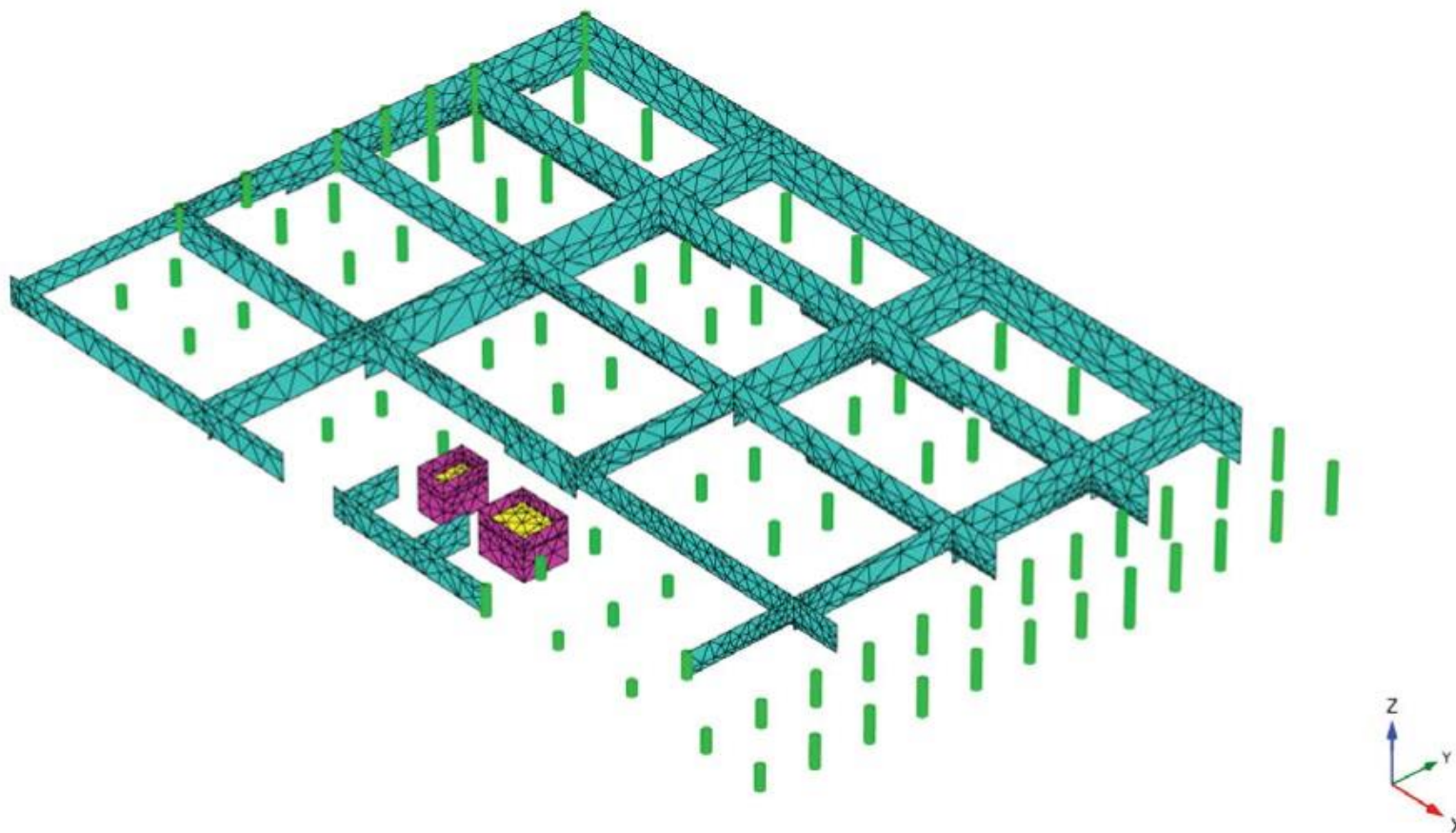
Гнейсовидный гранит, светло-серый до темно-серого мелкозернистый, массивной текстуры, прочный (R_c 99-114 МПа), в кровле слаботрещинистый, с глубиной - с единичными волосными трещинами

Объект расположен за Полярным кругом.

