

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Г.Н. Шibaева
подпись инициалы, фамилия
«_____» _____ 2019 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

код и наименование специальности

08.05.01.01 «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»

код и наименование специальности

Торговый центр с подземной автостоянкой «Mirror»

тема

Пояснительная записка

Руководитель _____ к.т.н., доцент _____ Г. Н. Шibaева
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ _____ Д. О. Ильина
подпись, дата инициалы, фамилия

Абакан 2019

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)

Шибаета Галина Николаевна
(фамилия, имя, отчество заведующего кафедрой)

Рассмотрев дипломный проект студентки группы № 33-2
Ильиной Дарьи Олеговны
(фамилия, имя, отчество студента)

Выполненную на тему Торговый центр с подземной автостоянкой «Mirror»

По реальному заказу _____
(указать заказчика, если имеется)

С использованием ЭВМ AutoCAD, ArchiCAD, Microsoft Office, SCAD Office,
ГрандСМЕТА, Lumion 6.0
(название задачи, если имеется)

Положительные стороны работы _____

В объеме 110 листов дипломного проекта, отмечается, что работа выполнена в соответствии с установленными требованиями и допускается кафедрой к защите.

Зав. кафедрой Г.Н. Шибаета
« » _____ 2019 г.

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт-филиал СФУ
институт
Строительство
Кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Г.Н. Шибаева
подпись инициалы, фамилия
« ____ » _____ 20 19 г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

в форме дипломного проекта
(бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации)

Студенту (ке) Ильиной Дарье Олеговне
(фамилия, имя, отчество студента(ки))

Группа 33-2 Направление (специальность) 08.05.01
(код)

Строительство уникальных зданий и сооружений
(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы Торговый центр с подземной автостоянкой
«Mirror»

Утверждена приказом по университету № _____ от _____

Руководитель ВКР Г. Н. Шибаева, к.т.н., зав. кафедрой «Строительство»
(инициалы, фамилия, должность и место работы)

Исходные данные для ВКР Геологический разрез

Перечень разделов ВКР Архитектурный, конструктивный, основания и фундаменты,
технология и организация строительства, смета, охрана труда и техника безопасности,
оценка воздействия на окружающую среду.

Перечень графического или иллюстративного материала с указанием основных чертежей,
плакатов, слайдов 4-5 листа-архитектура, 3-4 листа-строительные конструкции, 1-2 листа-
основания и фундаментов, 2-4 листа-технология и организация строительства

Руководитель ВКР _____
(подпись)

Г. Н. Шибаева
(инициалы и фамилия)

Задание принял к исполнению _____
(подпись)

Д. О. Ильина
(инициалы и фамилия)

« ____ » _____ 2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1Архитектурно-строительный раздел	7
1.1 Характеристика района и площадки строительства.....	7
1.2 Решение генерального плана.....	7
1.3 Объемно-планировочное решение.....	8
1.4 Конструктивное решение здания и его элементов.....	9
1.5 Наружная и внутренняя отделка здания.....	11
1.6 Инженерное оборудование.....	16
1.7 Теплотехнический расчет ограждающей конструкции.....	16
1.8 организация пожарной безопасности здания.....	18
2Расчетно-конструктивный раздел.....	20
2.1 Расчет металлического ребристо-кольцевого купола.....	20
2.1.1 Установление габаритных размеров сферического покрытия	20
2.1.2 Расчетная схема, сбор нагрузок на купол. Назначение материалов.....	21
2.1.3 Расчет радиальных ребер купола	22
2.1.4 Расчет кольцевых элементов	25
2.1.5 Определение жесткости стержневых элементов, выборка величины усилий и перемещений в программе SCAD	29
2.2 Расчет главной балки.....	35
2.2.1 Характеристики прочности бетона и арматуры	35
2.2.2 Определение расчетного пролета, нагрузок и усилий	35
2.2.3 Расчет прочности по сечениям, нормальным к продольной оси	37
2.2.4 Расчет прочности по сечениям, наклонным к продольной оси	41
2.2 Расчет центрально-нагруженной колонны.....	41
2.2.1 Определение грузовой площади колонны	41
2.2.2 Сбор нагрузок на колонну первого этажа	42
2.2.3 Расчет продольных усилий от расчетных нагрузок	44
2.2.4 Расчет прочности колонны.....	46
3Основания и фундаменты.....	49
3.1. Инженерно-геологический разрез	49
3.1. Инженерно-геотехнический разрез.....	50
3.1. Сбор нагрузок на столбчатый фундамент под колонну	51
3.1. Расчет столбчатого фундамента основной сетки колонн	53

ЗАКЛЮЧЕНИЕ	108
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	109
ПРИЛОЖЕНИЕ А	113
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	120

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

ВВЕДЕНИЕ

Тема выпускной квалификационной работы: Торговый центр с подземной автостоянкой «Mirgor».

Город Абакан – современный, промышленный, транспортный, научный и культурный центр республики Хакасия. Численность населения республики на 1 января 2018 года составляла 537 513 человек.

Абакан постепенно наращивает демографический, экономический, инвестиционный и научный потенциал. Наряду с традиционными для края производственными секторами, всё более активно развивается строительная индустрия, индустрия сервиса, образование и здравоохранение, производство идей и технологий, в том числе в социальной сфере, которые позволяют городу развить свою инвестиционную привлекательность.

Политика города направлена на развитие предпринимательской деятельности, в связи с этим активно открываются организации по удовлетворению социальных потребностей города.

Торгово-развлекательные центры - это огромный выбор разнообразных магазинов, собранных под одной крышей, что дает возможность для отличного шопинга. Торговые центры всегда предлагают своим посетителям развлекательные программы. Кроме похода по магазинам здесь можно посмотреть концерт или какое-нибудь представление, дети могут покататься на аттракционах или поиграть на детской площадке. А после удачного шопинга и веселых развлечений – вкусно пообедать на площадке фуд-корта.

Таким образом, строительство торгового центра с подземной автостоянкой является актуальным и целесообразным с точки зрения развития инфраструктуры.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
						6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Характеристика района и площадки строительства

Город Абакан расположен в степной зоне с резко континентальным климатом, с недостаточным количеством атмосферных осадков. Господствующие ветра юго-западные. Скорость ветра достигает 25м.

Площадка строительства торгового центра с подземной автостоянкой «Mirror» выбрана на территории города Абакана по улице Северная дамба. На данный момент территория участка не застроена, рельеф участка имеет небольшие перепады абсолютных отметок.

Характеристики здания:

Класс здания - I

Степень долговечности - II

Степень огнестойкости – II

Класс функциональной пожарной опасности – ФЗ.1

Класс конструктивной пожарной опасности – С1

Абакан находится в климатическом районе I, в сухой зоне. Климат района работ резко континентальный с холодной продолжительной зимой и коротким жарким летом. Средняя температура воздуха наиболее жаркого месяца года (июля) 19,5 °С, а наиболее холодного месяца (января) – (-20,4) °С. Годовое количество осадков изменяется от 219 мм до 410 мм, среднемноголетнее – 293,9 мм [9]. Большая часть осадков выпадает в летне-осенний период (до 85±5 %), часто в виде кратковременных ливней.

- Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов 230см [11];
- Климатический подрайон – 1В [9];
- Нормативная ветровая нагрузка - 0,38 кПа (III район) [12];
- Расчетная снеговая нагрузка - 1,2 кПа (II район) [12];
- Расчетная зимняя температура наружного воздуха -37°С [9];
- Среднегодовая температура воздуха -0,2°С, минимум -50°С [9];
- Среднегодовое значение влажности -72% [9];
- Особые природные климатические условия: Расчётная сейсмическая интенсивность в баллах шкалы MSK в соответствии с картой ОСР-97-А [7] для массового строительства составляет 7 баллов 10% сейсмической опасности;
- Категория опасности процессов морозного пучения на площадке оценивается, как умеренно опасная [19].

1.2 Решение генерального плана

Генеральный план торгового центра с подземной автостоянкой «Mirror» разработан в соответствии с нормативными требованиями. Учтены инженерно-геологические условия, организация транспортных путей, архитектурные, противопожарные условия. [3] Представлен на листе 5 графической части.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

Генеральный план участка местности имеет прямоугольную форму размером 200 х 250м.

Главный подъезд к торговому центру проходит по улице Северная дамба. На территории имеется парковка. Ширина автомобильной дороги 6м.

В таблице 1.1 представлены технико-экономические показатели генерального плана.

Таблица 1.1 – Техничко-экономические показатели

Номер	Наименование	Площадь, м ²	%
1	Площадь участка	50000,00	%
2	Площадь застройки	11770,00	23,5
3	Площадь озеленения	389,49	1,0
4	Площадь твердого покрытия	37840,51	75,5

На территории расположены: проектируемый торговый центр с подземной автостоянкой, автомобильная парковка на 284 места. Имеется разгрузочная зона, пешеходная зона, выделение мест тротуаров и дорожек для удобного и комфортного использования данной территории посетителям торгового центра. Для улучшения функционального назначения территории потребуется заасфальтировать пешеходную, проезжую территории, парковки, высадить зелёные насаждения (деревья, кустарники).

Генеральный план разработан в масштабе 1:1000.

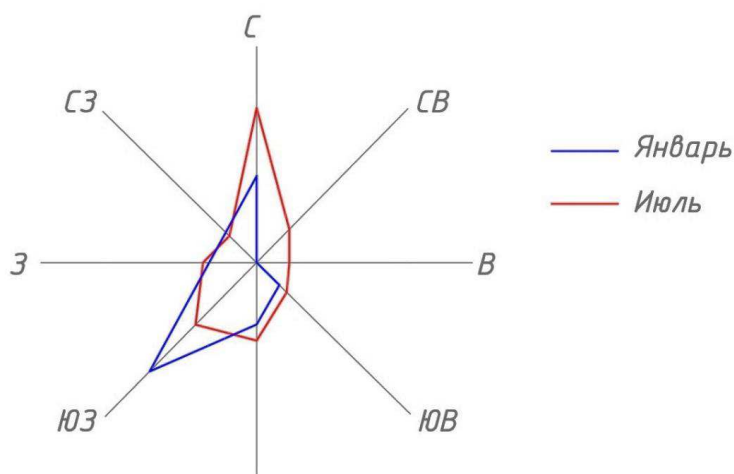


Рисунок 1.1 – Роза ветров в г. Абакане

Для данного района строительства преобладающими являются ветра юго-западного направления.

