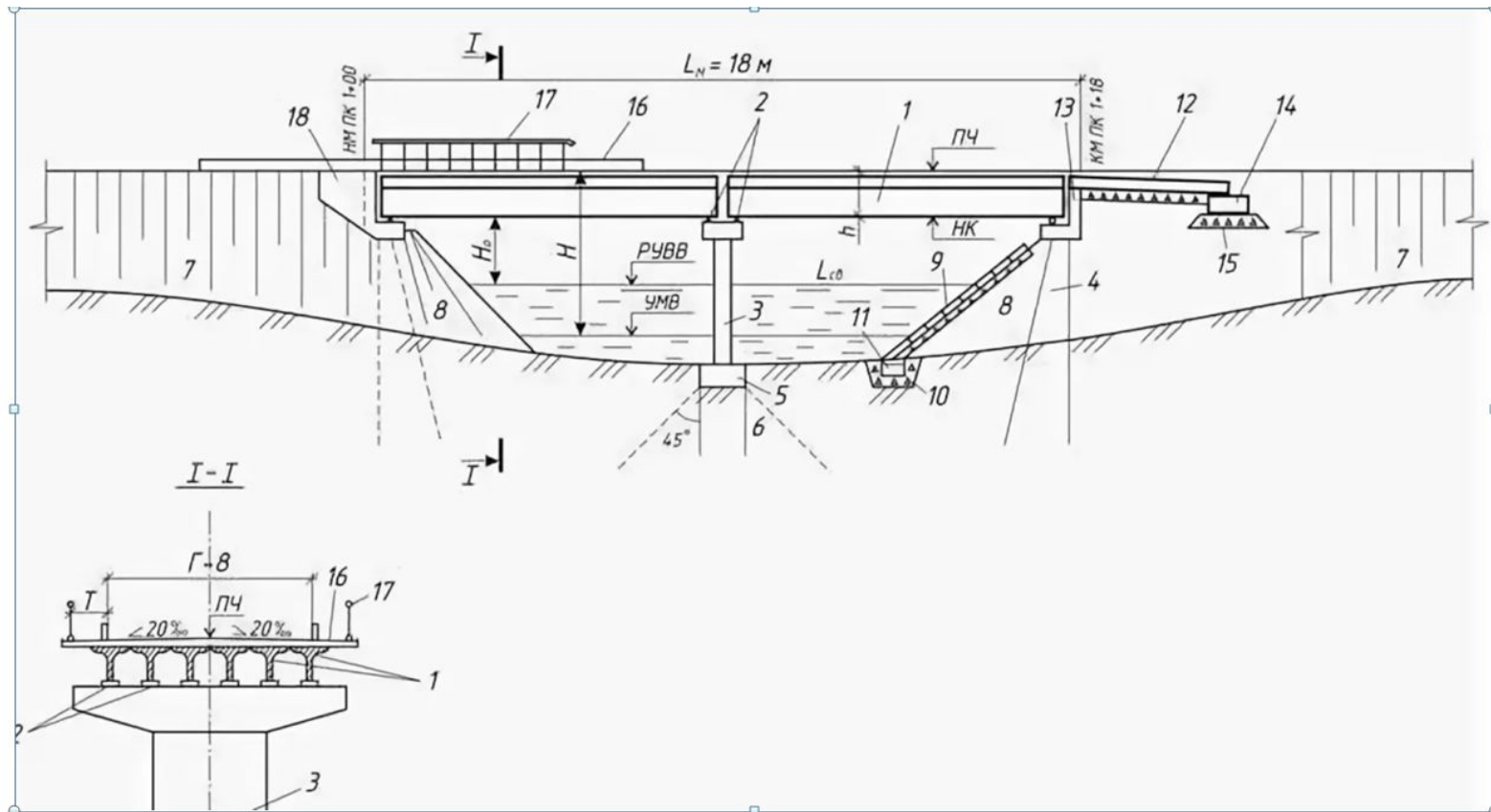


# Строительство опор мостов

# Элементы моста

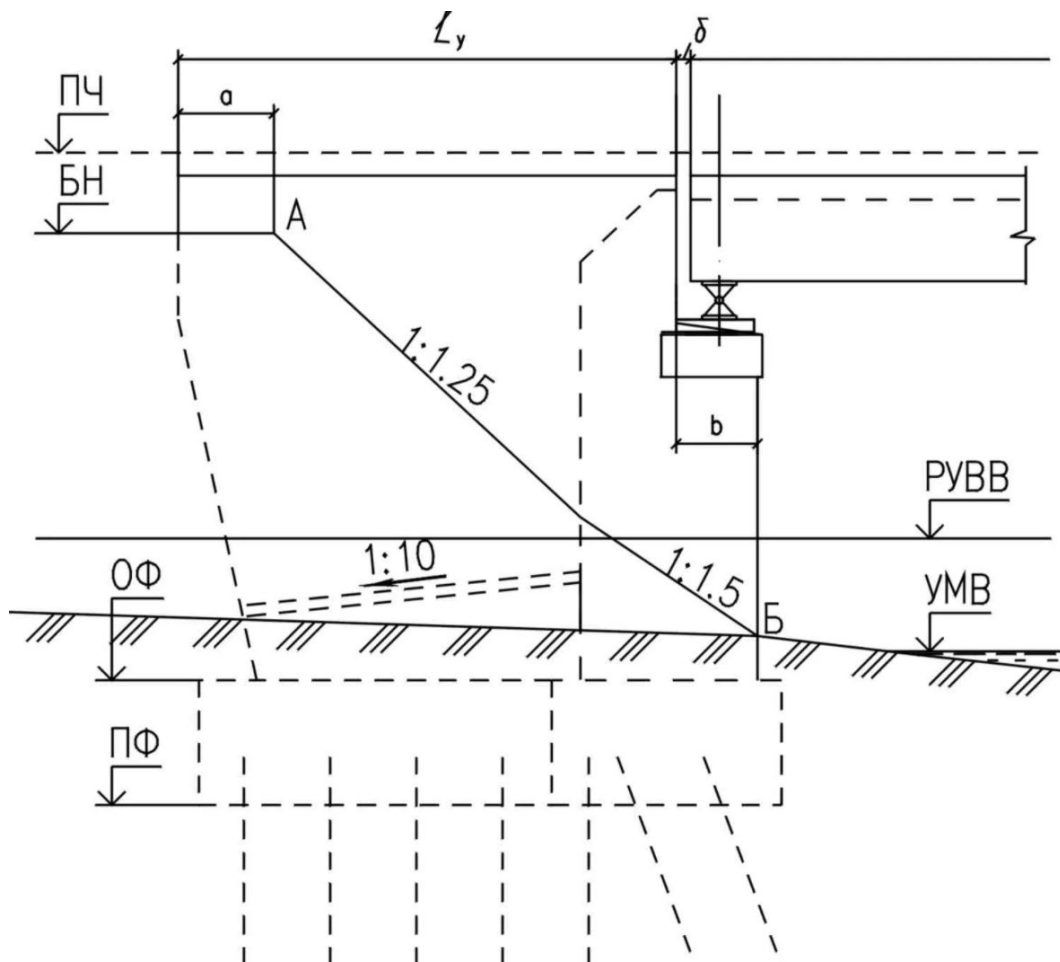


Основные элементы моста на общем виде

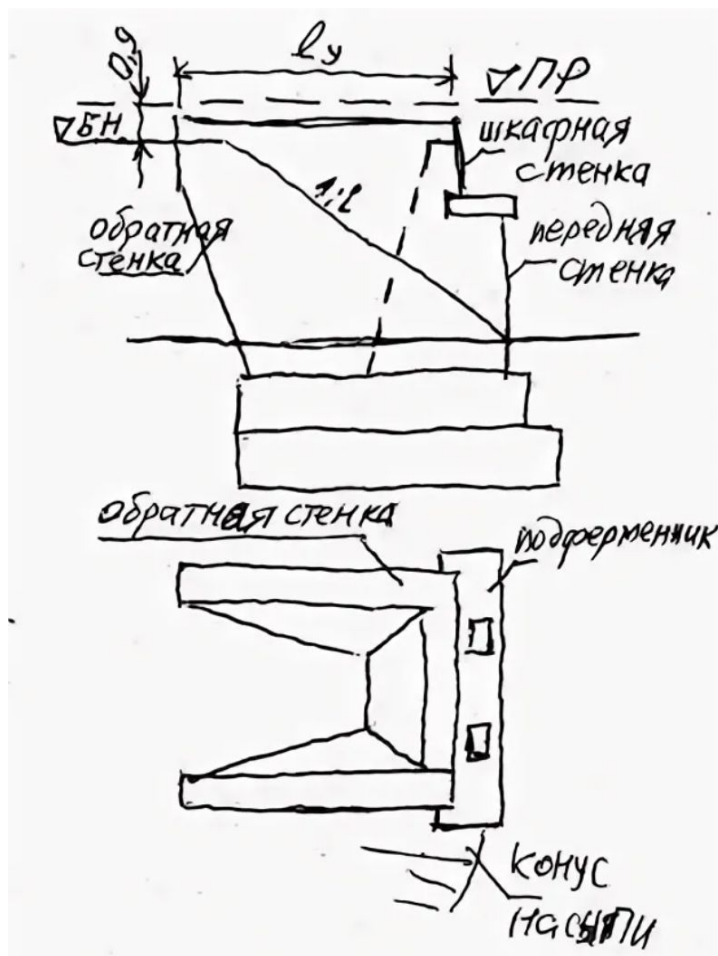
# Устой с обратными стенками



# Фасад устоя с обратными стенками



# Конструкция устоя



*ЩМА-20 - 50*

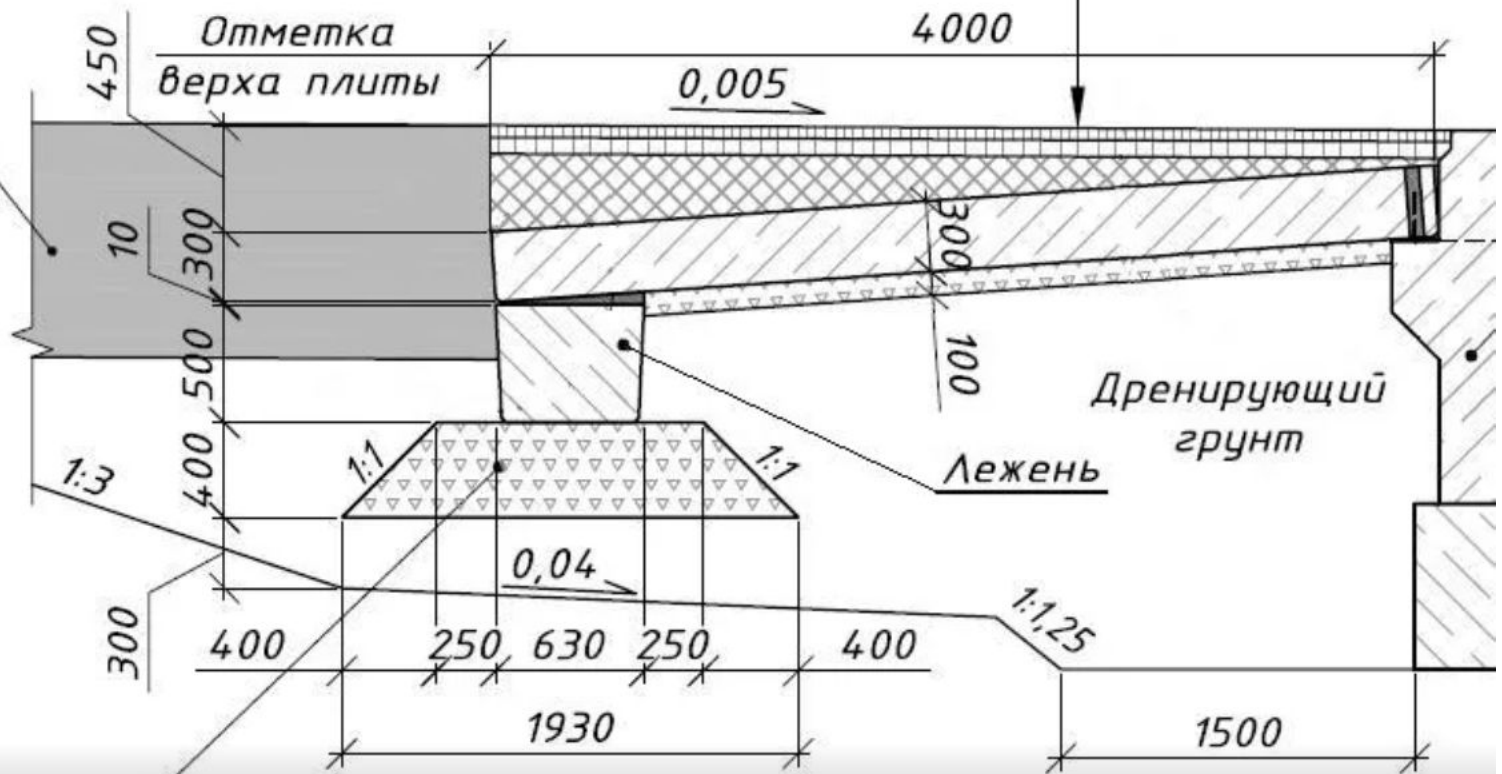
*Асфальтобетон пористый I марки  
крупнозернистый - 70*

*Асфальтобетон пористый II марки  
крупнозернистый - 30-330*

*Переходная плита - 300*

*Щебеночная подготовка - 100*

*Дорожная одежда по  
типу основной дороги*



*Подщска из фракционированного щебня,*

# МЦК МЖД

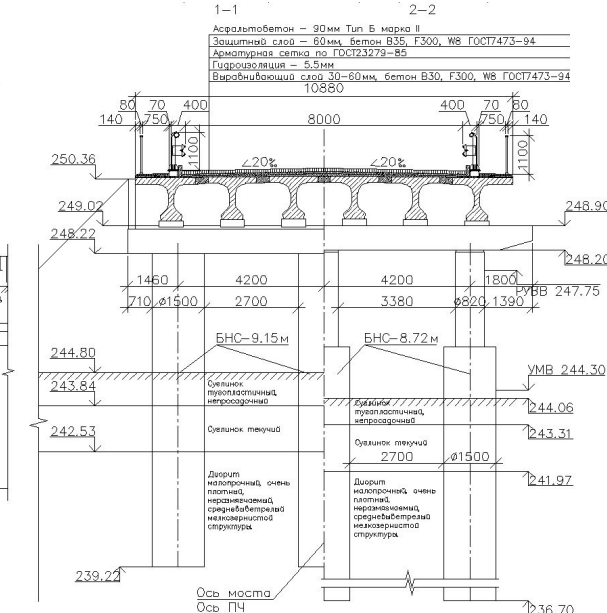
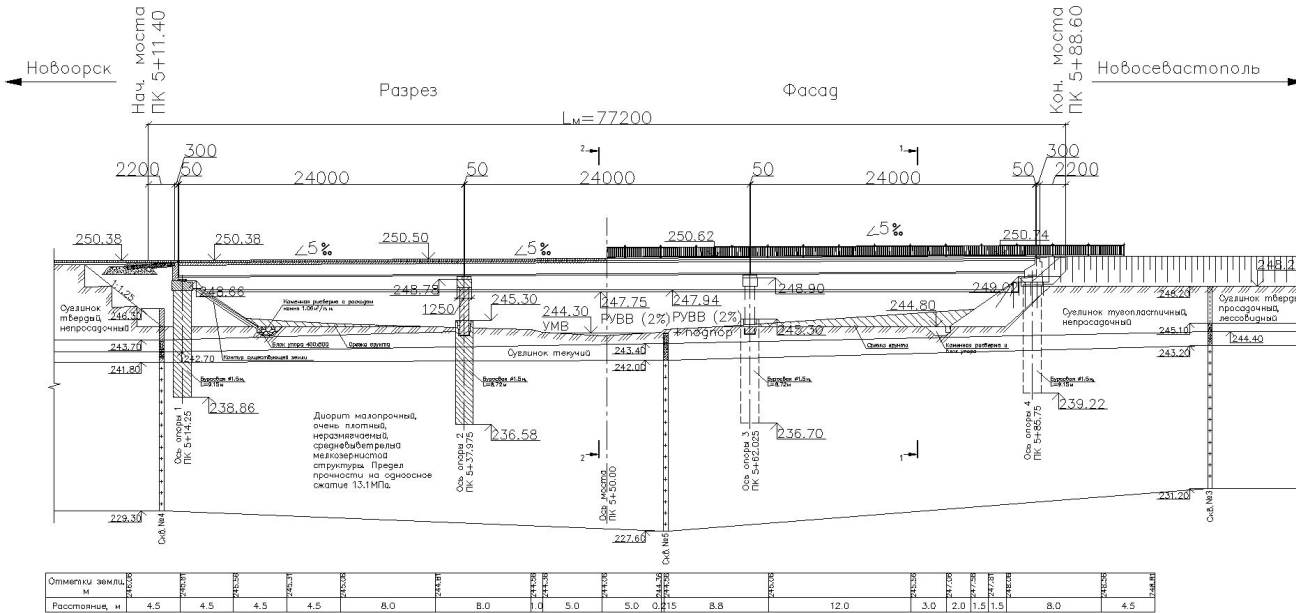


"Ботанический сад" - МЦК (МК МЖД) - Наш транспорт

# Общий вид моста

Пролетные строения разрезные балочные железобетонные по схеме 24+24+24. В состав пролетного строения входят 6 предварительно напряженных главных балок. Балки взяты из типового проекта серии 3.503.1-81. Между пролетными строениями устраиваются деформационные швы с зазором 50 мм. Устои безростверкового типа на буронабивных сваях. Промежуточные опоры на БНС со стойками и ригелями.

