

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Хакасский технический институт – филиал СФУ  
институт  
Строительство  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
Г.Н. Шибеева  
подпись      инициалы, фамилия  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

**ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**  
08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»  
код и наименование специальности

Крытый парк аттракционов  
тема

Пояснительная записка

Руководитель \_\_\_\_\_  
подпись, дата

к.т.н., доцент  
должность, ученая степень

О.З. Халимов  
инициалы, фамилия

Выпускник \_\_\_\_\_  
подпись, дата

В.Д. Мусс  
инициалы, фамилия

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Архитектурно-строительная часть .....	6
1.1 Характеристика района и площадки строительства.....	6
1.2 Решение генерального плана .....	6
1.3 Объемно-планировочное решение .....	7
1.4 Конструктивное решение здания и его элементов .....	8
1.5 Сейсмоустойчивость здания .....	9
1.6 Наружная и внутренняя отделка здания .....	9
1.7 Инженерное оборудование .....	11
1.8 Теплотехнический расчет вентилируемого фасада.....	11
2 Конструктивная часть.....	14
2.1 Исходные данные.....	14
2.2 Сбор нагрузок.....	14
2.2.1 Постоянная нагрузка .....	14
2.2.2 Снеговая нагрузка.....	14
2.2.3 Ветровая нагрузка.....	15
2.2.3.1 Ветровая нагрузка с наветренной стороны .....	15
2.2.4 Расчетная схема, сбор нагрузок на арку. Назначение материалов ..	16
2.3 Определение жесткости стержневых элементов, выборка величины усилий и перемещений в программе SCAD.....	17
2.4 Расчет армирования монолитной колонны .....	21
2.5 Расчет армирования ядра жесткости в программе SCAD .....	22
3 Основания и фундаменты.....	26
3.1 Инженерно-геологический разрез.....	26
3.2 Инженерно-геотехнический разрез.....	27
3.3 Сбор нагрузок .....	28
3.4 Определение несущей способности забивной сваи .....	30
3.5 Определение числа свай в фундаменте .....	32
3.6 Расчет свайного фундамента по несущей способности грунта основания .....	34
3.7 Армирование плиты ростверка.....	36
3.8 Расчет столбчатого фундамента .....	39
3.9 Расчет глубинного водопонижения .....	41
4 Технология и организация строительства .....	45
4.1 Спецификация сборных элементов.....	45
4.2 Ведомость объемов работ .....	46
4.3 Ведомость грузозахватных приспособлений .....	47
4.4 Выбор монтажного крана.....	49

					ДП 08.05.01 ПЗ							
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Крытый парк аттракционов в г. Абакане			Лит.	Лист	Листов		
Разраб.	Мусс В.Д.								3	120		
Консультант								ХТИ филиал СФУ, гр.				
Руководите	Халимов О.З.											
Н. Контр.	Шиббаева Г.Н.											
Зав.	Шиббаева Г.Н.											

4.5	Расчет автомобильного транспорта для доставки грузов .....	52
4.6	Калькуляция трудовых затрат .....	55
4.7	Проектирование общеплощадочного стройгенплана .....	59
4.7.1	Расчет площади приобъектного склада .....	59
4.7.2	Проектирование временных дорог .....	60
4.7.3	Расчет монтажной и безопасной зон крана .....	60
4.7.4	Выбор временных зданий и сооружений .....	62
4.7.5	Расчет освещения стройплощадки .....	65
4.7.6	Расчет водоснабжения.....	66
4.8	Технологическая карта на монтаж арочного перекрытия .....	68
4.8.1	Общие положения .....	68
4.8.2	Организация и технология выполнения работ .....	69
4.8.3	Требования к качеству и приемке работ .....	72
4.8.4	Требования безопасности охраны труда .....	72
4.8.5	Материально-технические ресурсы .....	73
4.8.6	Технико-экономические показатели .....	74
5	Охрана труда и техника безопасности .....	75
5.1	Общие положения .....	75
5.2	Требования безопасности к обустройству и содержанию строительной площадки, участков работ и рабочих мест .....	75
5.3	Требования безопасности при складировании материалов и конструкций .....	76
5.4	Обеспечение электробезопасности .....	76
5.5	Безопасность труда при производстве земляных работ .....	77
5.6	Безопасность труда при производстве бетонных работ .....	78
5.7	Безопасность труда при производстве монтажных работ .....	79
5.8	Безопасность труда при производстве отделочных работ .....	80
6	Оценка воздействия на окружающую среду .....	82
6.1	Климат и фоновое загрязнение воздуха .....	82
6.2	Оценка воздействия на атмосферный воздух.....	83
6.2.1	Расчет выбросов от сварочных работ .....	83
6.2.2	Расчет выбросов от лакокрасочных работ.....	85
6.2.3	Расчет выбросов от работы автомобильного транспорта.....	87
6.3	Расчет в калькуляторе ОНД-86.....	90
6.4	Расчет образования отходов .....	91
7	Сметы.....	93
7.1	Обоснование принятой базы данных, индексов изменения сметной стоимости и коэффициентов.....	93
7.2	Локальный сметный расчет.....	93
	<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>94</b>
	<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....</b>	<b>95</b>
	<b>Приложение А .....</b>	<b>98</b>

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

## ВВЕДЕНИЕ

Дипломное проектирование является заключительным этапом подготовки специалиста в соответствии с государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования.

Данный дипломный проект представляет собой комплекс проектных работ, при выполнении которых было проявлено умение самостоятельно решать конкретные архитектурные, технические, экономические, организационные, научно-исследовательские задачи в области строительства, а также аналитические способности и знание нормативной документации.

Объект относится к большепролетным зданиям и сооружениям, т.к. его конструктивное решение включает большепролетную конструкцию – арочное перекрытие пролетом 40 м.

Крытый парк аттракционов - это большой выбор разнообразных аттракционов, которые собраны под одной крышей, что позволяет развлечься все семье в любое время года.. Кроме катания на аттракционах здесь можно провести приятно время в кафе, которое находится на втором этаже с которого открывается вид на все аттракционы. С маленькими детьми могут поиграть на детской площадке аниматоры .

Таким образом, строительство крытого парка аттракционов является актуальным и целесообразным с точки зрения развития инфраструктуры города и привлечения соседей из соседних республик.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



# 1 Архитектурный раздел

## 1.1 Характеристика района и площадки строительства

Район строительства крытого парка аттракционов - г. Абакан. Проектируемое здание будет возводиться в одном из районов города за улицей Комарова. Данный район активно развивается застройкой жилых домов.

Природно-климатические характеристики района строительства приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Природно-климатические характеристики района строительства

№	Наименование характеристики	Характеристика	Источник
1	Район строительства	Абакан	По заданию
2	Климатический район и подрайон	IV	[9]
3	Зона влажности	Сухая	[9]
4	Температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки. °С	-40	[9]
5	Расчетная зимняя температура наружного воздуха. °С	-37	[9]
6	Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов	230	[11]
7	Нормативная ветровая нагрузка	0,38 Кпа (III район)	[12]
8	Расчетная снеговая нагрузка	1,2 кПа (II район)	[12]

## 1.2 Решение генерального плана

Архитектурно–планировочное решение генерального плана выполнено исходя из требований задания на проектирование и при учете действующих нормативных документов. Территория планировалась с учетом технологических и противопожарных требований, возможности маневрирования автотранспорта, прокладки инженерных коммуникаций и максимального использования отведенной территории.[3] Представлен на листе 4 графической части.

Генеральный план участка местности имеет круглую форму диаметром размером 193.

Здание находится в районе города Абакан за улицей Комарова.

Въезд на территорию осуществляется с 3 въездов/выездов с ул. Комарова. Дороги асфальтированы, а пешеходные дорожки вымощено брусчаткой.

Вокруг здания устроены пешеходные дорожки шириной 5 и 3 метров для удобного передвижения посетителей по территории парка, а также пожарной, медицинской и обслуживающей здание техники.

Вход посетителей на территорию парка аттракционов осуществляется с северного входа.

Озеленение территории выполнено лиственными и хвойными высокорастущими деревьями, кустарниками и газонной травой. По периметру участка высажены ели, дубы.

Таблица 1.2 – Техничко-экономические показатели

Номер	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	%
1	Площадь участка	29392,00	%
2	Площадь застройки	6612,12	25,5
3	Площадь озеленения	9110	31
4	Площадь твердого покрытия	13661,88	43,5

Генеральный план разработан в масштабе 1:500.

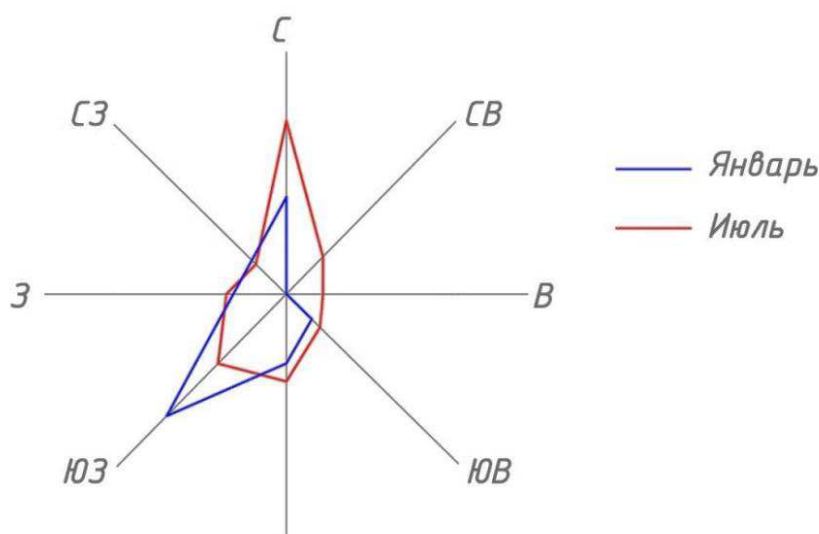


Рисунок 1.1 – Роза ветров в г. Абакане

Для данного района строительства преобладающими являются ветра юго-западного направления

### 1.3 Объемно–планировочное решение

Проектируемое здание парк аттракционов 2-х этажное имеет круглую форму в плане. Габаритные размеры объекта в плане: 90м. на Высота первого этажа делиться на две категории, административные помещения 4м, развлекательная зона 18 м. Втором этажах находится на отметки +6м.

Высота здания от планировочной отметки с учетом перекрытия в виде арок – 27,25 м.

Проектируемое здание предназначено для развлечения.

В состав парка аттракционов входят следующие помещения:

1. 1 этаж –развлекательная зона, холл, тамбур, санузлы, технические помещения, подсобные помещения, административно-бытовые помещения, помещения для персонала.
2. 2 этаж - кафе, детская зона, санузлы, технические помещения, подсобные помещения, административно-бытовые помещения, помещения для персонала.

Предусматривается один основной входа в здание и пять запасных. В качестве вертикальных коммуникаций в торговом центре применяются лестницы.

За условную отметку 0,000 принята отметка уровня чистого пола первого этажа, соответствующая абсолютной отметке 246,0.

Эвакуация из здания предусмотрена по лестницам, имеющим выходы непосредственно наружу.

#### **1.4 Конструктивное решение здания и его элементов**

Конструктивная схема здания – монолитный железобетонный каркас.

Несущие конструкции – монолитные железобетонные колонны диаметр сечения составляет 300 мм.

Характеристики основных элементов здания:

1. Фундаменты – забивные сваи с монолитным ростверком из монолитного железобетона.
2. Лестницы – лестничные марши сборные железобетонные, лестничная площадка из монолита.
3. Колонны – монолитные железобетонные диаметром 300 мм.
4. Ядро жесткости – монолитное железобетонное, ширина стены 500 мм.
5. Полы запроектированы с учетом требованиям [14].  
на лестницах - керамическая плитка;  
в санузлах – цементно-песчаная стяжка с гидрофобизирующей добавкой, напольная керамическая плитка;  
технические и подсобные помещения – бетонные;  
холлы – наливной пол;  
административно-бытовые помещения - наливной пол.
6. Наружный фасад устраивается из системы стоечно-ригельного остекления ALT F50 , в соответствии с теплотехническим расчетом (п. 1.7).
7. Перегородки выполнены из кирпича.
8. Перекрытия - монолитное железобетонное перекрытие толщиной 200 мм

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

9. Двери - наружные входные (автоматические раздвижные и стеклянные двухстворчатые), внутренние пластиковые, противопожарные (окрашенные грунтовой краской с внешней и внутренней сторон, отделка порошковым напылением). Дверные полотна: однопольные двери – шириной 900 мм, высотой 2100 мм, двухпольные двери – шириной 1500 мм, высотой 2100 мм.
  10. Кровля – стоечно-ригельное остекление по металлическим аркам.
  11. Потолочная отделка выполнена из подвесных потолков «Грильято».
  12. Внутренняя отделка – высококачественная штукатурка стен, подготовка поверхности стен под отделку.
  13. Отмостка асфальтовая - 1000 мм, с уклоном 2%. Она предназначена для защиты фундамента от дождевых и талых вод, проникающих в грунт близ стен здания.
- В здании предусмотрено естественное и искусственное освещение.

### **1.5 Сейсмоустойчивость здания**

Здание расположено в зоне с сейсмичностью 7 баллов, поэтому при его проектировании и возведении предусматриваются антисейсмические мероприятия, согласно нормативным документам [7]. Для снижения и перераспределения возникающих усилий в элементах каркаса от сейсмических и других воздействий предусмотрена обвязочная балка, которая объединяет колонны в единый жесткий диск.

### **1.6 Наружная и внутренняя отделка здания**

Наружный фасад устраивается из системы стоечно-ригельного остекления ALT F50 SG. Форма фасада задана и выполнена в виде ромбов.

Внутри здания применяются различные окрасочные составы и цветовая гамма, а также отделочные материалы. Стены и перегородки подвергаются простому оштукатуриванию, оклейки бумажными обоями, декоративной плиткой, в лестничной клетке - высококачественное оштукатуривание.

Потолки – окраска и побелка, а также подвесные потолки «Грильято».

Стены санузлов отделываются керамической плиткой.

Полы принимаются следующих типов: наливные, керамические плитки, износостойкий линолеум, паркет.

Наружная отделка – светопрозрачный фасад, выполненный структурной системой (фасадное остекление ALT F50 SG).

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 1.3 – Ведомость помещений внутренней отделки первого этажа

Помещения	Вид отделки элементов интерьеров						Примечания
	Потолок	Площадь	Стены или перегородки	Площадь	Пол	Площадь	
Зона развлечения	-	-	Декоративная штукатурка	557	Керамическая плитка	44669,79	Отделка на всю высоту стены помещения
Бытовые помещения	Подвесной «Грильято».	263	Декоративная штукатурка	792	Керамическая плитка	263	Отделка на всю высоту стены помещения
Технические помещения	Подвесной «Грильято».	91,46	Декоративный гипсокартон	340,8	Наливной пол	91,46	Отделка на всю высоту стены помещения
Санитарные узлы	Подвесной «Грильято».	57,52	Кафельная плитка	224	Керамическая плитка	57,52	Отделка на всю высоту стены помещения

Таблица 1.4 – Ведомость помещений внутренней отделки второго этажа

Помещения	Вид отделки элементов интерьеров						Примечания
	Потолок	Площадь	Стены или перегородки	Площадь	Пол	Площадь	
Обеденная зона	-	-	Декоративная штукатурка	245,2	Керамическая плитка	806,18	Отделка на всю высоту стены помещения
Бытовые помещения	Подвесной «Грильято».	37,09	Декоративная штукатурка	196	Покрытие из ЭПДМ крошки	37,09	Отделка на всю высоту стены помещения
Санитарные узлы.	Подвесной «Грильято».	21,14	Кафельная плитка	116	Керамическая плитка	21,14	Отделка на всю высоту стены помещения
Технические помещения	Подвесной «Грильято».	75,49	Декоративная штукатурка	244	Декоративная штукатурка	75,49	Отделка на всю высоту стены помещения

## 1.7 Инженерное оборудование

Водопровод – объединенный.

Водосток – внутренний.

Вентиляция – приточно–вытяжная с механическим и естественным побуждением воздуха.

Канализация – во внешнюю сеть.

Здание оборудовано: устройствами кондиционирования, системами проводного вещания и телевидения, в том числе местными, внутренней телефонной связью, установками звукофиксации и усиления речи, установками сигнализации и оповещения об опасности (пожар, несанкционированное проникновение и т. п.).

Отопление – система водяного отопления здания.

Освещение – искусственное и естественное.

## 1.8 Теплотехнический расчет вентилируемого фасада

Вид ограждающей конструкции: Вентилируемый фасад

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания:  $t_B = 20^{\circ}\text{C}$

Расчет:

Согласно таблицы 1 [9] при температуре внутреннего воздуха здания  $t_{int} = 20^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха  $\varphi_{int} = 55\%$  влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче  $R_{отр}$ , исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) [9] согласно формуле:

$$R_{отр} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (1.1)$$

где  $a$  и  $b$  – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 3 [9] для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида - наружные стены и типа здания – общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов  $a = 0,0003$ ;  $b = 1,2$

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП,  $0\text{C}\cdot\text{сут}$  по формуле (5.2) [9] по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_B - t_{от}) \cdot z_{от}, \quad (1.2)$$

где  $t_B = 20^{\circ}\text{C}$  – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;

$t_{от} = -7,7^{\circ}\text{C}$  – средняя температура наружного воздуха, принимаемые по таблице 1 [9] для периода со средней суточной температурой наружного

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

воздуха не более 8 °С для типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов

$z_{от} = 236$  сут. – продолжительность отопительного периода принимаемые по таблице 1 [9] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов.

$$ГСОП = (20 - (-7,7)) \cdot 236 = 6537,2 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$$

По формуле в таблице 3 [9] определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи  $R_{отр}$  ( $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ).

$$R_{норм} = 0,0004 \cdot 6537,2 + 1,6 = 4,21 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}, \quad (1.3)$$

Поскольку город Абакан относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 [9] теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

1. Фасадная кассета Puzzleton, толщина  $\delta_1 = 0,0007\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A1} = 58 \text{ Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$ ;
2. Пенополистирол ГОСТ 15588 ( $\rho = 150\text{кг}/\text{м.куб}$ ), толщина  $\delta_2 = 0,2\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A2} = 0,052 \text{ Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$ ;
3. Фасадная кассета Puzzleton, толщина  $\delta_1 = 0,0007\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A3} = 58 \text{ Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$ .

Условное сопротивление теплопередаче  $R_{0усл}$  ( $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ) определяем по формуле Е.6 [9]:

$$R_{0усл} = 1/\alpha_{int} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{ext}, \quad (1.4)$$

где  $\alpha_{int} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{ } ^\circ\text{C})$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по таблице 4 [9];

$\alpha_{ext} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{ } ^\circ\text{C})$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности, ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 [9] для наружных стен.

$$R_{0усл} = 1/8,7 + 0,0007/58 + 0,25/0,052 + 0,0007/58 + 1/23 = 4,97 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_{0пр}$ , ( $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ) определим по формуле 11 [9]:

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

$$R_{0\text{пр}} = R_{0\text{усл}} \cdot r, \quad (1.5)$$

где  $r = 0,92$  – коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений.

$$R_{0\text{пр}} = 4,97 \cdot 0,92 = 4,57 \text{ м}^2 \text{ °С/Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче  $R_{0\text{пр}}$  больше требуемого  $R_{0\text{норм}}$  ( $4,57 > 4,21$ ), следовательно, представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
						13
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



## 2. Конструктивная часть

### 2.1 Исходные данные

Здание общественного назначения.

Шаг колонн в поперечном направлении принят 6 м.

Шаг колонн в продольном направлении принят 40 м.

Привязка колонн к координационным осям - центральная.

Место строительства – г. Абакан, ул. Комарова

Снеговой район – II [карта 1, прил. Ж, 12];

Вес снегового покрова (расчетное значение) – 1,8 кПа [табл. 10.1, 12];

Ветровой район – III [карта 3, прил. Ж, 12];

Ветровое давление (нормативное значение) – 0,3 кПа [табл. 11.1, 12];

Сейсмичность района – 7 баллов

### 2.2 Сбор нагрузок

#### 2.2.1 Постоянная нагрузка

Постоянная нагрузка от собственного веса покрытия, арок перекрытия, колонн, ядра жесткости, рассчитываются по программному комплексу SCAD.

Принятые жесткости каркаса:

- Арки перекрытия
- Ядро жесткости, толщина стены 500 мм
- Колонны диаметром 300 мм

#### 2.2.2 Снеговая нагрузка

Расчет снеговой нагрузки ведется по СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»

Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию определяем по формуле 10.1 [12]:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g \quad (2.1)$$

$S_g = 1,0$  кПа таблица 10.1 [12] – величина снегового покрова зависит от района строительства г. Абакан относится к II климатической зоне по снеговому покрову Карта 1 [12].

$c_e = 1$ , пункт 10.5 [12] – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов.

$c_t = 1$ , пункт 10.6 [12] – термический коэффициент

$\mu = 1$ , при угле наклона  $\alpha < 25^\circ$  приложение Б схема 1 [12] – коэффициент перехода весового покрова к снеговой нагрузке

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## 2.2.3 Ветровая нагрузка

Ветровую нагрузку задаем с помощью SCAD Office 21.1 ВеСТ исходя из СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия [12].

Таблица 2.1 – исходные данные

Ветровой район	III
Нормативное значение ветрового давления	0,373 кН/м <sup>2</sup>
Тип местности	A- открытые побережья морей, озер и водохранилищ, сельские местности, в том числе с постройками высотой менее 10 м, пустыни, степи, лесостепи, тундра;
Тип сооружения	Вертикальные и отклоняющиеся от вертикальных не более чем на 15° поверхности

### 2.2.3.1 Ветровая нагрузка с наветренной стороны

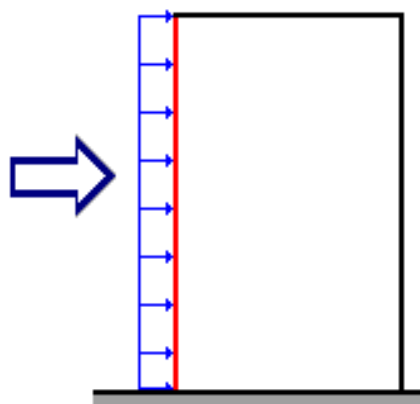


Рисунок 2.1 – Ветровая нагрузка с наветренной стороны

Таблица 2.2 – Параметры

Поверхность	Наветренная поверхность		
Шаг сканирования	6 м		
Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$	1,4		
Н	18		м

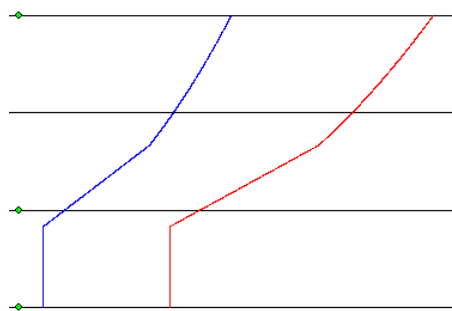


Рисунок 2.2 – Ветровая нагрузка

Таблица 2.3 - Нормативное значение ветровой нагрузки

Высота (м)	Нормативное значение (кН/м <sup>2</sup> )	Расчетное значение (кН/м <sup>2</sup> )
6	0,239	0,334
12	0,315	0,441
18	0,385	0,498

#### 2.2.4 Расчетная схема, сбор нагрузок на арку. Назначение материалов

В таблице 2.4 отражены нагрузки на арку перекрытия от покрытий на основные несущие конструкции здания.

Таблица 2.4 – Нормативная и расчётная нагрузка на 1 м<sup>2</sup> перекрытия

Нагрузка	Нормативная нагрузка, Н/м <sup>2</sup>	Коэффициент надёжности по нагрузке	Расчетная нагрузка, Н/м <sup>2</sup>
	$q_n = \delta \cdot \rho$	$\gamma_f$	$q_p = q_n \cdot \gamma_f$
Постоянная То же от собственного веса металлических конструкций		1,05 (таблица 7.1) [12]	
То же от веса ограждающей конструкции (стеклопакет) $\delta = 50 \text{ мм}, \rho = 40 \cdot 123 = 4920 \text{ кг/м}^2$ ,	4920	1,1 (таблица 7.1) [12]	5412
Итого:	4920		5412
Временная: Снег	1000	1,4 (таблица 7.1) [12]	1400

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

На рисунке 2.3 представлена расчетная схема арки перекрытия

## Расчетная схема арки

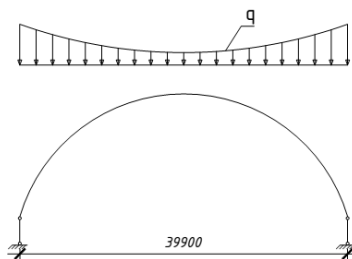


Рисунок 2.3– Расчетная схема арки

Назначение материалов:  
С235.

### 2.3 Определение жесткости стержневых элементов, выборка величины усилий и перемещений в программе SCAD

Для подбора сечений элементов по условиям прочности и жесткости в программе SCAD была выполнена пространственная схема арки перекрытия.

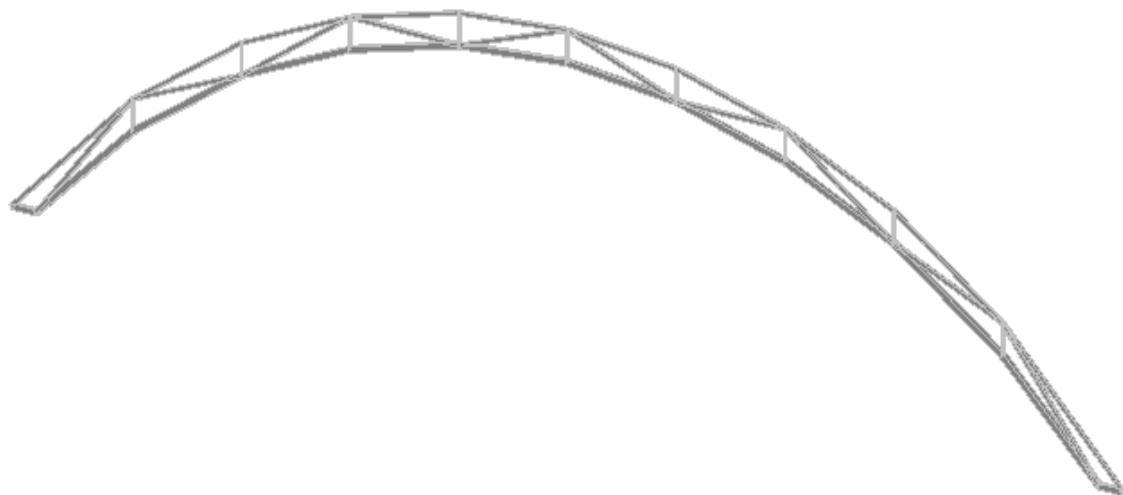


Рисунок 2.4 – Пространственная схема арки перекрытия

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП 08.05.01 ПЗ

Лист

17

Предварительно задаем жесткость всем элементам арки. Задаем расчетные постоянные и временные нагрузки на покрытие, а также учитываем собственный вес конструкций.

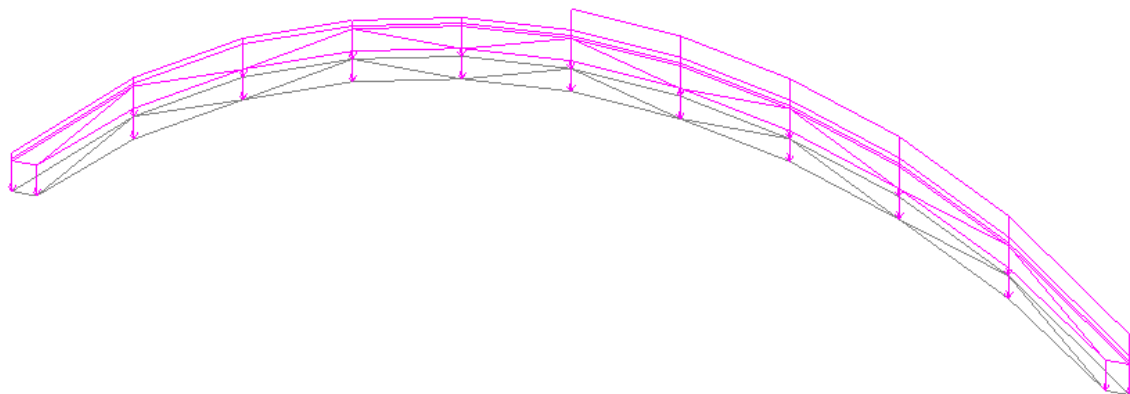


Рисунок 2.5 – Заданное нагружение на арку

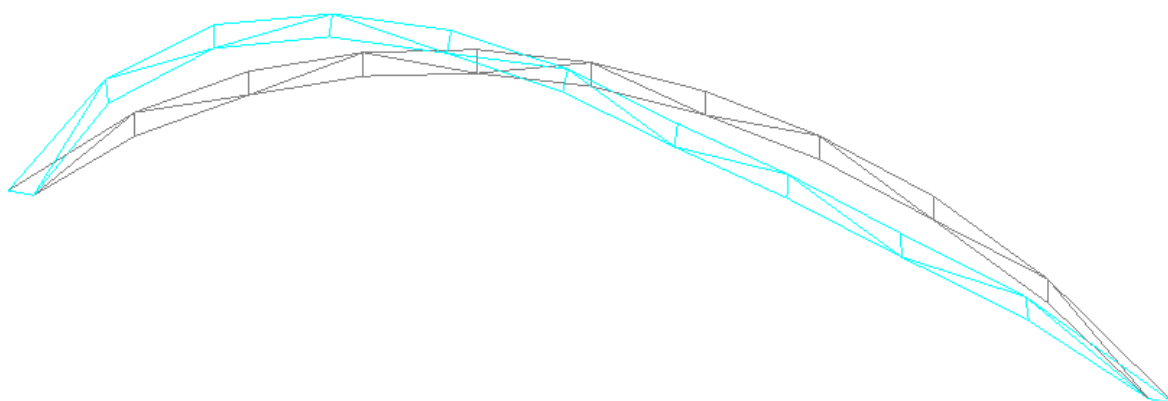


Рисунок 2.6– Деформированная схема арки

Выполняем линейный расчет многофронтальным методом. После выполнения задания открываем результаты расчета – графический анализ.

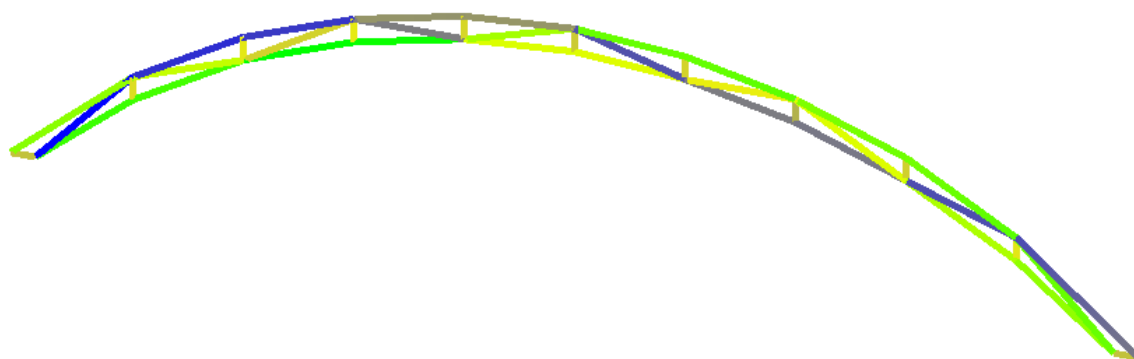


Рисунок 2.7– Эпюра N от сочетания нагрузок

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18



Рисунок 2.8– Эпюра  $M_y$  от сочетания нагрузок

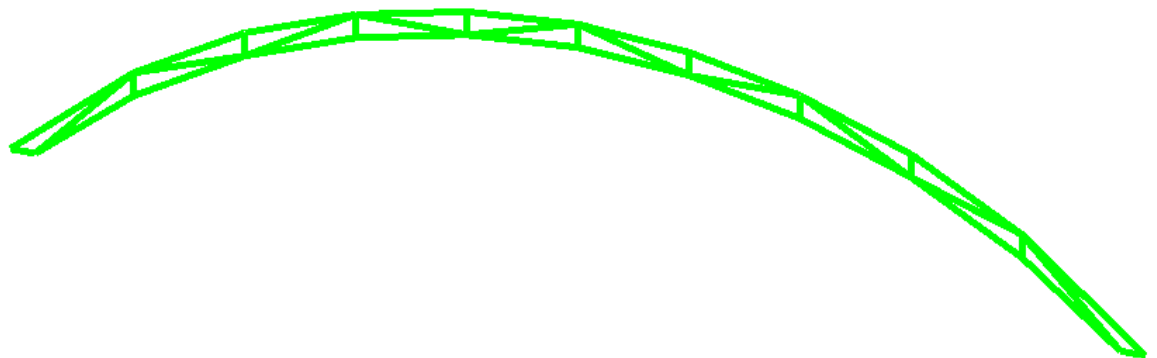


Рисунок 2.9– Эпюра  $M_z$  от сочетания нагрузок

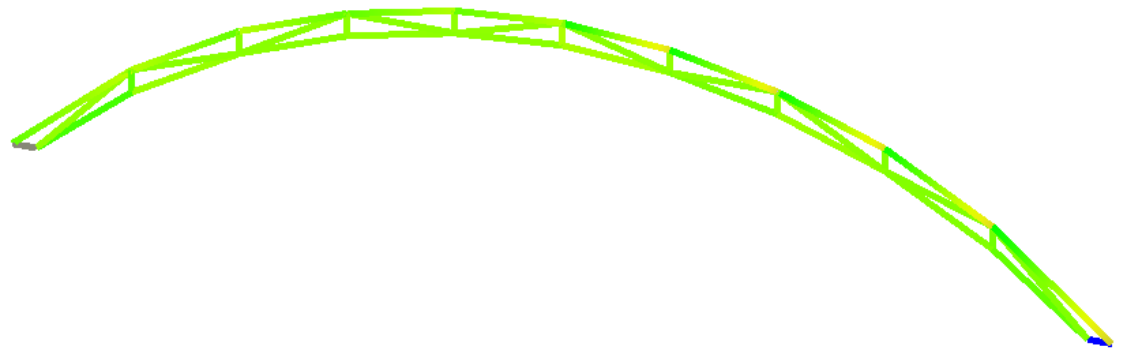


Рисунок 2.10– Эпюра  $Q_z$  от сочетания нагрузок

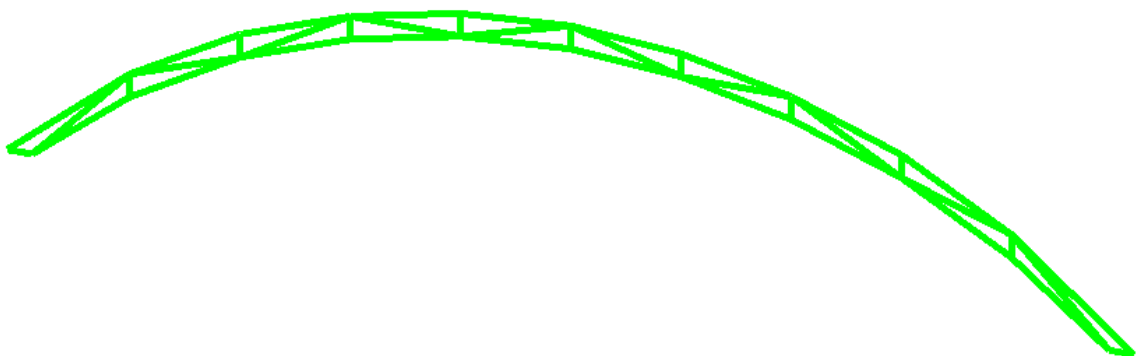


Рисунок 2.11– Эпюра  $Q_y$  от сочетания нагрузок

Таблица 2.5 – Жесткости стержневых элементов

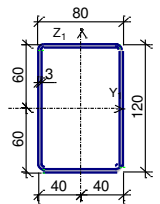
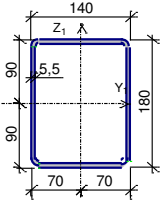
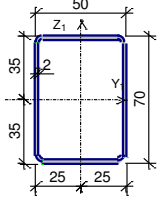
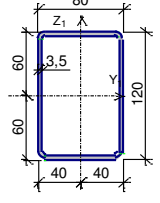
Тип	Жесткость	Значение
1	Жесткость стержневых элементов (сортамент) : Конструктивный элемент верхний пояс Профиль: Прямоугольные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 120x80x3.0	
2	Жесткость стержневых элементов (сортамент) : Конструктивный элемент нижний пояс Профиль: Прямоугольные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 180x140x5.5	
3	Жесткость стержневых элементов (сортамент) : Конструктивный элемент стойка арки Профиль: Прямоугольные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 70x50x2.0	
4	Жесткость стержневых элементов (сортамент) : Конструктивный элемент раскос арки Профиль: Прямоугольные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 120x80x3.5	

Таблица 2.6 – Выборка величины усилий

Наименование	Максимальные значения				Минимальные значения			
	Значение	Элемент	Сечение	Загружение	Значение	Элемент	Сечение	Загружение
N	26,74	1	1	1	49,94	2	3	1
Mk	0	1	1	1	0	1	1	1
My	5,13	1	1	1	-4,4	2	1	1
Qz	8,92	1	1	1	-3,91	2	3	1
Mz	0	1	1	1	0	2	1	1
Qy	0	1	1	1	0	1	1	1

Таблица 2.7 – Выборка величины перемещений

Наименование	Максимальные значения			Минимальные значения		
	Значение	Узел	Загружение	Значение	Узел	Загружение
X	-5,81	4	1	-92,96	3	1
Y	0	0	1	0	0	1
Z	99,91	2	1	-126,67	2	1
UX	0	0	1	0	0	1
UY	1,54	1	1	-1,24	3	1

## 2.4 Расчет армирования монолитной колонны

Расчет проводим в программном комплексе SCAD, рассматриваем колонну сечением диаметром 300 мм и производим экспертизу подобранного сечения, а также по пособию к СП 52-101-2003 «Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона без предварительного напряжения арматуры» [12].

Таблица 2.8- Арматура стержня

Бетон	Арматура		Расстояние до ц.т. арматуры	
			$a_1$	$a_2$
	Прод.	Попер.	мм	мм
B20	A400	A240	30	30

Таблица 2.9- Арматура стержня

Сечение		Продольная арматура			Поперечная арматура	
		Симметричная			$IW_1$	$IW_2$
		$S_1$	$S_3$	%		
		см <sup>2</sup>	см <sup>2</sup>		см <sup>2</sup> /м	см <sup>2</sup> /м
1	+	0,71		0,1		
2	+	0,71		0,1		
3	+	0,71		0,1		

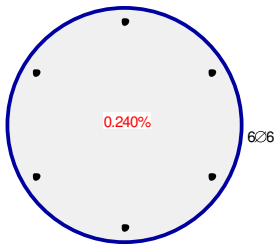
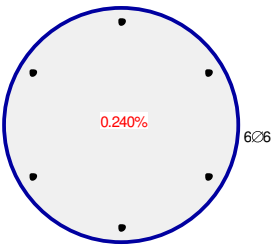
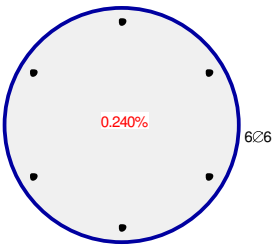
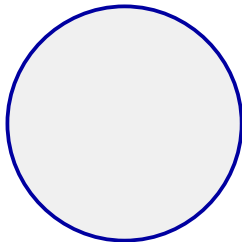
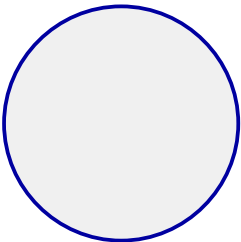
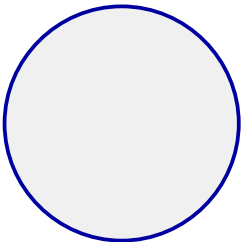
Таблица 2.10- Подбор сечения

Арматура		Сечение		
		1	2	3
продольная симметричная	м <sup>2</sup>			
	м <sup>2</sup>			

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------



### Продолжение таблицы 2.10- Подбор сечения

продольная симметричная	мм			
поперечная	м <sup>2</sup> / м			

Так как расчетное значение меньше допустимого, арматуру принимаем конструктивно. Продольная 6Ø12A400 и поперечная Ø6A240.

### 2.5 Расчет армирования ядра жесткости в ПК SCAD

Расчет проводим в программном комплексе SCAD, рассматриваем ядро жесткости, толщиной 500 мм и проводим армирование данного элемента (см. 5,6 лист чертежей).

На рисунке 2.11-2.14 представлены эпюры армирования ядра, вычисленные в программном комплексе SCAD от первого сочетания усилий, как самого неблагоприятного.

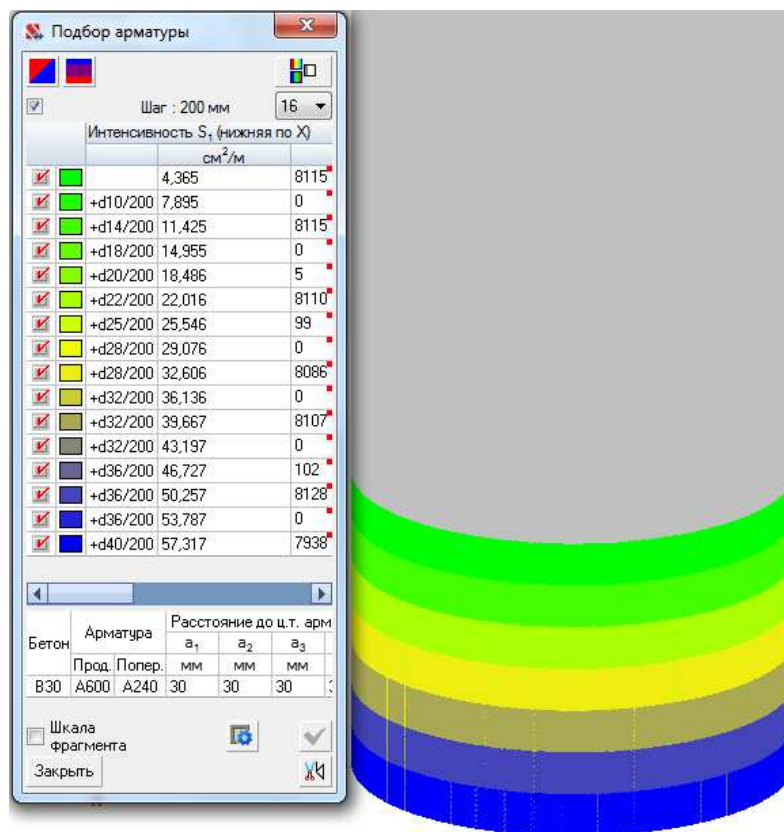


Рисунок 2.11 – Армирование монолитного ядра с интенсивностью S1  
нижняя по X

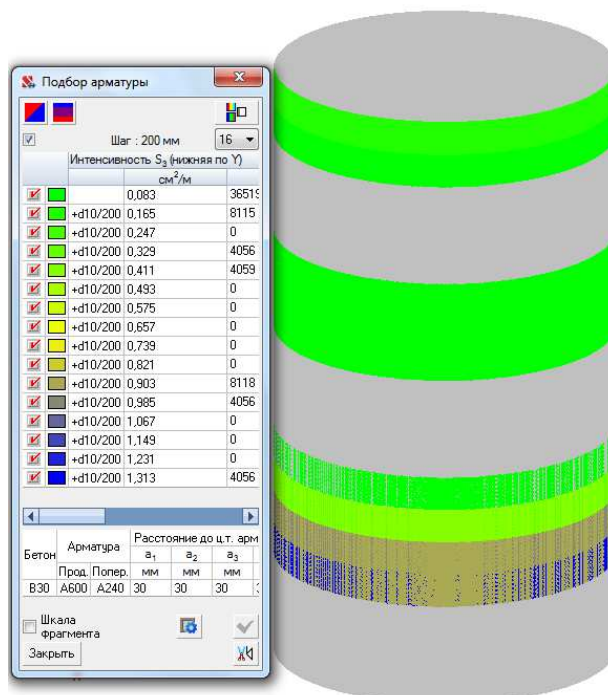


Рисунок 2.12 – Армирование монолитного ядра с интенсивностью S3  
нижняя по Y

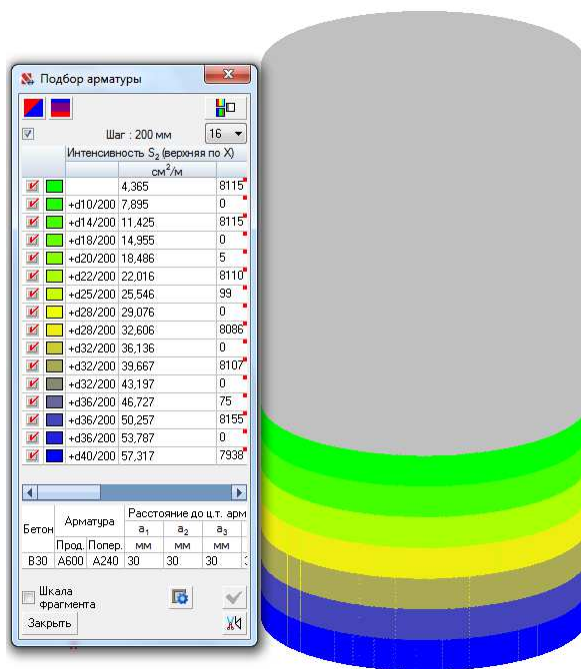


Рисунок 2.13 – Армирование монолитного ядра с интенсивностью  $S_2$  верхняя по  $x$

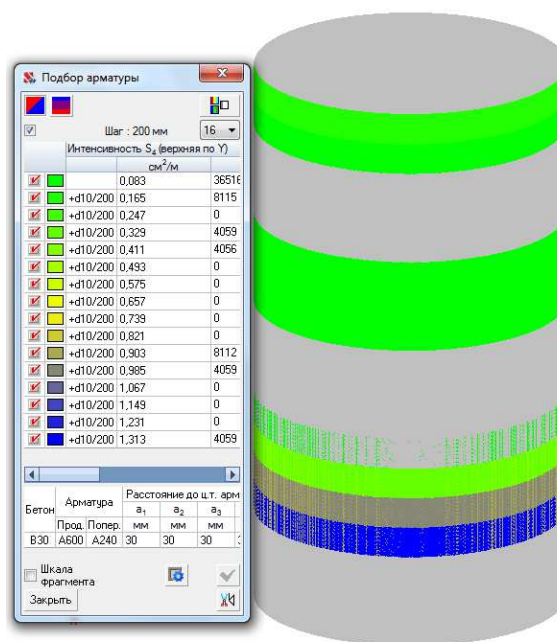


Рисунок 2.14 – Армирование монолитного ядра с интенсивностью  $S_4$  верхняя по  $y$

Расположение арматурных стержней и сеток представлено на 5 листе чертежей.

Результаты подбора арматуры

Расчет выполнен по СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия.  
Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* (с Изменением N 1).

Конструктивная группа плиты на отметке +0,000 м.

Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 1,1$

Тип элемента – Ядро жесткости

Толщина 500 мм

Таблица 2.11 - Оболочка

Расстояние до ц.т. арматуры			
$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$
мм	мм	мм	мм
30	30	30	30

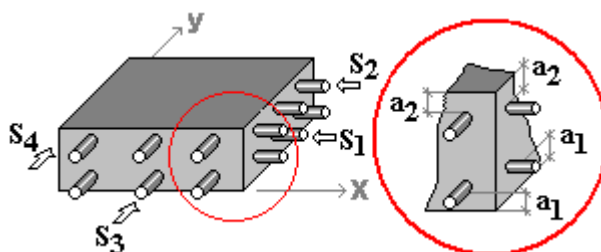


Рисунок 2.15 – Сечение ядра жесткости

Таблица 2.12 – Подбор арматуры

Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A600	1
Поперечная	A240	1

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: В30

Таблица 2.13 – Коэффициенты условий работы бетона

$\gamma_{b1}$	учет нагрузок длительного действия	0,9
$\gamma_{b2}$	учет характера разрушения	1
$\gamma_{b3}$	учет вертикального положения при бетонировании	1
$\gamma_{b5}$	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ДП 08.05.01 ПЗ

Лист

25

### 3 Основания и фундаменты

#### 3.1 Инженерно-геологический разрез

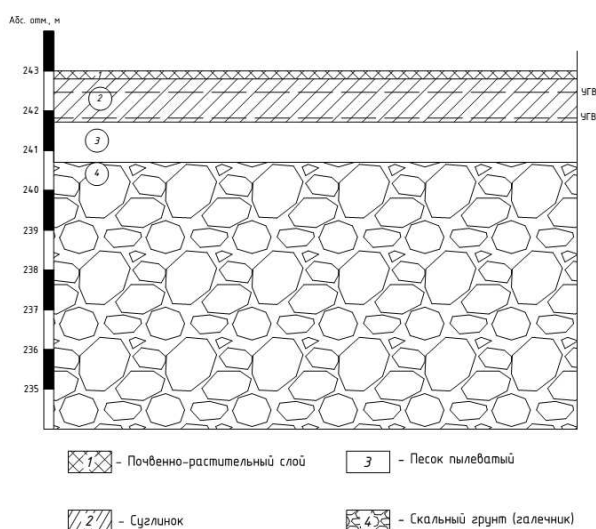


Рисунок 3.1 – Инженерно-геологический разрез

Рельеф площадки строительства сложен следующими грунтами:

- 1 – суглинок;
- 2 – песок пылеватый;
- 3 – гравийно-галечниковый грунт.

Физико-механические свойства грунтов представлены в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Физико-механические свойства грунтов площадки строительства

Наименование грунта	Н, м	w	e	Плотность, т/м <sup>3</sup>			$\gamma$ , кН/м <sup>3</sup>	w <sub>p</sub>	w <sub>L</sub>	I <sub>p</sub>	I <sub>L</sub>	S <sub>r</sub>	R <sub>0</sub> , кПа
				$\rho$	$\rho_s$	$\rho_d$							
Суглинок тугопластичный	1,1	0,32	1,3	1,55	2,7	1,17	15,2	0,26	0,38	0,12	0,5	0,7	150
Песок пылеватый	1,0	0,16	0,9	1,62	2,66	1,4	15,9	-	-	-	-	0,5	300
Гравийно-галечниковый	20	0,16	0,26	2,45	2,66	2,11	24	-	-	-	-	1,6	600

Грунтовые воды находятся на отметке 241,8 м, в летнее время поднимаются до отметки 242,5 м. Воды безнапорные. Водовмещающим слоем является суглинок тугопластичный.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунта составляет 3 м.

### 3.2 Инженерно-геотехнический разрез

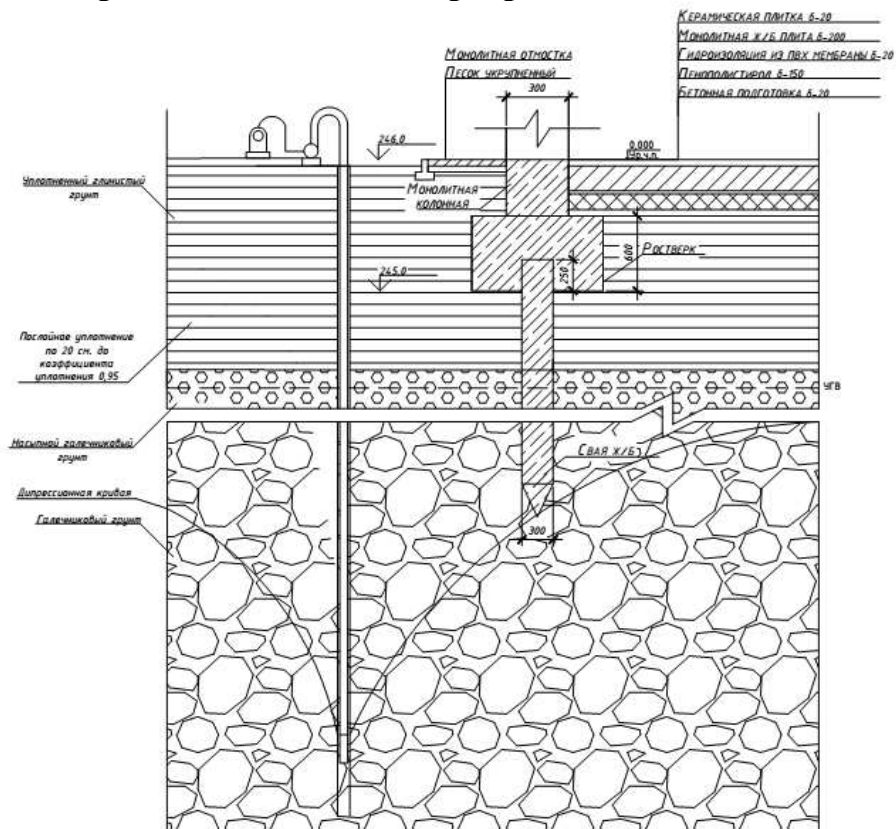


Рисунок 3.2 – Инженерно-геотехнический разрез свайного фундамента

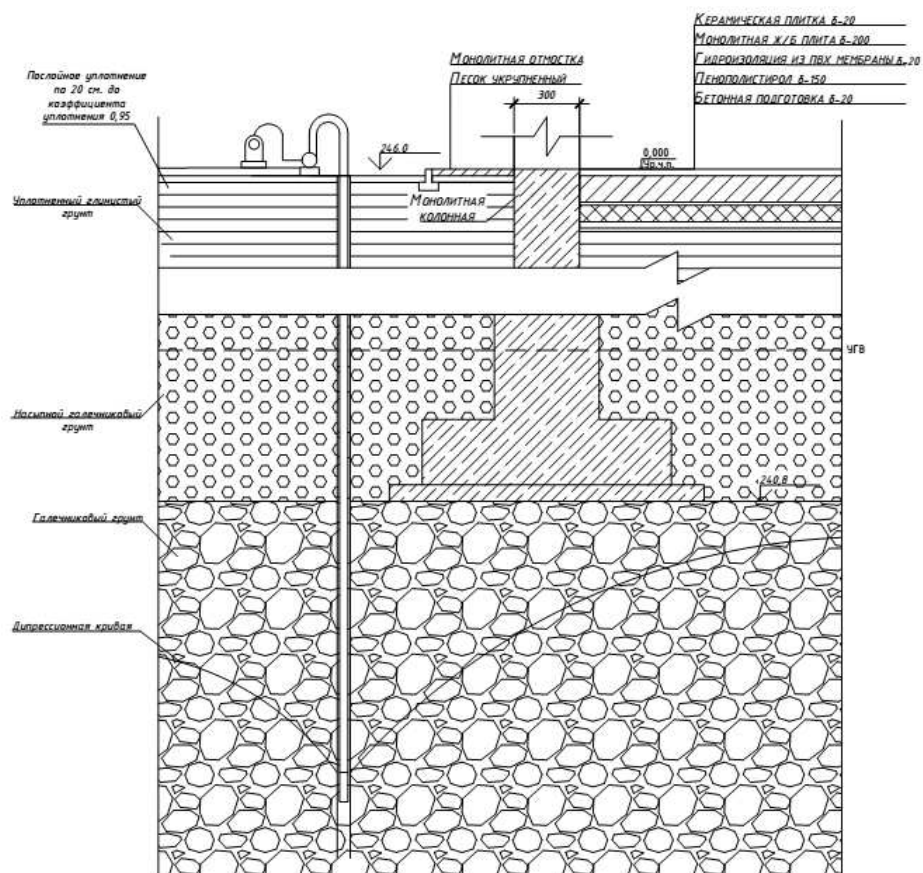


Рисунок 3.3 – Инженерно-геотехнический разрез столбчатого фундамента

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

### 3.3 Сбор нагрузок

Место расположения здания – г. Абакан, за улицей Комарова .

Размеры здания – диаметром 90 м по наружным осям фундамента.

Высота здания – 27,25 м; первый этаж – 6 м, второй этаж 6 м, высота колонн 18 м, высота ядра жесткости 18 м.