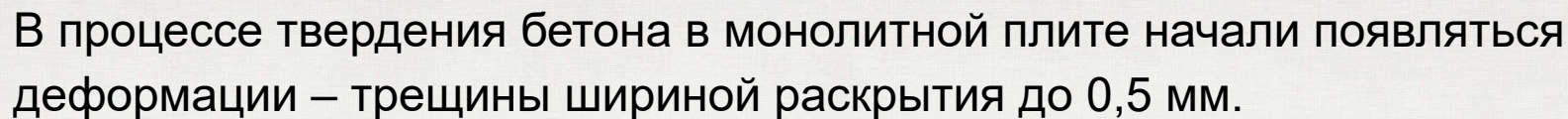
Геологическое строение включает биогенные, болотные и ледниковые отложения.

В основании скальный массив.

Схема конструкций ниже плиты



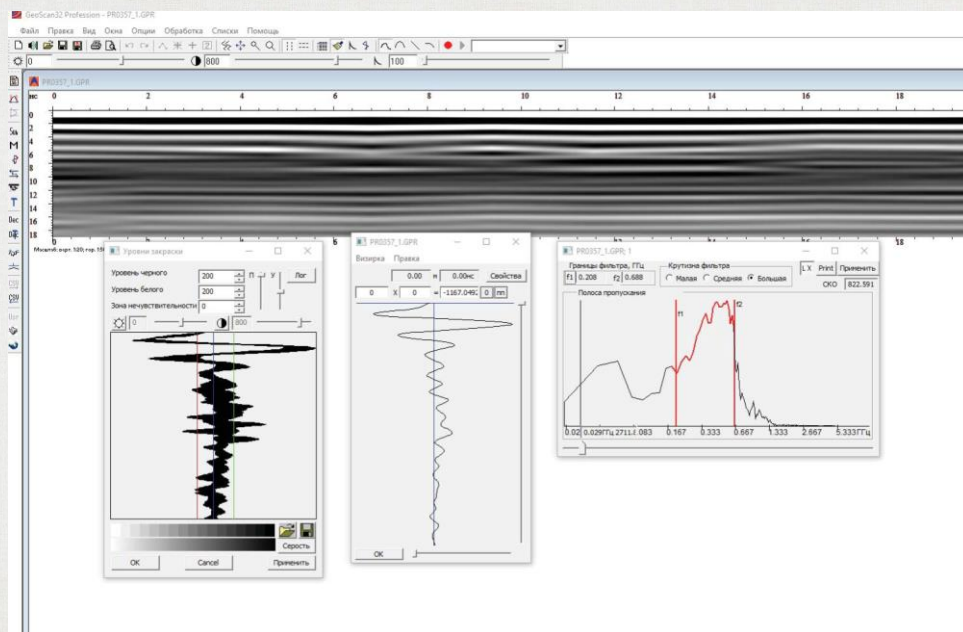
Монолитная железобетонная плита (1200 мм) на ленточных (500 мм) и столбчатых (600х600 мм) фундаментах, частично на сваях-стойках (800 мм). Конструкции переменной высоты – ярусами, в зависимости от рельефа – с заглублением в слой гранитов.



