

ОСОБЕННОСТИ РЕКОНСТРУКЦИИ КРЕСТОВОЗДВИЖЕННОГО МОСТА ЧЕРЕЗ РЕКУ ДНЕПР



Казарян Вильгельм Юрьевич

Генеральный директор ООО «НПП СК МОСТ»

Доктор транспорта Российской Академии Транспорта,
Действительный Член Инженерной Академии Армении,

Член правления Московской областной ТПП,

Член Международной ассоциации мостовиков IABSE

**УСИЛЕНИЕ
ПРОЛЕТНОГО СТРОЕНИЯ
ИЗ БЛОКОВ ПРК ПРИ
КАПИТАЛЬНОМ РЕМОНТЕ
КРЕСТОВОЗДВИЖЕННОГО
МОСТА ЧЕРЕЗ Р. ДНЕПР
В Г. СМОЛЕНСКЕ,**

2022 Г.



**ОБСЛЕДОВАНИЕ КРЕСТОВОЗДВИЖЕННОГО МОСТА ЧЕРЕЗ Р. ДНЕПР
В Г. СМОЛЕНСКЕ ПРИ ЕГО РЕМОНТЕ, 2022 Г.**



**ОБСЛЕДОВАНИЕ КРЕСТОВОЗДВИЖЕНСКОГО МОСТА ЧЕРЕЗ Р. ДНЕПР
В Г. СМОЛЕНСКЕ ПРИ ЕГО РЕМОНТЕ, 2022 Г.**



**ОБСЛЕДОВАНИЕ КРЕСТОВОЗДВИЖЕННОГО МОСТА ЧЕРЕЗ Р. ДНЕПР
В Г. СМОЛЕНСКЕ ПРИ ЕГО РЕМОНТЕ, 2022 Г.**



**ОБСЛЕДОВАНИЕ КРЕСТОВОЗДВИЖЕННОГО МОСТА ЧЕРЕЗ Р. ДНЕПР
В Г. СМОЛЕНСКЕ ПРИ ЕГО РЕМОНТЕ, 2022 Г.**



**ОБСЛЕДОВАНИЕ КРЕСТОВОЗДВИЖЕННОГО МОСТА ЧЕРЕЗ Р. ДНЕПР
В Г. СМОЛЕНСКЕ ПРИ ЕГО РЕМОНТЕ, 2022 Г.**



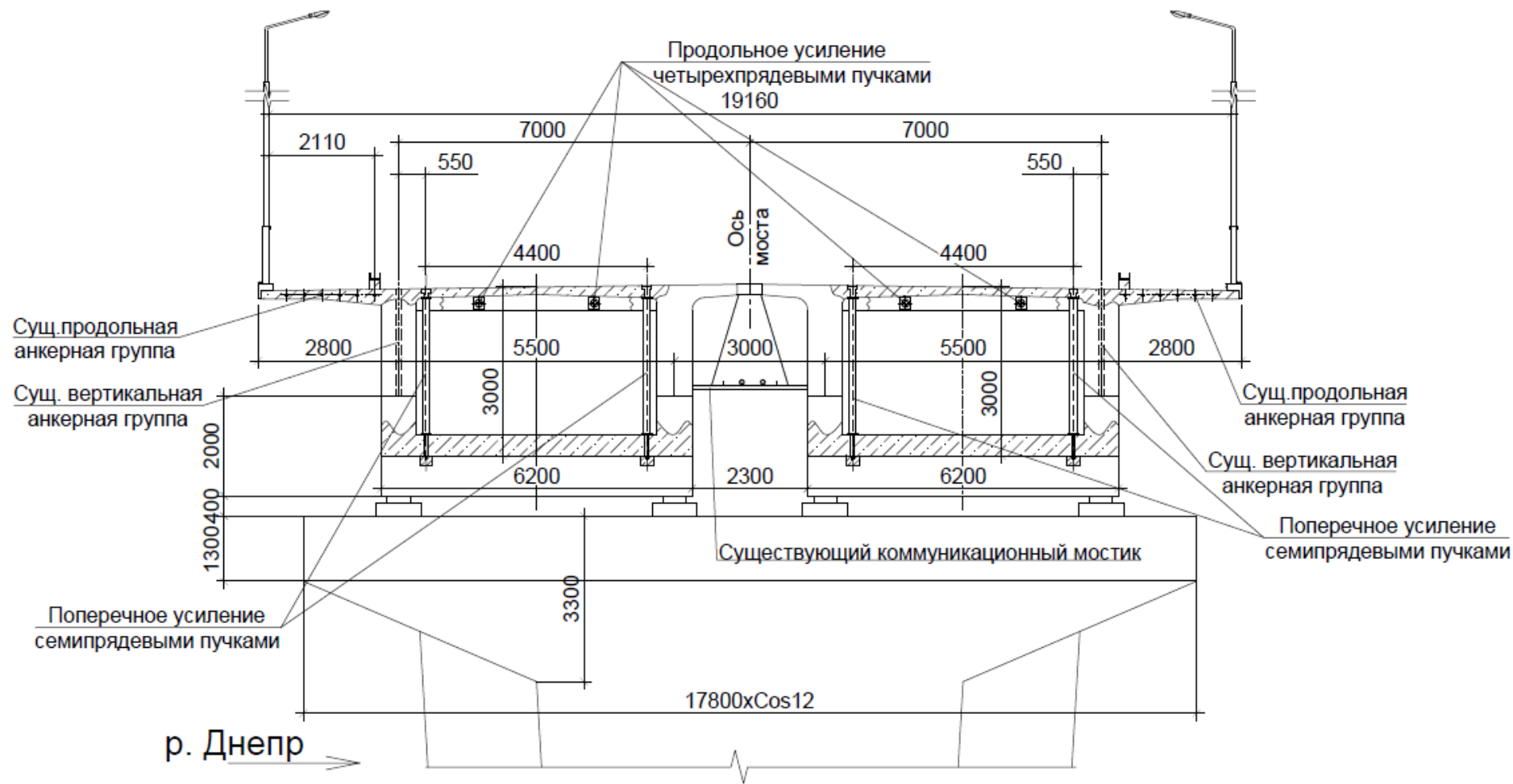
**ОБСЛЕДОВАНИЕ КРЕСТОВОЗДВИЖЕННОГО МОСТА ЧЕРЕЗ Р. ДНЕПР
В Г. СМОЛЕНСКЕ ПРИ ЕГО РЕМОНТЕ, 2022 Г.**



**ОБСЛЕДОВАНИЕ КРЕСТОВОЗДВИЖЕННОГО МОСТА ЧЕРЕЗ Р. ДНЕПР
В Г. СМОЛЕНСКЕ ПРИ ЕГО РЕМОНТЕ, 2022 Г.**



**ОБСЛЕДОВАНИЕ КРЕСТОВОЗДВИЖЕННОГО МОСТА ЧЕРЕЗ Р. ДНЕПР
В Г. СМОЛЕНСКЕ ПРИ ЕГО РЕМОНТЕ, 2022 Г.**



КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ КРЕСТОВОЗДВИЖЕНСКОГО МОСТА ЧЕРЕЗ Р. ДНЕПР В Г. СМОЛЕНСКЕ, 2022 Г.



**КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ КРЕСТОВОЗДВИЖЕННОГО МОСТА ЧЕРЕЗ Р. ДНЕПР
В Г. СМОЛЕНСКЕ, 2022 Г.**

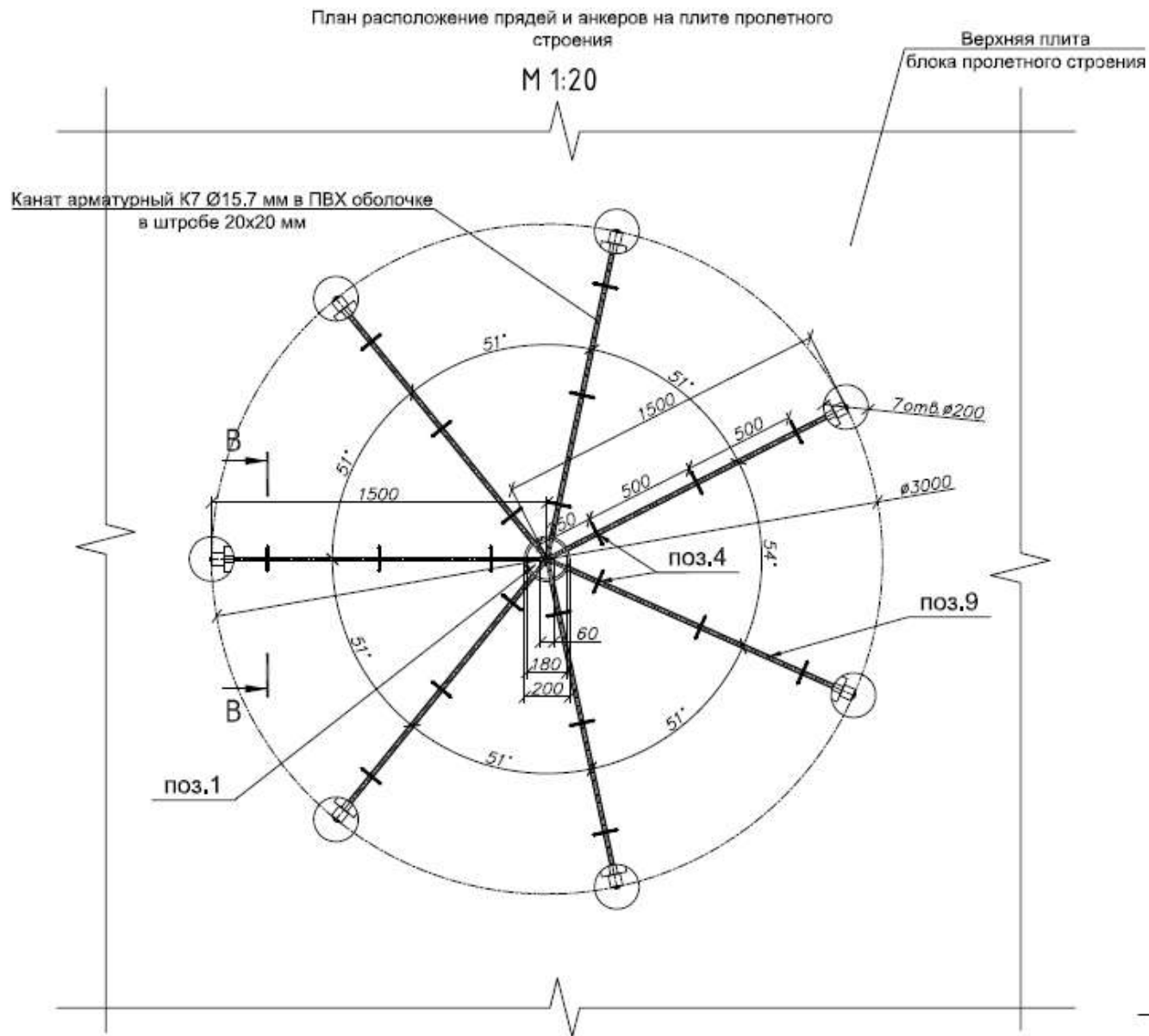


**КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ КРЕСТОВОЗДВИЖЕННОГО МОСТА ЧЕРЕЗ Р. ДНЕПР
В Г. СМОЛЕНСКЕ, 2022 Г.**



**АНКЕРОВКА ПРЯДЕЙ В ПЛИТЕ ПРОЛЕТНОГО СТРОЕНИЯ
ОТ ВЕРТИКАЛЬНОГО ПУЧКА УСИЛЕНИЯ КОРОБКИ НАДОПОРНОГО СЕЧЕНИЯ
НА БЛОКАХ ПРК – «ЛОТОС»**