Таблица 3.2 – Сбор нагрузок на колонну

Нагрузка	Нормативная нагрузка. Н/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, Н/м <sup>2</sup>
	$q_n = \delta \cdot \rho$	$\gamma_F \geq 1$	$q_p = q_n \cdot \gamma_F$
1 Постоянная Собственный вес колонны диаметр колонны $PR^2 =$ 0.07 м; $l = 18$ м; $\rho = 2500$ кг /м <sup>3</sup>	30,9	1,3 (таблица 7.1) [12]	40,2
то же от собственного веса арки (значение согласно программы Scad) ;	16,09	1,1 (таблица 7.1 ) [12]	17,7
то же от собственного веса покрытия, $h = 50$ мм; $b = 6$ м; $l =$ 40 м; $m = 40$ кг /м <sup>2</sup> ;	48,3	1,1 (таблица 7.1) [12]	53,13
то же от собственного веса остекления, $h = 50$ мм; $b = 6$ м; $l =$ 18 м; $m = 40$ кг /м <sup>2</sup> ;	42,36	1,1 (таблица 7.1) [12]	46,6
Итого :	137,65		157,63

Продолжение таблицы 3.2 – Сбор нагрузок на колонну

2 Временная от снеговой нагрузки	84,43	1,4 (таблица 10.1) [12]	118,2
от ветровой нагрузки на арку перекрытия	305,57	1,4 (таблица 10.1) [12]	427,8
от ветровой нагрузки на колонну	7,84	1,4 (таблица 10.1) [12]	10,98
Всего:	535,49		596,41

Таблица 3.3 – Сбор нагрузок на ядро жесткости

Нагрузка	Нормативная нагрузка. Н/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, Н/м <sup>2</sup>
	$q_n = \delta \cdot \rho$	$\gamma_F \geq 1$	$q_p = q_n \cdot \gamma_F$
1 Постоянная Собственный вес ядра жесткости диаметр колонны $b = 0,5$ м; $H = 18$ м, $l = 9$ м; $\rho = 2500$ кг /м <sup>3</sup>	1985,84	1,3 (таблица 7.1) [12]	2184,42
то же от собственного веса арки (значение согласно программы Scad) x47	755,9	1,1 (таблица 7.1) [12]	831,49
то же от собственного веса покрытия, ( $h = 50$ мм; $b = 6$ м; $l = 40$ м; $m = 40$ кг /м <sup>2</sup> )x 47;	1133,65	1,1 (таблица 7.1) [12]	1247
то же от собственного веса перекрытия второго этажа, $h = 200$ мм; $l = 5$ м; $\rho = 2500$ кг /м <sup>3</sup> ;	384,61	1,1 (таблица 7.1) [12]	423,07
Итого :	3875,4		4685,97

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------



Продолжение таблицы 3.3 – Сбор нагрузок на ядро жесткости

2 Временная от снеговой нагрузки х 47	3968,45	1,4 (таблица 10.1) [12]	5555,83
от ветровой нагрузки на арку перекрытия х 47	7181,01	1,4 (таблица 10.1) [12]	10053,4
Всего:	15024,85		20295,2

Общая нагрузка на фундамент ядра жесткости с учетом грузовой площади 120 м<sup>2</sup>:

$$N = 20295,2 \text{ кН}$$

Общая нагрузка на фундамент, расположенный по контуру здания с учетом грузовой площади 120 м<sup>2</sup>:

$$N = 596,41 \text{ кН}$$

### 3.4 Определение несущей способности забивной сваи

В данном дипломном проекте применяются забивные железобетонные висячие сваи.

В качестве несущего слоя выбираем галечниковый грунт с песчаным заполнителем, маловлажный  $\rho = 2,49 \text{ г/см}^3$ ;  $\omega = 0,02$ ;  $\rho_s = 2,75 \text{ г/см}^3$ .

Глубина заложения и, следовательно, высота ростверка кустового свайного фундамента выбирается, исходя только из конструктивных требований. Учитывая, что верх ростверка проектируется на отметке не менее - 0,150 м, а глубина заложения ростверка согласно таблице 5.3 СП 22.13330.2011 должна быть не менее  $d_f = 1,55 \text{ м}$ . Задаем высоту ростверка 0,6 м (с учетом кратности 300 мм). Отметка подошвы ростверка в этом случае составляет - 1,65 м.

Отметка верха (головы) сваи после забивки назначается на 300 мм выше отметки подошвы ростверка с последующим оголением арматуры на 250 мм.

Отметка верха сваи равна - 1,6 м. Заглубление сваи в несущий слой грунта должно быть не меньше 500 мм. Требуемая длина сваи - 4 м. По сортаменту [ГОСТ 19804.4-78] выбираем сваю длиной 7 метров СЦ6-30

Несущую способность  $F_d$ , кН, висячей забивной сваи - оболочки, погружаемой без выемки грунта, работающей на сжимающую нагрузку,

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		30

следует определять как сумму расчётных сопротивлений грунтов основания под нижним концом сваи и на её боковой поверхности по формуле 7.8 [20]:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} R A + u \cdot \sum \gamma_{cf} f_i h_i), \quad (3.1)$$

где  $\gamma_c$  – коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый равным 1;

$R$  – расчётное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, принимаемое по таблице 7.2 [20];

$A$  – площадь опирания на грунт сваи, м<sup>2</sup>, принимаемое по площади поперечного сечения сваи брутто или по площади поперечного сечения камуфлетного уширения по его наибольшему диаметру, или по площади сваи – оболочки нетто;

$u$  – наружный периметр поперечного сечения ствола сваи, м;

$f_i$  – расчётное сопротивление  $i$  – го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, кПа, принимаемое по таблице 7.3 [20];

$h_i$  – толщина  $i$  – го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи, м;

$\gamma_{cR}, \gamma_{cf}$  – коэффициенты условий работы грунта соответственно под нижним концом и на боковой поверхности сваи, учитывающие влияние способа погружения сваи на расчётные сопротивления грунта и принимаемые по таблице 7.4 [20].

$$F_d = 1 \cdot \left( 1 \cdot 9700 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot \sum \left( \frac{0,5 \cdot 21 \cdot 1 = 10,5}{0,5 \cdot 53 \cdot 3 = 79,5} \right) \right) = 700,7 \text{ кН}$$

1. Для определения числа свай в фундаменте необходимо назначить допускаемую нагрузку на одну сваю. Ее значение определяется по формуле [Ухов С. Б. Механика грунтов, основания и фундаменты: учебное пособие/ С. Б. Ухов, В. В. Семенов, В. В. Знаменский, З. Г. Тер-Мартirosян, С. Н. Чернышев. – Издательство Ассоциации строительных вузов, 2005 г. -528 с. ]:

$$N_{CB} = \frac{F_d}{\gamma_k}, \quad (3.2)$$

где  $\gamma_k$  – коэффициент надежности = 1,4.

$$N_{CB} = \frac{981}{1,4} = 700,7 \text{ кН}$$

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

### 3.5 Определение числа свай в фундаменте

Число свай в фундаменте устанавливаем исходя из условия максимального использования их несущей способности и того, что ростверк обеспечивает равномерную передачу нагрузки на все сваи фундамента.

2. Количество свай в кусте  $n$  определяют, приравнявая расчетную нагрузку на сваю от здания к принятой допускаемой нагрузке на сваю по формуле [Ухов С. Б. Механика грунтов, основания и фундаменты: учебное пособие/ С. Б. Ухов, В. В. Семенов, В. В. Знаменский, З. Г. Тер-Мартirosян, С. Н. Чернышев. – Издательство Ассоциации строительных вузов, 2005 г. - 528 с. ]:

$$n = \frac{N_{OI}}{\frac{F_d}{\gamma_k} - A \cdot d_p \cdot \gamma_{mt}}, \quad (3.3)$$

где  $N_{OI}$  – максимальная сумма расчетных вертикальных нагрузок ( $N_{max}$ ), действующих на обресе ростверка, кН;

$A = 0,9 \text{ м}^2$  – площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю;

$\gamma_{mt} = 24 \text{ кН/м}^3$  – средний удельный вес ростверка и грунта на его обрезах;

$d_p$  – глубина заложения ростверка, м.

Количество свай в кусте для ядра жесткости равно:

$$n = \frac{20295,2}{700,7 - 0,9 \cdot 1,65 \cdot 24} = 30,51 \text{ шт}$$

Принимаем 31 сваю.

Расстановка свай в кусте показана на рисунке 3.3. Расстояние между осями забивных свай в плоскости их нижних концов должно быть не менее  $3d$  (где  $d$  — или диаметр круглого, или сторона квадратного, или большая сторона прямоугольного поперечного сечения ствола сваи),  $3d = 0,9 \text{ м}$ . Размеры ростверка в плане составят, учитывая свесы его за наружные грани свай 150 мм, – диаметр 9498 мм. Высота плитной части ростверка 600 мм.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

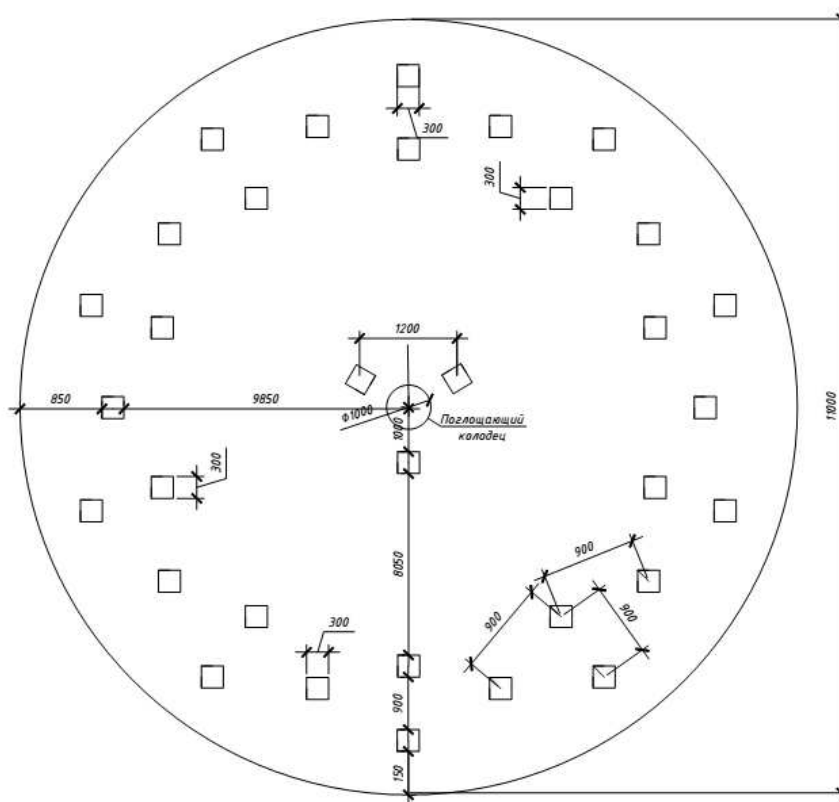


Рисунок 3.4 – Схема расположения свай

Количество свай в кусте для колонны на фундамент, расположенный по контуру здания:

$$n = \frac{596,41}{700,7 - 0,9 \cdot 1,65 \cdot 24} = 0,89 \text{ шт}$$

Принимаем 1 сваю.

Размеры ростверка в плане составят – 600×600 мм. Высота плитной части ростверка 600 мм.

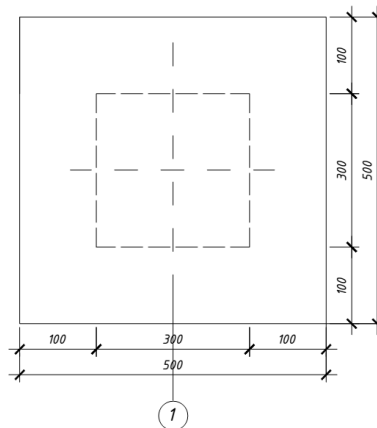


Рисунок 3.5 – Схема расположения свай

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

### 3.6 Расчет свайного фундамента по несущей способности грунта основания

Расчет свайного фундамента выполняем по первой группе предельных состояний. При этом должно удовлетворяться условие [Ухов С. Б. Механика грунтов, основания и фундамента: учебное пособие/ С. Б. Ухов, В. В. Семенов, В. В. Знаменский, З. Г. Тер-Мартirosян, С. Н. Чернышев. – Издательство Ассоциации строительных вузов, 2005 г. -528 с.]:

$$N_C \leq \frac{F_d}{\gamma_k}, \quad (3.4)$$

где  $N_C$  – наибольшая расчетная нагрузка, передаваемая на сваю, кН.

Расчетная нагрузка на сваю при действии моментов в одной плоскости определяется по формуле [Ухов С. Б. Механика грунтов, основания и фундамента: учебное пособие/ С. Б. Ухов, В. В. Семенов, В. В. Знаменский, З. Г. Тер-Мартirosян, С. Н. Чернышев. – Издательство Ассоциации строительных вузов, 2005 г. -528 с. ]:

$$N_C = \frac{N'}{n}, \quad (3.5)$$

где  $N'$  – расчетная нагрузка, при которой расчетное усилие в свае наибольшее, определяется по формуле:

$$N' = N + (G_C + G_p) \cdot 1,1 \quad (3.6)$$

Вес ростверка определяется по формуле [Ухов С. Б. Механика грунтов, основания и фундамента: учебное пособие/ С. Б. Ухов, В. В. Семенов, В. В. Знаменский, З. Г. Тер-Мартirosян, С. Н. Чернышев. – Издательство Ассоциации строительных вузов, 2005 г. -528 с.]:

$$G_p = b_p l_p d_p \gamma_{mt}, \quad (3.7)$$

где  $b_p$  и  $l_p$  – размеры ростверка в плане, м;

$d_p$  – высота ростверка, м;

$\gamma_{mt}$  – среднее значение его удельного веса и грунта равное 24, кН/м<sup>3</sup>.

Для ростверка ядра жесткости:

$$G_p = 94,98 \cdot 0,6 \cdot 24 = 1367,71 \text{ кН}$$

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
						34
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Для ростверка по контуру здания:

$$G_p = 0,6 \cdot 0,6 \cdot 0,6 \cdot 24 = 5,18 \text{ кН}$$

Вес сваи определяется по формуле:

$$G_c = b_c l_c d_c \gamma_{mt},$$

где  $b_p$  и  $l_p$  – размеры сечения сваи, м;

$d_p$  – длина сваи, м;

$\gamma_{mt}$  – среднее значение его удельного веса и грунта равное 24, кН/м<sup>3</sup>.

$$G_c = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 4 \cdot 24 = 8,64 \text{ кН}$$

Расчетная нагрузка на сваю для ядра жесткости:

$$N' = 20295,2 + (8,64 + 1367,71) \cdot 1,1 = 21809,18 \text{ кН}$$

Наибольшая расчетная нагрузка:

$$N_c = \frac{21809,18}{31} = 703,52 \text{ кН}$$

703,52 кН  $\geq$  700,7 кН – условие не выполняется, следовательно, наибольшая расчетная нагрузка, передаваемая на одну сваю, больше допустимого усилия на одну сваю.

Увеличиваем число свай на одну.

Наибольшая расчетная нагрузка:

$$N_c = \frac{21809,18}{32} = 681,54 \text{ кН}$$

684,54 кН  $\leq$  700,7 кН – условие выполняется, следовательно, наибольшая расчетная нагрузка, передаваемая на одну сваю, меньше допустимого усилия на одну сваю.

Расчетная нагрузка на сваю по контуру здания :

$$N' = 596,41 + (8,64 + 5,18) \cdot 1,1 = 611,61 \text{ кН}$$

Наибольшая расчетная нагрузка:

$$N_c = \frac{611,61}{1} = 611,61 \text{ кН}$$

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		35

$671,25 \text{ кН} \leq 700,7 \text{ кН}$  – условие выполняется, следовательно, наибольшая расчетная нагрузка, передаваемая на одну сваю, меньше допускаемого усилия на одну сваю.

### 3.7 Армирование плиты ростверка

Моменты в сечениях ростверка определяются по формулам:

$$M_{xi} = N_{cbi} \cdot x_i, \quad (3.8)$$

$$M_{yi} = N_{cbi} \cdot y_i, \quad (3.9)$$

где  $N_{cbi}$  – расчетная нагрузка на сваю, кН;  
 $x_i, y_i$  – расстояние от главных осей, проходящих через центр тяжести свайного куста до оси сваи.

Моменты в сечениях, приведенных ростверка равны:

$$M_{1-1} = 681,54 \cdot 0,9 = 616,09 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

По формуле 3.15 [16] находим площадь сечения арматуры:

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} \quad (3.10)$$

где  $M$  – момент инерции рассматриваемого сечения, кНм;  
 $R_s = 400 \text{ МПа}$  – расчетное сопротивление арматуры класса А300;  
 $h_0$  – рабочая высота сечения, определяется как расстояние от верха сечения до центра рабочей арматуры, м;  
 $\zeta$  – коэффициент, зависящий от  $\alpha_m$ .

По формуле 3.14 [16] находим:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{61609000}{0,9 \cdot 11,5 \cdot 250 \cdot 60^2 \cdot 100} = 0,067$$

где  $R_b = 9 \text{ МПа}$  – расчетное сопротивление бетона класса В20 сжатию;  
 $b$  – рабочая высота сечения, определяется как расстояние от верха сечения до центра рабочей арматуры, м.

По таблице 3.1 [16]  $\zeta = 0,965, \xi = 0,07$ ; величина сжатой зоны  $x = \xi \cdot h_0 = 0,07 \cdot 60 = 4,2 \text{ см}$ .

$$A_s = \frac{61609000}{400 \cdot 0,965 \cdot 60 \cdot 100} = 26,6 \text{ см}^2$$

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

принято  $18\emptyset 14$  А300 с  $A_S = 27,7 \text{ см}^2$  по Прил. 6 [16].

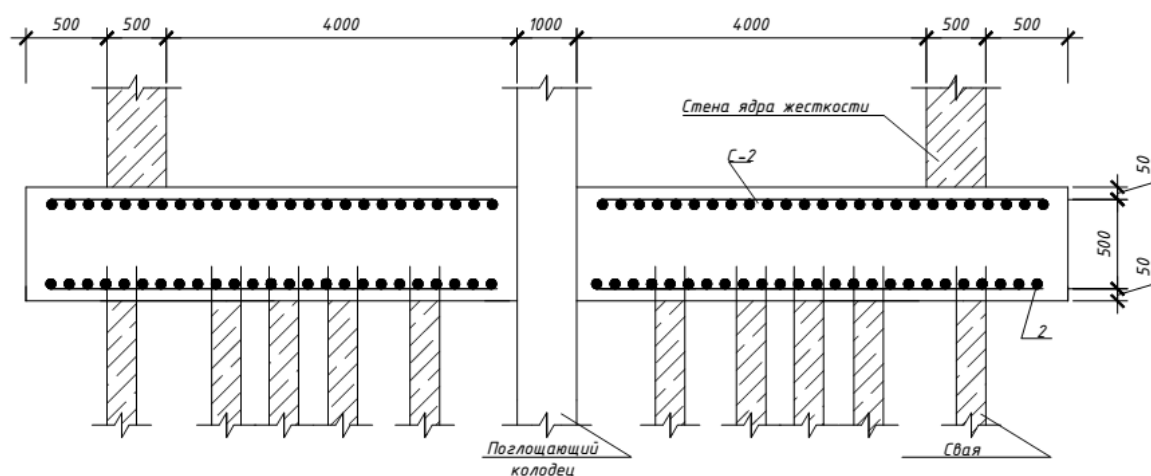


Рисунок 3.6 – Схема армирования ростверка

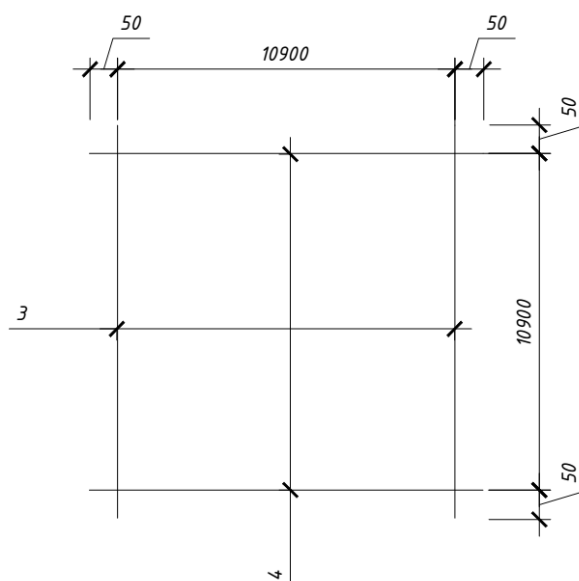


Рисунок 3.7 – Схема армирования ростверка

Моменты в сечениях ростверка равны:

$$M_{1-1} = 611,61 \cdot 0,45 = 275,22 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

По формуле 3.15 [16] находим площадь сечения арматуры:

$$A_S = \frac{M}{R_S \zeta h_0} \quad (3.11)$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата



где  $M$  – момент инерции рассматриваемого сечения, кНм;  
 $R_s = 400$  МПа – расчетное сопротивление арматуры класса А300;  
 $h_0$  – рабочая высота сечения, определяется как расстояние от верха сечения до центра рабочей арматуры, м;  
 $\zeta$  – коэффициент, зависящий от  $\alpha_m$ .  
 По формуле 3.14 [16] находим:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{27522000}{0,9 \cdot 11,5 \cdot 150 \cdot 60^2 \cdot 100} = 0,049$$

где  $R_b = 9$  МПа – расчетное сопротивление бетона класса В20 сжатию;  
 $b$  – рабочая высота сечения, определяется как расстояние от верха сечения до центра рабочей арматуры, м.

По таблице 3.1 [16]  $\zeta = 0,97$ ,  $\xi = 0,06$ ; величина сжатой зоны  $x = \xi \cdot h_0 = 0,06 \cdot 60 = 3,6$  см.

$$A_s = \frac{27522000}{400 \cdot 0,97 \cdot 60 \cdot 100} = 11,82 \text{ см}^2$$

принято 8Ø14 А300 с  $A_s = 12,31 \text{ см}^2$  по Прил. 6 [16].

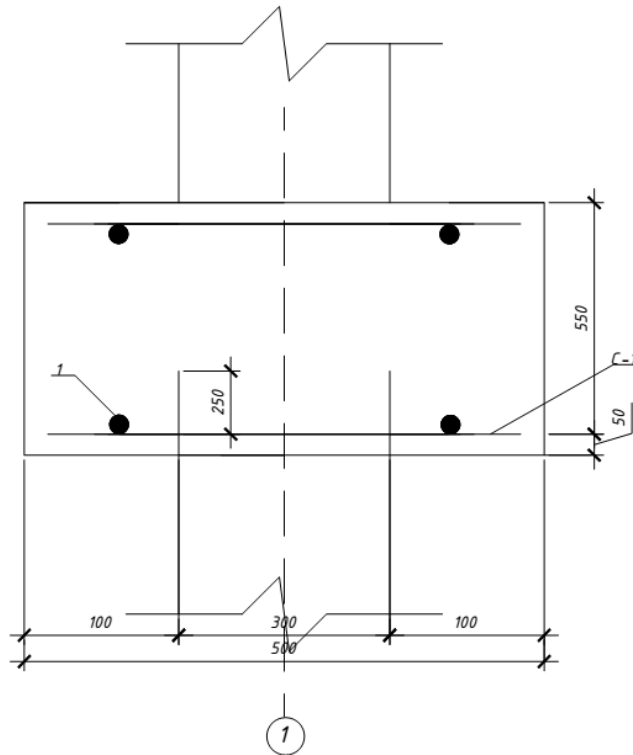


Рисунок 3.8 – Схема армирования ростверка

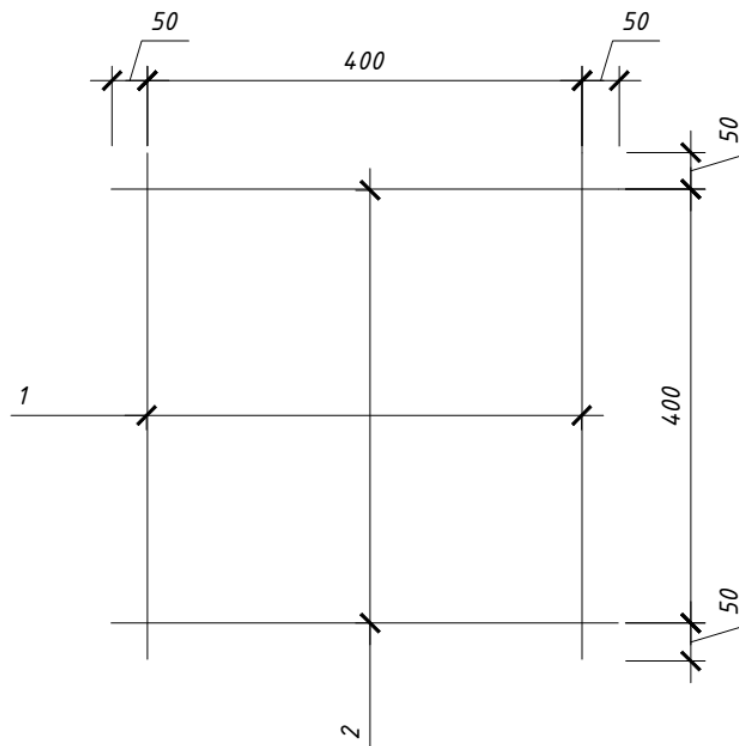


Рисунок 3.9 – Схема армирования ростверка

### 3.8 Расчет столбчатого фундамента

По значениям  $\rho_d$  и  $S_R$  находим в таблице расчетное сопротивление песчаных грунтов  $R_0$  (таблица В.1 [20]).

$$R_0 = 600 \text{ кПа}$$

Находим площадь подошвы фундамента для колонн по контуру здания по формуле:

$$A = \frac{F_v}{R_0 - \gamma \cdot d}, \quad (3.12)$$

где  $F_v$  – нагрузка на подошву фундамента;

$d$  – глубина заложения фундамента;

$b$  – ширина подошвы фундамента.

$$A = \frac{596,41}{600 - 2 \cdot 5} = 1,01 \text{ м}^2$$

Находим ширину квадратного фундамента:

$$b = \sqrt{A} = \sqrt{1,01} = 1 \text{ м}$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

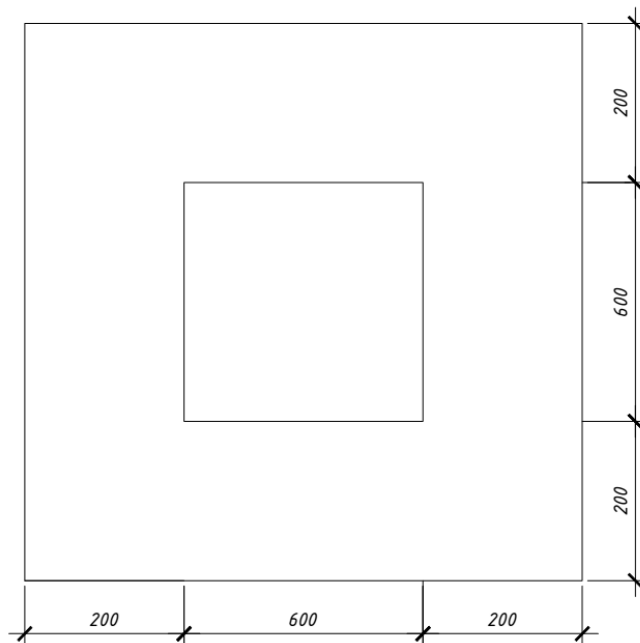


Рисунок 3.10 – Столбчатый фундамент

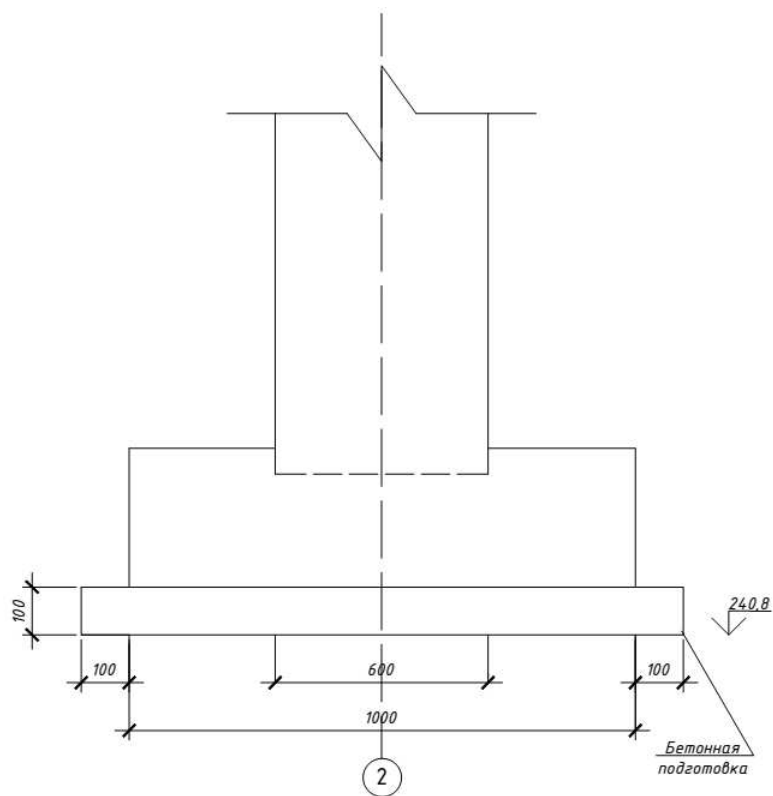


Рисунок 3.11 – Столбчатый фундамент

Находим площадь подошвы фундамента для ядра жесткости здания по формуле:

$$A = \frac{F_v}{R_0 - \gamma \cdot d'} \quad (3.13)$$

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
						40
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

где  $F_v$  – нагрузка на подошву фундамента;  
 $d$  – глубина заложения фундамента;  
 $b$  – ширина подошвы фундамента.

$$A = \frac{20295,2}{600 - 2 \cdot 5} = 34,4 \text{ м}^2$$

Находим ширину квадратного фундамента:

$$b = \sqrt{A} = \sqrt{34,4} = 5,9 \text{ м}$$

Находим среднее давление под подошвой фундамента для колонн по контуру здания:

$$\sigma = \frac{F_v}{b}, \quad (3.14)$$

где  $\sigma$  – напряжение под подошвой фундамента;  
 $b$  – ширина подошвы фундамента;  
 $F_v$  – нагрузка на подошву фундамента.

$$\sigma = \frac{596,41}{1} = 596,41 \text{ кН}$$

Находим среднее давление под подошвой фундамента для ядра жесткости здания:

$$\sigma = \frac{F_v}{b}, \quad (3.15)$$

где  $\sigma$  – напряжение под подошвой фундамента;  
 $b$  – ширина подошвы фундамента;  
 $F_v$  – нагрузка на подошву фундамента

$$\sigma = \frac{20295,2}{5,9} = 3439,9 \text{ кН}$$

### 3.9 Расчет глубинного водопонижения

Для реализации фундаментов на естественном основании при данных геологических условиях необходимо предусмотреть комплекс мероприятий, обеспечивающих водопонижение на территории строительной площадки.

Возможность реализации водопонижения обусловлена близким расположением дренажного канала .

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

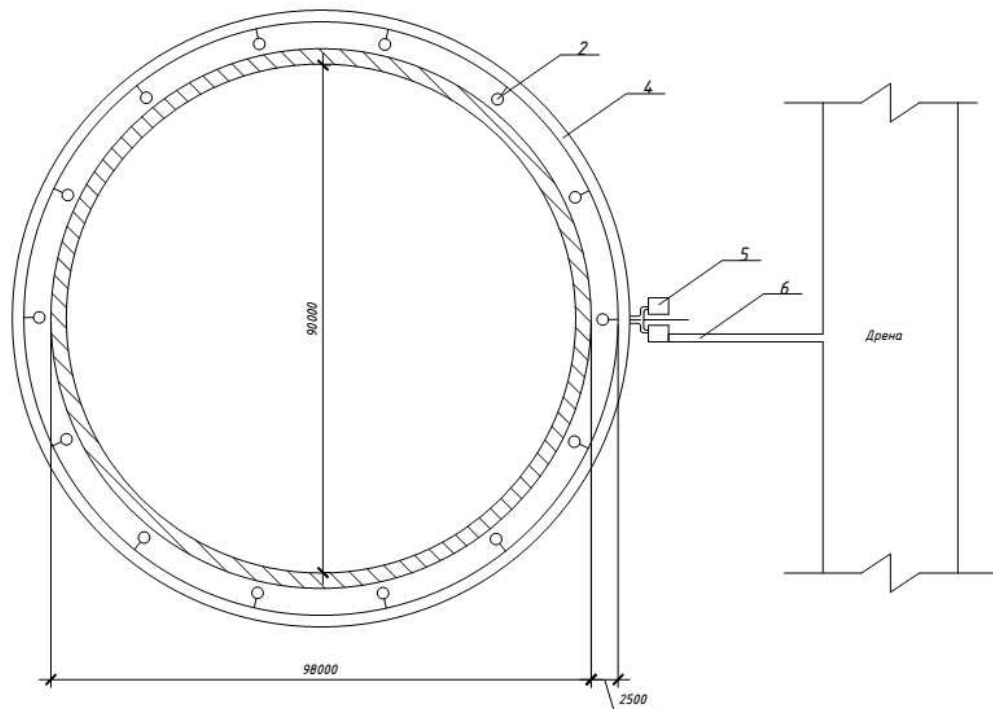


Рисунок 3.12 – Схема водопонизительной установки

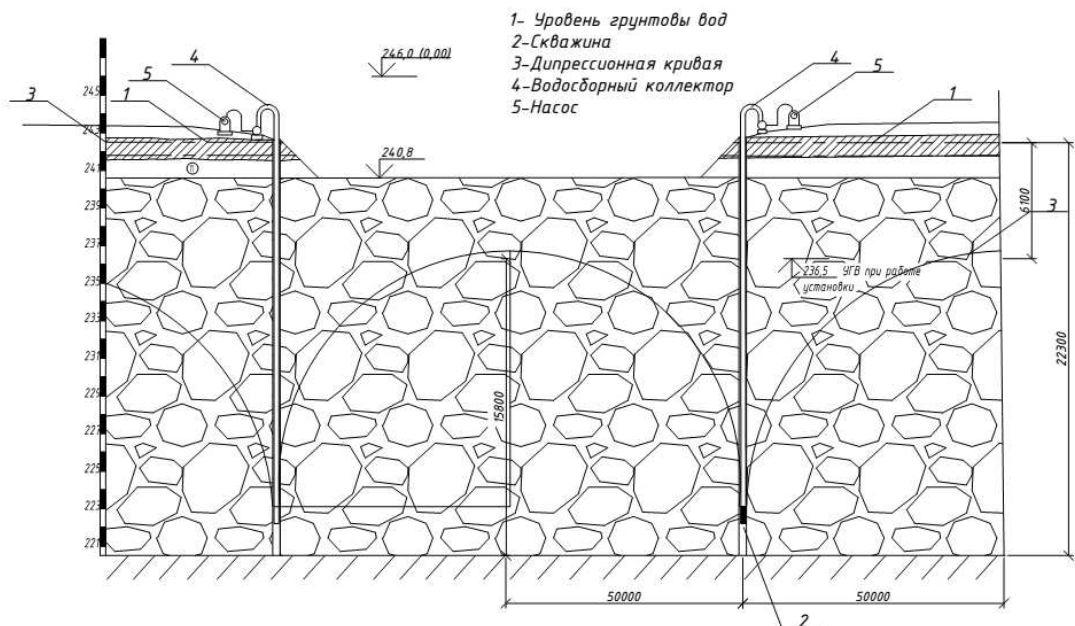


Рисунок 3.13 – Схема контурной водопонизительной установки при ее работе в безнапорных водах:

1 – уровень грунтовых вод; 2 – водопонизительные скважины; 3 – депрессионные кривые при работе установки

Рассчитаем общий дебит,  $\text{м}^3/\text{сут}$ , совершенных колодцев, расположенных по периметру котлована, разрабатываемого в безнапорных водах, по формуле III-7[20]:

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

$$Q = 1,37 \frac{k(H^2 - h_k^2)}{\lg \frac{R+r_0}{r_0}}, \quad (3.16)$$

где  $k$  – коэффициент фильтрации, м/сут;

$H$  – толщина безнапорного водоносного пласта;

$h_k$  – высота пониженного уровня грунтовых вод в центре участка, м;

$R$  – радиус влияния при работе водопонижительной установки, м

С учетом продолжительности откачки радиус влияния определяется по формуле III-12[20]:

$$R = \sqrt{r_0^2 + \frac{2ktH}{\mu}}, \quad (3.17)$$

где  $r_0$  – приведенный радиус водопонижительной установки, м;

$t$  – время, истекшее с начала откачки, сут;

$\mu$  – коэффициент водоотдачи грунта;

$H$  – то же, что и в 3.16;

$k$  – то же, что и в 3.16

Расчетную продолжительность откачки принимаем равной 5 суток. Коэффициент водоотдачи грунта ориентировочно принимаем 0,24.

При расчетах для простоты принимается, что котлованы имеют вертикальные откосы. Котлованы, не вытянутые в длину, приводятся к фиктивному равновеликому кругу радиусом  $r_0$ . Для заданных условий принимаем  $r_0 = 25$  м.

$$R = \sqrt{50^2 + \frac{2 \cdot 100 \cdot 5 \cdot 22,3}{0,24}} = 611,6 \text{ м}$$

$$Q = 1,37 \frac{100 \cdot (22,3^2 - 15^2)}{\lg \frac{611,6+50}{50}} = 66613,8 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Для определения количества скважин, находим водозахватную способность скважины по формуле III-13[20]:

$$f = 2\pi r_c l_0 v_\phi, \quad (3.18)$$

где  $r_c$  – радиус скважины, м;

$l_0$  – длина водоприемной части скважины, м;

$v_\phi$  – допустимая входная скорость фильтрации, м/сут

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
						43
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Допустимая входная скорость фильтрации вычисляется по формуле С.К. Абрамова:

$$v_{\phi} = 60^4 \sqrt{k}, \quad (3.19)$$

где  $k$  – то же, что и в 3.16

$$v_{\phi} = 60^4 \sqrt{100} = 189,7 \text{ м/сут}$$
$$f = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,2 \cdot 20 \cdot 189,7 = 4765,26 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Находим необходимое количество скважин:

$$n = \frac{Q}{f} \quad (3.20)$$

$$n = \frac{66613,8}{4765,26} = 14 \text{ скважин}$$

Вычисляем глубину воды в колодцах по формуле III-8[20]:

$$h_0 = \sqrt{h_k^2 - 0,73 \frac{Q}{nk} \lg \frac{r_0}{2\pi r_0}} \quad (3.21)$$

$$h_0 = \sqrt{15^2 - 0,73 \frac{66613,8}{7 \cdot 100} \lg \frac{25}{2 \cdot 3,14 \cdot 25}} = 15,8 \text{ м}$$

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
						44
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## 4 Технология и организация строительства

Проектируемое здание располагается за улице Комарова, г. Абакан.  
Начало строительства – март. Количество этажей – 2. Размеры в осях 90 м, высота – 27,25 м.

Грунтовые условия (сверху вниз):

- насыпной грунт;
- песок мелкий;
- галечниковый грунт.

Фундамент – свайный.

Конструктивная схема – монолитный железобетонный каркас.

Фасад – система вентилируемого фасада с облицовкой фасадными кассетами Puzzleton и витражным остеклением.

Стены – кирпичные толщиной 250 мм.

Перекрытие – монолитные ребристые.

Кровля выполнена из стоечно ригельного остекления по арка перекрытия.

Лестницы – монолитные железобетонные.

Дверные проемы сверху перекрывают перемычками, которые передают нагрузку от вышележащих конструкций на простенки.

### 4.1 Спецификация сборных элементов

Спецификация отражает характеристики сборных элементов. Это помогает в выборе грузозахватных приспособлений и расчете монтажного крана.

Таблица 4.1 – Спецификация сборных элементов

№ п/п	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Масса, т		
				1 эл	Всех эл.	
1	ГОСТ 54157-2010	Металлический профиль 120x80x3 L = 44800 мм	47	8,96	18,86	
		70x50x2 L = 900 мм	94	3,58	2,88	
		120x80x3,5 L = 2220 мм	94	10,36	2,16	
		120x80x3,5 L = 2110 мм	94	10,36	2,05	
		120x80x3,5 L = 2360 мм	94	10,36	2,29	
		120x80x3,5 L = 2030 мм	94	10,36	1,94	
		180x140x5,5 L = 40800 мм	47	26,07	49,99	

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		45



Продолжение таблицы 4.1 – Спецификация сборных элементов

2	ГОСТ 10667-90	Стекло	4752	0,16	760,32
3	ГОСТ 530-2013	Поддон кирпича М-125	503	0,035	492,85
4	ГОСТ 27006-86	Бетон	345,17	2,5	862,93

Вывод: После подбора элементов и конструкций выяснилось, что самый тяжелый – бадня с бетоном, ее вес составляет 5,4 т.

## 4.2 Ведомость объемов работ

Производим подсчет объемов работ для того, чтобы узнать какое количество материала нужно нам. И чтобы составить калькуляцию трудовых затрат требуется знать объем работ. Ведомость подсчетов работ представлена в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Формула	Ед. измер.	Объем
1	Планировка земельного участка	$S = 6358,5 \text{ м}^2$	$1000 \text{ м}^2$	6,36
2	Срезка растительного слоя 15 см	$S_{\text{ср}} = (\pi R^2 + 10)$ $= 9498,5 \text{ м}^2$ $V_{\text{гр}} = S_{\text{ср}} \cdot \delta = 1424,77 \text{ м}^3$	$1000 \text{ м}^3$	1,42
3	Разработка грунта 2-ой группы в котловане	$V = 505 \text{ м}^3$	$100 \text{ м}^3$	5,05
4	Добор грунта вручную	$V_{\text{гр}} = 24,65 \text{ м}^3$	$100 \text{ м}^3$	0,246
5	Уплотнение грунта под полы	$S_{\text{пола}} = S_{\text{зд}} - S_{\text{колонн}}$ $= 6052 \text{ м}^2$	$100 \text{ м}^2$	66,52
6	Устройство утепления пола	$V_{\text{бет}} = 6358 \text{ м}^3$	$100 \text{ м}^3$	63,58
7	Гидроизоляция пола	$S = 165,05 \text{ м}^2$	$100 \text{ м}^2$	1,65
8	Монолитная стяжка	$S = 6358,5 \text{ м}^2$	$100 \text{ м}^2$	63,58
9	Погружение дизель молотом копровой установки	$V_{\text{фун}} = 33,5 \text{ м}^3$	$1 \text{ м}^3$	33,5
10	Гидроизоляция фундамента	$V_{\text{фун}} = 33,5 \text{ м}^3$	$100 \text{ м}^2$	0,335
11	Устройство основания под фундамента: песчаного	$V_{\text{фун}} = 53,6 \text{ м}^3$	$1 \text{ м}^3$	53,6
12	Устройство основания под фундамента: гравийного	$V_{\text{фун}} = 53,6 \text{ м}^3$	$1 \text{ м}^3$	53,6
13	Устройство бетонной подготовки	$V = 53,6 \text{ м}^3$	$100 \text{ м}^3$	0,536
14	Устройство железобетонного ростверка	$V_{\text{пер}} = (a \cdot b \cdot h) \cdot 47$ $= 322 \text{ м}^3$	$100 \text{ м}^3$	3,22
15	Устройство бетонной отмостки	$S_{\text{отм}} = 28,57$	$100 \text{ м}^3$	0,285
16	Устройство подстилающего слоя под отмостку толщиной 10 см	$S_{\text{отм}} = 28,57$	$1 \text{ м}^3$	28,57
17	Устройство монолитной бетонной стяжки (1 этаж)	$V_{\text{эт}} = \pi R^2 = 6358 \text{ м}^3$	$100 \text{ м}^2$	63,58

Продолжение таблицы 4.2 – Ведомость объемов работ

18	Устройство монолитной балки	$V_{\text{гл.б.}} = (a_{\text{гл.б.}} \cdot b_{\text{гл.б.}} \cdot h_{\text{гл.б.}}) \cdot n = 25,3 \text{ м}^3$	100м <sup>3</sup>	0,253
19	Устройство монолитной колонны	$V_k = (a_k \cdot b_k \cdot h_k) \cdot n = 80 \text{ м}^3$	100м <sup>3</sup>	0,8
20	Устройство монолитного перекрытия (2 этаж)	$V_{\text{эт}} = \pi R^2 = 238 \text{ м}^3$	100м <sup>3</sup>	2,38
21	Устройство монолитного ж/б ядра	$V_{\text{гл.б.}} = (a \cdot b \cdot h) = 81 \text{ м}^3$	100м <sup>3</sup>	0,81
22	Пароизоляция покрытия	$S = 6358 \text{ м}^2$	100м <sup>2</sup>	63,58
23	Утеплитель минераловатный	$S = 6358 \text{ м}^2$	100м <sup>2</sup>	63,58
24	Устройство ц.п. стяжки	$S = 6358 \text{ м}^2$	100м <sup>2</sup>	63,58
25	Кладка кирпичный перегородок (1 этаж)	$V_{\text{пер}} = (l \cdot b \cdot t) - S_{\text{пр}} = 85,11 \text{ м}^3$	1 м <sup>3</sup>	195,1
26	Кладка кирпичный перегородок (2 этаж)	$V_{\text{пер}} = (l \cdot b \cdot t) - S_{\text{пр}} = 110 \text{ м}^3$	1 м <sup>3</sup>	81
27	Устройство перемычек	$V_{\text{пер}} = (l \cdot b \cdot a) = 150 \text{ м}^3$	100 м <sup>3</sup>	1,5
28	Установка водоприемных воронок		шт	1
29	Устройство навесных потолков	$S = 6028 \text{ м}^2$	100м <sup>2</sup>	60,28
30	Окраска потолков водэмульсионной краской	$S = 6028 \text{ м}^2$	100м <sup>2</sup>	60,28
31	Оштукатуривание стен	$S = 10250 \text{ м}^2$	100м <sup>2</sup>	102,5
32	Покрытие поверхностей грунтовкой	$S = 26090 \text{ м}^2$	100м <sup>2</sup>	260,9
33	Устройство кафельных плиток	$S = 4560 \text{ м}^2$	100м <sup>2</sup>	45,6
34	Устройство наливного пола	$S = 7044 \text{ м}^2$	100м <sup>2</sup>	70,44
35	Устройство линолеума	$S = 283 \text{ м}^2$	100м <sup>2</sup>	2,83
36	Облицовка стен декоративно бумажно-слоистым пластиком	$S = 15840 \text{ м}^2$	100м <sup>2</sup>	158,4
37	Устройство керамических плиток	$S = 2162 \text{ м}^2$	100м <sup>2</sup>	21,62
38	Остекление витражами	$S = 12650 \text{ м}^2$	100м <sup>2</sup>	126,5
39	Установка лестничных маршей	$S = 13 \text{ м}^3$	100м <sup>3</sup>	0,13
40	Установка лестничных площадок	$S = 13 \text{ м}^3$	100м <sup>3</sup>	0,13
41	Установка узких дверных блоков	$S = 52,2 \text{ м}^2$	100м <sup>2</sup>	0,522
42	Установка широких дверных блоков	$S = 39 \text{ м}^2$	100м <sup>2</sup>	0,39
43	Устройство профилей «Молодечно»	$S = 97 \text{ т}$	1 т	97
44	Электродуговая сварка	$S = 97 \text{ т}$	10 т	9,7
45	Устройство остекления перекрытия	$S = 6358 \text{ м}^2$	100м <sup>2</sup>	63,58

**4.3 Ведомость грузозахватных приспособлений**

Чтобы подобрать монтажный кран, нужно определить состав грузозахватных приспособлений, согласно требуемой грузоподъемности элемента.

Самым тяжелым элементом является бадья с бетоном Q=5,4 т. Для подъема бадьи с бетоном подбираем четырехветвевой строп с  $\alpha=45^\circ$ .

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47

Разрывное усилие находим по формуле:

$$R = \frac{Q+q}{m \times \cos \alpha} \quad (4.1)$$

где  $Q = 4,07\text{т}$  – масса конструкции;

$q=0,12\text{т}$  – масса стропа;

$m=4$  – число ветвей;

$\cos \alpha = \cos 45 \approx 0,7$ .

$$R = \frac{5420 + 120}{4 \cdot 0,7} = 1979 \text{ кг}$$



Усилие ветви стропа:

$$F = R \times nZ_p \quad (4.2)$$

где  $nZ_p=6$  – коэффициент запаса прочности.




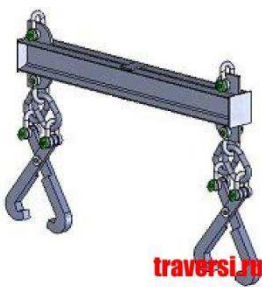
$$F = 1979 \times 6 = 11874 \text{ кг} = 118,7 \text{ кН}$$

Таблица 4.3 – Ведомость грузозахватных элементов

Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, т.	Масса $q_{гр}$ , т	Высота стропа в ки, м
Строп четырехветевой 4СК1-12,5 ГОСТ 25573-82	Строповка ящика с раствором, бадьи для бетона, стекла, для выгрузки и раскладки конструкций, перемещение поддонов кирпича		12,5	0,12	15,1
Строп двухветевой 2СК-5,0 ВК-4,0	Перемещение сэндвич-панелей		5	0,04	15,1
Тяга-удлинитель УСК3,2	Для удлинение строп		3,2	0,04	1,6

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Продолжение таблицы 4.3 – Ведомость грузозахватных элементов

Ящик для раствора	Подача раствора к месту укладки		$V=25\text{ м}^3$	0,078	
Бадья с бетоном	Прием и подача раствора бетона		$V=1\text{ м}^3$	2,8	
Бадья с бетоном	Прием и подача раствора бетона		$V=2\text{ м}^3$	5,4	
Траверса с клещевыми захватами	Строповка ригелей трибун		10	0,185	3,2

#### 4.4 Выбор монтажного крана

Требуется подобрать башенный кран для каркасного здания диаметром в 90 м.

1. Определение требуемой грузоподъемности:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{эл}} + Q_{\text{осн}} \quad (4.3)$$

где  $Q_{\text{эл}}$  – масса самого тяжелого элемента;

$Q_{\text{осн}}$  – масса грузозахватного приспособления

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
						49
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$Q_{\text{тр}} = 5,42 + 0,12 = 5,54 \text{ т}$$

2. Определение требуемой высоты подъема крюка:

$$H_{\text{кр}}^{\text{ст}} = h_0 + h_3 + h_э + h_{\text{ст}} \quad (4.4)$$

где  $h_0$  – высота подъема конструкции;

$h_3$  – высота зазора между монтируемой и смонтированной конструкцией (0,5м);

$h_э$  – высота монтируемого элемента;

$h_{\text{ст}}$  – расчетная высота монтажного приспособления

$$H_{\text{кр}}^{\text{ст}} = 18 + 0,5 + 2 + 3 = 23,5 \text{ м}$$

3. Определение вылета крюка:

Вылет крюка из условия габаритов монтируемого элемента:

$$l_{\text{кр}}^{\text{тр}} = \frac{(a+d')(H_{\text{стр}}-h_{\text{ш}})}{h_{\text{п}}+h_{\text{ст}}} + C \quad (4.5)$$

где  $a$  – половина ширины монтируемого элемента;

$d'$  – расстояние от угла монтируемого элемента и от угла ранее смонтированных конструкций до стрелы крана соответственно (0,2м);

$H_{\text{стр}}$  – высота подъема крюка;

$h_{\text{ш}}$  – высота шарнира крана (2,0 м);

$h_{\text{п}}$  – высота послиспата (1,5 м);

$h_{\text{ст}}$  – расчетная высота монтажного приспособления;

$C$  – расстояние от шарнира крана до оси вращения крана (1,6м)

$$l_{\text{кр}}^{\text{тр}} = \frac{(0,8 + 0,2)(18 - 2,0)}{1,5 + 3} + 1,6 = 3,6 \text{ м}$$

4. Определение требуемой длины стрелы:

$$L_{\text{стр}}^{\text{тр}} = \sqrt{(l_{\text{кр}}^{\text{тр}} - C)^2 + (H_{\text{стр}} - h_{\text{ш}})^2} \quad (4.6)$$

где  $l_{\text{кр}}^{\text{тр}}$  – требуемый вылет крюка;

$C$  – расстояние от шарнира крана до оси вращения крана (1,6м);

$H_{\text{стр}}$  – высота подъема крюка;

$h_{\text{ш}}$  – высота шарнира крана (2,0 м)

$$L_{\text{стр}}^{\text{тр}} = \sqrt{(3,6 - 1,6)^2 + (18 - 2,0)^2} = 16,13 \text{ м}$$

Далее, пользуясь каталогами кранов, справочниками или паспортными данными кранов по сводным данным таблицы выбираем такие машины, рабочие технические параметры которых удовлетворяют расчетным.

По техническим характеристикам подходит башенный кран КБ-585-03.

Кран КБ-585-03 будет оптимальным решением на всех этапах строительства: от заливки фундамента, до кровельных и фасадных работ. Оптимальные грузовысотные характеристики позволяют застраивать торгово-развлекательные комплексы.

Принимаем 2 крана КБ-585-03 с размещением с двух противоположных сторон фасадов здания. С целью обеспечения безопасности при одновременной работе грузоподъемных механизмов, стрелы кранов имеют разность отметок в 10 м.

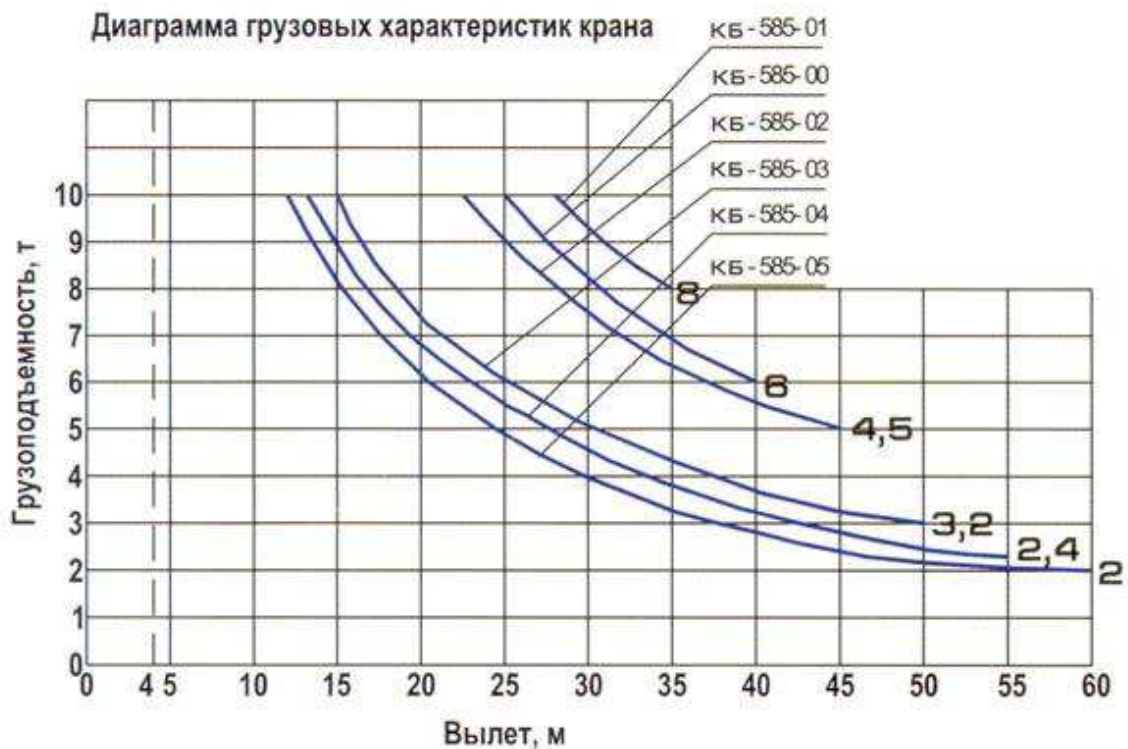


Рисунок 4. 1 – График грузоподъемности башенного крана КБ-585-03

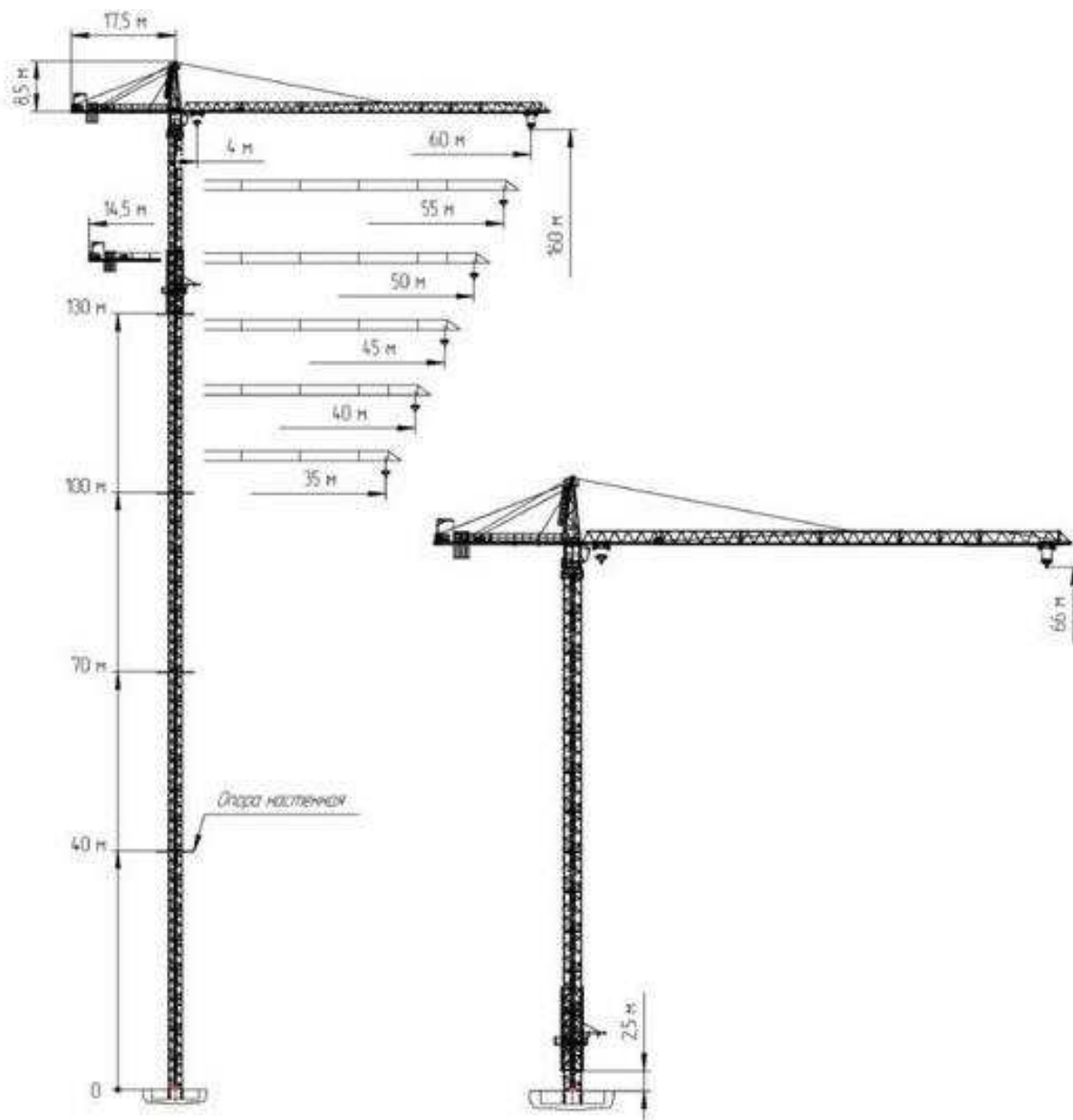


Рисунок 4.2 – Башенный кран КБ-585-03

#### 4.5 Расчет автомобильного транспорта для доставки грузов

Автотранспортные перевозки являются основным способом доставки металлических и сборных железобетонных конструкций с заводов изготовителей на строительные площадки. При этом применяются транспортные средства общего назначения. Автотранспортные средства общего назначения (бортовые автомобили) имеют кузов, предназначенный для перевозки любых видов грузов, в пределах его вместимости. При автомобильном типе покрытия дорог скорость движения автотранспортных средств, перевозящих строительные конструкции, не должна превышать 35 км/ч.