Обследование плиты геофизическими методами



Георадар OKO-2

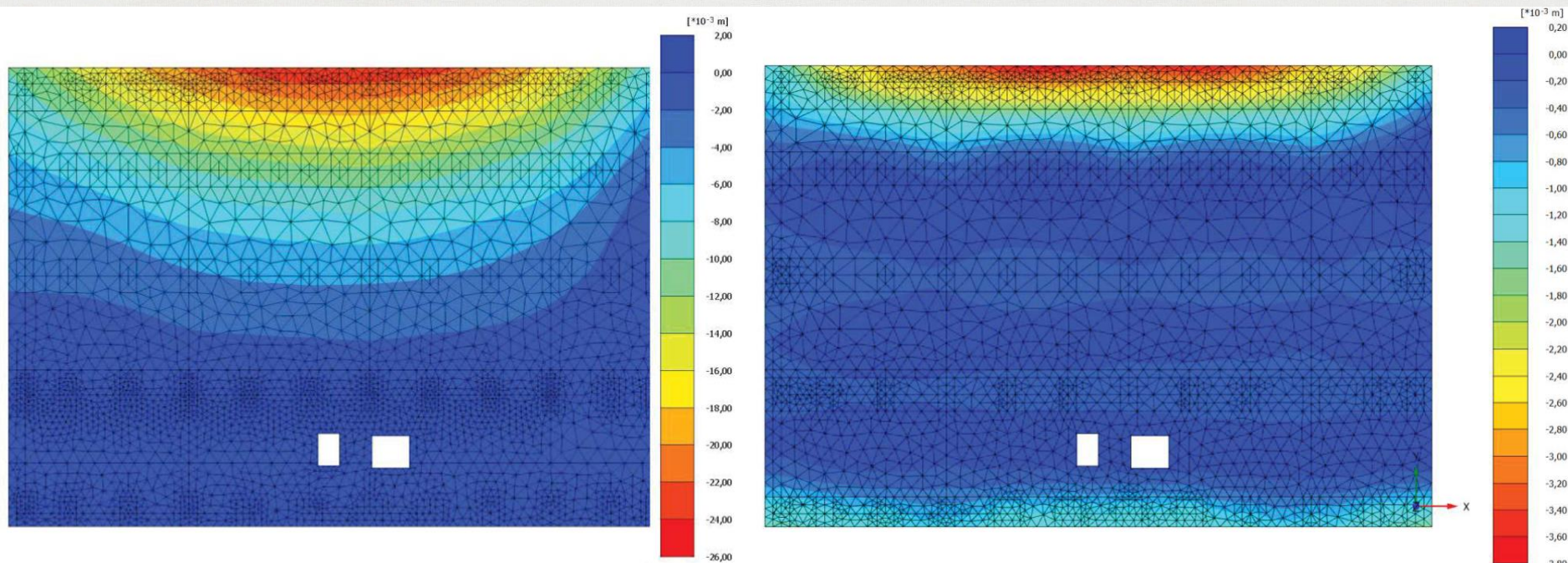


Обработка данных
в программе GeoScan32

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

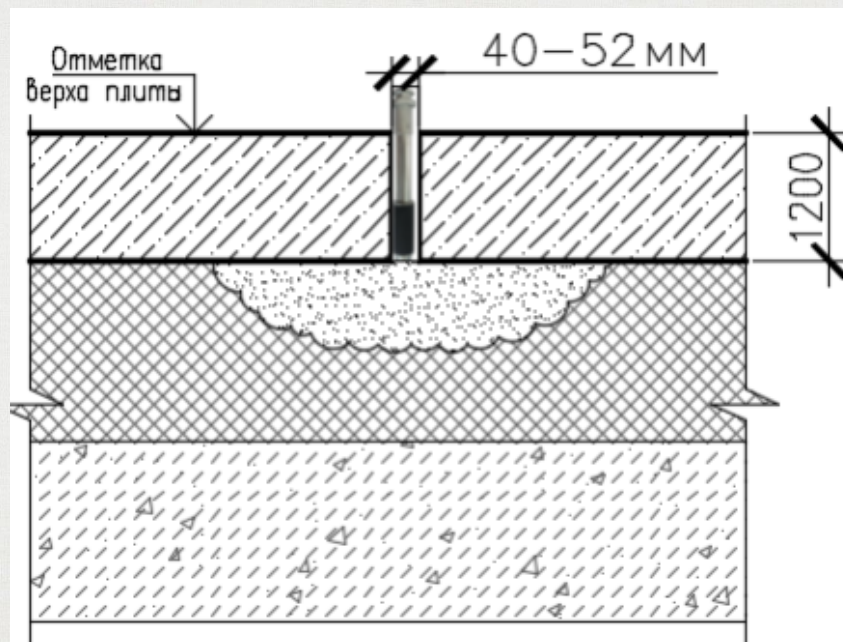
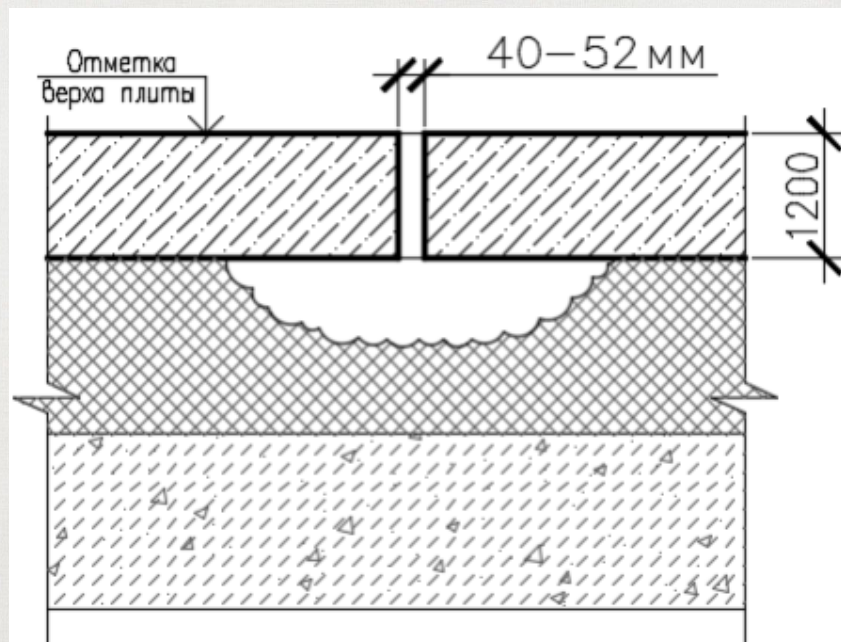