1.3 Объемно-планировочное решение

Проектируемое здание торгового центра 3-х этажное с подземным этажом имеет многоугольную форму в плане. Габаритные размеры объекта в плане: в

- Вертикальная гидроизоляция наружных стен подземного этажа выполняется путем 2-х кратного покрытия горячим битумом, горизонтальной гидроизоляции из слоя цементного раствора состава 1:2 толщиной 20 мм.
- Полы подземного этажа – бетонный пол с упрочняющим покрытием, полы технических помещений - монолитный бетон класса В15.
- Фундамент под лифтовую шахту монолитный железобетонный, бетон класса В15.
- Вертикальное сообщение этажей осуществляется посредством незадымляемых лестничных клеток типа Н1 и лифтами.
- Лестницы – лестничные марши сборные железобетонные, лестничная площадка из монолита.
- Колонны – монолитные железобетонные 550 х 550 мм.
- Деформационный шов представлен двумя рядами колонн сечением 550 х 550 мм.
- Полы запроектированы с учетом требованиям [14].
на лестницах, лифтовых холлах - керамическая плитка;
в санузлах – цементно-песчаная стяжка с гидрофобизирующей добавкой, напольная керамическая плитка;
технические и подсобные помещения – бетонные;
холлы – наливной пол;
торговые залы, административно-бытовые помещения - плитка керамическая напольная с нескользящим покрытием.
- Стены устраиваются из сэндвич-панелей толщиной 200 мм, в соответствии с теплотехническим расчетом (п. 1.7), а также светопрозрачные, выполненные структурной системой (фасадное остекление ALT F50 SG).
- Перегородки выполнены из обыкновенного керамического кирпича толщиной 120 мм и 380 мм.
- Перекрытия - монолитное железобетонное перекрытие толщиной 200 мм. Главные (650 мм) и второстепенные балки из монолитного железобетона.
- 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 800 мм, высотой 2100 мм, двухпольные двери – шириной 1600 мм, 1800 мм, 2000 мм, высотой 2100 мм.
- Кровля – плоская с рулонной ПВХ мембраной.
- Купол – металлический ребристо-кольцевой со стеклянным покрытием (акриловое стекло).
- Атриум – светопрозрачный из закаленного стекла.
- Подвесные потолки в холле и торговых помещениях - «Армстронг».
- Внутренняя отделка – высококачественная штукатурка стен, подготовка поверхности стен под отделку, окраска потолков вододисперсионной краской.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

Окончание таблицы 1.3

Номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров						Примечания
	Потолок	Площадь	Стены или перегородки	Площадь	Пол	Площадь	
20-25	Окраска водоэмульсионной краской за 2 раза	183,42	Кафельная плитка	592,70	Плитка керамическая напольная с нескользящим покрытием	183,42	Отделка на всю высоту стены помещения
26, 32, 74	Подвесной «Армстронг».	2313,23	Окраска по штукатурке	99,59	Наливной пол	2313,23	Отделка на всю высоту стены помещения
33	Подвесной «Армстронг».	2174,76	Декоративный гипсокартон	1842,21	Наливной пол	2174,76	Отделка на всю высоту стены помещения

Таблица 1.4 – Ведомость помещений внутренней отделки второго этажа

Номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров						Примечания
	Потолок	Площадь	Стены или перегородки	Площадь	Пол	Площадь	
1, 53-56	Подвесной «Армстронг».	3231,16	Декоративный гипсокартон	1486,38	Наливной пол	3231,16	Отделка на всю высоту стены помещения
3-6, 10-11, 16-26, 34-52	Подвесной «Армстронг».	6634,40	Декоративная штукатурка	6343,00	Наливной пол	6634,40	Отделка на всю высоту стены помещения
12	Подвесной «Армстронг».	246,76	Окраска по штукатурке	444,50	Наливной пол	246,76	Отделка на всю высоту стены помещения
2, 13-15, 27-31	Окраска водоэмульсионной краской за 2 раза	873,27	Декоративная штукатурка	1354,71	Плитка керамическая напольная с нескользящим покрытием	873,27	Отделка на всю высоту стены помещения

Окончание таблицы 1.5

Номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров						Примечания
	Потолок	Площадь	Стены или перегородки	Площадь	Пол	Площадь	
10, 12-17, 26, 28, 51-58	Подвесной «Армстронг».	2902,20	Декоративная штукатурка	2266,15	Наливной пол	2902,20	Отделка на всю высоту стены помещения
19-22, 31-38	Окраска водоэмульсионной краской за 2 раза	496,36	Окраска по штукатурке	1308,97	Керамическая плитка	496,36	Отделка на всю высоту стены помещения
23-25	Подвесной «Армстронг».	379,16	ПВХ панели	607,50	Наливной пол	379,16	Отделка на всю высоту стены помещения
40-42	Улучшенная штукатурка, окраска поливинилацетатными водоэмульсионными составами	148,29	Окраска по штукатурке	312,86	Плитка керамическая напольная с нескользящим покрытием	148,29	Отделка на всю высоту стены помещения
43-44, 53-60	Окраска водоэмульсионной краской за 2 раза	159,86	Кафельная плитка	122,08	Керамическая плитка	159,86	Отделка на всю высоту стены помещения
45-50	Подвесной «Армстронг».	1400,00	Акустические стеновые панели серий Parafon WP Classic	1542,07	Ковролин	1400,00	Отделка на всю высоту стены помещения
61	Подвесной «Армстронг».	784,30	Окраска по штукатурке	466,70	Ковролин	784,30	Отделка на всю высоту стены помещения

где $\alpha_{int} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°С})$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по таблице 4 [10];

$\alpha_{ext} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°С})$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности, ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 [10] для наружных стен.

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

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_{0пр}$, ($\text{м}^2\text{°С}/\text{Вт}$) определим по формуле 11 [10]:

$$R_{0пр} = R_{0усл} \cdot r, \tag{1.5}$$

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

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

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

1.8 Организация пожарной безопасности здания

Степень огнестойкости здания: здание выполнено из несгораемых несущих конструкций и имеет II степень огнестойкости. Класс функциональной пожарной опасности здания: ФЗ.1.

К самым важными мероприятиями, благодаря которым должна обеспечиваться пожарная безопасность объектов, относятся такие:

1. принятие соответствующих мер по обеспечению объектов системами предотвращения пожара;
2. обеспечение системами защиты от возгораний для своевременного оповещения, эвакуации людей и ликвидации очага возгорания;
3. выполнение организационно-технических мероприятий в соответствии с действующими нормативными актами, а также законодательством РФ, регламентирующими их выполнение.

Противопожарная защита имеет своей целью изыскание наиболее эффективных, экономически целесообразных и технически обоснованных способов и средств предупреждения пожаров и их ликвидации с минимальным ущербом при наиболее рациональном использовании сил и технических средств тушения.

Ко всем зданиям и сооружениям должен быть обеспечен свободный доступ. Проезды и подъезды к пожарным водосточникам, а также подступы к

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

пожарному инвентарю и оборудованию должны быть всегда свободными. Противопожарные разрывы между зданиями не разрешается использовать под складирование материалов, оборудования, упаковочной тары, стоянку транспортных средств.

Помещения нужно постоянно содержать в чистоте и обеспечивать первичными средствами пожаротушения согласно нормам.

Устройства противопожарной защиты технологических и дверных проемов во внутренних стенах и междуэтажных перекрытиях (противопожарные двери, заслонки, шиберы, водяные завесы и т.п.) должны постоянно находиться в работоспособном состоянии. При пересечении противопожарных преград различными коммуникациями зазоры между ними и строительными конструкциями (на всю их толщину) не должны иметь неплотности, через которые могут проникать продукты горения.

Коридоры длиной более 60 м следует разделять противопожарными перегородками 2-го типа на участки. (п.6.26 [4])

Ширина марша лестницы, предназначенной для эвакуации людей, в том числе, расположенной в лестничной клетке, должна быть не менее расчетной или не менее ширины любого эвакуационного выхода (двери) на нее, но, как правило, не менее 1,2 м - для зданий с числом людей, находящихся на любом этаже, кроме первого, более 200 чел. (п 6.29 [4])

Уклон лестниц на путях эвакуации должен быть, как правило, не более 1:1; ширина проступи - как правило, не менее 25 см, а высота ступени - не более 22 см. (п 6.30 [4])

Ширина лестничных площадок должна быть не менее ширины марша, а перед входами в лифты с распашными дверями - не менее суммы ширины марша и половины ширины двери лифта, но не менее 1,6 м. Промежуточные площадки в прямом марше лестницы должны иметь длину не менее 1 м. Двери, выходящие на лестничную клетку, в открытом положении не должны уменьшать расчетную ширину лестничных площадок и маршей. (п 6.31 [4])

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
						19
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Расчет металлического ребристо-кольцевого купола

2.1.1 Установление габаритных размеров сферического покрытия

Назначают стрелу подъема купола f и вычисляют радиус сферы, стрелу подъема следует принимать 3.25 [19]:

$$f = \frac{r}{6} = \frac{16}{6} = 2,7 \text{ м} \quad (2.1)$$

Радиус сферы вычисляем по формуле 3.26 [19]:

$$r_{\text{сф}} = \frac{r^2 + f^2}{2 \cdot f} = \frac{16^2 + 2,7^2}{2 \cdot 2,7} = 47 \text{ м} \quad (2.2)$$

Выбор длины щита осуществляется в пределах 8 – 12 м, примем $l_{\text{щ}} = 12$ м, определим центральный угол сферы по формуле 3.27 [19]:

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{r}{r_{\text{сф}}} = \frac{16}{47} = 0,340; \quad (2.3)$$

$$\frac{\alpha}{2} = 20^\circ;$$

$$\alpha = 40^\circ$$

Определим длину дуги в вертикальной плоскости по формуле 3.28 [19]:

$$L_{\text{кн}} = \frac{2 \cdot \pi \cdot r_{\text{сф}} \cdot \alpha}{360} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 47 \cdot 40}{360} = 32,81 \text{ м} \quad (2.4)$$

Радиус центрального кольца находим по формуле 3.29 [19]:

$$r_{\text{кц}} = \frac{L_{\text{кн}}}{2} - l_{\text{щ}} = \frac{32,81}{2} - 12 = 4,4 \text{ м} \quad (2.5)$$

Определим число щитов в одном ярусе, исходя из ширины щита по опорному кольцу $b = 3 \dots 3,5$ м. Количество щитов в одном ярусе определяем по формуле 3.30 [19]:

$$n_{\text{щ}} = \frac{2 \cdot \pi \cdot r}{3} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 16}{3} = 33,5 \quad (2.6)$$

Принимаем $n_{\text{щ}} = 34$ шт.