Общий вид моста

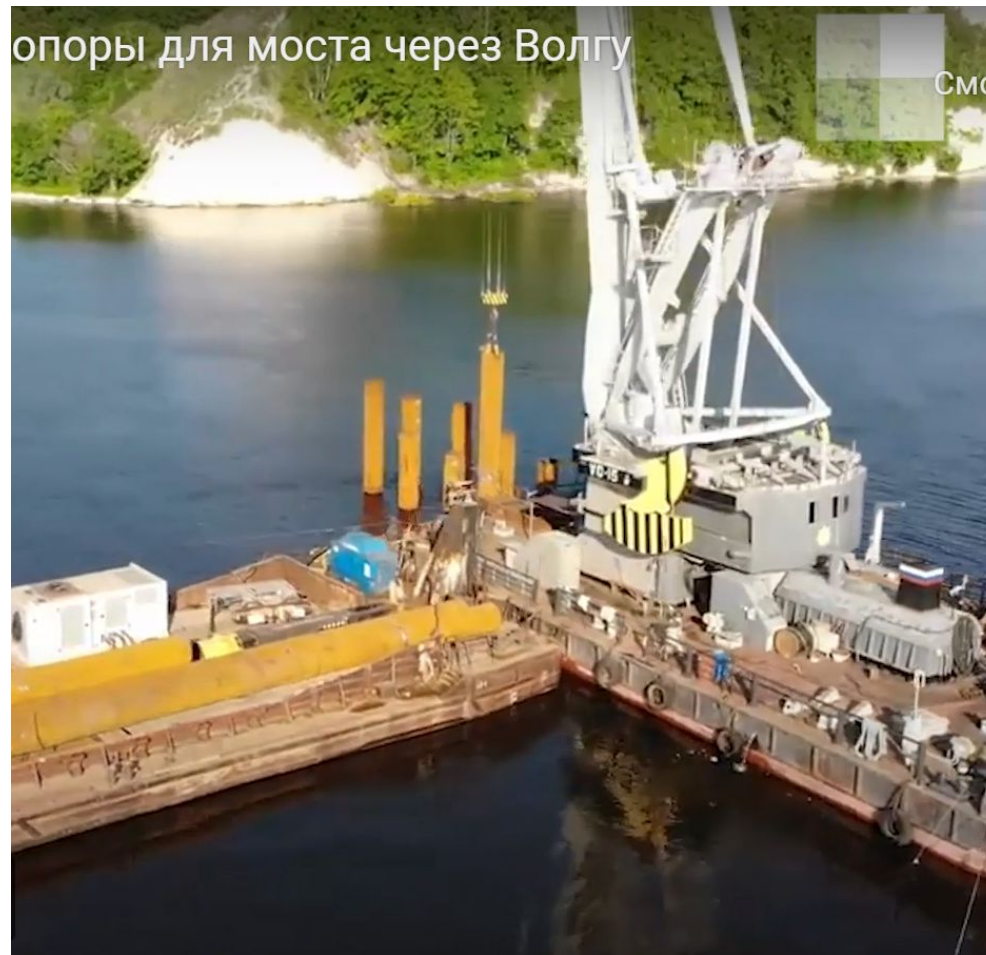




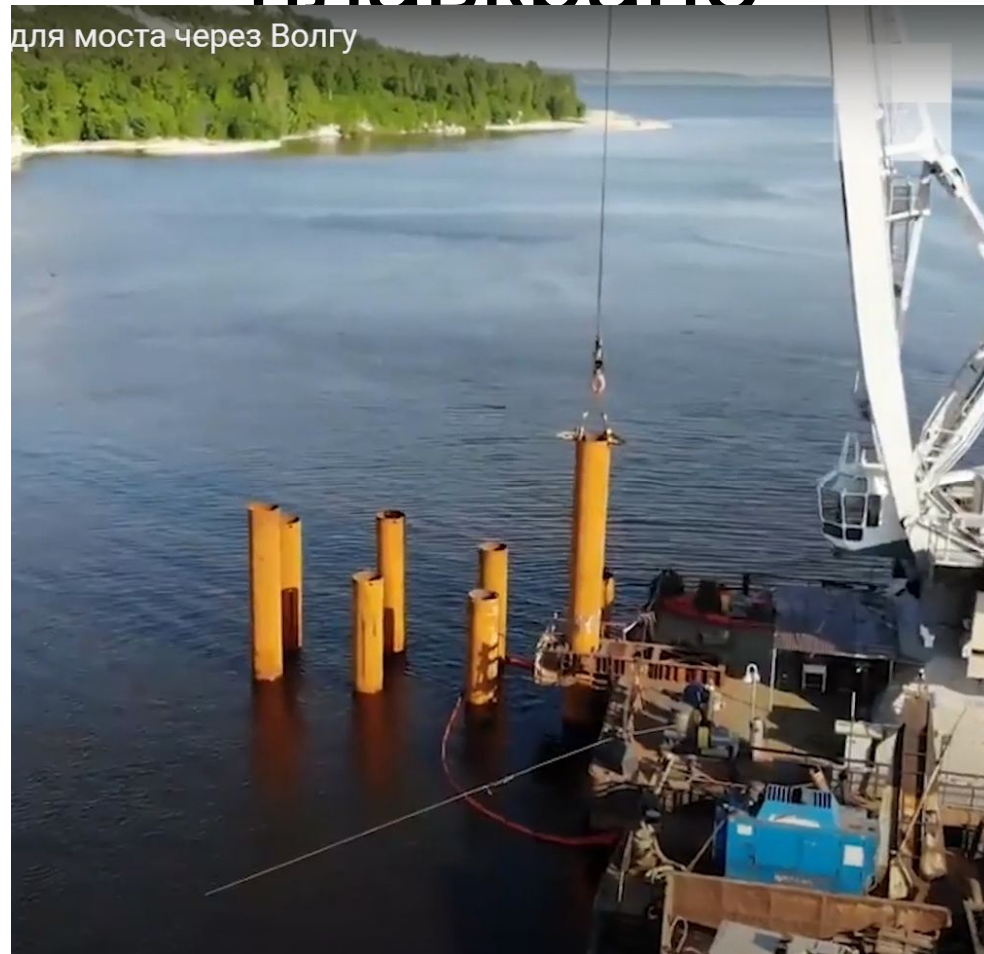
# Состав проекта

- 1.Общий вид
- 2.Технологическая схема сооружения устоев
- 3.Технологическая схема сооружения пойменных опор
- 4. Технологическая схема сооружения русловых опор
- 5.Схема строительной площадки
- 6.Пояснительная записка

# [с. Климовка: делают опоры для моста через Волгу - YouTube](#)



# Погружение стальных труб через направляющий каркас на плавкране



# Внутрипостроечные дороги



# Сооружение пойменной опоры устройство буронабивной сваи МО 90



# Разработка глинистого грунта грейфером



# Вдавливание с кручением обсадной трубы



# Погружение грейфера





# Погружение грефера с одновременным вдавливанием ОТ



# Выемка грунта грейфером

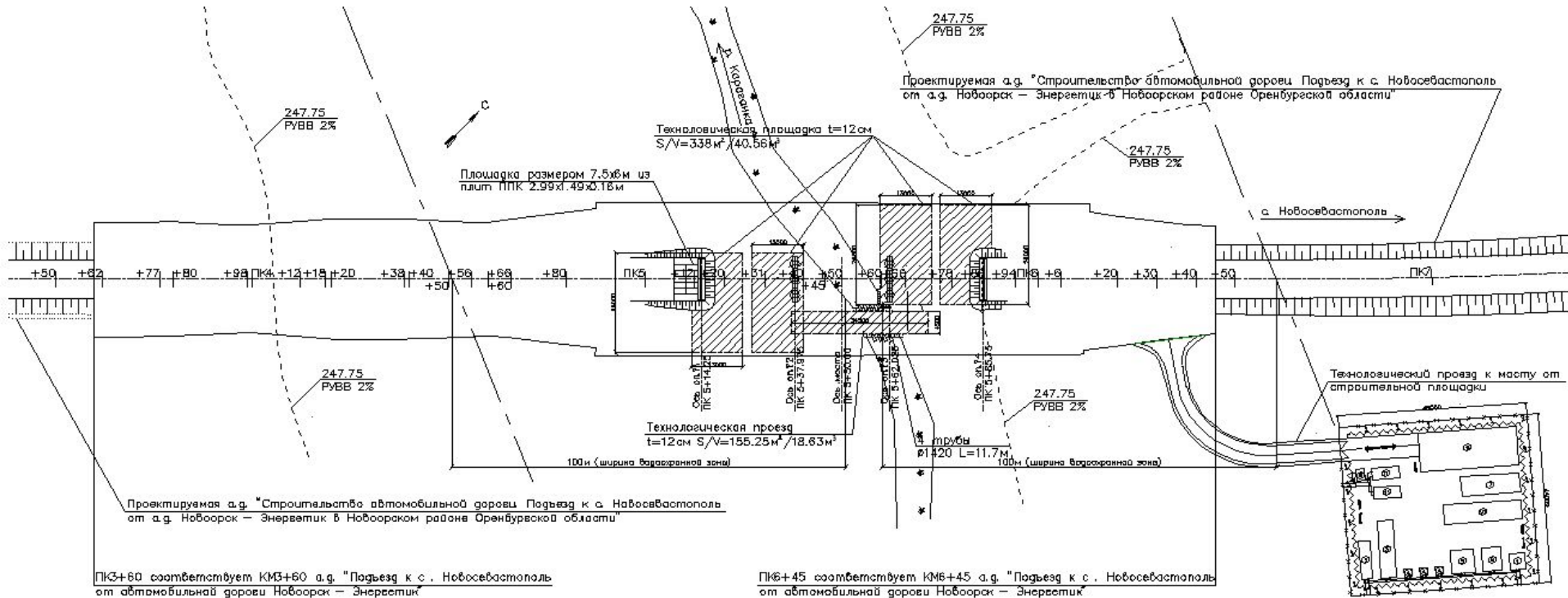


# Буронабивные сваи после срезки ГОЛОВ В КОТЛОВАНЕ





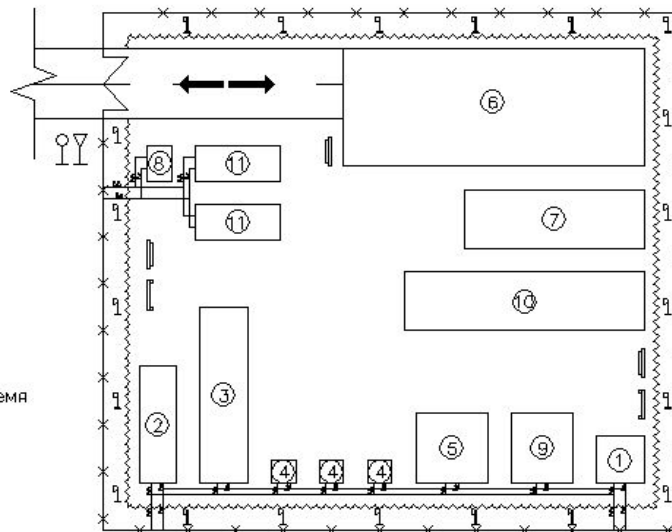
# Стройгенплан



## Условные обозначения:

- забор временный инвентарный
- осветительная электрическая линия
- временный водопровод
- временная канализация
- знаки опасности
- ворота
- прожектор
- информационный щит
- противопожарный щит

Примечание:  
 – мостовой переход проектируется вместе со строительством автомобильной дороги;  
 – строительная площадка, устраиваемая на время строительства мостового перехода, после строительства разбирается и выполняется рекультивация земли;  
 – масштаб плана строительной площадки с расположением временных зданий и сооружений М1:200;  
 – масштаб плана подходов с мостом М1:500.



## Экспликация временных зданий и сооружений:

№ п/п	Наименование сооружения	Размер	Ед. изм.	Кол-во
1	Помещение прораба	4х4 м	шт.	1
2	Гардероб с умывальником	3х10 м	шт.	1
3	Помещение приема пищи	4х15 м	шт.	1
4	Биотуалет	2х2 м	шт.	3
5	Душевая	6х6 м	шт.	1
6	Зона стоянки и ТО строительной техники	10х25 м	шт.	1
7	Склад	5х15 м	шт.	1
8	Проходная	2х3 м	шт.	1
9	Мед. пункт	5х6 м	шт.	1
10	Городок для строителей	3х5х20 м	шт.	1
11	Пункт мойки колес	3х7 м	шт.	2

# Устройство концевых опор

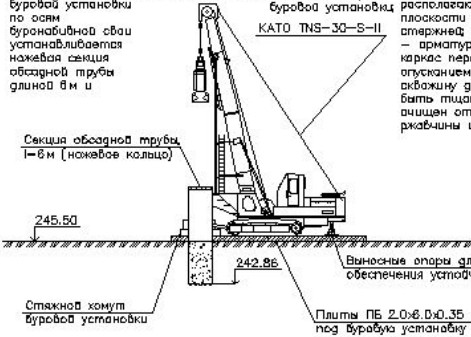
1 этап

— буровую установку KATO TNS-30-S-II переключают, наводя по осям скважины и устанавливая в горизонтальное положение гидравлическим приводом ванночек обсадной трубы опод — по окончании буровой установки по осям буронабивной сваи устанавливается секция обсадной трубы длиной 8 м и

погружается до отметки 242,86 вертикальными челночными движениями стального хомута буровой установки; — затем происходит наращивание вертикальными челночными движениями стального хомута буровой установки

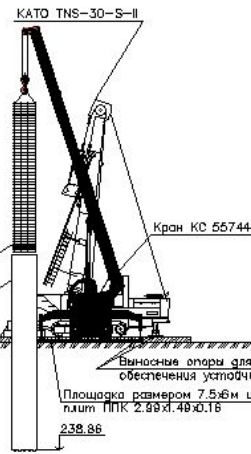
55744 (длина секции, которая наращивает обсадную трубу,  $l=6$  м); — после прохождения вручную обсадной трубы до отметки 236,86 вертикальными челночными движениями стального хомута буровой установки

— для обеспечения защитного слоя бетона буронабивной сваи к рабочим стержням арматурного каркаса в местах их пересечения кольцами жесткости с внешней стороны приваривают оцинкованные в виде скоб, их располагают в плоскости стержней — арматурный каркас перед опусканием в скважину должен быть тщательно очищен от ржавчины и грязи.



2 этап

— для обеспечения защитного слоя бетона буронабивной сваи к рабочим стержням арматурного каркаса в местах их пересечения кольцами жесткости с внешней стороны приваривают оцинкованные в виде скоб, их располагают в плоскости стержней — арматурный каркас перед опусканием в скважину должен быть тщательно очищен от ржавчины и грязи.

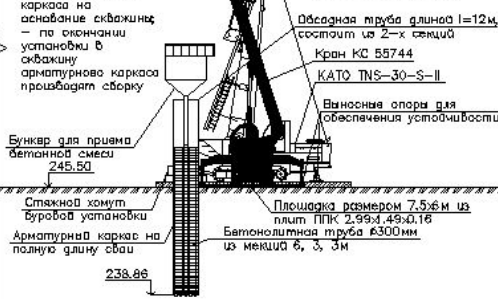


3 этап

— с помощью крана КС 55744 в проектное положение устанавливается арматурный каркас изготовленный на полную длину столба. Бетоналитную трубу диаметром 300 мм собирают на два елбуны скважины, стелют при збена длиной 6, 3, 3 м при помощи басторазъемных коммут — в верхней части бетоналитной трубы устраивается приемный бункер с наружными площадками и лестницей. Бетоналитное оборудование должно

бетоналитного оборудования в вертикальном положении из укупоренных збенов с опусканием его в скважину. Арматурный каркас стрелит кольцевым стрелом, поднимают краном в вертикальное положение, подают к скважине и опускают в ее полость до опирания нижнего кольца жесткости каркаса на основание скважины; — по окончании установки в скважину арматурно каркаса производят сборку

бетоналитного оборудования должно быть установлена строго по оси скважины таким образом, чтобы низ бетоналитной трубы находился на 200 — 250 мм выше збена скважины. Работы по сборке и установке бетоналитного оборудования ведут при помощи крана КС 55744.