Дополнительные вертикальные перемещения фундаментной плиты от нагрузок на опорные узлы:

Слева – в случае отсутствия заполнения выявленных пустот 24 мм.

Справа – после выполнения цементации 3,7 мм

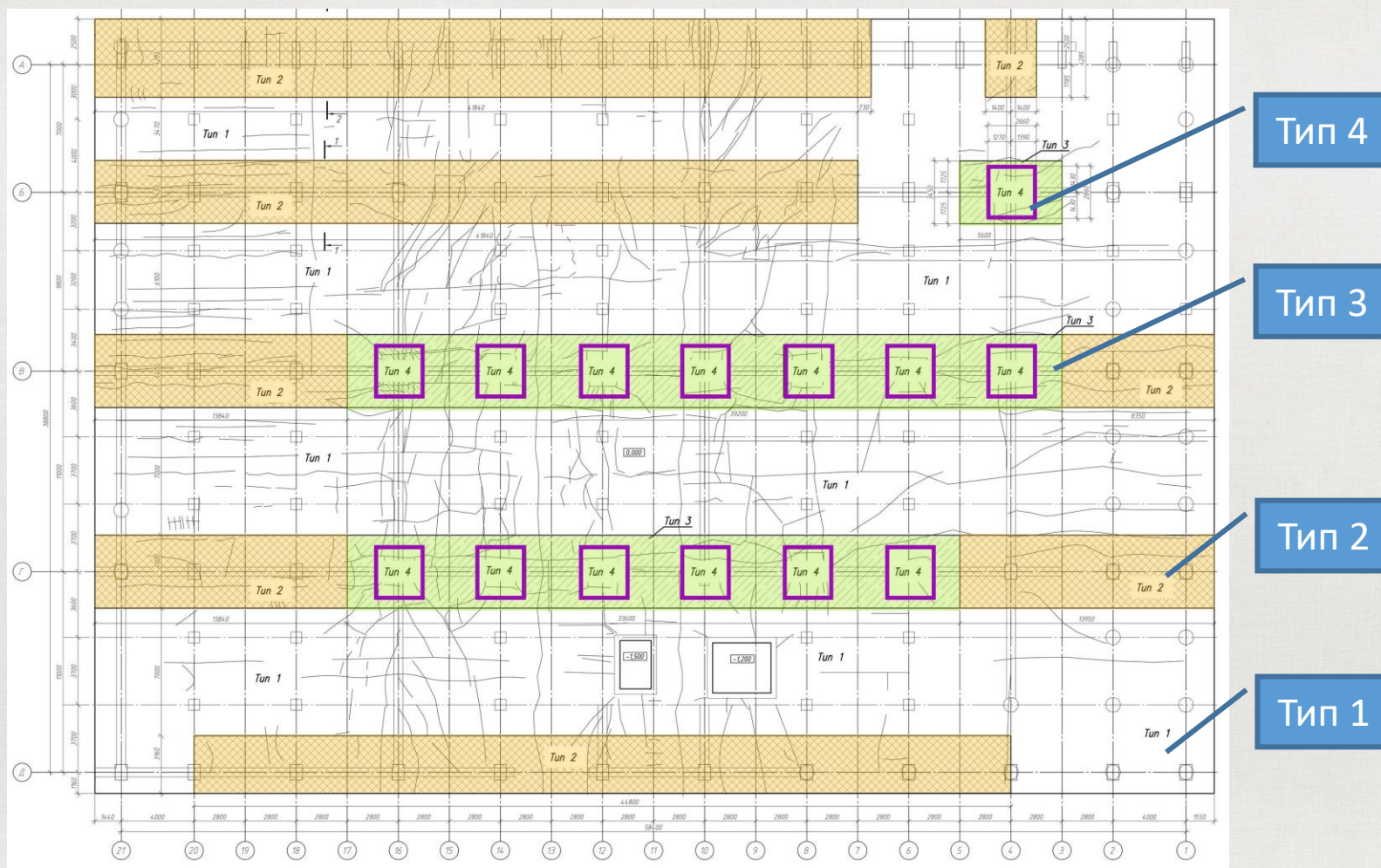
Цементация пустот под плитой



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.