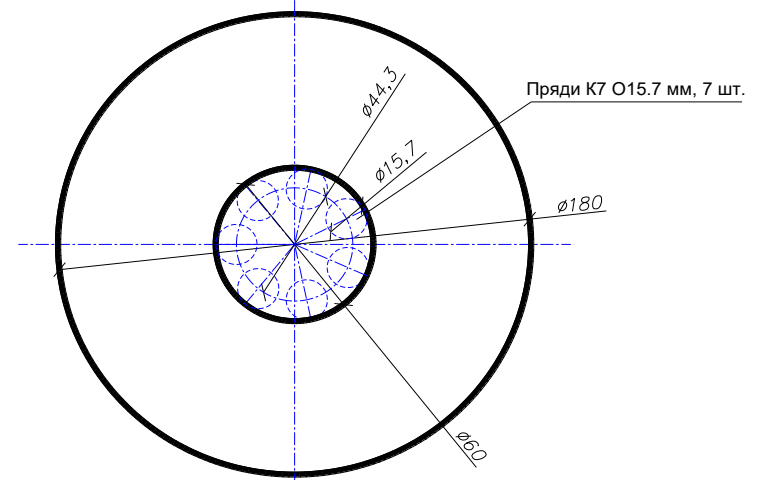
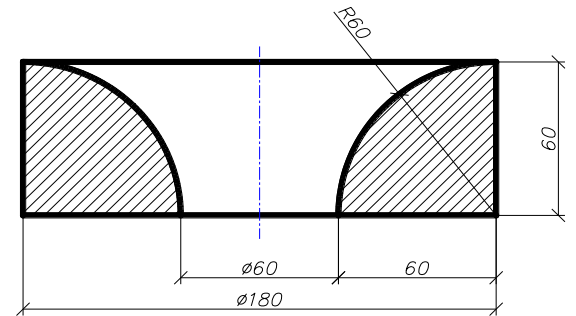




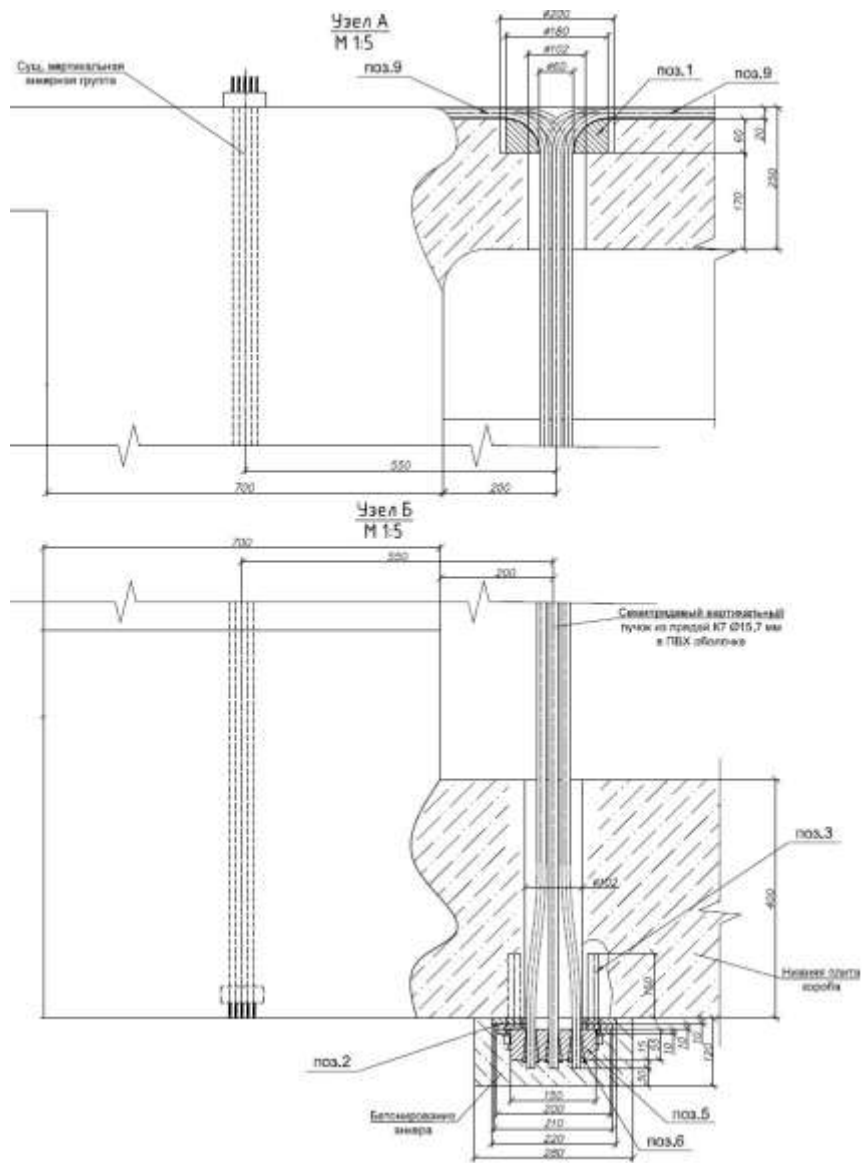
**АНКЕРОВКА ПРЯДЕЙ В ПЛИТЕ ПРОЛЕТНОГО СТРОЕНИЯ
ОТ ВЕРТИКАЛЬНОГО ПУЧКА УСИЛЕНИЯ КОРОБКИ НАДОПОРНОГО СЕЧЕНИЯ
НА БЛОКАХ ПРК – «ЛОТОС»**



Перегибатель для прядей
M12



ПЕРЕГИБАТЕЛЬ ДЛЯ ПРЯДЕЙ



ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ПУЧОК УСИЛЕНИЯ



**КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ КРЕСТОВОЗДВИЖЕННОГО МОСТА ЧЕРЕЗ Р. ДНЕПР
В Г. СМОЛЕНСКЕ, 2022 Г.**



**КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ КРЕСТОВОЗДВИЖЕНСКОГО МОСТА ЧЕРЕЗ Р. ДНЕПР
В Г. СМОЛЕНСКЕ, 2022 Г.**

**РЕМОНТ ОПОР №2, №3
КРЕСТОВОЗДВИЖЕННОГО
МОСТА ЧЕРЕЗ Р. ДНЕПР
ПО УЛ. СТЕПАНА РАЗИНА
В Г. СМОЛЕНСКЕ,**

2024 Г.



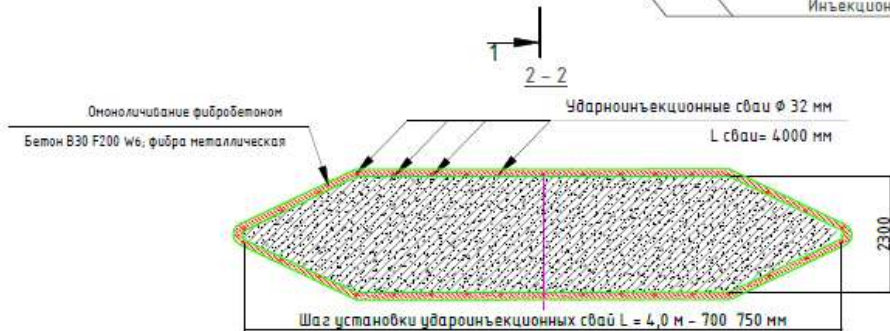
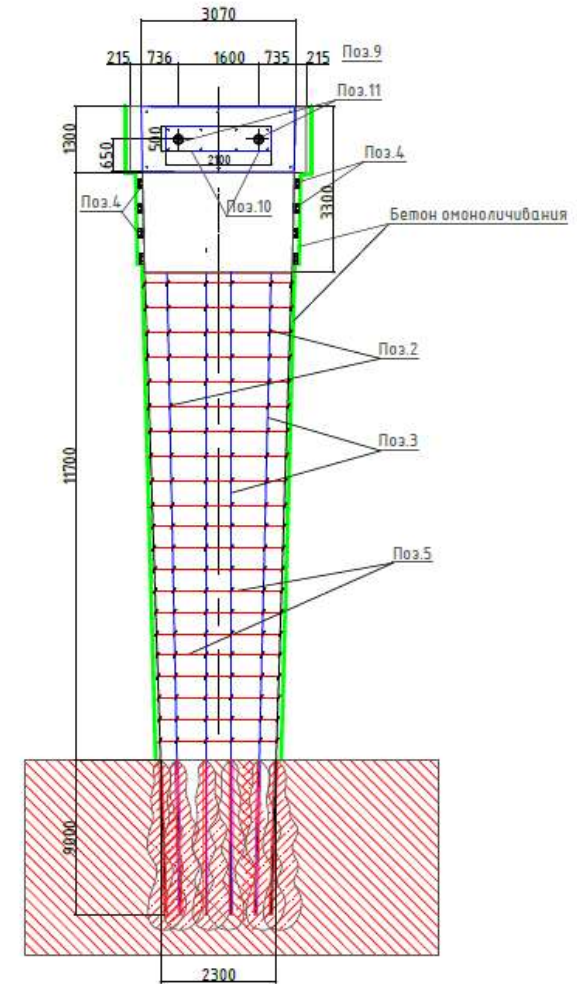
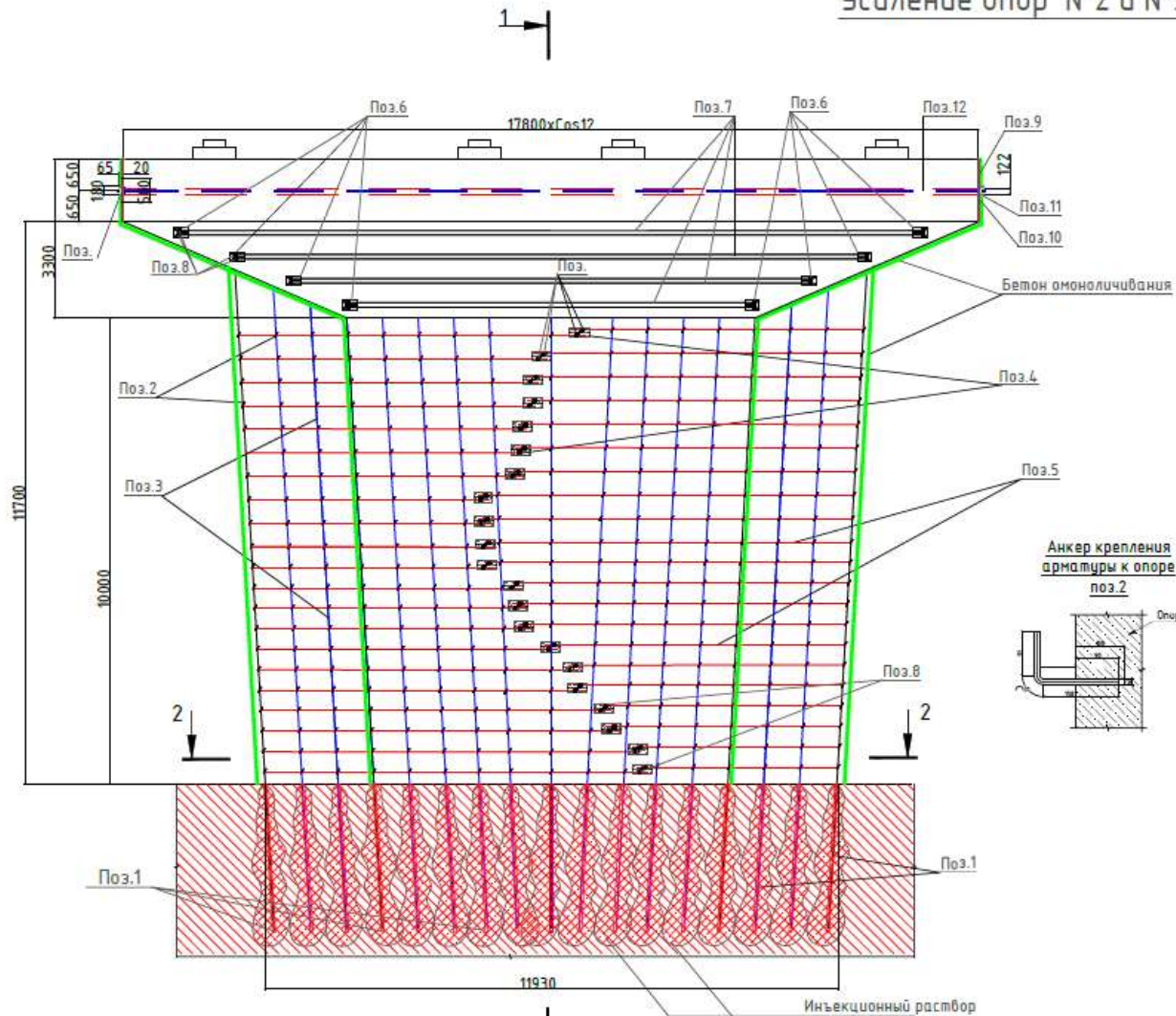
**Трещина в верхней части опоры,
при обследовании сентябрь 2022г.**



Выбуривание кернов, сентябрь 2022г.