Определим ширину щита у центрального кольца по формуле 3.31 [19]:

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
						20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

где $c = 0,5$ – аэродинамический коэффициент (п. 11.1.7 [12]);

$k(z_e) = 0,85$ – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления для высоты (п. 11.1.5 [12]);

$\omega_0 = 0,38$ – нормативное значение ветрового давления для III ветрового района (п. 11.1.4 [12]);

$$W_T = 0,38 \cdot 0,85 \cdot 0,5 = 0,162 \text{ кН/м}^2$$

$$q_1 = (1,2 \cdot 2 + 1,4 \cdot 0,162) \cdot 0,9 - 0,9 \cdot 0,8 = 1,64 \text{ кН/м}^2$$

$$q = 1,05 \cdot 0,8 + (1,2 \cdot 0,25 + 0,8 \cdot 1) \cdot 0,9 = 1,83 \text{ кН/м}^2$$

Находим сосредоточенное давление, вызывающее растяжение опорного кольца по формуле 3.48 [19]:

$$W_1 = 0,4 \cdot H \cdot b_0 \cdot (1,4 \cdot W_{T1} + 1,2 \cdot P_{изб}^n) \quad (2.11)$$

Ветровое давление находим по формуле 2.10:

$$W_{T1} = 0,38 \cdot 0,85 \cdot 1 = 0,323 \text{ кН/м}^2$$

$$W_1 = 0,4 \cdot 15,3 \cdot 3 \cdot (1,4 \cdot 0,323 + 1,2 \cdot 0,2) = 12,7 \text{ кН}$$

Сосредоточенное давление, вызывающее сжатие опорного кольца по формуле 3.49 [19]:

$$W_1 = 0,4 \cdot H \cdot b_0 \cdot (1,4 \cdot W_T + 1,2 \cdot P_{изб}^n) \quad (2.12)$$

$$W_1 = 0,4 \cdot 15,3 \cdot 3 \cdot (1,4 \cdot 0,162 + 1,2 \cdot 0,2) = 8,6 \text{ кН}$$

Вертикальная сосредоточенная нагрузка, приходящаяся на узел пересечения радиального ребра с кольцом, определяется по формуле 3.50 [19]:

$$V_i = \frac{q \cdot (q_1) \cdot \pi \cdot r}{n_{щ}} \quad (2.13)$$

$$V_{1,1} = \frac{1,64 \cdot \pi \cdot 4,4}{34} = 0,67 \text{ кН};$$

$$V_1 = \frac{1,83 \cdot \pi \cdot 4,4}{34} = 0,74 \text{ кН}$$

2.1.3 Расчет радиальных ребер купола

Найдем углы наклона касательной с осью x в уровнях опорного и центрального колец по формуле 3.54 [19]:

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

$$tg\alpha_1 = \frac{r_{оп}}{0,5 \cdot (\frac{r_{оп}^2}{f} - f)} \quad (2.14)$$

$$tg\alpha_1 = \frac{16}{0,5 \cdot (\frac{16^2}{2,7} - 2,7)} = 0,347$$

$$\alpha_1 = 19^\circ$$

Для опорного радиального ребра средний угол наклона касательных определяется по формуле 3.45 [19]:

$$\alpha_{ср}^{оп} = \frac{\alpha_1}{2} \quad (2.15)$$

$$\alpha_{ср}^{оп} = \frac{19}{2} = 9,5^\circ$$

Интенсивность нагрузки на опорное радиальное ребро определяется по формуле 3.46 [19]:

$$q_p = q \cdot b_0 \quad (2.16)$$

$$q_p = 1,83 \cdot 3 = 5,5 \text{ кН/м}$$

Суммарное продольное сжимающее усилие в ребре определяем по формуле 3.51 [19]:

$$N_{оп} = \psi \cdot N_{оп}^w + N_{оп}^v + N_{оп}^q, \quad (2.17)$$

где $N_{оп}^w$ – продольное усилие от горизонтальной нагрузки W ;

$N_{оп}^v$ – продольное усилие от вертикальной нагрузки V ;

$N_{оп}^q$ – продольное усилие от местной нагрузки q ;

Продольное усилие от горизонтальной нагрузки находим по формуле 3.43 [19]:

$$N_{оп}^w = \frac{W}{\cos\alpha_1} \quad (2.18)$$

$$N_{оп}^w = \frac{8,6}{0,92} = 9,35 \text{ кН}$$

Продольное усилие от вертикальной нагрузки находим по формуле 3.42 [19]:

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
						23
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$A_{шв}$ и W_x – площадь и минимальный момент сопротивления сечения ребра.

Максимальное значение изгибающего момента в сечении:

$$M_{max}^q = A \cdot x - \frac{1}{2} \cdot q_p \cdot x \cdot \frac{2}{3} \cdot x - \frac{1}{2} \cdot q_x \cdot x \cdot \frac{1}{3} \cdot x \quad (2.24)$$

$$q_x = q_p + \frac{\Delta q \cdot (l-x)}{l} \quad (2.25)$$

$$q_x = 5,5 + \frac{5,5 \cdot (16 - 2,9)}{16} = 10 \text{ кН/м}$$

$$M_{max}^q = 29,3 \cdot 2,9 - \frac{1}{2} \cdot 5,5 \cdot 2,9 \cdot \frac{2}{3} \cdot 2,9 - \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 2,9 \cdot \frac{1}{3} \cdot 2,9 = 55,535 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Радиальные ребра конструируем из двух прокатных швеллеров из стали марки ВСтЗпс6-1, $R_y = 24 \text{ кН/см}^2$, высоту сечения ребра примем из условия $h_p = 20 \text{ см}$. Принимаем ребро в виде двух швеллеров ($A_{шв} = 26,7 \text{ см}^2$, $W_x = 192 \text{ см}^3$).

$$\sigma = \frac{18,515}{2 \cdot 26,7} + \frac{55,535 \cdot 10^2}{2 \cdot 192} = 14,81 \leq 24 \text{ (кН/см}^2\text{)}$$

Уточним радиус центрального кольца 3.39 [19]:

$$r_{к.ц.} = \frac{n_{щ} \cdot b_{цк}}{2\pi}, \quad (2.26)$$

где $b_{цк}$ – сумма ширины двух полок швеллера, толщины промежуточного ребра и зазора ($b_{цк} = 164 + 10 + 5 = 180 \text{ мм}$).

$$r_{к.ц.} = \frac{34 \cdot 0,18}{2\pi} = 0,97$$

Уточним длину верхнего яруса купола:

$$l_1 = 16 - 0,97 = 15 \text{ м}$$

2.1.4 Расчет кольцевых элементов

Радиальные ребра купола передают на опорное кольцо горизонтальные силы в виде распоров, величина которых определяются по формуле 3.55 [19]:

$$P = \frac{\pi \cdot r^2 \cdot q}{n_{щ}} \cdot ctg \alpha_0 \quad (2.27)$$

						ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			25

$$N_{\text{к,изг}} = 0,4 \cdot H \cdot \gamma_{f,\text{в}} \cdot c_{e1} \cdot w_0 \cdot k_0 \cdot r \cdot \sin 40^\circ, \quad (2.33)$$

где $c_{e1} = 1 - 0,4 = 0,6$; $k_0 = 0,738$

$$N_{\text{к,изг}} = 0,4 \cdot 15,3 \cdot 1,4 \cdot 0,6 \cdot 0,3 \cdot 0,738 \cdot 16 \cdot \sin 40^\circ = 11,65 \text{ кН}$$

Наибольшее растягивающее усилие и соответствующий момент определяются по формулам 3.63 [19]:

$$N_{\text{к,в}}^+ = 0,4 \cdot H \cdot \gamma_{f,\text{в}} \cdot c_{e1} \cdot w_0 \cdot k_0 \cdot r \cdot \sin 45^\circ \quad (2.34)$$

$$N_{\text{к,в}}^+ = 0,4 \cdot 15,3 \cdot 1,4 \cdot 1 \cdot 0,3 \cdot 0,738 \cdot 16 \cdot \sin 45^\circ = 21,46 \text{ кН}$$

Изгибающий момент определяется по формуле 3.62 [19]:

$$M_{\text{к,в}} = 0,14 \cdot H \cdot r^2 \cdot \gamma_{f,\text{в}} \cdot w_0 \cdot k_0 \quad (2.35)$$

$$M_{\text{к,в}} = 0,14 \cdot 15,3 \cdot 16^2 \cdot 1,4 \cdot 0,3 \cdot 0,738 = 170 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Усилие в кольце от ветрового отсоса на покрытие здания определяем по формуле 3.64 [19]:

$$q^{\text{от}} = \varphi \cdot \gamma_{f,\text{от}} \cdot w_0 \cdot k_0 \cdot c_{e2}, \quad (2.36)$$

где $c_{e2} = -0,6$; $k_0 = 0,85$.