4 этап

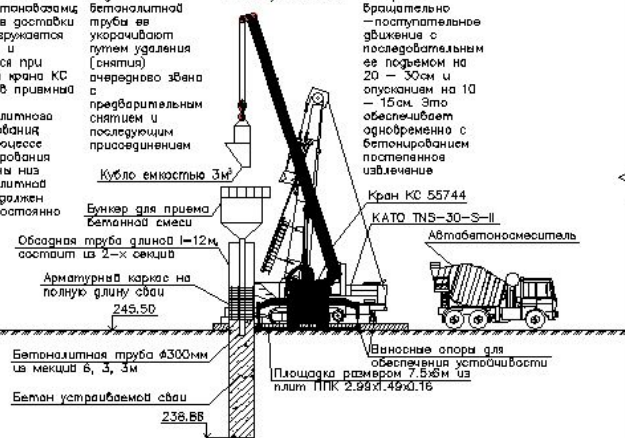
— бетонирование сваи производится методом ВПБ; — бетонная смесь на объекте строительства доставляется автобетоновозами; — после доставки она выгружается в кубло и поается при помощи крана КС 55744 в привинный бункер бетоналитного оборудования; — в процессе бетонирования скважины низ бетоналитной трубы должен быть постоянно

завдубан в укладываемую бетонную смесь не менее чем на 1 м; — по мере бетонирования и доставки бетоналитной трубы ее укорачивают путем удаления (снятия) очередного збена а — предварительным снятием и последующим присоединением

привинного бункера после удаления каждого збена; — параллельно с укладкой в скважину бетонной смеси в целях уплотнения

бетона колонна обсадной трубы при помощи гидравлического привода буровой установки KATO TNS-30-S-II производится движение с последовательным ее опусканием на 20 — 30 см и опусканием на 10 — 15 см. Это обеспечивает одновременно с бетонированием постепенное заблечение

обсадной трубы буровая установка и демонтаж ее отдельных секциям.



5 этап

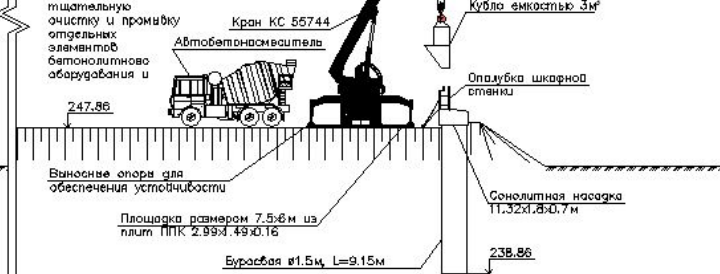
— бетонирование буронабивной сваи ведется до отметки, превышающей на 1 м проектный отметку верха столба, из расчета возлечения слоя шламового слоя бетона; — затем производится срубка шламового слоя; — после бетонирования скважины буронабивной сваи производят тщательную очистку и промывку отдельных элементов бетоналитного оборудования и

арматуру до уровня 247.86 и устраивают конус моста; — в дальнейшем с помощью опалубки устанавливается сначала монолитная насадка, обвязывающая сваю в единую

конструкция, затем монолитные поперечных шкарной стенки; — бетонирование насадки и шкарной опалубки производится с предварительным уплотнением и устраивают перекарные плиты.

автобетоносмесителя (подготовленную смесь к месту работ), кубла емкостью 3 м³ и крана КС 55744, который поднимает кубла и выгружает насадку и шкарную опалубку; — после этого устраиваются

монолитные поперечных шкарной стенки; — бетонирование насадки и шкарной опалубки производится с предварительным уплотнением и устраивают перекарные плиты.



Важность потребности оборудования и инвентаря			
№плп	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Кран КС 55744 (в.п. — 25 м)	2	шт
2	Кран шкяэбоя МКШ-63	1	шт
3	Кран РДК-25 $L_{\text{стр}}=17.5$ м, $R_{\text{тех}}=7.15$ м	1	шт
4	Автосамосвал ЗИЛ-555	1	шт
5	Автосамосвал КАМаз-55111	3	шт
6	Тягач МАЗ-8422 с полуприцепом бортовым МАЗ 93886-021 в.п. 27.5 м	1	шт
7	Бульдозер Д-271	1	шт
8	Буровая станок	1	шт
9	Передвижная компрессорная станция НВ-10	1	шт
10	Экскаватор ЭО-2152	1	шт
11	Передвижная электростанция ЖЭС-60	2	шт
12	Электросварочный аппарат	2	шт
13	Газосварочный аппарат	2	шт
14	Асфальтоукладчик	1	шт
15	Виброрейка	1	шт
16	Отбойные молотки	2	шт
17	Поливомочная машина	1	шт
18	Автобетоносмеситель (V=6 м³)	2	шт
19	Вибратор вдувной	2	шт
20	Автобус ПАЗ	2	шт

# Устройство промежуточных опор

## 1 этап

— устройство плит ПБ 2,0x6,0x0,36 под буровую установку;  
— затем буровую установку КАТО ТNS-30-3-II перемещают, наводят по осям скважины и устанавливают в вертикальное положение гидравлическим прибором выносных опор;  
— по окончании выверки положения буровой установки по осям буронабивной сваи устанавливается ножовая секция обсадной трубы длиной 6 м и погрузится до

отметки 242,16 вертикальными челочными движениями стяжное хамута буровой установки;  
— затем происходит наращивание обсадной трубы отдельными секциями при помощи крана КС 55744 (длина секции, которой наращивают обсадную трубу, l=6 м);

— после происходит поворота обсадной трубы до отметки 236,56 вертикальными движениями стяжное хамута буровой установки;  
— бурение скважины ведется путем извлечения грунта из обсадной трубы крестфером буровой установки КАТО ТNS-30-3-II;

— с помощью крана КС 55744 в проектное положение устанавливается арматурный каркас изготовленный на полную длину столба. Арматурный каркас стропит колецким стропком, поднимает краном в вертикальное положение, подают к скважине и опускают в ее полость до опирания нижнего кольца жесткости каркаса на основание скважины;

— по окончании установки в скважину арматурного каркаса производят сборку бетонolithного оборудования в вертикальном положении из

помощи выносных опор; — в верхней части бетонolithной трубы устраивается приемный бункер с наружными гидравлическими площадками и вращающейся бетонolithной трубой; — после доставки бетона в бункер и подачи при помощи крана КС 55744 в приемный бункер бетонolithного оборудования;

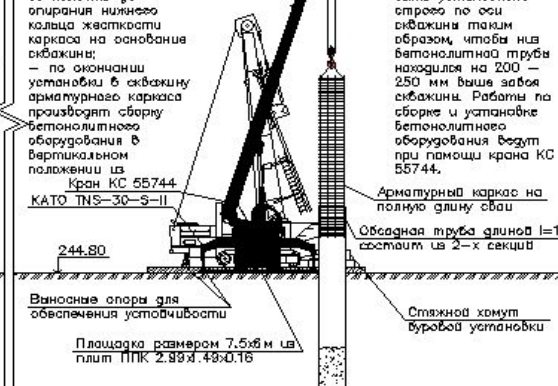
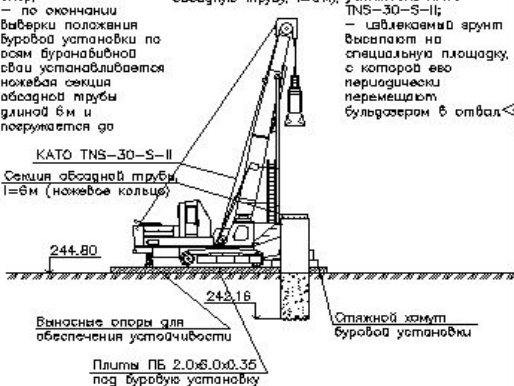
— в процессе бетонирования скважины низ бетонolithной трубы должен быть постоянно заделан

в укладываемую бетонную смесь на маневр на 1 м — по мере бетонирования и подъема бетонolithной трубы ее укорачивают путем удаления (снятия) очередного звена с предварительным снятием и последующим приемом в бункер после удаления кандала звена — параллельно с

укладкой в скважину бетонной смеси с целью уплотнения бетонной смеси при помощи гидравлического прибора буровой установки КАТО ТNS-30-3-II

совершает вращательные поступательные движения с последовательным ее подъемом на 20 — 30 см и опусканием на 10 — 15 см. Это обеспечивает одновременно с бетонированием постепенное извлечение обсадной трубы буровой установки и демонтаж ее отдельными секциями.

## 3 этап



## 4 этап

— бетонирование буронабивной сваи ведется до отметки, превышающей на 1 м проектную отметку верха столба, из расчета всплывания слоя шламозащитного бетона;  
— затем производится срубка шламозащитного слоя — после бетонирования скважины буронабивной сваи производят тщательную очистку и приемку отдельных элементов бетонolithного оборудования и обсадной трубы;  
— далее площадки из плит под буровую установку и кран

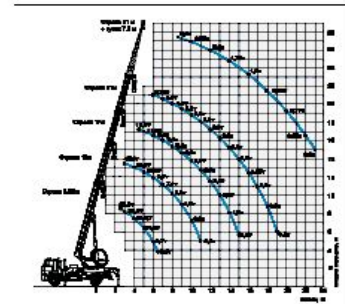
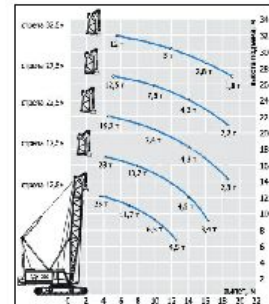
перекладывают к месту устройства следующей сваи опоры 2, а затем устраиваются сваи у опоры 3 (аналогично предыдущим действиям для опоры 2);  
— далее в сваю устраиваются стаканы для установки в них стоек СВБ;

— стаканы доставляются на площадку с помощью тельера МА3-6422 с полуприцепом бортовым МА3-93866-021 в/п 27,5 м;

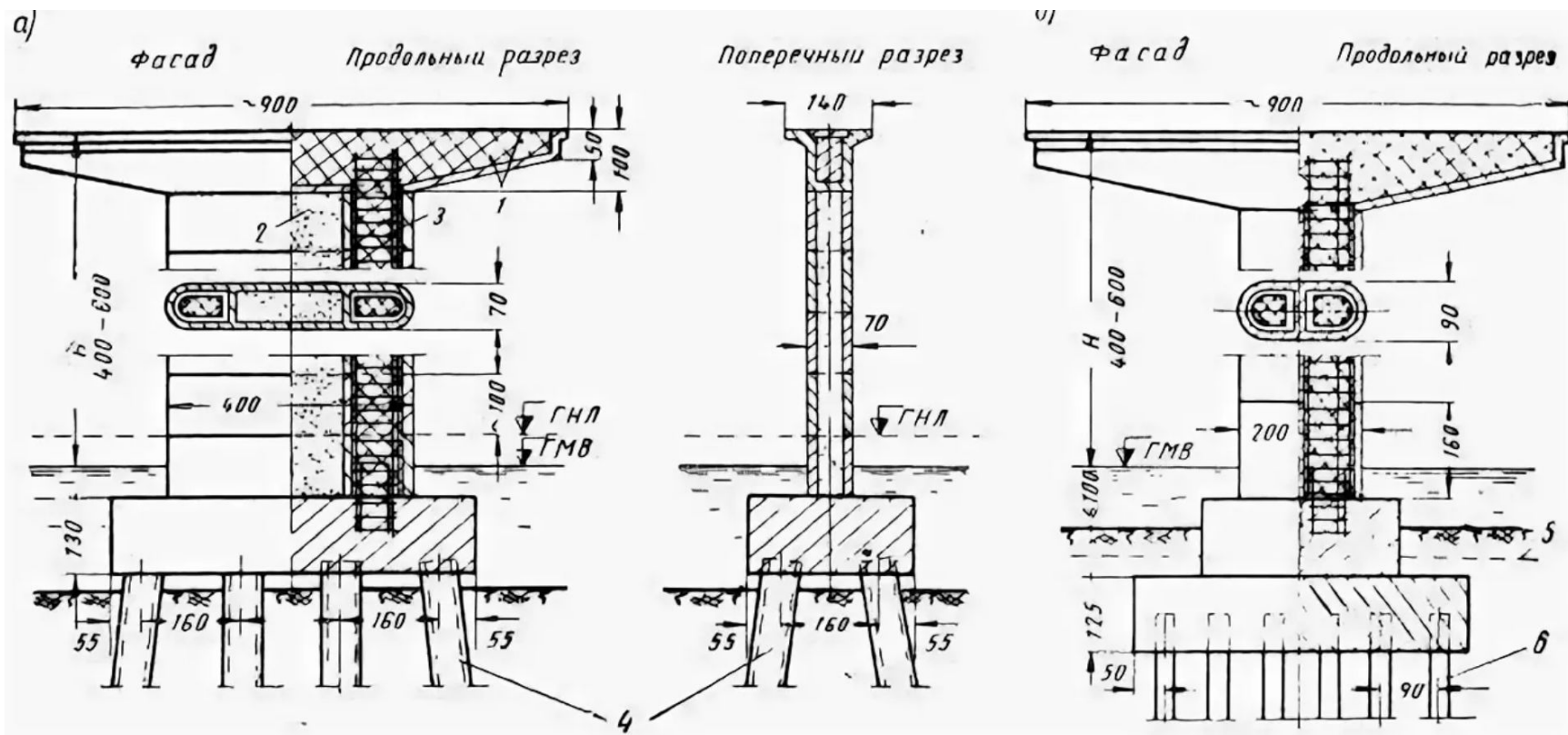
— стойки СВБ высотой 3,93 м устанавливаются в проектное положение краном КС 55744;  
— когда стойки будут установлены в стаканы, их монолитизируют в стаканах с сваей;  
— производится установка блоков ривеля на стойки с помощью крана 9 ДК-24;

— доставка блоков ривеля к месту установки производится с помощью тельера

МА3-6422 с полуприцепом бортовым МА3-93866-021 (в/п 27,5 м);  
— монолитизация блоков ривеля между собой и объединение со стойками ривеля аппаратуры;  
— после этого устраиваются монолитные подферментники.



# Расположение плиты фундамента: высокий и низкий ростверк





# Вспомогательное сооружение: рабочий мост



# Рабочий мост для строительства русловых опор



# Рабочие мосты с двух сторон



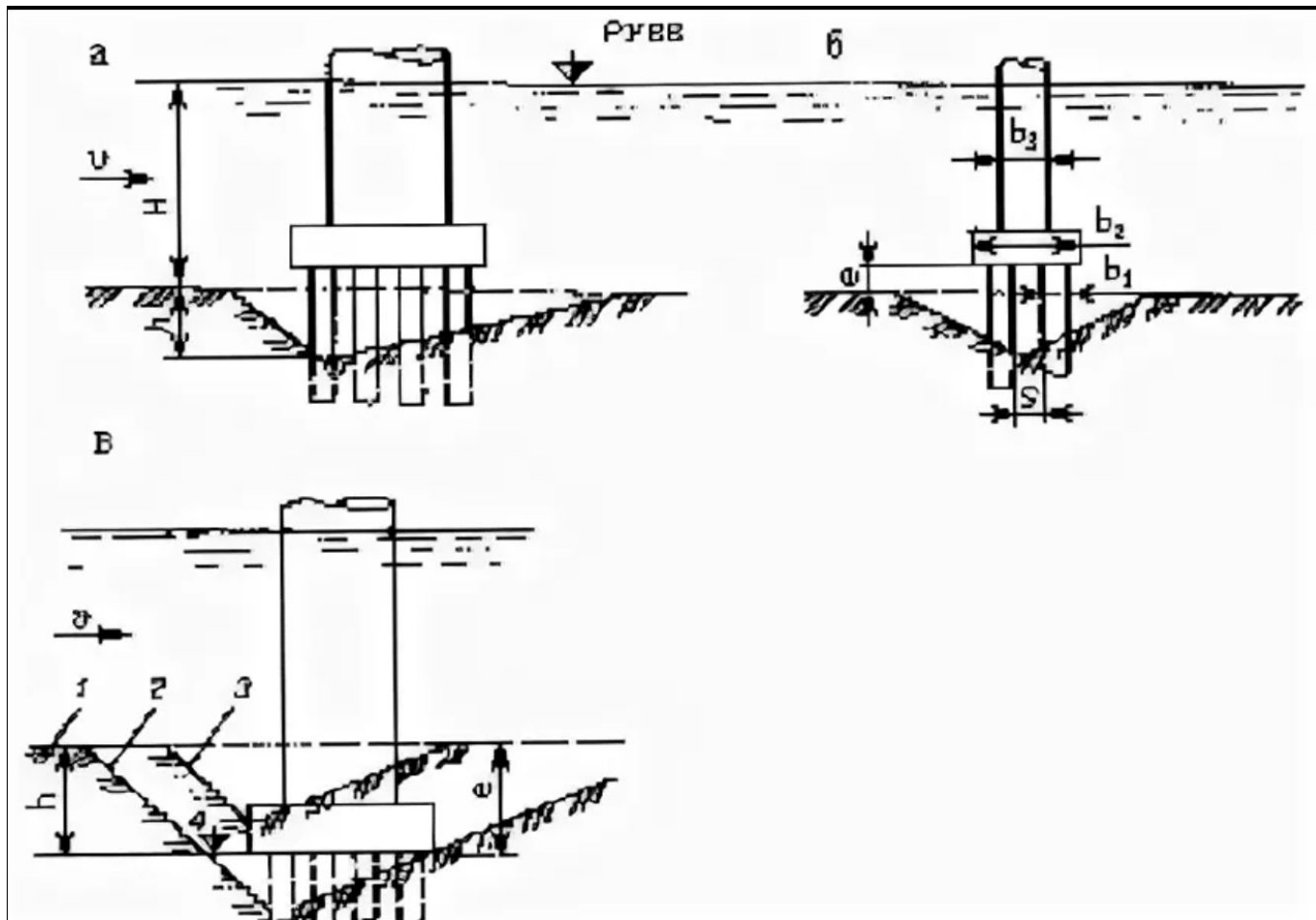
Строительство моста через реку Хуанхэ в Чжэнчжоу russian.chi

Russian.china.org.cn

# Мост через р. Сок Самара: использование плавсредств



# Местный размыв у опоры



# Пример описания конструкции промежуточной опоры моста

Опоры моста монолитные. Фундамент опоры выполнен на буронабивных сваях диаметром 1,5 м. В плане запроектировано 6 буронабивных свай (2 ряда по три сваи). Бетон свай класса В35 и армированы каркасами из арматуры А-. Глубина заложения фундамента 16 м. Также сваи объединены монолитным ростверком в виде плиты 980х500 см и высотой 315 см. Тело опоры имеет вид двух шестигранников объединенных стенкой. Ширина шестигранника 300 см, стенка имеет размеры в плане 240х170 см. Ригель выполнен в виде монолитной плиты 1080х330 см высотой 150 см, нижние грани которого имеют скосы шириной 150 см. Бетон ростверка, тела опоры и ригеля класса В30 и армируются согласно проекту.