Усиление опор №2 и №3

1-1





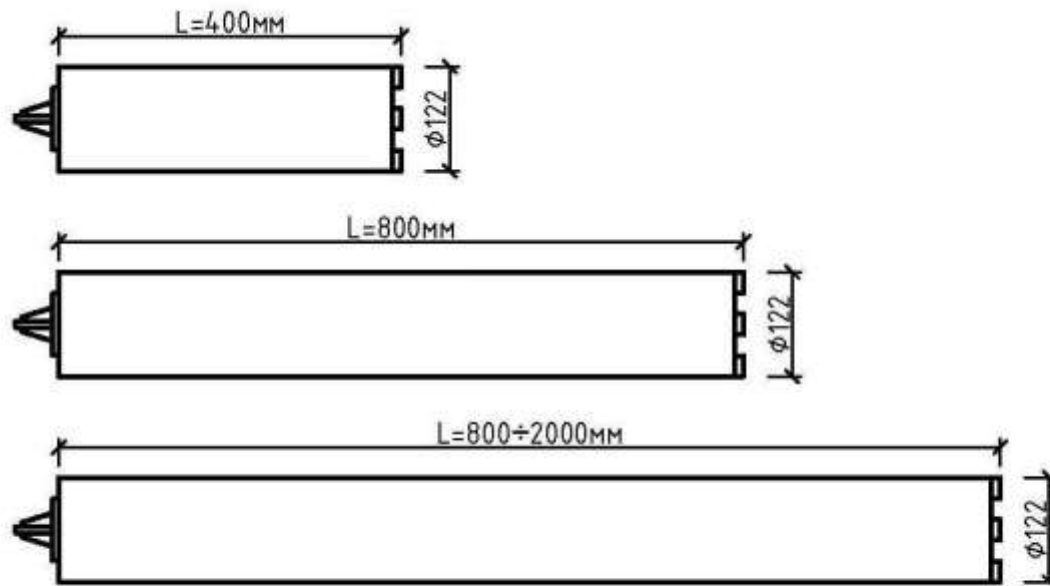
Нестандартные кольцевые буры, L=от 1,5-2,5м



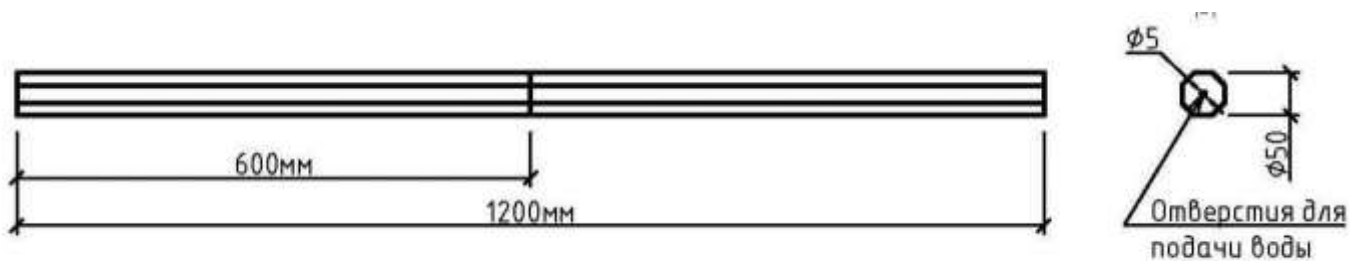
**Удлинённые штанги с опорными шайбами,
г.Смоленск, сентябрь 2024г.**



**Удлиненные штанги с опорными шайбами,
г.Смоленск, сентябрь 2024г.**



Кольцевые буры

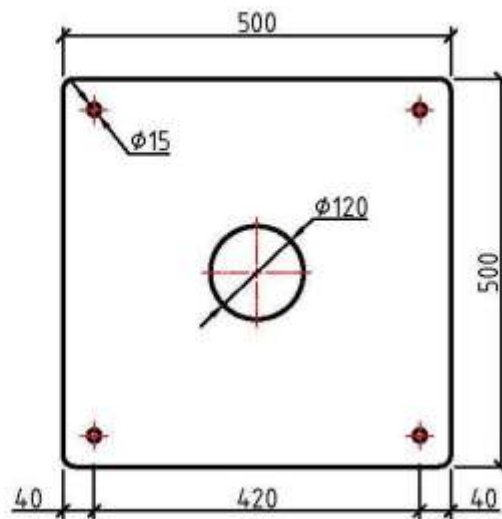
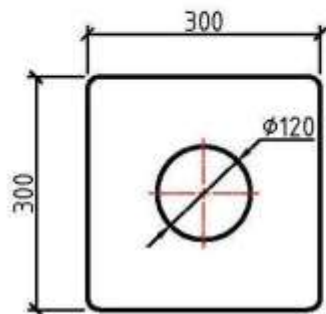


Удлинительные штанги



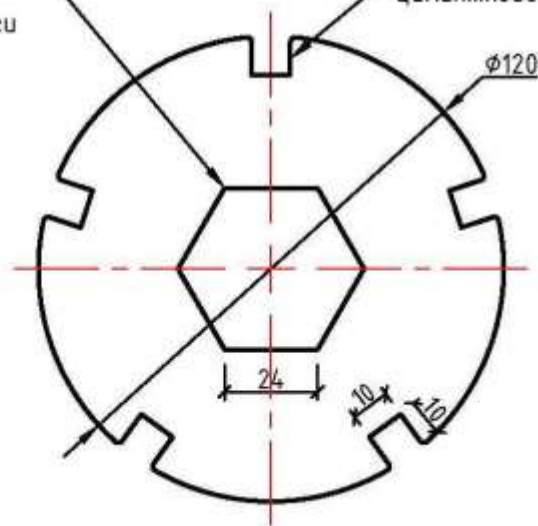


Направляющий ограничитель для точного забуривания



Шестигранные отверстия
для насаживания на
удлинительные штанги

Ниша для пропущка
цементного шлама



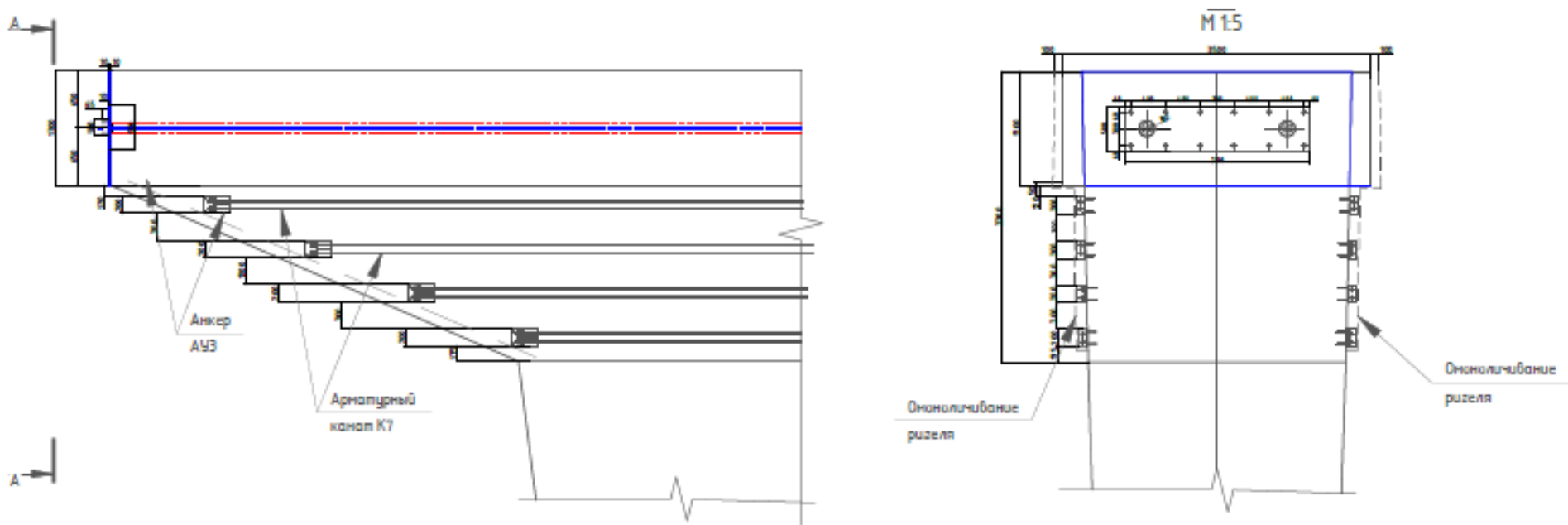


Мостовая платформа (люлька) СВСиУ





Сквозное отверстие $\varnothing 122\text{мм}$ на длину $\ell=16,5\text{ м}$.



Натяжение каната К7
M1:2

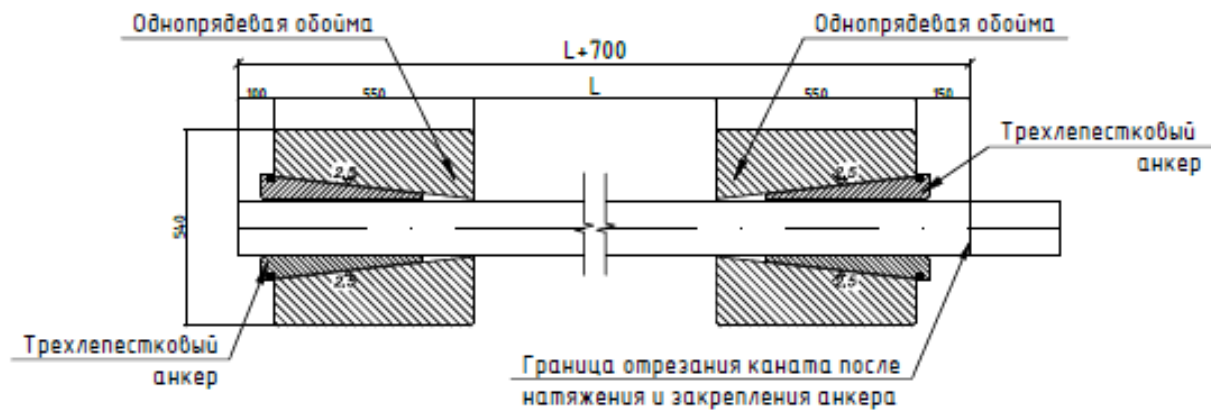
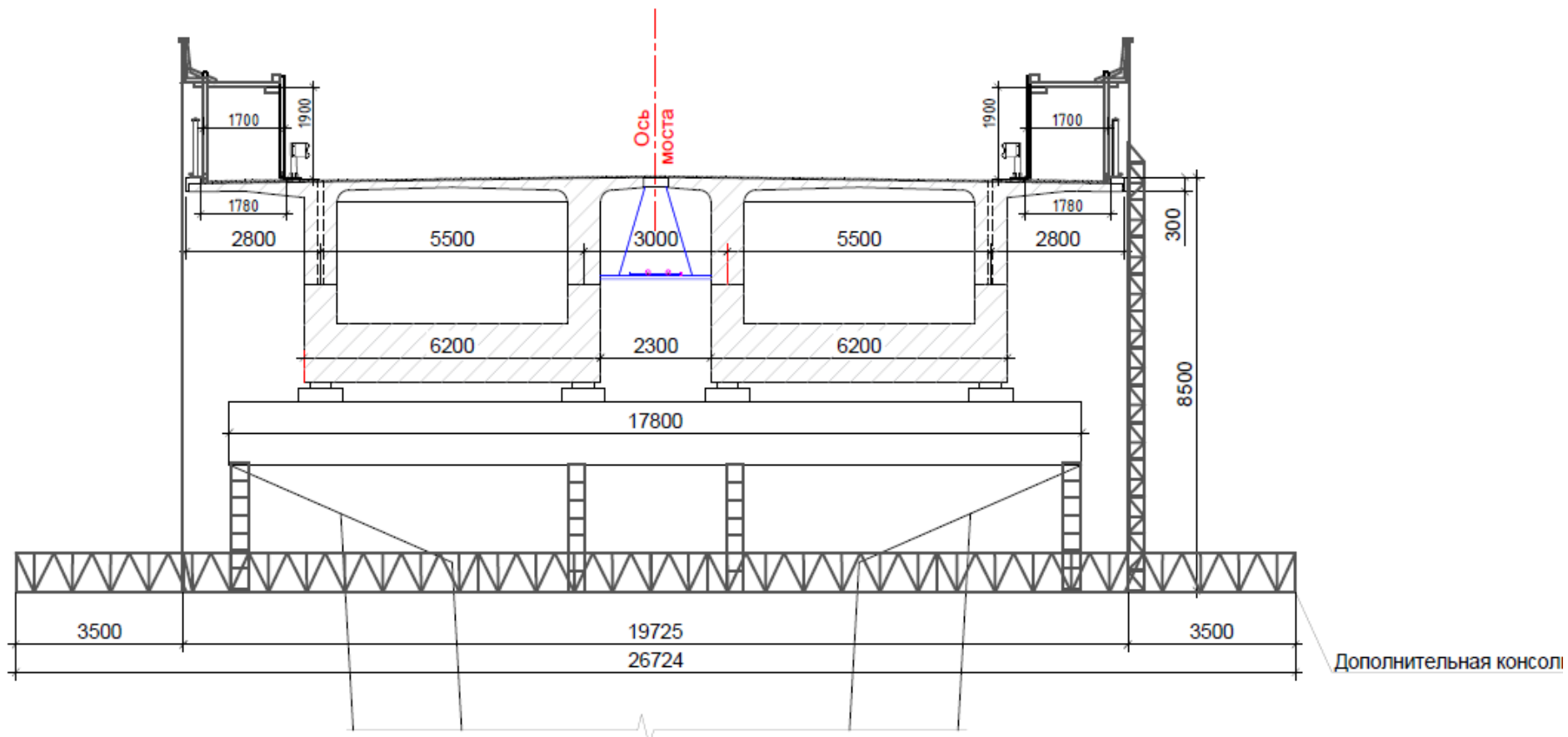


Схема натяжения арматурных канатов.