$$q^{\text{от}} = 0,9 \cdot 1,4 \cdot 0,3 \cdot 0,85 \cdot (-0,6) = -0,193 \text{ кН/м}^2$$

Распор от ветрового отсоса, передаваемый через радиальные ребра определяем по формуле 3.65 [19]:

$$P^{\text{от}} = \frac{\pi \cdot r^2 \cdot q^{\text{от}}}{n_{\text{щ}}} \cdot \text{ctg} 20^\circ \quad (2.37)$$

$$P^{\text{от}} = \frac{\pi \cdot 16^2 \cdot (-0,193)}{34} \cdot \text{ctg} 20^\circ = -12,5 \text{ кН}$$

Изгибающие моменты в опорном кольце от ветровых распоров определяем по формуле 3.66 [19]:

$$M_{\text{max}}^{\text{от}} = \frac{P^{\text{от}} \cdot r}{2} \cdot \left(\frac{n_{\text{щ}}}{\pi} - \text{ctg} \frac{\pi}{n_{\text{щ}}} \right) \quad (2.38)$$

$$M_{\text{max}}^{\text{от}} = \frac{12,5 \cdot 16}{2} \cdot \left(\frac{34}{\pi} - \text{ctg} \frac{\pi}{34} \right) = 4,5 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

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

$$M_{\text{ср}}^{\text{от}} = \frac{P^{\text{от}} \cdot r}{2} \cdot \left(\frac{1}{\sin \frac{n_{\text{ш}}}{\pi}} - \frac{n_{\text{ш}}}{\pi} \right) \quad (2.39)$$

$$M_{\text{ср}}^{\text{от}} = \frac{12,5 \cdot 16}{2} \cdot \left(\frac{1}{\sin \frac{34}{\pi}} - \frac{34}{\pi} \right) = 2,6 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Продольное усилие определяется по формуле 3.67 [19]:

$$N_k^{\text{от}} = \frac{P^{\text{от}}}{2} \cdot \frac{1}{\sin \frac{n_{\text{ш}}}{\pi}} \quad (2.40)$$

$$N_k^{\text{от}} = \frac{-12,5}{2} \cdot \frac{1}{\sin \frac{34}{\pi}} = -39,9 \text{ кН}$$

В сечении опорного кольца необходимо учесть части колонны здания высотой, определяемой по формуле 3.68 [19]:

$$0,65 \cdot \sqrt{\frac{E}{R_y}} \quad (2.41)$$

$$0,65 \cdot \sqrt{\frac{2,06 \cdot 10000}{24}} = 19,5 \text{ см}$$

Площадь сечения кольца:

$$A = 90 \cdot 0,8 + 2 \cdot 2 \cdot 30 + 19,5 \cdot 1,1 = 213,5 \text{ см}^2$$

Момент инерции сечения кольца:

$$J_y = \frac{0,8 \cdot 90^3}{12} + 2 \cdot 2 \cdot 30 \cdot \left(\frac{90}{2} + \frac{2}{2} \right)^2 = 302620 \text{ см}^4$$

Момент сопротивления:

$$W_y = \frac{302620}{\frac{90}{2} + 2} = 6437 \text{ см}^3$$

Центральное кольцо воспринимает распоры со стороны радиальных ребер от вертикальных нагрузок. Распор радиального ребра определяем по формуле 3.69 [19]:

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
						28
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$P_p = N_1 \cdot \cos \alpha_1, \quad (2.42)$$

где $N_1 = 134$ кН; $\alpha_1 = 6,73^\circ$

$$P_p = 134 \cdot \cos 6,73^\circ = 133 \text{ кН}$$

Поскольку радиальные ребра распложены часто по периметру центрального кольца, то приведем нагрузку на кольцо к равномерно распределенной по оси кольца, определяемой по формуле 3.70 [19]:

$$q_{\text{ц}} = \frac{P_p}{b_{\text{цк}}} \quad (2.43)$$

$$q_{\text{ц}} = \frac{133}{18} = 7,4 \text{ кН/см}$$

Продольное сжимающее усилие в центральном кольце определяется по формуле 3.71 [19]:

$$N_{\text{к,ц}} = q_{\text{ц}} \cdot r_{\text{к.ц.}} = 7,4 \cdot 160,4 = 1187 \text{ кН}$$

2.1.5 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 компоновка ребристо-кольцевого купола.

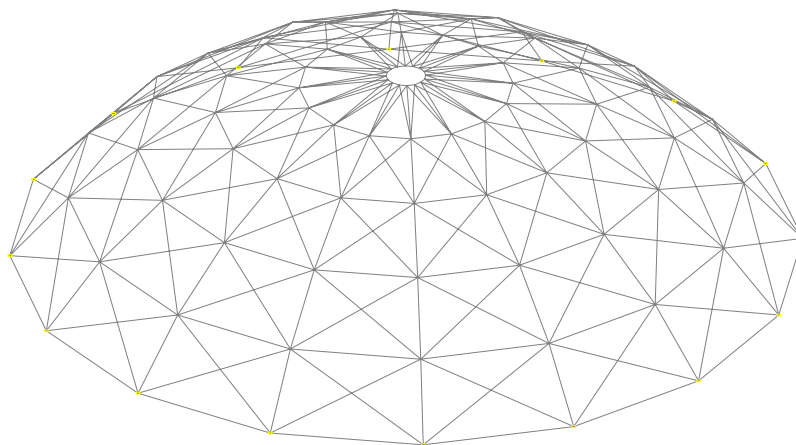


Рисунок 2.2 – Пространственная схема ребристо-кольцевого купола

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

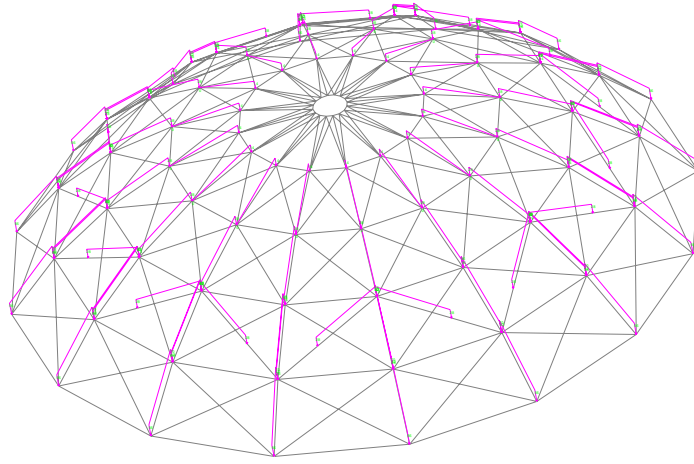


Рисунок 2.3 – Задание нагрузок ребристо-кольцевого купола

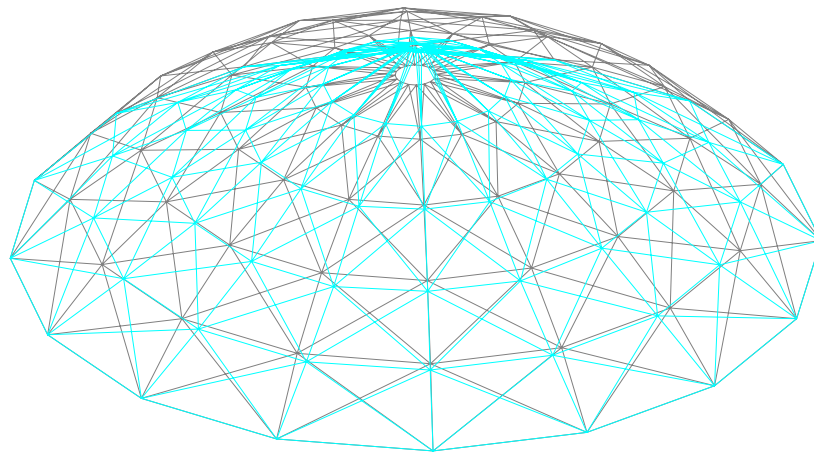
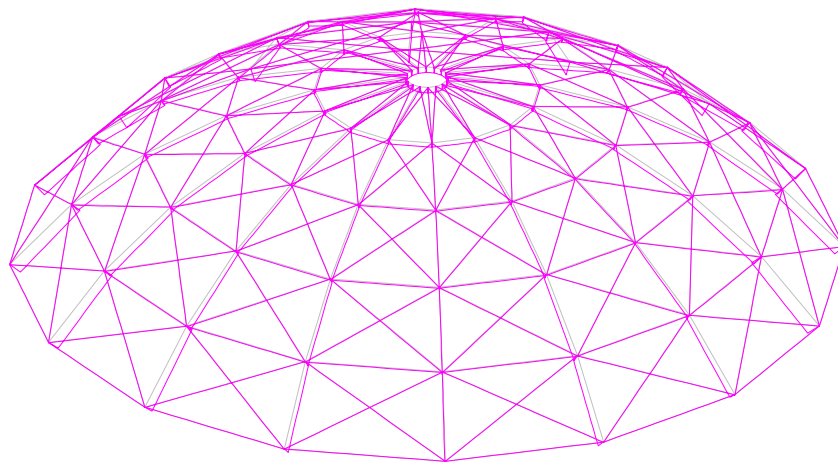
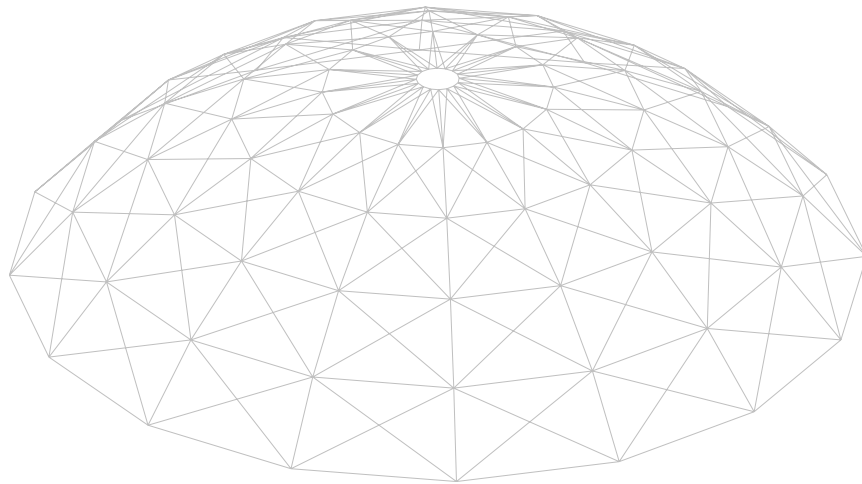


Рисунок 2.4 – Деформированная схема ребристо-кольцевого купола

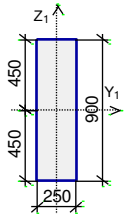
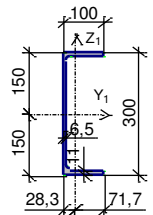
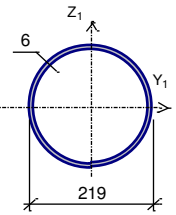
Выполняем линейный расчет многофронтальным методом. После выполнения задания открываем результаты расчета – графический анализ.