# Материалы

- Сваи ж/б В35.
- Ростверк ж/б В30.
- Стойки ж/б В30.
- Ригель ж/б В30.
- Подферменники ж/б В30.
- Арматура А400.
- Обсадные трубы Сталь.

# Водонепроницаемость

- Марки бетона по водонепроницаемости  $W$  должны назначаться не ниже:  $W_4$  - для конструкций в подводной и подземной зонах;  $W_8$  или  $W_6$  - в блоках облицовки опор мостов в районах со средней температурой наружного воздуха наиболее холодной пятидневки соответственно ниже минус  $40^{\circ}\text{C}$  или от минус  $40^{\circ}\text{C}$  и выше



# Морозостойкость

- В надводной, надземной незатопляемой зонах:  
Марки бетона
- железобетонные и тонкостенные бетонные (толщиной менее 0,5 м) F200
- - бетонные массивные F100В зоне переменного уровня воды:
- - железобетонные и тонкостенные бетонные F300
- - кладка тела опор F200
- - кладка заполнения при блоках облицовки (бетон внутренней зоны) F100

# Порядок сооружения опоры моста подготовительные работы

- Так как производится строительство русловой опоры, то для работы на воде необходим плашкоут . После разбивочных работ к месту строительства опоры буксируем плашкоут с помощью баржи. Плашкоут состоит из понтонов КС-63. Устанавливаем плашкоуты с обеих сторон у места будущей опоры.

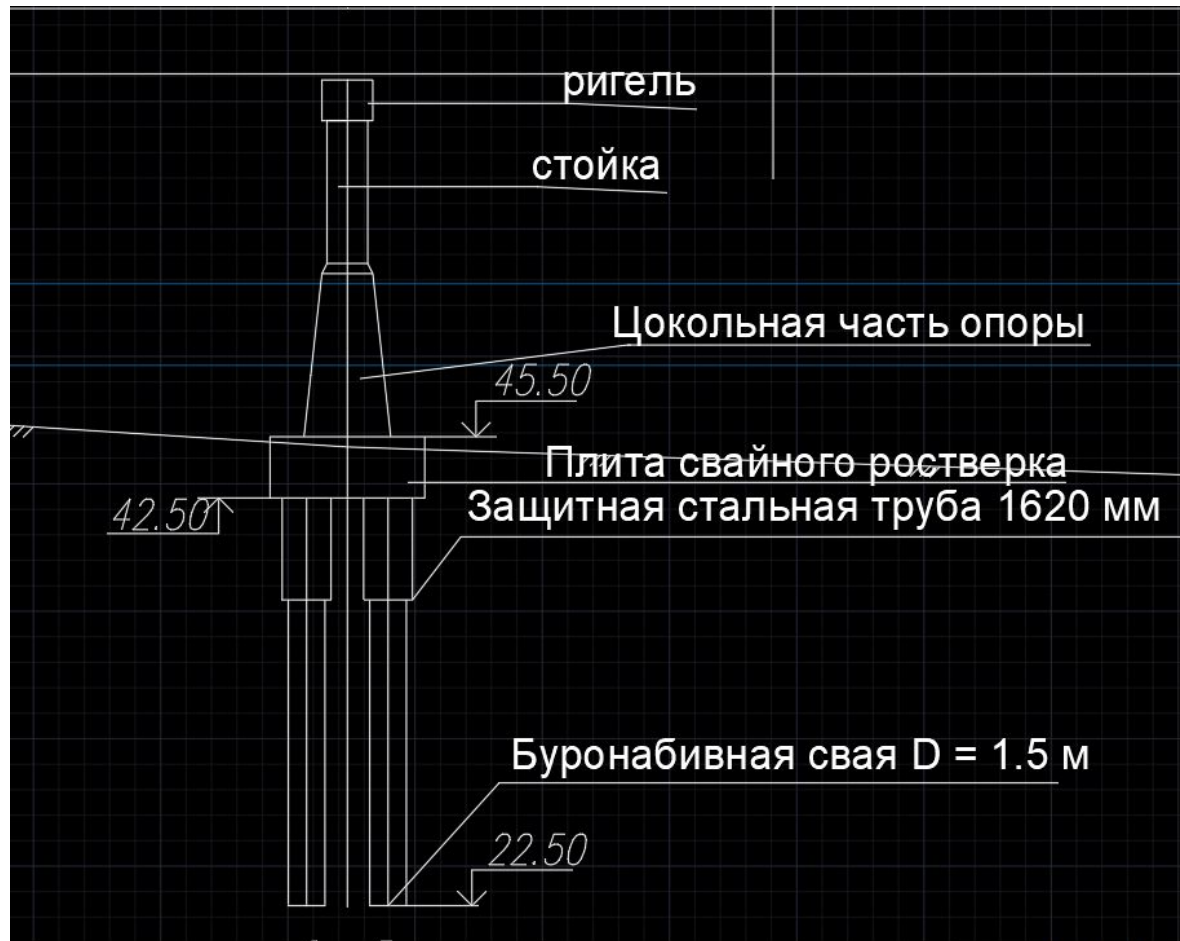
# Подмости для строительства опор моста через Волгу в Дубне



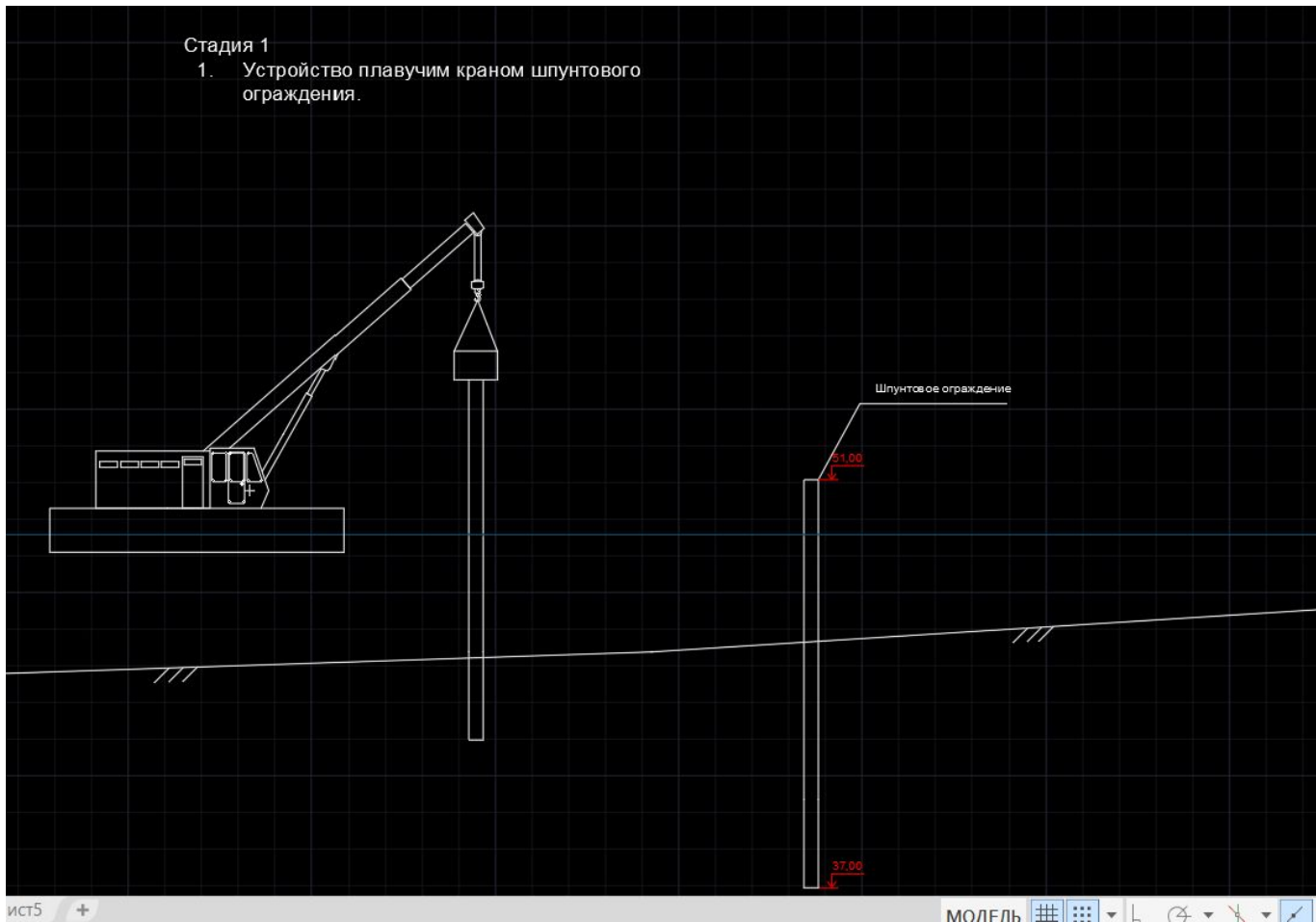
# Коффердам Cofferdam («СУНДУК»)



# Русловая опора



# Стадия 1 Устройство шпунтового ограждения



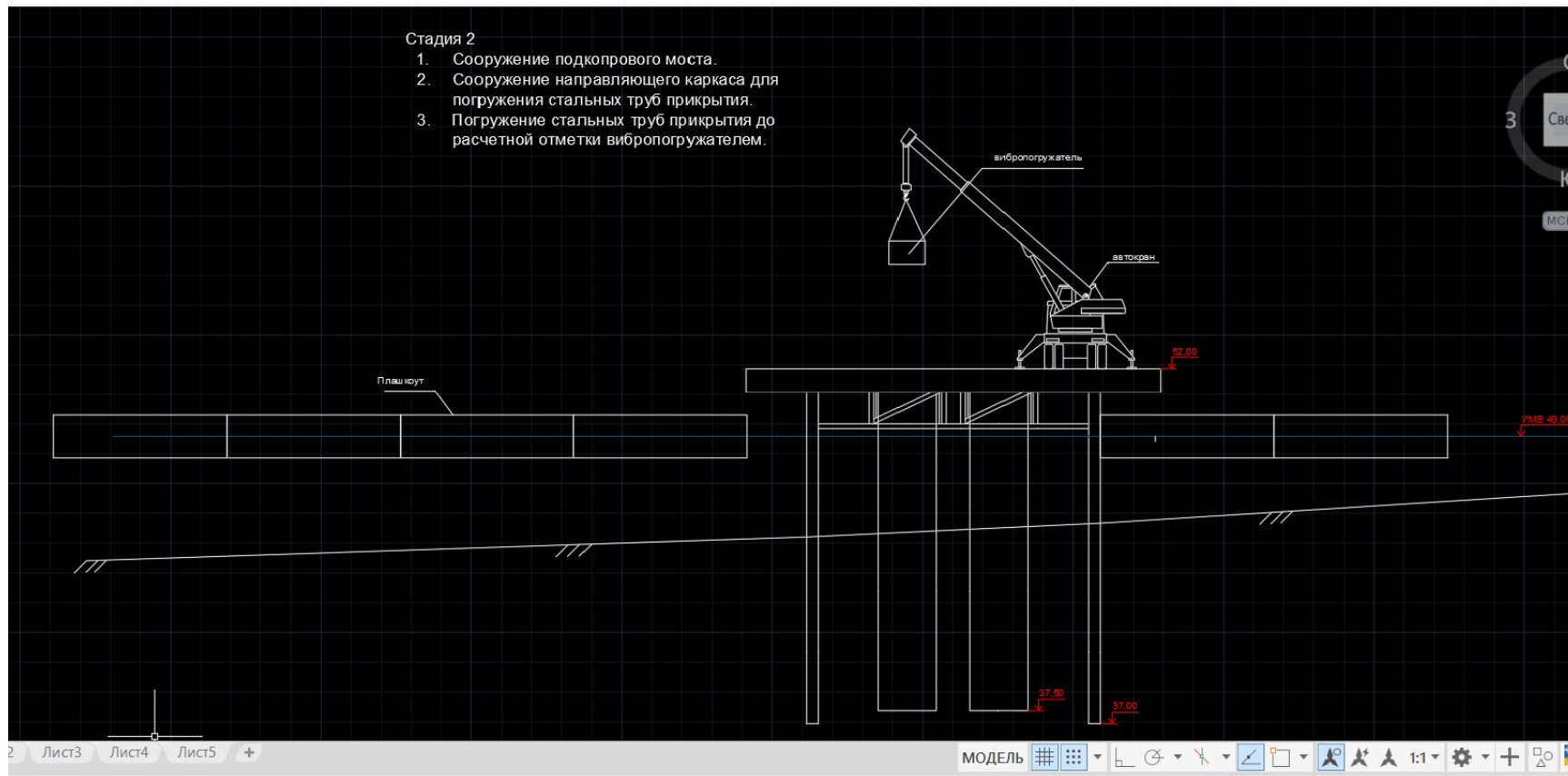
# Погружение шпунта

- Перед погружением шпунта «Ларсен-IV» L= м смонтировать направляющий каркас и закрепить его на маячных сваях. Краном РДК-25 со стрелой 20,3 м с помощью шпунтовыдергивателя МШ-2М, переставляя направляющий каркас, погрузить шпунт до проектной отметки по всему контуру котлована. Смонтировать обвязку шпунтового ограждения.