Работы выполнялись с подвесных платформ

Установка подвесной платформы ПМП-1



Работы выполнялись с подвесных платформ



Усиление основания ударно-инъекционными сваями



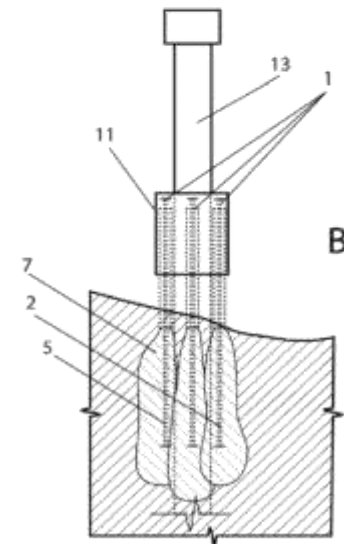
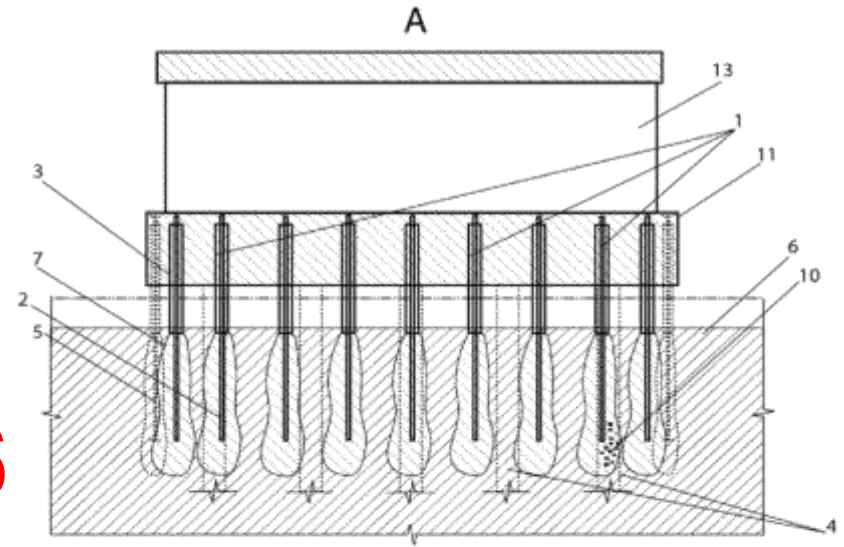
Усиление основания ударно-инъекционными сваями



Усиление основания ударно-инъекционными сваями

Способ усиления опор мостового сооружения

Патент № 2808966



Фиг. 1











Завершение работ, октябрь-ноябрь 2024г

УШИРЕНИЕ РИГЕЛЯ ПРИ РЕМОНТЕ МОСТА ЧЕРЕЗ Р.ОКУ В Г.ОРЛЕ.

**Процесс бурения сквозных
отверстий \varnothing 122мм, L=7,5п.м.**

Пакет алмазных буров L = от 40см до 2,5м.

*Буровая машина фирмы «Хилти» DD-400,
электрическая с водяным охлаждением, трехфазная.
Удлинительные штанги – наши, из буровой стали.*

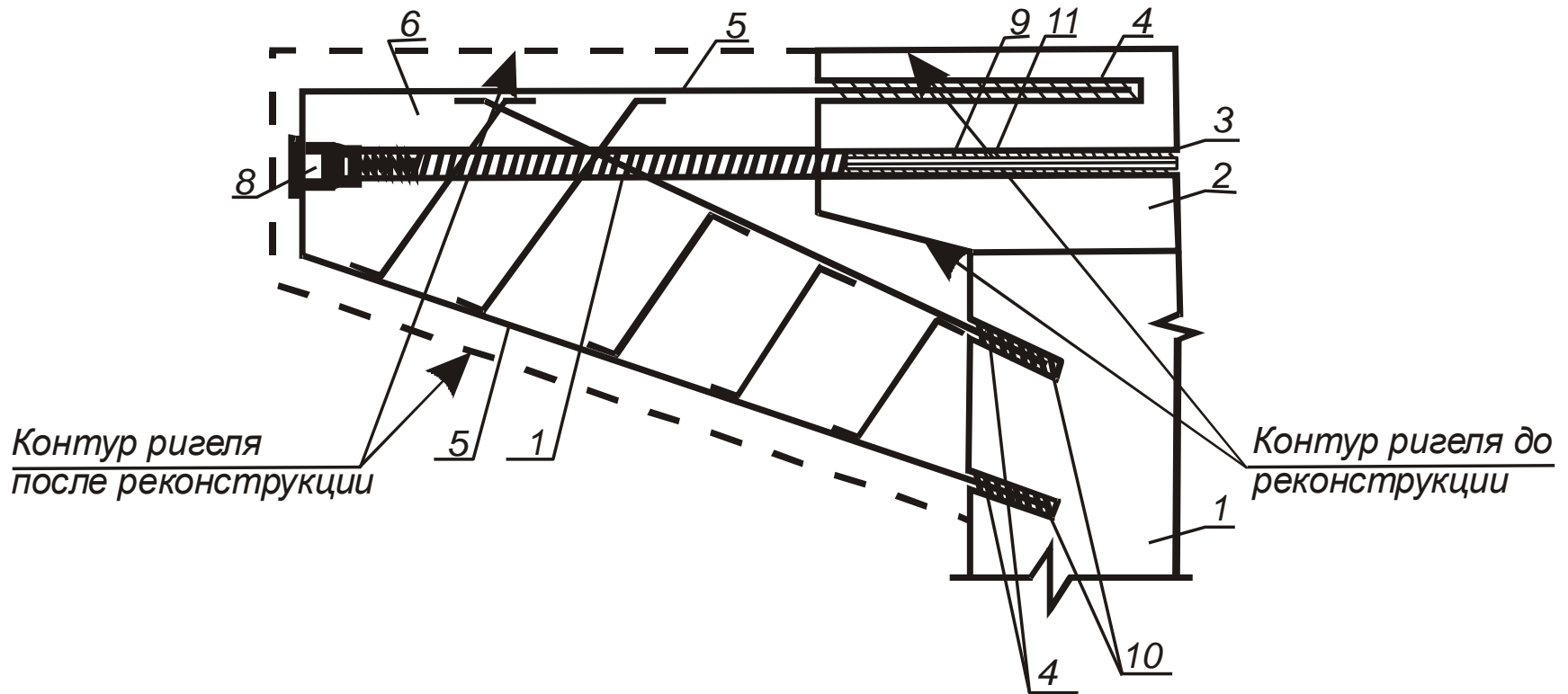
Август 1999г







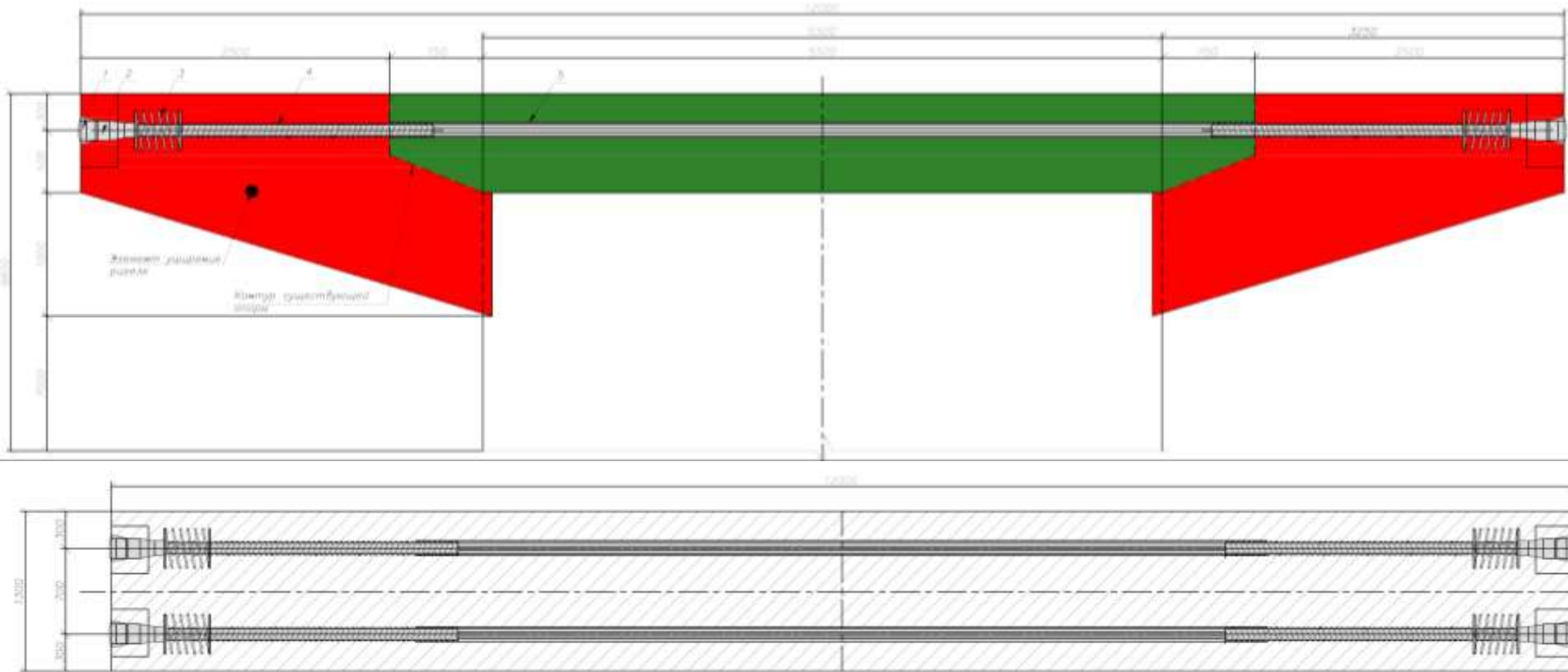
Схема армирования



1 – тело опоры;
2 – ригель опоры;
3 – сквозной канал в ригеле;
4 – глухое отверстие в ригеле;
5 – стержни арматурных каркасов;
6 – элемент (консоль) уширения ригеля опоры;

7 – полый каналобразователь;
8 – анкерное устройство высокопрочной арматуры;
9 – арматурный пучок;
10 – эпоксидный компаунд;
11 – инъекционный раствор.

Армирование ригелей промежуточных опор №2,3,4 напрягаемой арматурой



ХАРАКТЕРИСТИКА НАТЯЖЕНИЯ ПУЧКОВ УСИЛЕНИЯ РИГЕЛЕЙ ОПОР ИЗ АРМАТУРНЫХ КАНАТОВ ТИПА К-7 Ø15,2ММ

Длина пучка из 12 канатов – 12 м.
 Усиление натяжения пучка – 180 тс.
 Вытяжка от 0 до NкТ – 72мм.
 Пучки в одном ригеле натягивать одновременно.
 Применять домкраты ГДЦЗ–2600–12 с площадью поршня 653м².
 Расчетное усилие пучка – 174,3тс.

СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ АРМАТУРНЫХ ПУЧКОВ НА ОДНУ ПРОМЕЖУТОЧНУЮ ОПОРУ

№ поз.	Наименование детали	Кол-во, шт.	
1	Обойма анкера	4	ТУ 4842–000–01393674–93
2	Стакан анкерный	4	ГОСТ 1050–74
3	Пружина	4	АІІ Ø16 ГОСТ 5781–82*
4	Каналообразователь	4	Гофрированная труба
5	Пучок 12–рядовый	2	7–ми проволочные пряди Ø15мм ГОСТ 13840–68

Способ уширения мостового сооружения.