В таблице 2.1 приведены жесткости стержневых элементов.

Таблица 2.1 – Жесткости стержневых элементов

Тип	Жесткость	Значение
1	Жесткость стержневых элементов (параметрическое описание) вычисл. жесткостн. характ. : $EF=46352258.51$ $EIY=3128777.7$ $EIZ=241418.045$ $GKR=294732.623$ $GFY=11604766.4$ $GFZ=14900363.1$ модуль упругости : $E=206010016$ прямоугольник : $b=250.$ $h=900.$	
2	Жесткость стержневых элементов (сортамент) вычисл. жесткостн. характ. : $EF=834340.5864$ $EIY=12010.3839$ $EIZ=809.619325$ $GKR=9.20673281$ $GFY=121143.231$ $GFZ=135408.665$ модуль упругости : $E=206010016$ раздел : "Швеллер с параллельными гранями полок по ГОСТ 8240-97" профиль : "30П"	
3	Жесткость стержневых элементов (сортамент) вычисл. жесткостн. характ. : $EF=827130.2289$ $EIY=4694.42603$ $EIZ=4694.42603$ $GKR=3611.09882$ $GFY=159145.851$ $GFZ=159145.851$ модуль упругости : $E=206010016$ раздел : "Трубы электросварные прямошовные по ГОСТ 10704-91" профиль : "219х6"	

В таблице 2.2 приведена выборка величины усилий

Таблица 2.2 – Выборка величины усилий

Наименование	Максимальные значения				Минимальные значения			
	Значение	Элемент	Сечение	Загружение	Значение	Элемент	Сечение	Загружение
N	9931,233	319	1	1	-952779,427	18	3	1
Mk	249638,528	245	1	1	-317356,094	73	1	1
My	7567719,778	266	1	1	-746449,285	289	1	1
Qz	149748,08	262	1	1	-202471,02	249	3	1
Mz	348627,076	245	1	1	-55917,661	73	3	1
Qy	20777,926	295	1	1	-22200,756	316	1	1

В таблице 2.3 приведена выборка величины перемещений.

Таблица 2.3 – Выборка величины перемещений

Наименование	Максимальные значения			Минимальные значения		
	Значение	Узел	Загружение	Значение	Узел	Загружение
X	0,03	52	1	-0,027	4	1
Y	0,031	76	1	-0,03	28	1
Z	0,036	73	1	-0,032	76	1
UX	0,621	24	1	-0,657	72	1
UY	0,632	48	1	-0,579	70	1

Таблица 2.4 – Нормативные и расчетные нагрузки на 1 м/п главной балки

Нагрузка	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м ²
	$\delta \cdot \rho$	$\gamma_F \geq 1$	$q_n \cdot \gamma_F$
1 Постоянная: от собственного веса монолитной плиты, $\delta = 0,2$ м; $\rho = 25$ кН/м ³ (Табл. Т.1 [10]);	5,0	1,1 (Табл. 7.1 [12])	5,5
от сплошной звукоизоляционной прокладки $\delta = 0,01$ м; $\rho = 2$ кН/м ³ ;	0,02	1,0	0,02
от гидроизоляции $\delta = 0,05$ м; $\rho = 0,04$ кН/м ³ ;	0,002	1,0	0,002
от бетонной стяжки $\delta = 0,025$ м; $\rho = 1,4$ кН/м ³ ;	0,035	1,1	0,039
от наливного пола $\delta = 0,03$ м; $\rho = 0,002$ кН/м ³ ;	0,00006	1,1	0,00007
Итого:	5,057		5,561
На один метр погонный (8 м) с учетом коэффициента по назначению $\gamma_n = 0,95$	40,456		44,488
Собственный вес главной балки $h = 0,26$ м; $b = 0,65$ м; $\rho = 25$ кН/м ³ (Табл. Т.1 [10]); с учетом коэффициента по назначению $\gamma_n = 0,95$	4,012	1,1	4,415
Итого:	49,525		54,464
2 Временная (таблица 7.1 [12])	4,0 (таблица 7.1 [12])	1,2	4,8
На один метр погонный (8 м) с учетом коэффициента по назначению $\gamma_n = 0,95$	30,40		36,48
Итого:	34,40		36,48
Полная:	83,93		90,94

Вычисление усилий в сечении главной балки произведено в программном комплексе ЭВМ. Согласно рассчитанным усилиям построена эпюра изгибающих моментов и поперечных сил (рисунок 2.11).

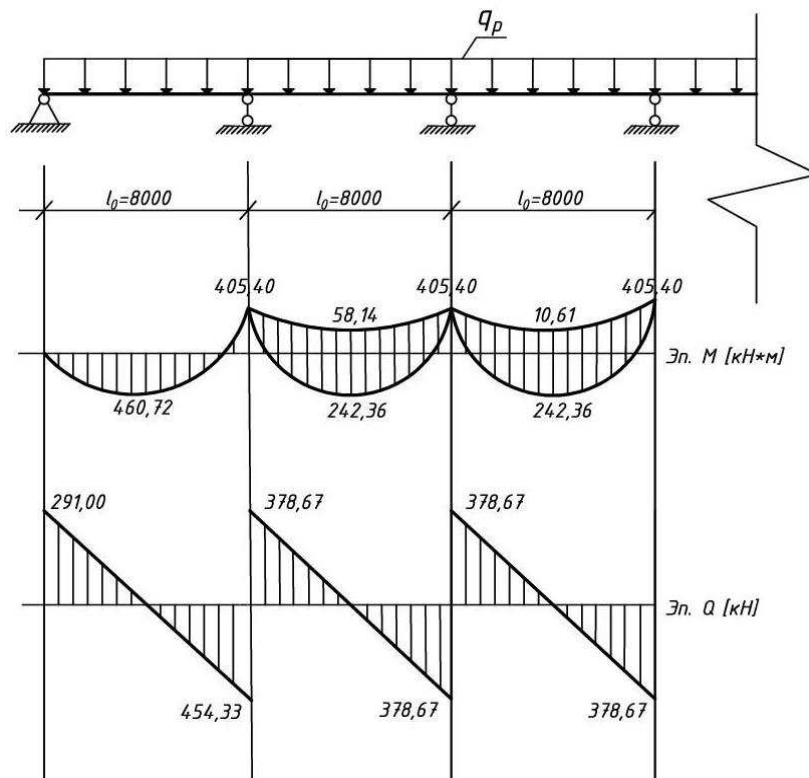


Рисунок 2.11 – Эпюры изгибающих моментов и поперечных усилий

2.2.3 Расчет прочности по сечениям, нормальным к продольной оси

Высоту сечения подбираем по максимальному из моментов: опорному или пролетному (см. рисунок 2.11). Максимальный момент $M_1 = 460,72$ кНм (см. рисунок 2.11). Поскольку момент определен с учетом образования пластического шарнира, по таблице 3.1 [18] при $\lambda = 0,35$ находят значение $\alpha_m = 0,289$. Характеристики бетона и арматуры см. пункт 2.2.1.

Определяем граничную высоту сжатой зоны по формуле 2.42 [18]:

$$\xi = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sr}}{\sigma_{scu}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)}, \quad (2.44)$$

где ω – характеристика сжатой зоны бетона, определяется по формуле

$$\omega = \alpha - 0,008 \cdot R_b, \quad (2.45)$$

где α – коэффициент для тяжелого бетона, принимается согласно п 3.12 [18]

$$\omega = 0,85 - 0,008 \cdot 14,5 = 0,734$$

$\sigma_{scu} = 500$ Мпа, поскольку $\gamma_{b2} < 1$

Грузовая площадь средней колонны при сетке осей 8×12 м равна $A_{гр} = 8 \cdot 12 = 96 \text{ м}^2$. Высота этажа $H = 4,2 \text{ м}$.