# Стадия 2 погружения защитных стальных труб

## Стадия 2

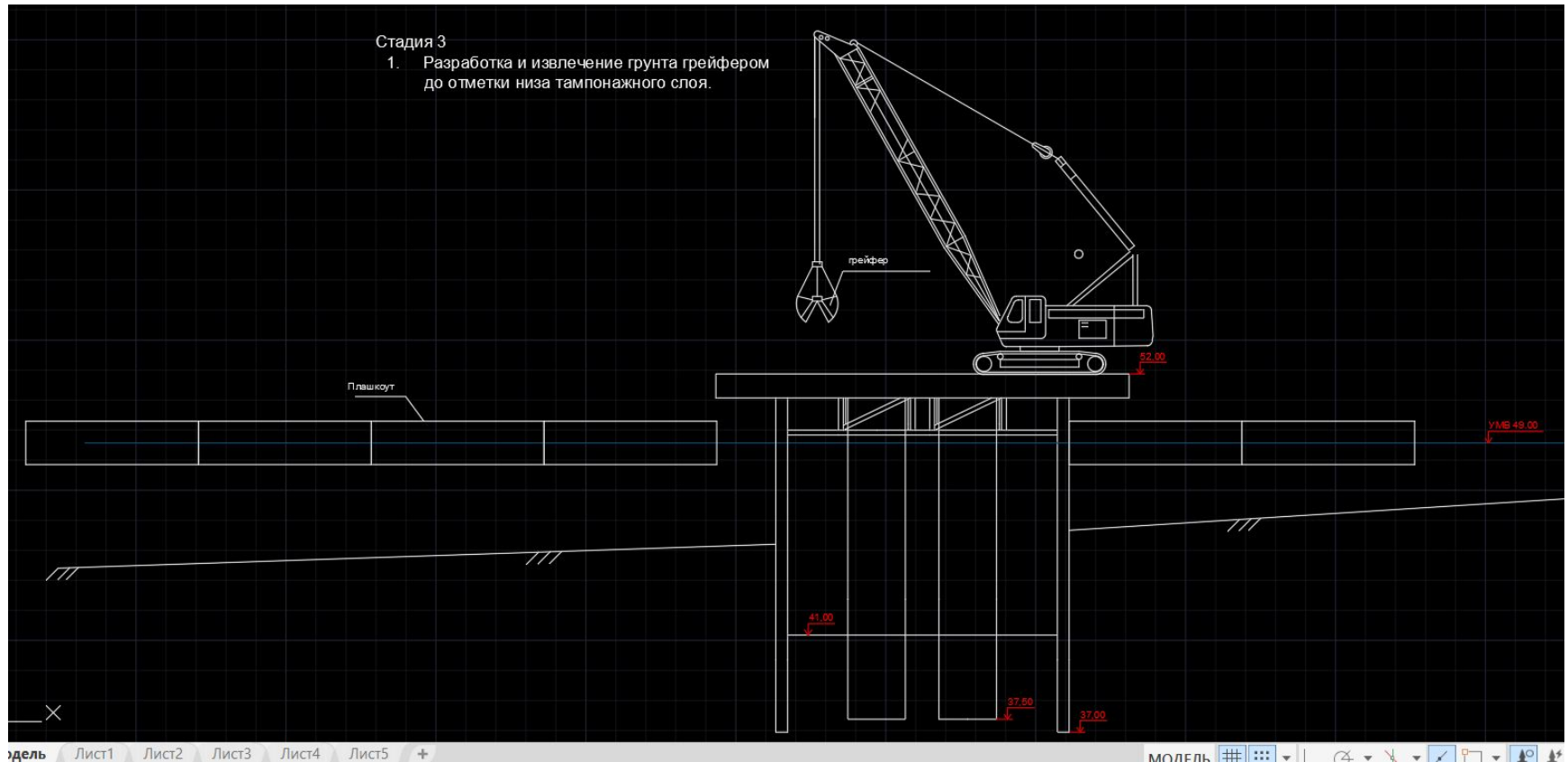
1. Сооружение подкопрового моста.
2. Сооружение направляющего каркаса для погружения стальных труб прикрытия.
3. Погружение стальных труб прикрытия до расчетной отметки вибропогрузателем.



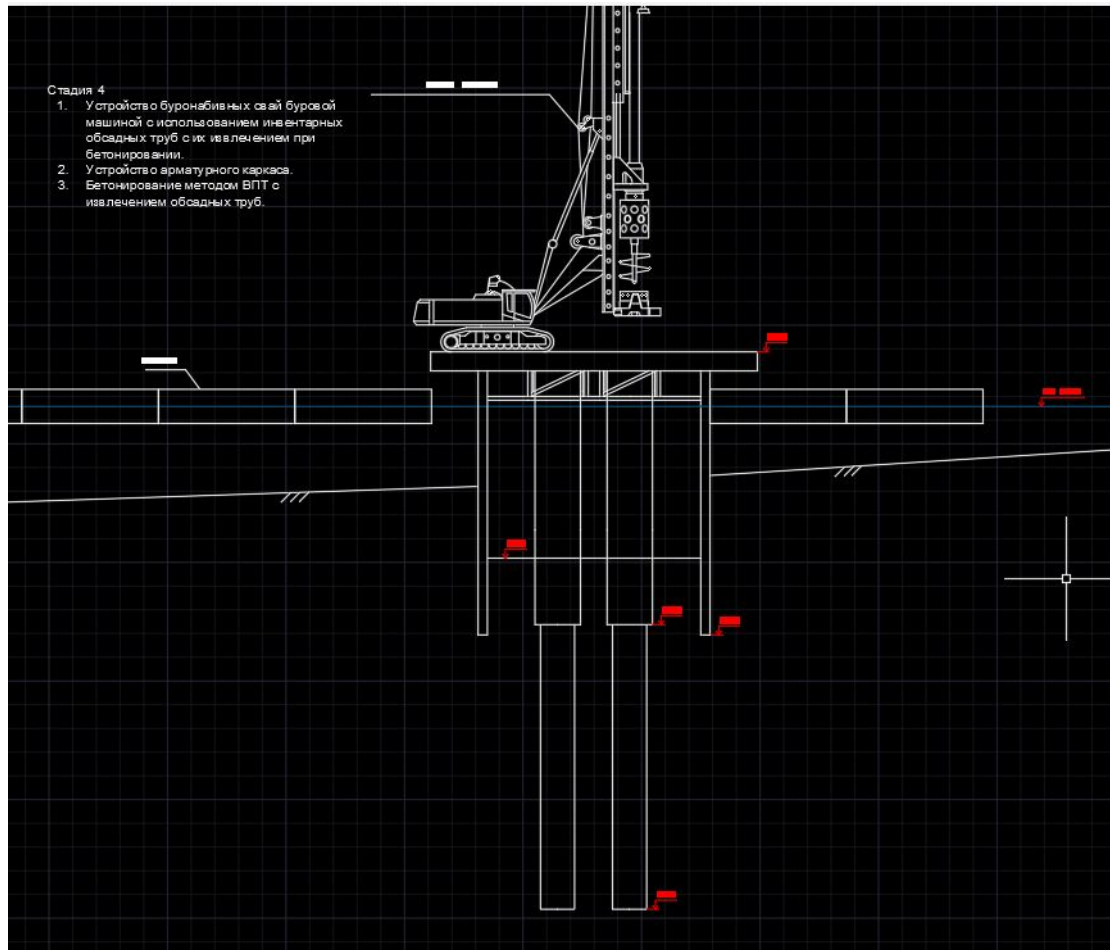


# Стадия 3

## Разработка грунта в защитных трубах грейфером



# Стадия 4. Устройство буросвай с применением инвентарных обсадных труб



# Последовательность и технология

- Погружение звеньев обсадных труб с одновременной разработкой грунта внутри труб производить буровой машиной. Работы вести в соответствии с «Инструкцией к буровой машине». Подачу обсадных труб к буровой машине производить краном РДК-25 со стрелой 20,3 м. разработку грунта в полости трубы вести с сохранением грунтового ядра не менее 1 м. Грунт из скважин грузить на баржу и вывозить в специально отведенные места. После погружения колонны обсадных труб до проектной отметки и разработки грунта внутри обсадных труб, смонтировать арматурный каркас.

# Продолжение 1

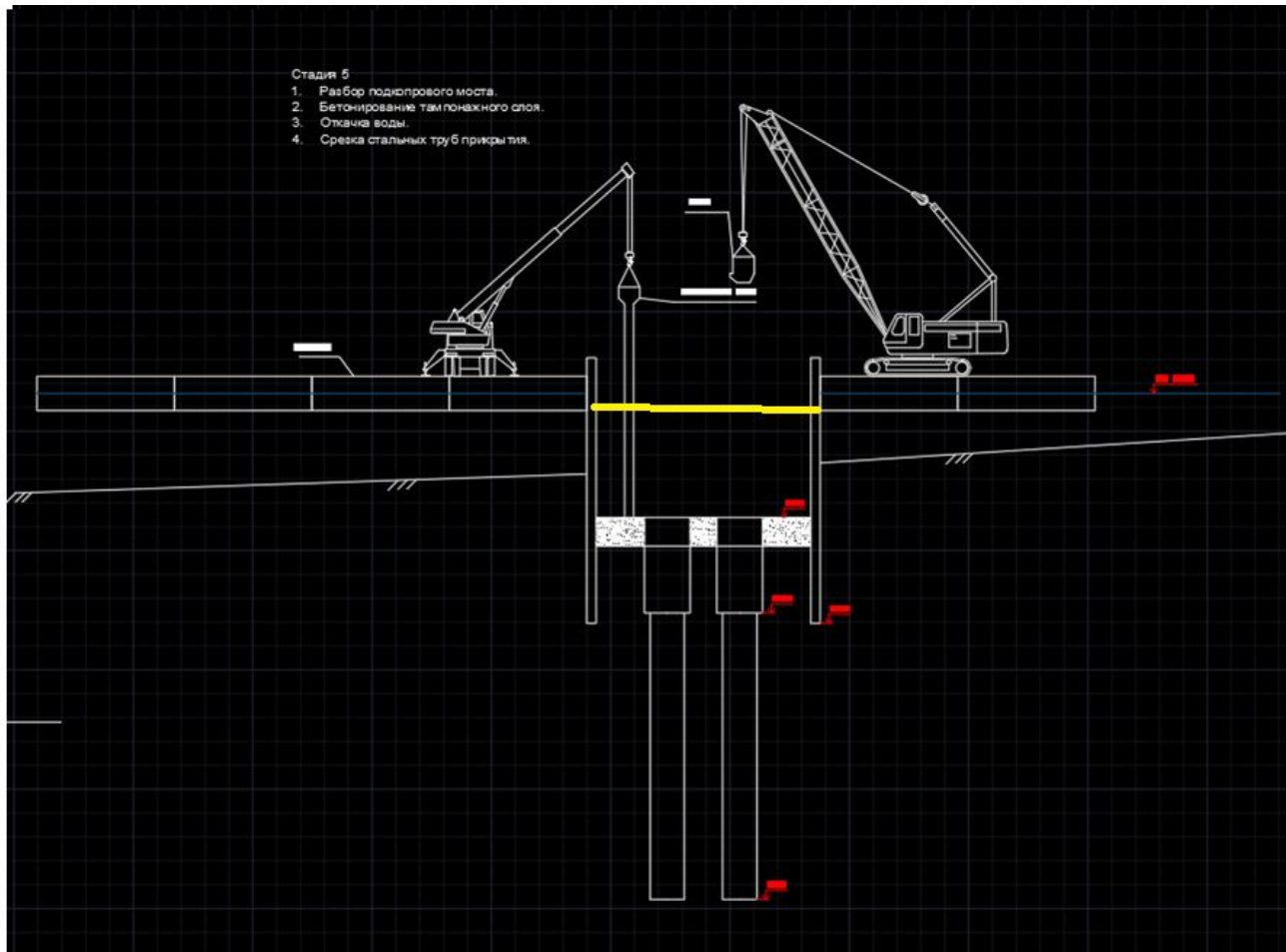
- Стержни каркаса должны быть очищены от ржавчины, грунта и не иметь следов масел. В нижней части арматурного каркаса закрепить опору в целях предотвращения его от подъема при бетонировании. Перед опусканием произвести срезку элементов жесткости арматурного каркаса, препятствующей установке бетонолитной трубы. Положение арматурного каркаса в обсадной трубе фиксируется специально приваренными направляющими.

Краном РДК-25 с рейферным оборудованием произвести разработку грунта в шпунтовом ограждении с вывозом грунта в резерв. Смонтировать бетонолитное оборудование для укладки бетона тампонажной подушки.

## Продолжение 2

- Краном РДК-25 смонтировать бетонолитное оборудование и подмости для бетонирования буросвай. Перед установкой бетонолитного оборудования проверить и испытать на герметичность стыки бетонолитной трубы. Произвести бетонирование скважины методом ВПТ. В процессе бетонирования колонна обсадных труб с помощью привода буровой должна совершать поступательно-вращательное движение с подъемом на 20-30 см и опусканием на 10-15 см в целях уплотнения бетона. При этом необходимо следить за заглублением бетонолитной трубы в бетоне, которое должно быть не менее 0,8 м и не более 2,0 м. Бетонирование буросвай вести непрерывно до отметки выше проектной на 1,0 м. Бетон к месту бетонирования подавать в автобетоносмесителях СБ-92А, а к месту укладки в бункерах БП - 2,0 на плавсредствах и краном РДК-25 со стрелой 20,3 м.

# Стадия 5 Бетонирование тампоного слоя



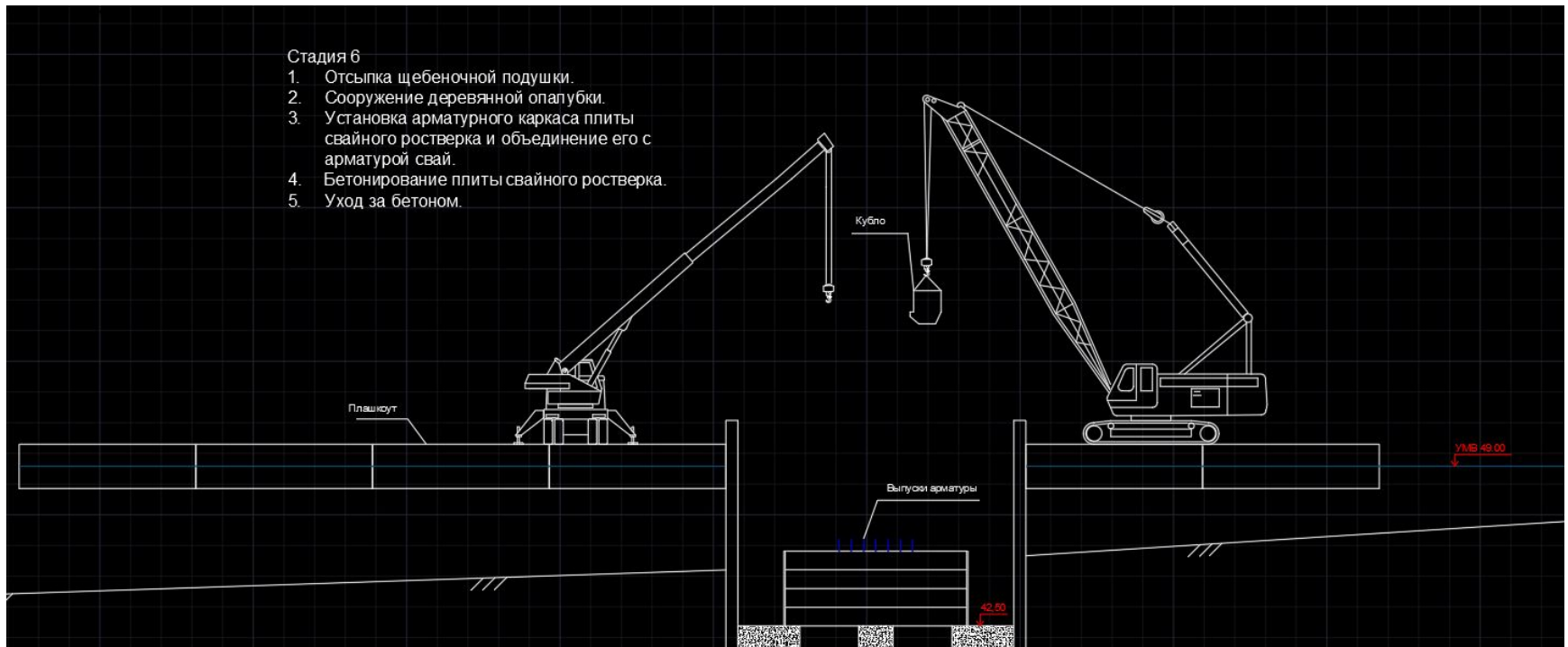
# Технология работ

- Смонтировать бетонолитное оборудование для укладки бетона тампонажной подушки. Переставляя подмости с бетонолитным оборудованием, произвести укладку тампонажной подушки. После достижения бетоном тампонажной подушки прочности не менее 70% проектной, произвести полный водоотлив воды из котлована насосами НЦС-1. Произвести срубку шламового слоя тампонажной подушки толщиной 0,2 м с погрузкой в емкости в вывозом в насыпь подходов.

# Стадия 6 Бетонирование ПЛИТЫ

## Стадия 6

1. Отсыпка щебеночной подушки.
2. Сооружение деревянной опалубки.
3. Установка арматурного каркаса плиты свайного ростверка и объединение его с арматурой свай.
4. Бетонирование плиты свайного ростверка.
5. Уход за бетоном.