При перевозке однотипных изделий время, расходуемое транспортом за один оборот, рассчитывается по формуле:

$$t_{\text{тр}} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4, \quad (4.7)$$

где  $t_1 = \frac{2L}{V_{\text{ср}}} = 2 \cdot \frac{10}{35} = 0,57 = 34$  мин – время в пути,

где  $L = 10$  км – дальность поставки материалов;

$V_{\text{ср}} = 35$  км/ч – средняя скорость движения.

$t_2 = 7$  мин – время, расходуемое на прицепку в течение одного оборота в среднем;

$t_3 = 4$  мин – время, расходуемое на отцепку в течение одного оборота в среднем;

$t_4 = 7$  мин – время маневрирование и прочие организационные мероприятия в течение одного оборота.

$$t_{\text{тр}} = 34 + 7 + 4 + 7 = 52 \text{ мин}$$

Таблица 4.4 – Данные расчета автотранспортных средств по доставке строительных конструкций

Наименование перевозимого груза	Ед. изм.	Количество	Вес, т		Сведения о выбранных автомобилях				
			Единицы	Всего	Марка	Грузоподъемность, т	Кол-во маш.-смен	Кол-во рейсов	Кол-во автомобилей
Металлический профиль	шт	3854	0,02	97	КамАЗ-65117	14	7	7	1
Стеклопакет	шт	4752	0,16	760,32	МАЗ 504-А	12	32	64	2
Кирпич М-125	поддон	503	0,0035	492,85	DAF XF 105	30	11	32	1

Количество элементов, поставляемых за один рейс, определяется по формуле:

$$N = \frac{Q}{m}, \quad (4.8)$$

где  $Q$  – грузоподъемность;

$m$  – масса элемента.

Необходимое количество ходок определяется по формуле:

$$n = \frac{N_{\text{общ}}}{N}, \quad (4.9)$$

где  $N_{\text{общ}}$  – общее количество элементов.

Время, необходимое на одну ходку определяется по формуле:

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
					53	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



$$T = N \cdot (t_{\text{выгр}} + t_{\text{ногр}}) + t_{\text{тр}}, \quad (4.10)$$

где  $(t_{\text{выгр}} + t_{\text{ногр}}) = 6$  мин. – время, необходимое на выгрузку и погрузку 1-го элемента;

$t_{\text{тр}} = 52$  мин. – время, необходимое на транспортировку.

Число оборотов за смену определяем по формуле:

$$n_{\text{обс}} = \frac{T_{\text{см}}}{T}, \quad (4.11)$$

где  $T_{\text{см}}$  – продолжительность смены.

Количество смен определяем по формуле:

$$n_{\text{см}} = \frac{n}{n_{\text{обс}}}, \quad (4.12)$$

Доставка металлических конструкций с завода стальной конструкции.

Для перевозки конструкций принимаем КамАЗ-65117, платформа бортовая, с металлическими откидными бортами; размеры платформы 7800x2470мм; грузоподъемность 14 т. А также принимаем тягач DAF XF 105, грузоподъемностью 30 т; МАЗ 504-А грузоподъемностью 12 т.

#### 1. Профиль «Молодечно»:

$$\begin{aligned} N &= \frac{14}{0,317} = 44 \text{ элементов} \\ n &= \frac{97}{14} = 7 \text{ рейса} \\ T &= 44 \cdot 6 + 52 = 316 \text{ мин} \\ n_{\text{обс}} &= \frac{8 \cdot 60}{316} = 1 \text{ оборота} \\ n_{\text{см}} &= \frac{7}{1} = 7 \text{ смен} \end{aligned}$$

#### 2. Акриловое стекло:

$$\begin{aligned} N &= \frac{12}{0,16} = 75 \text{ элементов} \\ n &= \frac{760,32}{12} = 64 \text{ рейс} \\ T &= 75 \cdot 6 + 52 = 502 \text{ мин} \\ n_{\text{обс}} &= \frac{8 \cdot 60}{502} = 0,95 \text{ оборота} \\ n_{\text{см}} &= \frac{64}{1} = 64 \text{ смены} \end{aligned}$$

### 3. Кирпич М-125:

$$N = \frac{30}{1,8} = 16 \text{ элементов}$$

$$n = \frac{503}{16} = 32 \text{ рейса}$$

$$T = 16 \cdot 6 + 52 = 148 \text{ мин}$$

$$n_{обс} = \frac{8 \cdot 60}{148} = 3 \text{ оборота}$$

$$n_{см} = \frac{32}{3} = 11 \text{ смен}$$

### 4.6 Калькуляция трудовых затрат

Определяем затраты труда для бригад и сводим эти данные в таблицу.

Таблица 4.5 – Калькуляция трудовых затрат

Обоснование по ФЕР	Наименование работ	Объем работ		Затраты труда		Машинного времени		Кол-во смен	Кол-во рабочих в смену	Состав бригады	График работы, дни
		Ед. изм.	Кол-во	Н <sub>вр</sub>	Все го	Н <sub>вр</sub>	Всего				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Земляные работы											
ФЕР01-01-036-02	Планировка площадей бульдозерами мощностью: 79 (108) кВт (л.с.)	1000 м <sup>2</sup>	6,36	-	-	0,25	1,59	1	1	машинист 6 р. – 1	0,5
ФЕР01-01-003-10	Разработка грунта в отвале экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата"	1000 м <sup>3</sup>	1,42	10,48	14,88	22,27	31,62	1	2	машинист 6 р. – 2	2
ФЕР01-01-013-10	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшем вместимостью 0,65	1000 м <sup>3</sup>	5,05	9,28	46,86	20,53	103,67	2	2	машинист 6 р. – 2	3,5
ФЕР01-02-063-04	Разработка грунта в траншеях и котлованах глубиной более 3 м вручную с подъемом краном	1000 м <sup>3</sup>	0,24	422,94	101,5	136,8	32,83	2	2	землекоп 6 р. – 2	3,5
ФЕР01-02-002-01	Уплотнение грунта прицепными кулачковыми катками	1000 м <sup>3</sup>	6,52	-	-	22,76	148,4	2	2	машинист 6 р. – 2	4,5
ФЕР01-01-034-06	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м	1000 м <sup>3</sup>	3,05	-	-	4,18	12,75	1	2	машинист 6 р. – 2	1

## Продолжение таблицы 4.5 – Калькуляция трудовых затрат

### Фундаменты

	Погружение дизель-молотом копровой установки на базе экскаватора железобетонных свай длиной до 8 м									машинист 6 р. – 2 помощник машиниста 4 р. – 2 копровщик 6 р. – 2 копровщик 3 р. – 4 гидролизировщик 4 р. – 1 3 р. – 1 2 р. – 1	
ФЕР05-01-002-04		1 м <sup>3</sup>	33,5	4,69	157,1	2,49	83,4	1	10		2
ФЕР08-01-003-07	Гидроизоляция боковая: обмазочная битумная в 2 слоя	100 м <sup>2</sup>	0,335	21,2	7,1	-	-	1	3		0,5
ФЕР08-01-002-01	Устройство основания под фундаменты: песчаного	1 м <sup>3</sup>	53,6	2,3	123,3	0,29	15,5	2	2	Землекоп 2 р. – 2	4
ФЕР08-01-002-03	Устройство основания под фундаменты: гравийного	1 м <sup>3</sup>	53,6	2,5	134	0,54	28,95	2	2	Землекоп 2 р. – 2	4
ФЕР06-01-001-0	Устройство бетонной подготовки	100 м <sup>3</sup>	0,536	180	96,48	18	9,65	2	2	Бетонщик 3 р. – 2	3
ФЕР06-01-001-2	Устройство монолитного железобетонного ростверка	100 м <sup>3</sup>	3,22	446,04	1436	28,77	92,64	2	10	машинист 6 р. – 2 бетонщик 4 р. – 4 3 р. – 4	9
Надземная часть											
ФЕР06-01-026-08	Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой более 6 м	100 м <sup>3</sup>	0,8	1569,4	1255,5	96,41	77,13	2	5	бетонщик 4 р. – 1 арматурщик 5 р. – 2 стропальщик 4 р. – 2	15
ФЕР06-01-031-15	Устройство железобетонных стен и перегородок вымостей более 6м, толщиной 500 мм	100 м <sup>3</sup>	0,81	881,79	714,25	55,26	44,76	2	5	бетонщик 4 р. – 1 арматурщик 5 р. – 2 стропальщик 4 р. – 2	9
ФЕР06-01-041-05	Устройство перекрытий ребристых на высоте от опорной площади: до 6 м	100 м <sup>3</sup>	2,38	1534	3650	40,28	95,87	2	10	бетонщик 4 р. – 1 арматурщик 5 р. – 2 стропальщик 4 р. – 2	23
ДП 08.05.01 ПЗ										Лист	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							56

## Продолжение таблицы 4.5 – Калькуляция трудовых затрат

ФЕР06-01-037-01	Устройство монолитных ж/б балок	100 м <sup>3</sup>	0,253	833	210,75	40,2	10,17	2	9	бетонщи ки 3 р. – 2 2 р. – 1	1,5
ФЕР08-02-005-02	Кладка армированных стен простых из кирпича при высоте этажа: свыше 4 м	1 м <sup>3</sup>	276,1	6,03	166,488	0,4	110,44	2	10	каменщи ки 3 р. – 2	10,5
ФЕР06-01-034-09	Устройство перемычек	100 м <sup>3</sup>	0,15	1593	238,9	65,25	9,78	2	10	каменщи ки 3 р. – 1 1 р. – 1	1,5
ФЕР11-01-005-01	Устройство гидроизоляции, первый слой	100 м <sup>2</sup>	63,58	153,2	974,05	4,91	312,2	2	10	гидроизо лировщи ки 4 р. – 1 4 р. – 1	30
ФЕР11-01-005-02	Устройство гидроизоляции, последующий слой	100 м <sup>2</sup>	63,58	153,2	974,05	4,91	312,2	2	10	гидроизо лировщи ки 4 р. – 1 4 р. – 1	
ФЕР11-01-002-01	Устройство подстилающих слоев: песчаных	1 м <sup>3</sup>	635,8	3,41	216,8	0,3	190,7	2	10	бетонщи к 3 р. – 2	13,5
ФЕР11-01-011-03	Устройство стяжек бетонных	100 м <sup>2</sup>	63,58	40,65	258,45	1,27	80,75	2	10	Бетонщи к 3 р. – 2	16
<b>Арочное перекрытие</b>											
ФЕР09-03-038-01	Монтаж арок полигонального и криволинейного очертания из листовой стали и проката	1 т	97	15,9	154,2,3	1,98	192,06	2	9	машинис т крана 5 р. – 1 монтажн ик 5 р. – 1 4 р. – 1	11
ФЕР09-05-002-04	Электродуговая сварка при монтаже одноэтажных производственных зданий: покрытий (фермы, балки)	10 т	9,7	63,08	611,9	-	-	2	10	машинис т 6 р. – 1 сварщик 4 р. – 1	4
ФЕР09-04-010-03	Монтаж навесных панелей из герметичных стеклопакетов в пластиковой или алюминиевой обвязке	100 м <sup>2</sup>	63,58	322,73	205,19,2	19,4	1233,5	2	18	машинис т 6 р. – 1 монтажн ик 5 р. – 2	71,5
<b>Полы</b>											
ФЕР11-01-045-01	Устройство покрытий наливных на эпоксидной смоле ЭД 20 составом <Дианол 320> толщиной 3 мм и грунтовкой <Дианол 112> толщиной 0,5 мм	100 м <sup>2</sup>	70,44	80,04	563,8	0,1	7	2	20	плиточн ик 4 р. – 2	18
ФЕР11-01-036-02	Устройство покрытий из линолеума на клею: КН-2	100 м <sup>2</sup>	2,83	42,4	120	0,35	1	2	2	маляр 4 р. – 1 2 р. – 1	4

## Продолжение таблицы 4.5 – Калькуляция трудовых затрат

ФЕР11-01-027-02	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических для полов многоцветных	100 м <sup>2</sup>	21,62	119,78	2589,65	2,66	57,5	2	20	плиточник 4 р. – 2	8
Отделка потолков											
ФЕР15-04-005-02	Простая окраска поливинилацетатными водоэмульсионными составами по штукатурке и сборным конструкциям, подготовленным под окраску	100 м <sup>2</sup>	60,28	15,18	915	0,01	0,6	2	20	штукату р- маляр 4 р. - 3	3
ФЕР15-01-047-15	Устройство подвесных потолков типа <Армстронг> по каркасу из оцинкованного профиля	100 м <sup>2</sup>	60,28	102,46	6176,3	0,72	43,4	2	20	плиточник 4 р. – 2	19,5
Отделка стен											
ФЕР15-02-018-01	Штукатурка внутренних поверхностей наружных стен, цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону когда остальные поверхности не оштукатуриваются	100 м <sup>2</sup>	102,5	90,48	9274,2	7,46	765	2	20	штукату р- маляр 4 р. - 1	30
ФЕР15-01-050-01	Облицовка стен декоративным бумажно-слоистым пластиком или листами из синтетических материалов	100 м <sup>2</sup>	158,4	50,15	7943,8	0,11	17,42	2	20	облицовщик-плиточник 4 р. - 2	25
ФЕР15-01-019-07	Гладкая облицовка стен, столбов, пилястр и откосов (без карнизных, плитусных и угловых плиток) с установкой плиток туалетного гарнитура на клею из сухих смесей: по кирпичу и бетону	100 м <sup>2</sup>	45,6	159,67	7280,9	1,65	75,24	2	20	облицовщик-плиточник 4 р. - 2	23
Фасад											
ФЕР09-04-006-04	Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м	100 м <sup>2</sup>	126,5	170,24	21535,4	34,58	4374,4	2	36	машинист крана 5 р. – 1 монтажник ик 5 р. – 1 4 р. – 1	37,5
ФЕР09-04-010-03	Монтаж навесных панелей из герметичных стеклопакетов в пластиковой или алюминиевой обвязке	100 м <sup>2</sup>	126,5	322,73	40825,4	19,4	2454,1	2	36	машинист крана 5 р. – 1 монтажник ик 5 р. – 1 4 р. – 1	71
ДП 08.05.01 ПЗ											Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							58

## Продолжение таблицы 4.5 – Калькуляция трудовых затрат

		Лестницы									
ФЕР06-01-111-01	Устройство лестничных маршей в опалубке типа "Дока": прямоугольных	100 м <sup>3</sup>	0,13	2412,6	313,7	56,59	7,4	2	4	бетонщи к 4 р. – 2 стропальщ. 4 р. – 2 бетонщи к 4 р. – 2 стропальщ. 4 р. – 2	5
ФЕР06-01-119-01	Установка монолитных лестничных площадок в мелкощитовой опалубке (типа "Модостр")	100 м <sup>3</sup>	0,13	3050,65	396,6	235,96	30,7	2	4	бетонщи к 4 р. – 2 стропальщ. 4 р. – 2	6,5
		Отмостка									
ФЕР11-01-002-01	Устройство подстилающих слоев: песчаных	1 м <sup>3</sup>	28,57	3,41	97,42	0,3	8,57	1	4	бетонщи к 3 р. – 2	3
ФЕР06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки	100 м <sup>3</sup>	0,285	180	51,3	18	5,13	2	4	бетонщи к 3 р. – 2	2

### 4.7 Проектирование общеплощадочного стройгенплана

#### 4.7.1 Расчет площади приобъектного склада

На строительной площадке организуют приобъектные склады для хранения материалов. При определении запаса материалов исходят из того, что запас должен быть минимальным, но достаточным для обеспечения бесперебойного выполнения работ. Запас материалов и конструкций определяется по формуле:

$$P_{\text{скл}} = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \cdot T_n \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (4.13)$$

где  $P_{\text{общ}}$  – количество материалов и конструкций, необходимое для строительства;

$T$  – продолжительность работ, выполняемых с использованием этих материалов, дней (по календарному плану);

$T_n$  – норма запасов материалов, дней (при дальности до 50 км 5...10 дней);

$K_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автотранспорта 1,1);

$K_2$  – коэффициент потребления материалов, равный 1,3.

Полезная площадь склада определяется по формуле:

$$F_{\text{скл}} = P_{\text{скл}} \cdot f, \quad (4.13)$$

где  $f$  – нормативная площадь на единицу складированного материала.

Площадь подъездных путей и дорог вычисляется отдельно от полезной, с учетом длины складов, типов применяемых кранов и транспортных

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		59

средств. Проходы между штабелями устраивают не реже, чем через два штабеля в продольном направлении и не реже, чем через 25 м в поперечном направлении. Ширина прохода 0,7 м, зазоры между смежными штабелями 0,2 м.

В каждый штабель укладывают конструкции только одной марки. Знаки маркировки изделий всегда должны быть обращены в сторону прохода или проезда. Каждое изделие должно опираться на деревянные инвентарные подкладки и прокладки.

Общая площадь складов определяется по формуле:

$$F_{\text{общ}} = \frac{F_{\text{скл}}}{K_{\text{исп}}}, \quad (4.14)$$

где  $K_{\text{исп}}$  – коэффициент использования площади складов.

Открытые склады:

Кирпичи складировуются в поддонах.

$$P_{\text{скл}} = \frac{251}{10,5} \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 171$$

$$F_{\text{скл}} = 171 \cdot 1 = 171$$

$$F_{\text{общ}} = \frac{171}{0,6} = 285$$

Навесы:

Металлические конструкции:

$$P_{\text{скл}} = \frac{342}{9,5} \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 257,4$$

$$F_{\text{скл}} = 257,4 \cdot 1 = 257,4$$

$$F_{\text{общ}} = \frac{257,4}{0,5} = 514,8$$

Закрытые склады:

Остекление:

$$P_{\text{скл}} = \frac{4752}{141} \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 241$$

$$F_{\text{скл}} = 241 \cdot 1 = 241$$

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		60

$$F_{\text{общ}} = \frac{241}{0,6} = 402$$

#### 4.7.2 Проектирование временных дорог

Для нужд строительства используются постоянные и временные автодороги, которые размещаются в зависимости от принятой схемы движения автотранспорта. Схема движения на строительной площадке разрабатывается исходя из принятой технологии очередности производства строительного-монтажных работ, расположения зон хранения и вида материалов.

Конструкции временных дорог принимают в зависимости от интенсивности движения, типа машин, несущей способности грунтов. Принимаем естественные грунтовые дороги.

Основные параметры временных дорог при числе полос движения 1:  
 ширина полосы движения – 3,0 м,  
 ширина проезжей части – 3,0 м,  
 ширина земляного полотна – 6 м,  
 наименьшие радиусы кривых в плане – 12 м.

При трассировке дорог должны соблюдаться минимальные расстояния в соответствии с ТБ:

между дорогой и складской площадью: 0,5-1 м,  
 между дорогой и ограждением площадки: 3 м.

#### 4.7.3 Расчет монтажной и безопасной зон крана

Размещение монтажного крана производят из условия возможности монтажа конструкций этим краном и безопасности производства этих работ.

Монтажной зоной – называется пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов – 7 метров от края здания.

Рабочей зоной крана называют пространство, находящееся в пределах линии описываемой крюком крана.

$$R_{\text{обсл}} = R_{\text{max}} = 50 \text{ м}, \quad (4.15)$$

где  $R_{\text{max}}$  – вылет стрелы.

Зоной перемещения груза называют пространство, находящееся в пределах возможного перемещения груза, подвешенного на крюке крана.

$$R_{\text{ПГ}} = R_{\text{max}} + 0,5 \cdot L_{\text{max}}, \quad (4.16)$$

где  $L_{\text{max}}$  – половина длины самого длинного элемента перемещаемого на максимальном рабочем вылете.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		61



$$R_{\text{ПГ}} = 50 + 0,5 \cdot 6 = 53,0 \text{ м}$$

Опасной зоной работы крана называется пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении.

$$R_{\text{ОП}} = R_{\text{ПГ}} + x, \quad (4.17)$$

где  $x$  – максимальное расстояние отлета груза при его падении.

$$R_{\text{ОП}} = 50 + 7 = 57 \text{ м}$$

#### 4.7.4 Выбор временных зданий и сооружений

Стройгенплан разработан на период производство работ надземного цикла. На стройгенплане размещается строящийся объект с размерам в диаметре 90 м; площадка для складирования конструкций и материалов и временные дороги. Бытовой городок размещается на строительной площадке.

Временные здания и сооружения размещаются на участках, не подлежащих застройке.

Административные помещения и медпункт располагаются у въезда на строительную площадку, а бытовые – ближе к местам максимального скопления рабочих на стройплощадке, но не ближе 50 м от источника пыли, вредных паров и газов.

Помещения для обогрева и отдыха рабочих, пункт питания и душевые устанавливаются на расстоянии не более 150 м от рабочих мест, туалеты располагаются не далее 100 м от рабочих мест.

Приобъектные склады размещены в зоне действия крана, таким образом, чтобы создавать помех технологическим перемещениям строительных машин и прокладке подземных коммуникаций в процессе производства работ.

В проекте принимается один въезд на стройплощадку, один выезд с нее и кольцевая дорога вокруг здания. Движения автомобилей одностороннее.

На выезде предусмотрен пункт мойки колёс. Ширина дороги 3,5 м на участке с прямолинейным односторонним движением, в местах криволинейного движения длинномерных транспортных средств (например, на въезде и выезде) ширина увеличена до 8 м.

У приобъектных складов ширина дороги также увеличена до 8 м с целью обеспечения возможности разезда разгружаемого автотранспорта. Интервал между дорогой и складской площадкой 2,5 м, между дорогой (площадкой для разворота) и ограждением площадки минимум 3,0 м.

Сети временного водо- и энергоснабжения: пожарную водопроводную проводят вдоль дороги и на ней размещены пожарные гидранты. Пожарный гидрант расположен на расстоянии 2 м от дороги. Временная электросеть на

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
						62
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

стройплощадке независимая от силовой, временный трансформатор расположен по возможности ближе к центру нагрузки.

Все объекты стройгенплана рационально размещены на площадке, отведенной под строительство. Предусмотрена рациональная организация грузовых и людских потоков. Временные здания и установки расположены на территории, не предназначенной под застройку до окончания строительства.

Склады сборных конструкций и массовых материалов расположены у мест их наибольшего потребления. Размещение кранов гарантирует выполнение всех строительно-монтажных работ по принятой технологии и соблюдение графиков строительства.

Приобъектные склады располагаются в зонах работы кранов и в непосредственной близости от дорог. Строительная площадку во избежание доступа посторонних лиц огорожена. Обеспечено безопасное и безвредное производство работ, соблюдение санитарных и экологических норм. Гарантирована противопожарная безопасность, освещение проходов, проездов и рабочих мест.

Строительная площадка 180\*170 м ограждается временным забором из щитов высотой 1,8 м. На въезде и выезде со стройплощадки располагаются знаки безопасности дорожного движения, на въезде дополнительно вывешена схема движения автотранспорта по площадке.

Открытый склад рассчитан для хранения требуемого количества конструкций на 5 дней. Складирование предусмотрено в штабелях на деревянных подкладках.

Комплекс временных зданий рассчитывается по расчетной численности рабочих в наиболее многочисленную смену:

$$N_p = 1,05N_{max} = 1,05 \cdot 38 = 40$$

ИТР и МОП, служащих и охраны:

$$N_c = 1,05 \cdot 0,12 \cdot 0,8N_{max} = 1,05 \cdot 0,12 \cdot 0,8 \cdot 38 = 4$$

где  $N_{max}$  - общее списочное количество рабочих

На строительном объекте с числом работающих в наиболее многочисленной смене до 40 человек должны быть предусмотрены: гардеробные с умывальниками, душевые с сушилками, помещения для согревания, отдыха и приема пищи, прорабская, туалет, навес для отдыха, место для курения, устройство для мытья обуви, щит пожаротушения.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		63

Таблица 4.6 – Выбор временных зданий и сооружений

Наименование помещений	Назначение	Ед.изм	Нормативный показатель	Рабочая площадь
Гардеробная	Переодевание и хранение уличной спецодежды	м <sup>2</sup> двойной шкаф	1 на 1 чел.	40
Прорабская	Площадь на 1ИТР и размещение административно-бытового технического персонала	м <sup>2</sup>	24 на 5 чел.	9,6
Диспетчерский пункт	Контроль ведения движения на строительной площадке	м <sup>2</sup>	24 на 5 чел.	8,33
КПП	Контроль вход/выхода движения автотранспорта и рабочих	м <sup>2</sup>	7 на 2 чел.	11,42
Душевая	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м <sup>2</sup> (жен. и муж.)	0,2 на 1 чел.	8
Буфет	Обеспечение рабочих горячим питанием	м <sup>2</sup>	0,6 на 1	24

Таблица 4.7 – Инвентарные здания и сооружения

Система	Тип здания	Размеры в плане, м	Количество	Назначение
5055-1	Вагончик контейнерного типа	7,5x3,1x3	1	Гардеробная
5065-4	Вагончик контейнерного типа	7,5x3,1x3,1	1	Прорабская
ПДП-3-8000000	Передвижной вагончик на пневматических колесах	8,7x2,9x2,5	1	Диспетчерский пункт

Продолжение таблицы 4.7 – Инвентарные здания и сооружения

КПП-6	Металлические бытовки	2,5x2,5x3	1	КПП
494-4-13	Вагончик контейнерного типа	8x3,5x3,1	1	Душевая
4 078-1.00.00.000 СБ	Передвижной вагончик на пневматических колесах	6,5x2,6x2,8	1	Буфет
Временное	Биотуалет	1,5x1,5	4	Туалет

#### 4.7.5 Расчет освещения стройплощадки

Для освещения строительной площадки целесообразно применять прожекторное освещение. Светотехническим расчетом прожекторного освещения определяем количество прожекторов, необходимое их количество, высоту и место установки, угол наклона в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Расчет освещения производится по мощности прожекторной установки.

Расчет количества прожекторов производим исходя из нормативной освещенности и мощности машины.

Тогда количество прожекторов находим по формуле:

$$N = \frac{m \cdot E_i \cdot k \cdot A}{P_{\text{л}}}, \quad (4.18)$$

где  $m = 0,25$  – коэффициент, учитывающий световую отдачу источника света;

$E_i = 2$  лк – нормируемая освещенность горизонтальной поверхности;

$k = 1,5$  – коэффициент запаса;

$A = 28800$  м<sup>2</sup> – освещаемая площадь;

$P_{\text{л}} = 500$  Вт – мощность лампы.

$$N = \frac{0,25 \cdot 2 \cdot 1,5 \cdot 28800}{500} = 44 \text{ шт}$$

Принимаем 44 прожектора ПЗС – 35 с ЛМГ – 220 – 500.

Минимальную высоту установки прожекторов над освещенной поверхностью вычисляем по формуле:

$$h_{\text{min}} = \sqrt{\frac{I_{\text{max}}}{300}}, \quad (4.19)$$

где  $I_{\text{max}} = 50$  ккд – максимальная сила света.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		65

$$h_{min} = \sqrt{\frac{50000}{300}} = 13 \text{ м}$$

#### 4.7.6 Расчет водоснабжения

Расчетные нормативы устанавливают потребность в воде на производственные и хозяйственно-бытовые нужды. Полученное значение сравнивают с расходом воды на противопожарные нужды  $Q_{\text{пож}}$ , устанавливаемым по размеру площади территории строительной площадки.

Расход воды на производственные и хозяйственно-питьевые нужды.

Максимальный часовой расход воды на производственные нужды  $Q_1$ ,  $\text{м}^3$ , определяется по формуле:

$$Q_1 = (SAK_{\text{ч}})/(n \cdot 1000), \quad (4.20)$$

где  $S$  – количество единиц транспорта, установок или объем работ в максимальную смену;

$A$  – удельные расход воды на производственные нужды, л;

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$n$  – число часов в смену.

$$Q_1 = \frac{3 \cdot 1,5 \cdot 38112}{8 \cdot 1000} = 21,438 \text{ м}^3$$

Часовой расход воды на охлаждение двигателей внутреннего сгорания  $Q_2$ ,  $\text{м}^3$ , равен 0.

Максимальный часовой расход воды на хозяйственно-питьевые нужды  $Q_3$ ,  $\text{м}^3$ , определяется по формуле:

$$Q_3 = (N_1 A_1 K_{\text{ч}})/(n \cdot 1000), \quad (4.21)$$

где  $N_1$  – число работающих в максимальную смену;

$A_1$  – расход воды на одного работающего, л;

$$Q_3 = \frac{38 \cdot 3 \cdot 8}{8 \cdot 1000} = 0,105 \text{ м}^3$$

Расчетный секундный расход воды  $q_{\text{п}}$  на производственные и хозяйственно-питьевые нужды определяется по формуле:

$$q_{\text{п}} = (\sum Q \cdot 1000)/3600, \quad (4.22)$$

где  $\sum Q$  – суммарный максимальный часовой расход воды,  $\text{м}^3$ , равный:

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		66

$$\Sigma Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 \quad (4.23)$$

$$\Sigma Q = 21,438 + 0 + 0,105 = 21,543 \text{ м}^3$$

$$q_{\text{п}} = \frac{(21,543 \cdot 1000)}{3600} = 5,98 \text{ л/с}$$

Расчетный секундный расход воды  $q_{\text{д}}$  в литрах определяется по формуле:

$$q_{\text{д}} = (aN_3)/(h \cdot 60), \quad (4.24)$$

где  $a$  – норма расхода воды на прием душа;  
 $N_3$  – число рабочих, пользующихся душем;  
 $h$  – число минут работы душевой.

$$q_{\text{д}} = \frac{25 \cdot 25}{7 \cdot 60} = 1,49 \text{ л/с}$$

Общий расчетный секундный расход воды в литрах определяется по формуле:

$$q_{\text{расч}} = q_{\text{п}} + q_{\text{д}} + q_{\text{пож}}, \quad (4.25)$$

где  $q_{\text{пож}}$  – расход воды для наружного пожаротушения.

$$q_{\text{расч}} = 5,98 + 1,49 + 15 = 22,47 \text{ л/с}$$

На расстоянии 1,5...5 м от дорог предусматривается размещение колодцев с пожарными гидратами, обеспечивающими возможность прокладки от них рукавов до мест возможного загорания на расстоянии не более 100 м.

Наибольшая величина  $q_{\text{расч}}$  и является расчетным параметром для определения диаметра временного трубопровода, который определяется по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot q_{\text{расч}}}{\pi V}}, \quad (4.26)$$

где  $D$  – диаметр трубы, м;  
 $q_{\text{расч}}$  – расход воды в л/с;  
 $V$  – скорость движения воды по трубам, отличающихся при большом (1,5...2,0 м/с) и при малом (0,7...1,2 м/с) расходе воды, м/с;  
1000 – коэффициент перевода, мм.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
						67
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 22,47}{3,14 \cdot 1,5}} = 207,21 \text{ мм}$$

По нормам диаметр противопожарного трубопровода принимается не менее 100 мм.

Если расчетные значения  $D$  превышают это значение, то их округляют до ближайшего большего по государственному стандарту, в данном случае 200 мм.

## 4.8 Технологическая карта на монтаж арочного перекрытия

### 4.8.1 Общие указания

Здание состоит из железобетонного монолитного каркаса и арочного перекрытия .

4.8.1.1. В состав работ, последовательно выполняемых, при монтаже арок входят:

Подготовительные работы:

- организация рабочей зоны строительной площадки;
- транспортировка и складирование оборудования, конструкций и материалов.

Основные работы:

- строповка и расстроповка конструкций;
- подъем, наводка и установка конструкций «арок» на опоры;
- выверка и временное закрепление конструкций;
- постоянное закрепление конструкций;
- остекление арок.

Заключительные работы:

- уборка и восстановление обустройства территории.

4.8.1.2. Объемы основных работ, описываемых в данной технологической карте.

4.8.1.3 Нормативная документация:

-СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004; СНиП II-23-81\*.

-СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009.

-СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87.

-СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*.

- СП 17.13330.2017 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		68

- СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда.

- РД 11-02-2006. Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения.

- РД 11-05-2007. Порядок ведения общего и (или) специального журнала учета выполнения работ при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства.

## **4.8.2 Организация и технология выполнения работ**

### **4.8.2.1. Подготовительные работы**

СП 48.13330.2011 "Организация строительства" до начала выполнения строительного-монтажных работ на объекте Подрядчик обязан в установленном порядке получить у Заказчика проектную документацию и разрешение на выполнение строительного-монтажных работ. Выполнение работ без разрешения запрещается.

4.8.2.2. До начала производства работ по монтажу металлических арок перекрытия необходимо провести комплекс организационно-технических мероприятий, в том числе:

- назначить лиц, ответственных за безопасное выполнение работ, а также их контроль и качество выполнения;

- провести инструктаж членов бригады по технике безопасности;

- установить, смонтировать и опробовать строительные машины, механизмы и оборудование по номенклатуре, предусмотренные Проектом производства работ и Технологической картой;

- подготовить и установить в зоне работы бригады инвентарь, приспособления и средства для безопасного производства работ;

- обеспечить рабочих инструментами и средствами индивидуальной защиты;

- построить необходимые для производства работ постоянные и временные подъездные пути и автодороги к объекту;

- оградить территорию площадки и опасные зоны;

- обеспечить связь для оперативно-диспетчерского управления производством работ;

- установить временные инвентарные бытовые помещения для хранения строительных материалов, инструмента, инвентаря, обогрева рабочих, приёма пищи, сушки и хранения рабочей одежды, санузлов и т.п.;

- подготовить места для складирования материалов, инвентаря и другого необходимого оборудования;

- обеспечить строительную площадку противопожарным инвентарем и средствами сигнализации;

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		69



- составить акт готовности объекта к производству работ;
- получить разрешение на производство работ у технадзора Заказчика.

4.8.2.3. До начала монтажа металлических сегментов арок должны быть полностью закончены следующие работы:

- проверено качество профилей, их размеры и расположение закладных деталей;
- подготовлены места монтажа профилей;
- стержни оснащены необходимыми монтажными приспособлениями: распоркой, предохранительным канатом;
- нанесены риски установочных осей на арку и опорных поверхностях.

Риски

нанесены карандашом или маркером;

- устроены временные подъездные дороги для автотранспорта и подготовлены площадки для складирования сегментов и работы крана;
- сегменты и закладные детали перевезены и складированы на объектном складе;
- в зону монтажа доставлены необходимые монтажные средства, приспособления и инструменты.

Основанием для начала работ может служить техническая готовность конструкции здания к монтажу сегментов, подписан акт освидетельствования ответственных конструкций. К данному акту прилагают исполнительные геодезические схемы с нанесением положения опорных поверхностей в плане и по высоте.

Разгрузка сегментов на объекте, раскладка и установка производится обычно автокраном в зоне действия монтажного крана. Арка собирается на земле. Установку производят, таким образом, чтобы кран с монтажной стоянки мог устанавливать их в проектное положение без изменения вылета стрелы.

Завершение подготовительных работ фиксируют в Общем журнале работ (Рекомендуемая форма приведена в РД 11-05-2007).

4.8.2.4. Разметку мест монтажа производят способом створных засечек от осевых точек сооружения. Осевые точки сооружения разбиваются на местности от осей и схемы привязки строительной сетки.

4.8.2.5. Эффективность монтажа арок в значительной мере зависит от применяемых монтажных кранов. Выбор крана для монтажа зависит от геометрических размеров, массы и расположения монтирующих арок, характеристики монтажной площадки, объёма и продолжительности монтажных работ, технических и эксплуатационных характеристик крана.

Целесообразность монтажа конструкций здания тем или иным краном устанавливают согласно технологической схеме монтажа с учётом обеспечения подъёма максимально возможного количества монтируемых конструкций с одной стоянки при минимальном количестве перестановок крана.

По техническим характеристикам подходит башенный кран КБ-585-03.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		70

## Монтажная схема

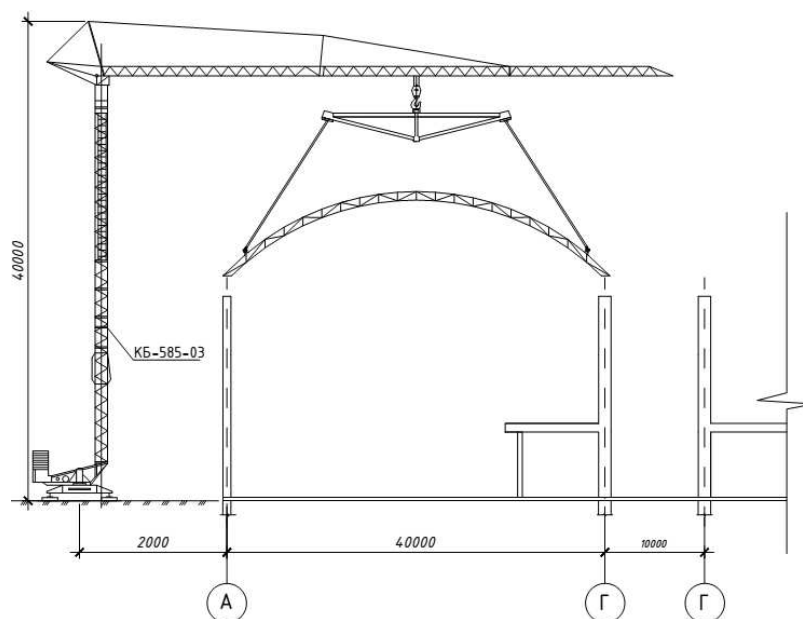


Рисунок 4.3 – Схема монтажа арок

4.8.2.6. Подготовка купола к монтажу состоит из следующих операций:

- сборка;
- укрупнительной сборки (при необходимости);
- обустройство люльками, лестницами и расчалками;
- строповка и подъем арки в зону установки;
- разворота при помощи расчалок поперек пролета здания;
- временного крепления на опорной поверхности при помощи распорок между арками, расчалок и оттяжек.

4.8.2.7. На верхнем поясе монтажки устанавливают временную распорку. По концам арки прикрепляют две оттяжки из пенькового каната, чтобы удерживать арку от раскачивания при подъеме.

Между боковыми стойками натягивают стальной страховочный канат, к которому монтажники крепят карабины предохранительных поясов. Такая страховка позволяет монтажнику безопасно перемещаться по нижнему поясу.

4.8.2.8. Для обеспечения устойчивости конструкций в процессе их монтажа и создания безопасных условий при выполнении монтажных работ на высоте применяют монтажные люльки, смонтированные на лестницах. Лестницы устанавливают в местах опорных поверхностей, на которые устанавливают купол.

4.8.2.9. Стropовку производят в узлах пояса, чтобы в профилях не возникали изгибающие усилия, с помощью наклонных стропов или траверсы. До подъема арки монтажники проверяют надежность грузозахватных приспособлений, правильность строповки и равномерность натяжения стропов.

### 4.8.3 Требования к качеству и приемке работ

Контроль качества работ по монтажу металлических сегментов, осуществляться специальными службами, создаваемыми в строительной организации и оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля.

Контроль качества работ должен включать входной контроль рабочей документации, конструкций и изделий; операционный контроль производства работ по монтажу арок и приемочный контроль.

4.8.3.1 Операционный контроль качества работ по монтажу металлического каркаса арки в процессе производства работ. Ответственным за качество выполненных работ назначается мастер или прораб. Контроль должен быть достаточным для оценки качества выполняемых операций, имея в виду выполнение требований стандартов или технических условий и проектной документации на конструкции.

4.8.3.2 Операционный контроль качества сварных соединений должен производиться до нанесения антикоррозионной защиты (в том числе окрашивание конструкции).

Контролю в первую очередь должны быть подвергнуты швы в местах с признаками дефектов. Контроль должен осуществляться в соответствии с требованиями стандартов, проектной и технологической документации.

4.8.3.3 При приемочном контроле осуществляют проверку соответствия положения арок, указанному в проектных чертежах.

### 4.8.4 Требования безопасности охраны труда

4.8.4.1 При производстве работ по монтажу арок необходимо соблюдать требования следующих нормативных документов.

- СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004; СНиП II-23-81\*.

-СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009.

-СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87.

-СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*.

- СП 17.13330.2017 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76.

-СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда.

4.8.4.2 При обнаружении нарушений норм и правил охраны труда работники должны принять меры к их устранению собственными силами, а в случае невозможности этого - прекратить работы и информировать должностное лицо.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		72

4.8.4.3 В случае возникновения угрозы безопасности и здоровья работников ответственные лица обязаны прекратить работы и принять меры по устранению опасности, а при необходимости – обеспечить эвакуацию людей в безопасное место.

#### 4.8.5 Материально-технические ресурсы

##### 4.8.5.1. Потребность в машинах и оборудовании

4.8.5.1.1. Механизация строительных и специальных строительных работ должна быть комплексной и осуществляться комплектами строительных машин, оборудования, средств малой механизации, необходимой монтажной оснастки, инвентаря и приспособлений.

4.8.5.1.2. Средства малой механизации, оборудование, инструмент и технологическая оснастка, необходимые для выполнения монтажных работ, должны быть скомплектованы в нормокомплекты в соответствии с технологией выполняемых работ.

4.8.5.1.3. Примерный перечень основного необходимого оборудования, машин, механизмов, и инструментов для производства монтажных работ приведен в таблице 1.

Таблица 4.8 – Перечень оборудования, машин, механизмов и инструментов для производства монтажных работ

№ п/п	Наименование машин, механизмов, станков, инструментов и материалов	Марка	Ед. изм.	Кол-во
1	Башенный кран	КБ-585-03	шт	1
2	Строп двухветвевой	2СК-10,0	шт	1
3	Оттяжки из пенькового каната	d=15...20 мм	шт	2
4	Строп четырехветвевой		шт	1
5	Нивелир	2НК-Кл	шт	2
6	Теодолит	2Т-30П	шт	2
7	Рулетка измерительная металлическая	ГОСТ 7502-98	шт	1
8	Домкрат реечный	ДР-3,2	шт	1
9	Автогидроподъемник	АГП-18	шт	1
10	Гайковерт электрический	ИЭ-3115Б	шт	1
11	Шаблоны разные		шт	1
12	Инвентарная винтовая стяжка		шт	2
13	Лом стальной монтажный		шт	2

Продолжение таблицы 4.8 – Перечень оборудования, машин, механизмов и инструментов для производства монтажных работ

14	Расчалки		шт	4
15	Кондуктор для закрепления и выверки профилей		шт	1
16	Каски строительные		шт	5
17	Жилеты оранжевые		шт	5

### 4.8.6 Техничко-экономические показатели

34	ФЕР09-03 038-01	Монтаж арки полигонального и криволинейного очертания из листовой стали и проката (учебный пример) 868,53 = 700,68 + 0,02962963 * 9 040,00 (Иные СМР ПЗ=0.01 (СЗП=0.01, ЗМ=0.01 к рас...), ЗПМ=0.01, МАТ=0.01 к рас..., ТЗ=0.01, ТЗМ=0.01)	1 т конструк ций	97	7757,93	1262,14	2760,89	218,43		752519	122428	267809	21166	127,399	12353,62
35	ФССЦ 201-0140	Конструкции покрытий производственных зданий с применением профилей замкнутых перфорированных прямоугольного сечения, типа МОЛОДЕЧНО. Связи вертикальные С1 (учебный пример) (Иные СМР ПЗ=0.01 (СЗП=0.01, ЗМ=0.01 к рас...), ЗПМ=0.01, МАТ=0.01 к рас..., ТЗ=0.01, ТЗМ=0.01)	шт.	47	2321,78					109124					
36	ФЕР09-05 002-04	Электродовая сварка при монтаже одноэтажных производственных зданий: покрытий (фермы, балки) (учебный пример) (Иные СМР ПЗ=0.01 (СЗП=0.01, ЗМ=0.01 к рас...), ЗПМ=0.01, МАТ=0.01 к рас..., ТЗ=0.01, ТЗМ=0.01)	10 т конструк ций	9,7	19470,39	6422,02	6177,95			188863	62294	59929		505,2708	4901,13
37	ФЕР09-04 010-03	Монтаж навесных панелей из герметичных стеклопакетов в пластиковой или алюминиевой обвязке (учебный пример) 4 * 26,37 * 2 838,06 = 0,02168486 * 25 011,00 (Иные СМР ПЗ=0.01 (СЗП=0.01, ЗМ=0.01 к рас...), ЗПМ=0.01, МАТ=0.01 к рас..., ТЗ=0.01, ТЗМ=0.01)	100 м2	63,58	39490,22	25017,99	5000,57	219,52		2058881	1028781	316318	16500	2585,007	164358,0
38	ФЕР09-03 012-03	Монтаж стропильных и подстропильных ферм на высоте до 25 м пролетом до 24 м массой более 5,0 т (учебный пример) (Иные СМР ПЗ=0.01 (СЗП=0.01, ЗМ=0.01 к рас...), ЗПМ=0.01, МАТ=0.01 к рас..., ТЗ=0.01, ТЗМ=0.01)	1 т конструк ций	97	3937,58	948,1	2359,43	236,05		381943	92063	228995	22897	105,8121	10283,77
39	ФЕР13-03 002-04	Огрунтовка металлических поверхностей за один раз: грунтовкой ГФ-021 (учебный пример) (Иные СМР ПЗ=0.01 (СЗП=0.01, ЗМ=0.01 к рас...), ЗПМ=0.01, МАТ=0.01 к рас..., ТЗ=0.01, ТЗМ=0.01)	100 м2 окрашив аемой поверхн ости	9,4	2150,93	482,57	74,57	0,8		20219	4254	701	8	42,5331	399,91
40	ФЕР13-03 004-26	Окраска металлических оштукатуренных поверхностей: эмалью ПФ-115 (учебный пример) (Иные СМР ПЗ=0.01 (СЗП=0.01, ЗМ=0.01 к рас...), ЗПМ=0.01, МАТ=0.01 к рас..., ТЗ=0.01, ТЗМ=0.01)	100 м2 окрашив аемой поверхн ости	9,4	8201,18	278,27	48,86	0,8		58855	2619	459	8	30,6783	288,38
41	ФЕР09-05 003-02	Постановка болтов: высокопрочных (учебный пример) 354,84 = 378,80 * 0,00838297872340423 * 27 593,00 (Иные СМР ПЗ=0.01 (СЗП=0.01, ЗМ=0.01 к рас...), ЗПМ=0.01, МАТ=0.01 к рас..., ТЗ=0.01, ТЗМ=0.01)	100 шт. болтов	47	4445,07	1240,59	97,08			208918	58308	4503		128,901	6001,17
42	ФЕР09-05 002-04	Электродовая сварка при монтаже одноэтажных производственных зданий: покрытий (фермы, балки) (учебный пример) (Иные СМР ПЗ=0.01 (СЗП=0.01, ЗМ=0.01 к рас...), ЗПМ=0.01, МАТ=0.01 к рас..., ТЗ=0.01, ТЗМ=0.01)	10 т конструк ций	97	19470,39	6422,02	6177,95			1888629	622930	599261		505,2708	49011,27

Рисунок 4.4 – Техничко-экономические показатели на возведение арочного перекрытия

## 5 Охрана труда и техники безопасности

### 5.1 Общие положения

Согласно [44] организация и выполнение работ в строительном производстве, промышленности строительных материалов и строительной индустрии должны осуществляться при соблюдении законодательства Российской Федерации об охране труда. Участники строительства аквапарка (заказчики, проектировщики, подрядчики, поставщики, а также производители строительных материалов и конструкций, изготовители строительной техники и производственного оборудования) несут установленную законодательством ответственность за нарушения требований нормативных документов.

### 5.2 Требования безопасности к обустройству и содержанию строительной площадки, участков работ и рабочих мест

Устройство строительной площадки, ее техническая эксплуатация должны соответствовать требованиям строительных норм и правил, государственных стандартов, санитарных, противопожарных, экологических и других действующих нормативных документов. Строительная площадка и участки работ в населенных пунктах или на территории организации во избежание доступа посторонних лиц должны быть ограждены. Конструкция защитных ограждений должна удовлетворять следующим требованиям: высота ограждения строительной площадки должна быть не менее 1,6 м, а участков работ – не менее 1,2 м; ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, должны иметь высоту не менее 2 м и оборудованы сплошным защитным козырьком. Места прохода людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху козырьком шириной не менее 2 м от стены здания. У въезда на строительную площадку необходимо устанавливать схему внутривозвращенных дорог и проездов с указанием мест складирования материалов и конструкций, мест разворота транспортных средств, объектов пожарного водоснабжения и пр.

Внутренние автомобильные дороги строительной площадки должны соответствовать строительным нормам и правилам и оборудованы соответствующими дорожными знаками, регламентирующими порядок движения транспортных средств и строительных машин.

Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с требованиями государственных стандартов. Для работающих на открытом воздухе должны быть предусмотрены навесы для укрытия от атмосферных осадков. При температуре воздуха на рабочих местах ниже 10 град. С работающие на открытом воздухе или в неотопливаемых помещениях

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		75

должны быть обеспечены помещениями для обогрева. В темное время суток указанные ограждения должны быть освещены электрическими сигнальными лампочками напряжением не выше 42 В. Проходы на рабочих местах и к рабочим местам должны отвечать следующим требованиям: - ширина одиночных проходов к рабочим местам и на рабочих местах должна быть не менее 0,6 м, а высота таких проходов в свету - не менее 1,8 м; - лестницы или скобы, применяемые для подъема или спуска работников на рабочие места, расположенные на высоте более 5 м, должны быть оборудованы устройствами для закрепления фала предохранительного пояса (канатами с ловителями и др.). При выполнении работ на высоте, внизу, под местом работ, необходимо выделить опасные зоны. [44]

### **5.3 Требования безопасности при складировании материалов и конструкции**

Материалы (конструкции) при строительстве крытого парка аттракционов размещены в соответствии с требованиями настоящих норм по охране труда на выровненных площадках, чтобы не произошло самопроизвольного смещения, просадки, осыпания и раскатывания складированных материалов.

Материалы, изделия, конструкции и оборудование при складировании на строительной площадке и рабочих местах укладываются следующим образом:

- кирпич в пакетах на поддонах - не более чем в два яруса;
- мелкосортный металл - в стеллаж высотой не более 1,5 м;
- рулонные материалы - вертикально в 1 ряд на подкладках;

Складирование других материалов, конструкций и изделий осуществлено согласно требованиям стандартов и технических условий на них.

Между штабелями (стеллажами) на складах предусмотрены проходы шириной 1 м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств и погрузочно-разгрузочных механизмов, обслуживающих склад.

Прислонять (опирать) материалы и изделия к заборам, деревьям и элементам временных и капитальных сооружений не допускается.

### **5.4 Обеспечение электробезопасности**

Устройство и эксплуатация электроустановок должны осуществляться в соответствии с требованиями правил устройства электроустановок, межотраслевых правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей, правил эксплуатации электроустановок потребителей.

Все электропусковые устройства должны быть размещены так, чтобы исключалась возможность пуска машин, механизмов и оборудования

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		76

посторонними лицами. Запрещается включение нескольких токоприемников одним пусковым устройством.

Защиту электрических сетей и электроустановок на производственной территории от сверхтоков следует обеспечить посредством предохранителей с калиброванными плавкими вставками или автоматических выключателей согласно правил устройства электроустановок.

Допуск персонала строительно-монтажных организаций к работам в действующих установках и охранной линии электропередачи должен осуществляться в соответствии с межотраслевыми правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок потребителей.

### 5.5 Безопасность труда при производстве земляных работ

При выполнении земляных работ, связанных с размещением рабочих мест в выемках и траншеях, предусмотрены мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- движущиеся машины и их рабочие органы, а также передвигаемые ими предметы;
- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

Место производства работ очищено от деревьев, строительного мусора.

При размещении рабочих мест в выемках их размеры, принимаемые в проекте, должны обеспечивать размещение конструкций, оборудования, оснастки, а также проходы на рабочих местах и к рабочим местам шириной в свету не менее 0,6 м, а на рабочих местах - также необходимое пространство в зоне работ.

Для прохода на рабочие места установлены трапы и маршевые лестницы шириной не менее 0,6 м с ограждениями и приставные лестницы (деревянные - длиной не более 5 м).

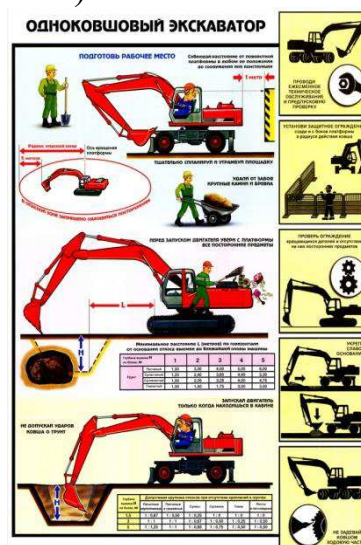


Рисунок 5.1 – Безопасность труда при производстве земляных работ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата



## 5.6 Безопасность труда при производстве бетонных работ

При подаче, укладке и уходе за бетоном, заготовке и установке арматуры, а также установке и разборке опалубки (далее – выполнении бетонных работ) необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- движущиеся машины и передвигаемые ими предметы;
- обрушение элементов конструкций;
- шум и вибрация;
- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

При наличии опасных и вредных производственных факторов, указанных в п. 7.1.1 [44], безопасность бетонных работ должна быть обеспечена на основе выполнения содержащихся в организационно-технологической документации (ПОС, ППР «Бетонные работы») следующих решений по охране труда:

- для защиты от механических воздействий, воды, щелочи бетонщики обязаны использовать костюмы брезентовые или костюмы для защиты от воды из синтетической ткани с пленочным покрытием;

- бетонщики обязаны использовать дежурные средства индивидуальной защиты, в том числе:

при работе с отбойными молотками - антивибрационные рукавицы и защитные очки;

при работе с электровибраторами, а также работах по электропрогреву-диэлектрические перчатки и сапоги.