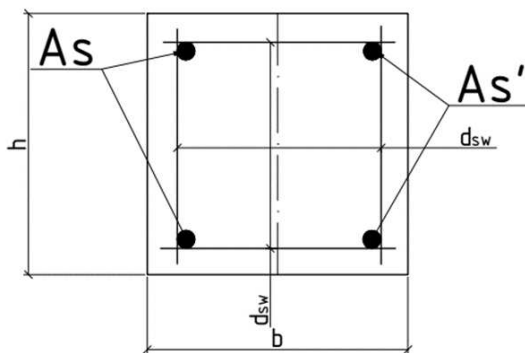


Рисунок 2.15 – Предварительное сечение колонны



Рисунок 2.16 – Расчетная схема колонны

2.3.2 Сбор нагрузок на колонну первого этажа

Подсчет нагрузок на колонну приведен в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Сбор нагрузок на колонну

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, Н/м^2 $q^H = \delta \cdot \rho$	Коэффициент надёжности по нагрузке γ_f (таблица 7.1[12])	Расчетная нагрузка, Н/м^2 $q^P = q^H \cdot \gamma_f$
От покрытия Постоянная от ПВХ мембраны $\delta =$ $0,0015 \text{ м}; \rho = 160 \text{ кг/м}^3;$	2,4	1,0	2,4

Продолжение таблицы 2.5

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, Н/м ² $q^H = \delta \cdot \rho$	Коэффициент надёжности по нагрузке γ_f (таблица 7.1[12])	Расчетная нагрузка, Н/м ² $q^P = q^H \cdot \gamma_f$
от минераловатного утеплителя $\delta = 0,2$ м; $\rho = 160$ кг/м ³ ;	320,0	1,0	320,0
от пароизоляции в один слой $\delta = 0,007$ м; $\rho = 90$ кг/м ³ ;	6,3	1,0	6,3
от цементно-выравнивающего слоя: $\delta = 0,04$ м; $\rho = 2200$ кг/м ³ приложение Т.1 [12]	880,0	1,3 (таблица 7.1[12])	1144,0
от уклонообразующего слоя из керамзита $\delta = 0,03$ м; $\rho = 250$ кг/м ³	75,0	1	75,0
от собственного веса монолитного ж/б перекрытия $\delta = 0,2$ м; $\rho = 2500$ кг/м ³ (Табл. Т.1 [10]);	5000	1,1 (таблица 7.1[12])	5500
от главной балки $h = 65$ см; $b = 26$ см; $l = 8,0$ м; $\rho = 2500$ кг / м ³ (Табл. Т.1 [10]);	$0,65 \cdot 0,26 \cdot 2500 / 8,0 \cdot (17) = 897,8$	1,1 (таблица 7.1[12])	987,6
Итого :	7181,5		8035,3
Временная: снеговая	1000	1,4 (таблица 10.1[4])	1400
Всего от покрытия	8181,5		9435,3
От перекрытия: Постоянная:			
от собственного веса монолитной плиты, $\delta = 0,2$ м; $\rho = 2500$ кН/м ³ (Табл. Т.1 [10]);	5000	1,1 (Табл. 7.1 [12])	5500
от сплошной звукоизоляционной прокладки $\delta = 0,01$ м; $\rho = 200$ кН/м ³ ;	20,0	1,0	20,0

Окончание таблицы 2.5

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, Н/м ² $q^H = \delta \cdot \rho$	Коэффициент надёжности по нагрузке γ_f (таблица 7.1[12])	Расчетная нагрузка, Н/м ² $q^P = q^H \cdot \gamma_f$
от гидроизоляции $\delta = 0,05$ м; $\rho = 4$ кН/м ³ ;	2,0	1,0	2,0
от бетонной стяжки $\delta = 0,025$ м; $\rho = 140$ кН/м ³ ;	35,0	1,1	39,0
от наливного пола $\delta = 0,03$ м; $\rho = 0,2$ кН/м ³ ;	0,06	1,1	0,07
от главной балки $h = 65$ см; $b = 26$ см; $l = 8,0$ м; $\rho = 2500$ кг / м ³ (Табл. Т.1 [10]);	$0,65 \cdot 0,26 \cdot 2500 / 8,0 \cdot (17) = 897,8$	1,1 (таблица 7.1[12])	987,6
Временная P (таблица 7.1 [12]):	4000 (таблица 7.1 [12])	1,2 (таблица 8.2 [12])	4800
Всего от перекрытия:	9954,9		11348,67

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

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g \quad (2.51)$$

$S_g = 1,0$ 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.

$$S_0 = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 1 \text{ кПа}$$

2.3.3 Расчет продольных усилий от расчетных нагрузок

Сечение колонн предварительно принимаем $b_k \times h_k = 40 \times 40$ см. Расчетная длина колонн $l_0 = H_{ЭТ} \cdot \mu = 5,1 \cdot 0,7 = 3,57$ м.

											Лист
											44
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							

Определяем собственный вес колонны:

$$N_k = A_{\text{сеч}} \cdot l_0 \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n \cdot \rho \cdot n_{\text{эт}} \quad (2.52)$$

где $A_{\text{сеч}}$ – сечение колонны;

ρ – плотность материалы (таблица 1 [12]);

γ_f – коэффициент надежности по нагрузке (таблица 7.1 [12]);

γ_n – коэффициент надежности по зданию;

$n_{\text{эт}}$ – количество этажей.

$$N_k = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,57 \cdot 1,1 \cdot 0,95 \cdot 3 \cdot 25 = 36,87 \text{ КН}$$

Определяем постоянную нагрузку, действующую на колонну:

$$N_{\text{пост}} = (\gamma_n \cdot q_{\text{покр}} + \gamma_n \cdot q_{\text{пер}}(n_{\text{эт}} - 1)) \cdot A_{\text{гр.к1}} + N_k \quad (2.53)$$

где γ_n - коэффициент надежности по зданию;

$q_{\text{покр}}$ – нагрузка от покрытия (таблица 2.5);

$q_{\text{пер}}$ – нагрузка от перекрытия (таблица 2.5);

n – число этажей;

$A_{\text{гр.к1}}$ – грузовая площадь колонны;

N_k – собственный вес колонны;

$$N_{\text{пост}} = (0,95 \cdot 11,34867 + 0,95 \cdot 9,4353 (3 - 1)) \cdot 96,0 + 36,87 = 2792,81 \text{кН}$$

Определяем временную длительную нагрузку, действующую на колонну:

$$N_{\text{вр}} = q_{\text{вр}} \cdot A_{\text{гр.к1}} \cdot \gamma_n \cdot (n_{\text{эт}} - 1) \quad (2.54)$$

где $q_{\text{вр}}$ – временная нагрузка (таблица 2.5);

$A_{\text{гр.к1}}$ – грузовая площадь колонны;

γ_n - коэффициент надежности по зданию;

$n_{\text{эт}}$ – число этажей.

$$N_{\text{вр}} = 4 \cdot 96 \cdot 0,95 \cdot (3 - 1) = 729,60 \text{ кН}$$

Определение длительной нагрузки:

$$N_l = 0,6 \cdot N_{\text{вр}} \quad (2.55)$$

$$N_l = 0,6 \cdot 729,60 = 437,76 \text{ кН}$$

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

Определение снеговой нагрузки:

$$N_{\text{сн}} = q_{\text{сн}} \cdot A_{\text{гр.к1}} \cdot \gamma_n \quad (2.56)$$

где $q_{\text{сн}}$ – снеговая нагрузка;

$A_{\text{гр.к1}}$ – грузовая площадь колонны;

γ_n – коэффициент надежности по зданию.

$$N_{\text{сн}} = 1 \cdot 96 \cdot 0,95 = 91,20 \text{ кН}$$

Определение полного продольного усилия от расчетных нагрузок:

$$N = N_{\text{пост}} + N_{\text{вр}} + N_l + N_{\text{сн}} \quad (2.57)$$

$$N = 2792,81 + 729,60 + 437,76 + 91,20 = 4051,37 \text{ кН}$$

2.3.4 Расчет прочности колонны

По нормам случайные эксцентриситеты e_0 должны приниматься равными большому из следующих значений: 1/30 высоты сечения элемента, 1/600 длины элемента. В сборных конструкциях следует учитывать возможность образования случайного эксцентриситета вследствие смещения элементов на опорах из-за неточности монтажа; при отсутствии опытных данных значение этого эксцентриситета принимается не менее 1 см.

Определение случайного эксцентриситета:

$$e_0 = \frac{1}{600} \cdot l_0 = \frac{1}{600} \cdot 3,57 = 0,006 \text{ м}$$

$$e_0 = \frac{1}{30} \cdot h_0 = \frac{1}{30} \cdot 0,4 = 0,013 \text{ м}$$

$$e_0 = 0,01 \text{ м}$$

Принимаем большее значение $e_0 = 0,013 \text{ м}$

Размеры сечения, рабочую арматуру колонны рассчитываем по несущей способности, как центрально-сжатые из условия 4.2 [18]:

$$N \leq \eta \cdot \varphi \cdot [R_b \cdot A + R_{sc} \cdot (A_s + A'_s)] \quad (2.58)$$

где R_b – сопротивление бетона осевому сжатию по I группе предельных состояний (таблица 6.8 [12]);

R_{sc} – расчетное сопротивление арматуры сжатию (таблица 6.14 [12]);

A – площадь сечения элемента $A = 0,4 \cdot 0,4 = 0,16 \text{ м}^2$;

N – продольное сжимающее усилие;

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
						46
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

η – коэффициент условий работы, равный 1 при $h > 200$ мм;

A_s, A_s^I – половина площади сечения всей арматуры в поперечном сечении элемента, включая и промежуточные стержни, расположенные у граней, параллельных рассматриваемой плоскости $A_s + A_s^I = \mu A = 0,01 \cdot 0,16 = 0,0016 \text{ м}^2$;

φ – коэффициент, учитывающий длительность загрузки, гибкость и характер армирования элемента, вычисляемый по формуле 4.3 [12]:

$$\varphi = \varphi_b + \frac{2 \cdot (\varphi_r - \varphi_b) \cdot R_{sc} \cdot (A_s + A_s^I)}{A \cdot R_b} \leq \varphi_r \quad (2.59)$$

По таблице 4.1 [18] находим коэффициенты $\varphi_b = 0,913$ и $\varphi_r = 0,913$ методом интерполяции.

$$\varphi = 0,913 + \frac{2 \cdot (0,913 - 0,913) \cdot 350 \cdot 0,0016}{0,16 \cdot 14,5} = 0,913$$

Поперечные размеры центрально-нагруженного элемента и площадь сечения арматуры при заданных нагрузке, расчетной длине и материалах определяют из условия 4.2 [18]:

$$A = \frac{N}{\varphi \eta (R_b + \mu R_{sc})} \quad (2.60)$$

$$A = \frac{4051370}{1 \cdot 0,913 \cdot (14,5 \cdot 10^6 + 0,01 \cdot 350 \cdot 10^6)} = 0,25 \text{ м}^2$$

$$h_k = b_k = \sqrt{A} + a_n = \sqrt{2500} + 4 = 55 \text{ см}$$

$$A = h_k \cdot b_k = 0,55 \cdot 0,55 = 0,3025 \text{ м}^2$$

Определяем площадь сечения арматуры по формуле 4.4 [18]:

$$(A_s + A_s^I) = \frac{N}{\eta \cdot \varphi \cdot R_{sc}} - \frac{A \cdot R_b}{R_{sc}} \quad (2.61)$$

$$(A_s + A_s^I) = \frac{4051370}{1 \cdot 0,913 \cdot 350 \cdot 10^6} - \frac{0,3025 \cdot 14,5 \cdot 10^6}{350 \cdot 10^6} = 0,0015 = 15 \text{ см}^2$$

По приложению 6 [18] принимаем $A_s = 15,2 \text{ см}^2$ 4Ø22 А400.