Патент №2205914



Сравнительные характеристики моста до и после реконструкции

	<i>Мост до реконструкции</i>	<i>Мост после реконструкции</i>
<i>Габарит</i>	<i>Г-6,14+2х 0,5</i>	<i>Г-10+2х1,5</i>
<i>Ширина моста, В</i>	<i>7,7 м</i>	<i>14,2 м</i>
<i>Длина ригеля</i>	<i>7 м</i>	<i>12 м</i>
<i>Ширина ригеля</i>	<i>0,5-0,8 м</i>	<i>0,8-1,8 м</i>
<i>Нагрузка</i>	<i>Н-30, НК-80</i>	<i>А11, НК-80</i>



КОНСТРУКЦИЯ МОСТА ПОСЛЕ УШИРЕНИЯ



КОНСТРУКЦИЯ МОСТА ПОСЛЕ УШИРЕНИЯ

**РЕМОНТ
УСТОЯ ПУТЕПРОВОДА
В ТЕЛЕ ДОРОГИ ЧЕРЕЗ Ж/Д
СМОЛЕНСК-ВИТЕБСК ПО
ВИТЕБСКОМУ ШОССЕ
В Г. СМОЛЕНСКЕ,**

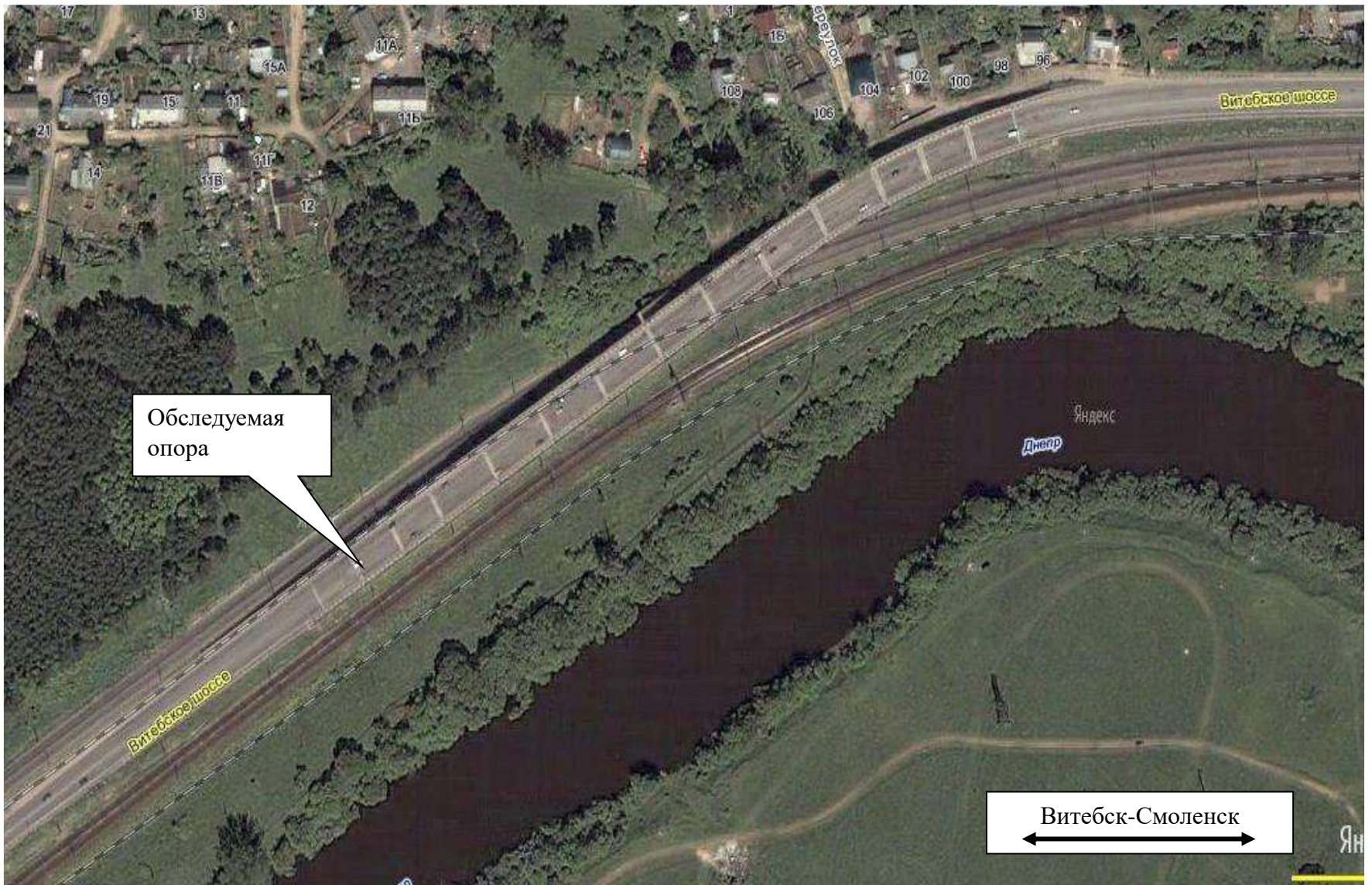
2011 Г.

Ввод путепровода в эксплуатацию 1976 г.

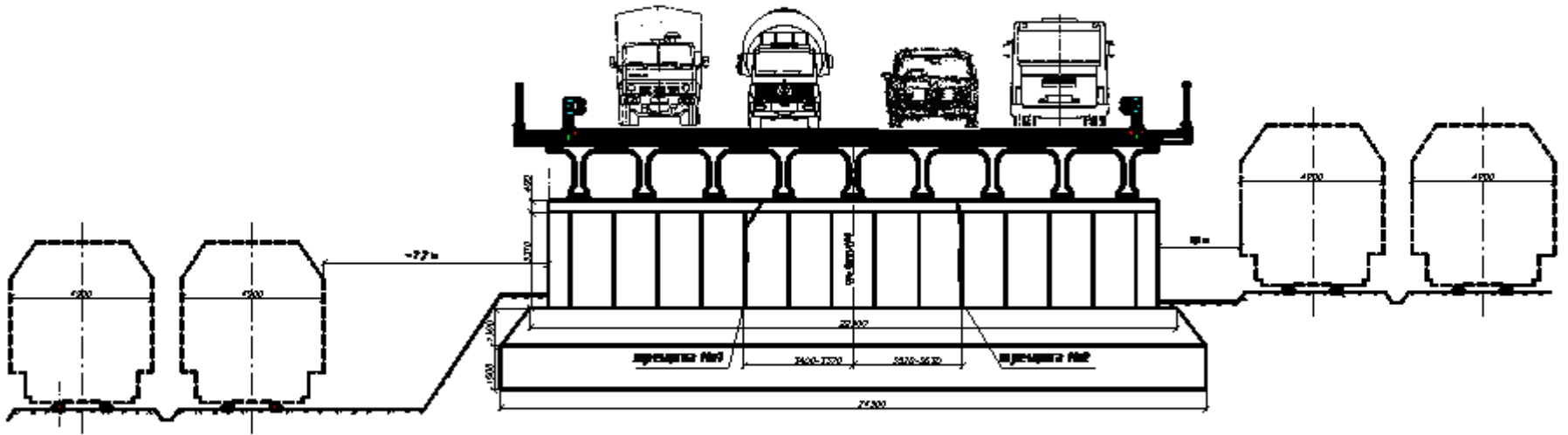
**Обследование путепровода было
проведено лето-осень 2010 г.**

**Проект ремонта путепровода
был выполнен зимой 2011 г.**

**Работы по ремонту
путепровода выполнены весной
2011 г.**

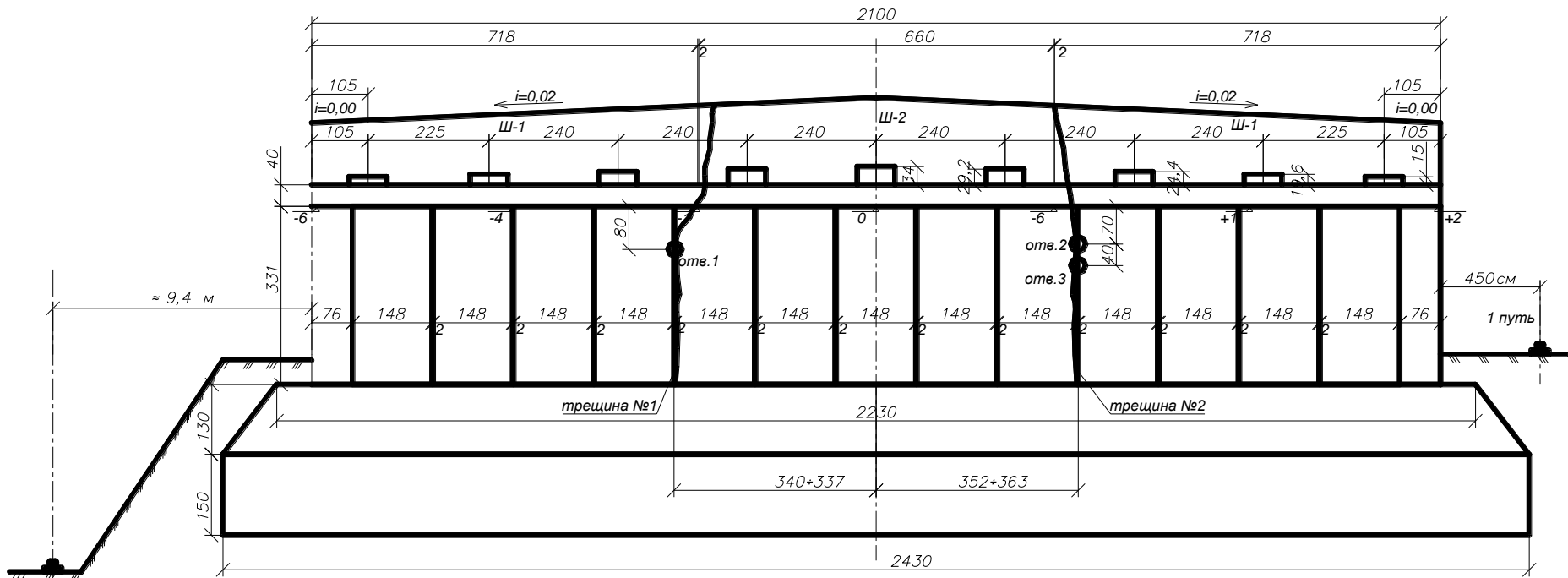


СНИМОК ОБЪЕКТА



Поперечное сечение путепровода

Ввод путепровода в эксплуатацию – 1976 г.
Ремонт путепровода - 2010 г.



Конструкция устоя (вид из пролета)
В 2010 г. при ремонте путепровода
обнаружены трещины.