- при нахождении на территории стройплощадки бетонщики должны носить защитные каски.

При монтаже опалубки, а также установке арматурных каркасов следует руководствоваться требованиями раздела 8 [44] "Монтажные работы" настоящих норм и правил.



Рисунок 5.2 – Безопасность труда при производстве бетонных работ

						ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			78

## 5.7 Безопасность труда при производстве монтажных работ

При монтаже железобетонных и стальных элементов конструкций оборудования (далее – выполнении монтажных работ) необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- передвигающиеся конструкции, грузы;
- обрушение незакрепленных элементов конструкций зданий и сооружений;
- падение вышерасположенных материалов, инструмента;
- опрокидывание машин, падение их частей;
- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

При наличии опасных и вредных производственных факторов, указанных в п.8.1.1 [44], безопасность монтажных работ должна быть обеспечена на основе выполнения содержащихся в организационно-технологической документации (ПОС, ППР «Монтажные работы») следующих решений по охране труда:

- определение марки крана, места установки и опасных зон при его работе;
- обеспечение безопасности рабочих мест на высоте;
- определение последовательности установки конструкций;
- обеспечение устойчивости конструкций и частей здания в процессе сборки;
- определение схем и способов укрупнительной сборки элементов конструкций.

На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

При возведении зданий и сооружений запрещается выполнять работы, связанные с нахождением людей в одной захватке (участке) на этажах (ярусах), над которыми производятся перемещение, установка и временное закрепление элементов сборных конструкций и оборудования.

При невозможности разбивки зданий и сооружений на отдельные захватки (участки) одновременное выполнение монтажных и других строительных работ на разных этажах (ярусах) допускается только в случаях, предусмотренных ППР, при наличии между ними надежных (обоснованных соответствующим расчетом на действие ударных нагрузок) междуэтажных перекрытий.

Монтаж конструкций каждого вышележащего этажа (яруса) здания следует производить после закрепления всех установленных монтажных элементов по проекту и достижения бетоном (раствором) стыков несущих конструкций прочности, указанной в ППР.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		79

Окраску и антикоррозионную защиту конструкций и оборудования в случаях, когда они выполняются на строительной площадке, следует производить, как правило, до их подъема на проектную отметку. После подъема производить окраску или антикоррозионную защиту следует только в местах стыков и соединений конструкций.

Распаковка и расконсервация подлежащего монтажу оборудования должны производиться в зоне, отведенной в соответствии с ППР, и осуществляться на специальных стеллажах или прокладках высотой не менее 100 мм.

При расконсервации оборудования не допускается применение материалов с взрывопожароопасными свойствами.

При монтаже каркасных зданий устанавливать последующий ярус каркаса допускается только после установки ограждающих конструкций или временных ограждений на предыдущем ярусе.

Монтаж лестничных маршей и площадок зданий (сооружений) должен осуществляться одновременно с монтажом конструкций здания. На смонтированных лестничных маршах следует незамедлительно устанавливать ограждения.

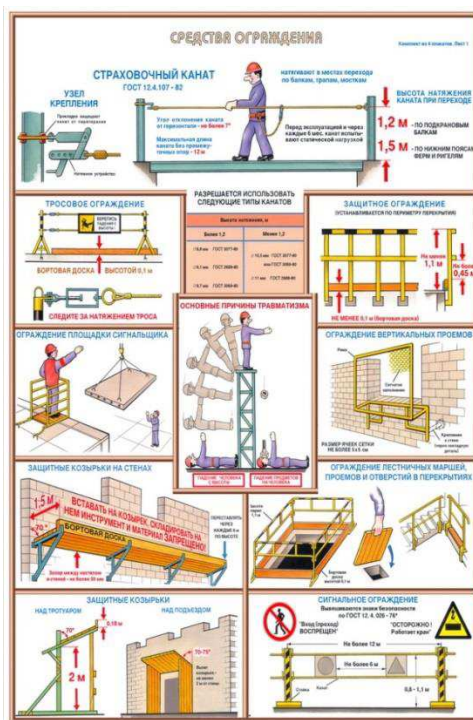


Рисунок 5.3 – Средства ограждения при производстве монтажных работ

## 5.8 Безопасность труда при производстве отделочных работ

При выполнении отделочных работ (штукатурных, малярных, облицовочных, стекольных) необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;

- расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных материалов и конструкций;
- недостаточная освещенность рабочей зоны.

При наличии опасных и вредных производственных факторов, указанных в п.10.1.1 [44], безопасность отделочных работ должна быть обеспечена на основе выполнения содержащихся в организационно-технологической документации (ПОС, ППР «Отделочные работы») следующих решений по охране труда:

- в качестве средств подмащивания необходимо применять, как правило, инвентарные средства подмащивания (подмости сборно-разборные, подмости передвижные с перемещаемым рабочим местом, столики и др.), оборудованные ограждениями.

Запрещается применять в качестве подмостей случайные средства подмащивания (ящики, бочки, ведра и т.п.):

- при работе с растворами, имеющими химические добавки, необходимо использовать средства индивидуальной защиты (резиновые перчатки, защитные мази и др.), предусмотренные в технологической карте на проведение штукатурных работ.

При выполнении отделочных работ следует выполнять требования настоящих норм и правил, при выполнении окрасочных работ следует выполнять требования межотраслевых правил по охране труда.

Отделочные составы и мастики следует готовить, как правило, централизованно. При их приготовлении на строительной площадке необходимо использовать для этих целей помещения, оборудованные вентиляцией, не допускающей превышение предельно допустимых концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Помещения должны быть обеспечены безвредными моющими средствами и теплой водой.

## 6 Оценка воздействия на окружающую среду

### 6.1 Климат и фоновое загрязнение воздуха

В орографическом отношении территория Республики Хакасия находится в пределах Минусинской котловины, окруженной крупными горными системами: Кузнецким Алатау, Восточными и Западными Саянами. Характерной особенностью является слабохолмистый увалистый рельеф.

Климат района резко континентальный, с холодной продолжительной зимой и коротким жарким летом. Резкие колебания температуры воздуха наблюдаются не только в течение года, но и в течение суток.

Максимальное количество осадков выпадает в теплое время года. Зимы малоснежные, что обуславливает глубину промерзания грунта до 2,9 м.

Основное направление ветров юго-западное.

Территория площадки строительства по климатическому районированию для строительства отнесена к району I, подрайону IV [9]; расчетная зимняя температура наружного воздуха - 37°C [9]; нормативное давление ветра – 0,38 кПа; вес снегового покрова -  $p = 1,2$  кПа [9]; сейсмичность данного участка 7 баллов.

В данном пункте указаны климатические характеристики, фоновые концентрации основных загрязняющих веществ согласно табл. 6.1

Таблица 6.1 – Характеристики состояния воздушного бассейна района расположения объекта

Наименование показателя	Единица измерения	Величина показателя
1 Климатические характеристики:		
- тип климата		Резко континентальный
- температурный режим		
средняя температура воздуха наиболее холодного месяца	°С	-25,5
средняя и максимальная температура воздуха самого жаркого месяца	°С	+19,5
продолжительность периода с положительными температурами воздуха	дней	172
- осадки:		
среднее количество осадок за год	мм	327
максимальная скорость ветра	м/сек	6,5

Продолжение таблицы 6.1 – Характеристики состояния воздушного бассейна района расположения объекта

2 Характеристики загрязнения атмосферы:		
- основные характеристики загрязнения воздуха:		
виды загрязняющих веществ, среднегодовые и среднесезонные концентраций загрязняющих веществ: бенз(а)пирен взвешенные вещества формальдегид	мг/м <sup>3</sup>	3,2 1,6 2,4
- основные источники загрязнения атмосферы в районе строительства		-
- сведения о выпадении на рассматриваемую территорию вредных веществ и химизме осадков (в т.ч. по кислотным и радиационным осадкам)		-

## 6.2 Оценка воздействия на атмосферный воздух

Загрязнение атмосферного воздуха при строительстве здания происходит в результате поступления в него вредных веществ от:

- неорганической пыли – от перемещения грунтов;
- выхлопных газов от работающих двигателей;
- выбросов от сварочных работ при сварке металлических конструкций;
- выбросов от лакокрасочных работ – защита металлических конструкций.

Расчёт объёма выбросов проводится согласно регламентированной Методики проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом), РДС 82-202-96, ГН 2.1.6.1338-03 "Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест", ГН 2.1.6.1765-03 "Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест", Федеральному классификационному каталогу отходов.

### 6.2.1 Расчет выбросов от сварочных работ

При сварочных работах в атмосферный воздух выделяются железа оксид, марганец и его соединения, фтористый водород. В данном проекте используется электрическая сварка с применением электродов типа Э-42.

Определение количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах произведено в соответствии с [46].

						ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			83

Расчет количества загрязняющих веществ при сварочных работах проводится по удельным показателям, приведенным к расходу сварочных материалов.

Химический состав наплавленного металла электрода, %

- углерод, не более: 0,12

- марганец: 0,70-1,20

- кремний: 0,20-0,50

- сера, не более: 0,030

- фосфор, не более: 0,030

Расчет валового выброса загрязняющих веществ при сварке производится по формуле:

$$M_i^c = g_i^c \cdot B \cdot 10^{-6}, \quad (6.1)$$

где  $g_i^c$  – удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества расходуемых сварочных материалов, г/кг (табл. 3.6.1 [33]);

$B = 0,8$  т – масса расходуемого сварочного материала, кг.

$$M_{MgO}^c = 1,13 \cdot 800 \cdot 10^{-6} = 0,000904 \text{ т/год}$$

$$M_{FeO}^c = 12,3 \cdot 800 \cdot 10^{-6} = 0,00984 \text{ т/год}$$

$$M_{SiO_2}^c = 1,1 \cdot 800 \cdot 10^{-6} = 0,00088 \text{ т/год}$$

$$M_{NF_2}^c = 0,97 \cdot 800 \cdot 10^{-6} = 0,000776 \text{ т/год}$$

$$M_{NO_2}^c = 3,1 \cdot 800 \cdot 10^{-6} = 0,00248 \text{ т/год}$$

$$M_{CO_2}^c = 14,1 \cdot 800 \cdot 10^{-6} = 0,01128 \text{ т/год}$$

Максимально разовый выброс загрязняющих веществ при сварке определяется по формуле:

$$G_i^c = \frac{g_i^c \cdot b}{t \cdot 3600}, \quad (6.2)$$

где  $g_i^c$  – удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества расходуемых сварочных материалов, г/кг;

$b = 50$  кг – максимальное количество сварочных материалов, расходуемых в течение рабочего дня;

$t = 6$  ч – «чистое» время, затрачиваемое на сварку в течение рабочего дня.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
						84
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$G_1^c = \frac{1,13 \cdot 50}{6 \cdot 3600} = 0,0026 \text{ г/с}$$

$$G_2^c = \frac{12,3 \cdot 50}{6 \cdot 3600} = 0,0284 \text{ г/с}$$

$$G_3^c = \frac{1,1 \cdot 50}{6 \cdot 3600} = 0,00254 \text{ г/с}$$

$$G_4^c = \frac{0,97 \cdot 50}{6 \cdot 3600} = 0,00224 \text{ г/с}$$

$$G_5^c = \frac{3,1 \cdot 50}{6 \cdot 3600} = 0,00717 \text{ г/с}$$

$$G_6^c = \frac{14,1 \cdot 50}{6 \cdot 3600} = 0,0326 \text{ г/с}$$

Результаты расчетов валового и максимально разового выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах приведены в таблице 6.2

Таблица 6.2 – Удельные выбросы при сварочных работах

Загрязняющее вещество	$g_i^c$ г/кг	Валовый выброс вредных веществ, т/год	Макс. разовый выброс вредных веществ, г/с
Марганец и его соединения	1,13	0,000904	0,0026
Оксид железа	12,3	0,00984	0,0284
Пыль неорганическая, содержащая SiO <sub>2</sub>	1,1	0,00088	0,00254
Фтористый водород	0,97	0,000776	0,00224
Диоксиды азота	3,1	0,00288	0,00717
Оксид углерода	14,1	0,01128	0,0326

### 6.2.2 Расчет выбросов от лакокрасочных работ

Окраска производится эмалью МС-17. Расход краски составляет 640кг. Также используется растворитель РС-2 (26 кг) и грунтовка ГФ-021 (320 кг).

Таблица 6.3 – Доля выделения загрязняющих веществ (%) при окраске

Способ окраски	Выделение вредных компонентов		
	доля краски (%), потерянной в виде аэрозоля ( $\delta_k$ ) при окраске	доля растворителя (%), выделяющегося при окраске ( $\delta_p'$ )	доля растворителя (%), выделяющегося при сушке ( $\delta_p''$ )
Безвоздушное распыление	25	23	77



Таблица 6.4 – Состав каждого вида лакокрасочного материала

Лакокрасочный материал	$f_1, \%$	$f_2, \%$	Компоненты летучей части лакокрасочных материалов и растворителей (их код)	
Эмаль МС-17	57	43	Ксилол	100
Грунтовка ГФ-021	55	45	Ксилол	100
Растворитель РС-2	100	-	Ксилол	30
			Уайт-спирит	70

Определяем валовый выброс аэрозоля краски по формуле 3.4.1 [46]

$$M_k = m \cdot f_1 \cdot \delta_k \cdot 10^{-7}, \quad (6.3)$$

где  $m$  – количество израсходованной краски за год, кг;

$\delta_k$  – доля краски, потерянной в виде аэрозоля при различных способах окраски, % (табл. 3.4.1 [46]);

$f_1$  – количество сухой краски, % (табл. 3.4.2 [46]).

$$M_k = (640 \cdot 0,25 \cdot 0,57 + 26 \cdot 0,25 \cdot 1,0 + 320 \cdot 0,25 \cdot 0,55) \cdot 10^{-7} \\ = 0,000101 \text{ т/год}$$

Поскольку в используемой краске и растворителе из вредных компонентов представлен только ксилол, рассчитаем валовый выброс летучих компонентов ксилола по формуле 3.4.2 [46]:

$$M_p^i = (m_1 \cdot f_{pip} + m \cdot f_2 \cdot f_{pik} \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5} \quad (6.4)$$

где  $m_1$  – количество растворителей, израсходованных за год, кг;

$f_2$  – количество летучей части краски, % (табл. 3.4.2 [46]);

$f_{pip}$  – количество различных летучих компонентов в растворителях, % (табл. 3.4.2 [46]);

$f_{pik}$  – количество различных летучих компонентов, входящих в состав краски (грунтовки, шпатлевки), % (табл. 3.4.2 [46]).

Определяем максимально разовый выброс загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу по формуле:

$$G_{ok}^i = \frac{P' \cdot 10^6}{n \cdot t \cdot 3600}, \quad (6.5)$$

где  $t$  – число рабочих часов в день в наиболее напряженный месяц;

$n$  – число дней работы участка в этом месяце;

$P'$  – валовый выброс компонентов.

Таблица 6.5 – Выбросы в атмосферу от лакокрасочных покрытий

Выделяющееся загрязняющее вещество	Валовый выброс, т/год	Макс. разовый выброс, г/с
Ксилол	0,0000901	0,000101
Уайт-спирит	0,000041	0,00005
Аэрозоль краски	0,000021	0,000047

### 6.2.3 Расчет выбросов от работы автомобильного транспорта

При строительстве применяется следующая техника:

- экскаватор ZOOMLION ZE230-3 (2 ед.; дизельный двигатель);
- бульдозер ZOOMLION ZD160 (2 ед.; дизельный двигатель);
- грузовые автомобили КАМАЗ-65117, МАЗ 504-А, DAF XF 105 (3 ед.; дизельный двигатель).

Расчеты выполняются в соответствии с [46].

Валовый выброс загрязняющих веществ (СО, СН, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, сажа (С)) при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$M_i^k = \sum_{k=1}^k n_k \cdot n \cdot (m_{npic} \cdot t_{np} + m_{xxik} \cdot t_{xx}) \cdot 10^{-6}, \quad (6.6)$$

где  $n_k$  – количество проверок в год автомобилей к-й группы;

$n$  – количество автомобилей с одноименными характеристиками;

$m_{npic}$  – удельный выброс  $i$ -го вещества при прогреве двигателя автомобиля к-й группы для теплого периода года, г/мин;

$m_{xxik}$  – удельный выброс  $i$ -го вещества при работе двигателя автомобиля на холостом ходу автомобиля к-й группы, г/мин;

$t_{np}$  – время прогрева автомобиля на посту контроля (3 мин.);

$t_{xx}$  – время работы на холостом ходу (4 мин.).

Максимально разовый выброс при контроле токсичности отработавших газов определяется по формуле:

$$G_i = \frac{(m_{npic} \cdot t_{np} + m_{xxik} \cdot t_{ис1} + m_{xxik} \cdot A \cdot t_{ис2}) \cdot N'_k}{3600}, \quad (6.7)$$

где  $N'_k$  - наибольшее количество автомобилей;

$m_{npic}$  – удельный выброс  $i$ -го вещества при прогреве двигателя автомобиля к-й группы для теплого периода года, г/мин;

$m_{xxik}$  – удельный выброс  $i$ -го вещества при работе двигателя автомобиля на холостом ходу автомобиля к-й группы, г/мин;

$t_{np}$  – время прогрева автомобиля на посту контроля (1,5 мин.);

$t_{ис1}$  – среднее время работы двигателя на малых оборотах холостого хода при проверке (1 мин.);

$A$  – коэффициент, учитывающий увеличение удельного выброса  $i$ -го вещества  $k$ -й группы при работе двигателя автомобиля на повышенных оборотах холостого хода (1,8);

$t_{ис2}$  – среднее время работы двигателя на повышенных оборотах холостого хода (1 мин.).

Максимальный разовый выброс загрязняющих веществ при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$G_i = \frac{(m_{npic} \cdot t_{np} + m_{испik} \cdot t_{ис}) \cdot N'_k}{3600}, \quad (6.8)$$

где  $N'_k$  - наибольшее количество автомобилей;

$m_{npic}$  – удельный выброс  $i$ -го вещества при прогреве двигателя автомобиля  $k$ -й группы для теплого периода года, г/мин;

$m_{испik}$  – удельный выброс  $i$ -го вещества при проведении испытаний на двух режимах измерения дымности автомобиля  $k$ -й группы, г/мин;

$t_{np}$  – время прогрева автомобиля на посту контроля (4 мин.);

$t_{ис}$  – время испытаний (1 мин.);

Для бульдозеров (поскольку они перемещаются по территории стройплощадки):

Максимально разовый выброс CO вещества определяется по формуле:

$$G_{CO} = \frac{(15 \cdot 4 + 10,2 \cdot 1 + 1,5 \cdot 1,8 \cdot 1) \cdot 2}{3600} = 0,054 \text{ (г/с)}$$

Максимально разовый выброс SO<sub>2</sub> вещества определяется по формуле:

$$G_{SO_2} = \frac{(0,02 \cdot 4 + 0,02 \cdot 1 + 0,02 \cdot 1,8 \cdot 1) \cdot 2}{3600} = 0,000076 \text{ (г/с)}$$

Максимально разовый выброс NO<sub>2</sub> вещества определяется по формуле:

$$G_{NO_2} = \frac{(0,2 \cdot 4 + 0,2 \cdot 1 + 0,2 \cdot 1,8 \cdot 1) \cdot 2}{3600} = 0,00076 \text{ (г/с)}$$

Максимально разовый выброс СН вещества определяется по формуле:

$$G_{CH} = \frac{(1,5 \cdot 4 + 0,2 \cdot 1 + 0,2 \cdot 1,8 \cdot 1) \cdot 2}{3600} = 0,054 \text{ (г/с)}$$

Результаты расчета выбросов загрязняющих веществ, приведены в таблице 6.1. Расчеты производились с помощью источника [46] и программы «Экологический калькулятор».

Таблица 6.6 – Выбросы загрязняющих веществ

Загрязняющее вещество	$m_{np}$ , г/мин	$t_{np}$ , мин	$mL$ , г/к	$L$ , км	$m_{xx}$ , г/мин	$t_{xx}$ , мин	$N'_k$	$G$ , г/с	$M$ , т/год
СО	15	4	29,7	0,1	10,2	1	2	0,054	0,0035
SO <sub>2</sub>	0,2	4	5,5	0,1	1,7	1	2	0,000076	0,0009
NO <sub>2</sub>	0,2	4	0,8	0,1	0,2	1	2	0,00076	0,0065
СН	0,02	4	0,15	0,1	0,02	1	2	0,054	0,00021
Сажа	0,02	4	0,12	0,1	0,2	1	2	0,054	0,00021

Для экскаваторов и автобетононасосов без учета пробега:

Максимальный разовый выброс загрязняющих веществ СО при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$G_{CO} = \frac{(3 \cdot 4 + 2,9 \cdot 1) \cdot 4}{3600} = 0,016 \text{ (г/с)}$$

Максимальный разовый выброс загрязняющих веществ SO<sub>2</sub> при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$G_{SO_2} = \frac{(0,113 \cdot 4 + 0,1 \cdot 1) \cdot 4}{3600} = 0,00061 \text{ (г/с)}$$

Максимальный разовый выброс загрязняющих веществ NO<sub>2</sub> при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$G_{NO_2} = \frac{(1 \cdot 4 + 2,9 \cdot 1) \cdot 4}{3600} = 0,0076 \text{ (г/с)}$$

Максимальный разовый выброс загрязняющих веществ СН при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$G_{CH} = \frac{(0,4 \cdot 4 + 2,9 \cdot 1) \cdot 4}{3600} = 0,005 \text{ (г/с)}$$

Максимальный разовый выброс загрязняющих веществ сажи при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$G_{CH} = \frac{(0,04 \cdot 4 + 0,04 \cdot 1) \cdot 4}{3600} = 0,00017 \text{ (г/с)}$$

Результаты расчета выбросов загрязняющих веществ, приведены в таблице 6.2. Расчеты производились с помощью источника [46] и программы «Экологический калькулятор».

Таблица 6.7 – Выбросы загрязняющих веществ

Загрязняющее вещество	$m_{np}$ , г/мин	$t_{np}$ , мин	$mL$ , г/к	$L$ , км	$m_{xx}$ , г/мин	$t_{xx}$ , мин	$N'_k$	$G$ , г/с	$M$ , т/год
СО	3	4	6,1	0,1	2,9	1	4	0,016	0,0046
SO <sub>2</sub>	0,4	4	1	0,1	0,45	1	4	0,005	0,001
NO <sub>2</sub>	1	4	4	0,1	1	1	4	0,0076	0,0072
СН	0,113	4	0,54	0,1	0,1	1	4	0,00061	0,00042
Сажа	0,04	4	0,3	0,1	0,04	1	4	0,00017	0,00012

### 6.3 Расчет в калькуляторе ОНД-86

Общий итог по расчету выбросов вредных веществ подводим с помощью калькулятора ОНД-86.

Таблица 6.8 – Результаты расчета в экологическом калькуляторе ОНД-86

Выбрасываемое вещество	$M_i$ , т/год	$G_i$ , г/с	$C_m$ , ед. ПДК	ПДК, мг/м <sup>3</sup>
Марганец и его соединения	0,000904	0,0026	0,0011	0,01
Оксид железа	0,00984	0,0284	0,0031	0,04
Пыль неорганическая	0,00088	0,00254	0,0001	0,15
Фтористый водород	0,000776	0,00224	0,0005	0,02
Диоксид азота	0,00288	0,00717	0,0004	0,085
Оксид углерода	0,01128	0,0326	0,0000	5
Оксид серы	0,00621	0,0021	0,0000	0,5
Оксид азота	0,00897	0,0148	0,0002	0,4
Углеводород	0,05451	0,00072	0,0000	1
Сажа	0,55	0,00038	0,0000	0,15
Ксилол	0,0000901	0,000101	0,0000	0,2
Уайт-спирит	0,000041	0,00005	0,0000	1
Аэрозоль краски	0,000021	0,000047	0,0000	0,2

**Вывод:**

Результаты расчета показали, что количество загрязняющих веществ, выделяющихся в результате сварочных работ, лакокрасочных работ, работы машин и механизмов, не превышает предельно-допустимого количества.

## 6.4 Расчет образования отходов

В период строительства объекта образуются следующие виды отходов: отходы строительные, отходы цемента, отходы железобетонных изделий, отходы стали.

Класс опасности и код образующихся отходов определены по данным нормативного документа – классификационного каталога отходов – и представлены в таблице 6.9. Расчет образования отходов производится согласно [46].

Таблица 6.9 – Расчет количества образования отходов

Наименование отходов	Код	Класс опасности	Кол-во образования отходов в год, т/год
Шлак сварочный	31404800 01 99 4	IV	0,2
Остатки и огарки стальных сварочных электродов	35121601 01 99 5	V	0,13
Отходы лакокрасочных средств	5500000 00 00 0	IV	0,6
Бой бетонных изделий, отходы бетоны в кусковой форме	31402701 01 99 5	V	4,1
Отходы, содержащие сталь в кусковой форме	35120112 01 99 5	V	0,49
Пыль керамическая	3140070111004	IV	0,06
Обрезки резины	5750010201005	V	0,11
Мусор строительный	9120060101004	IV	0,4

По данным выше представленной таблицы следует, что деятельность строительства объекта не связана с повышенной опасностью для окружающей среды и населения.

Масса образующихся огарков рассчитывается по формуле:

$$M_{OG} = P_{эi} \cdot C_{OG} \cdot 10^{-2}, \quad (6.9)$$

где  $P_{эi} = 2,0$  т/год – масса израсходованных сварочных электродов  $i$ -ой марки;

$C_{OG} = 6,5$  % – норматив образования огарков, % от массы электродов.

$$M_{OG} = 2,0 \cdot 6,5 \cdot 10^{-2} = 0,13 \text{ т/год}$$

Окалина, шлак сварочный:

$$M_{шл.с} = \frac{P_{эi} \cdot C_{шл.с}}{10^{-2}}, \quad (6.10)$$

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		91

где  $C_{\text{шл.с}} = 10 \%$  – норматив образования сварочного шлака;  
 $P_{\text{э}i} = 2,0 \text{ т/год}$  – масса израсходованных сварочных электродов  $i$ -ой марки.

$$M_{\text{шл.с}} = \frac{2,0 \cdot 10}{10^{-2}} = 0,2 \text{ т/год}$$

Строительные отходы, по мере накопления и после завершения строительства объекта проектирования, необходимо своевременно вывозить на полигон твердых бытовых отходов.

Также при производстве работ по строительству крытого парка аттракционов предусмотреть мероприятия по охране окружающей среды:

- хранение, погрузку и перевозку пылящих и малопрочных материалов осуществлять путём применения контейнеров или специальных транспортных средств;

- осуществлять перевозку и складирование товарных бетонов и растворов в герметических емкостях;

- производственные и бытовые стоки, образующиеся на строительной площадке, должны очищаться и обеззараживаться в порядке, предусмотренном проектом производства работ;

- при технологических и организационных перерывах двигатели внутреннего сгорания механизмов должны останавливаться;

- для уборки мусора в здании применяют специальные трубчатые лотки;

- не допускается закапывать в грунт при планировке и сжигания на строительной площадке отходов и остатков строительных материалов;

- используются материалы, имеющие сертификаты экологической безопасности.

Строительство должно быть завершено качественной уборкой и благоустройством территории с восстановлением растительного покрова.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
						92
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## 7 Сметы

### 7.1 Обоснование принятой базы данных, индексов изменения сметной стоимости и коэффициентов

Локальный сметный расчет составлен на общестроительные работы для большепролетного здания парка аттракционов на основании [34].

Для составления локальной сметы использован базисно-индексный метод, сущность которого заключается в использовании системы текущих и прогнозных цен на ресурсы. В качестве базовых цен приняты цены на 2001 год.

Сметная стоимость общестроительных работ определена по сборникам Федеральных единичных расценок (ФЕР). Индекс изменения сметной стоимости на 2 квартал 2019 года составляет 8 согласно [35].

Сметная стоимость состоит из следующих показателей:

- прямые затраты;
- накладные расходы (размер накладных расходов в процентах от фонда оплаты труда составляет 112% в базисном уровне цен);
- сметная прибыль (норматив в % к фонду оплаты труда – 65% в базисном уровне цен).

Сметная стоимость строительных работ составила 113418874тыс. руб.

### 7.2 Локальный сметный расчет

Структура локального сметного расчета на общестроительные работы для большепролетного здания парка аттракционов приведена в приложении А и выполнена в табличной форме.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
						93
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дипломный проект на тему « Крытый парк аттракционов» разработан в соответствии с заданием на выпускную квалификационную работу.

В Архитектурно-строительном разделе разработаны объемно-планировочные и конструктивные решения крытого парка аттракционов.

В расчетно-конструктивном разделе рассчитаны несущие конструкции здания по двум группам предельных состояний, сконструированы монолитные железобетонные колонны, безбалочная плита перекрытия, монолитное железобетонное ядро жесткости и большепролетные металлические арки перекрытия.

В разделе «Основания и фундаменты» произведен расчет глубинного водопонижения на участке строительства, запроектированы свайные фундаменты.

В технологической части проекта составлен общеплощадочный стройгенплан, на период строительства, календарный план строительства здания, разработана технологическая карта на монтаж арочного перекрытия.

В разделе «Охрана труда и техника безопасности» определены мероприятия, обеспечивающие безопасность строительства проектируемого объекта.

В разделе «Оценка воздействия на окружающую среду» выполнены расчеты выбросов загрязняющих веществ от разных видов работ, произведено сравнение их величин с ПДК, рассчитано количество отходов строительного производства, определены мероприятия по уменьшению загрязняющего воздействия на окружающую среду.

В экономической части составлена локальная смета на общестроительные работы по возведению высотной части объекта, определена сметная стоимость строительства парка аттракционов в ценах на 2 квартал 2019 года.

Дипломный проект разработан в соответствии с действующими нормативными документами.

Графическая часть выполнена в системе автоматического проектирования ARHICAD 22. Расчет конструкций произведен с помощью программного комплекса SCAD 21.1. Расчет основания произведен вручную. Локальная смета составлена в комплексе Гранд Смета. Расчет выбросов загрязняющих веществ выполнен с помощью калькулятора ОНД-86.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
						94
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31.06.2009. – Введ. 01.01.2013. – Москва: ОАО ЦПП, 2013. – 43 с.
2. СП 304.1325800.2017 Конструкции большепролетных зданий и сооружений. Правила эксплуатации. – Введ. 26.04.2018. – Москва: ОАО ЦПП, 2018. – 64 с.
3. СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\*. – Введ. 20.05.2011. – Москва: ОАО ЦПП, 2011. – 47 с.
4. СП 112.13330.2012 Пожарная безопасность зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 21-01-97\*. – Введ. 19.07.2011. – Москва: ОАО ЦПП, 2011. – 67 с.
5. СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы (с Изменением N 1) – Введ. 01.05.2009. – Москва: ОАО ЦПП, 2009. – 50 с.
6. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям – Введ. 24.06.2013. – Москва: ОАО ЦПП, 2013. – 186 с.
7. СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81\*. – Введ. 25.11.2018. – Москва: ОАО ЦПП, 2018. – 122 с.
8. СП 73.13330.2016 Внутренние санитарно-технические системы здания. СНиП 3.05.01-85 (с Изменением N 1). – Введ. 01.04.2017. – Москва: ОАО ЦПП, 2017. – 39 с.
9. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*. – Введ. 01.01.2013. – Москва: ОАО ЦПП, 2013. – 87 с.
10. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция от 2012 г. – Введ. 01.07.2013. – Москва: ОАО ЦПП, 2013. – 140 с.
11. СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96. – Введ. 01.07.2017. – Москва: ОАО ЦПП, 2017. – 169 с.
12. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* (с Изменением N 1) – Введ. 04.06.2017. – Москва: ОАО ЦПП, 2017. – 104 с.
13. СП 113.13330.2016 Стоянки автомобилей. Актуализированная редакция СНиП 21-02-99\* – Введ. 08.05.2017. – Москва: ОАО ЦПП, 2017. – 33 с.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		95

14. СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88 (с Изменением N 1) – Введ. 20.05.2011. – Москва: ОАО ЦПП, 2011. – 68 с.
15. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3) – Введ. 01.01.2013. – Москва: ОАО ЦПП, 2013. – 152 с.
16. Байков В.Н. Железобетонные конструкции: учебник для вузов/ В.Н. Байков, Э.Е. Сигалов. – М.: Стройиздат, 2009 – 728 с.
17. СП 16.13330.2017 "Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*" (с Поправкой, с Изменением N 1) – Введ. 28.08.2017. – Москва: ОАО ЦПП, 2017. – 148 с.
18. Нехаев, Г.А. Проектирование и расчет стальных цилиндрических резервуаров и газгольдеров низкого давления: учебник / Г.А. Нехаев. – Москва: АСВ, 2005. – 216 с.
19. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\*- Введ 01.07.2017. - Москва: ОАО ЦПП, 2017. – 206 с.
20. Берлинов, М. В. Расчет оснований и фундаментов: Учеб. Для ср. спец. Учеб. Заведений. / М. В. Берлинов, Б. А. Ягупов; – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 2000. – 272 с.; ил.
21. Шутенко, Л. Н. Основания и фундаменты. Курсовое и дипломное проектирование/Л. Н. Шутенко, А. Д. Гильман, Ю. Т. Лупан- К.: Высш.шк. Головное изд-во, 1989. - 328 с.; 108 табл., 135 ил.- Библиогр.: 18 назв.
22. Смородинов, М. И. Справочник по общестроительным работам. Основания и фундаменты/М. И. Смородинов, Б. С. Фёдоров, Б. А. Ржаницын.: Стройиздат, 1974. – 372 с.; 92 табл., 152 ил.- Библиогр.: 55 назв.
23. Теличенко, В. И. Технология строительных процессов: В 2 ч. Ч. 1.: Учеб. Для строит. Вузов / В. И. Теличенко, А. А. Липадус, О. М. Терентьев. – М.: Высш. шк., 2002 – 392 с.: ил.
24. Кирнев, А. Д. Организация в строительстве. Курсовое и дипломное проектирование: Учебное пособие. 2-е изд., перераб. И доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 528 с.: ил. – (Учебник для вузов. Специальная литература).
25. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006. – М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 9с.
26. ЕНиР: Комплект / Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1987.
27. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция. – Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		96

- 28.РД 11-06-2007 Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. – Введ. 01.07.2007. – М.: Госстрой России 2007.
- 29.СНиП 1.04.03-85\*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений: в 2ч. - Госстрой России – М.: АПП ЦИТП, 1991.
- 30.СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. – Введ. 01.09.2001. – Москва: ОАО ЦПП, 2002. – 42 с.
- 31.СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. – Введ. 01.01.2003. – Москва: ОАО ЦПП, 2004. – 30 с.
- 32.Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом). – Введ. 28.10.1998. – Госкомитет РФ по охр. окр. ср. и гидрометеорологии. – 221 с.
- 33.РДС 82-202-96 Правила разработки и применения нормативов трудноустраняемых потерь и отходов материалов в строительстве. – Введ. 01.01.1997. – М.: Госстрой России 1977.
- 34.МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. – Введ. 09.03.2004. – М.: Госстрой России 2004.
- 35.Минстрой России Письмо № 12661-ДВ/09 от 10 апреля 2019 г.
- 36.ГОСТ 10704-91. Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент (с Изменением N 1) – Введ. 15.11.1991. – Москва: ГСС ССР, 1982. – 20 с.
- 37.СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85 (с Опечаткой, с Изменениями N 1, 2) Введ. 27.12.2010. – Москва: ОАО НИЦ «Строительство», 2011. – 90 с.
- 38.Ухов С. Б. Механика грунтов, основания и фундаменты: учебное пособие/ С. Б. Ухов, В. В. Семенов, В. В. Знаменский, З. Г. Тер-Мартirosян, С. Н. Чернышев. – Издательство Ассоциации строительных вузов, 2005 г. - 528 с.
- 39.СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\* - Введ 16.12.2016. - Москва: ОАО НИЦ «Строительство», 2016. – 228 с.
- 40.ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик - Введ. 01.04.2016 - Москва: ОАО "ПНИИИС", 2016. - 63 с.
- 41.СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания строительства. Часть 1. Общие правила производства работ. - Введ. 0.03.1998- Москва: ОАО "ПНИИИС", 1998. - 63 с.
- 42.Демченко В.М. Технология возведения зданий и сооружений учебное пособие по курсовому проектированию/Сост. В.М. Демченко.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		97

Красноярск: КГТУ, 2006, 208 с.

43. Хальфин М.Н. Грузоподъемные машины для монтажных погрузо-загрузочных работ: Учебно-справочное пособие/ М.Н. Хальфин, А.Д. Кирнев, Г.В. Несветаев. – Ростов н/Д.: Феникс, 2006. – 608 с.
44. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. – Введ. 01.09.2001. – Москва: ОАО ЦПП, 2002. – 42 с.
45. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. – Введ. 01.01.2003. – Москва: ОАО ЦПП, 2004. – 30 с.
46. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом). – Введ. 28.10.1998. – Госкомитет РФ по охр. окр. ср. и гидрометеорологии. – 221 с.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
						98
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № (локальная смета)

на Крытый парк Атракционов  
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость строительных работ \_\_\_\_\_ 113418874 тыс. руб.

Средства на оплату труда \_\_\_\_\_ 11489279 тыс. руб.

Сметная трудоемкость \_\_\_\_\_ 9223032 чел. час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 03.06.2019 г.

№ ПП	Обосно - вание	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.								
					Всего	В том числе		Обору- довани е	Всего	В том числе			Т/з осн. раб.на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Общая масса обору- дования, т	
						Осн.З/ п	Эк.Ма ш			З/пМех	Осн.З/п	Эк.Ма ш				З/пМех
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>Раздел 1. Земляные работы</b>																

1	<b>ФЕР01-01-036-02</b>	Планировка площадей бульдозерами мощностью: 79 (108) кВт (л.с.)	1000 м2 спланированной поверхности за 1 проход бульдозера	6,36	160,2		160,2	28,8		1019		1019	183		
2	<b>ФЕР01-01-003-10</b>	Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью 0,65 (0,5-1) м3, группа грунтов:	1000 м3 грунта	1,42	38975	1076	37898	4070		55344	1529	53815	5780	138,01	195,98
3	<b>ФЕР01-01-013-10</b>	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом	1000 м3 грунта	5,05	52048	1188	50808	6066		262845	6001	256580	30631	152,35	769,37

		вместимостью 0,65 (0,5-1) м3, группа грунтов: 4													
4	<b>ФЕР01 -02- 063-04</b>	Разработка грунта в траншеях и котлованах глубиной менее 3 м вручную с подъемом краном при наличии креплений, группа грунтов:	100 м3 грунта	0,24	85604	42139	43465			20545	10113	10432		4940,1	1185,62
5	<b>ФЕР01 -02- 002-01</b>	Уплотнение грунта прицепными кулачковыми катками 8 т на первый проход по одному следу при толщине слоя: 10 см	1000 м3 уплотн енного грунта	6,52	20882		20882	3690		136153		136153	24058		
6	<b>ФЕР01 -01- 034-06</b>	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м	1000 м3 грунта	3,05	3098,1		3098	342		9449		9449	1042		



		бульдозерами мощностью: 121 (165) кВт (л.с.), 3 группа грунтов													
<b>Раздел 2. Фундаменты</b>															
7	<b>ФЕР05 -01- 002-04</b>	Погружение дизель-молотом копровой установки на базе экскаватора железобетонных свай длиной до 8 м в грунты группы:	1 м3 сваи	33,5	5242,9	357,3	4801	319		175636	11968	160818	10693	37,567	1258,49
8	<b>ФССЦ- 441- 3001</b>	Сваи железобетонные сплошные	м3	33,5	11259					377164					
9	<b>ФЕР08 -01- 003-07</b>	Гидроизоляция боковая: обмазочная битумная в 2 слоя по выравненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону )	100 м2 изолир уемой поверх ности	0,34	9402,8	1617	589,4	17		3150	542	197	6	169,81	56,89

10	<b>ФЕР08-01-002-01</b> <i>Изм. вып. 1</i>	Устройство основания под фундаменты: песчаного	1 м3 основа ния	53,6	1046,4	150,4	316,5	24,4		56089	8059	16963	1305	18,423	987,47
11	<b>ФЕР08-01-002-03</b> <i>Изм. вып. 1</i>	Устройство основания под фундаменты: гравийного	1 м3 основа ния	53,6	2476,5	163,4	536,4	44,5		132742	8758	28753	2387	20,025	1073,34
12	<b>ФЕР06-01-001-01</b>	Устройство бетонной подготовки	100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле	0,54	462880	10186	7384	1122		248104	5460	3958	602	1305,9	699,95
13	<b>ФССЦ-401-0067</b>	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В 20 (М250)	м3	53,6	5349,3					286724					

14	<b>ФЕР06-01-001-22</b>	Устройство ленточных фундаментов железобетонных при ширине поверху: до 1000 мм	100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле	3,22	936853	31619	29681	3104		3016667	101813	95573	9994	3572,8	11504,35
15	<b>ФССЦ-401-0069</b>	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В 25 (М300)	м3	322	5767,2					1857038					
<b>Раздел 3. Надземная часть</b>															
16	<b>ФЕР06-01-026-14</b>	Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой более 6 м, периметром: более 4 м	100 м3 железобетона в деле	0,8	1E+06	70713	71731	8290		1118864	56570	57385	6632	8090,7	6472,59
17	<b>ФССЦ-401-0067</b>	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20	м3	-81	5349,3					-431797					

		мм, класс В 20 (М250)													
18	<b>ФССЦ-401-0069</b>	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В 25 (М300)	м3	80,7	5767,2					465528					
19	<b>ФЕР06-01-031-15</b>	Устройство железобетонных стен и перегородок высотой более 6 м, толщиной: 500 мм	100 м3 железобетона в деле	0,81	1Е+06	61732	50587	5968		951339	50003	40975	4834	7063,1	5721,14
20	<b>ФССЦ-401-0066</b>	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В 15	м3	-81	5326,7					-431459					
21	<b>ФССЦ-401-0069</b>	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В 25 (М300)	м3	81	5767,2					467143					

22	<b>ФЕР06-01-041-05</b>	Устройство перекрытий ребристых на высоте от опорной площади: до 6 м	100 м3 в деле	2,38	2E+06	1E+05	43730	4348		3599996	252082	104078	10349	12287	29243,87
23	<b>ФССЦ-401-0066</b>	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В 15 (М200)	м3	239	5326,7					1271951					
24	<b>ФССЦ-401-0071</b>	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В 30 (М400)	м3	239	6448,5					1539825					
25	<b>ФЕР06-01-037-01</b>	Устройство ригелей гражданских зданий	100 м3 железо бетона в деле	0,25	2E+06	1E+05	3E+05	####		539942	26742	81702	12626	11943	3021,7
26	<b>ФССЦ-401-0066</b>	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В 15 (М200)	м3	25,4	5326,7					135190					

27	<b>ФССЦ-401-0069</b>	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В 25 (М300)	м3	25,4	5767,2					146372					
28	<b>ФЕР08-02-005-02</b>	Кладка армированных стен наружных простых из кирпича керамического одинарного в районах с сейсмичностью 7-8 баллов при высоте этажа: свыше 4 м	1 м3 кладки	276	7182,5	401,8	242,2	29,6		1983157	110935	66879	8184	47,099	13004,45
29	<b>ФЕР06-01-034-09</b>	Устройство перемычек	100 м3 железобетона в деле	1,5	1E+06	1E+05	60244	7048		2172305	164986	90366	10573	12760	19139,9
30	<b>ФЕР11-01-005-01</b>	Устройство гидроизоляции из полиэтиленовой пленки на бутилкаучуковом клее, с защитой	100 м2 изолируемой поверхности	63,6	33681	12529	280,4	30,5		2141454	796589	17825	1940	1227	78010,87

		рубероидом: первый слой													
31	<b>ФЕР11-01-005-02</b>	Устройство гидроизоляции из полиэтиленовой пленки на бутилкаучуковом клее, с защитой рубероидом: последующий слой	100 м2 изолируемой поверхности	63,6	18460	8771	78,98	4,25		1173672	557632	5022	270	858,91	54609,64
32	<b>ФЕР11-01-002-01</b> <i>Изм. вып. 1</i>	Устройство подстилающих слоев: песчаных	1 м3 подстилающего слоя	636	918,03	150,4	233,6	24,1		583683	95593	148504	15329	18,423	11713,34
33	<b>ФЕР11-01-011-03</b>	Устройство стяжек бетонных: толщиной 20 мм	100 м2 стяжки	63,6	12635	2540	222,3	108		803336	161501	14133	6844	325,61	20702,06

**Раздел 4. Конструкция покрытия**

34	<b>ФЕР09-03-038-01</b>	Монтаж арок полигонального и криволинейного очертания из листовой стали и проката	1 т конструкций	97	7757,9	1262	2761	218		752519	122428	267806	21188	127,36	12353,82
35	<b>ФССЦ-201-0140</b>	Конструкции покрытий производственных зданий с применением профилей замкнутых гнутосварных прямоугольного сечения	шт.	47	2321,8					109124					
36	<b>ФЕР09-05-002-04</b>	Электродуговая сварка при монтаже одноэтажных производственных зданий: покрытий (фермы, балки)	10 т конструкций	9,7	19470	6422	6178			188863	62294	59926		505,27	4901,13



37	<b>ФЕР09-04-010-03</b>	Монтаж навесных панелей из герметичных стеклопакетов в пластиковой или алюминиевой обвязке	100 м2	63,6	39460	25618	5007	260		2508881	2E+06	318318	16500	2585,1	164358,6
38	<b>ФЕР09-03-012-03</b>	Монтаж стропильных и подстропильных ферм на высоте до 25 м пролетом до 24 м массой: более 5,0 т	1 т конструкций	97	3937,6	949,1	2359	236		381943	92063	228865	22897	105,81	10263,77
39	<b>ФЕР13-03-002-04</b>	Огрунтовка металлических поверхностей за один раз: грунтовкой ГФ-021	100 м2 окрашиваемой поверхности	9,4	2150,9	452,6	74,57	0,8		20219	4254	701	8	42,533	399,81

40	<b>ФЕР13-03-004-26</b>	Окраска металлических оштукатуренных поверхностей: эмалью ПФ-115	100 м2 окрашиваемой поверхности	9,4	6261,2	278,3	48,86	0,8		58855	2616	459	8	30,678	288,38
41	<b>ФЕР09-05-003-02</b>	Постановка болтов: высокопрочных	100 шт. болтов	47	4445,1	1241	97,08			208918	58308	4563		128,96	6061,17
42	<b>ФЕР09-05-002-04</b>	Электродуговая сварка при монтаже одноэтажных производственных зданий: покрытий (фермы, балки)	10 т конструкций	97	19470	6422	6178			1888628	622936	599261		505,27	49011,27
<b>Раздел 5. Полы</b>															
43	<b>ФЕР11-01-045-01</b> <i>Доп. вып. 1</i>	Устройство покрытий наливных на эпоксидной смоле ЭД 20 составом <Диатол 320> толщиной 3 мм и	100м2	70,4	17154 1	7456	461,1	10,4		12083379	525220	32477	733	641,12	45160,52

		грунтовой <Диопол 112> толщиной 0,5 мм														
44	<b>ФЕР11-01-036-02</b>	Устройство покрытий из линолеума на клею: КН-2	100 м2 покрытия	2,83	55524	2822	358,1	72		157133	7986	1013	204	339,62	961,14	
45	<b>ФЕР11-01-027-02</b>	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических для полов многоцветных	100 м2 покрытия	21,6	71224	8393	797,1	249		1539867	181447	17233	5387	959,44	20743,05	
<b>Раздел 6. Отделка потолков</b>																
46	<b>ФЕР15-04-005-02</b>	Простая окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами по штукатурке и сборным конструкциям, подготовленным	100 м2 окрашиваемой поверхности	60,3	8532,3	1217	55,99	8,49		514324	73368	3375	512	135,69	8179,36	

		под окраску: ПОТОЛКОВ														
47	<b>ФЕР15-01-047-15</b> <i>Доп. вып. 1</i>	Устройство подвесных потолков типа <Грильято> по каркасу из оцинкованного профиля	100м2 поверхности облицовки	60,3	53369	7715	2918	79,3		3217085	465035	175890	4780	820,7	49472,07	
<b>Раздел 7. Отделка стен</b>																
48	<b>ФЕР15-02-018-01</b>	Штукатурка внутренних поверхностей наружных стен, цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону когда остальные поверхности не оштукатуривают	100 м2 оштукатуриваемой поверхности	103	14849	6581	937,6	632		1522033	674522	96101	64804	724,74	74286,34	

		ся: простая													
49	<b>ФЕР15-01-050-01</b>	Облицовка стен декоративным бумажно-слоистым пластиком или листами из синтетических материалов: по деревянной обрешетке	100 м2 облицовки	158	85230	3692	2724	73,7		13500445	584757	431488	11672	401,7	63629,52
50	<b>ФЕР15-01-019-07</b>	Гладкая облицовка стен, столбов, пилястр и откосов (без карнизных, плинтусных и угловых плиток) с установкой плиток туалетного гарнитура на	100 м2 поверхности облицовки	45,6	103240	12228	230,1	140		4707734	557582	10490	6377	1330,5	60672,67

		клее из сухих смесей: по кирпичу и бетону													
51	<b>ФЕР15-04-006-04</b> <i>Доп. вып. 1</i>	Покрытие поверхностей грунтовкой глубокого проникновения за 2 раза стен	100 м2 покрытия	261	4524,1	1258	13,7	1,04		1180346	328100	3574	271	130,72	34105,68
<b>Раздел 8. Фасад</b>															
52	<b>ФЕР09-04-006-04</b>	Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м	100 м2	127	57763	12818	41474	3552		7306988	2E+06	5E+06	4E+05	1363,6	172498,2
53	<b>ФЕР09-04-010-03</b>	Монтаж навесных панелей из герметичных	100 м2	127	34464	25618	5007	260		4359634	3E+06	633331	32829	2585,1	327011

		стеклопакетов в пластиковой или алюминиевой обвязке													
<b>Раздел 9. Дверные проемы</b>															
54	<b>ФЕР10-01-047-01</b> <i>Доп. вып. 1</i>	Установка блоков из ПХВ в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах площадью проема до 3 м2	100 м2 проемо в	1,38	2E+06	14249	3095	110		2695431	19663	4272	151	1610	2221,81
55	<b>ФЕР10-01-047-02</b> <i>Доп. вып. 1</i>	Установка блоков из ПХВ в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах площадью проема более 3 м2	100 м2 проемо в	1,38	2E+06	8745	2607	54,2		2619942	12068	3598	75	1000,5	1380,73
<b>Раздел 10. Лестницы</b>															

56	<b>ФЕР06-01-111-01</b>	Устройство лестничных маршей в опалубке типа "Дока": прямоугольных	100 м3 железо бетона в деле	0,13	2E+06	2E+05	43620	6049		198238	21656	5671	786	19325	2512,24	
57	<b>ФЕР06-01-119-01</b> <i>Доп. вып. I</i>	Установка монолитных лестничных площадок в мелкощитовой опалубке (типа "Модостр")	100м3 железо бетона в деле	0,13	2E+06	73307	2E+05	####		253537	9530	22576	3312	24436	3176,64	
58	<b>ФССЦ-401-0071</b>	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В 30 (М400)	м3	13	6448,5					83830						
<b>Раздел 11. Разные работы</b>																
59	<b>ФЕР16-07-002-01</b>	Установка воронок водосточных	1 воронк а	10	3134,7	230,1	116,7	1,68		31347	2301	1167	17	23,549	235,49	
<b>Раздел 12. Отмостка</b>																



60	<b>ФЕР11-01-002-01</b> <i>Изм. вып. 1</i>	Устройство подстилающих слоев: песчаных	1 м3 подстилающего слоя	28,6	918,03	150,4	233,6	24,1		26228	4295	6673	689	18,423	526,35	
61	<b>ФЕР06-01-001-01</b>	Устройство бетонной подготовки	100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле	2,85	462880	10186	7384	1122		1319209	29029	21045	3199	1305,9	3721,73	
Итого прямые затраты по смете в базисных ценах										88303850	1E+07	1E+07	8E+05		1377504	
Накладные расходы										15891992						
Сметная прибыль										9223032						
<b>Итого по смете:</b>																
Земляные работы, выполняемые механизированным способом										587337					965,35	
Земляные работы, выполняемые ручным способом										38445					1185,62	
Свайные работы										215746					1258,49	
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном										19682905					79525,23	

строительстве							
Конструкции из кирпича и блоков	2423249					15122,15	
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в промышленном строительстве	286724						
Полы	22688888					232427	
Строительные металлические конструкции	31850855					746459	
Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии	91262					688,19	
Отделочные работы	29548018					290345,6	
Деревянные конструкции	5371937					3602,54	
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в жилищно-гражданском строительстве	598058					5688,88	
Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха)	35450					235,49	
Итого	1,13E+08					1377504	
В том числе:							
Материалы	65327598						
Машины и механизмы	9596966						
ФОТ	14189279						
Накладные расходы	15891992						

Сметная прибыль	9223032						
<b>ВСЕГО по смете</b>	<b>1,13E+08</b>					<b>1377504</b>	