Проверка колонны по несущей способности:

$$N \leq 1 \cdot 0,913 \cdot [14,5 \cdot 100 \cdot 0,9 \cdot 3025 + 350 \cdot 100 \cdot 15,2] = 4089,9 \text{ кН}$$

4051,4 кН < 4089,9 кН – условие выполняется

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

Шаг поперечных стержней принимаем согласно условиям:

- 1) $s \leq 20d = 20 \cdot 22 = 440$ мм для сварных каркасов
- 2) $s = b_k = 550$ мм
- 3) $300 \text{ мм} \leq x \leq 500$ мм

Принимаем по приложению 6 [18] $\emptyset 6$ А400 с шагом стержней 450 мм
Схема внутренних усилий представлена на рисунке 2.17.

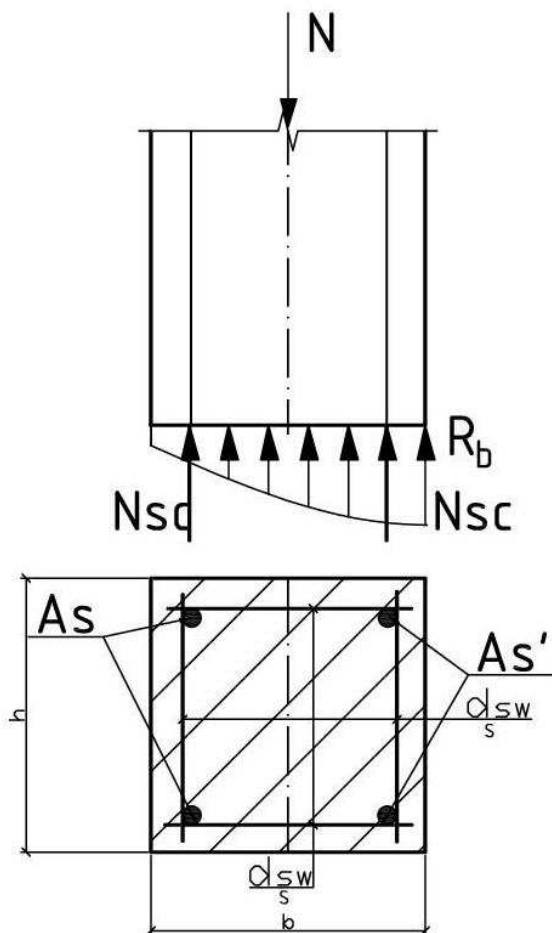


Рисунок 2.17 – Схема внутренних усилий колонны

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

3.2 Инженерно-геотехнический разрез

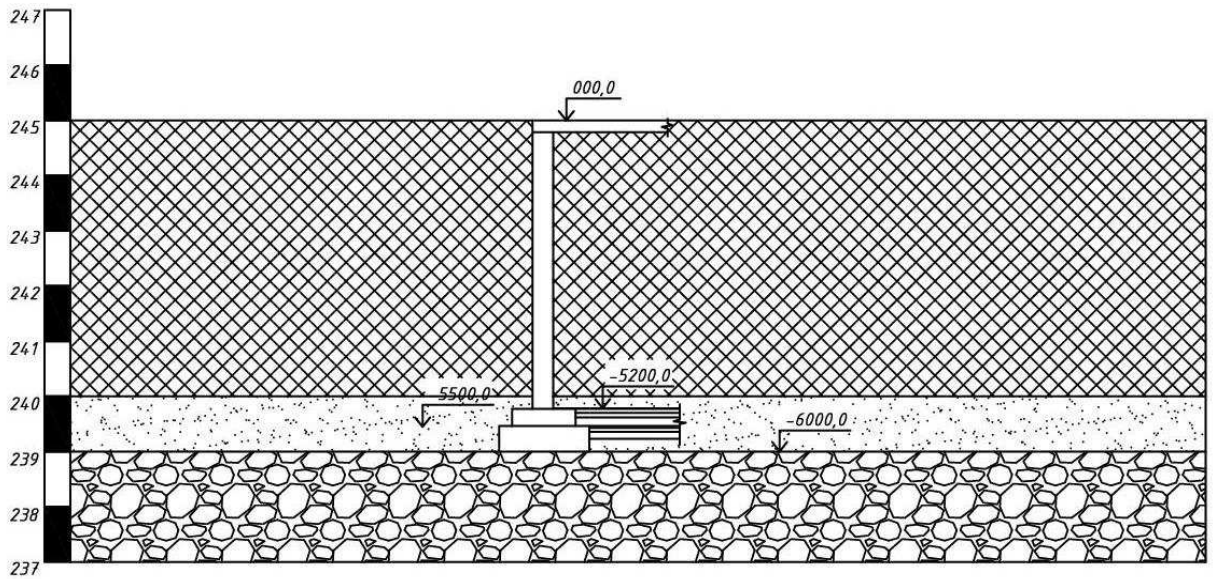


Рисунок 3.2 – Инженерно-геотехнический разрез

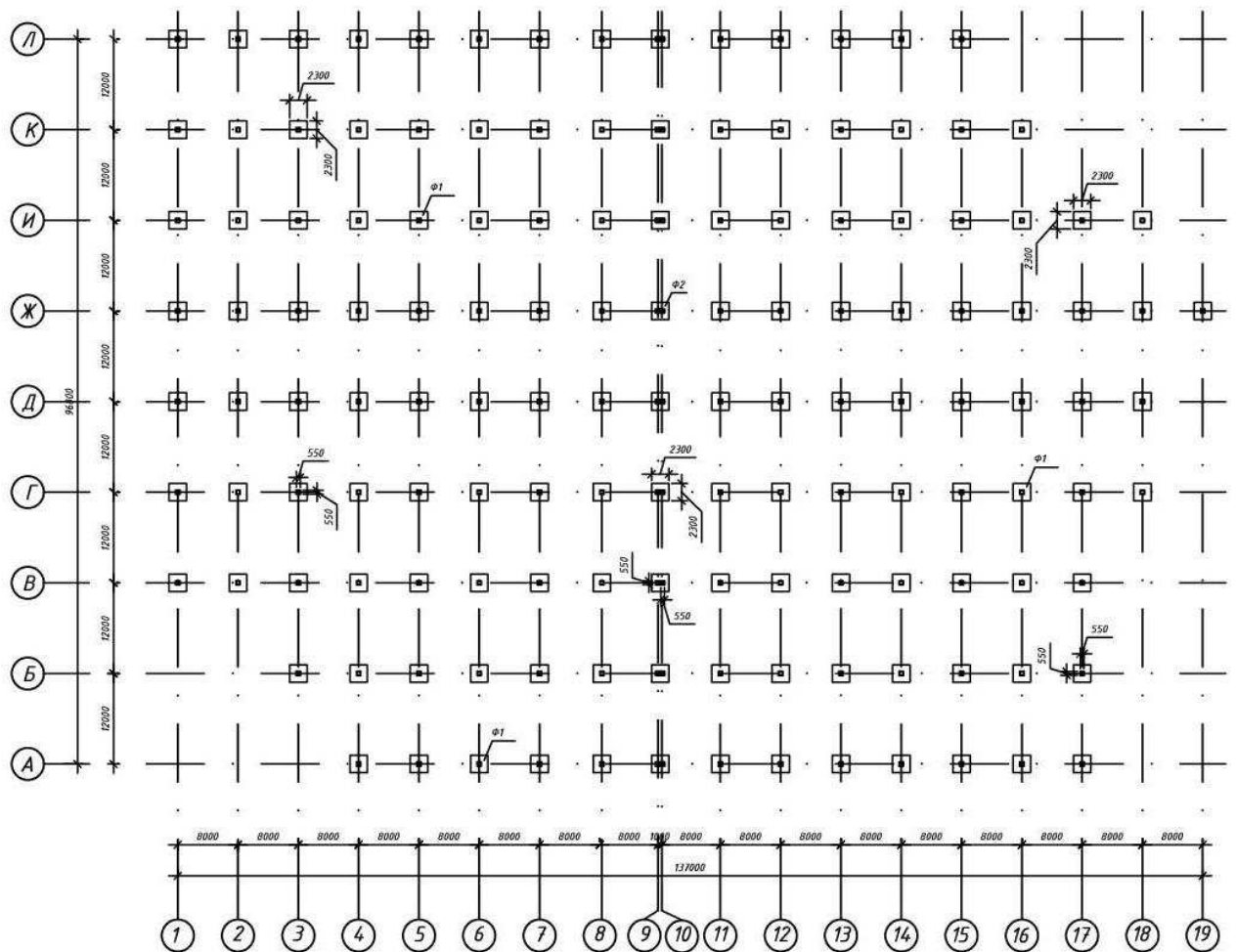


Рисунок 3.3 – План фундаментов

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП 08.05.01 ПЗ

Лист

50

3.3 Сбор нагрузок на столбчатый фундамент под колонну

Сбор нагрузок производится согласно [12]. В таблице 3.1 приведен сбор нагрузок на столбчатый фундамент под колонну.