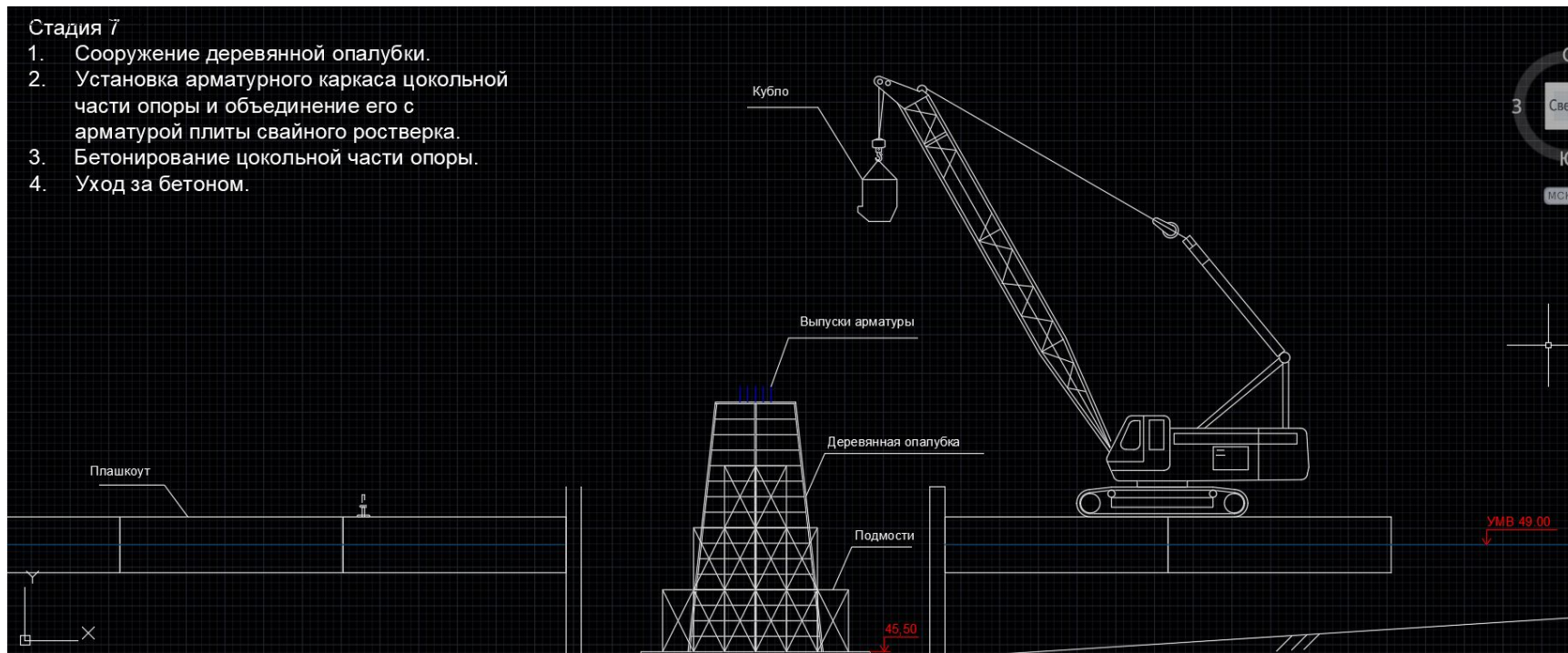


Произвести срубку голов свай-оболочек пневмомолотками до проектной отметки, распушить арматуру голов свай. Выставить металлическую щитовую опалубку ростверка и связать арматурный каркас. Забетонировать ростверк. Укладку бетонной смеси производить горизонтальными слоями толщиной не более 40 см без технологических перерывов с направлением укладки в одну сторону во всех слоях. Уплотнение смеси производить вибраторами ИВ-66. Бетонную смесь в уложенном слое уплотнять только после ее распределения и разравнивания по бетонируемой площади. Следующий слой бетонируемой смеси необходимо укладывать до начала схватывания в предыдущем уплотненном слое.

# Стадия 7 Бетонирование цоколя

## Стадия 7

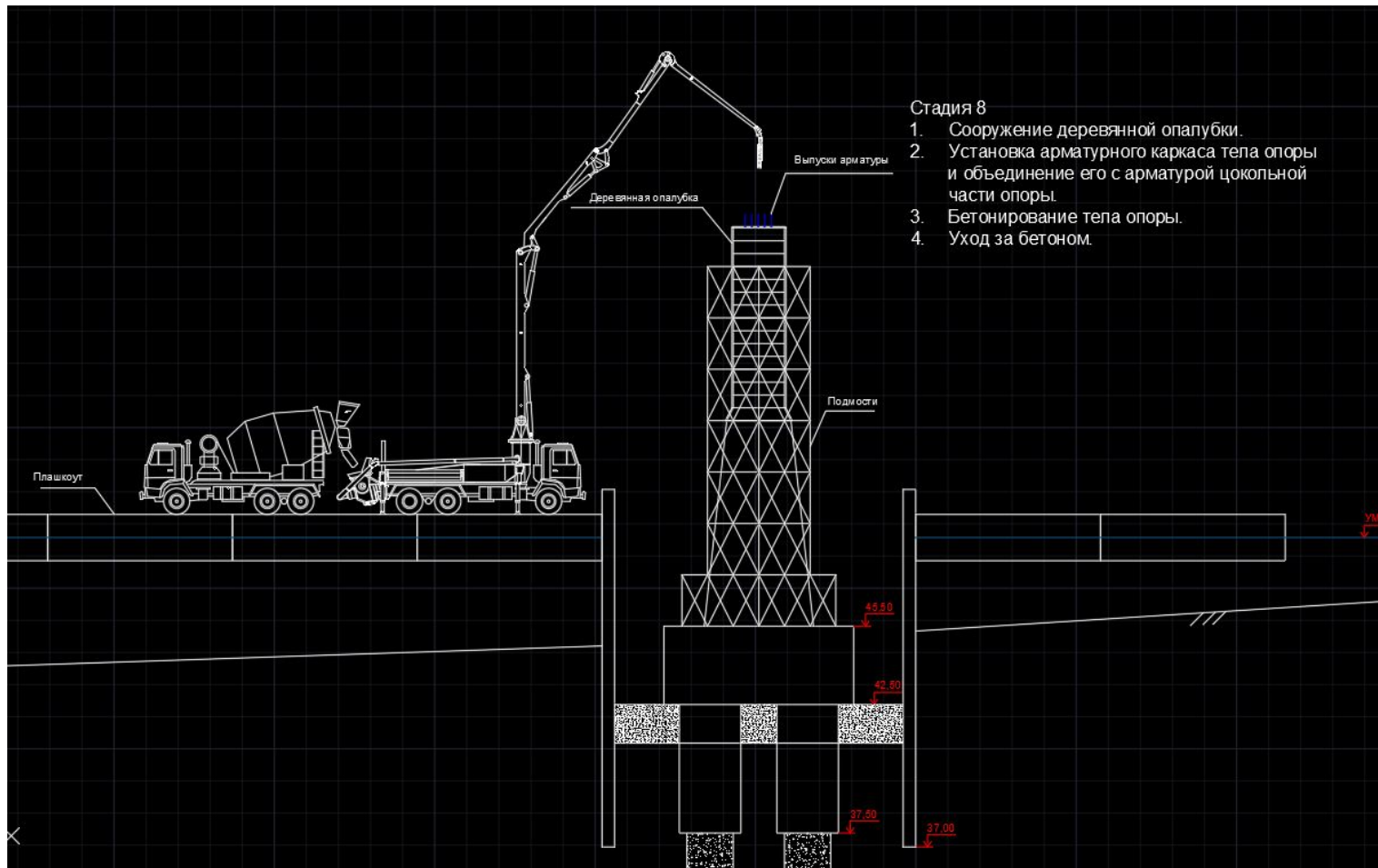
1. Сооружение деревянной опалубки.
2. Установка арматурного каркаса цокольной части опоры и объединение его с арматурой плиты свайного ростверка.
3. Бетонирование цокольной части опоры.
4. Уход за бетоном.



# Последовательность и технология

- После набора бетоном ростверка не менее 80% проектной прочности, краном РДК-25 со стрелой 20,3 м разобрать металлическую опалубку ростверка опоры. Краном РДК-25 застропить собранный арматурный каркас и на вылете 8,5 м поднять и установить его в проектное положение. Удерживая краном РДК-25 арматурный каркас, приварить его к выпускам арматуры из ростверка опоры. Краном РДК-25 со стрелой 20,3 м собрать первую секцию оснастки цоколя опоры.

# Стадия 8 бетонирование тела опоры



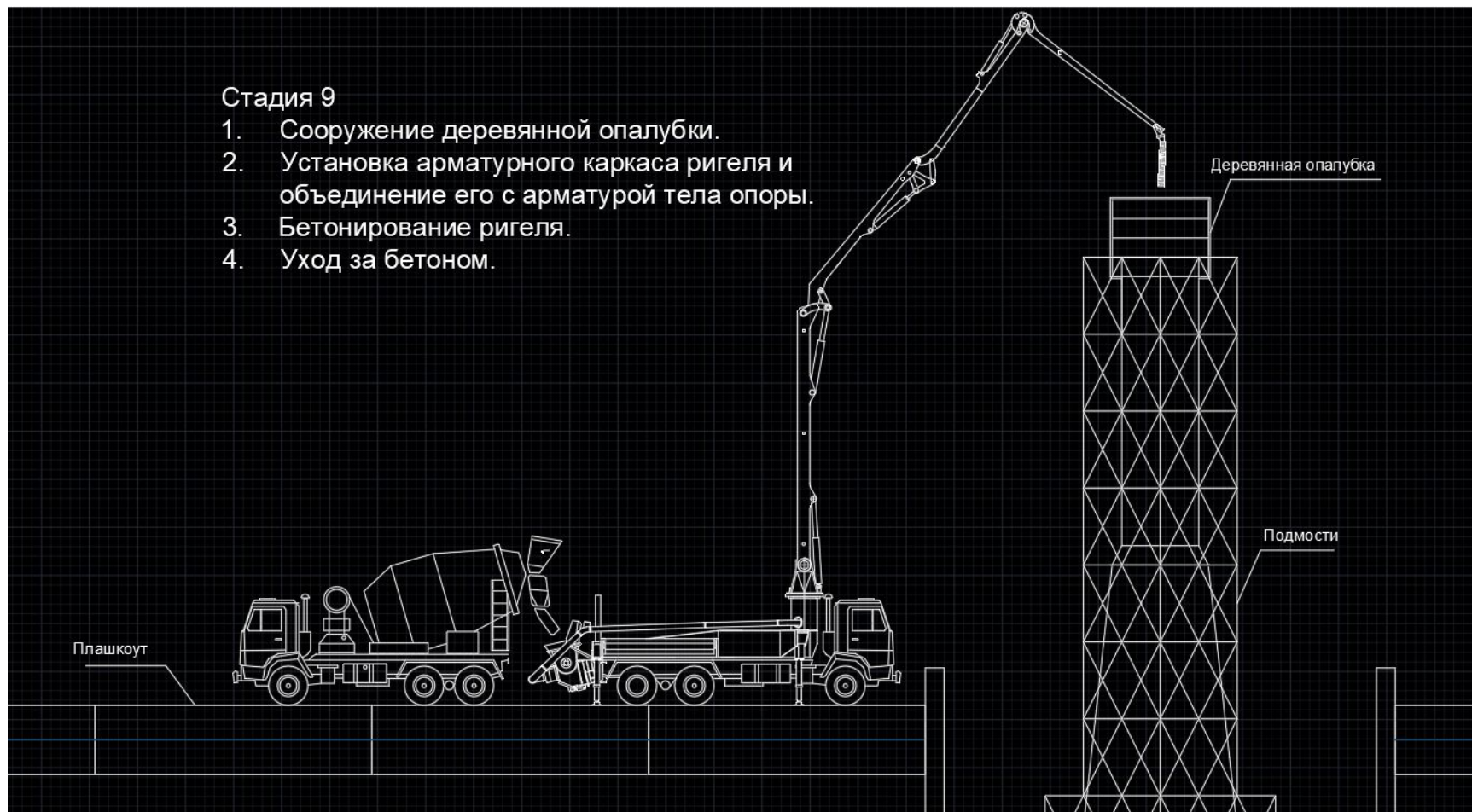
# Технология бетонирования

- Бетонирование тела опоры вести посекционно, наращивая опалубку тела опоры по мере укладки бетона. Укладку бетонной смеси производить горизонтальными слоями толщиной не более 40 см без технологических перерывов с направлением укладки в одну сторону во всех слоях. Уплотнение смеси производить вибраторами ИВ-66. Бетонную смесь в уложенном слое уплотнять только после ее распределения и разравнивания по бетонируемой площади. Следующий слой бетонируемой смеси необходимо укладывать до начала схватывания в предыдущем уплотненном слое. Перерывы, превышающие время начала схватывания бетона в укладываемом слое не допускаются. Бетон к месту бетонирования подавать в автобетоносмесителях СБ-92А, а к месту укладки автобетононасосом СБ-126Б1.

# Стадия 9 Бетонирование ригеля

## Стадия 9

1. Сооружение деревянной опалубки.
2. Установка арматурного каркаса ригеля и объединение его с арматурой тела опоры.
3. Бетонирование ригеля.
4. Уход за бетоном.



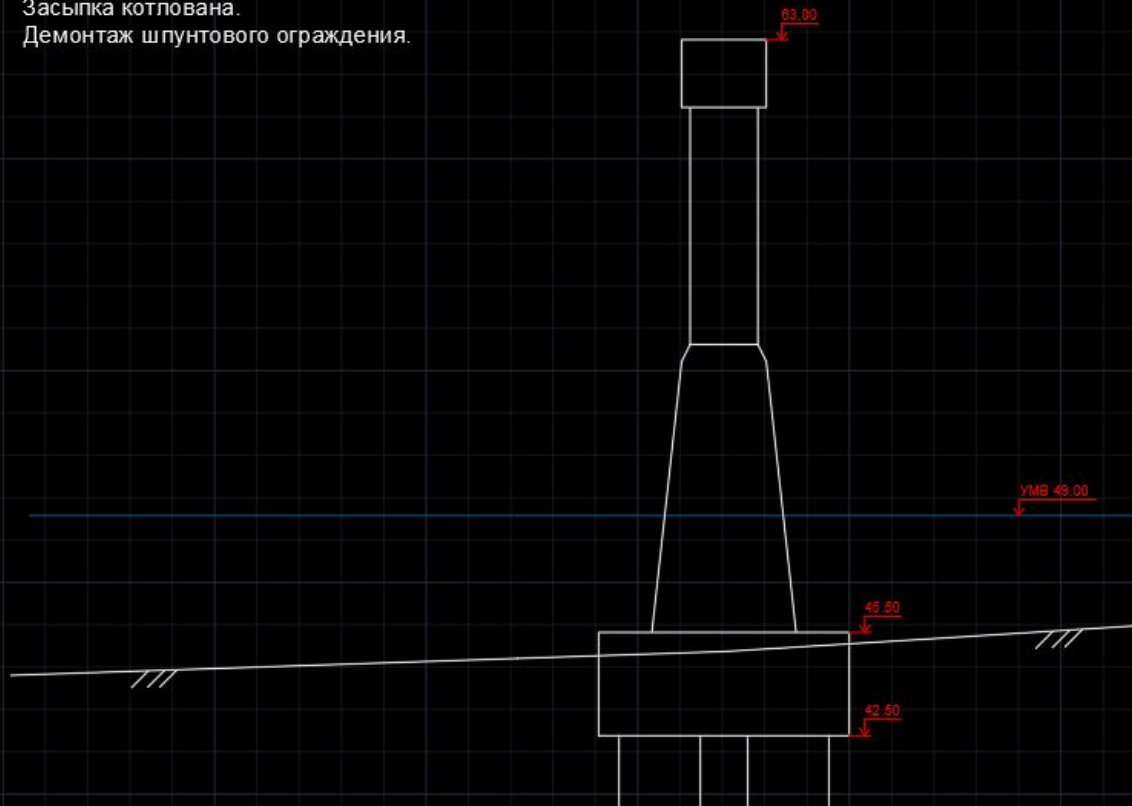
# Технология работ

- После набора бетоном тела опоры 80% проектной прочности, краном РДК-25 со стрелой 20,3 м разобрать металлическую опалубку тела опоры, обвязку шпунтового ограждения, а затем с помощью шпунтовыдерживателя МШ-2М извлечь шпунт ограждения. Смонтировать пакеты из элементов МИК-П, на которые установить мостики. На мостиках собрать подмости из элементов МИК-С и МИК-П. На подмостях собрать опалубку для бетонирования ригеля опоры. Связать арматурные каркасы монолитного ригеля. Произвести бетонирование ригеля опоры согласно технологии указанной в стадии 6. Бетон к месту бетонирования подавать в автобетоносмесителях СБ-92А, а к месту укладки автобетононасосом СБ-126Б1. Установить блоки железобетонных подферменников. После набора бетоном ригеля прочности не менее 80% проектной оснастку ригеля и несущие подмости разобрать краном РДК-25.

# Стадия 10

## Стадия 10

1. Демонтаж подмостей.
2. Засыпка котлована.
3. Демонтаж шпунтового ограждения.