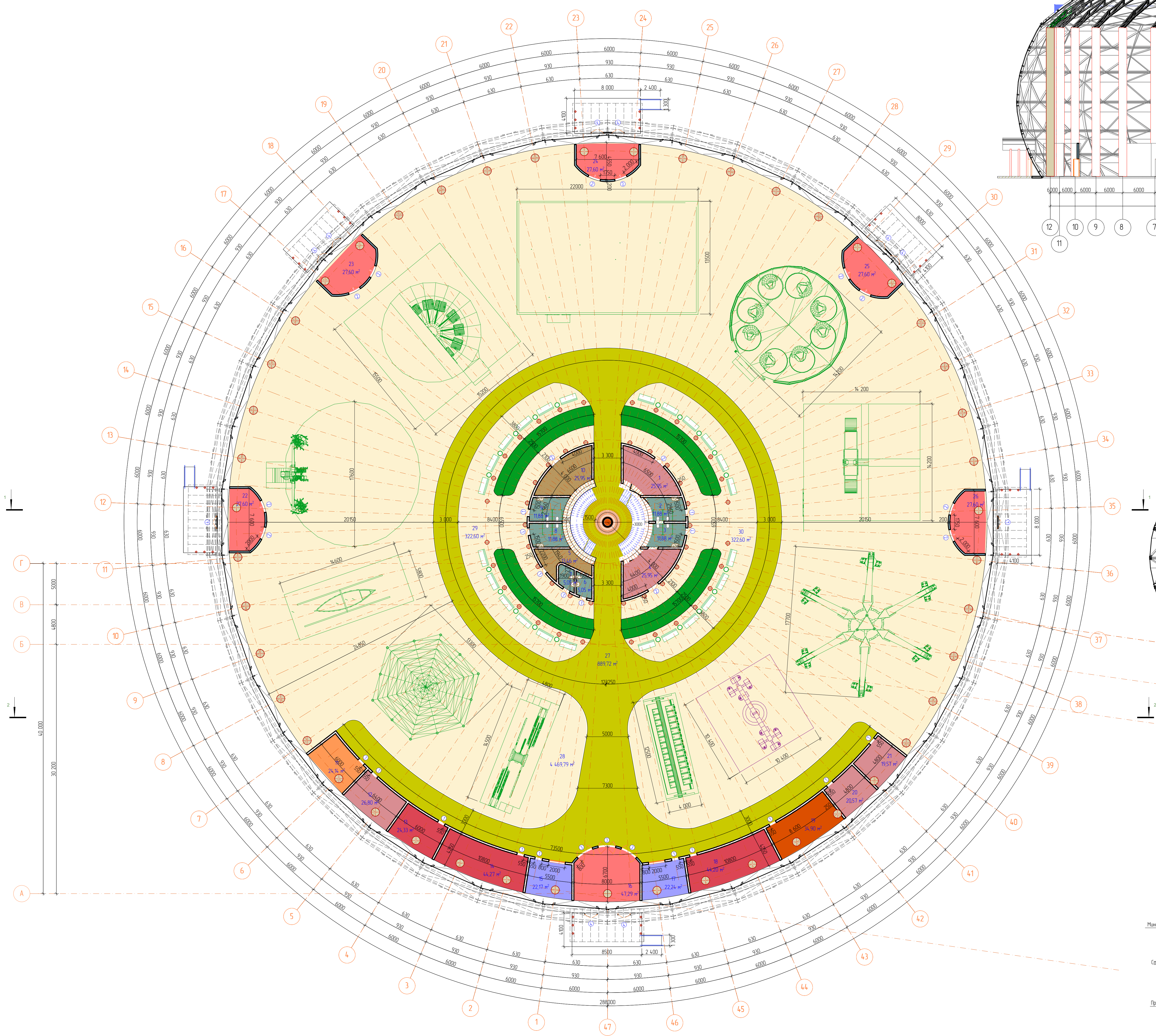




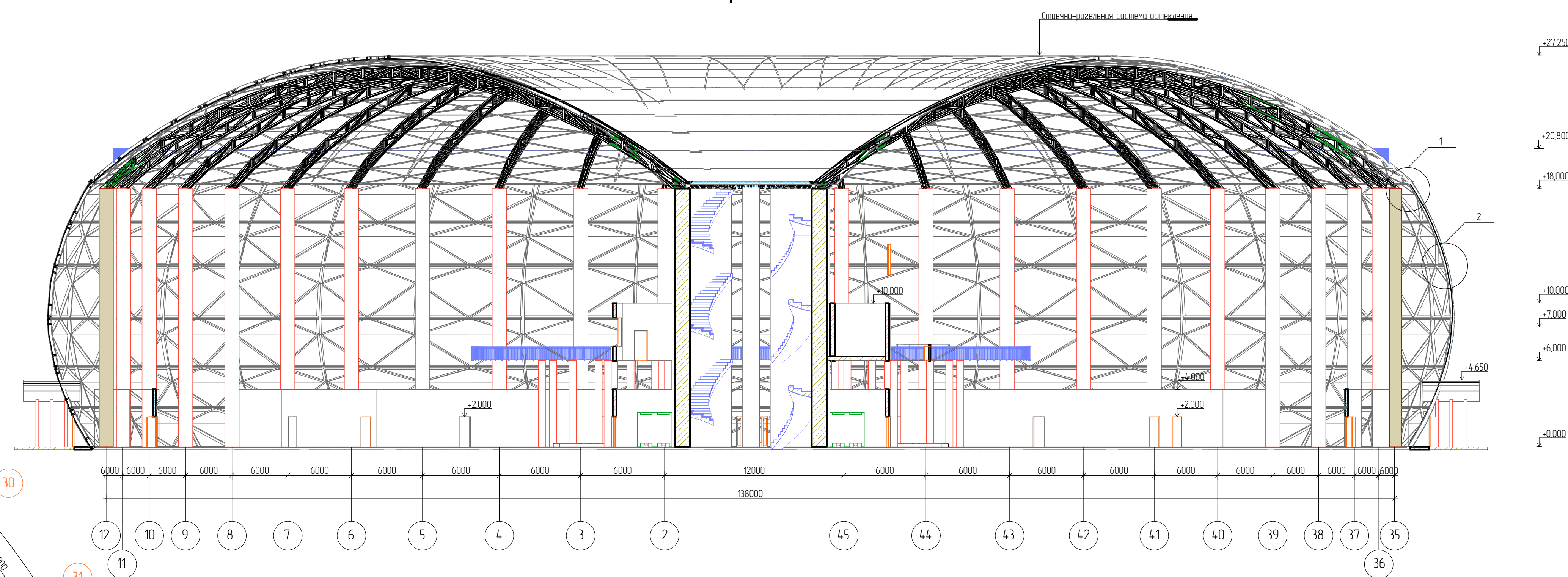




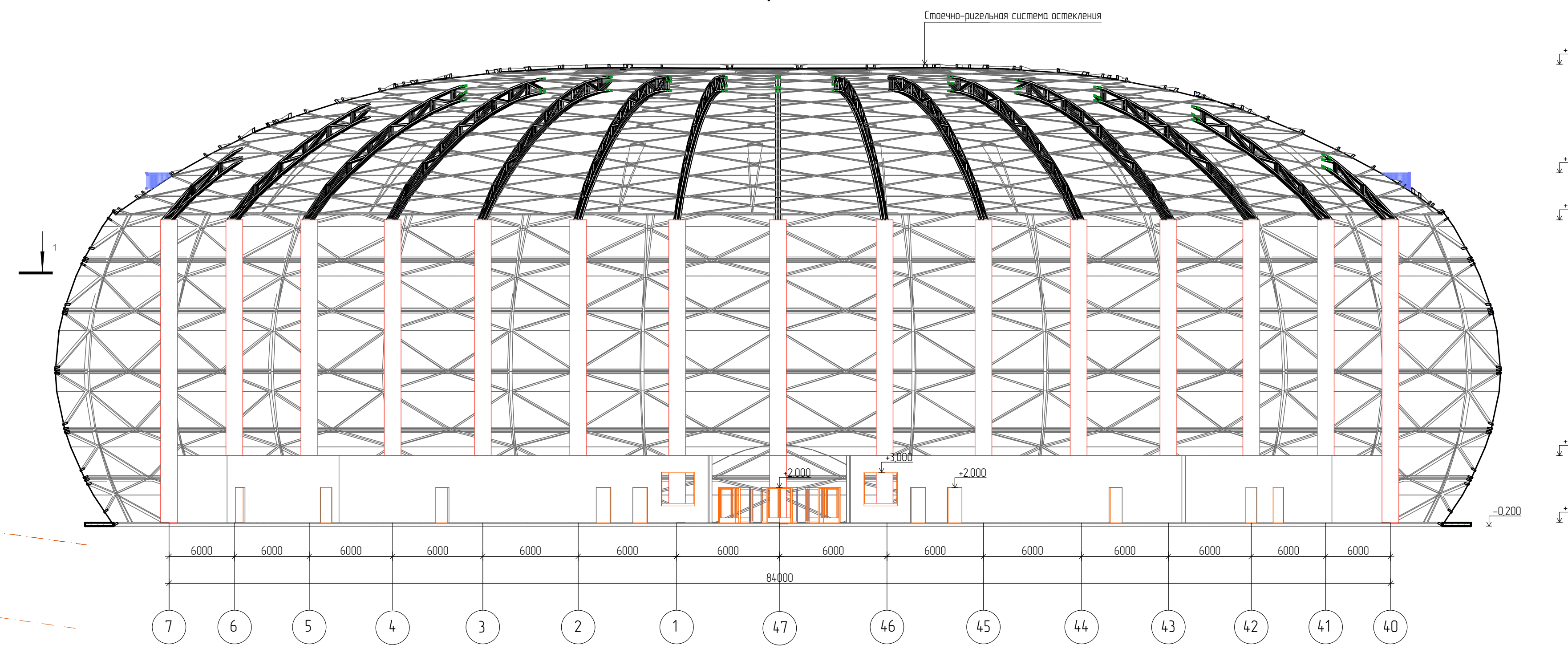
План первого этажа



Разрез 1-1

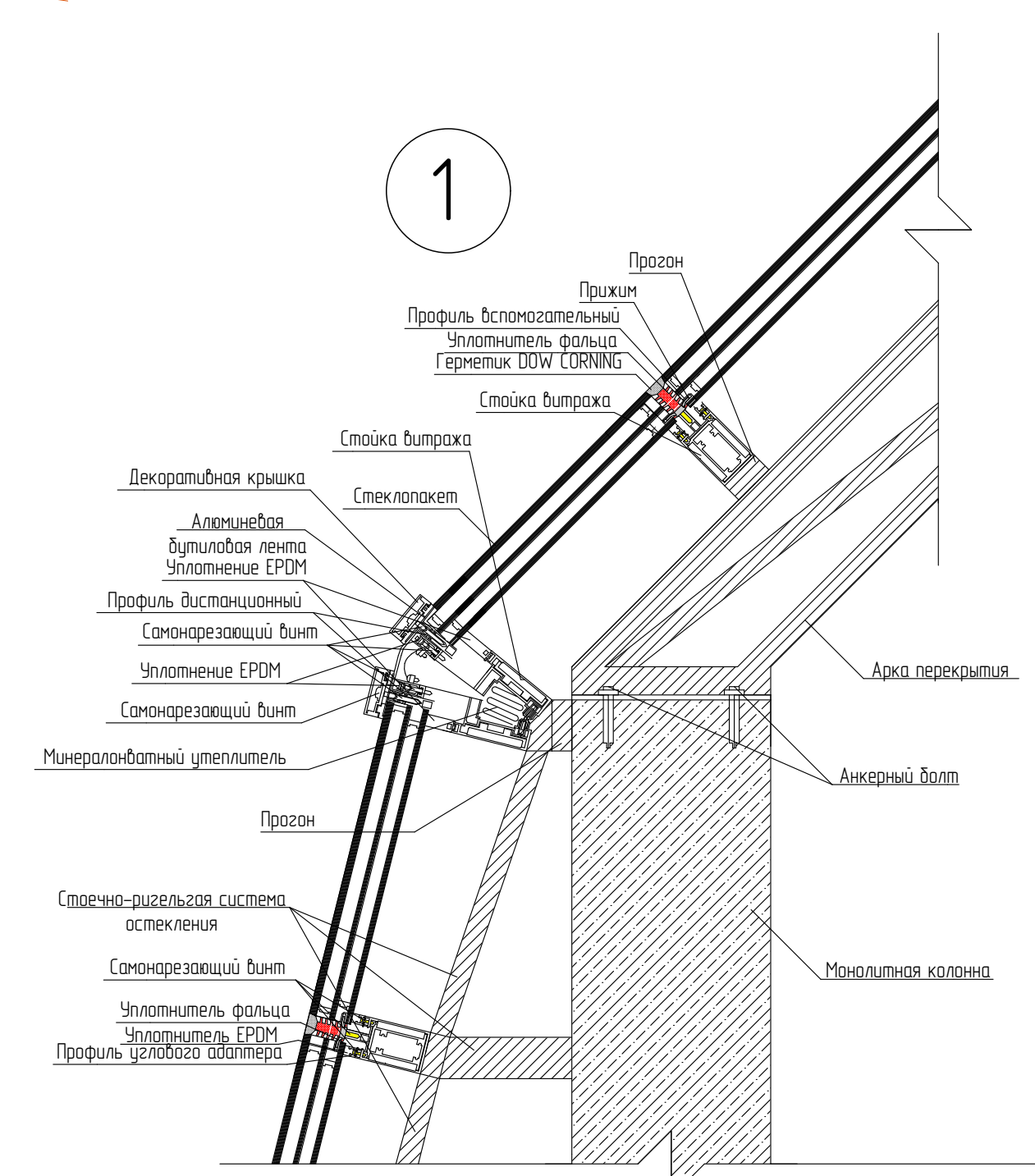


Разрез 2-2



Экспликация помещений первого этажа

№	Наименование	Площадь	№	Наименование	Площадь
1	Комната обслуживающего персонала	25,95	17	Касса	22,24
2	С/У женский	11,88	18	Гардероб	44,20
3	С/У мужской	11,88	19	Помещение охраны	34,90
4	Комната персонала	25,95	20	Медицинский кабинет	20,57
5	Техническое помещение	13,46	21	Кабинет управляющего	19,57
6	С/У персонала женский	5,05	22	Воздушный выход	27,60
7	С/У персонала мужской	5,05	23	Воздушный выход	27,60
8	С/У мужской	11,88	24	Воздушный выход	27,60
9	С/У женский	11,88	25	Воздушный выход	27,60
10	Блажская комната	25,95	26	Воздушный выход	27,60
11	Комната приема пищи персонала	24,14	27	Пешеходная дорожка	889,72
12	Буфетная	26,80	28	Зона аттракционов	4 469,79
13	Испытательная	24,33	29	Зона отдыха	322,60
14	Гардероб	44,27	30	Зона отдыха	322,60
15	Касса	22,17			
16	Кол	47,29			6 622,12 м²



Спецификация заполнения дверных и оконных проемов

Поз	Обозначение	Наименование	Кол. на этажах			Масса вкл. кг	Примечание
			1 эт.	2 эт.	Всего		
<b>Двери</b>							
1	Дверь пластиковая внутренняя	Индивидуальный заказ	17	12	29		
2	Дверь остекл. внутренняя	Индивидуальный заказ	13	—	13		
3	Дверь остекл. внутренняя	Индивидуальный заказ	3	—	3		
4	Дверь остекл. наружная	Индивидуальный заказ	10	1	11		
<b>Вытрав</b>							
Вр-1	Вытрав, металлопластик	ALU F50	2	—	2		

ДЛ 08.05.01

ХТИ-Филиал СФУ

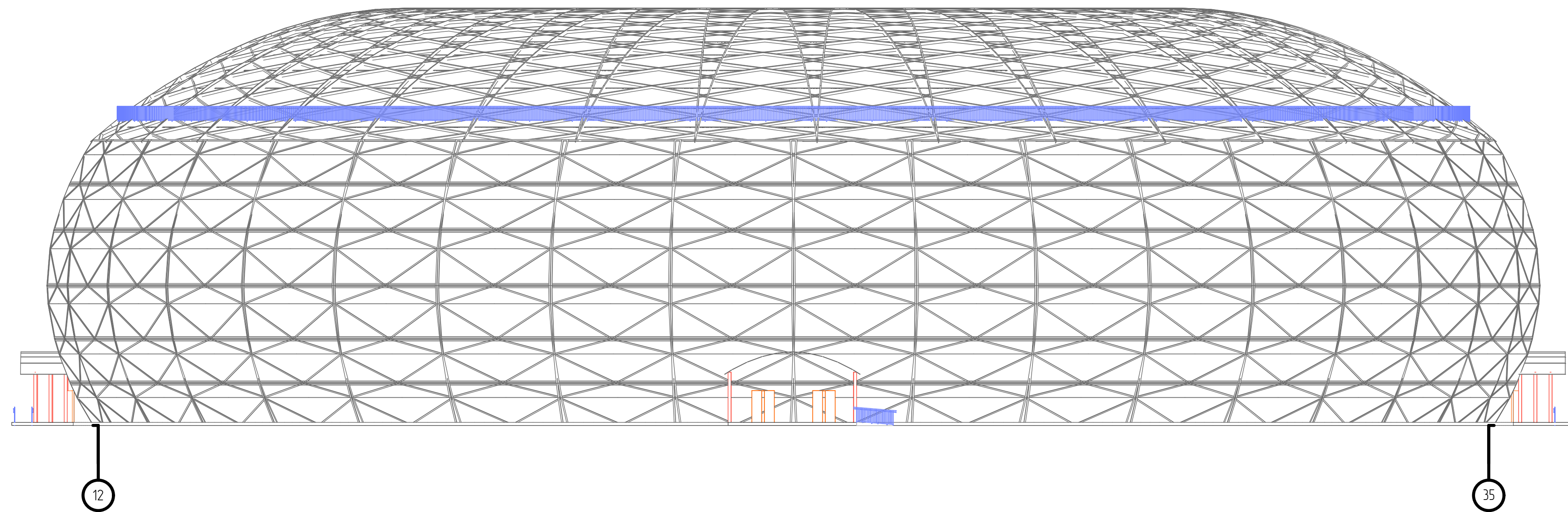
Крытый парк аттракционов в г. Абакане

Лист 1 из 11

Кар. "Грифельство"



Фасад 12-35



Фасад 35-12

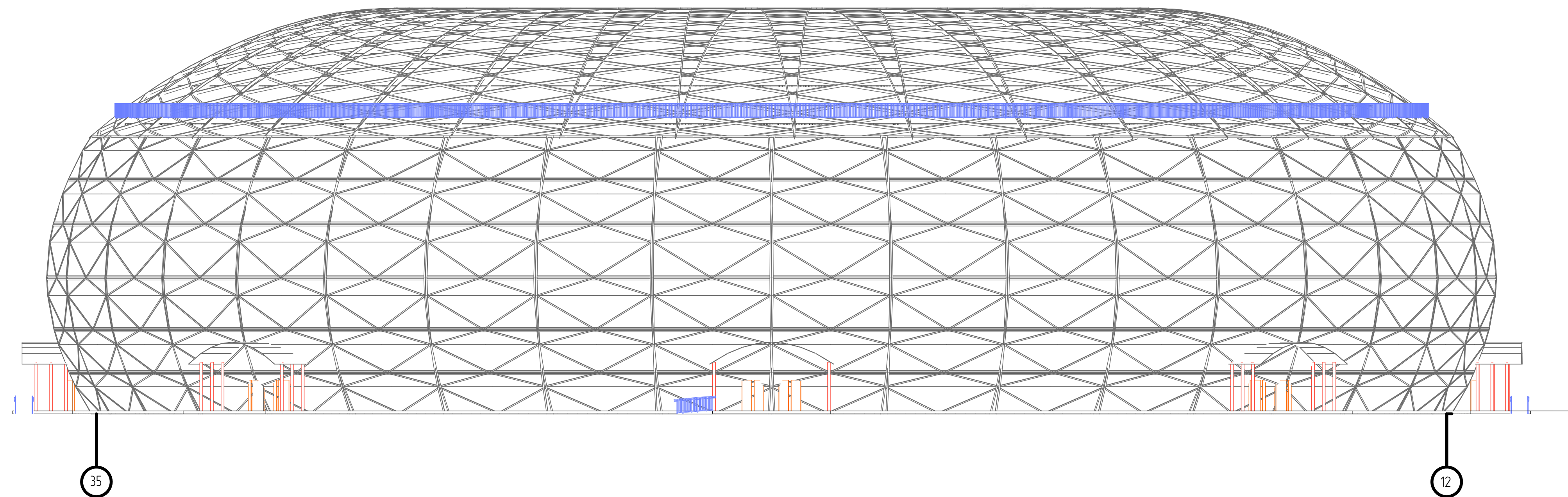
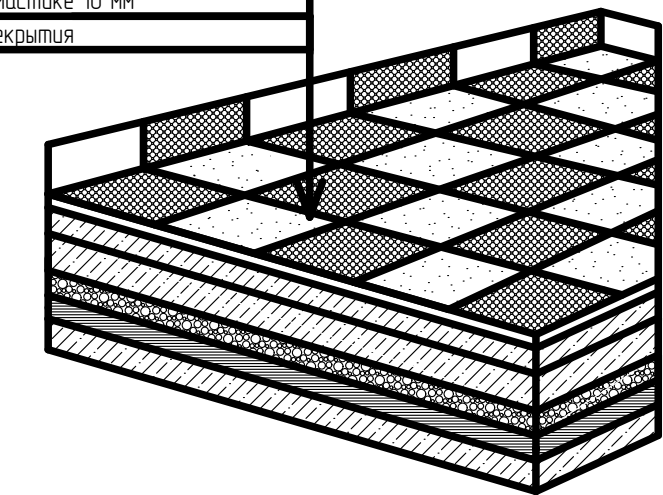


Схема устройства облицовки пола в сан. узле

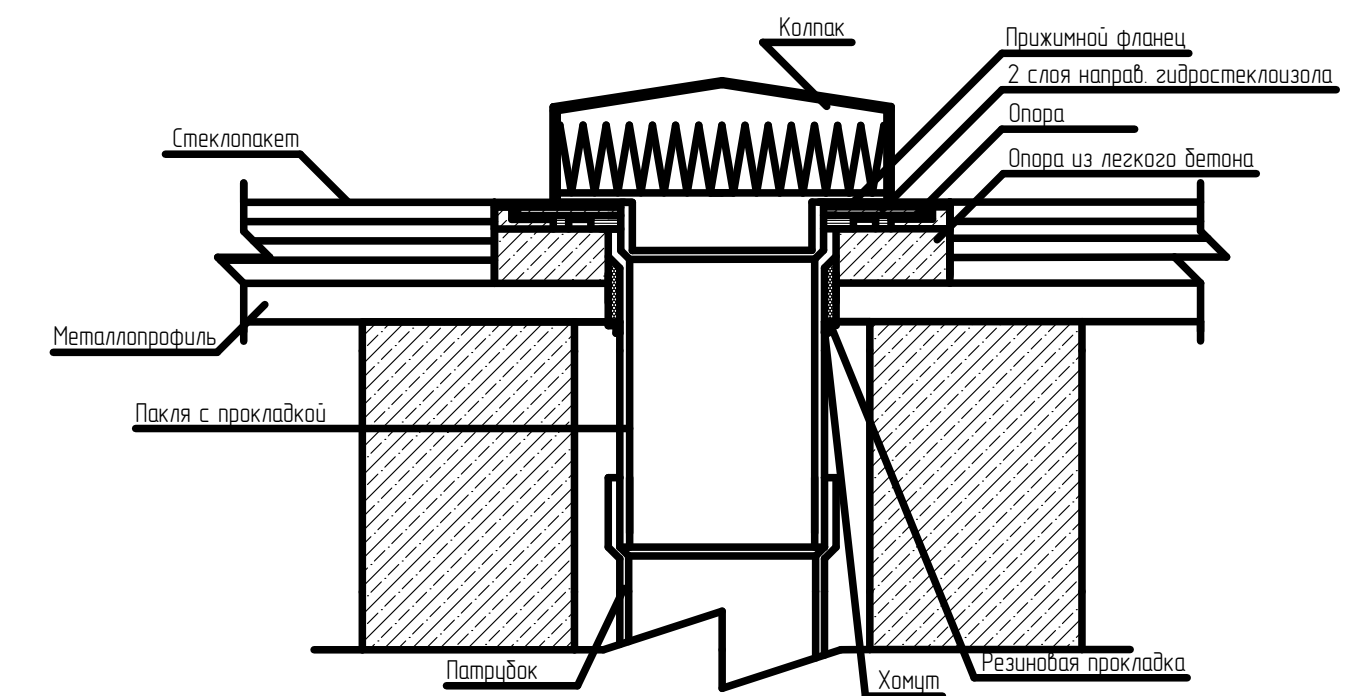
± -21.250  
± -20.800  
± -18.000  
± -4.650  
± -0.200

Керамическая плитка 10 мм  
Выравнивающий цементно-песчаный слой 20 мм  
Бетонная подготовка по эбкоизолации толщиной 50 мм  
Эбкоизолационный слой из легкого 70 мм  
Гидроизоляция (2 слоя гидроизола на битумной мастике 10 мм)  
Плита перекрытия



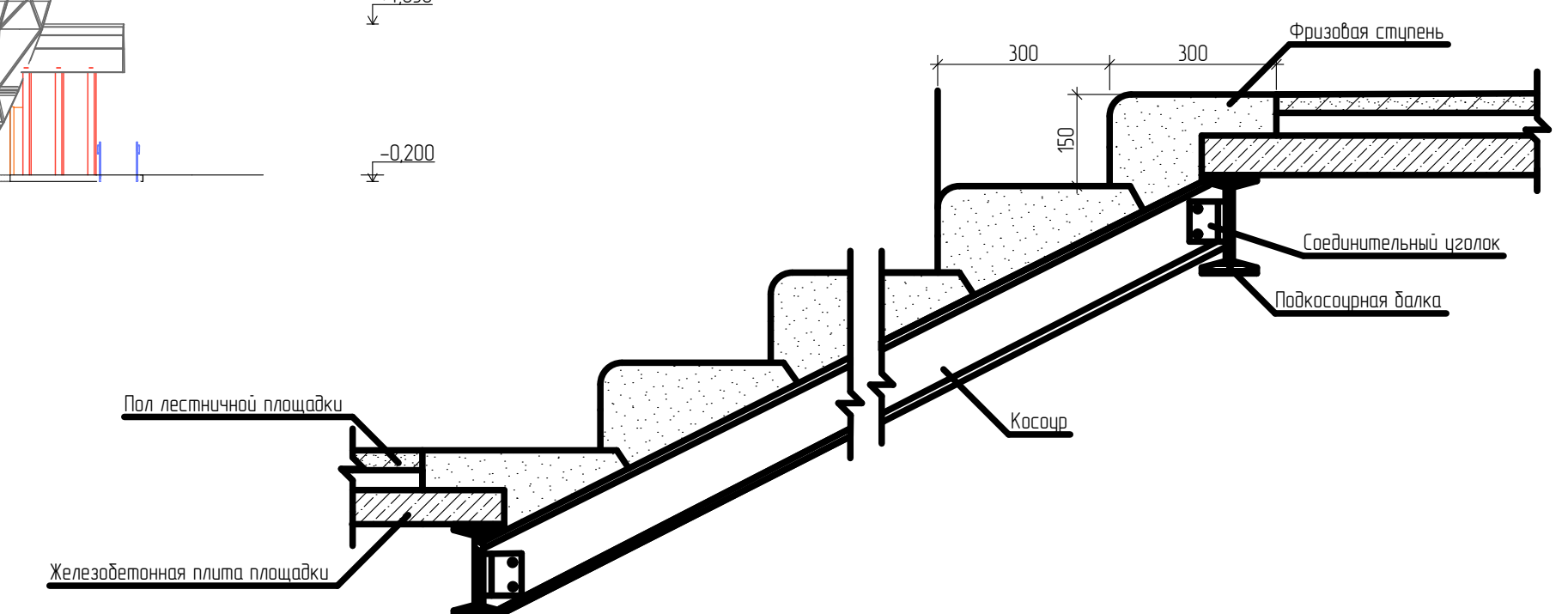
Устройство водосточной воронки

± -21.250  
± -20.800  
± -18.000  
± -4.650  
± -0.200



Устройство лестничного марша

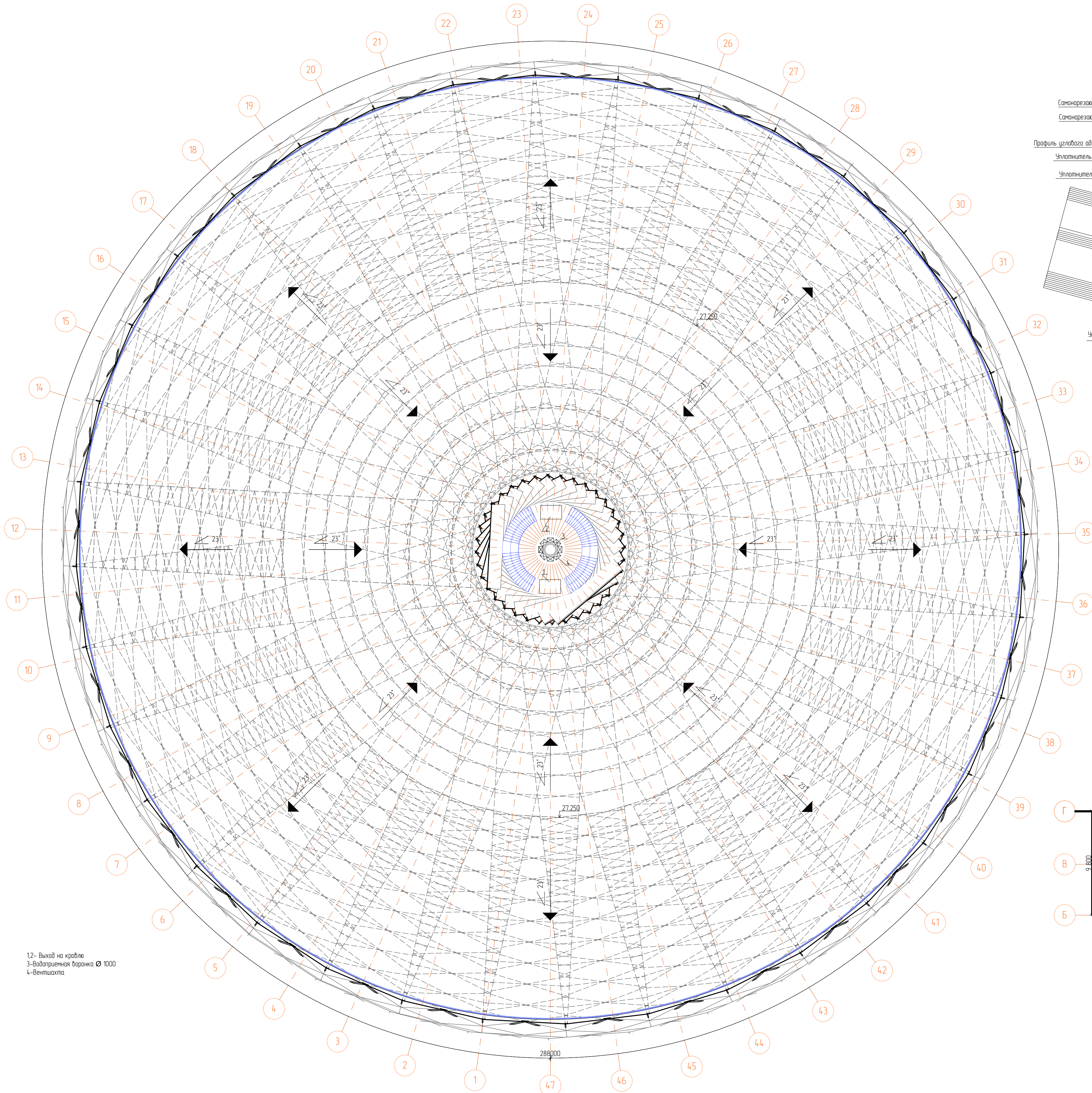
± -4.650  
± -0.200



					ДП 08.05.01				
					ХТИ-филиал СФУ				
Изм.	Кол.уч.	Лист	Число	Подп.	Дата	Крытый парк аттракционов в г. Абакане	Страница	Лист	Листов
Разработчик	Мусс В.В.						Фасад 12-35, Фасад 35-12, Схема устройства облицовки пола в сан. узле, Устройство водосточной воронки, Устройство лестничного марша.	2	11
Консультант	Ибе Е.Е.								
Руководитель	Халачев В.З.								
Н. контроль	Шабарова Г.Н.						Каф. "Строительство"		
Заб. коридором	Шабарова Г.Н.								

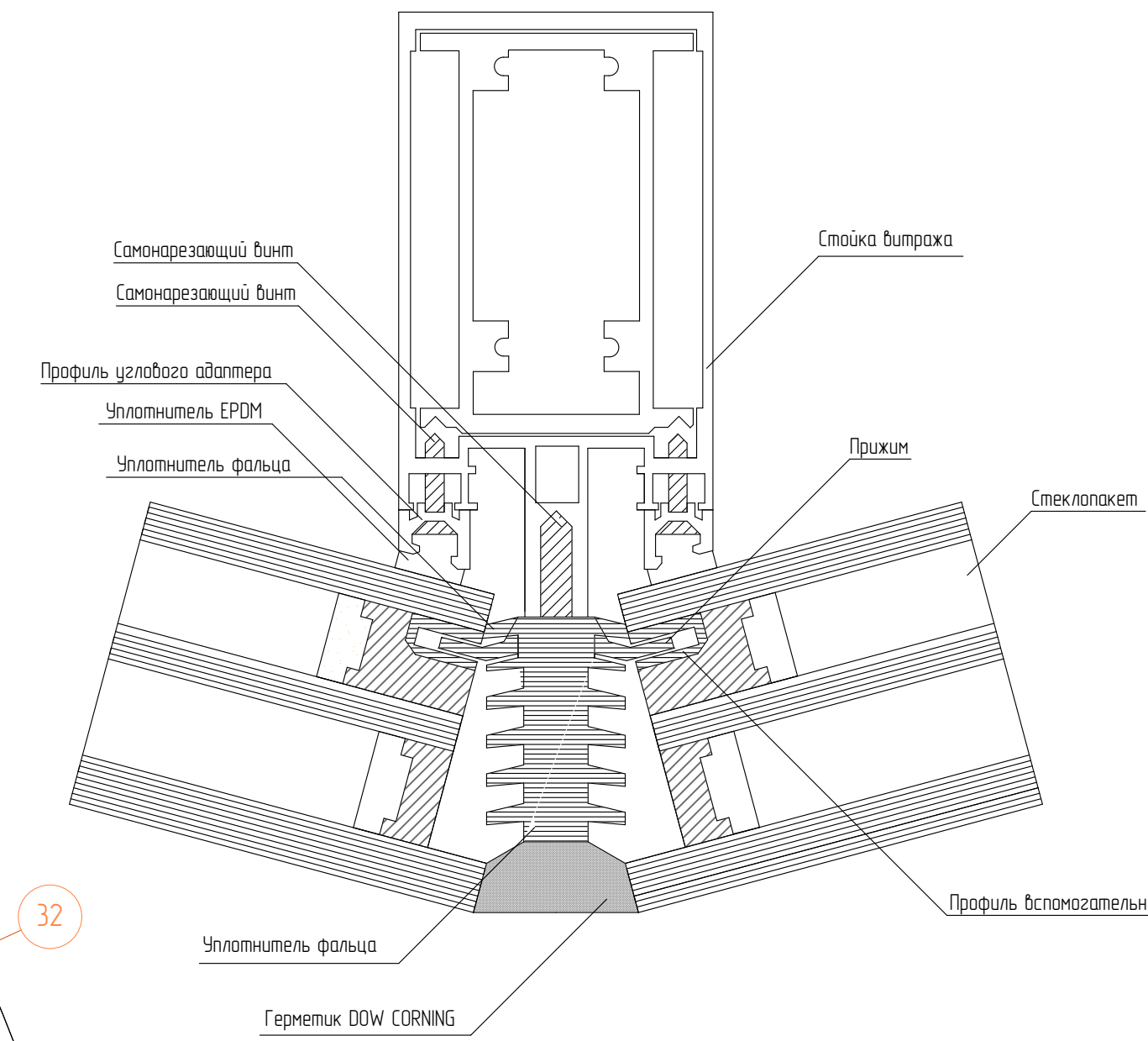


# План кровли



12- Выход на кровлю  
3- Водоприемная воронка Ø 1000  
4- Вентиляция

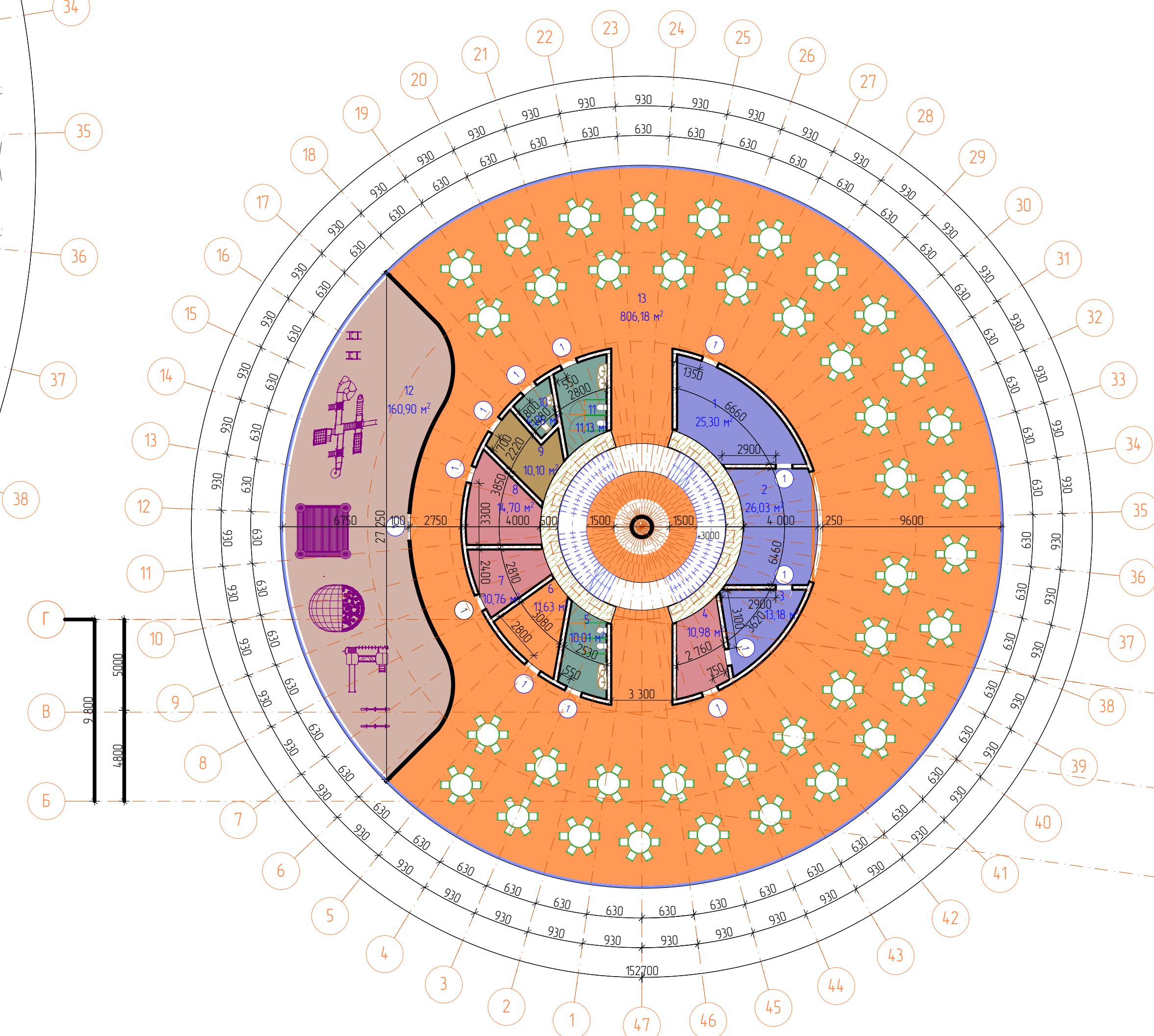
2



## Экспликация помещений второго этажа

№	Наименование	Площадь
1	Приготовительный цех	25,30
2	Раздаточная	26,03
3	Складское помещение	13,18
4	Комната персонала	10,98
5	С/У мужской	10,01
6	Комната приема пищи персонала	11,63
7	Кабинет управляющего	10,76
8	Комната аниматоров	14,70
9	Техническое помещение	10,10
10	С/У персонала	4,26
11	С/У женский	11,13
12	Игровая зона	160,90
13	Обеденная зона	806,18
		1 115,16 м <sup>2</sup>

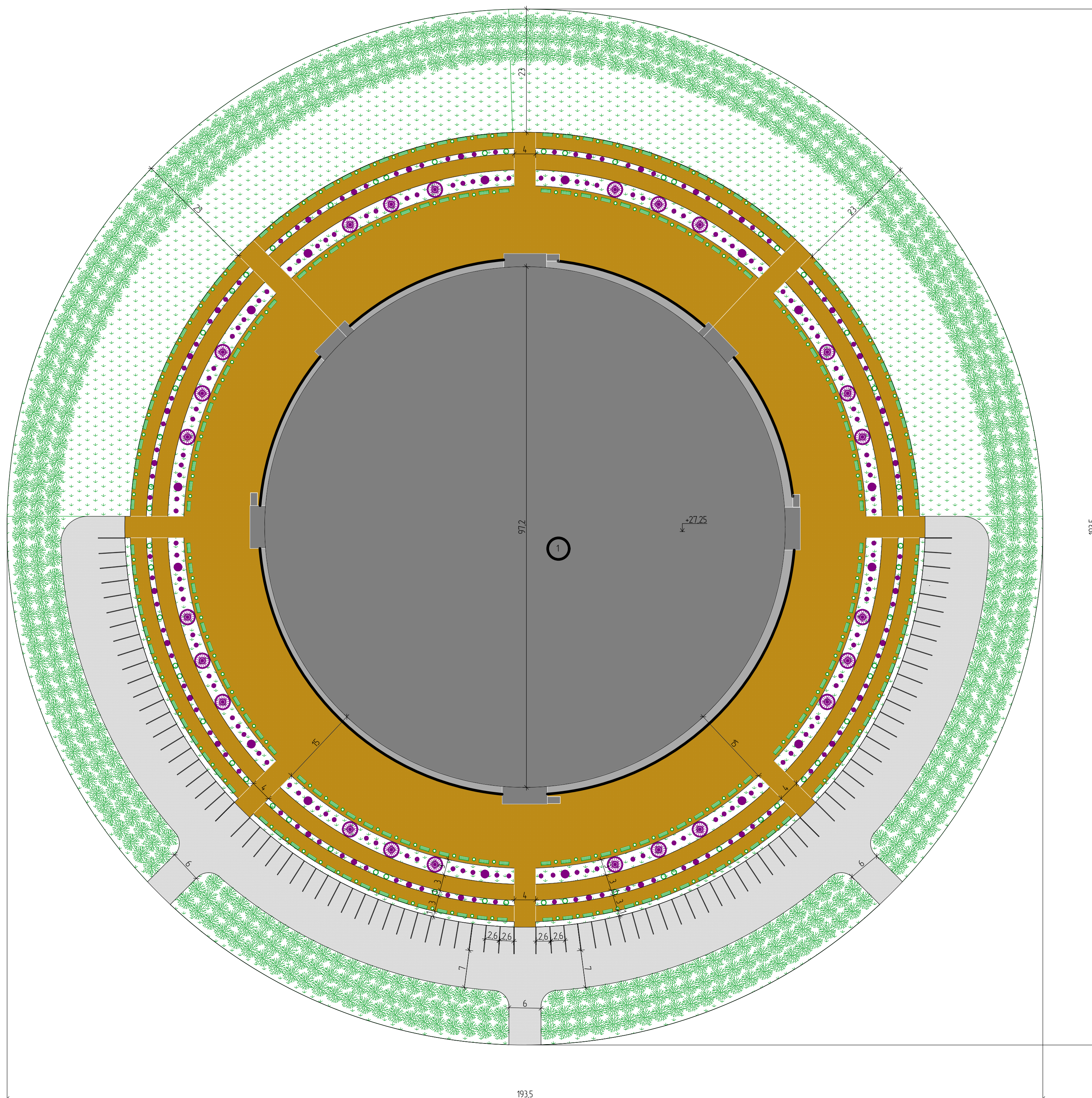
## План второго этажа



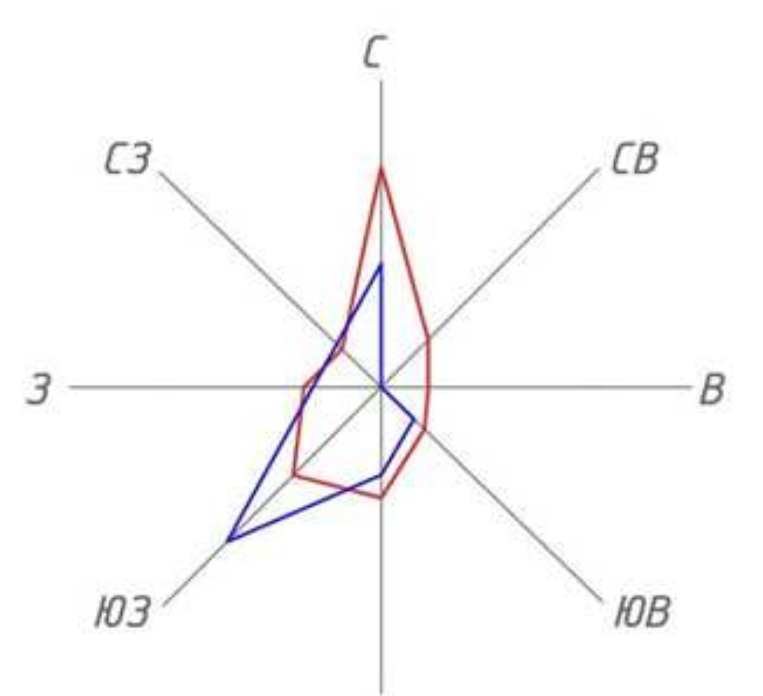
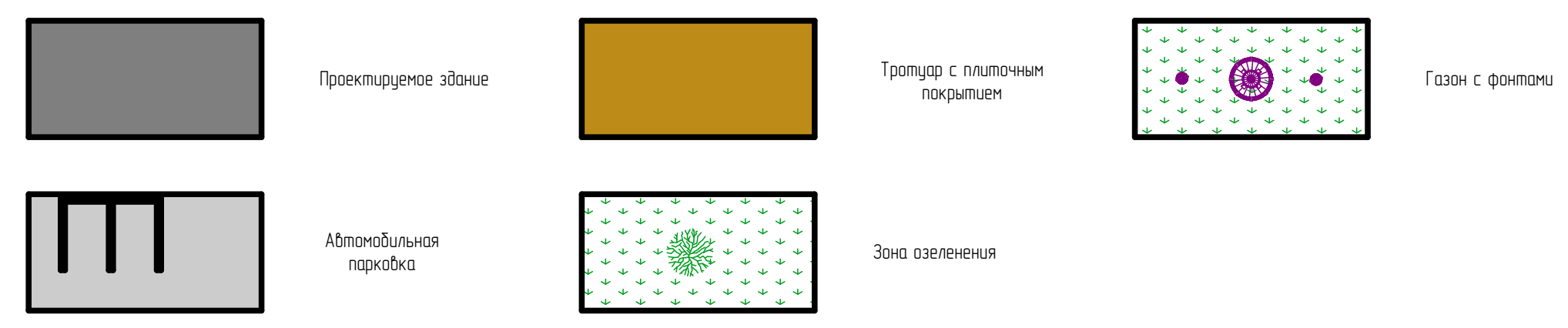
ДП 08.05.01					
ХТИ-филиал СФУ					
Изм.	Жопуч	Лист	№ док	Подп.	Дата
Разработчик	Мус В В				
Консультант	Ибе Е Е				
Руководитель	Ухалов В З				
Н контроль	Шабарда Г Н				
Эксп. корректировки	Шабарда Г Н				
Крытый парк аттракционов в г. Абакане				Стадия	Лист
План кровли. Экспликация помещений второго этажа. План второго этажа. Узел 2				3	11
				Каф. "Строительство"	



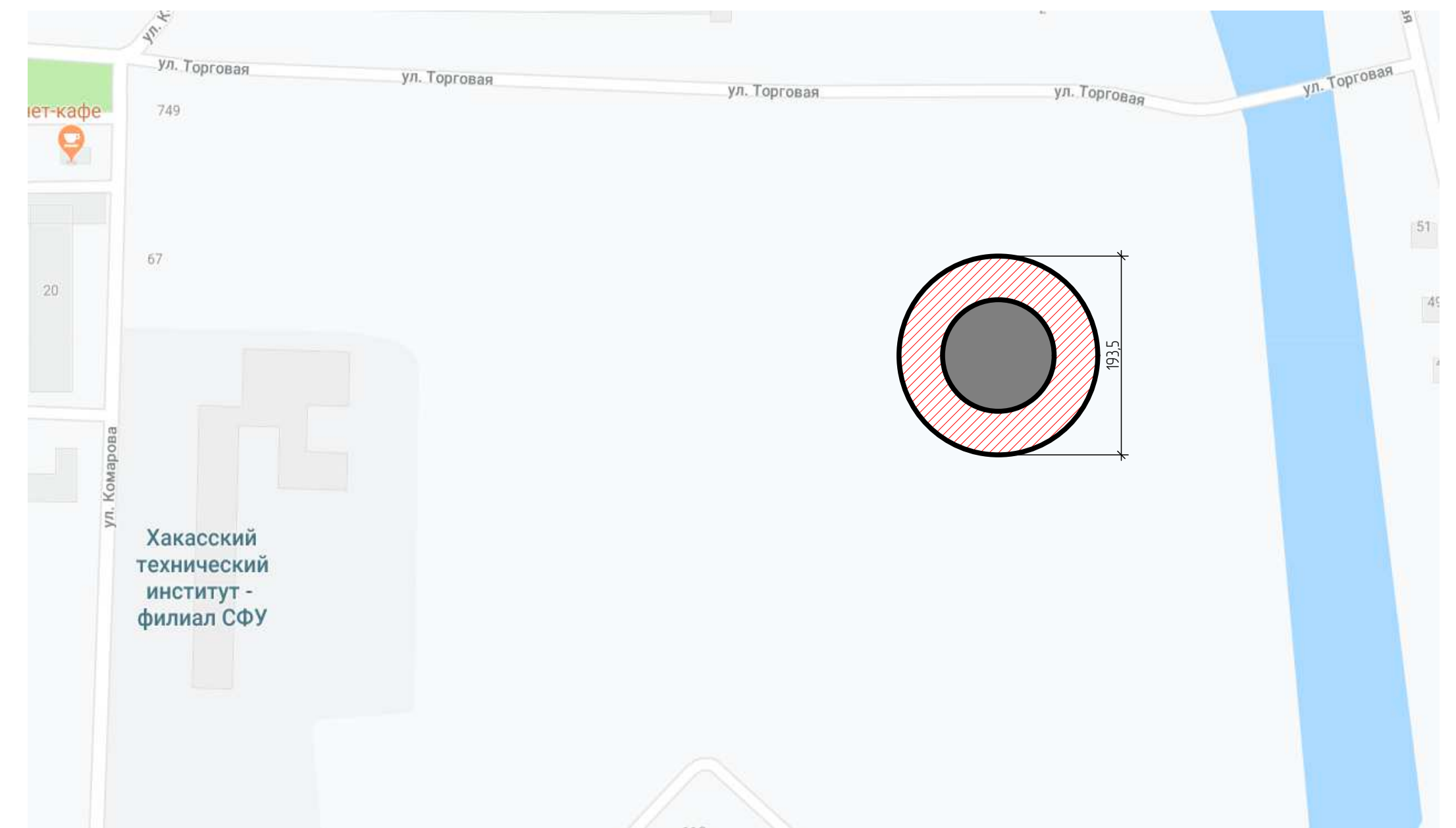
# Генеральный план 1:500



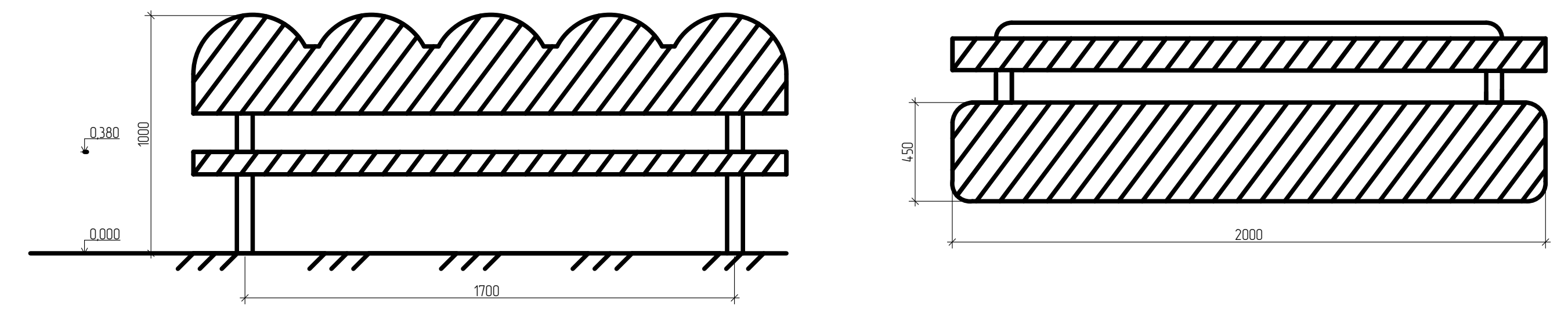
## Условные обозначения генерального плана



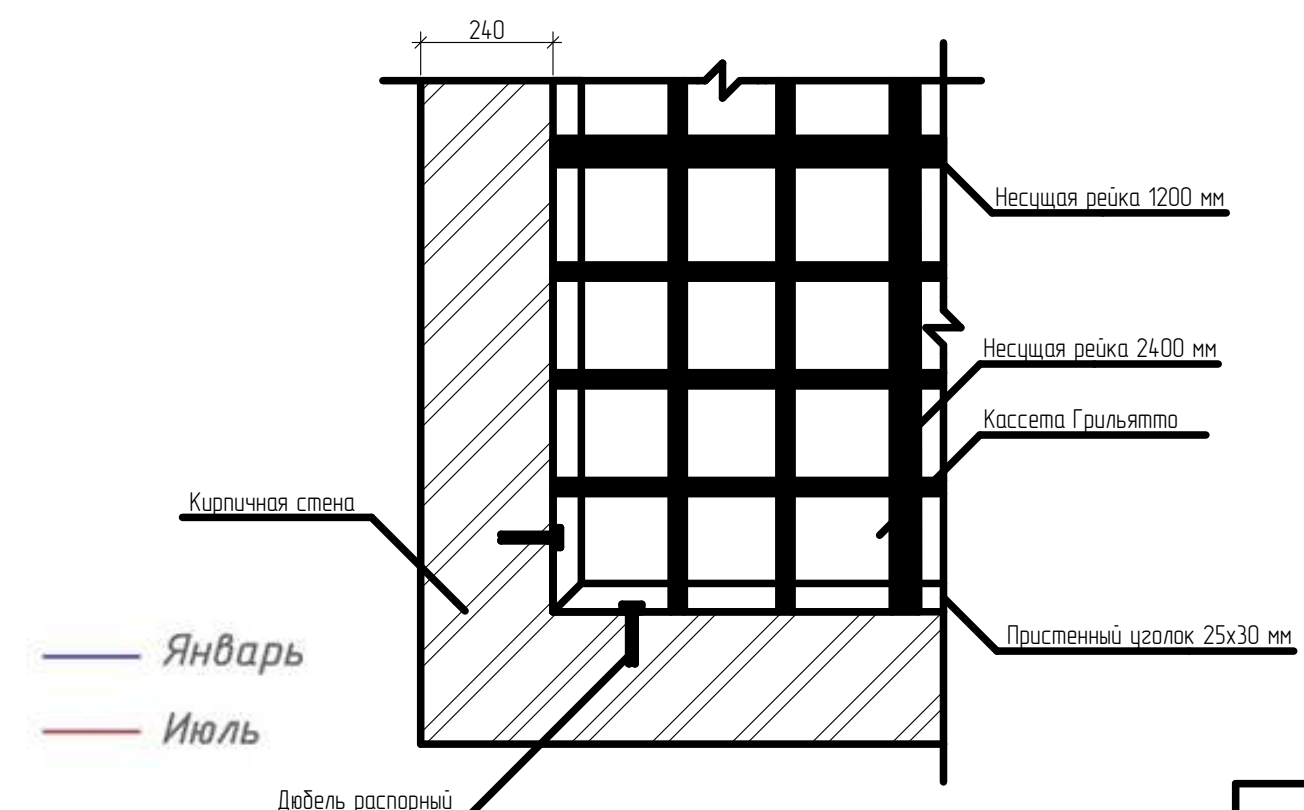
# Ситуационный план земельного участка



## Малые архитектурные формы Скамья Общий вид



## Узел крепления потолка "Грильято" к кирпичной стене



## Экспликация зданий и сооружений

№	Наименование	Площадь, м²
1	Парк аттракционов	6 622,12 м²

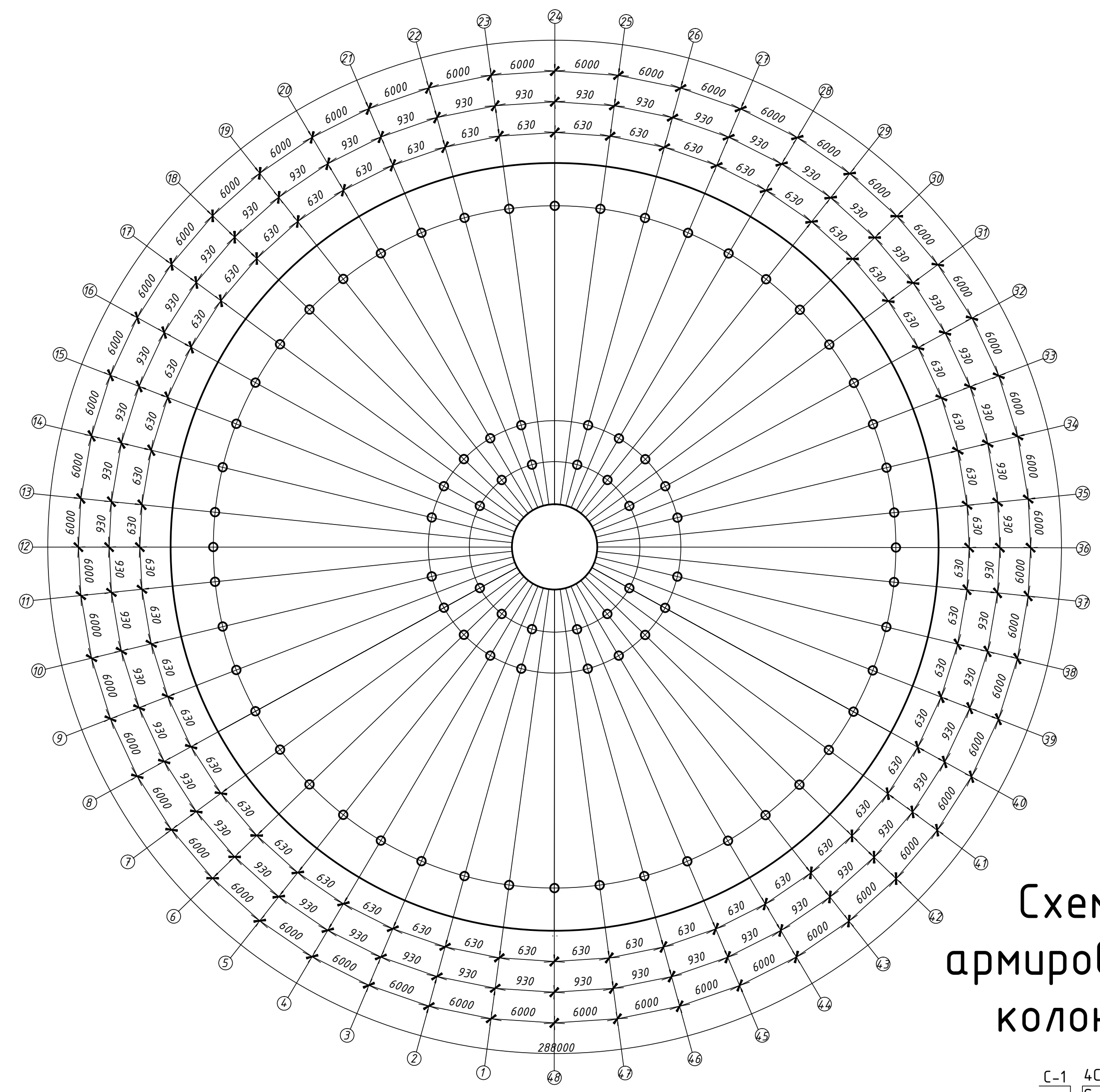
## ТЭП

№	Наименование	Площадь, м²
1	Площадь участка	29 392 м²
2	Площадь застройки	6 622,12 м²
3	Площадь озеленения	9 110 м²
4	Площадь покрытия	13 661,88 м²