Трещины на поверхности опоры



Трещина на ригеле и шкафной стенке



Раскрытие трещины



Замер раскрытия трещины



Вымывание грунта у устоя

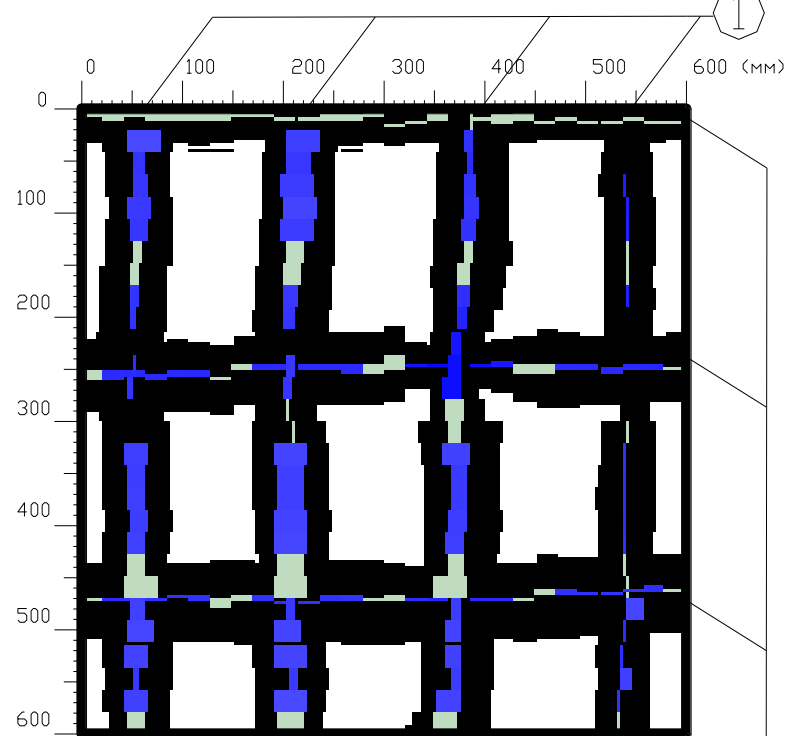


Определение армирования опоры прибором «Ферроскан»

СНИМОК № FS000308

$b=60\text{мм}$

$\varnothing=16\text{мм}*$



Примечание:

$b=40\text{мм}$

$\varnothing=8\text{мм}*$

b – глубина залегания арматуры от поверхности с учетом толщины штукатурки

\varnothing – диаметр арматуры

* – погрешность измерений диаметра арматуры составляет $\pm 2-5$ мм (в зависимости от глубины залегания арматуры)

Снимок, полученный прибором Ферроскан



Трещина №1 - отбор керна.
Раскрытие трещины – 4мм



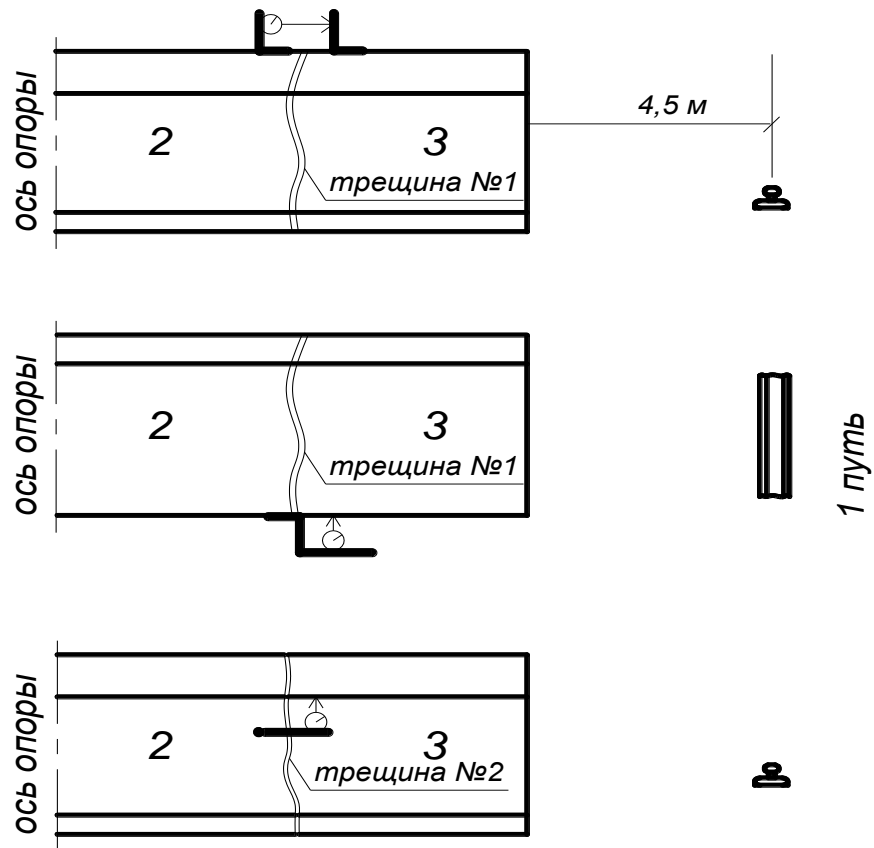
Керн (трещина №1)



Трещина №2 – отбор керна.
Раскрытие трещины – 8 мм. . Арматура имеет ярко
выраженные следы коррозии.



При выбуривании керна в зоне трещины № 2 на керне (длина 36 см, диаметр 110 мм) видна арматура \varnothing 8 мм и \varnothing 10 мм. Арматура имеет ярко выраженные следы коррозии.



Схемы установки индикаторов

- 1 - для определения перемещений вдоль устоя
- 2 - для определения перемещений из плоскости устоя
- 3 - для определения вертикальных перемещений



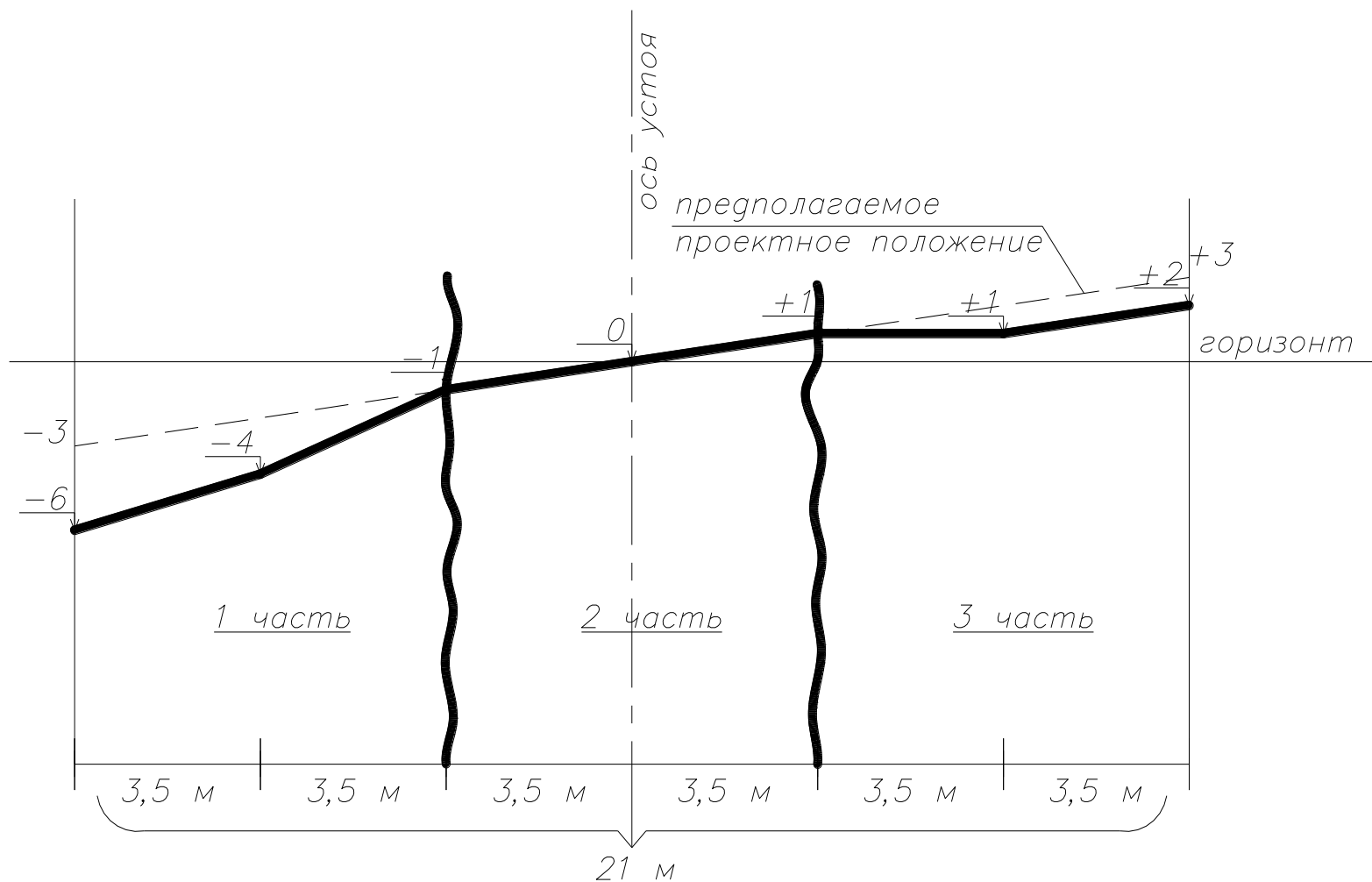
Индикатор для определения смещений частей устоя в продольном направлении устоя



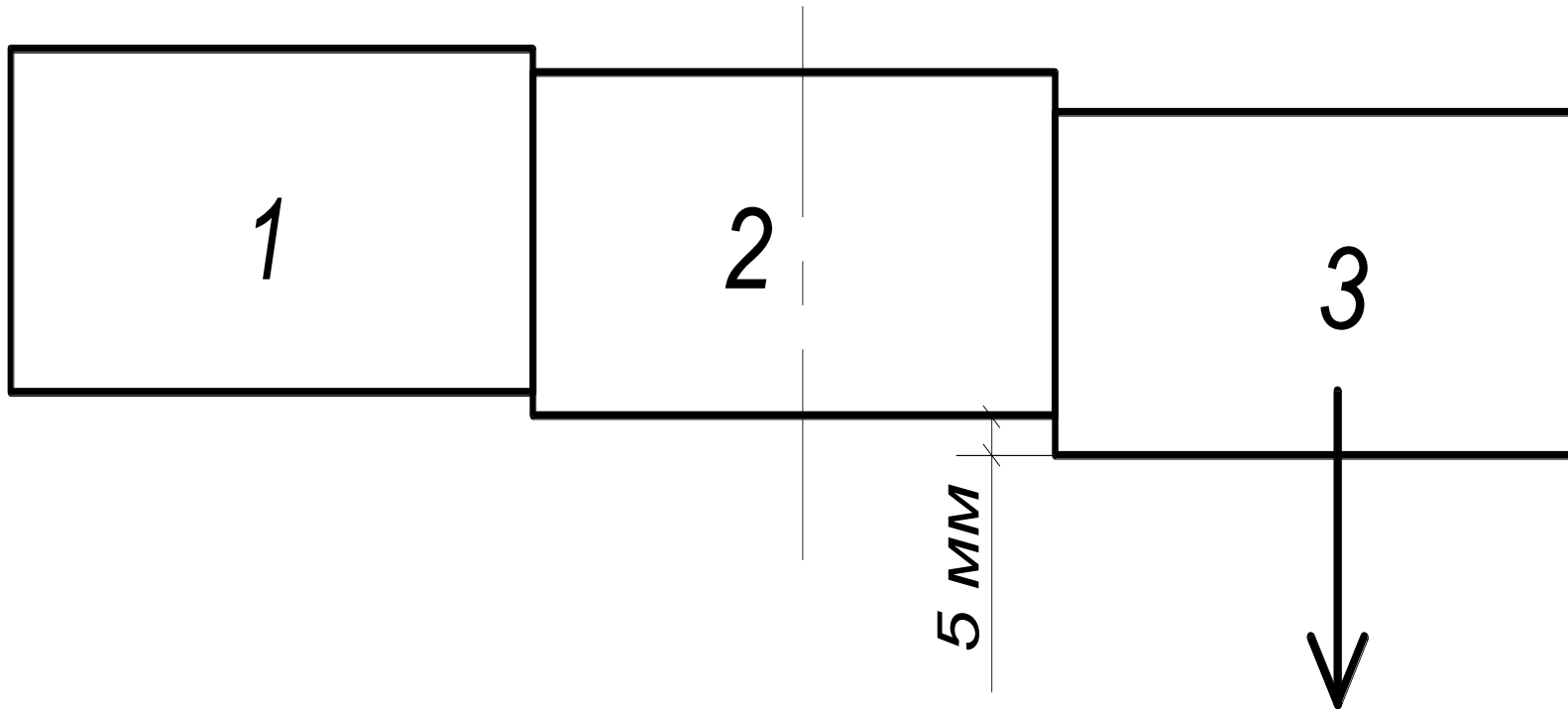
Индикатор для определения смещения частей устоя вдоль путепровода