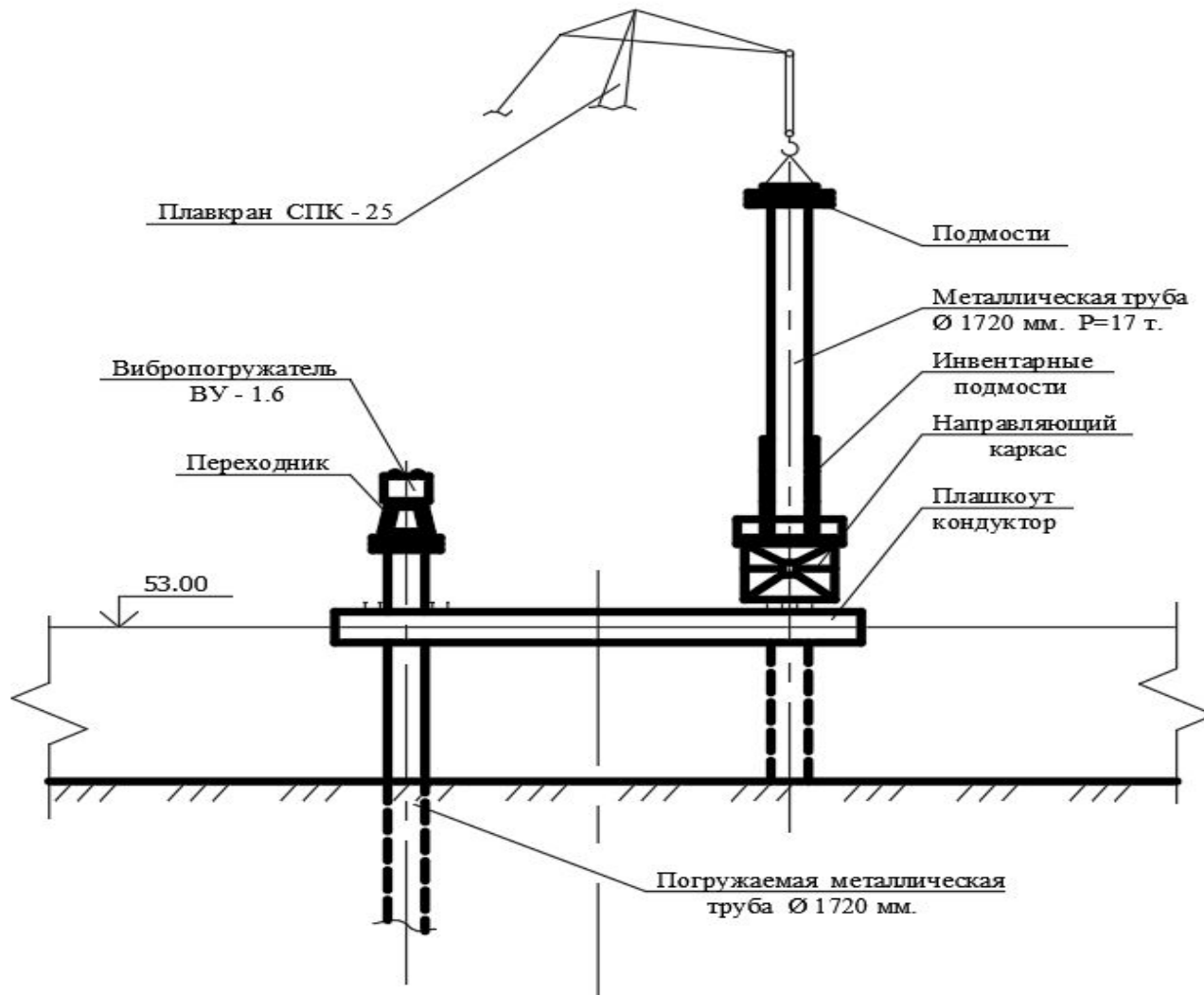




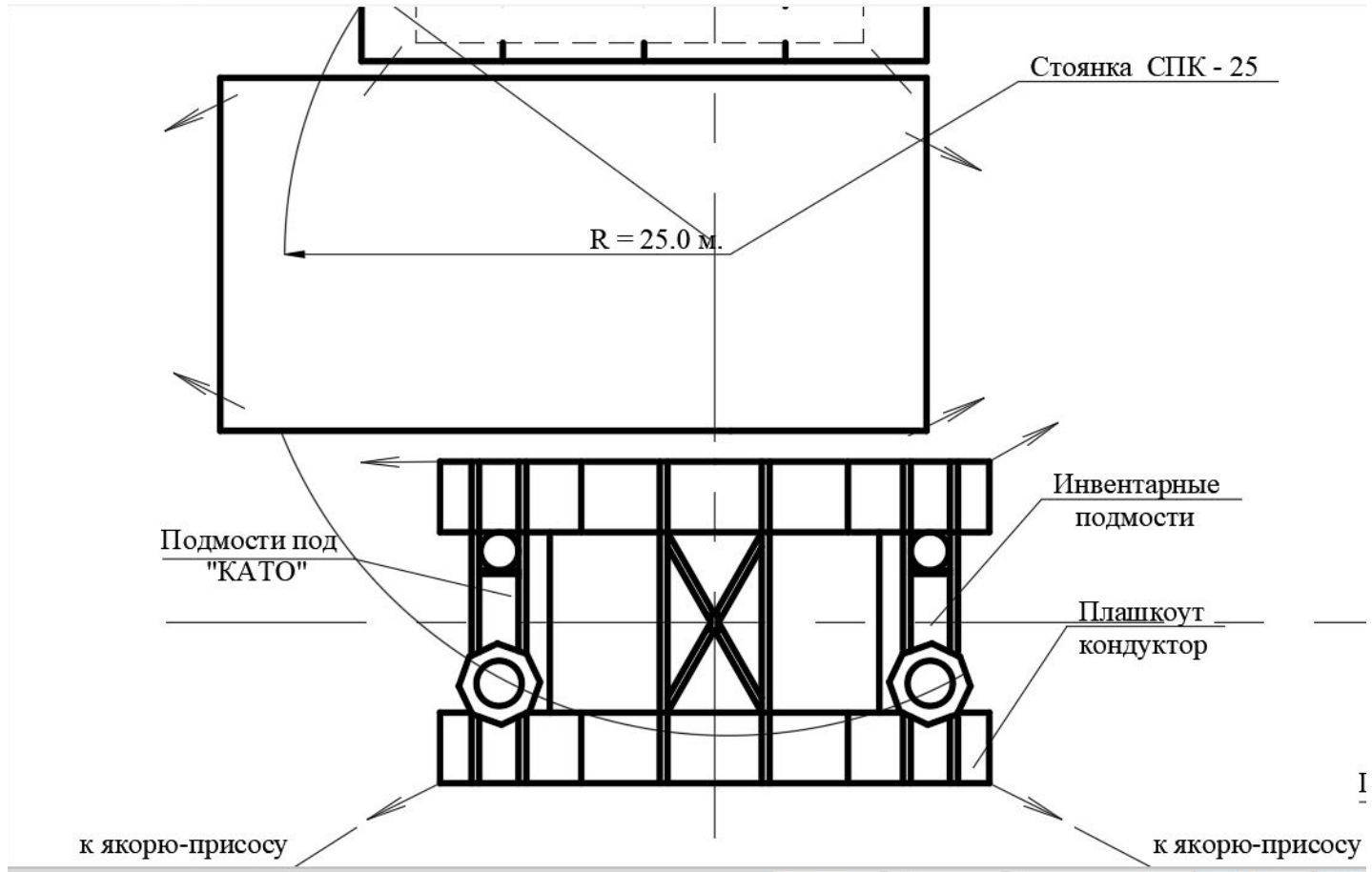
# Последовательность и технология

- После набора бетоном стойки 80% проектной прочности, краном РДК-25 со стрелой 20,3 м разобрать металлическую опалубку тела опоры, обвязку шпунтового ограждения, а затем с помощью шпунтовыдерживателя МШ-2М извлечь шпунт ограждения. Смонтировать пакеты из элементов МИК-П, на которые установить мостики. На мостиках собрать подмости из элементов МИК-С и МИК-П. На подмостях собрать опалубку для бетонирования ригеля опоры. Связать арматурные каркасы монолитного ригеля. Произвести бетонирование ригеля опоры согласно технологии указанной в стадии 6. Бетон к месту бетонирования подавать в автобетоносмесителях СБ-92А, а к месту укладки автобетононасосом СБ-126Б1. Установить блоки железобетонных подферменников. После набора бетоном ригеля прочности не менее 80% проектной оснастку ригеля и несущие подмости разобрать краном РДК-25.

# Стадия 1



# Стадия 1 план



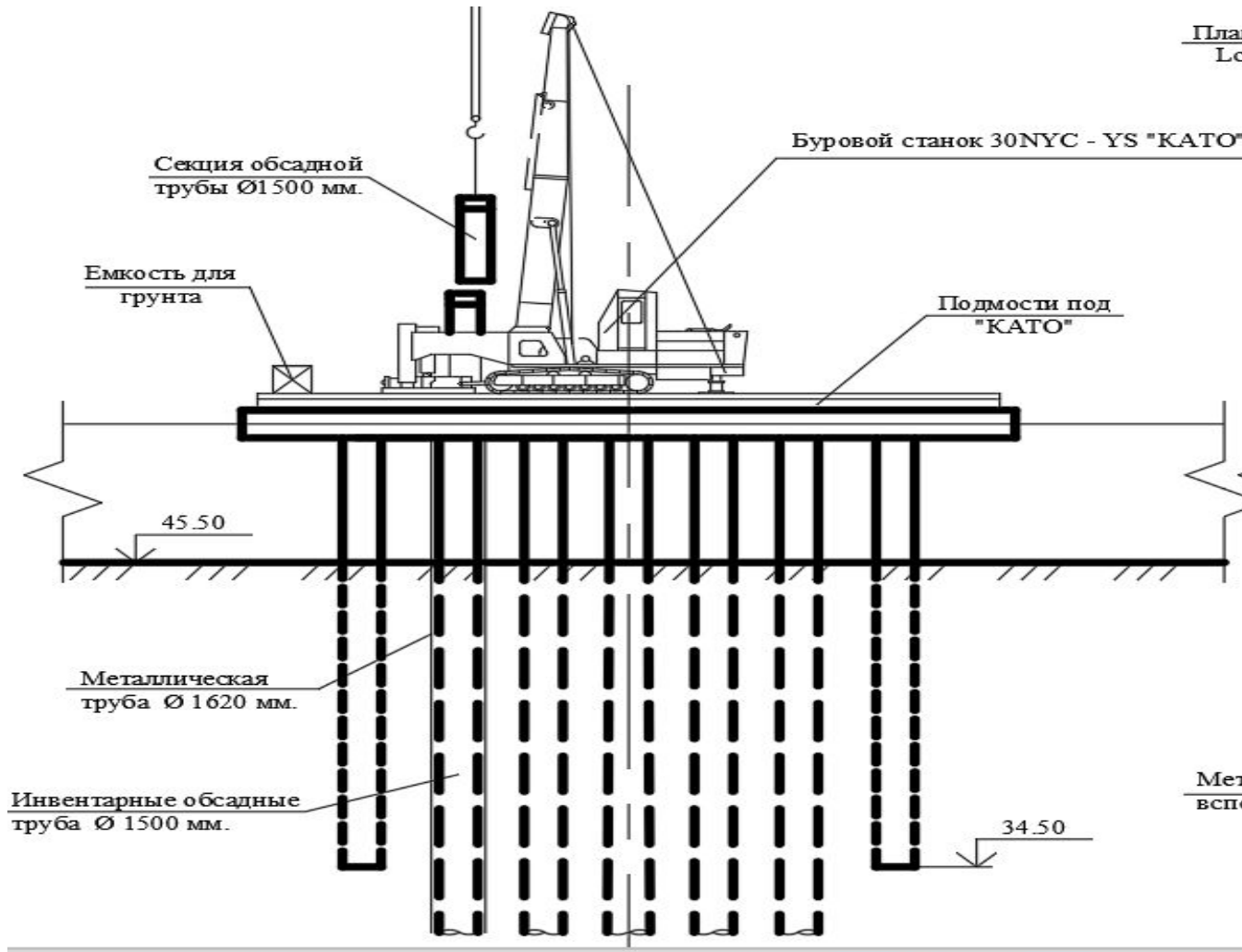
# Последовательность и технология

**Стадия 1.** Вибропогружателем ВУ-1,6 погружаются металлические трубы Ø1720мм вспомогательных опор. Монтаж секций труб и их погружение производится с помощью крана СПК-25. На оголовки металлических труб устанавливаются инвентарные металлические ригели. Затем на ригели монтируются пакеты под буровой станок "Като".

Пакеты подмостей обстраиваются лесоматериалом. Производится погружение защитных металлических труб с выемкой грунта грейфером из под ножа.

# Стадия 2

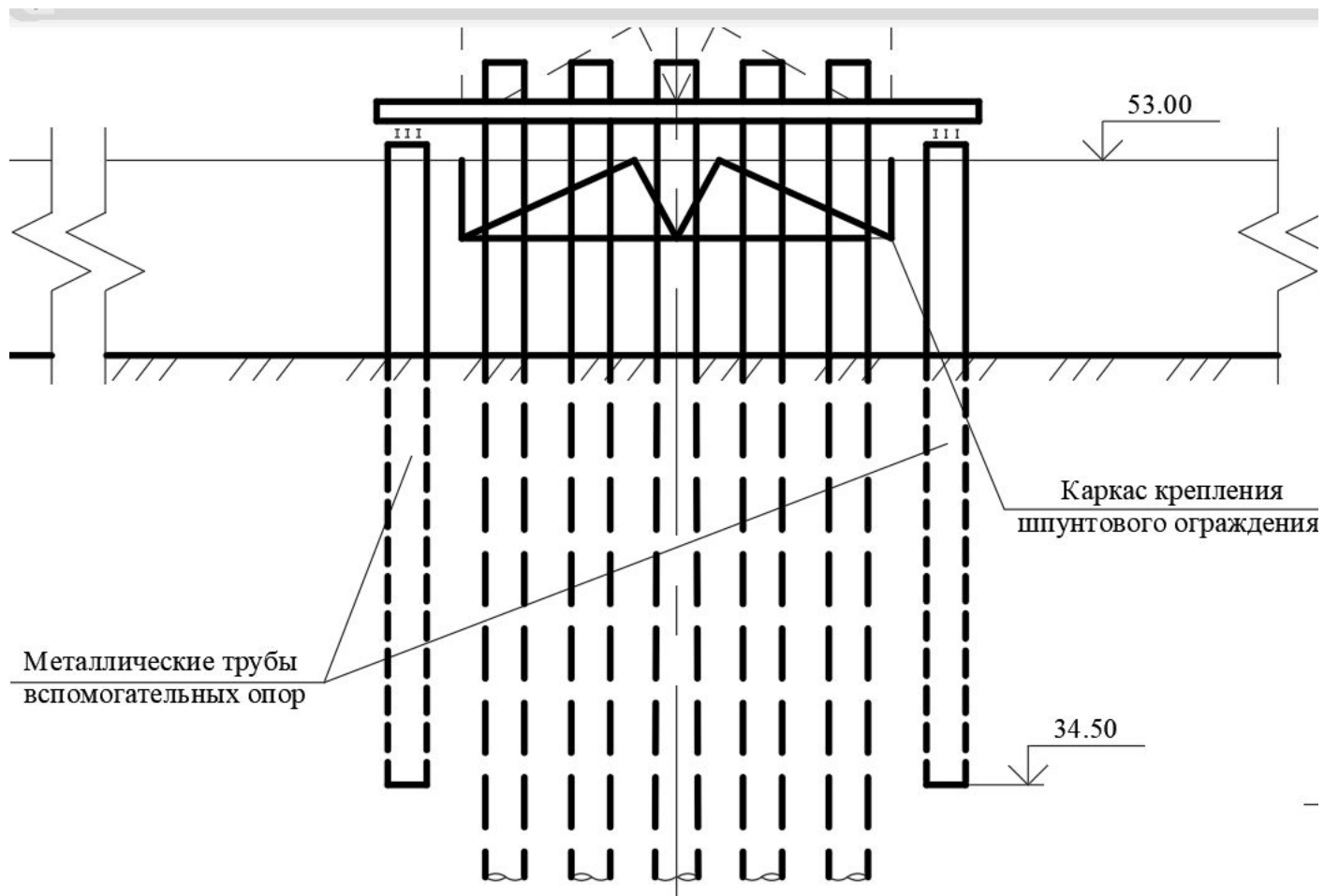
Глав  
Лс1



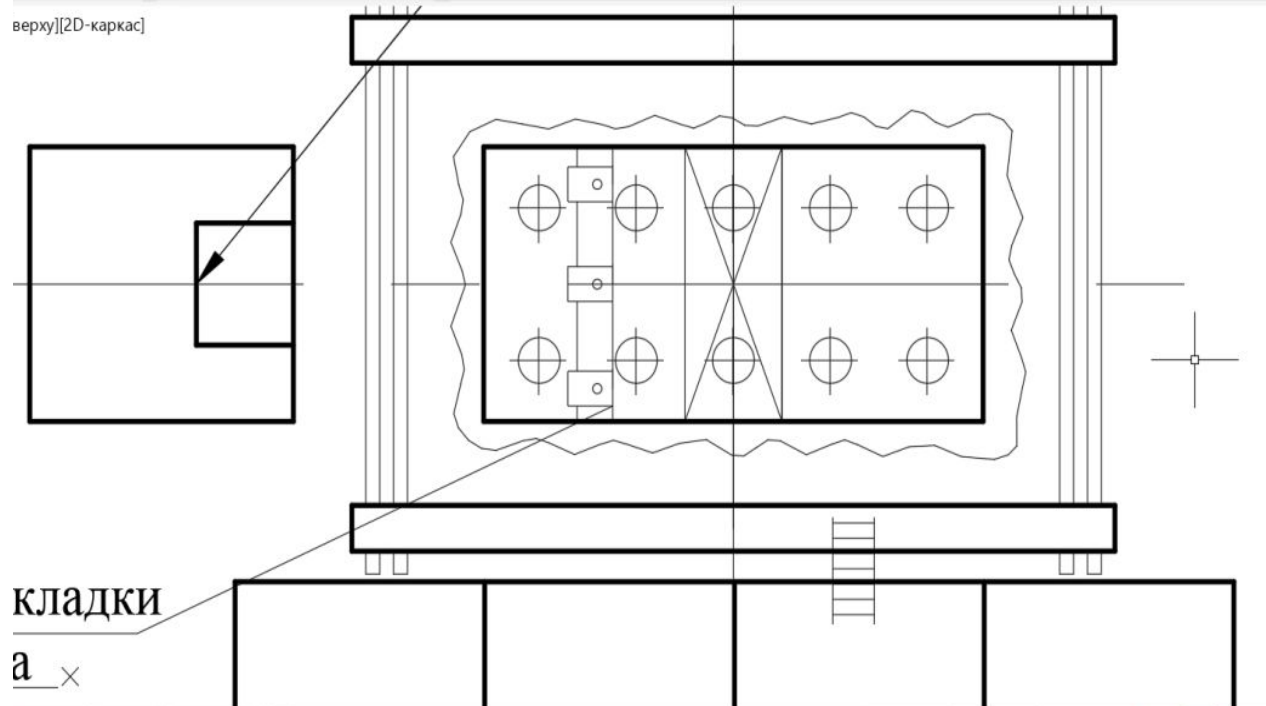
# Последовательность и технология

**Стадия 2.** Опускание обсадных труб в полость защитных оболочек и их наращивание производится буровым станком "Като" и плавкраном СПК-25.