Изм.						Лист						№ док.						Подп.						Дата						ДП 08.05.01											
ХТИ-филиал СФУ																																									
Исполнитель: Мус В.В.												Контроль: Шабара Г.Н.												Крытый парк аттракционов в г. Абакане						Страница 4						Листов 11					
Каф. "Строительство"																																									



# Схема расположения ж/б монолитных колонн и монолитного ж/б ядра жесткости на отметке +4,000



Разрез 1-1

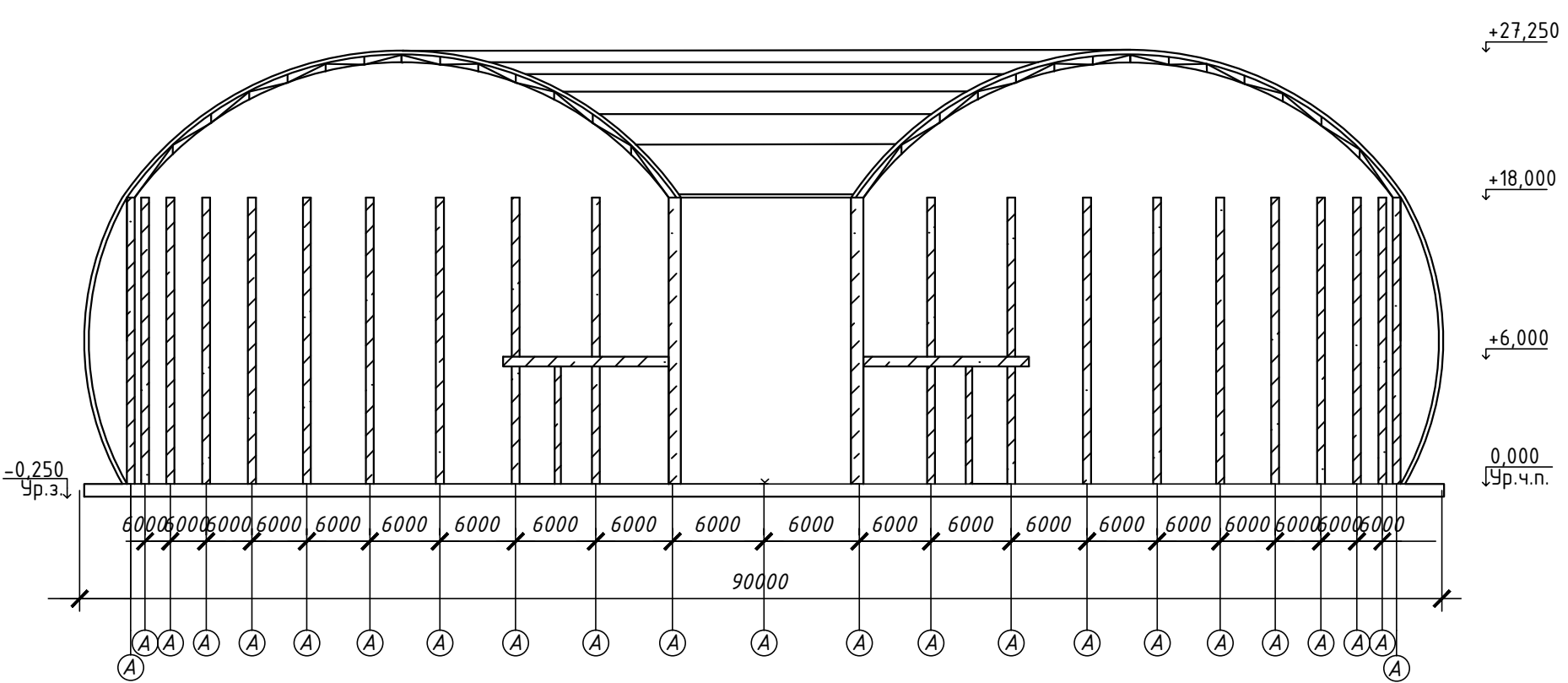
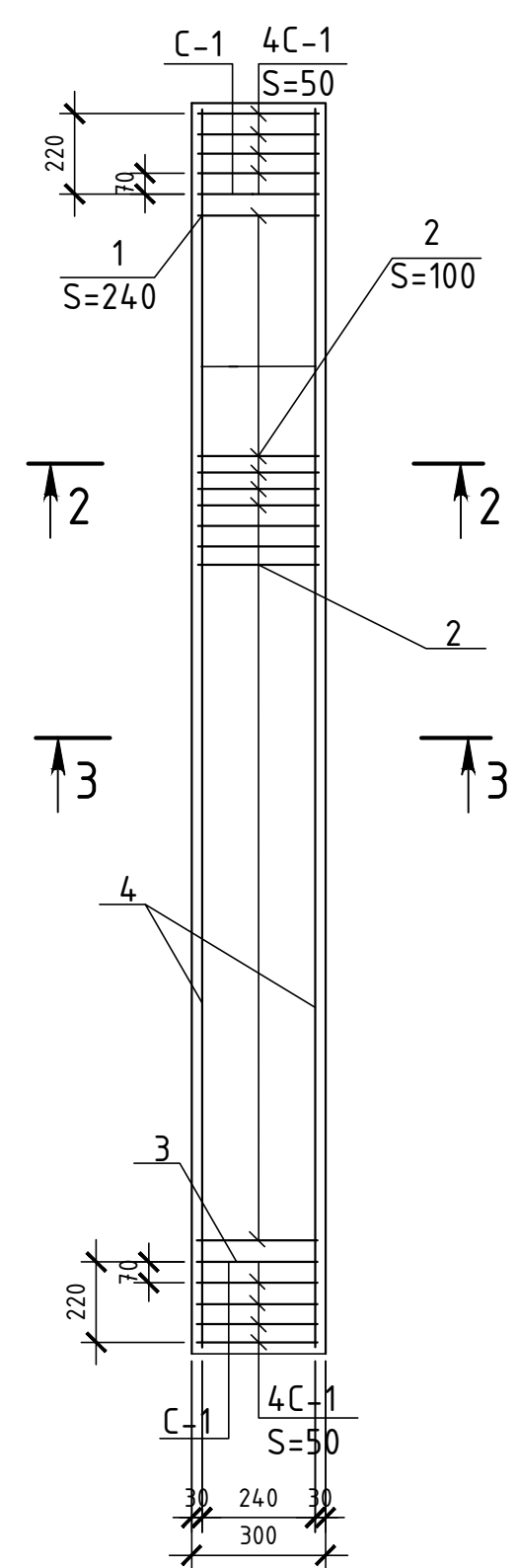
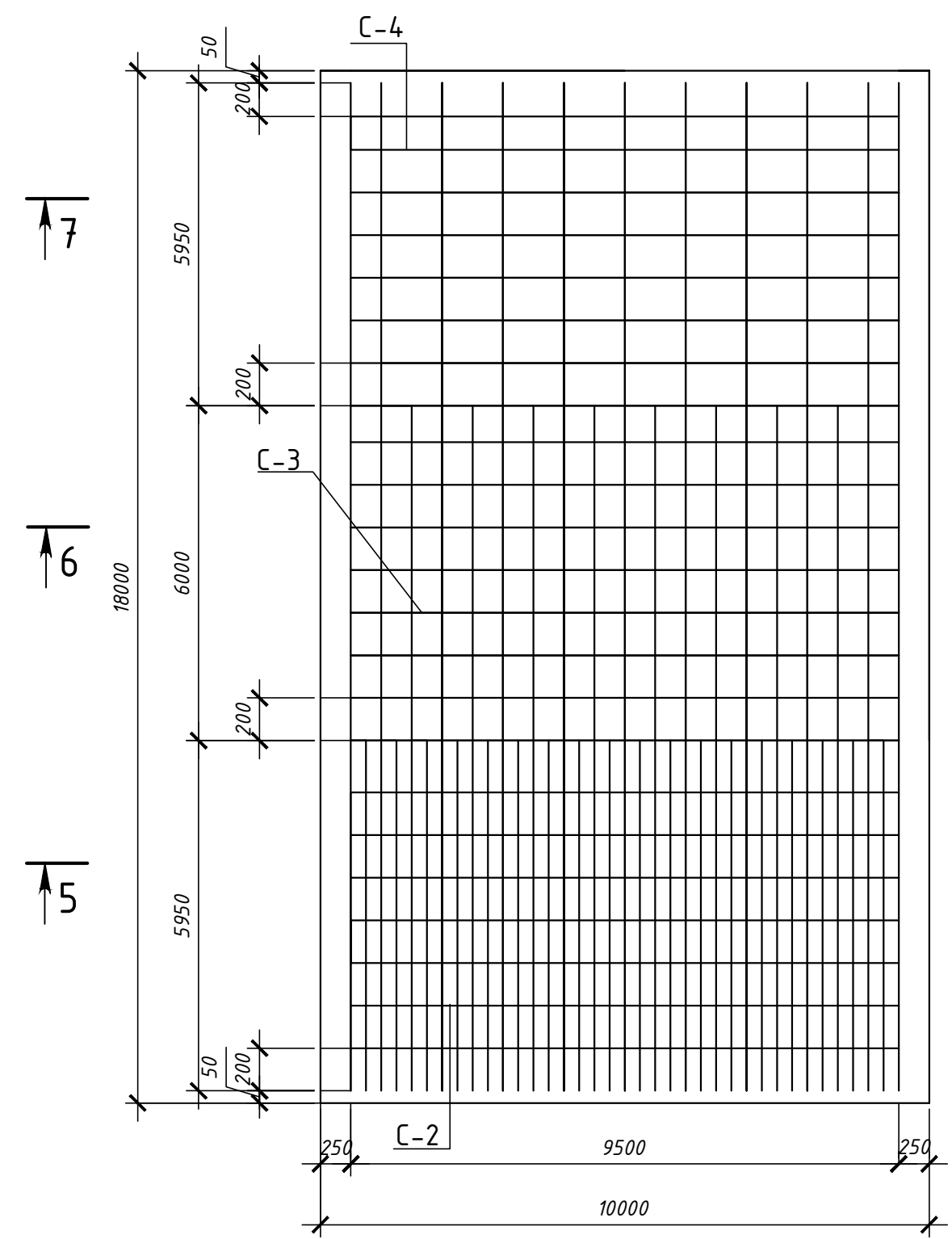


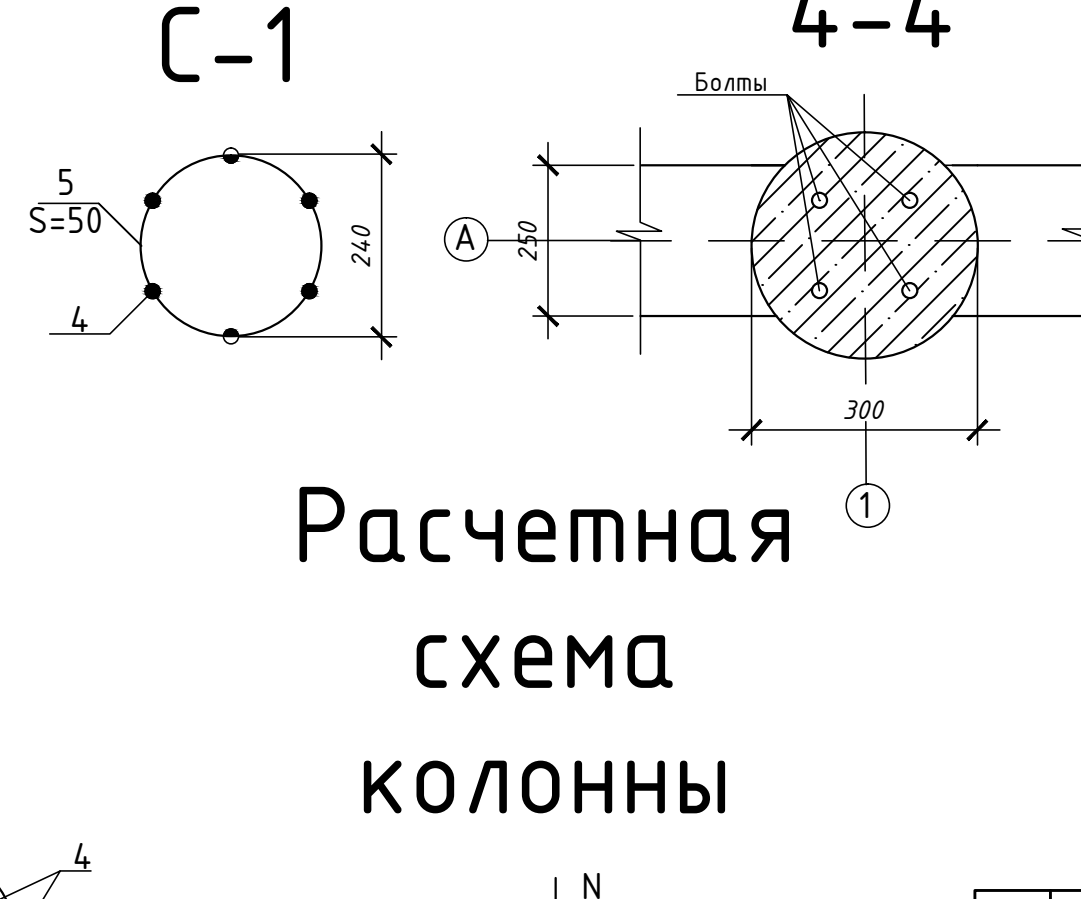
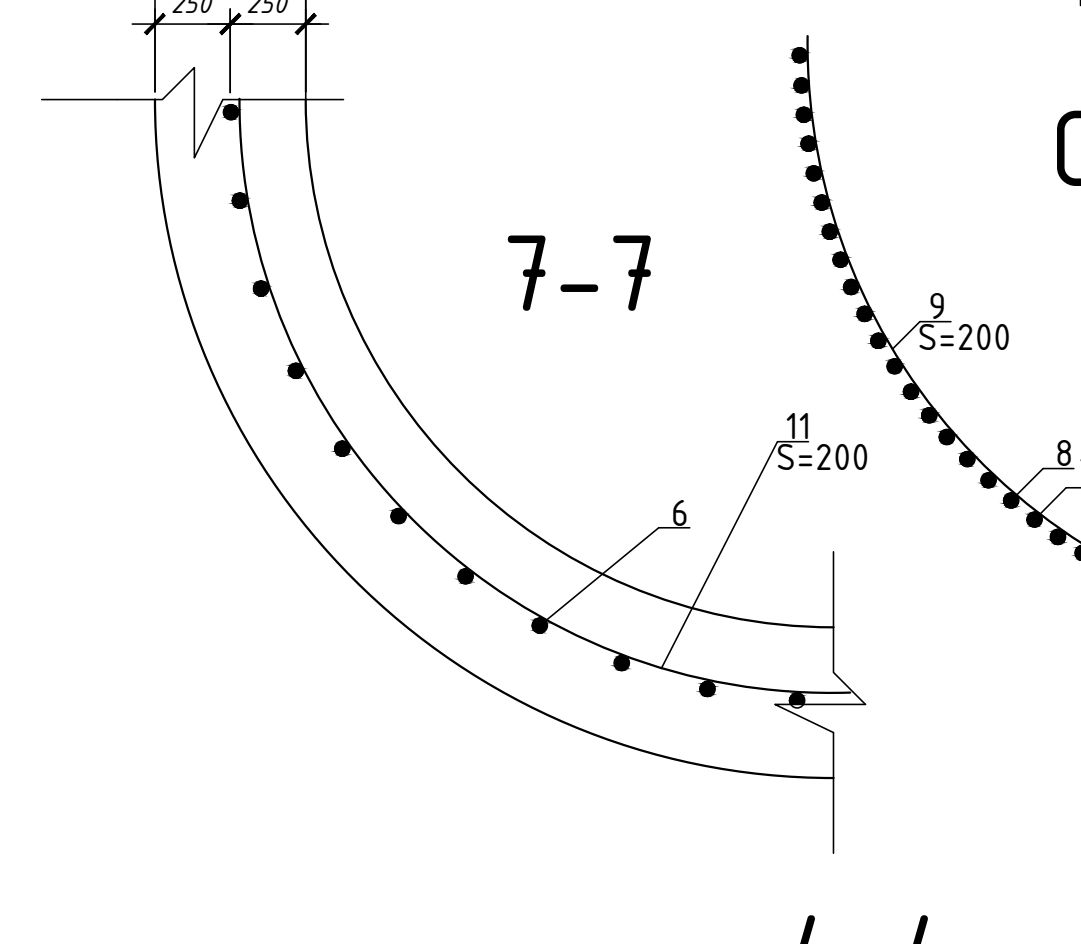
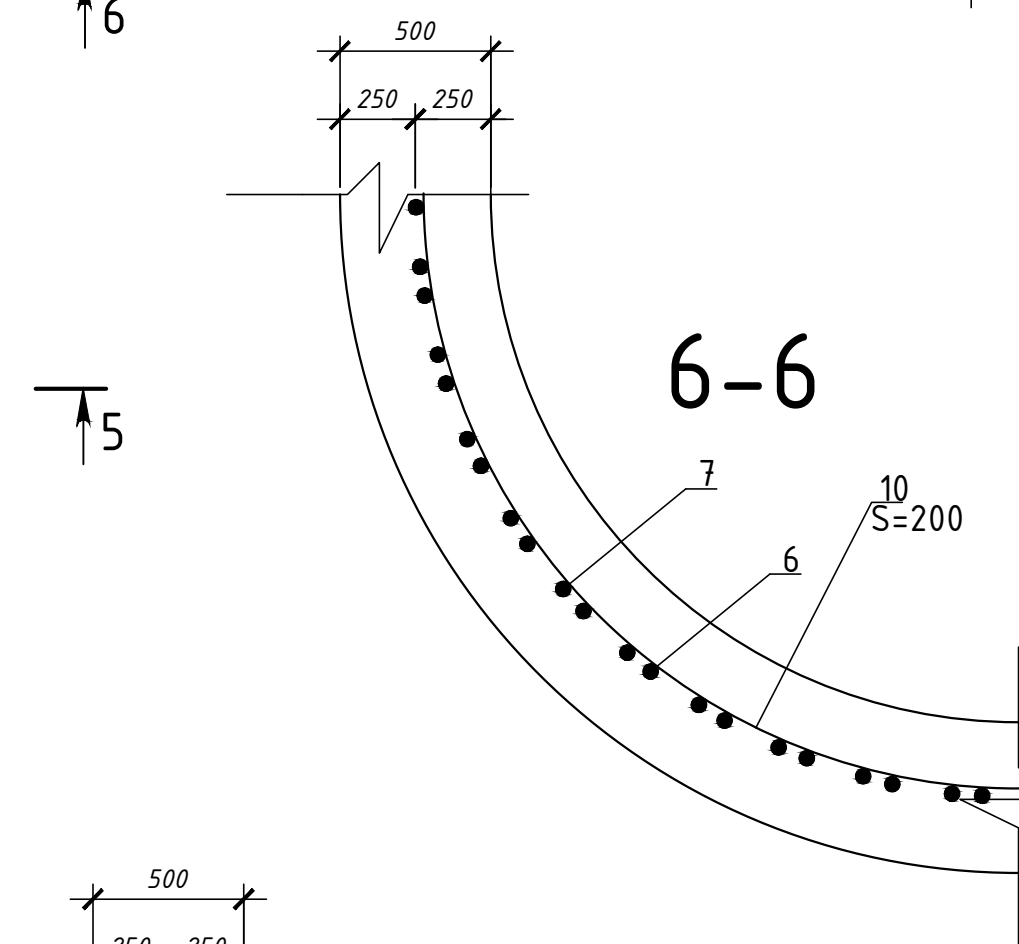
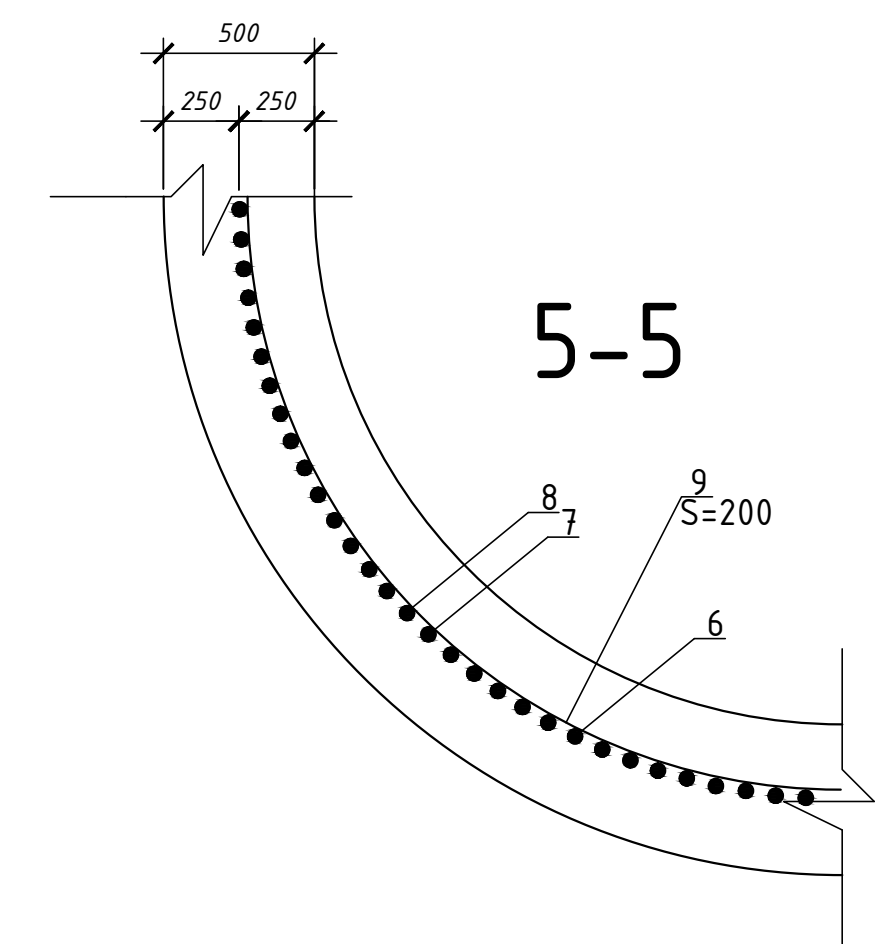
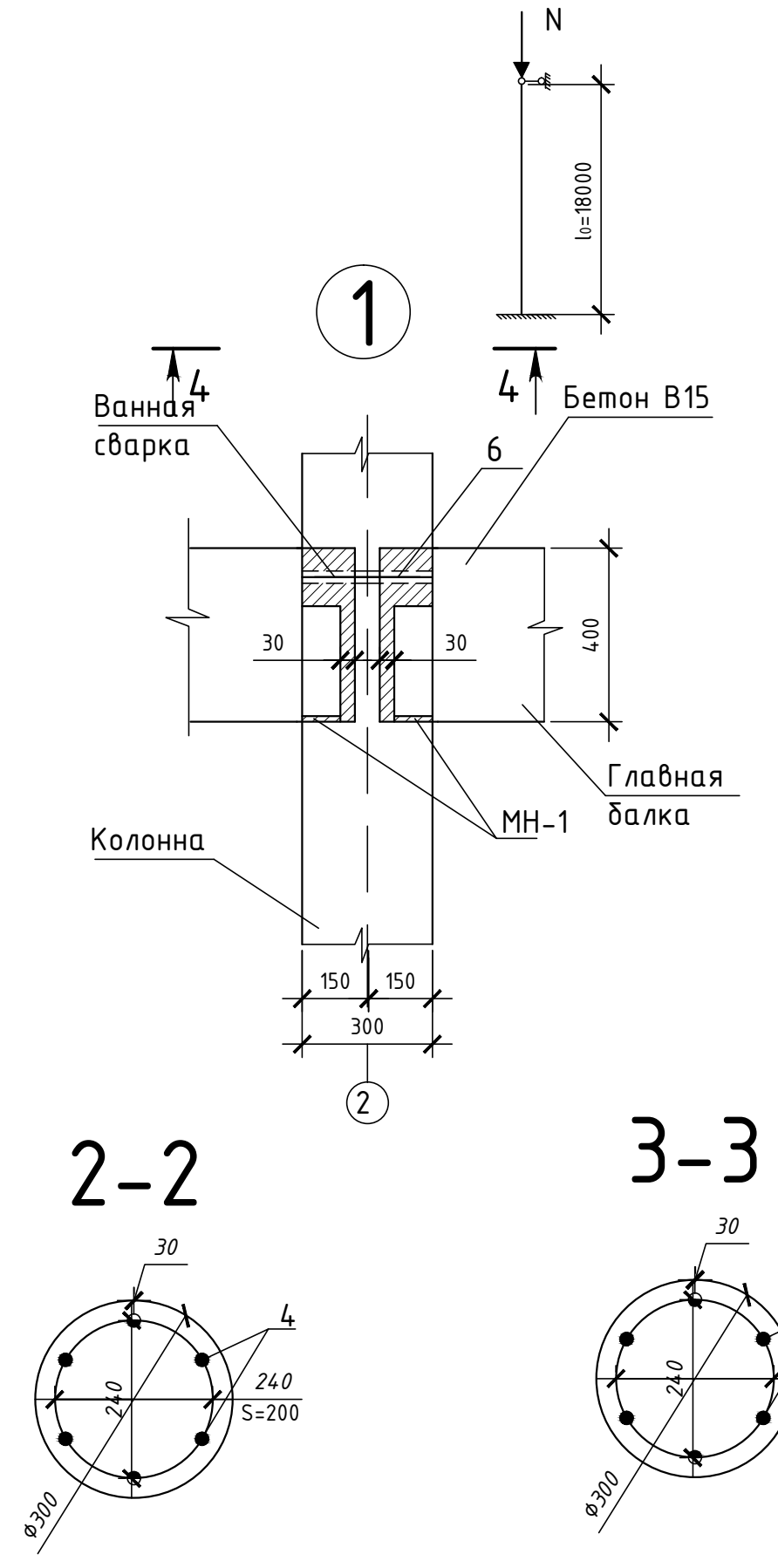
Схема армирования колонны



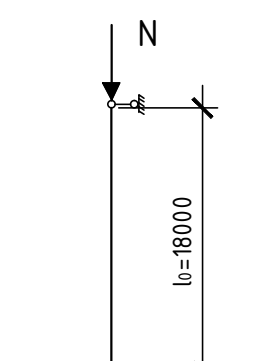
# Схема армирования ж/б ядра жесткости



Расчетная схема ядра жесткости



Расчетная схема колонны

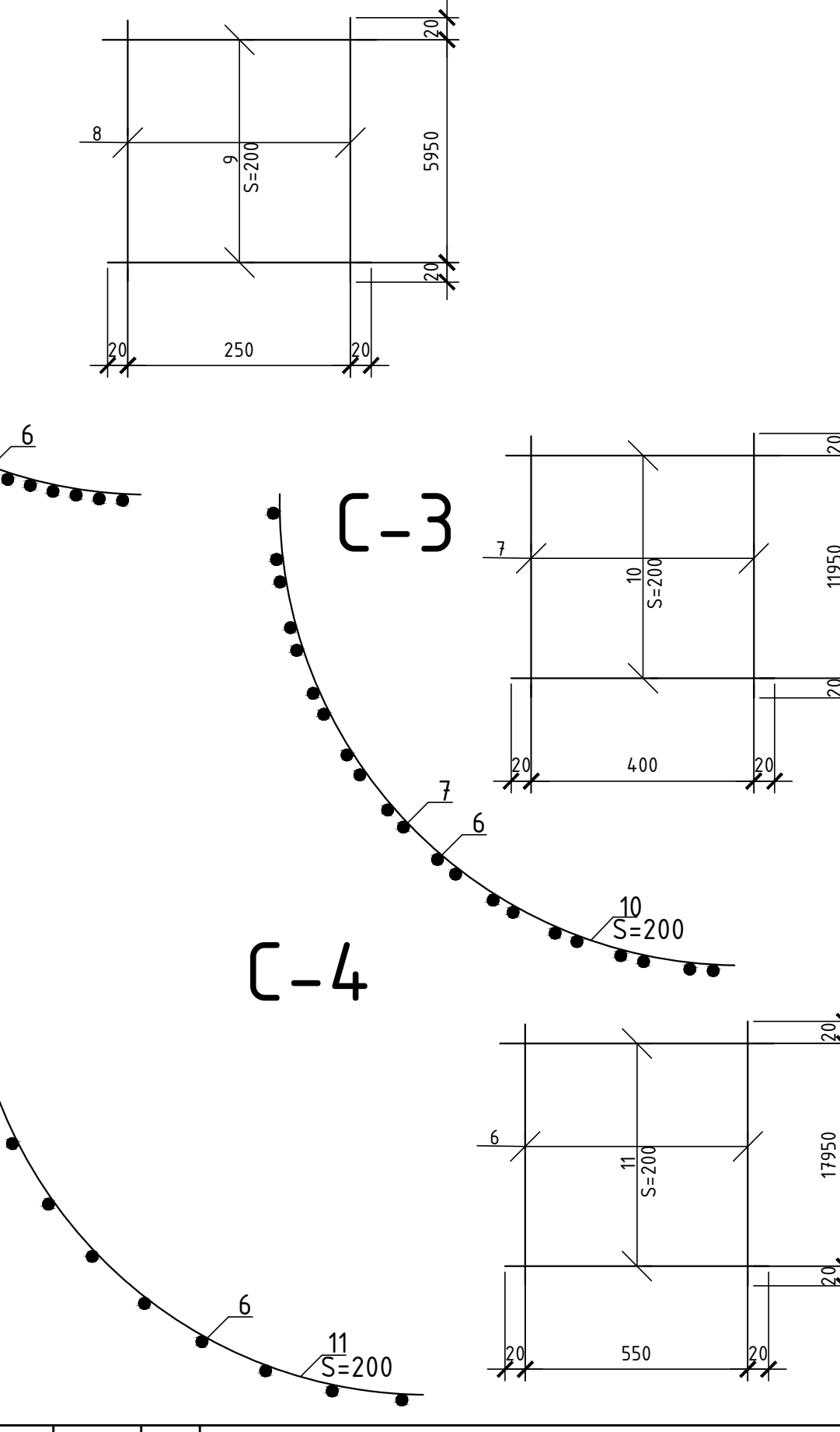


# Ведомость стержней на один элемент

Марка элемента	Поз.	Эскиз	Диаметр мм, класс	Длина, мм	Кол-во, шт.
К-1	1		φ6 A240	240	6
	2		φ6 A240	240	7
	3		φ6 A240	240	6
	4		φ12 A400	18000	6
	5		φ6 A240	40	6
ЯД-	6		φ14 A400	18000	16
	7		φ14 A400	12000	28
	8		φ14 A400	6000	38
	9		φ6 A240	9000	30
	10		φ6 A240	9000	30
	11		φ6 A240	9000	30

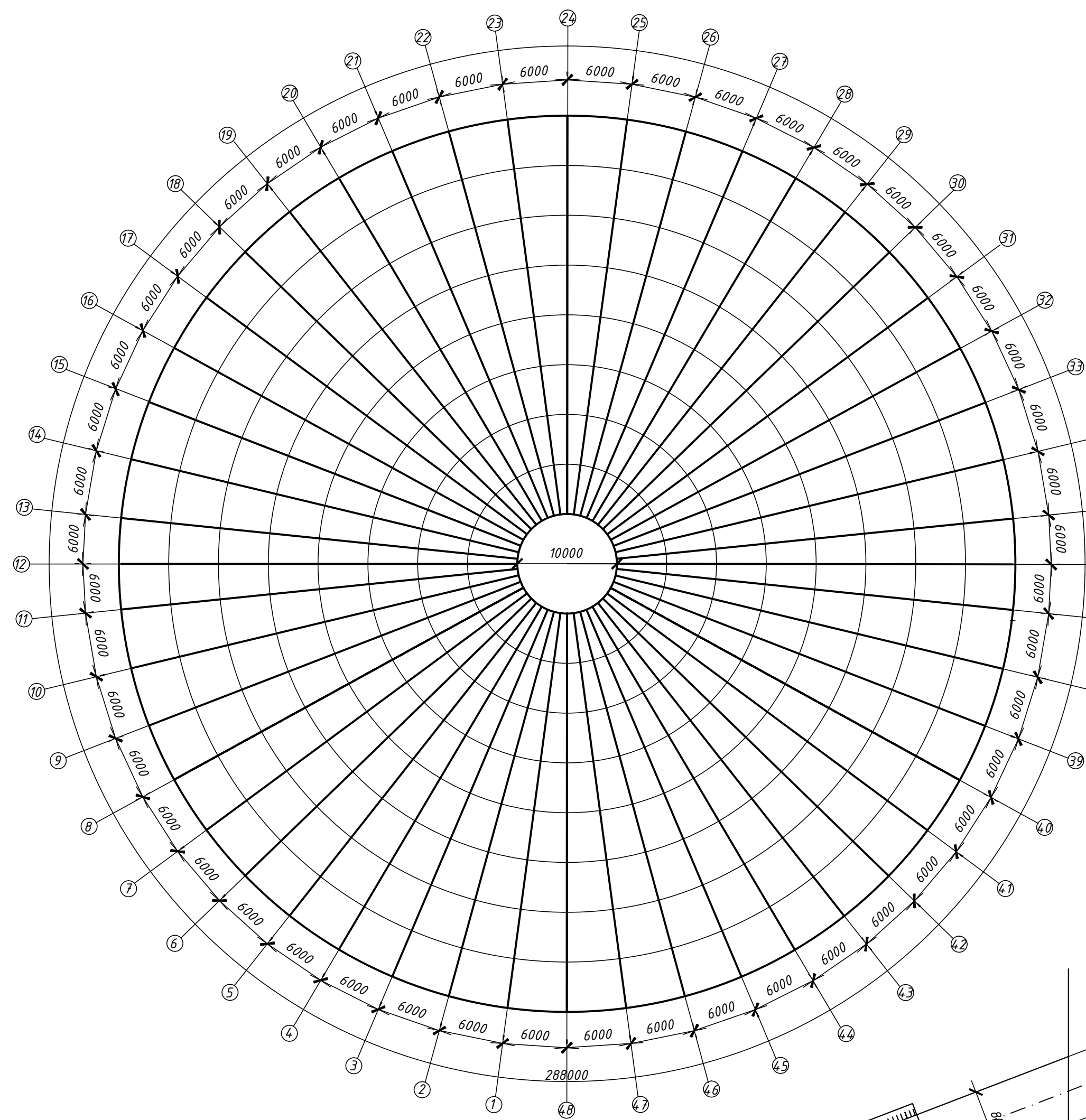
# Выборка стали на один элемент

Марка элемента	Изделия из арматуры					Всего, кг
	Арматура класса					
	ГОСТ 5781-82					
К-1	φ12	φ14	Итого	φ6	Итого	97,24
	95,9	-	95,9	1,32	1,32	
ЯД-1	-	1159,2	1159,2	179,8	179,8	1339



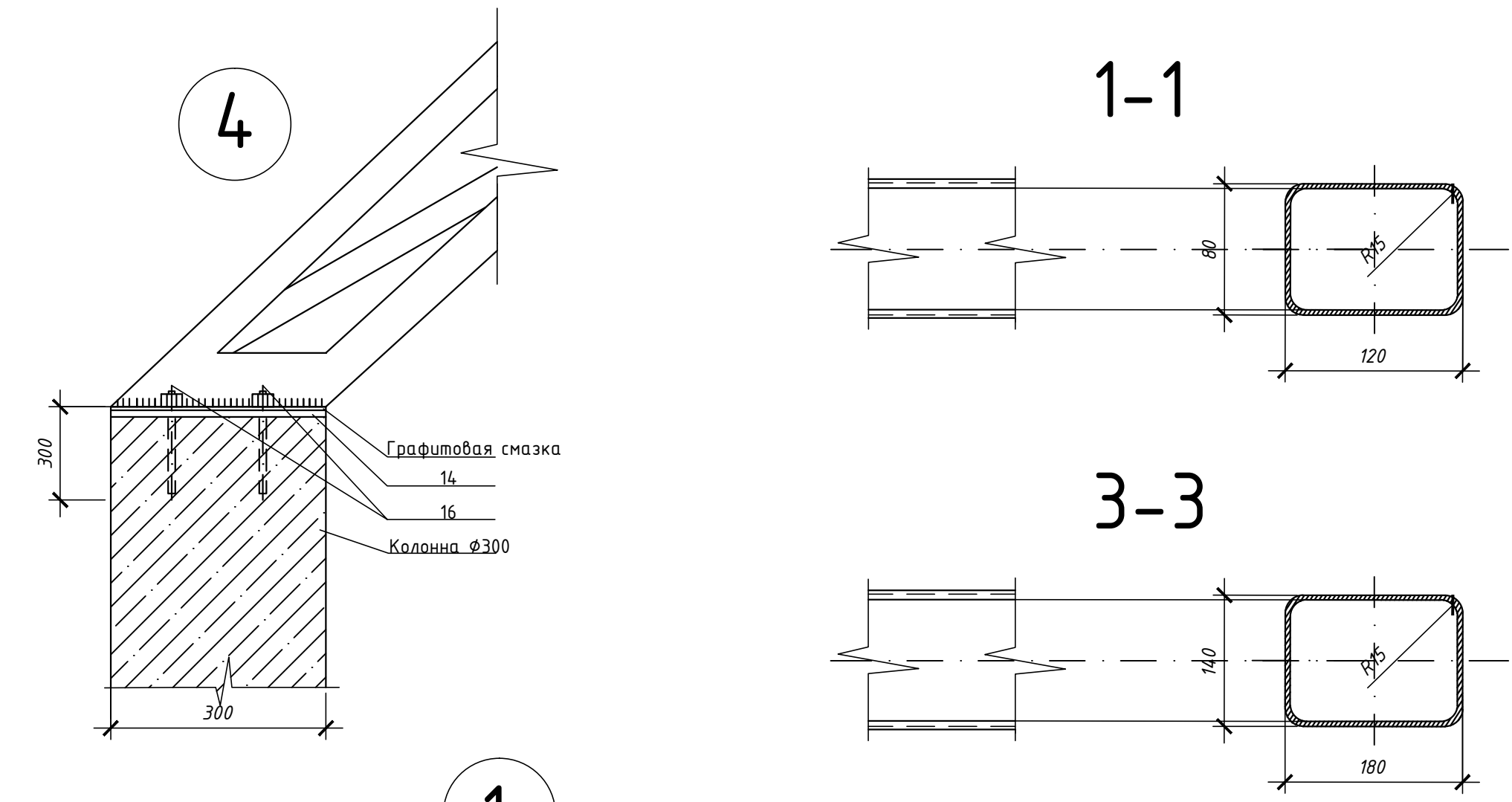
ДП 08.05.01			
ХТИ - филиал СФУ			
Изм.	Кол. уч.	Лист	Листов
Разработал	Мусс В.Д.	5	11
Консультант	Дулесов А.Н.	Крытый парк аттракционов в городе Абакан	
Руководитель	Халимов О.З.	Каф. "Строительство"	

# Схема арок перекрытия



# Ведомость элементов

Марка элемента	Сечение			Усилие для прикрепления			Наименование или марка металла	Примечание
	Эскиз	Поз.	Состав	Q, кН	N, кН	M, кНм		
ПП-1		1	120x80x3				C235	
ПП-2		2	120x80x3,5				C235	
ПП-3		3	120x80x3,5				C235	
ПП-4		4	120x80x3,5				C235	
ПП-5		5	120x80x3,5				C235	
ПП-6		6	120x80x3,5				C235	
ПП-7		7	120x80x3,5				C235	
ПП-8		8	120x80x3,5				C235	
ПП-9		9	120x80x3,5				C235	
ПП-10		10	120x80x3,5				C235	
ПП-11		11	120x80x3,5				C235	
ПП-12		12	70x50x2				C235	
ПП-13		13	180x140x5,5				C235	
ЗД		14	82x6					
H1		15	82x6					
Б1		16	D20					

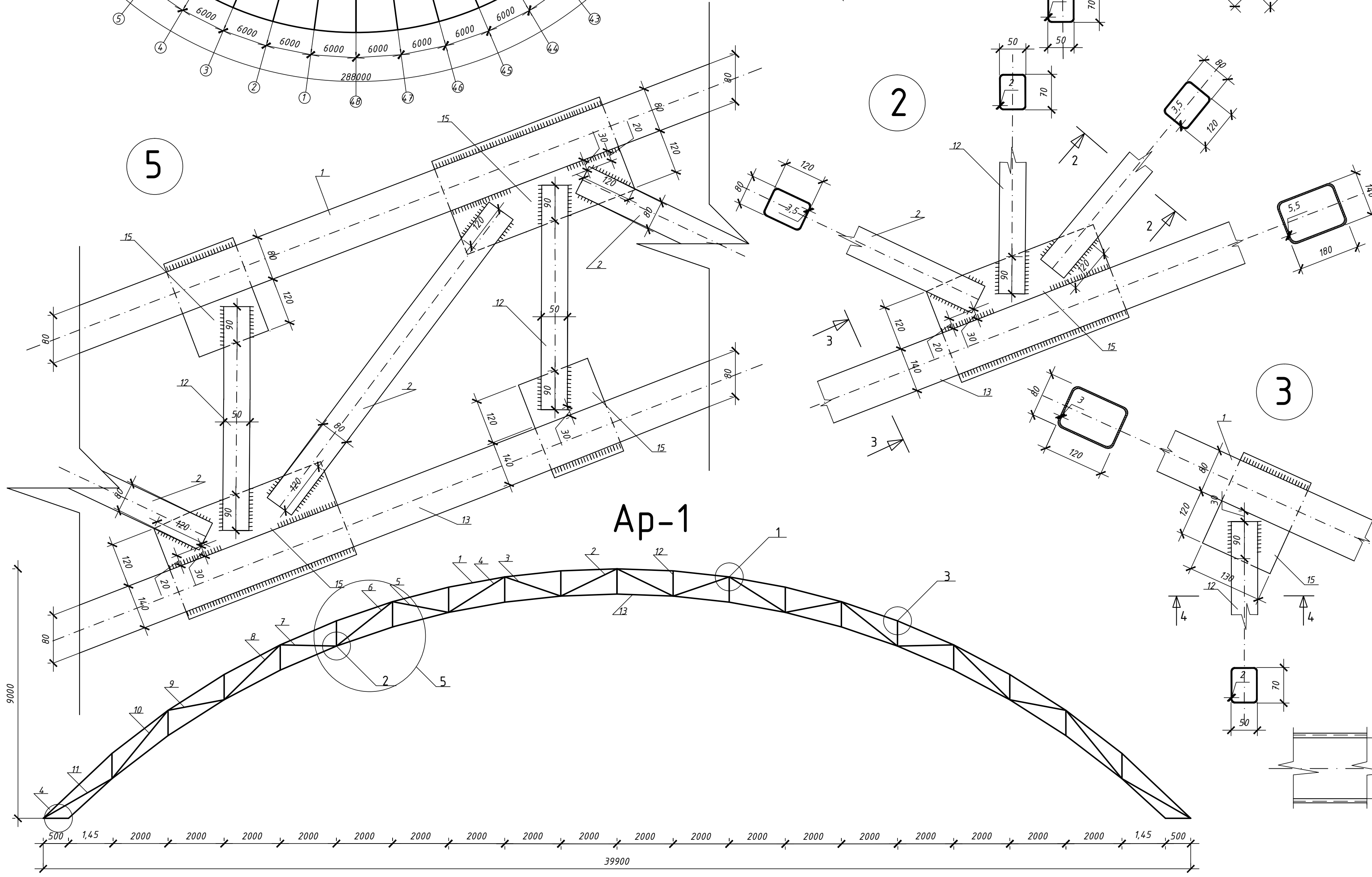


# Спецификация металлопроката

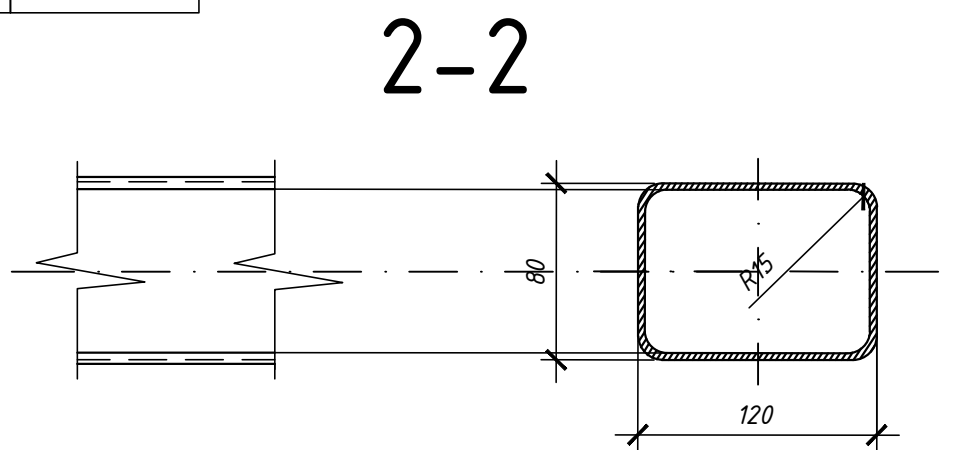
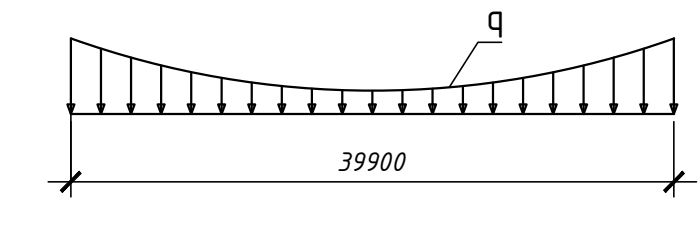
Наименование профиля ГОСТ, ТУ	Наименование или марка металла ГОСТ, ТУ	Номер или размеры профиля, мм	№, п/п	Масса элемента, кг	Общая масса, т
1	2	3	4	5	6
ПП-1	ГОСТ Р 54157-2010	Горбо призматической формы профиля 120x80x3, L=4800 мм	1	8,96	18,86
ПП-2	ГОСТ Р 54157-2010	Горбо призматической формы профиля 120x80x3,5, L=2220 мм	2	10,36	2,16
ПП-3	ГОСТ Р 54157-2010	Горбо призматической формы профиля 120x80x3,5, L=2110 мм	3	10,36	2,05
ПП-4	ГОСТ Р 54157-2010	Горбо призматической формы профиля 120x80x3,5, L=2360 мм	4	10,36	2,29
ПП-5	ГОСТ Р 54157-2010	Горбо призматической формы профиля 120x80x3,5, L=2330 мм	5	10,36	1,94
ПП-6	ГОСТ Р 54157-2010	Горбо призматической формы профиля 120x80x3,5, L=2550 мм	6	10,36	2,48
ПП-7	ГОСТ Р 54157-2010	Горбо призматической формы профиля 120x80x3,5, L=2000 мм	7	10,36	1,94
ПП-8	ГОСТ Р 54157-2010	Горбо призматической формы профиля 120x80x3,5, L=2800 мм	8	10,36	2,73
ПП-9	ГОСТ Р 54157-2010	Горбо призматической формы профиля 120x80x3,5, L=2030 мм	9	10,36	1,94
ПП-10	ГОСТ Р 54157-2010	Горбо призматической формы профиля 120x80x3,5, L=3150 мм	10	10,36	3,07
ПП-11	ГОСТ Р 54157-2010	Горбо призматической формы профиля 120x80x3,5, L=2820 мм	11	10,36	2,75
ПП-12	ГОСТ Р 54157-2010	Горбо призматической формы профиля 70x50x2, L=900 мм	12	3,58	2,88
ПП-13	ГОСТ Р 54157-2010	Горбо призматической формы профиля 180x140x5,5, L=4800 мм	13	26,07	49,99
ЗК	ГОСТ 103-2006	Лист 82x6 L=160 мм	14	0,8	0,008
H1	ГОСТ 103-2006	Лист 82x6 L=160 мм	15	0,8	1,5
Б1	ГОСТ 28778-90	Анкерный болт D20 L=300 мм	16	0,9	0,34

# Ведомость отправочных марок

Отправ. марка	Кол-во штук	Масса	
		Марки, кг	Общая, т
ПП-1	47	8,96	18,86
ПП-2	94	10,36	2,16
ПП-3	94	10,36	2,05
ПП-4	94	10,36	2,29
ПП-5	94	10,36	1,94
ПП-6	94	10,36	2,48
ПП-7	94	10,36	1,94
ПП-8	94	10,36	2,73
ПП-9	94	10,36	1,94
ПП-10	94	10,36	3,07
ПП-11	94	10,36	2,75
ПП-12	893	3,58	2,88
ЗК	94	0,8	0,08
H1	1880	0,8	1,5
Б1	376	0,9	0,34
Общая масса купола			97,0



# Расчетная схема арки



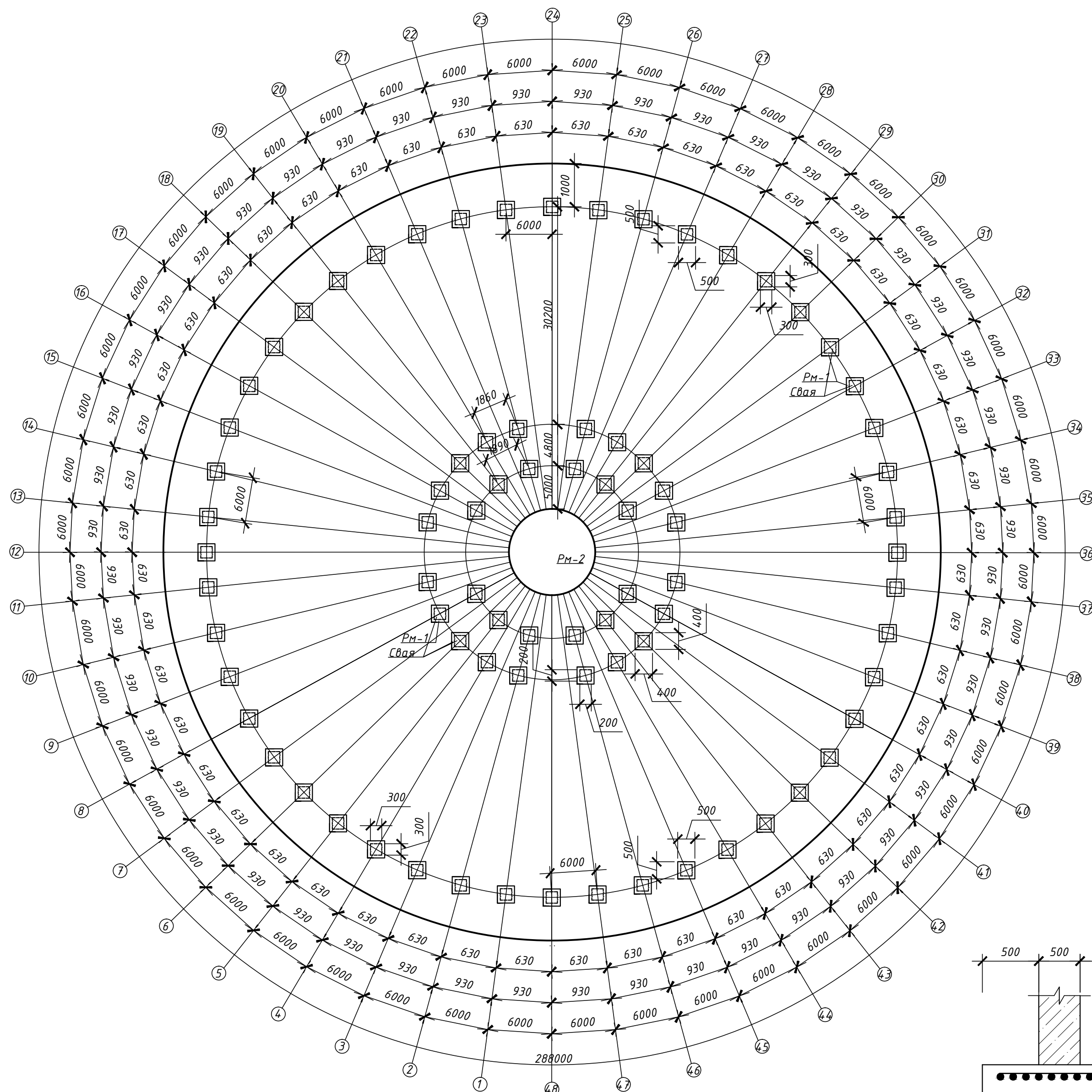
# Примечания:

1. До монтажа все металлические элементы окрасить эмалью ПФ-115 по ГОСТ 6465-76 по грунтовке ГФ-15 по ГОСТ 25129-82 с общей толщиной покрытия 55 мм

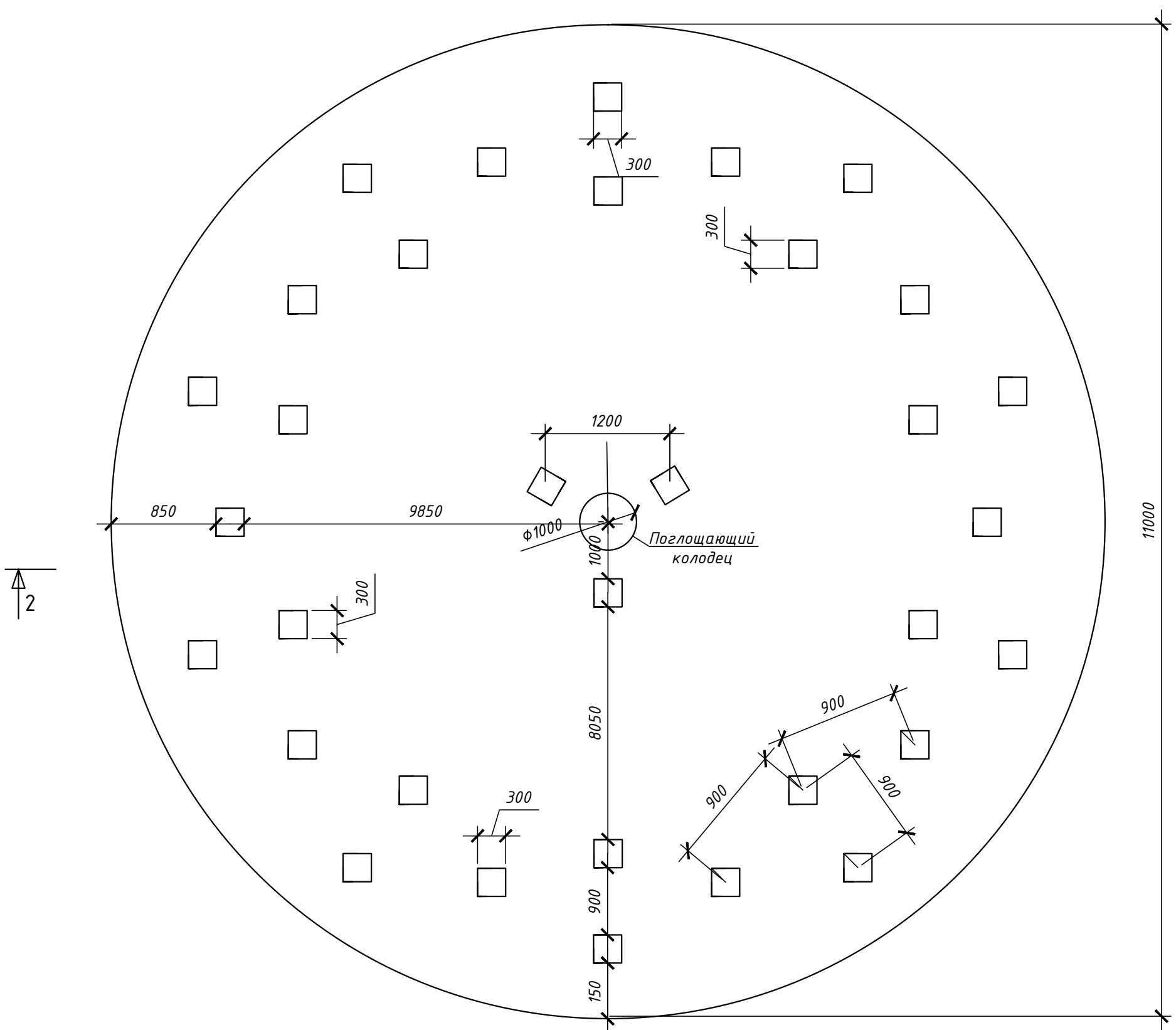
ДП 08.05.01			
ХТИ - филиал СФУ			
Крытый парк аттракционов в городе Абакан			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.
Разработал	Мусс В.Д.		
Консультант	Шарышева Г.В.		
Руководитель	Халимов О.З.		
Н. контроль	Шубаева Г.Н.		
Заб.кафедрой	Шубаева Г.Н.		
Страницы	Лист	Листов	
	6	11	
Каф. "Строительство"			