Индикатор для определения вертикальных смещений частей ригеля



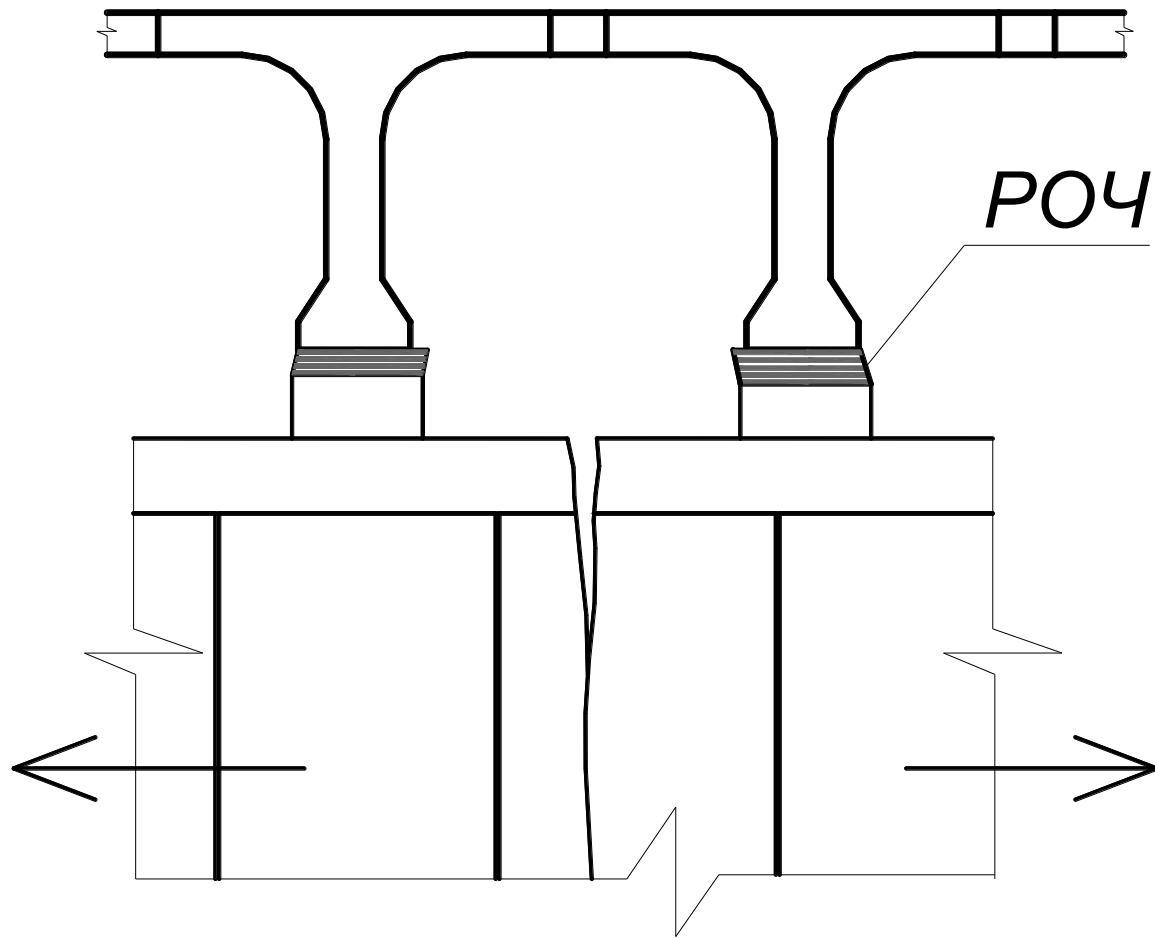
Профиль поверхности ригеля



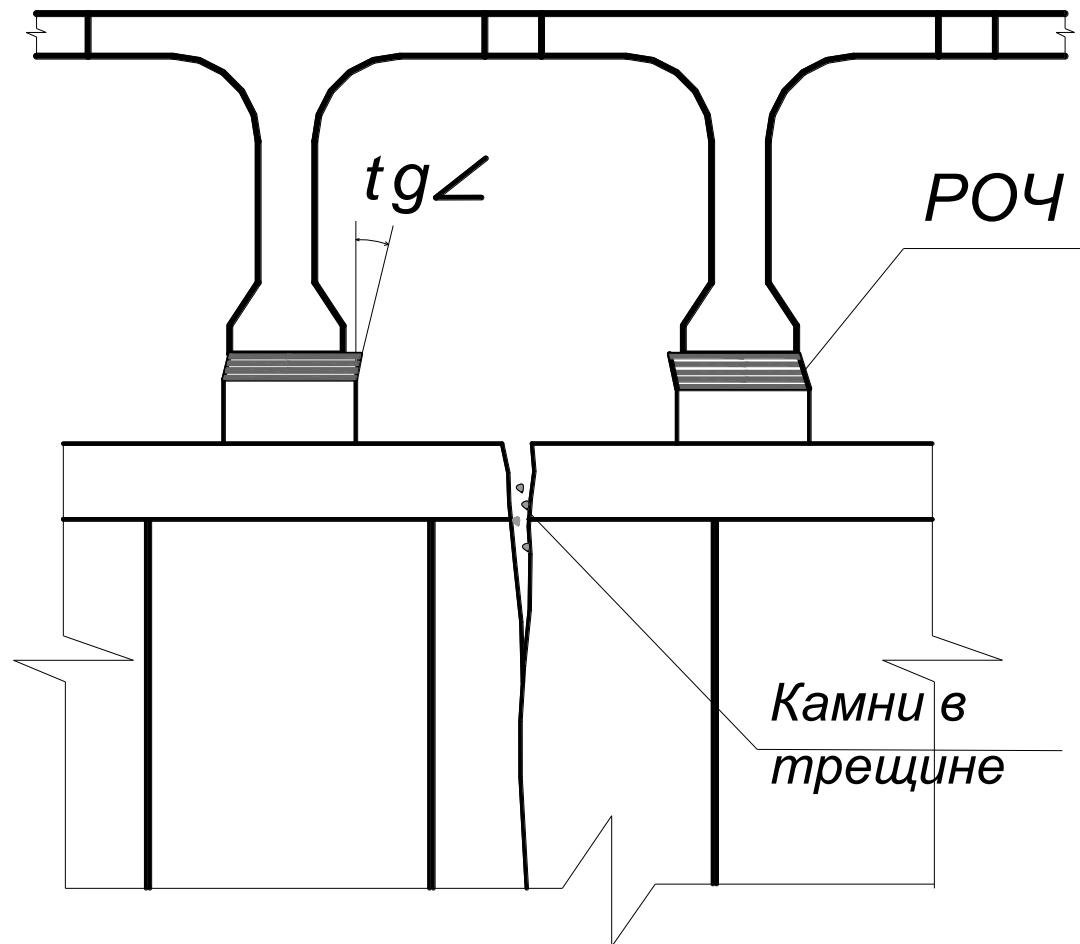
**Отклонение плоскостей «частей»
в плане**



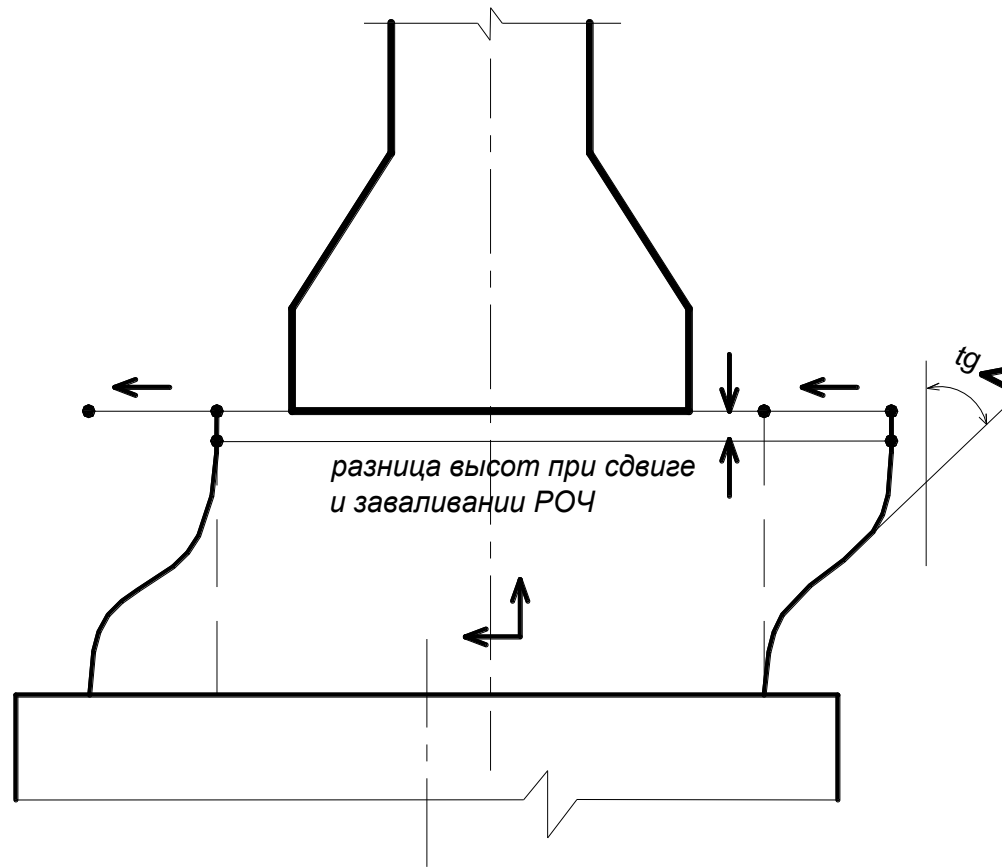
Фото разреза
резиновой опорной части



Резиновые опорные части завалились в разные стороны, пролет начал опускаться. Резиновый компенсатор деформационного шва выскочил. Движение машин по путепроводу было сохранено.



РОЧ завалились до максимального тангенса угла и не возвращались (в образовавшуюся щель попали камни)



Обычно РОЧ заваливаются за движением балки, образуя tg угла.

Вернуть РОЧ практически не возможно, т.к. существует вертикальное прикосание балки...

В нашем случае балки не двигались относительно друг друга. Двигалась и проседала опора, а РОЧи заваливались за двумя частями опоры в разные стороны.

Необходимо было срочно стянуть две части расколовшегося устоя с силой, превышающей вес пролетного строения сечением в 9 балок длиной 24 м, под движением автомобильной нагрузки и вблизи с габаритами приближения железнодорожных составов, тоже под движением.



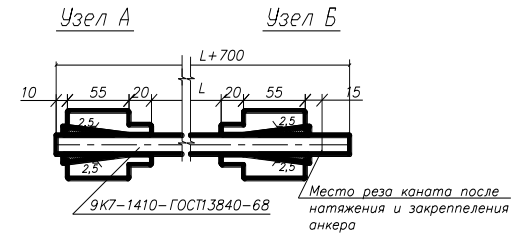
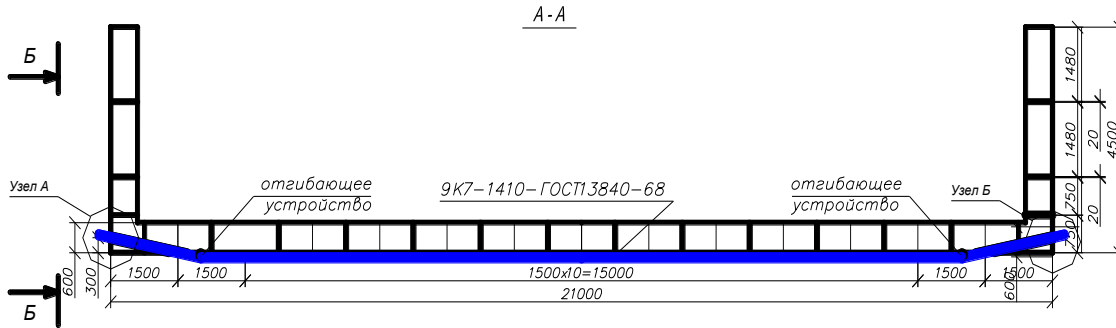
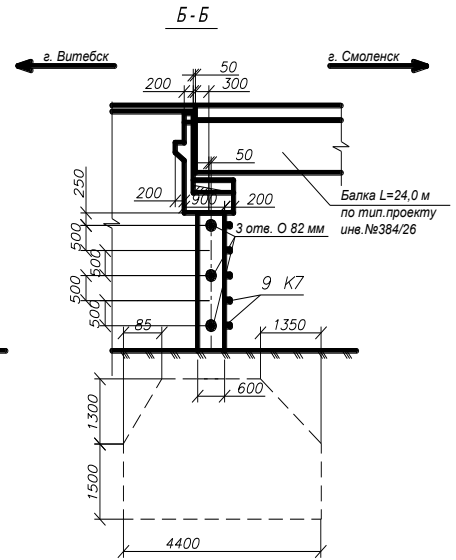
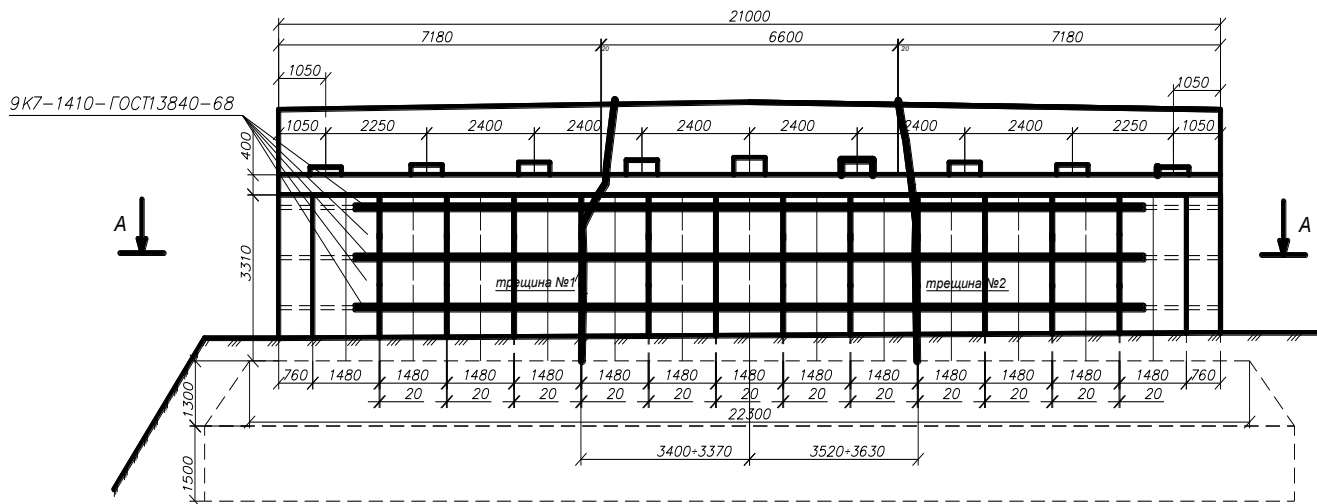
Движение железнодорожного состава вблизи путепровода