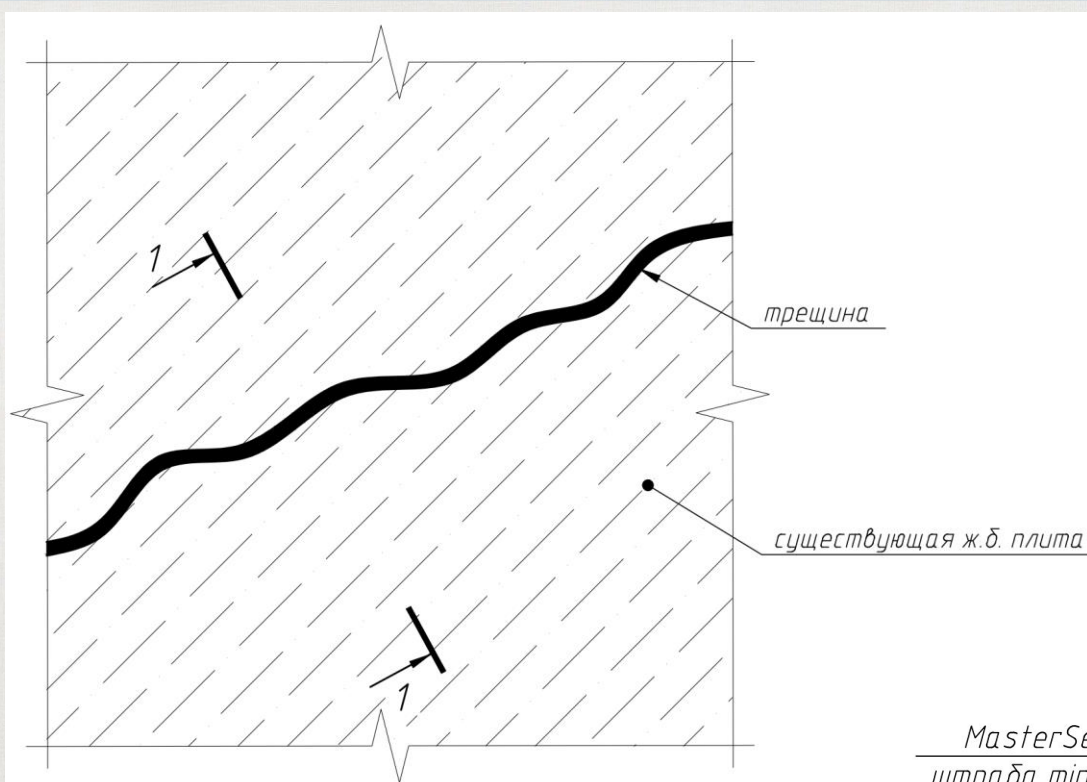
Комплекс дополнительных мерпориятий



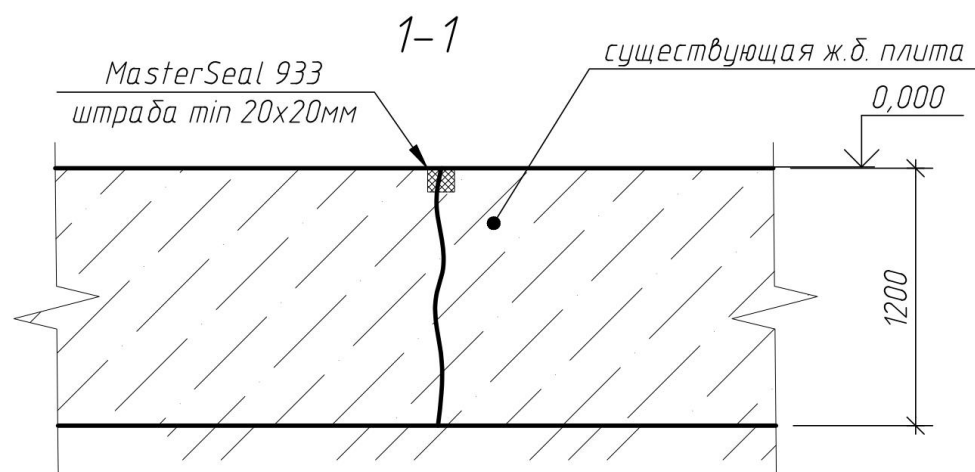
Комплекс мероприятий включал 4 типа усиления:

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

Тип 1. Зачеканка трещин



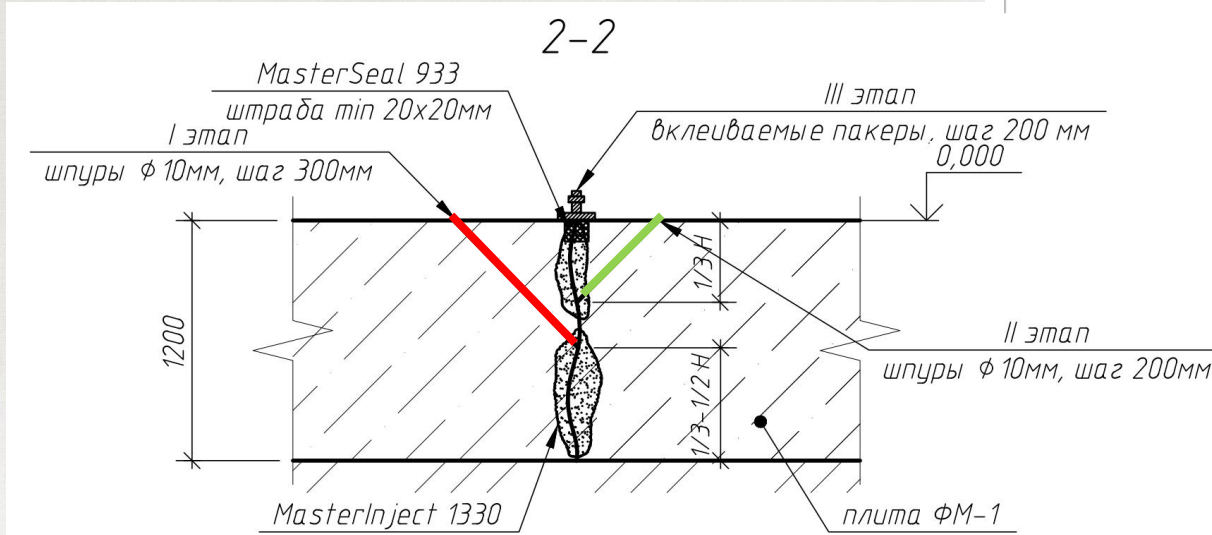
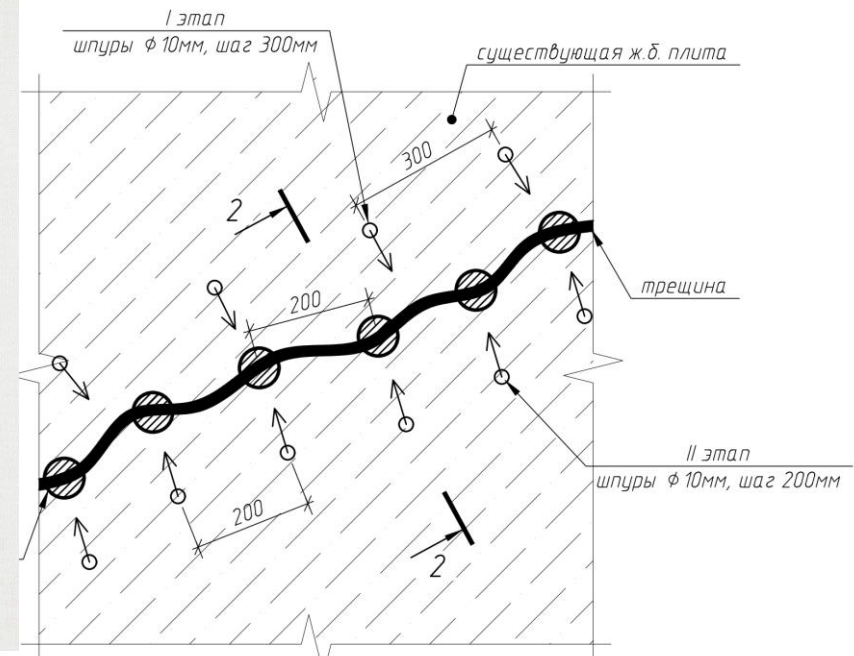
Расшивка трещин с последующей зачеканкой гидроизолирующим составом.