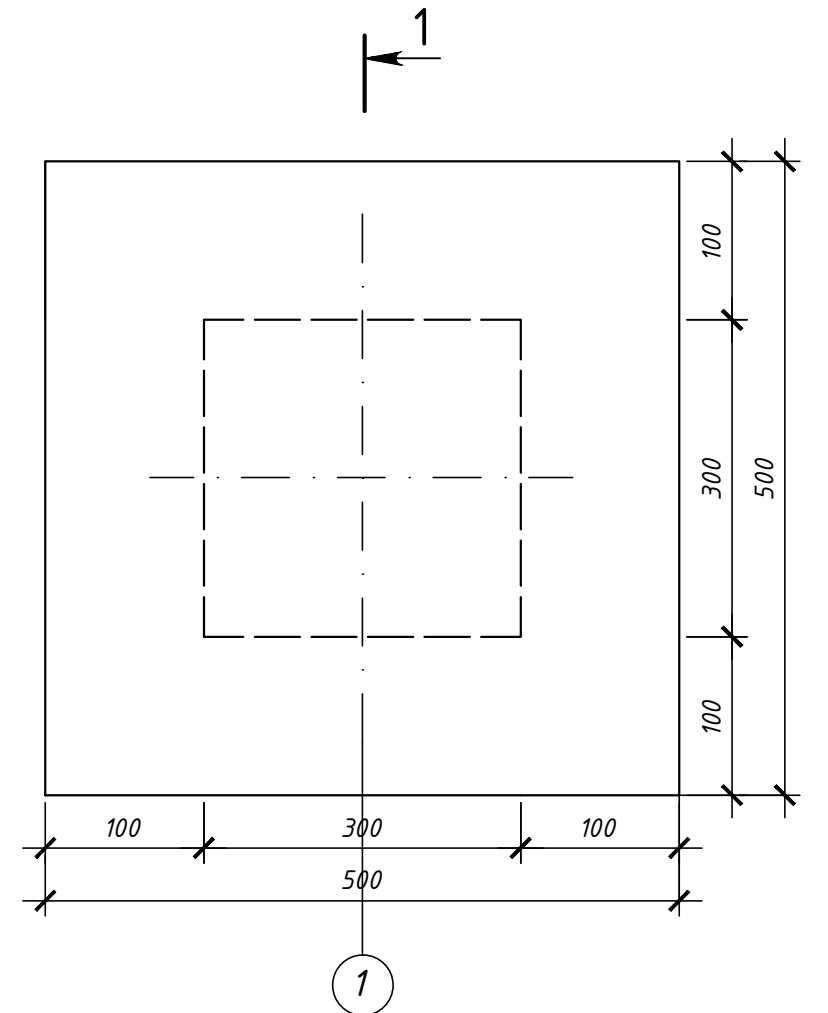
# План свайных фундаментов



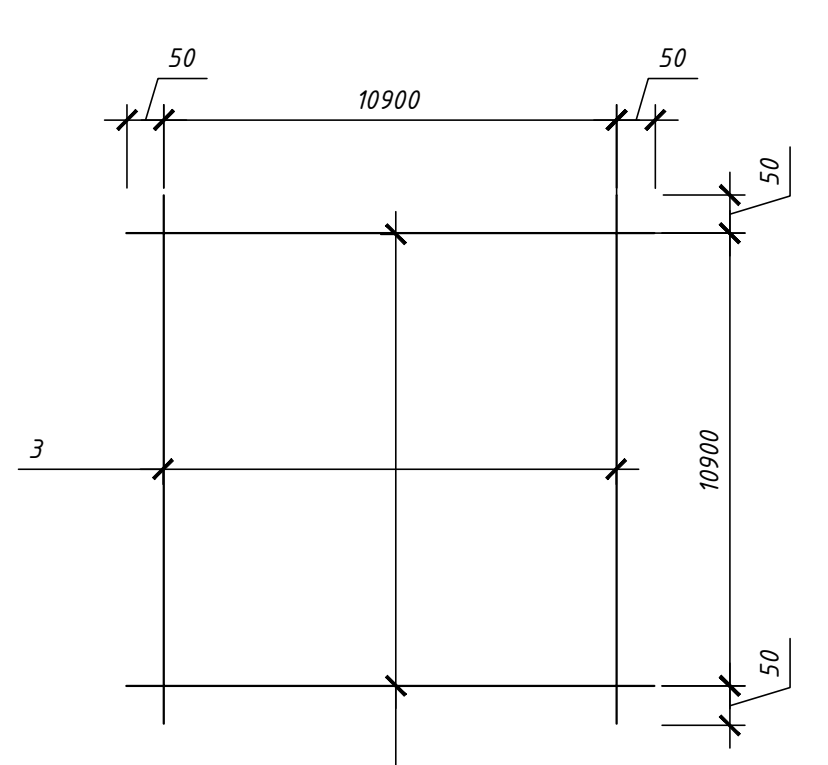
РМ-2



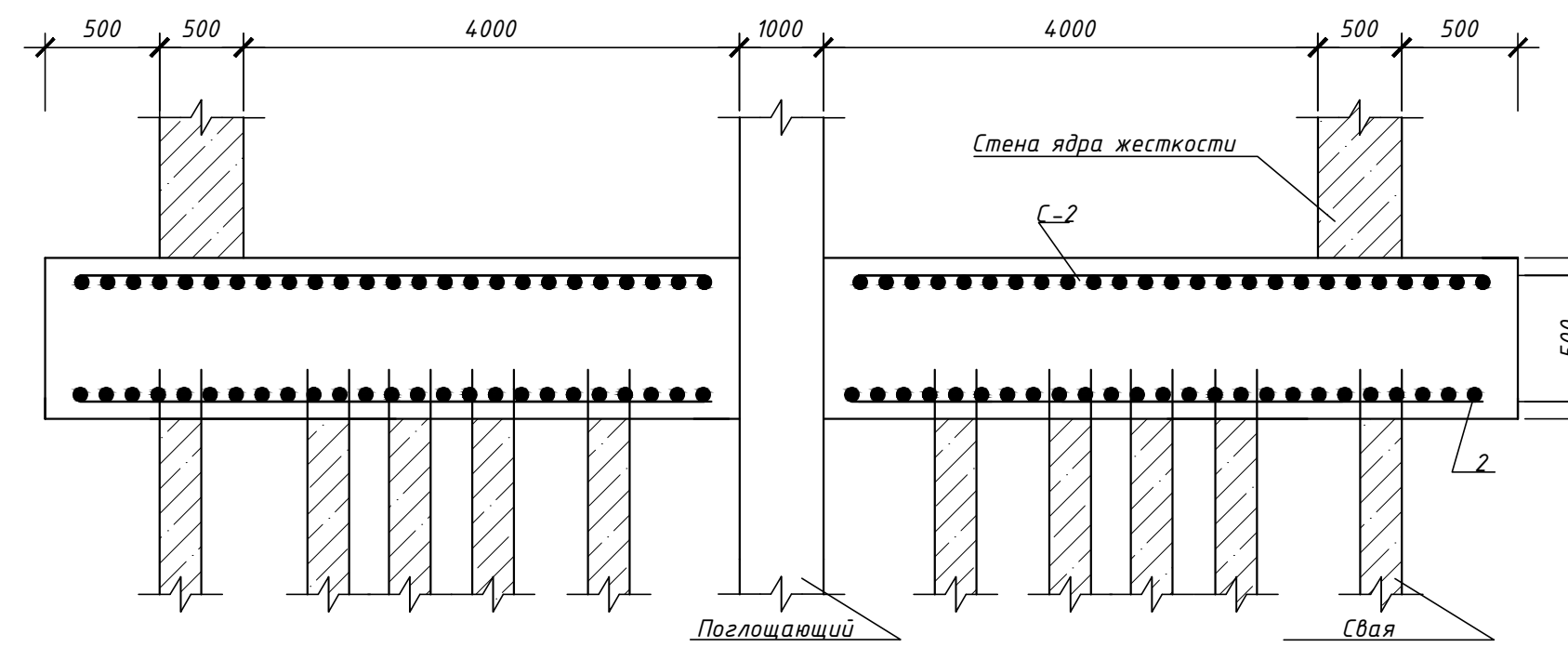
РМ-1



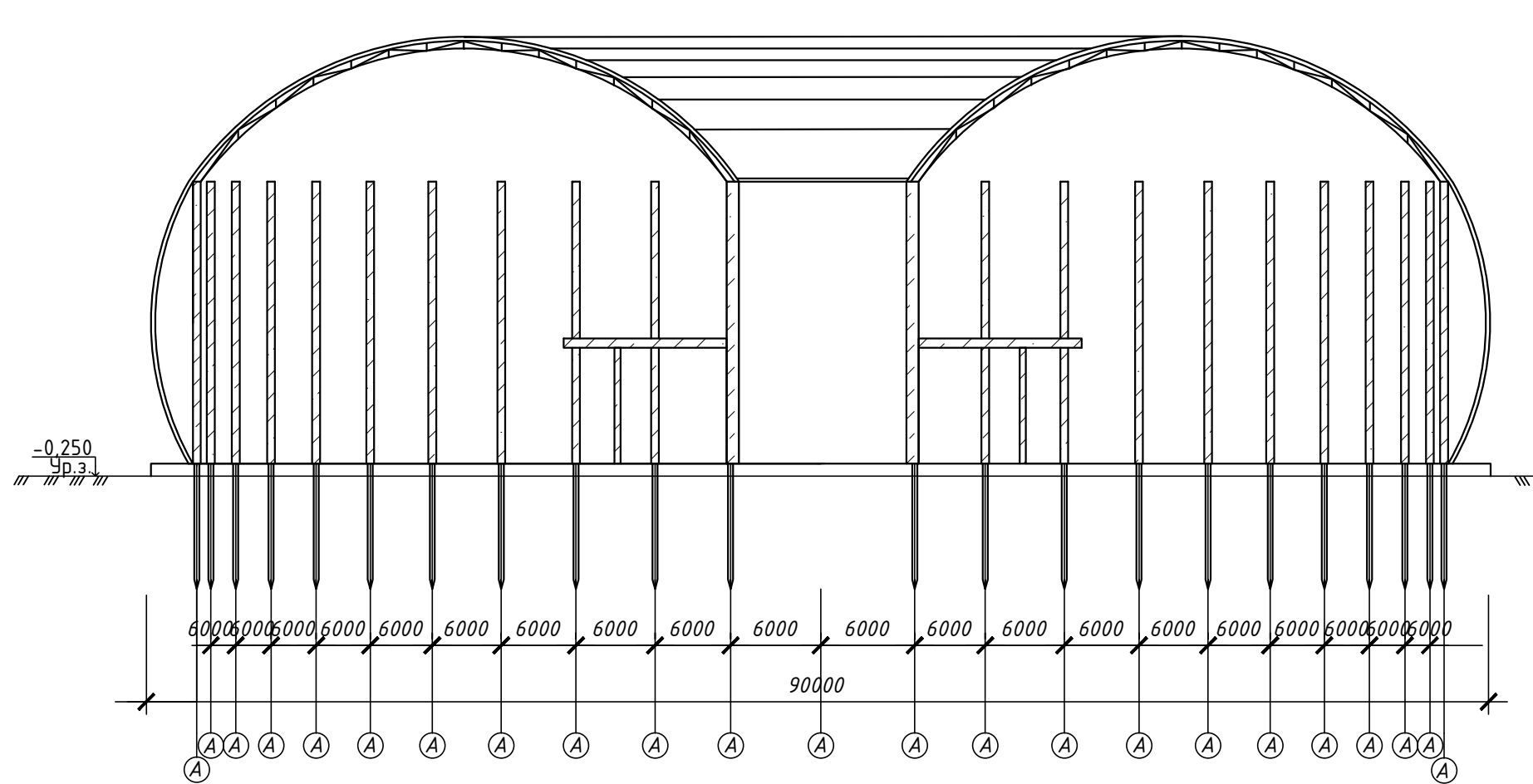
С-2



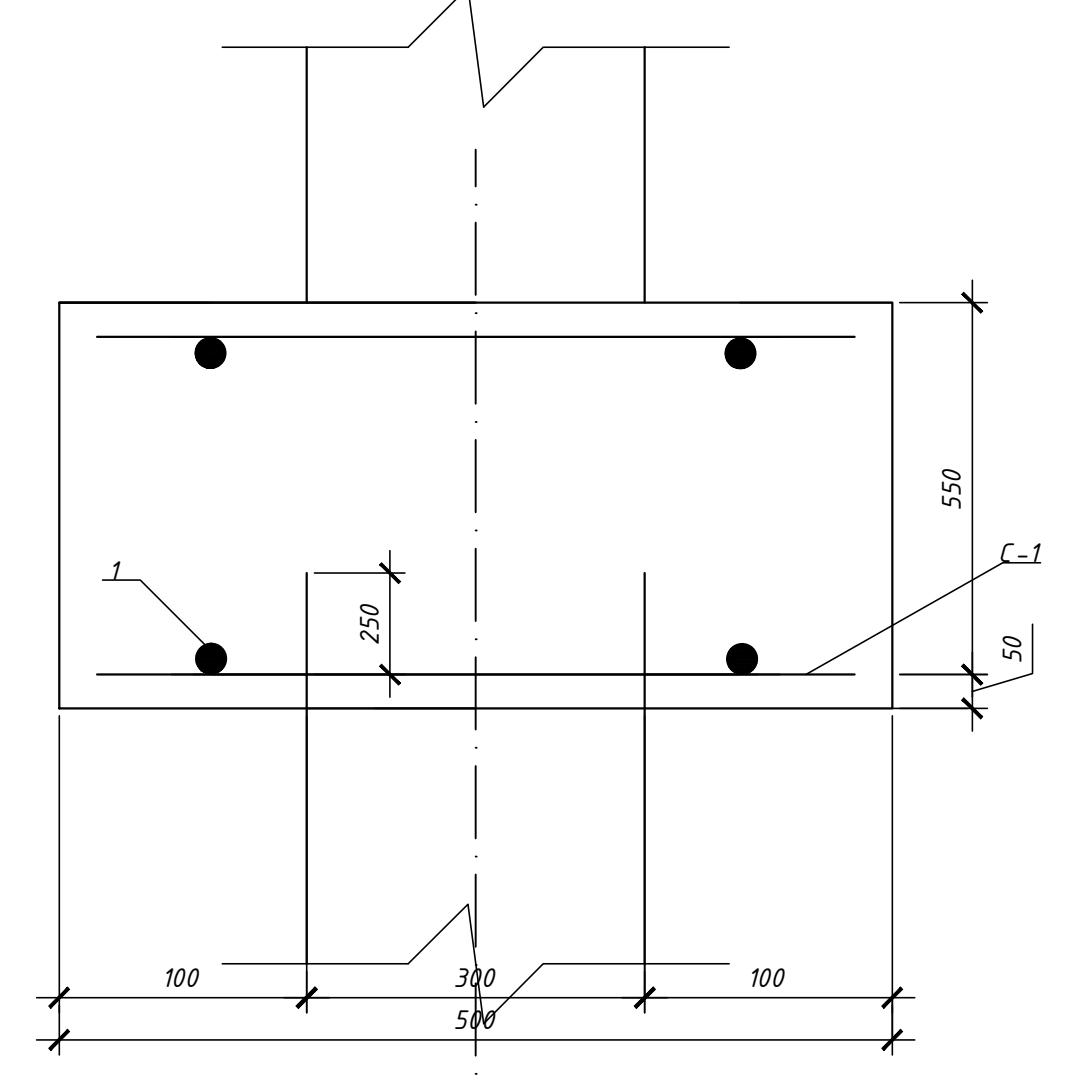
2-2



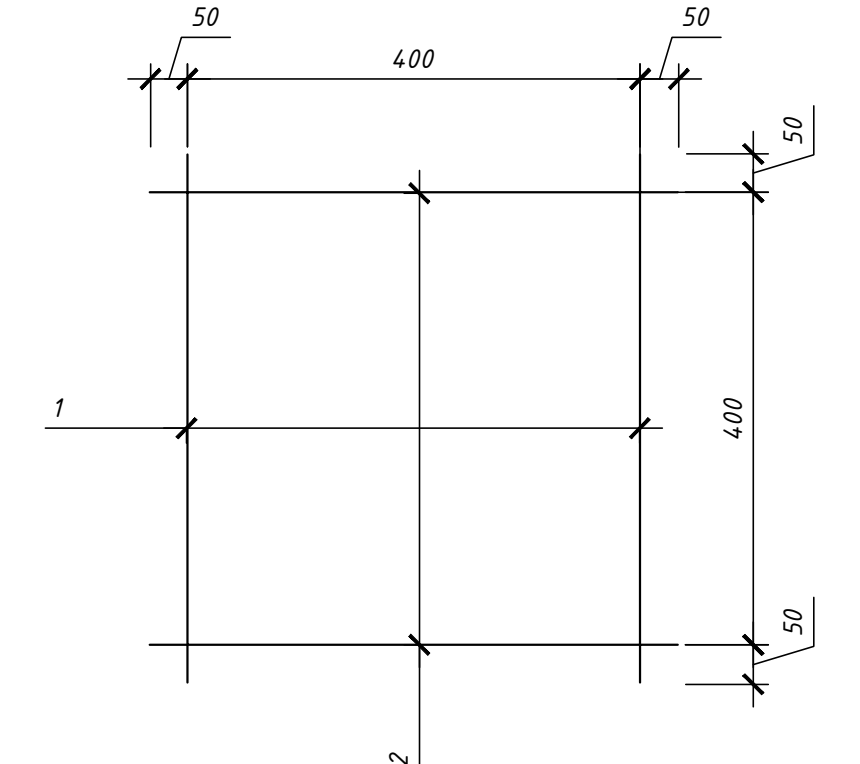
Разрез 1-1



1-1



С-1



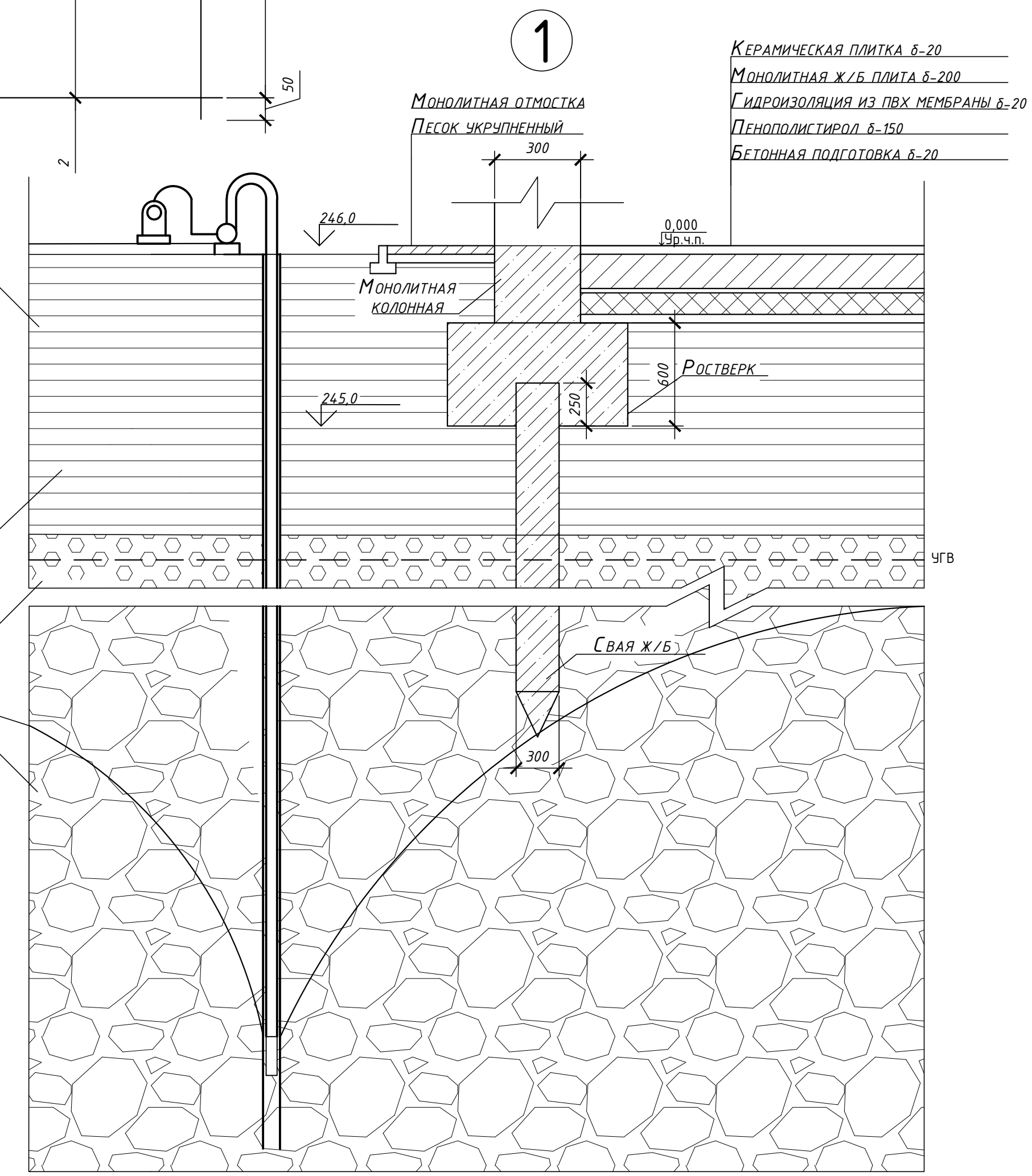
## Ведомость стержней на один элемент

Марка элемента	Поз.	Эскиз	Диаметр мм, класс	Длина, мм	Кол-во, шт
СФ-1	1		φ12 А400	1000	4
	2		φ12 А400	1000	4
РН-1	3		φ12 А400	500	2
	4		φ12 А400	500	2
РН-2	5		φ12 А400	11000	55
	6		φ12 А400	11000	55

## Выборка стали на один элемент

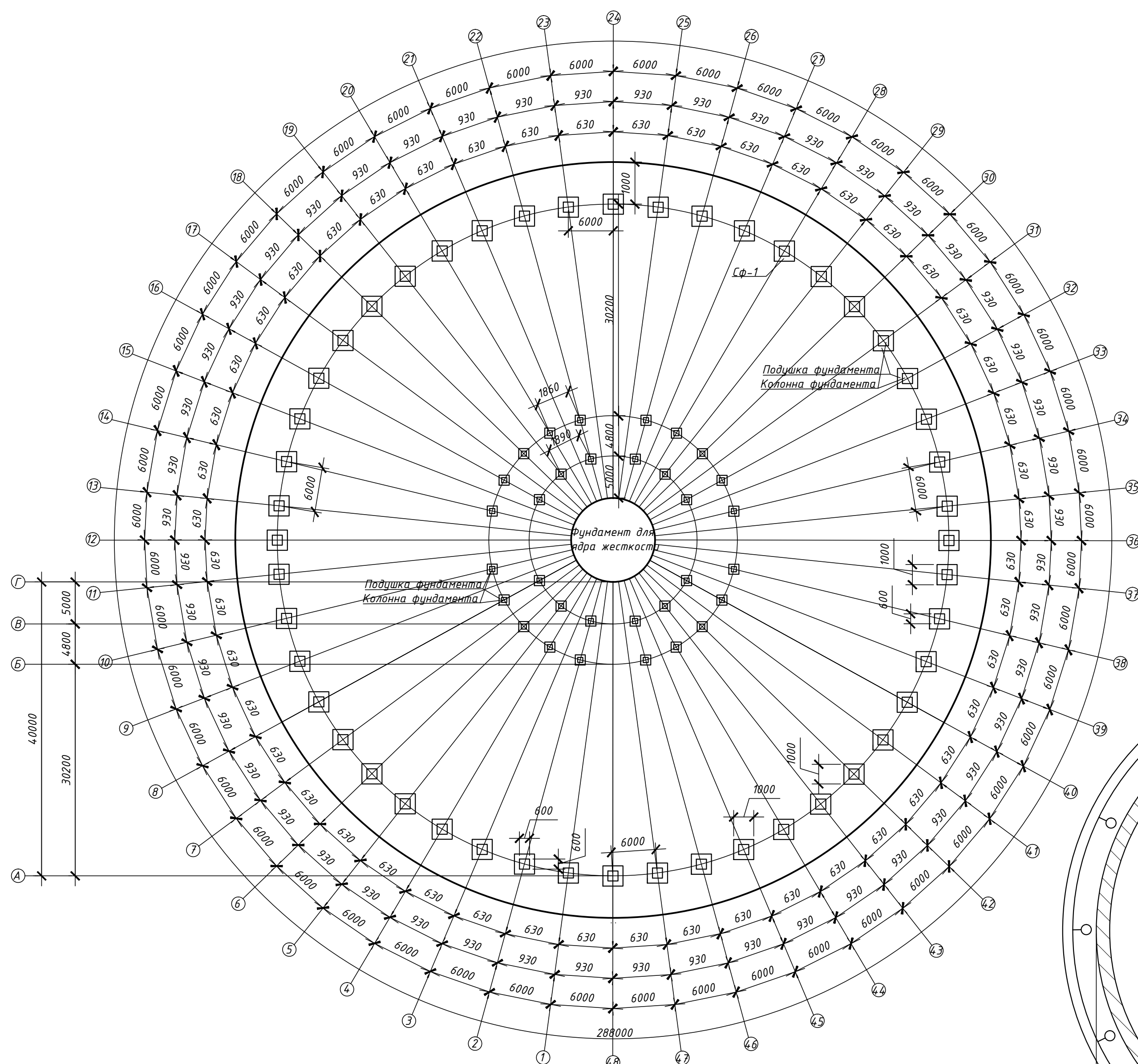
Марка элемента	Изделия из арматуры		Всего, кг
	Арматура класса А400		
	ГОСТ 5781-82	Итого	
СФ-1	16,35	16,35	16,35
РН-1	8,17	8,17	8,17
РН-2	496,37	496,37	496,37

1

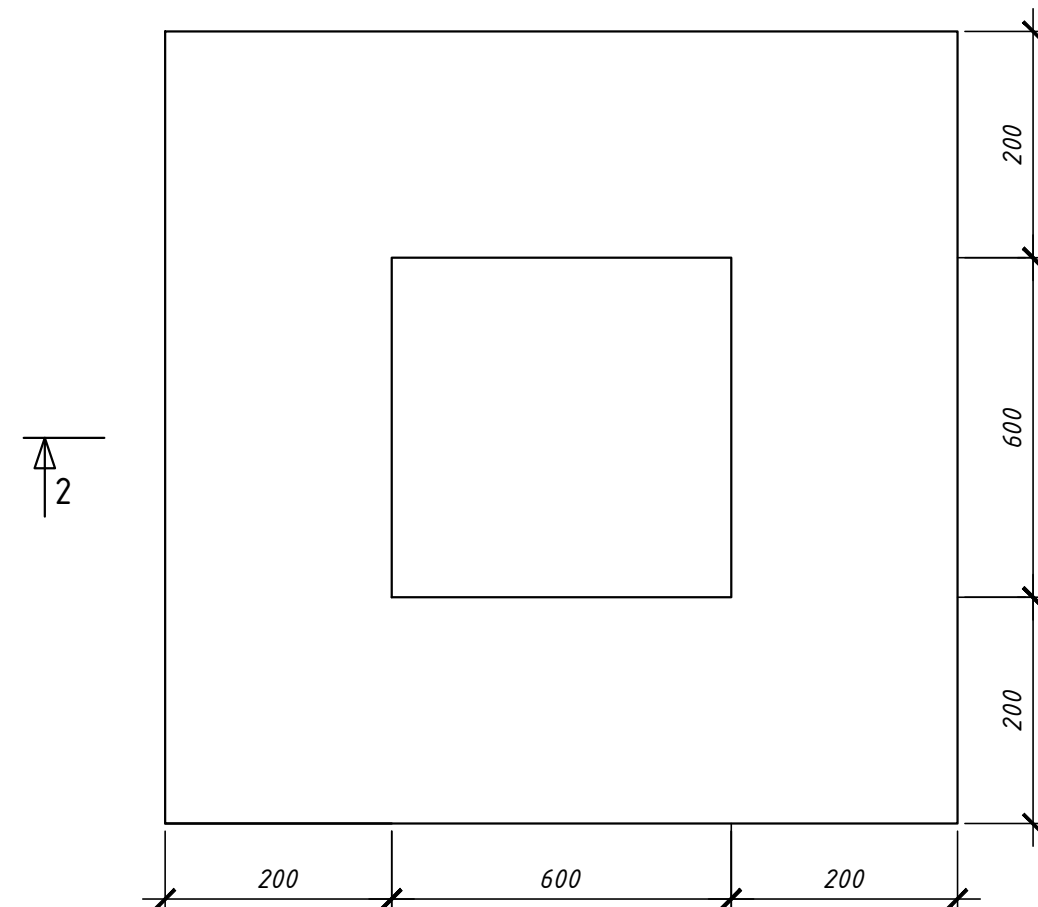


ДП 08.05.01			
ХТИ - филиал СФУ			
Крытый парк аттракционов в городе Абакан			
Изм.	Кол. чл.	Лист	№ док.
Разработал	Мусс В.Д.		
Консультант	Халимов О.З.		
Руководитель	Халимов О.З.		
Н. контроль	Шибалева Г.Н.		
Заб.кафедрой	Шибалева Г.Н.		
		Страница	Лист
		7	11
		Каф. "Строительство"	

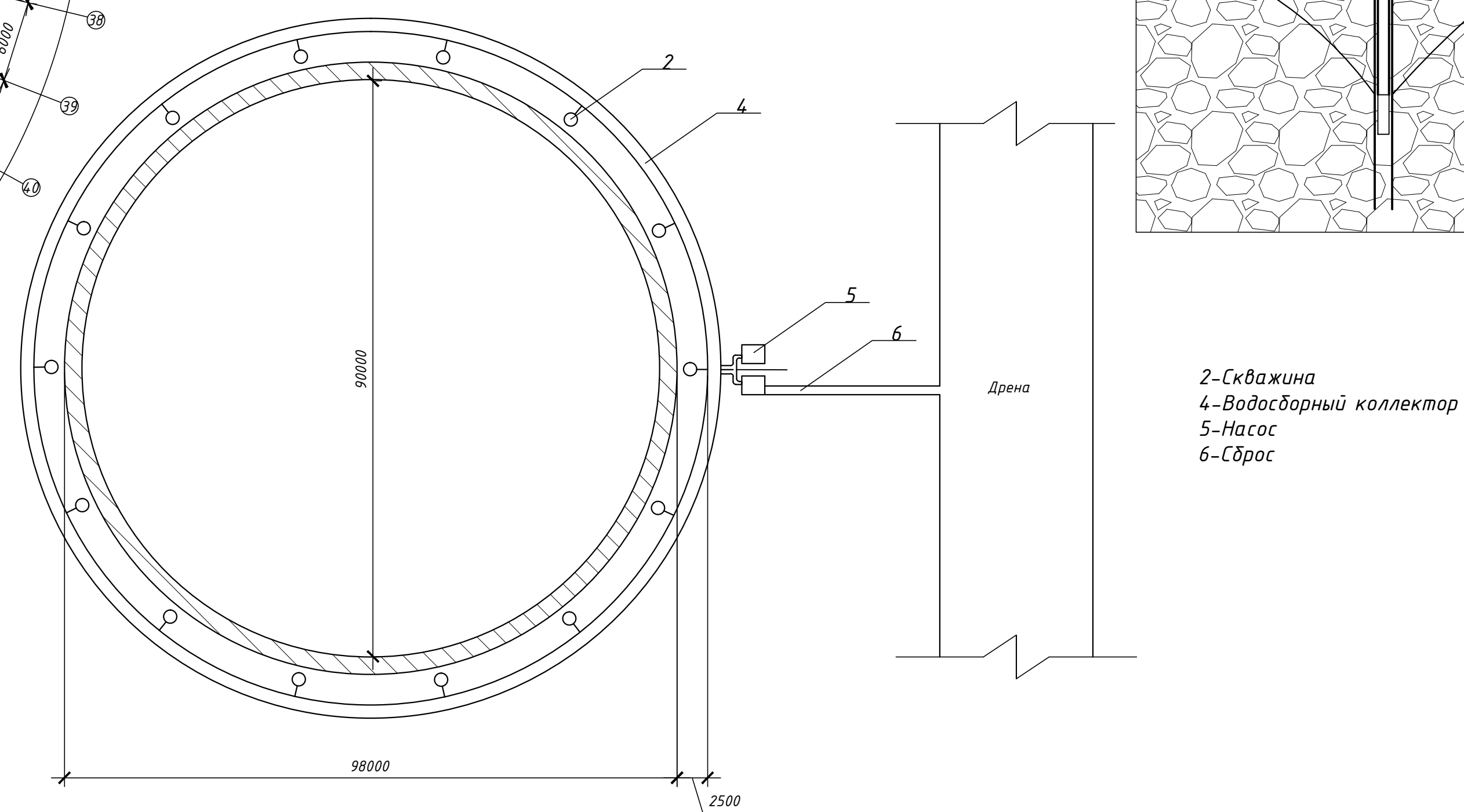
# План столбчатых фундаментов



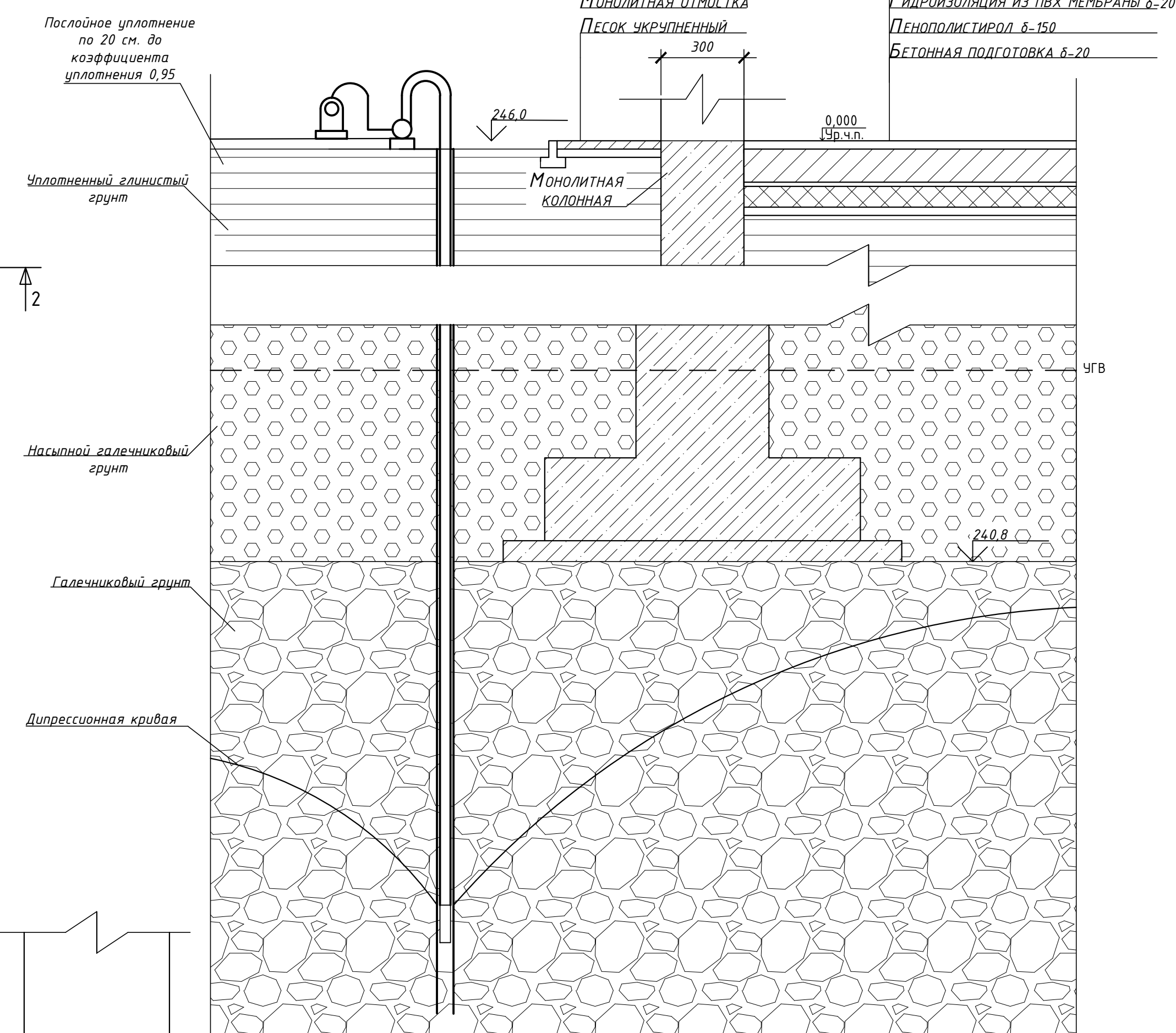
# Сф-1



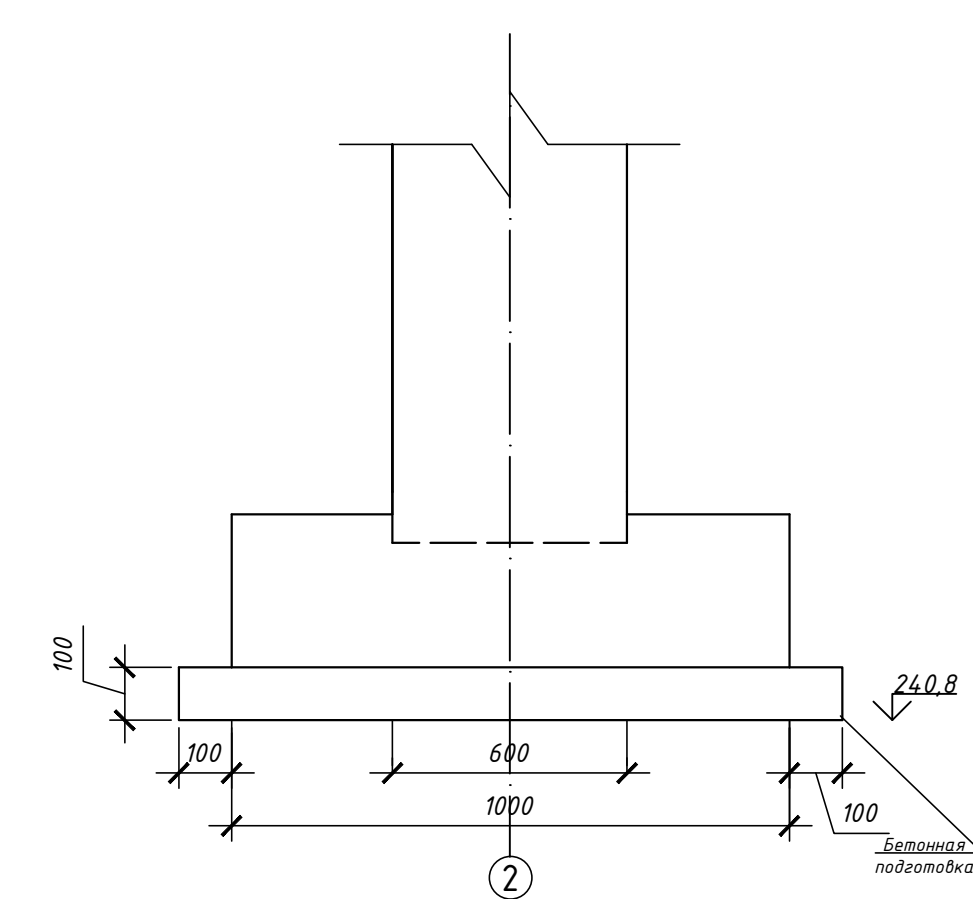
# Схема водопонизительной установки



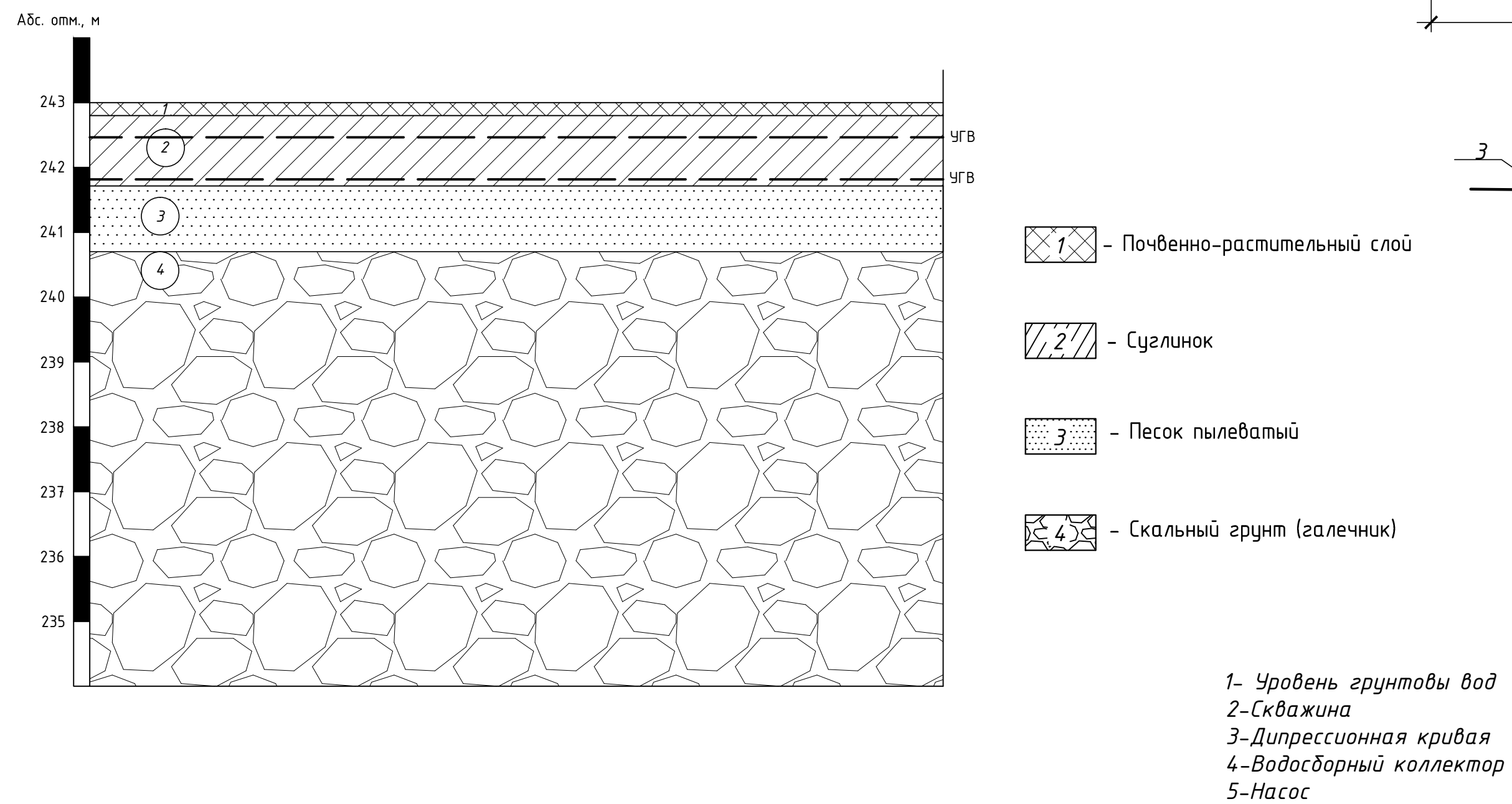
2



3-3



# Инженерно-геологический разрез



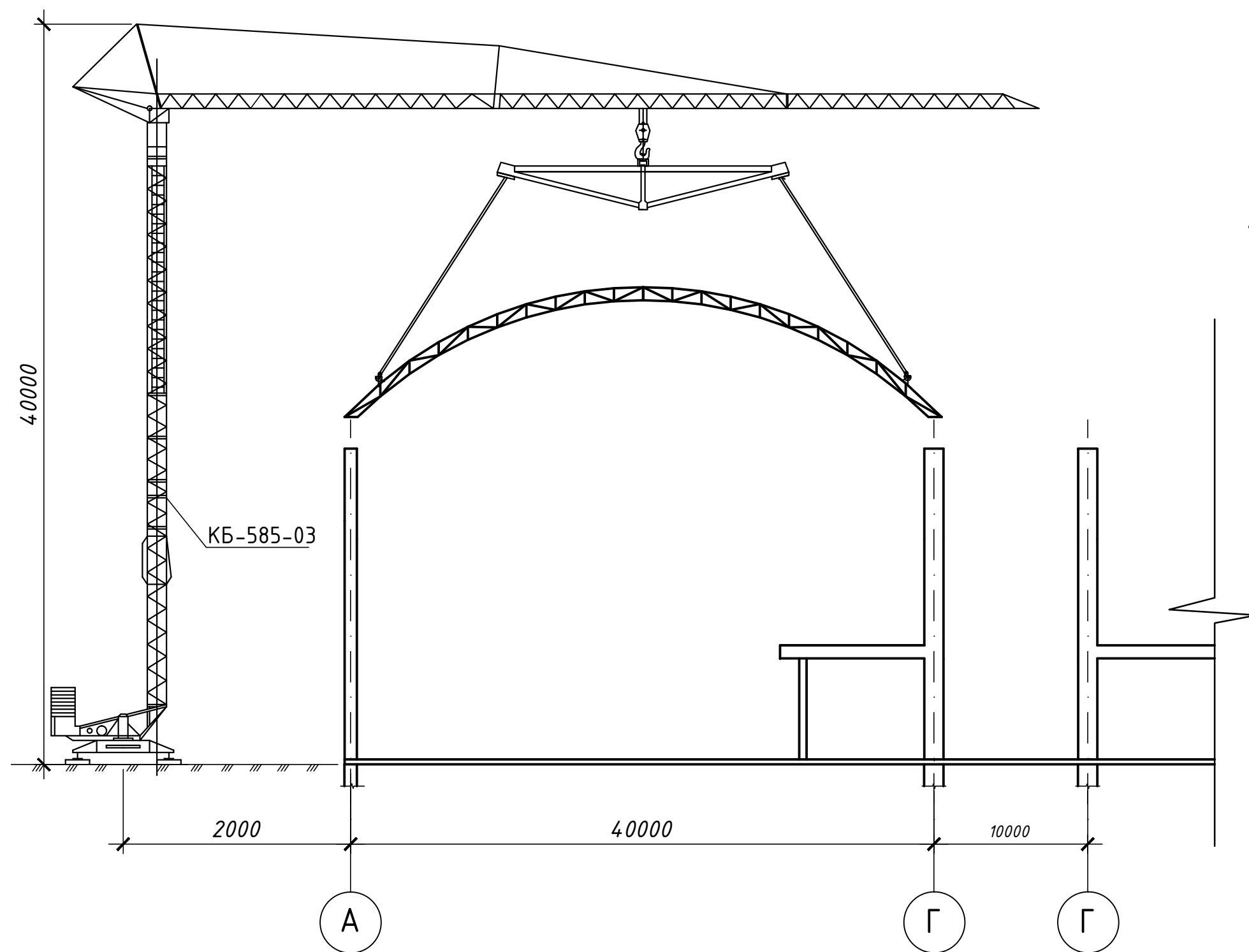
# Указания к производству работ

1. В осях А-Г уплотнение глинистого грунта производится пневмоколесными самоходными катками толщиной по 20 см, число проходов до 10 по одному слою.
2. Уплотнение последующих слоев выполняется в той же последовательности.
3. Уплотнение глинистого грунта под ростверком ядра жесткости производится пневмотрамбовками по 20 см, число проходов до 10 по одному слою.

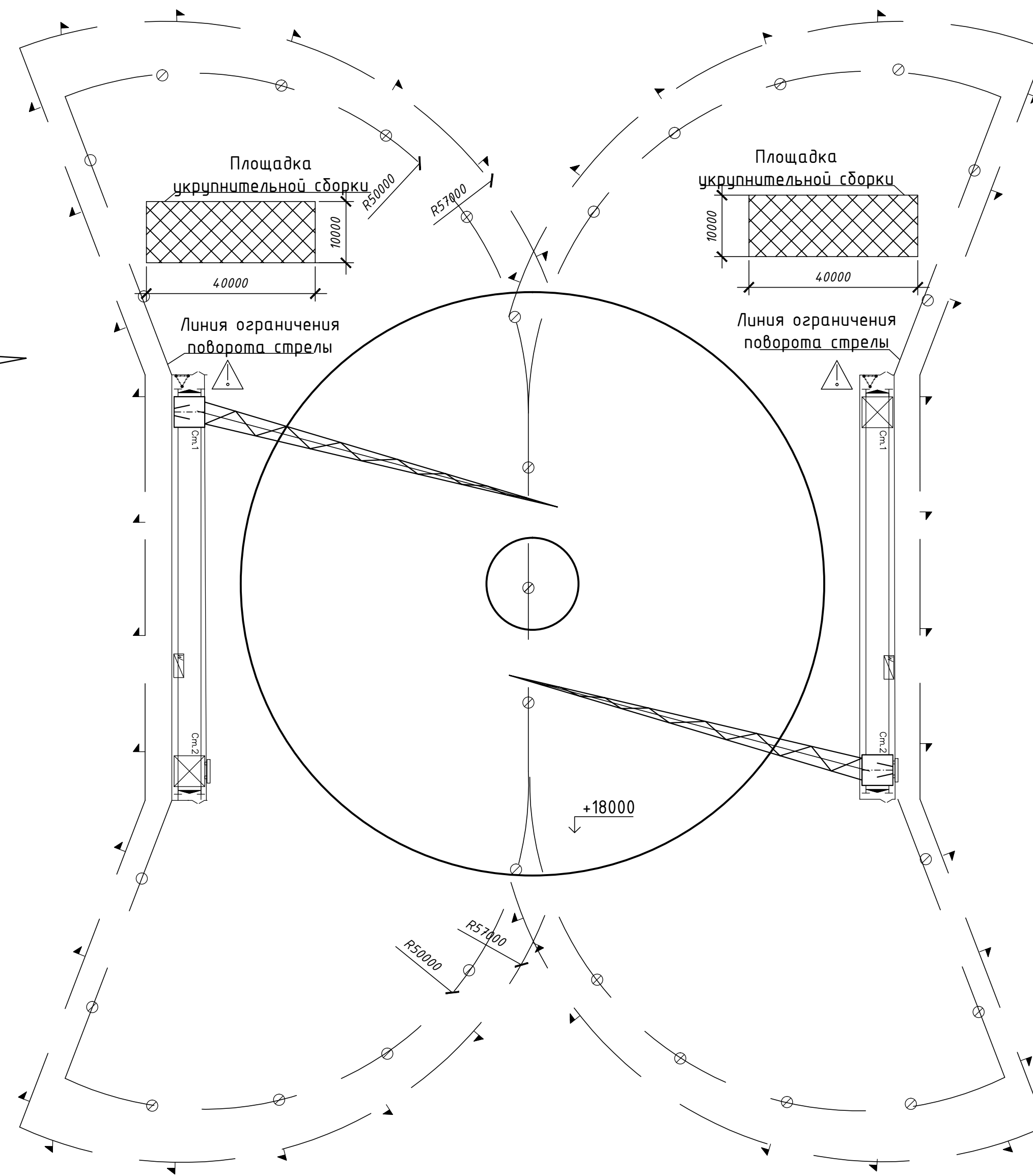
ДП 08.05.01					
ХТИ - филиал СФУ					
Изм.	Кол. чл.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Мусс В.Д.				
Консультант	Халимов О.З.				
Руководитель	Халимов О.З.				
Н. контроль	Шибалева Г.Н.				
Зав.кафедрой	Шибалева Г.Н.				
Крытый парк аттракционов в городе Абакан				Страница	Лист
				8	11
Каф. "Строительство"					



## Монтажная схема



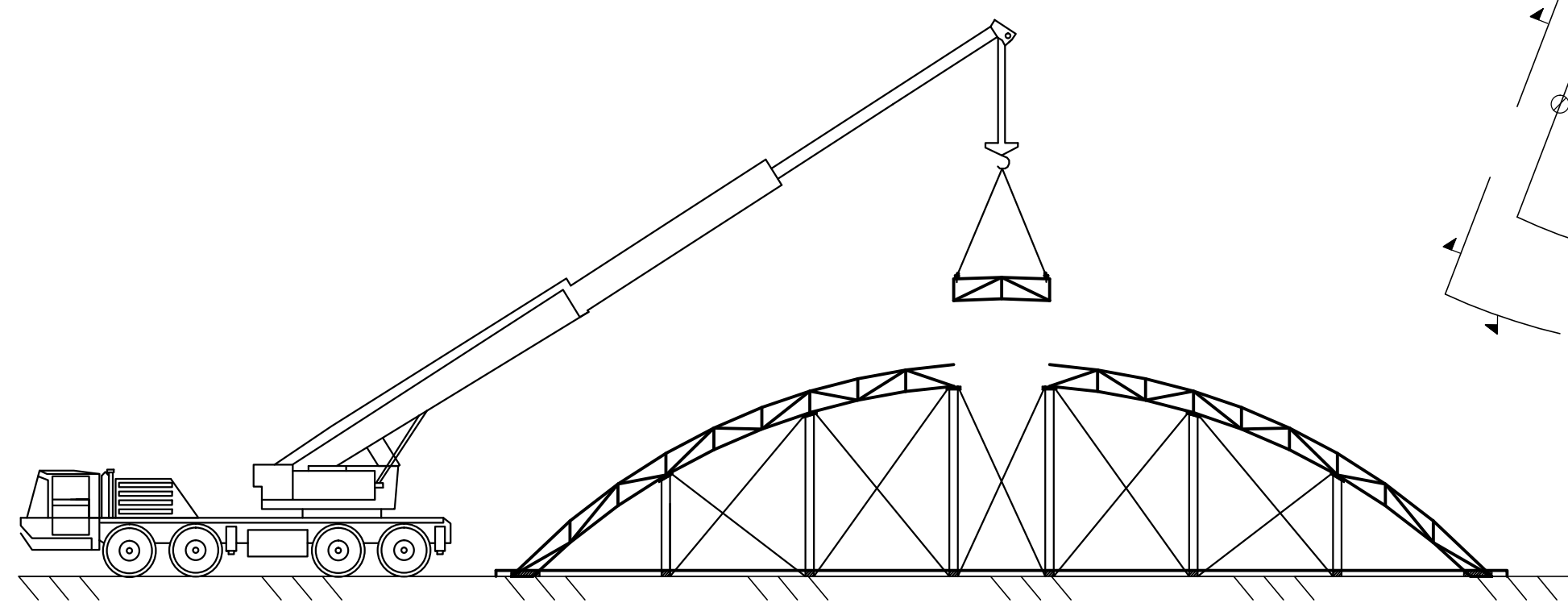
## Схема производства работ на монтаж арок перекрытия



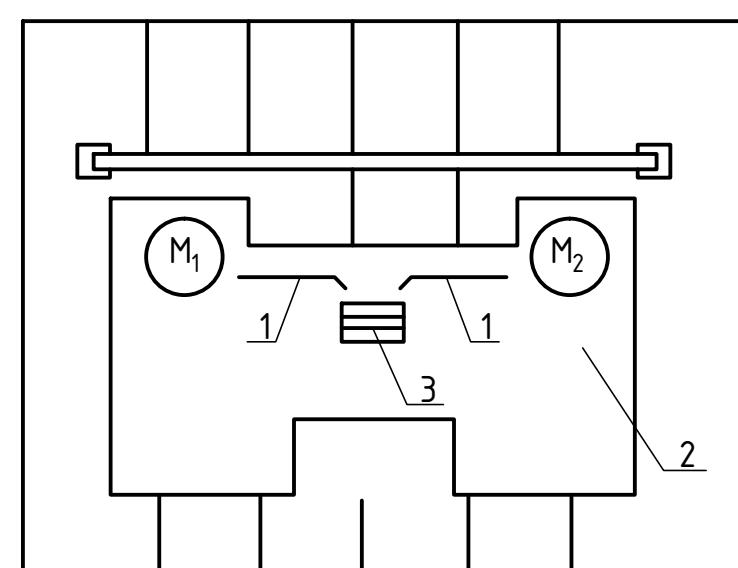
## Технология монтажа металлического профиля

1. Монтажник  $M_3$  осматривает профиль, проверяя маркировку.
2. Монтажник  $M_3$  стропит профиль и подает машинисту крана К сигнал натянуть ветви стропы. Затем он отходит от застропованного профиля на 3-5 м и подает сигнал поднять и переместить профиль на монтируемую высоту, а сам следует за его перемещением.
3. Монтажник  $M_1$  стоя на площадке кондуктора подает машинисту крана К сигнал подвести профиль к месту укладки. Монтажники  $M_1$  и  $M_2$  принимают профиль на высоте 20-30 см над колонной и разворачивают в нужном направлении. По сигналу монтажника  $M_1$  машинист крана К медленно опускает профиль, а монтажники  $M_1$  и  $M_2$  направляют его так, чтобы риски на профиле совместились с рисками на колоннах.
4. Незначительные отклонения рисок на профиле и колоннах монтажники  $M_1$  и  $M_2$ , стоя на площадках кондуктора, устраняют, рихтуя профиль ломом. Ветви стропы при этом остаются натянутыми.
5. Монтажники  $M_1$  и  $M_2$ , стоя на площадках кондуктора, расстроповывают профиль.