# Стадия 3



# Стадия 4 план





# Последовательность и технология

**Стадия 4.** Производится песчаная отсыпка внутри ограждения до отметки таипонажного слоя.

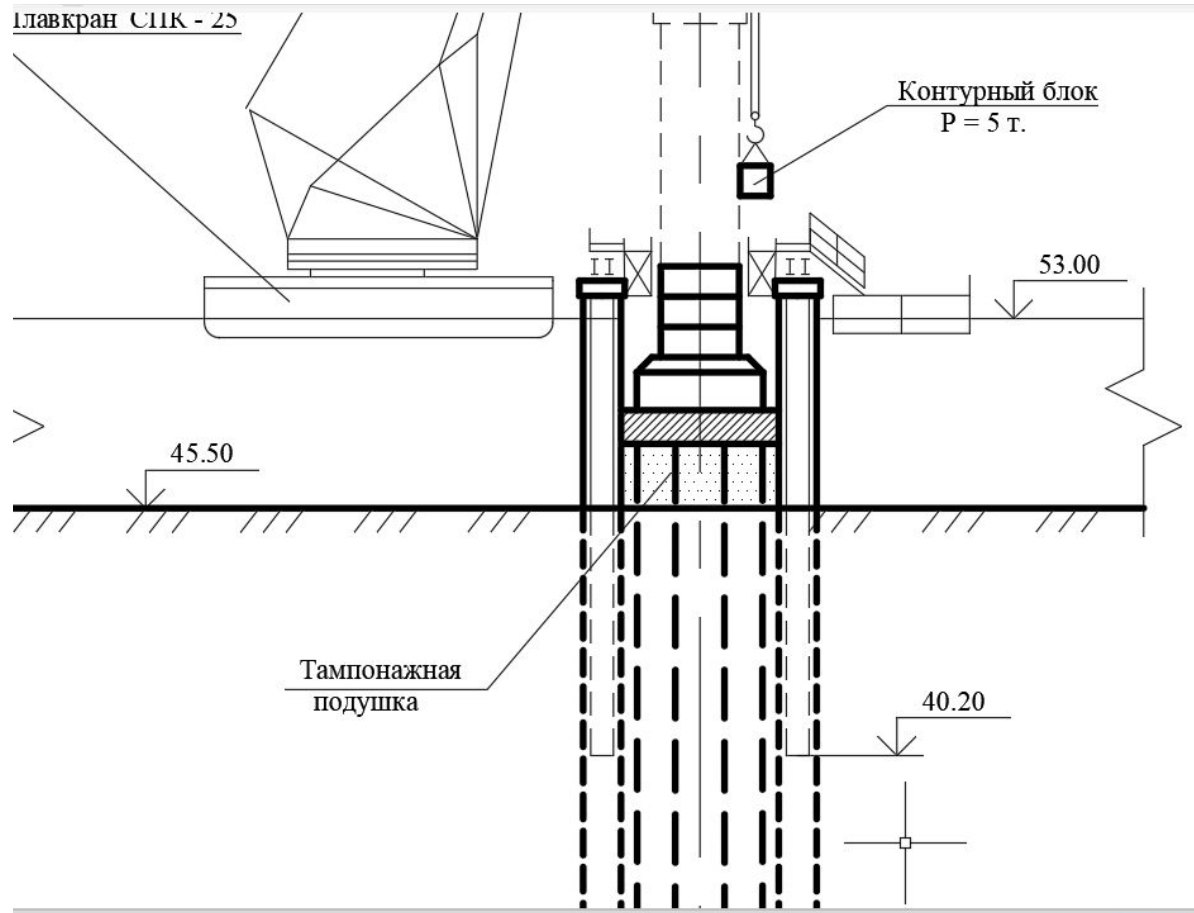
Производится укладка подводного бетона. Подача бетона производится в бункерах ёмкостью  $2,0 \text{ м}^3$  плавкраном СПК-25. По достижении бетона прочности

---

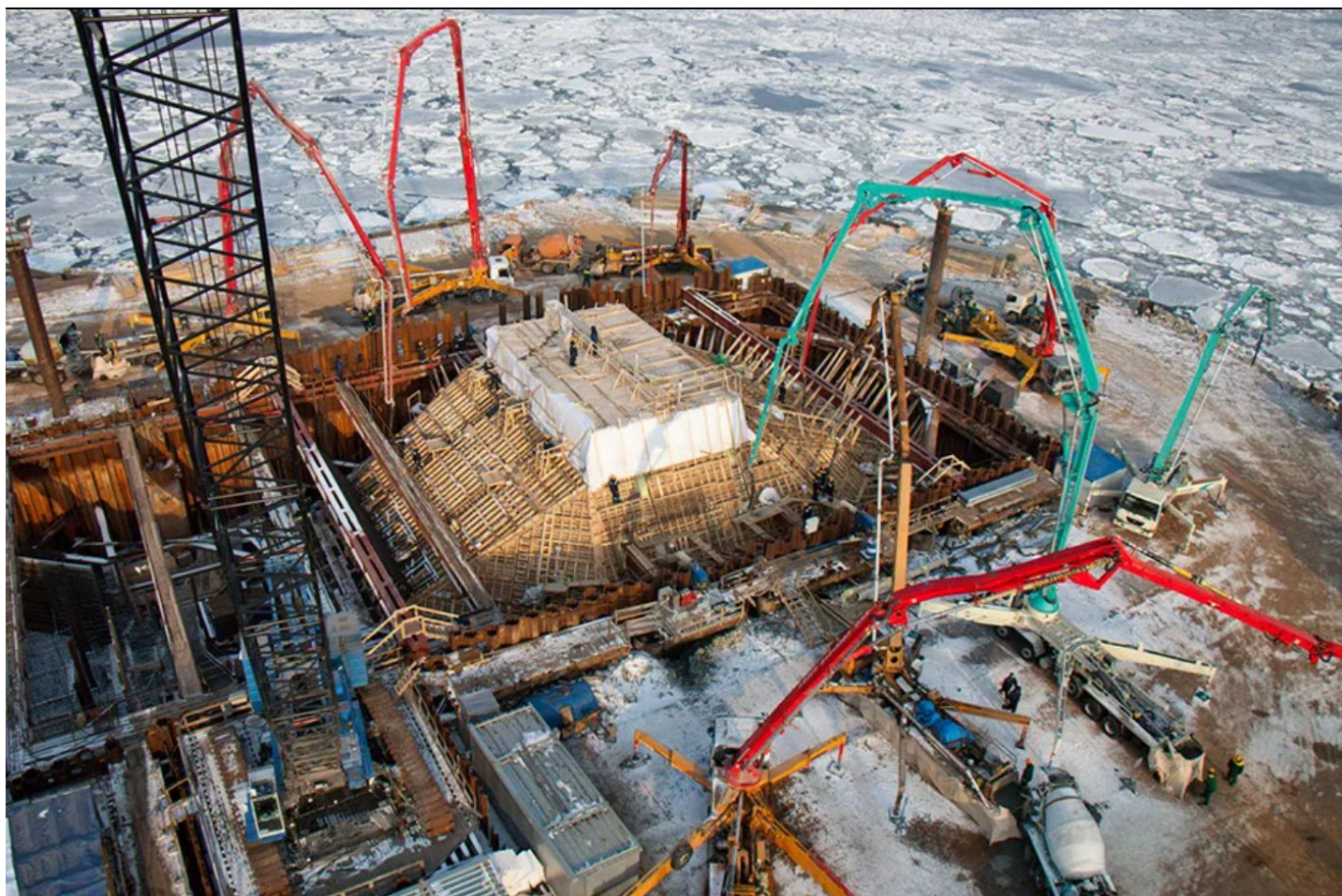
$100 \text{ кг/см}^2$  производится водоотлив из полости шпунтового ограждения.

---

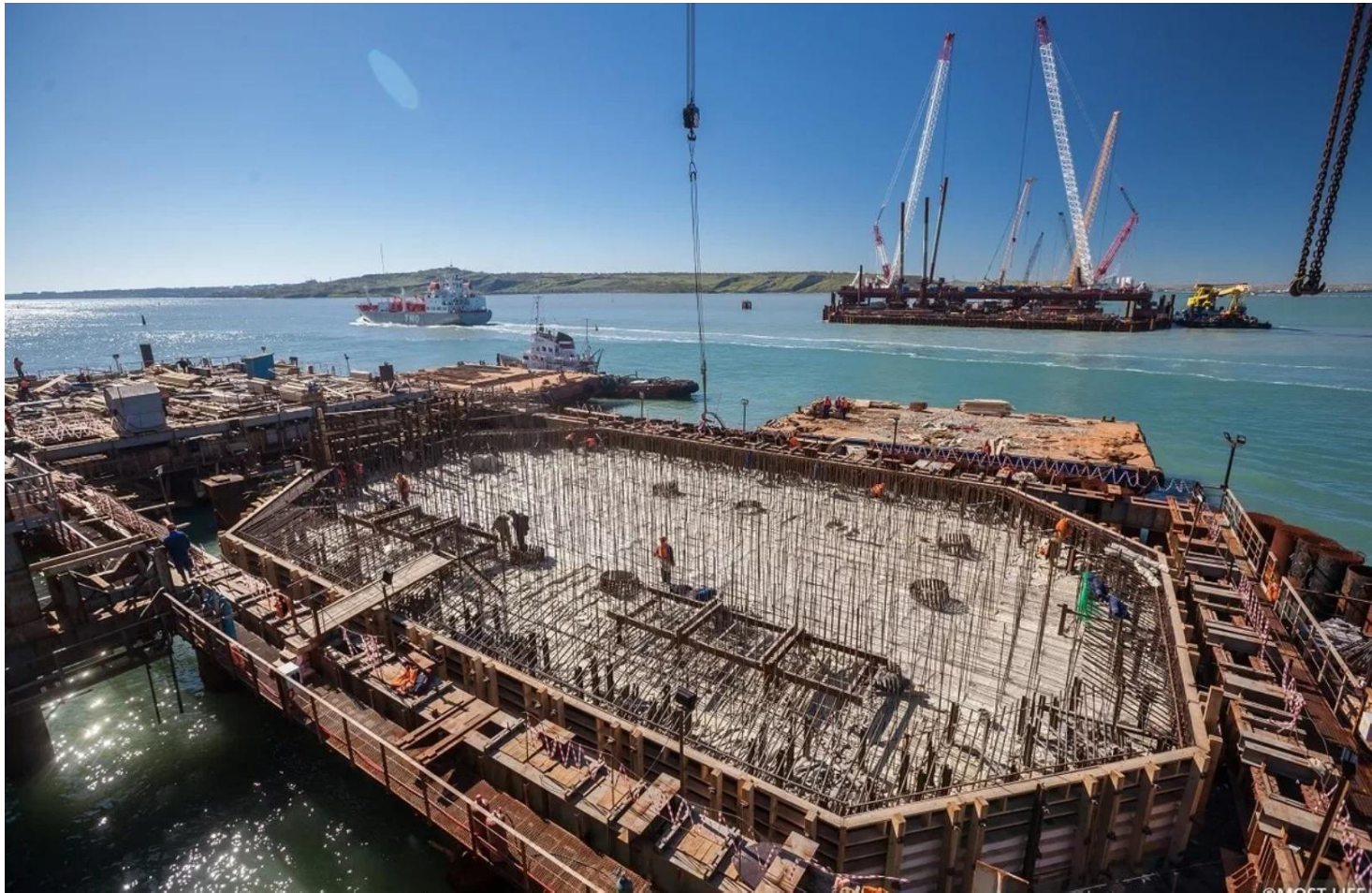
# Стадия 5



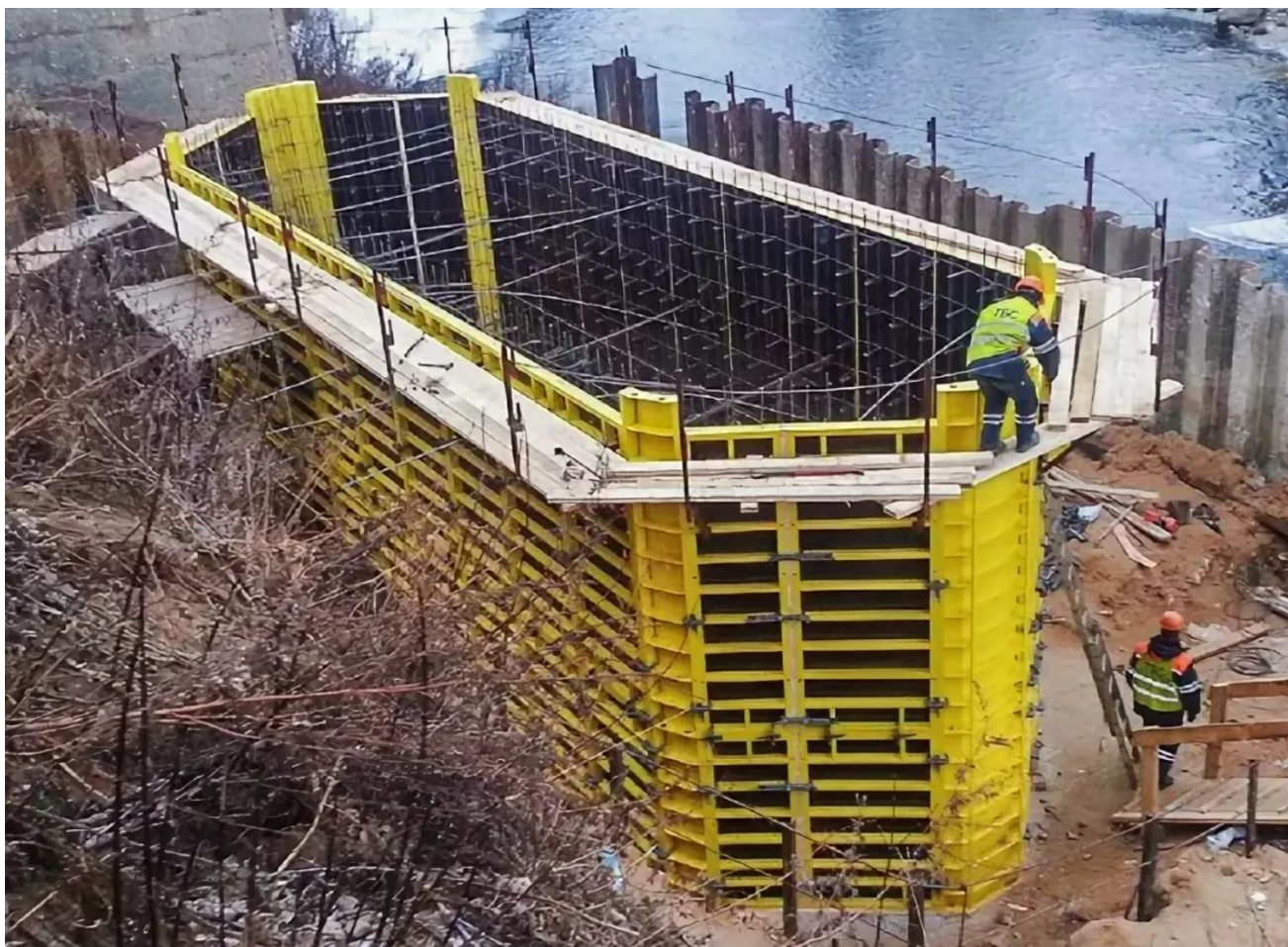
# Опора вантового моста о. Русский



# Строительство опоры в морской акватории



# Опалубка тела опоры



# Щитовая опалубка для бетонирования опоры



# Опалубка для стоек