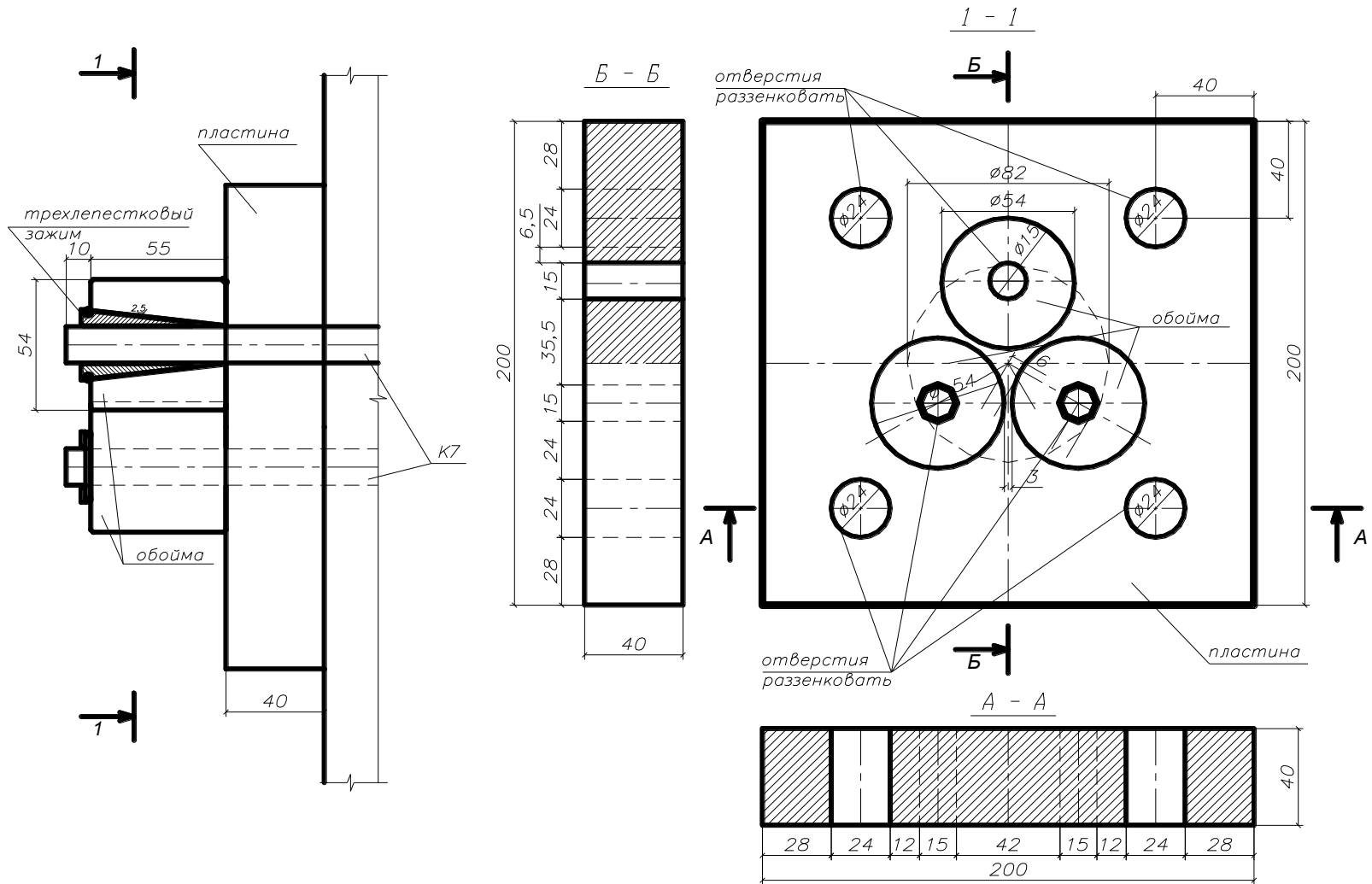
**Движение железнодорожного состава
вблизи путепровода**



Расстояние от головки рельса до боковой стенки устоя



Установка канатов К-7



Обойма для пучка из трех канатов К7





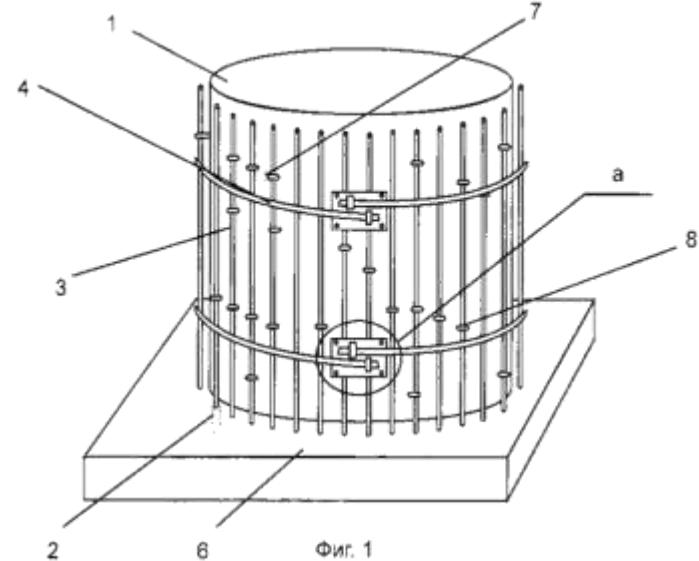
Пучок из трех канатов



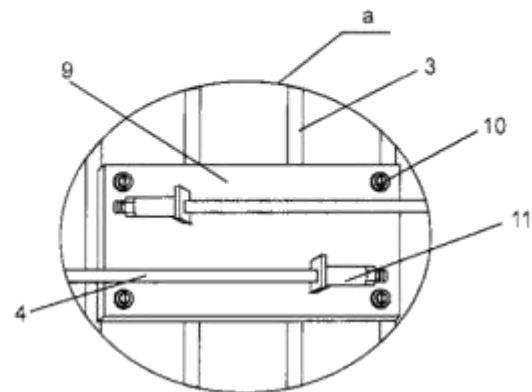
Устой после ремонта – лето 2011 г.

Способ увеличения несущей способности тела опоры мостового сооружения

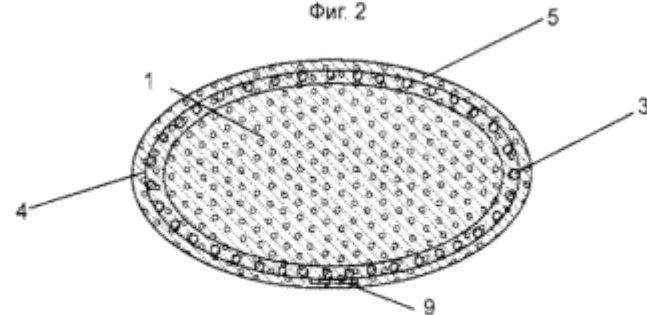
Патент № 2609510



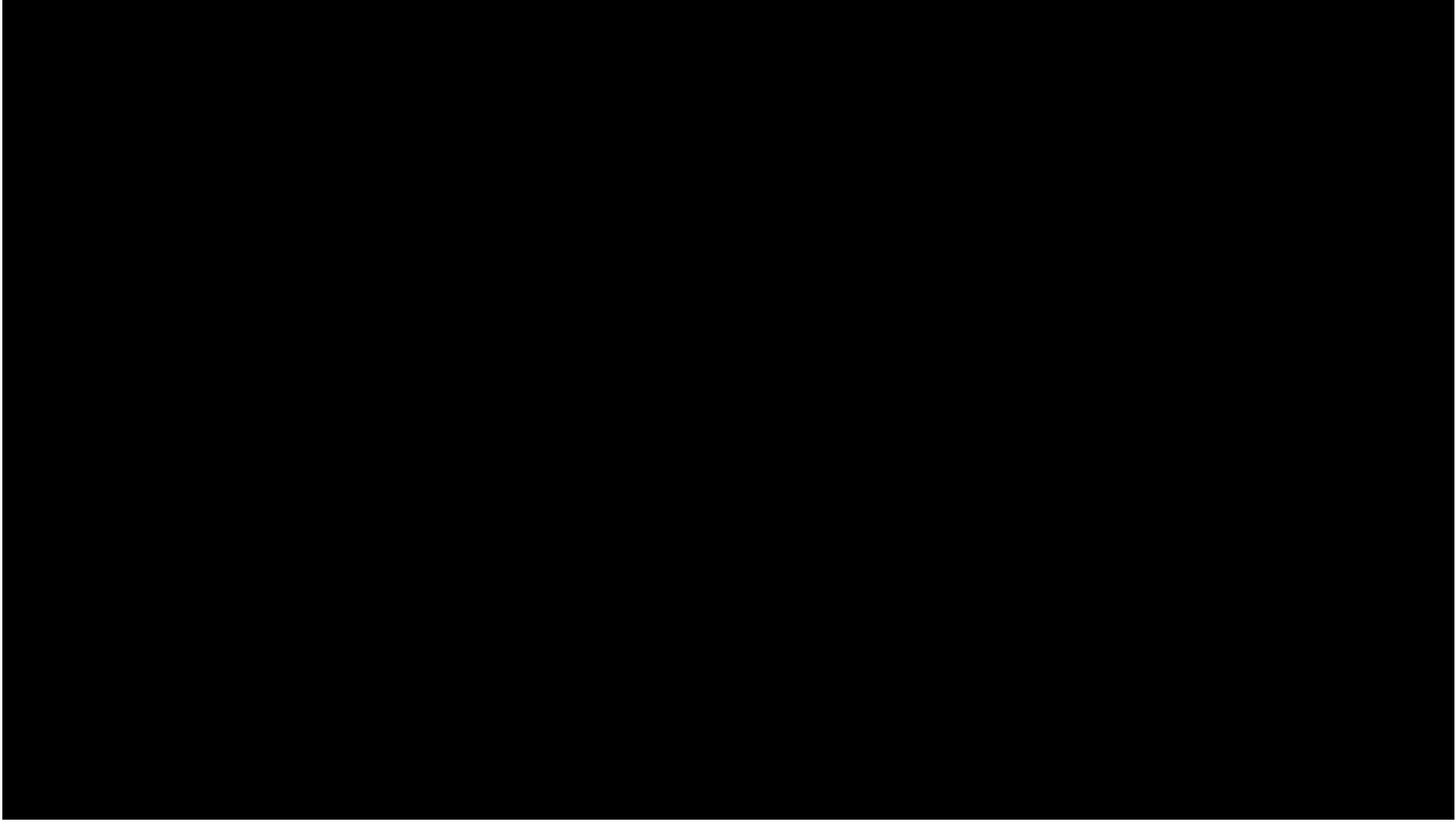
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Видео

**Спасибо
за
внимание!**



**ООО «НПП СК МОСТ»
143900, Московская область, г. Балашиха,
мкр. Никольско-Архангельский,
ул. 8-я линия, владение 10
Тел./факс 8 (495) 663-68-80
nppskmost@yandex.ru
www.nppskmost.ru**