## Укрупнительная сборка объемных блоков



## Организация рабочего места



- $M_1, M_2$  - рабочие места монтажников  
1 - ломы  
1 - кондуктор  
1 - ящик с инструментами

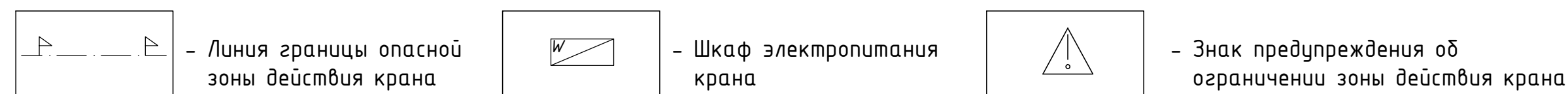
## Исполнители

- $M_1$  - монтажник V разряда  
 $M_2$  - монтажник IV разряда  
 $M_3$  - монтажник III разряда  
К - машинист крана V разряда

## Инструменты и инвентарь

1. Кондуктор групповой
1. Строп четырехветвевой грузоподъемностью до 7 т
1. Лом монтажный
1. Ящик с ручными инструментами
1. Рулетка измерительная
1. Щетка стальная

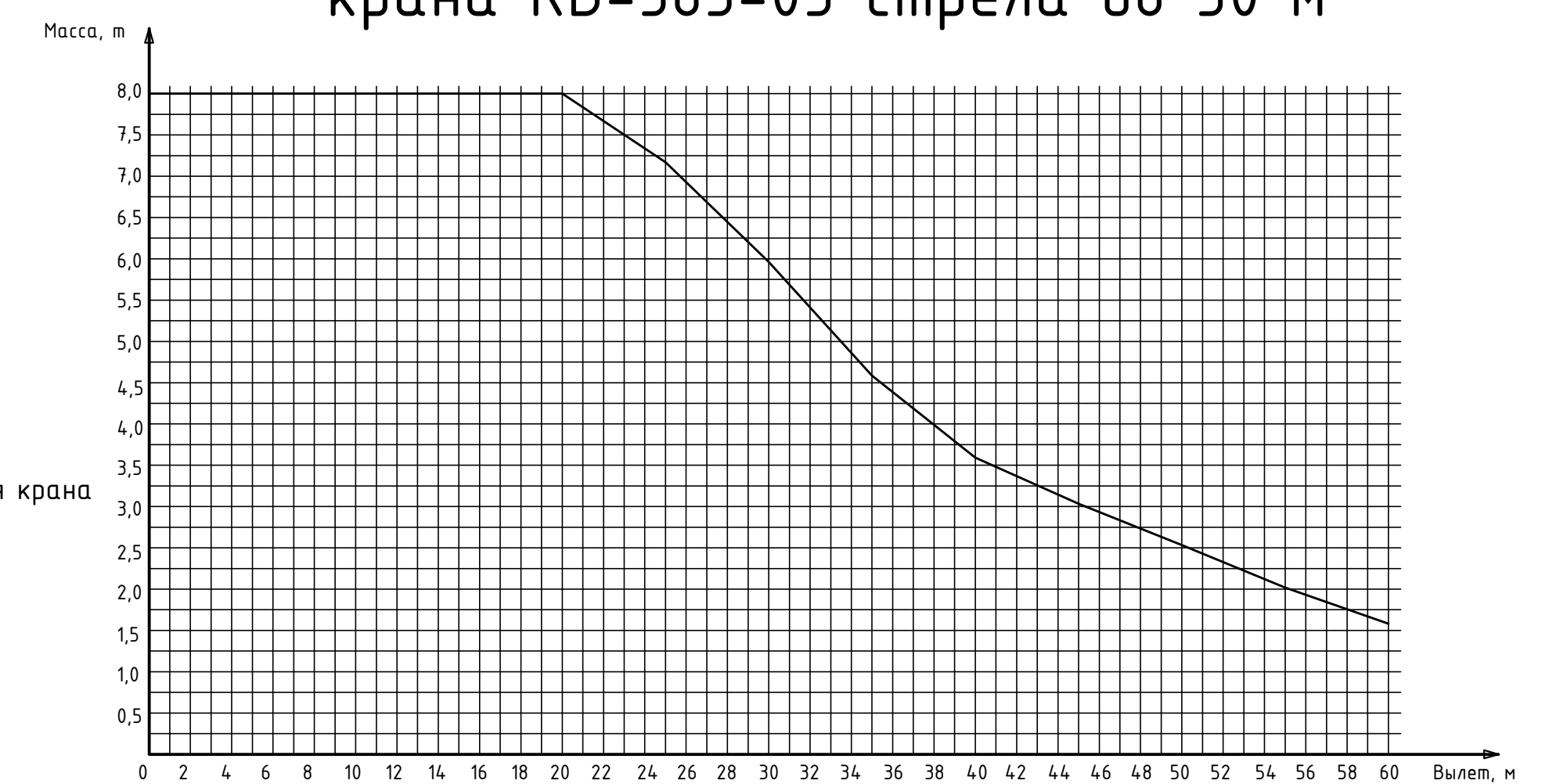
## Условные обозначения



## Калькуляция трудовых затрат на возведение арочного перекрытия

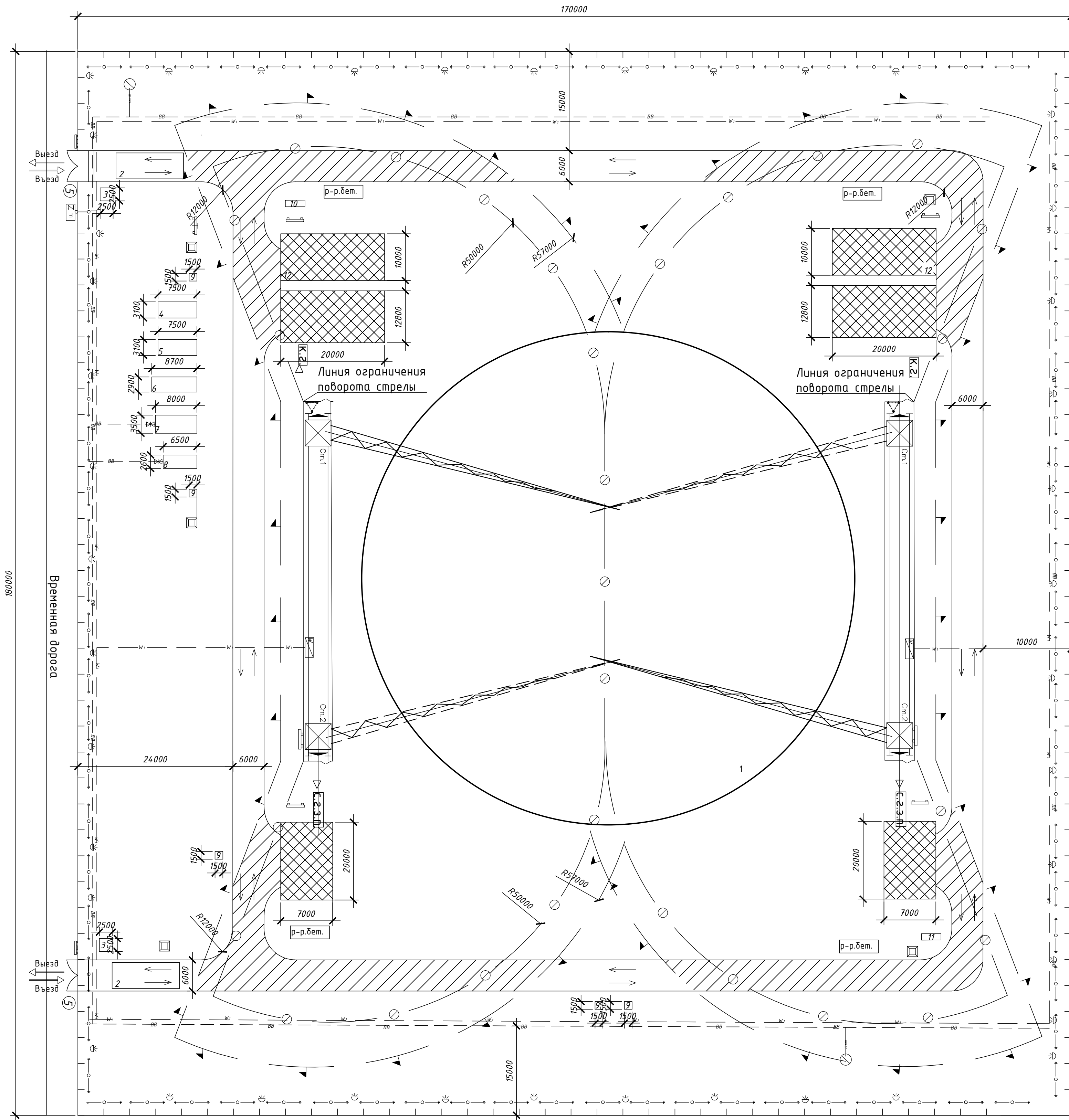
Обоснование по ФЕР	Наименование работ	Объем работ		Затраты труда чел.-дн		Машин-время маш.-смен		Кол-во рабочих в смену	Состав бригады	График работы, дни
		Ед.изм.	Кол-во	$F_{\text{ч}}$	Всего	$F_{\text{м}}$	Всего			
ФЕР 09-03-038-01	Монтаж арок полигонального и криволинейного очертания из листового стали и проката	1 м	97	15,9	1542,3	1,98	192,06	2	Машинист 5р-1 Монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-1	11
ФЕР 05-002-04	Электродуговая сварка при монтаже зданий: покрытий (фермы, балки)	10 м	9,7	63,08	611,09	-	-	2	Машинист 6р-1 Сварщик 4р-1	4
ФЕР 04-010-03	Монтаж навесных панелей из герметичных стеклопакетов в пластиковой или алюминиевой обвязке	100 м <sup>2</sup>	63,58	322,73	20519,2	19,4	1233,5	2	Машинист 6р-1 Монтажник 5р-2	71,5

## График грузоподъемности крана КБ-585-03 стрела до 50 м



ДП 08.05.01				
ХТИ - филиал СФУ				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.
Разработал	Мусс В.Д.			
Консультант	Пломинкова Т.Н.			
Руководитель	Халимова О.З.			
Крытый парк аттракционов в городе Абакан		Страницы	Лист	Листов
			9	11
Н. контроль	Шубаева Г.Н.	Каф. "Строительство"		
Заб. кафедрой	Шубаева Г.Н.			

# Строительный генеральный план



## Условные обозначения

	ПГ - Пожарный гидрант		Мусороприемный бункер		ВВ - Временный водопровод		— W <sub>1</sub> — - Кабель проектируемый
	— — — - Воздушная линия электропередач		Стенд с названием организации, осуществляемой строительство		М - Ворота		— — — - Линия границы опасной зоны действия крана
	З ТП - Трансформаторная подстанция		Въезд и выезд на строительную площадку		5 - Зона ограничения скорости движения транспорта		— — — - Временное ограждение строительной площадки
	— — — - Проектор на опоре		← - Направление движения транспорта и кранов		— — — - Зона складирования материалов и конструкций		Р-р.дем. - Место приема раствора и бетона
	— — — - Стенд с противопожарным инвентарем		— — — - Шкаф электропитания крана		— — — - Участок дорог в зоне действия крана		К.З. - Контрольный груз
	— — — - Стенд со схемами строповки и таблицей масс грузов				— — — - Зона складирования материалов и конструкций		С.З.З.П. - Склад грузозахватных приспособлений

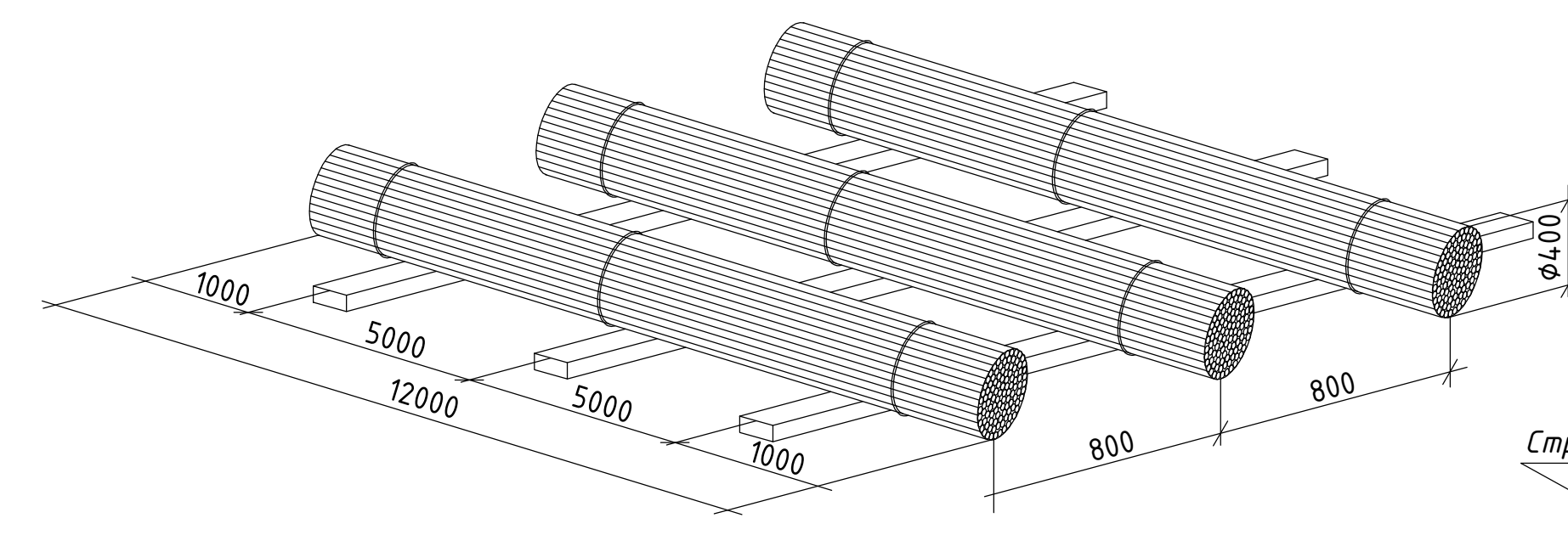
## Технико-экономические показатели стройгенплана

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Площадь территории строительства	м <sup>2</sup>	30600,00
2	Площадь здания	м <sup>2</sup>	6358,50
3	Площадь административно-бытовых зданий	м <sup>2</sup>	174,88
4	Площадь складов	м <sup>2</sup>	936,00
5	Протяженность электросетей	м	724,00
6	Протяженность временного водопровода	м	753,00
7	Площадь временных дорог	м <sup>2</sup>	3824,00
8	Коэффициент строительной площади		0,45

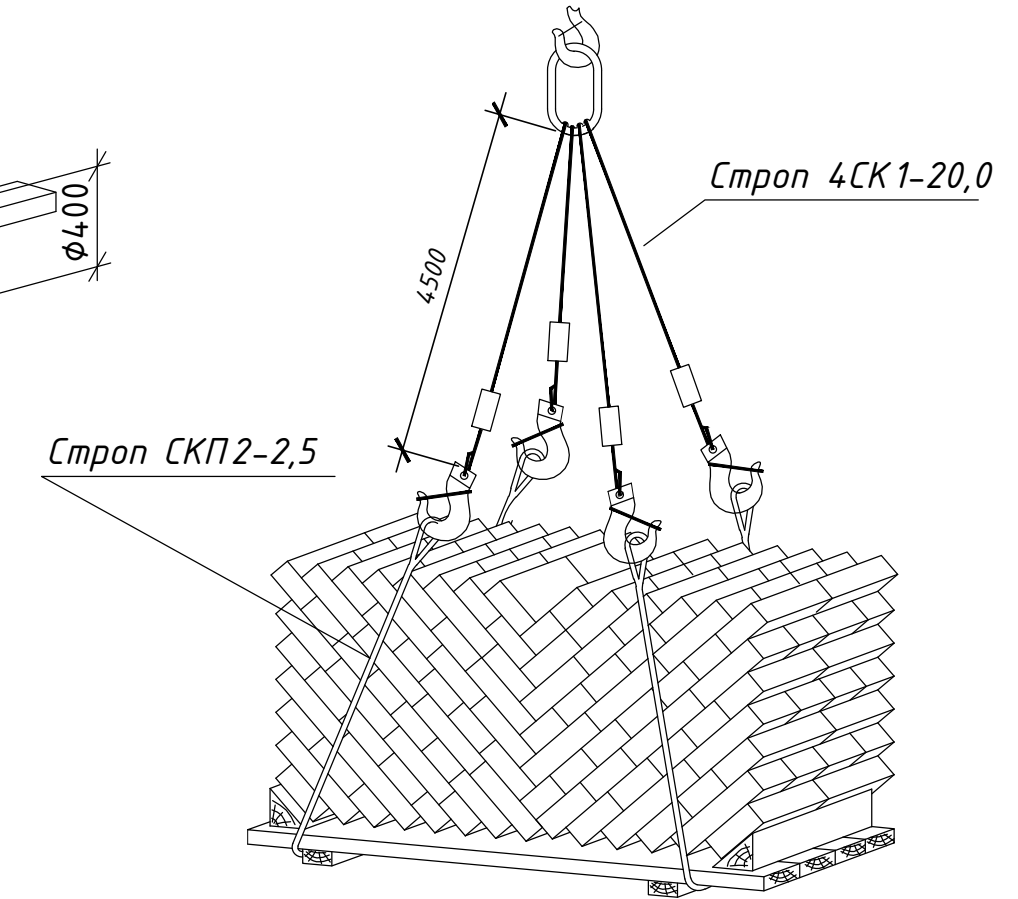
## Экспликация зданий и сооружений

№ п/п	Наименование	Объем Ед. изм.	Кол-во	Размер в плане, м <sup>2</sup>	Тип, марка
1	Строящееся здание	шт	1	6358,50	
2	Мойка колес	шт	2	21,00	М-Д-К-4
3	КПП	шт	2	6,25	КПП-6
4	Гардеробная	шт	1	23,25	5055-1
5	Прорабская	шт	1	23,25	5065-4
6	Диспетчерский пункт	шт	1	25,23	ПДП-3-8000000
7	Душевая	шт	1	28,00	494-4-13
8	Буфет	шт	1	16,90	4 078-1.00.00.000 СБ
9	Туалет	шт	4	2,25	Временное
10	Склад с баллонами пропан-бутана	шт	1	3,00	Временное
11	Склад с баллонами кислорода	шт	1	3,00	Временное
12	Закрытый склад	шт	1	402,00	Временное

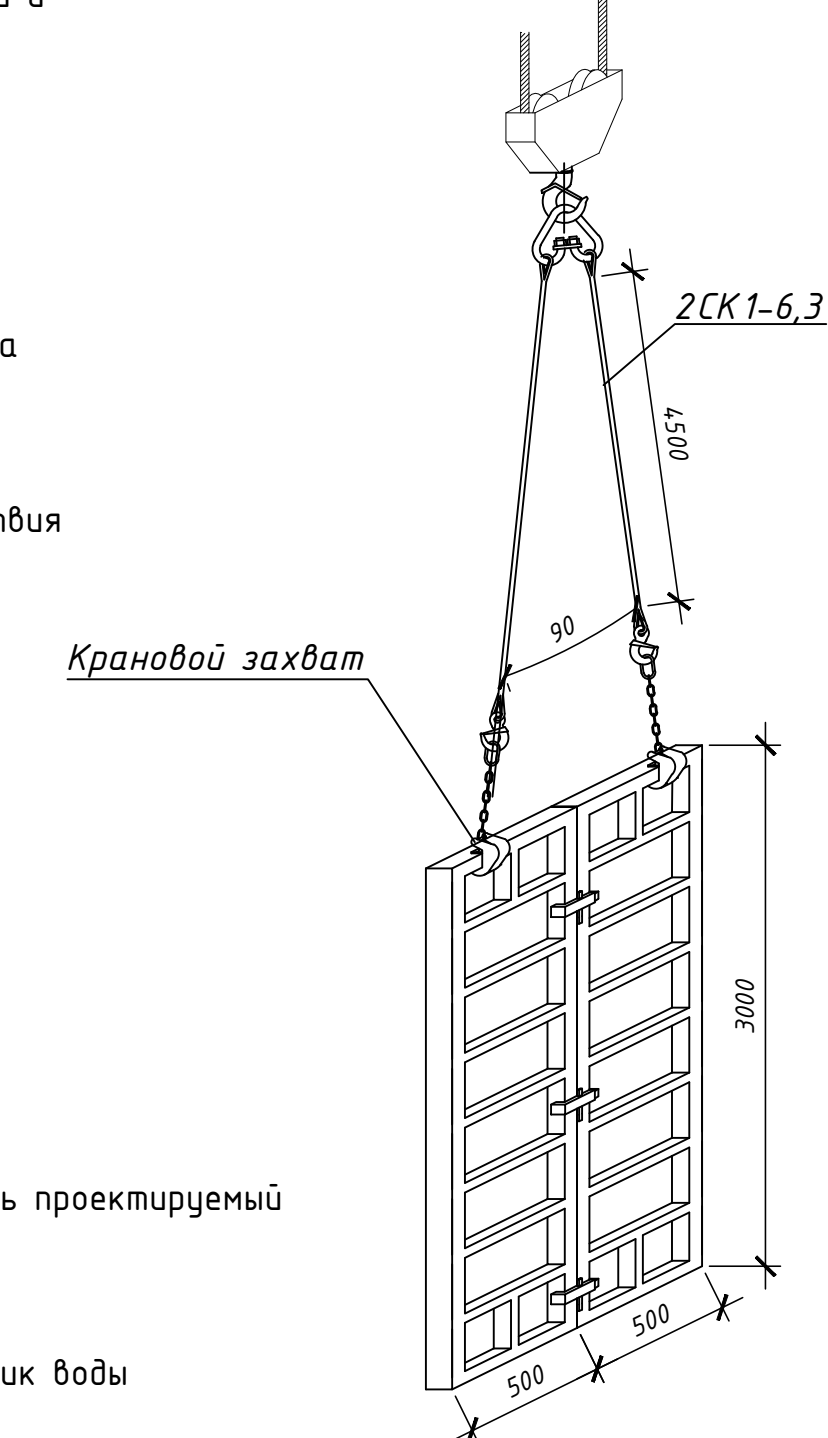
## Схема складирования пакетов арматуры



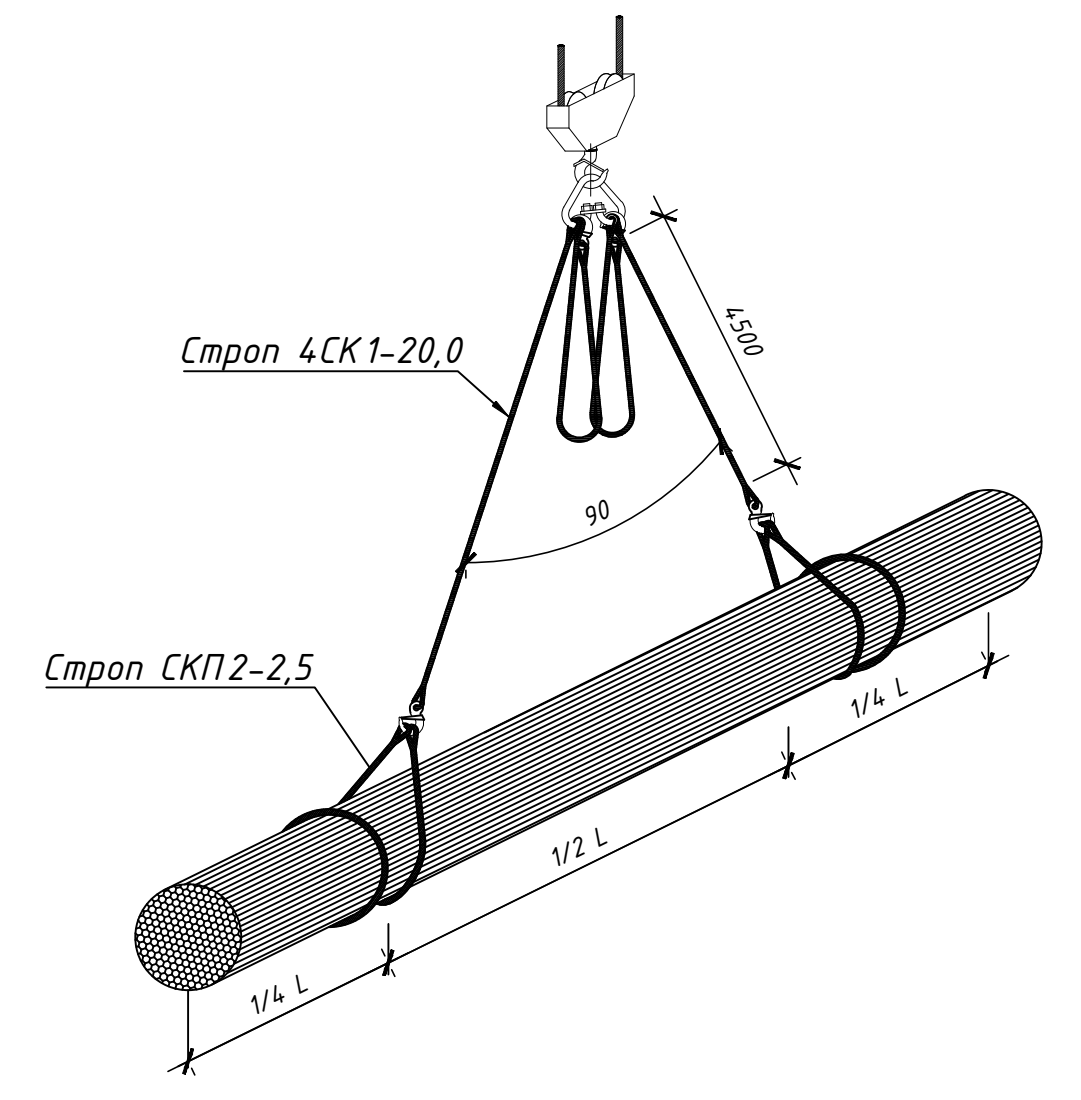
## Схема строповки поддона с кирпичом



## Схема строповки щитов опалубки



## Схема строповки арматурных стержней



ДП 08.05.01				
ХТИ - филиал СФУ				
Крытый парк аттракционов в городе Абакан				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Дата
Разработал	Мусс В.Д.			
Консультант	Ломыкина Т.Н.			
Руководитель	Халимов О.З.			
Н. контроль	Шубаева Г.Н.			
Заб. кафедрой	Шубаева Г.Н.			
Страницы	Лист	Листов		
	10	11		
Каф. "Строительство"				



# Календарный план производства работ

Наименование работ	Объем работ		Затраты труда чел.-дн	Требуемые машины		Продолжительность работы, дн	Кол-во смен	Число рабочих в смену	Состав бригады	График работы																																			
	Ед.изм.	Кол-во		Наименование						Число маш.-смен		Март		Апрель		Май		Июнь		Июль		Август		Сентябрь		Октябрь		Ноябрь		Декабрь		Январь		Февраль		Март		Апрель		Май		Июнь		Июль	
Подготовительные работы	-	-	-	-	-	30	2	2	-	-																																			
Земляные работы	1000 м³	22,64	163,24	Бульдозер ZOOMLION ZD160 Экскаватор ZOOMLION ZE230-3 Каток ZOOMLION 160	330,86	15	2	2	Машинист 6р - 1 Землекоп 2р - 2 Землекоп 3р - 3	-																																			
Устройство свайных фундаментов	100 м³	144,8	2077,98	Бетононасос стационарный НВТ60С-18160 III	230,14	22,5	2	12	Бетонщик 4р - 1 Арматурщик 5р - 1 Стропальщик 4р - 2 Гидроизолир. 3р - 1	-																																			
Устройство монолитного каркаса надземной части	100 м³	767,2	20323,5	Бетононасос стационарный НВТ60С-18160 III	811,58	88,5	2	12	Бетонщик 4р-1, 3р-2 Арматурщик 5р-2 Стропальщик 4р-2	-																																			
Заполнение каркаса и устройство перегородок	100 м²	276,25	1903,78	Башенный кран КБ-585-03	120,22	12	2	10	Каменик 3р - 2	-																																			
Монтаж арок перекрытий	1 м	170,28	22673,4	Башенный кран КБ-585-03	1425,56	86,5	2	18	Машинист 6р-1; 5р-1 Монтажник 5р-2; 4р-1 Сварщик 4р-1	-																																			
Устройство фасадной системы	100 м²	253	62360,8	Башенный кран КБ-585-03	6828,5	185	2	21	Машинист 5р-1 Монтажник 5р-1; 4р-1	-																																			
Отделочные работы	100 м²	521,96	39937,8	Расстворонасос СО-49М	967,2	130,5	2	20	Облицовщик-плиточник 4р - 2; Штукатур-маляр 4р-3 Плиточник 4р - 2; Маляр 4р - 1; 2р - 1; Бетонщик 4р-1; 2р-2 Облицовщ. 5р-1; 3р-1 Изолировщ. 3р-1; 3р-2 Гидроизолир. 4р-1; 3р-1	-																																			
Внутренние санитарно-технические работы	10 %	-	15029,95	-	-	48,5	2	12	Сантехник 4р-3; 3р-3	-																																			
Наружные санитарно-технические работы	8 %	-	12029,96	-	-	39	2	12	Сантехник 4р-4; 3р-4	-																																			
Внутренние электромонтажные работы	8 %	-	12023,96	-	-	39	2	12	Электрик 4р-3; 3р-3	-																																			
Внутренние слаботочные сети	5 %	-	7516,98	-	-	24	2	12	Электрик 4р-3; 3р-3	-																																			
Благоустройство территории	2 %	-	3006	-	-	10	2	12	Озеленители	-																																			
Неучтенные работы	10 %	-	-	-	-	117	-	-	Разнорабочие	-																																			

Схема строповки плоских армокаркасов

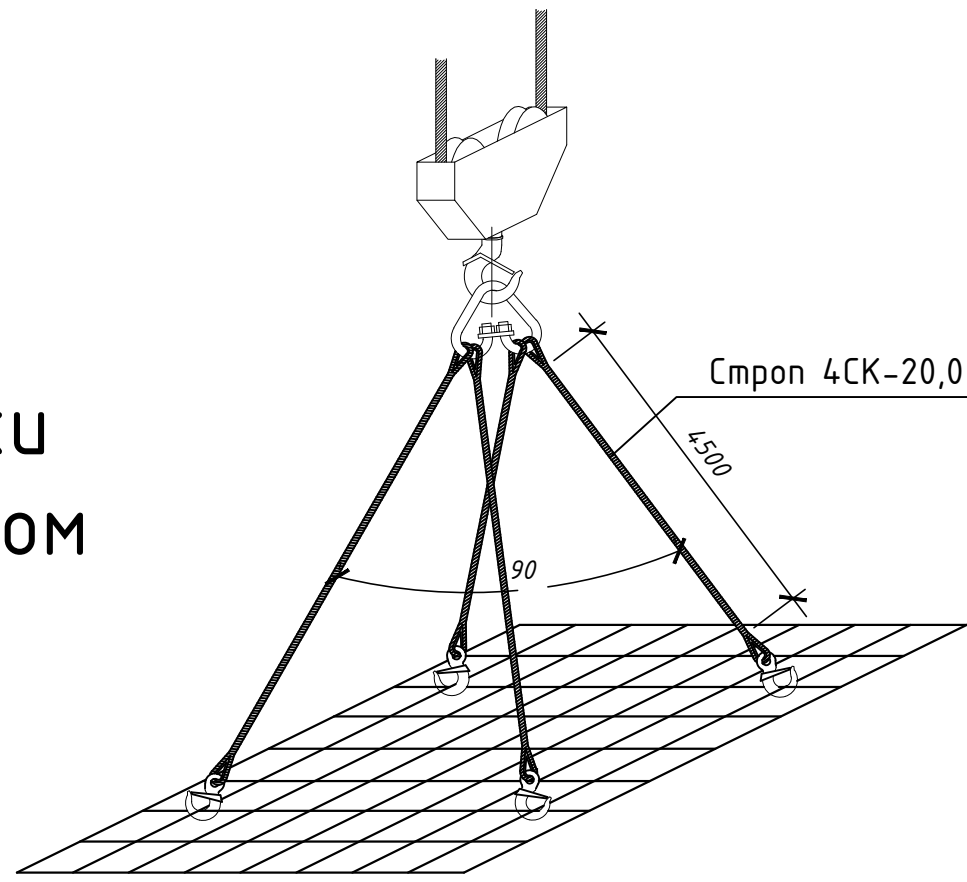


График движения рабочей силы

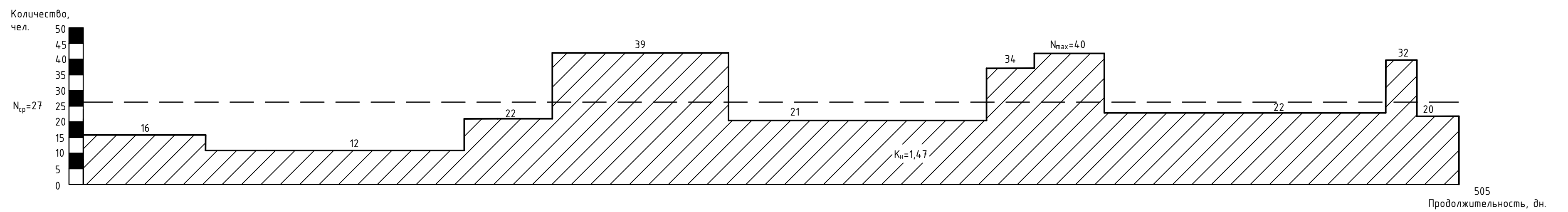


Схема строповки бункера с бетоном

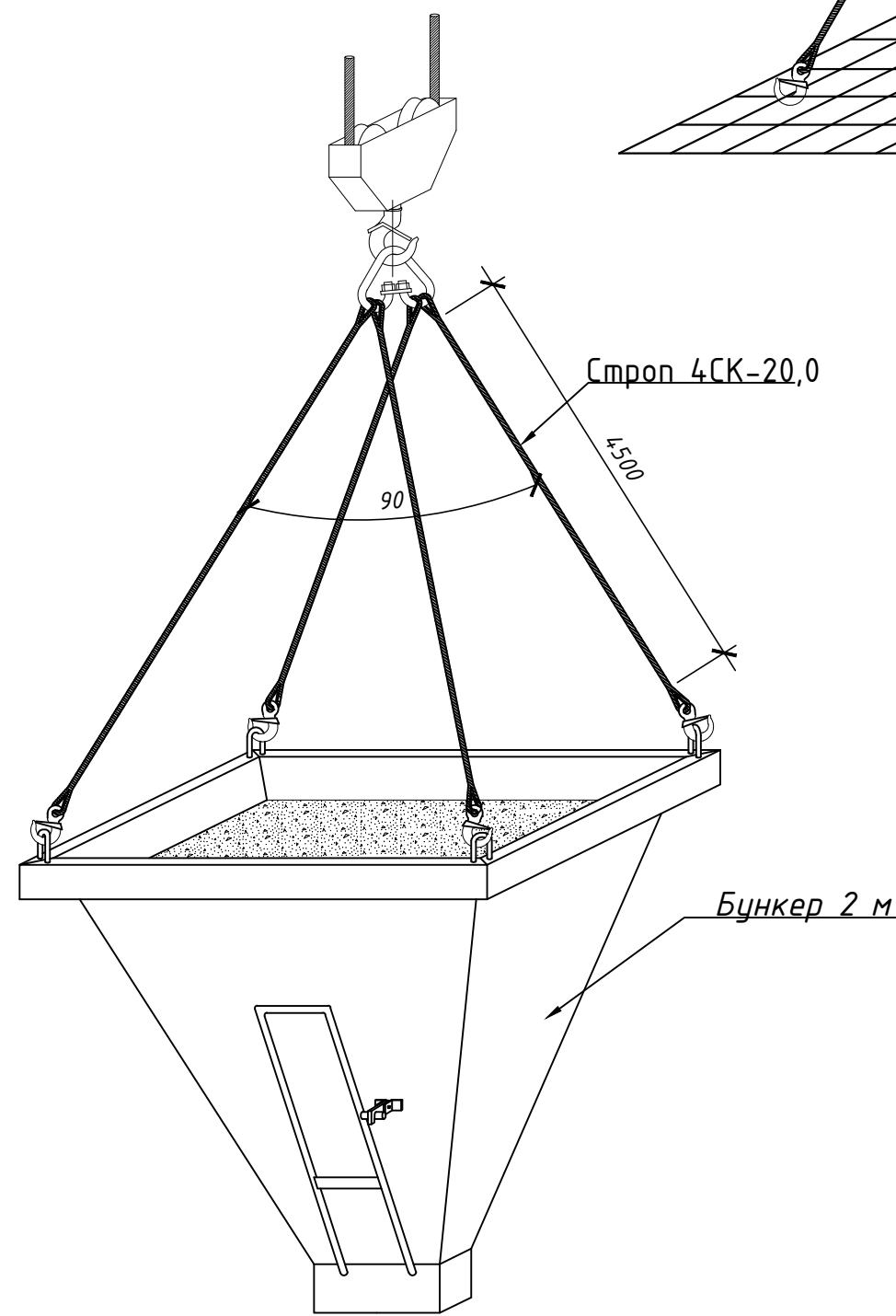


График поступления и расхода строительных материалов

Наименование	Ед.изм.	Кол-во	Вес	Сведения о автомашине		График работы																																	
				Марка	Грузопод.	Март		Апрель		Май		Июнь		Июль		Август		Сентябрь		Октябрь		Ноябрь		Декабрь		Январь		Февраль		Март		Апрель		Май		Июнь		Июль	
Бетон	м³	345,17	862,93	ZOOMLION ZLJ5160THB 22H-3Z	55	-																																	
Металлический профиль	шт	3854	97	КАМАЗ-65117	14	-																																	
Фасадное остекление	шт	4752	760,32	МАЗ-504А	12	-																																	
Кирпич М-125	поддон	503	492,85	DAF XF 105	30	-																																	

Складирование железобетонных свай

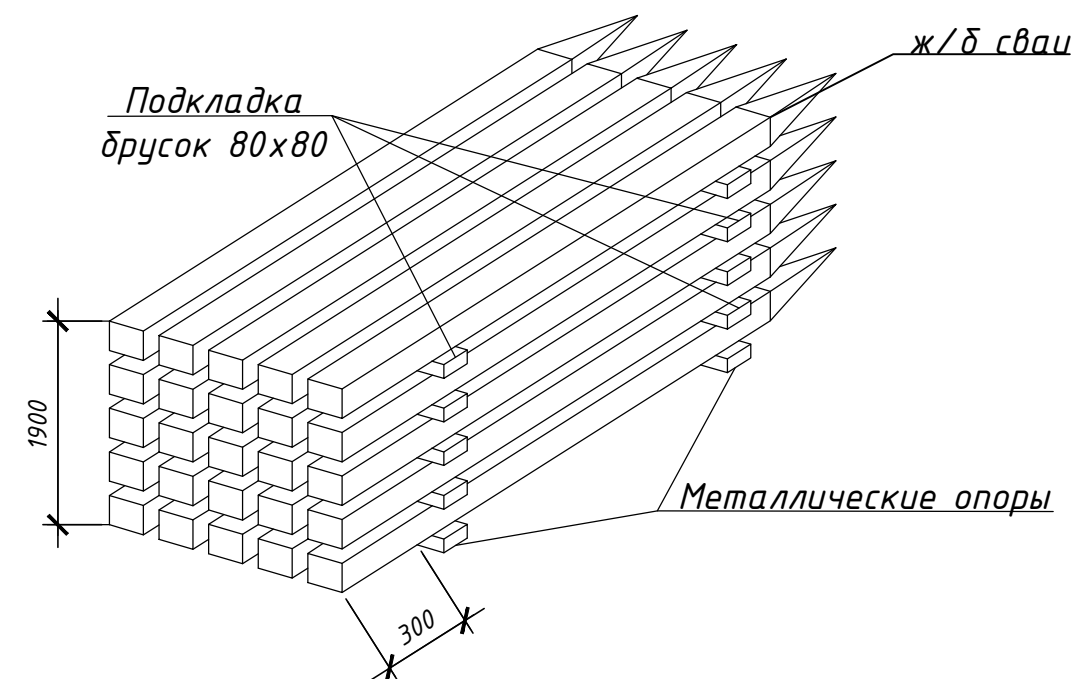


Схема строповки щитов опалубки

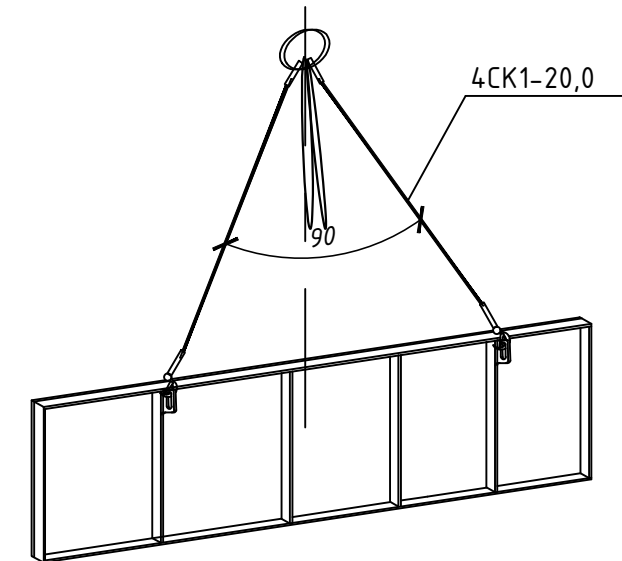
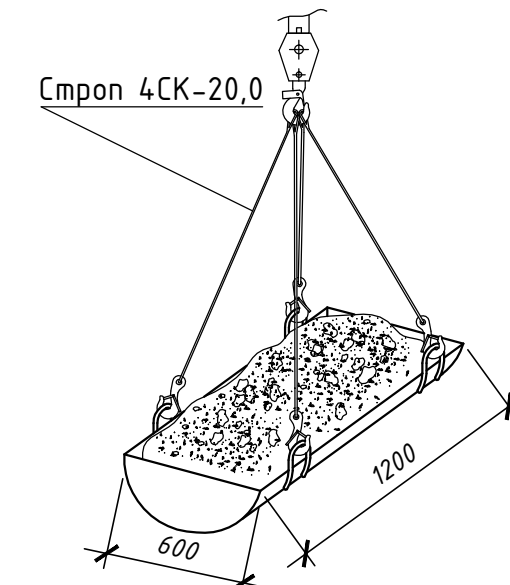



Схема строповки растворного ящика



Поставка материалов: дверей, санитарного оборудования и отделки доставляется во время монтажа и монтируется с колес

ДП 08.05.01			
ХТИ - филиал СФУ			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.
Разработал	Мусс В.Д.	Лист	№ док.
Консультант	Ломыкина Т.Н.	Лист	№ док.
Руководитель	Халимов О.З.	Лист	№ док.
Н. контроль	Шибалева Г.Н.	Лист	№ док.
Зав. кафедрой	Шибалева Г.Н.	Лист	№ док.
Крытый парк аттракционов в городе Абакан		Страниц	Листов
		11	11
Каф. "Строительство"			

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Хакасский технический институт – филиал СФУ  
институт  
Строительство  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
  
подпись Г.Н.Шибеева  
инициалы, фамилия  
« 25 » 06 2019 г.

**ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**  
08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»  
код и наименование направления

Крытый парк аттракционов  
Тема

Пояснительная записка

Руководитель

  
подпись, дата

к.т.н., доцент

должность, ученая степень

О.З. Халимов

инициалы, фамилия

Студент

В.Д. Мусс  
подпись, дата

В.Д. Мусс

инициалы, фамилия

Абакан 2019

Продолжение титульного листа ДП по теме Крытый парк аттракционов в г. Абакане

Консультанты по разделам:

Архитектурный  
наименование раздела

  
подпись, дата

Е.Е.Ибе  
инициалы, фамилия

Конструктивный  
наименование раздела

 31.05.19  
подпись, дата  
 20.06.19  
подпись, дата

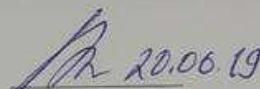
А.Н.Дулесов  
инициалы, фамилия  
Г.В.Шурьшева  
инициалы, фамилия

Основания и фундаменты  
наименование раздела

 20.06.19  
подпись, дата

О.З.Халимов  
инициалы, фамилия

Технология и организация  
строительства  
наименование раздела

 20.06.19  
подпись, дата

Т.Н.Плотникова  
инициалы, фамилия

Экономика строительства  
наименование раздела

 22.06.19  
подпись, дата


Е.Е.Ибе  
инициалы, фамилия

Охрана труда и техники  
безопасности  
наименование раздела

 20.06.19  
подпись, дата

Е.А.Бабушкина  
инициалы, фамилия

Оценка воздействия на  
окружающую среду  
наименование раздела

 20.06.19  
подпись, дата

Е.Е.Ибе  
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

 25.06.19  
подпись, дата

Г.Н.Шибеева  
инициалы, фамилия



**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЗАВЕДУЮЩЕГО КАФЕДРОЙ  
О ДОПУСКЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА К ЗАЩИТЕ**

Вуз (точное название) Хакасский технический институт - филиал ФГАОУ ВО  
«Сибирский федеральный университет»  
Кафедра Строительство

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Заведующего кафедрой Строительство  
(наименование кафедры)

Шибяевой Галины Николаевны  
(фамилия, имя, отчество заведующего кафедрой)

Рассмотрев дипломный проект студента группы №33-2  
Мусс Владислава Дмитриевича  
(Фамилия, имя, отчество студента)

выполненную на тему «Крытый парк аттракционов»

по реальному заказу \_\_\_\_\_  
(указать заказчика, если имеется)

с использованием ЭВМ AutoCAD 2013, Arhcad 22, SCAD office,  
Microsoft Word 2015, Microsoft Excel 2015, ГРАНД Смета,  
Теремок, Экологический калькулятор ОНД-86  
(название задачи, если имеется)

Положительные стороны работы \_\_\_\_\_

в объеме 120 листов дипломного проекта, отмечается, что работа выполнена в соответствии с установленными требованиями и допускается кафедрой к защите.

Зав. кафедрой Г.Н.Шибяева

24.06.19



2019 г.

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал СФУ

(институт)

Строительство

(кафедра)

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой



(подпись)

Г.Н. Шибаета  
(инициалы, фамилия)

« 09 » 01 2019 г

**ЗАДАНИЕ  
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

в форме дипломного проекта  
(бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации)

Студенту (ке) Мусс Владиславу Дмитриевичу  
(фамилия, имя, отчество студента(ки))

Группа 33-2 Направление (специальность) 08.05.01  
(код)

Строительство уникальных зданий и сооружений  
(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы Крытый парк аттракционов

Утверждена приказом по университету № 01 от 09.01.2019

Руководитель ВКР О.З. Халимов, к.т.н, доцент кафедры «Строительство»  
(инициалы, фамилия, должность и место работы)

Исходные данные для ВКР Геологический разрез

Перечень разделов ВКР архитектурно-строительный, расчетно-конструктивный, основания и фундаменты, технология и организация строительства, экономика, оценка воздействия на окружающую среду, ОТиТБ

Перечень графического или иллюстративного материала с указанием основных чертежей, плакатов, слайдов 4 листов – архитектура, 2 листа – строительные конструкции, 2 листа – основания и фундаменты, 3 листа – технология и организация строительства

Руководитель ВКР

Задание принял к исполнению



(подпись)

(подпись)

О.З. Халимов  
(инициалы и фамилия)

В.Д. Мусс  
(инициалы и фамилия)

« 09 » 01 2019 г.



## ABSTRACT

of the graduation project by Muss Vladislav Dmitrievich  
(last name, first name, patronymic)

Theme: "Indoor amusement park in the city of Abakan"

Relevance of the topic and its importance: The construction of an indoor amusement park is due to the fact that this facility will help the development of the Republic of Khakassia and attract more tourists. The covered amusement park combines a large entertainment area and catering facilities. The location of the covered amusement park near Komarova Street is conditioned by the fact that the object will help the development of a new district in the city of Abakan.

Calculations made in the explanatory note: The work is done on 120 pages of A4 format, contains 38 illustrations, 37 tables. It consists of 7 sections, an introduction, a conclusion, a list of reference items. Sections: architectural, structural, bases and foundations, technology and organization of construction, construction economics, health and safety, environmental impact assessment. The graphical part is presented on 11 sheets of A1 format.

Usage of computer the: Standard and special computer construction programs have been used in all the main calculation sections of the graduate qualification work, in the preparation of the explanatory note and graphic part: Google Chrome, AutoCAD 2013, Arhcad 22, SCAD office, Microsoft Office Word 2015, Microsoft Office Excel 2015, GRAND Smeta, Teremok.

Development of environmental and nature protection measures: the Calculation of air emissions from caused by impacts has been made, the work provides for the use of environmentally friendly materials, as well as landscaping and landscaping.

Quality: the explanatory note and drawings have been made in accordance with the requirements. The printout of the work has been made on a laser printer with the use of color printing for greater visual expression.

Coverage of the results: The results of the work have been presented consistently, have a specific character and cover all stages of construction.

Degree of authorship: The content of the final qualifying work has been developed by the author independently.

Author of the diploma project \_\_\_\_\_

Muss V.D.  
signature (surname, initials)

Supervisor

\_\_\_\_\_

Khalimov O.Z.  
signature (surname, initials)



## АННОТАЦИЯ

на дипломный проект Мусс Владислава Дмитриевича  
(фамилия, имя, отчество)

на тему: «Крытый парк аттракционов в городе Абакан»

*Актуальность тематики и ее значимость:* Строительство крытого парка аттракционов обусловлено тем, что данный объект поможет развитию республики Хакасия и привлечет большее количество туристов. Крытый парк аттракционов объединяет в себе большую зону развлечений и предприятия общественного питания. Расположение крытого парка аттракционов за улицей Комарова обусловлено тем, что объект поможет развитию нового района в городе Абакан.

*Расчеты, проведенные в пояснительной записке:* Работа выполнена на 120 страницах формата А4, содержит (38) иллюстраций, (37) таблиц. Состоит из 7 разделов, введения, заключения, списка использованных источников. Разделы: архитектурный, конструктивный, основания и фундаменты, технология и организация строительства, экономика строительства, охрана труда и техники и безопасности, оценка воздействия на окружающую среду. Графическая часть представлена на 11 листах формата А1.

*Использование ЭВМ:* Во всех основных расчетных разделах выпускной квалификационной работы, при оформлении пояснительной записки и графической части использованы стандартные и специальные строительные программы ЭВМ: Google Chrome, AutoCAD 2013, Arhcad 22, SCAD office, Microsoft Office Word 2015, Microsoft Office Excel 2015, ГРАНД Смета, Теремок.

*Разработка экологических и природоохранных мероприятий:* Произведен расчет выбросов в атмосферу от различных воздействий, в работе предусмотрено использование экологически чистых материалов, а также предусмотрено озеленение и благоустройство территории.

*Качество оформления:* Пояснительная записка и чертежи выполнены в соответствии с требованиями. Распечатка работы сделана на лазерном принтере с использованием цветной печати для большей наглядности.

*Освещение результатов работы:* Результаты проведенной работы изложены последовательно, носят конкретный характер и освещают все этапы строительства.

*Степень авторства:* Содержание выпускной квалификационной работы разработано автором самостоятельно.

Автор дипломного проекта

  
подпись

Мусс В.Д.  
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работы

  
подпись

Халимов О.З.  
(фамилия, имя, отчество)



## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Архитектурно-строительная часть.....	6
1.1 Характеристика района и площадки строительства.....	6
1.2 Решение генерального плана.....	6
1.3 Объемно-планировочное решение.....	7
1.4 Конструктивное решение здания и его элементов.....	8
1.5 Сейсмоустойчивость здания.....	9
1.6 Наружная и внутренняя отделка здания.....	9
1.7 Инженерное оборудование.....	11
1.8 Теплотехнический расчет вентилируемого фасада.....	11
2 Конструктивная часть.....	14
2.1 Исходные данные.....	14
2.2 Сбор нагрузок.....	14
2.2.1 Постоянная нагрузка.....	14
2.2.2 Снеговая нагрузка.....	14
2.2.3 Ветровая нагрузка.....	15
2.2.3.1 Ветровая нагрузка с наветренной стороны.....	15
2.2.4 Расчетная схема, сбор нагрузок на арку. Назначение материалов ..	16
2.3 Определение жесткости стержневых элементов, выборка величины усилий и перемещений в программе SCAD.....	17
2.4 Расчет армирования монолитной колонны.....	21
2.5 Расчет армирования ядра жесткости в программе SCAD.....	22
3 Основания и фундаменты.....	26
3.1 Инженерно-геологический разрез.....	26
3.2 Инженерно-геотехнический разрез.....	27
3.3 Сбор нагрузок.....	28
3.4 Определение несущей способности забивной сваи.....	30
3.5 Определение числа свай в фундаменте.....	32
3.6 Расчет свайного фундамента по несущей способности грунта основания.....	34
3.7 Армирование плиты ростверка.....	36
3.8 Расчет столбчатого фундамента.....	39
3.9 Расчет глубинного водопонижения.....	41
4 Технология и организация строительства.....	45
4.1 Спецификация сборных элементов.....	45
4.2 Ведомость объемов работ.....	46
4.3 Ведомость грузозахватных приспособлений.....	47
4.4 Выбор монтажного крана.....	49

ДП 08.05.01 ПЗ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Мусс В.Д.	<i>Мусс В.Д.</i>	24.06.19
Консультант				
Руководитель		Халимов О.З.	<i>Халимов О.З.</i>	25.06.19
Н. Контр.		Шибяева Г.Н.	<i>Шибяева Г.Н.</i>	25.06.19
Заб. кафедрой		Шибяева Г.Н.	<i>Шибяева Г.Н.</i>	25.06.19
Крытый парк аттракционов в г. Абахане				
			Лит.	Лист
				3
				120
ХТИ филиал СФУ, гр. 33-2				