Тип 2. Инъектирование трещин

Работы выполнены в 3 этапа:

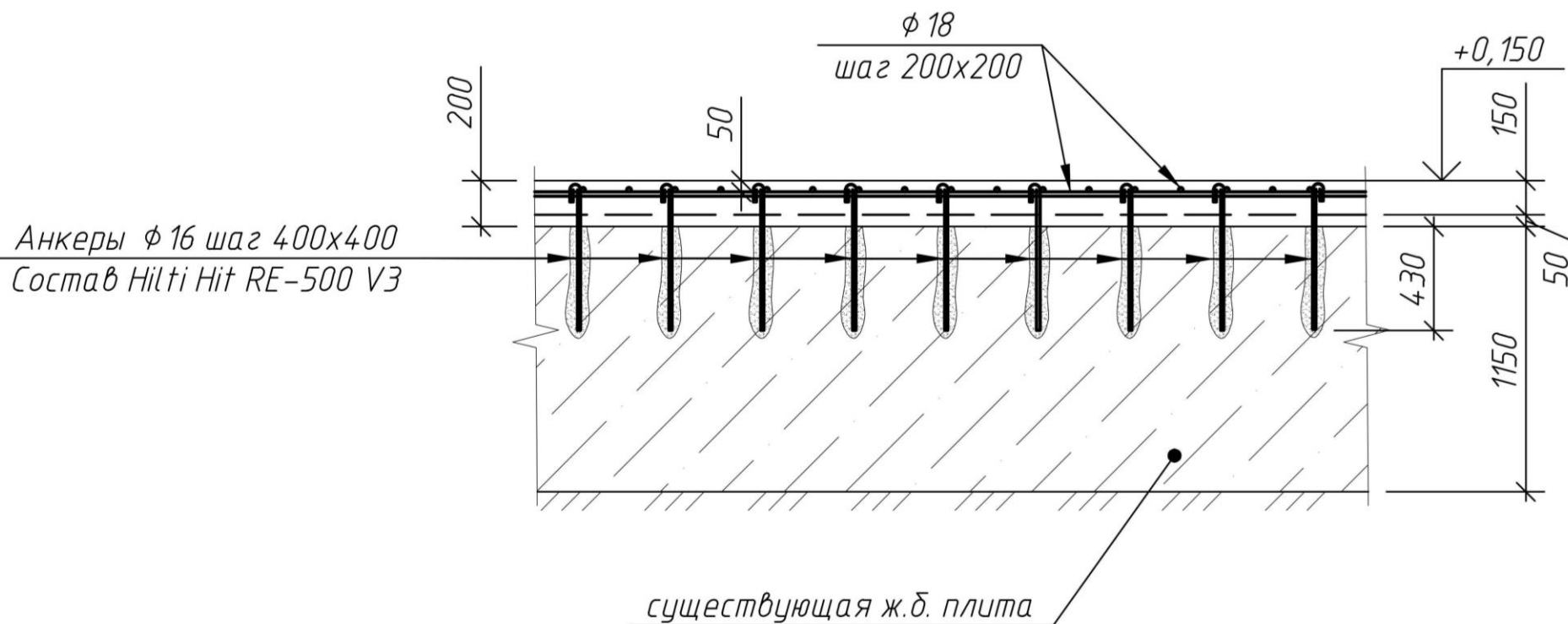
- инъектирование через наклонные шпury (I и II этапы);
- инъектирование через клеиваемые пакеры (III этап).





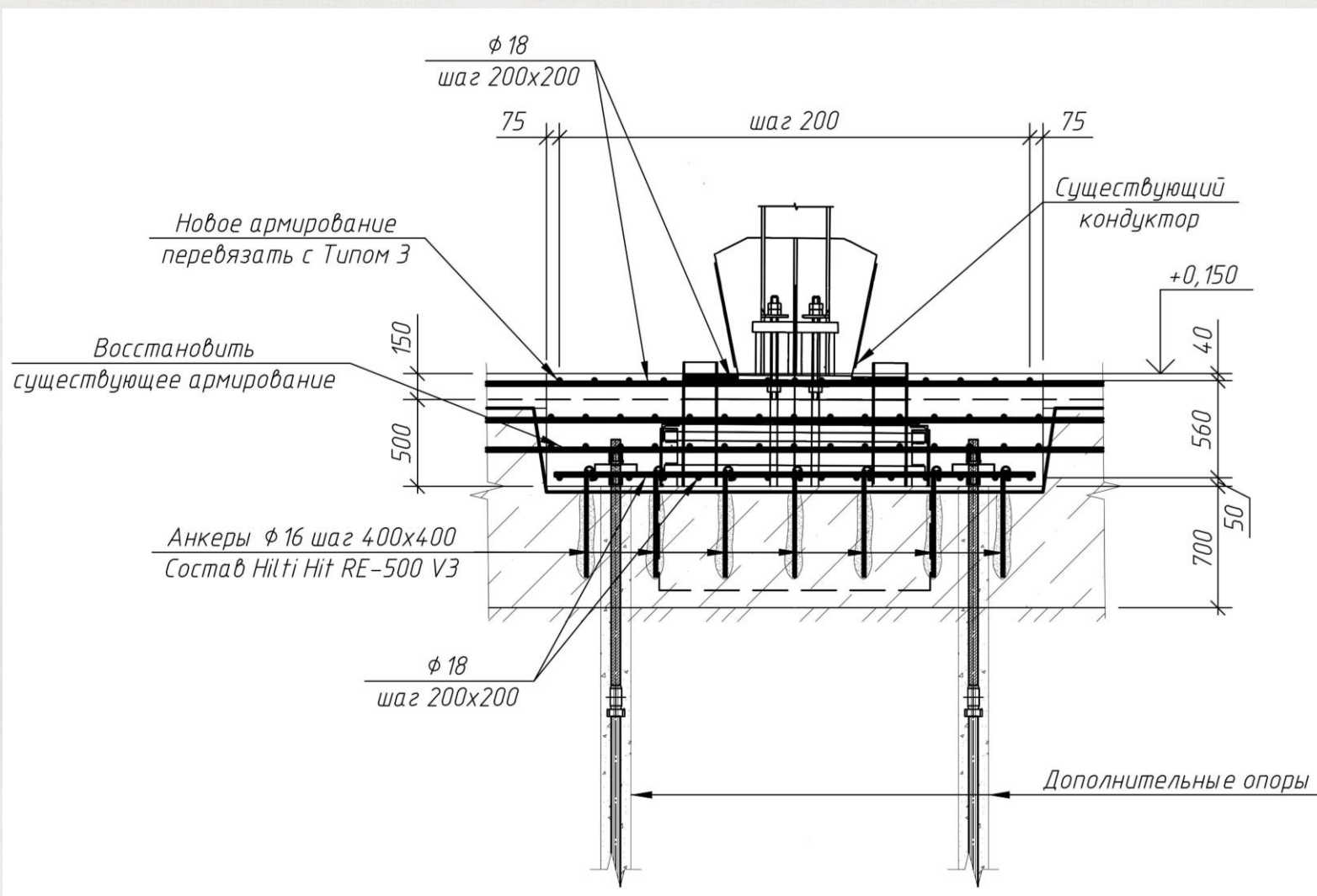
Тип 3. Армированная набетонка

Армированная набетонка



Армированная набетонка применялась как дополнение к Типу 4.

Тип 4. Новый ростверк



Новые ростверки выполнены с применением буроинъекционных микросвай.



Тип 4. Новый ростверк



Буроинъекционные сваи типоразмером 103/78 длиной 3,5 – 5,5 м выполнены без лидерного бурения в гранитное основание.

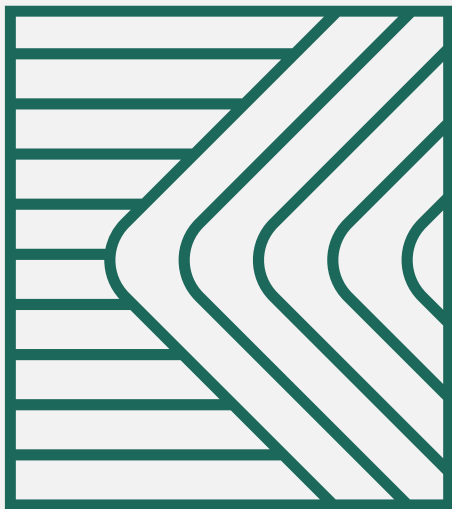


Тип 4. Новый ростверк



**КАСТОМ
ГЕО**
инженерная группа





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