Таблица 3.1 – Сбор нагрузок на столбчатый фундамент под колонну

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, Н/м ²		Коэффициент надёжности по нагрузке γ_f (таблица 7.1[12])	Расчетная нагрузка, Н/м ²
	На единицу площади	От грузовой площади		
Постоянная				
от ПВХ мембраны $\delta = 0,0015$ м; $\rho = 160$ кг/м ³ ;	2,4	230,4	1,0	230,4
от минераловатного утеплителя $\delta = 0,2$ м; $\rho = 160$ кг/м ³ ;	320,0	30720	1,0	30720
от пароизоляции в один слой $\delta = 0,007$ м; $\rho = 90$ кг/м ³ ;	6,3	604,8	1,0	604,8
от цементно-выравнивающего слоя: $\delta = 0,04$ м; $\rho = 2200$ кг/м ³ приложение Т.1 [12]	880,0	84480	1,3 (таблица 7.1[12])	109824
от уклонообразующего слоя из керамзита $\delta = 0,03$ м; $\rho = 250$ кг/м ³	75,0	7200	1	7200
от собственного веса монолитного ж/б перекрытия $\delta = 0,2$ м; $\rho = 2500$ кг/м ³ (Табл. Т.1 [10])	5000	480000	1,1 (таблица 7.1[12])	528000
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Окончание таблицы 3.1

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, Н/м ²		Коэффициент надёжности по нагрузке γ_f (таблица 7.1[12])	Расчетная нагрузка, Н/м ²
	На единицу площади	От грузовой площади		
от главной балки $h = 65$ см; $b = 26$ см; $l = 8,0$ м; $\rho = 2500$ кг / м ³ (Табл. Т.1 [10]);	897,8	-	1,1 (таблица 7.1[12])	987,6
от сплошной звукоизоляционной прокладки $\delta = 0,01$ м; $\rho = 2$ кН/м ³ ;	0,02	1,92	1,0	1,92
от гидроизоляции $\delta = 0,05$ м; $\rho = 0,04$ кН/м ³ ;	0,002	0,192	1,0	0,192
	0,035	3,36	1,1 (таблица 7.1[12])	3,969
от бетонной стяжки $\delta = 0,025$ м; $\rho = 1,4$ кН/м ³ ;	0,00006	0,00576	1,0	0,00576
от собственного веса колонны 550x550 мм, $h = 4,2$ м; $\rho = 2500$ кН/м ³ (Табл. Т.1 [10]);	31760	-	1,1 (таблица 7.1[12])	34940
Итого :	38941,58	603240,68		712512,61
Временная: снеговая	1000	-	1,4 (таблица 10.1[4])	1400
Всего:	39941,58	603240,68		713912,61

Собираем нагрузки с грузовой площади колонны. Грузовая площадь колонны определяется по формуле:

$$A_{гр} = a_c \cdot b_c = 12 \cdot 8 = 96 \text{ м}^2 \quad (3.1)$$

3.4 Расчет столбчатого фундамента основной сетки колонн

3.4.1 Расчет оснований по деформациям

Определяем расчетное сопротивление грунта основания R по формуле 5.7 [20]:

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} \cdot M_Y k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma_{II}' + M_q - 1 \cdot d_b \gamma_{II}' + M_c c_{II}, \quad (3.2)$$

где γ_{c1} и γ_{c2} – коэффициенты условий работы, принимаемые по таблицы 5.4 [20];

k – коэффициент, принимаемый равный единице, если прочностные характеристики грунта определены непосредственными испытаниями, и $k = 1,1$, если они приняты по таблицам приложения Б [20];

M_Y, M_q, M_c – коэффициенты, принимаемые по таблице 5.5 [20];

k_z – коэффициент, принимаемый равный единице при $b < 10$ м;

b – ширина подошвы фундамента, м;

γ_{II} – осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундаментов, кН/м³;

γ_{II}' – осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих выше подошвы фундаментов, кН/м³;

c_{II} – расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, кПа;

d_1 – глубина заложения фундаментов, м;

d_b – глубина подвала, расстояние от уровня планировки до пола подвала, м.

Исходные данные:

Определяем плотность сухого грунта по формуле:

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+\omega}, \quad (3.3)$$

где ω – естественная влажность.

$$\rho_d = \frac{1,7}{1+0,07} = 1,59 \text{ – средней плотности}$$

Определяем коэффициент пористости по формуле:

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d}, \quad (3.4)$$

где ρ_s – плотность минеральных частиц.

$$e = \frac{2,66 - 1,59}{1,59} = 0,67$$

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

Определяем степень влажности грунта.

Крупнообломочные и песчаные грунты подразделяются по степени влажности:

$$S_R = \frac{\omega \rho_s}{e \rho_\omega}, \quad (3.5)$$

где ω – природная влажность грунта;

ρ_ω – плотность воды;

e – коэффициент пористости грунта;

ρ_s – плотность минеральных частиц.

$$S_R = \frac{0,07 \cdot 2,66}{0,67 \cdot 1} = 0,28 \text{ - маловлажные}$$

По полученным значениям ρ_d и S_R находим в таблице расчетное сопротивление песчаных грунтов R_0 (таблица В.1 [22]).

$$R_0 = 25 \text{ кПа}$$

Находим площадь подошвы фундамента по формуле:

$$A = \frac{F_v}{R_0 - \gamma \cdot d}, \quad (3.6)$$

где F_v – нагрузка на подошву фундамента;

d – глубина заложения фундамента;

b – ширина подошвы фундамента.

$$A = \frac{71,39}{25 - 2 \cdot 6} = 5,49 \text{ м}^2$$

Находим ширину квадратного фундамента:

$$b = \sqrt{A} = \sqrt{5,49} = 2,3 \text{ м}$$

Находим среднее давление под подошвой фундамента:

$$\sigma = \frac{F_v}{b}, \quad (3.7)$$

где σ – напряжение под подошвой фундамента;

b – ширина подошвы фундамента;

F_v – нагрузка на подошву фундамента.

$$\sigma = \frac{71,39}{2,3} = 31,04 \text{ т/м}^2$$

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
						54
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Глубина до пола подвала:

$$d_b = 6 - 0,64 = 5,36 \text{ м}$$

Поскольку $d_b > 2$ м, принимаем $d_b = 2$ м

Определим расчетное сопротивление грунта основания:

$$R = \frac{1,4 \cdot 1,2}{1,1} \cdot 2,46 \cdot 1 \cdot 2,3 \cdot 17 + 10,85 \cdot 0,6 \cdot 14,22 + 10,85 - 1 \cdot 4,0 \cdot 14,22 + 11,73 \cdot 0,004 = 815,26 \text{ кН/м}^3 = 81,53 \text{ т/м}^2$$

Расчет показал, что среднее давление под подошвой фундамента не превышает расчетное сопротивление грунта основания ($36,44 < 81,53$) т/м²

3.4.2 Расчет осадки фундамента

Определяем методом упругого полупространства послойным суммированием осадку фундамента под колонну здания.

Ширина фундамента $b = 2,3$ м, длина фундамента $l = 2,3$ м, глубина заложения $d = 6$ м. Среднее давление под подошвой фундамента $\sigma = 36,44$ т/м².

Расчет осадки основания фундамента был выполнен методом послойного суммирования.

Сущность метода состоит в следующем: основание разбивается на элементарные слои, в пределах сжимаемой толщи определяется осадка каждого слоя от дополнительных вертикальных напряжений; затем осадки всех элементарных слоев суммируются.

Расчет методом послойного суммирования ведут в следующей последовательности:

- 1) Построение эпюры вертикальных напряжений от собственного веса грунта;
- 2) Построение эпюры дополнительных вертикальных напряжений от внешней нагрузки;
- 3) Определение глубины сжимаемой толщи;
- 4) Вычисление полной осадки, суммируя осадки элементарных слоев в пределах сжимаемой толщи.

Будучи линейной функцией глубины и удельного веса, такие напряжения определяются только в характерных точках.

На подошве почвенного слоя 1:

$$\sigma_{zg,1} = \gamma_1 \cdot h_1 \tag{3.10}$$

$$\sigma_{zg,1} = 16 \cdot 0,5 = 8 \text{ кПа}$$

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		56

На уровне подошвы фундамента:

$$\sigma_{zg,0} = \sigma_{zg,1} + \gamma_2 \cdot b \quad (3.11)$$

$$\sigma_{zg,0} = 8 + 17 \cdot 2,3 = 47,1 \text{ кПа}$$

На подошве слоя 2:

$$\sigma_{zg,2} = \sigma_{zg,0} + \gamma_2 \cdot b \quad (3.12)$$

$$\sigma_{zg,2} = 47,1 + 17 \cdot 2,3 = 86,2 \text{ кПа}$$

По вычисленным значения слева от оси симметрии строим эпюру напряжений от собственного веса грунта (рисунок 3.5).

Определение осадок элементарных слоев и общей осадки фундамента.

1. Глубина заложения фундаментов.
2. Определяем глубину слоя.
3. Коэффициент α_i , определяется по таблице 5.8 [22]
4. Находим дополнительные напряжения
5. E_i – модуль деформации [22]
6. Определяем осадку S_i , путем суммирования каждого элементарного слоя

Для удобства расчета сводим полученные значения в таблицу 3.2.

Таблица 3.2 – Определение осадки прямоугольного фундамента методом послойного суммирования

Глубина от подошвы фундамента	$\zeta = 2; h_i/b$	α_i	$\sigma_{zp,i} = \alpha_i \cdot (364,4 - 47,1)$ МПа	E_i
0	0	1	0,318	
0,5	0,45	0,940	0,298	38000
1	0,9	0,752	0,239	38000
1,5	1,35	0,547	0,174	50000
2,0	1,8	0,393	0,125	50000

Определяем осадку фундамента по формуле 2.13 [22]:

$$S = \beta \sum_{i=1}^n n \frac{h_i \cdot \delta_{zepi}}{E_i} \quad (3.13)$$

$$S = \frac{0,8 \cdot 0,5}{38} \cdot \left(\frac{0,318 + 0,298}{2} + \frac{0,298 + 0,239}{2} \right) + \frac{0,8 \cdot 0,5}{50} \cdot \left(\frac{0,239 + 0,174}{2} + \frac{0,174 + 0,125}{2} \right) = 0,007 \text{ м} = 0,7 \text{ см}$$

Осадка составляет 0,007 м.

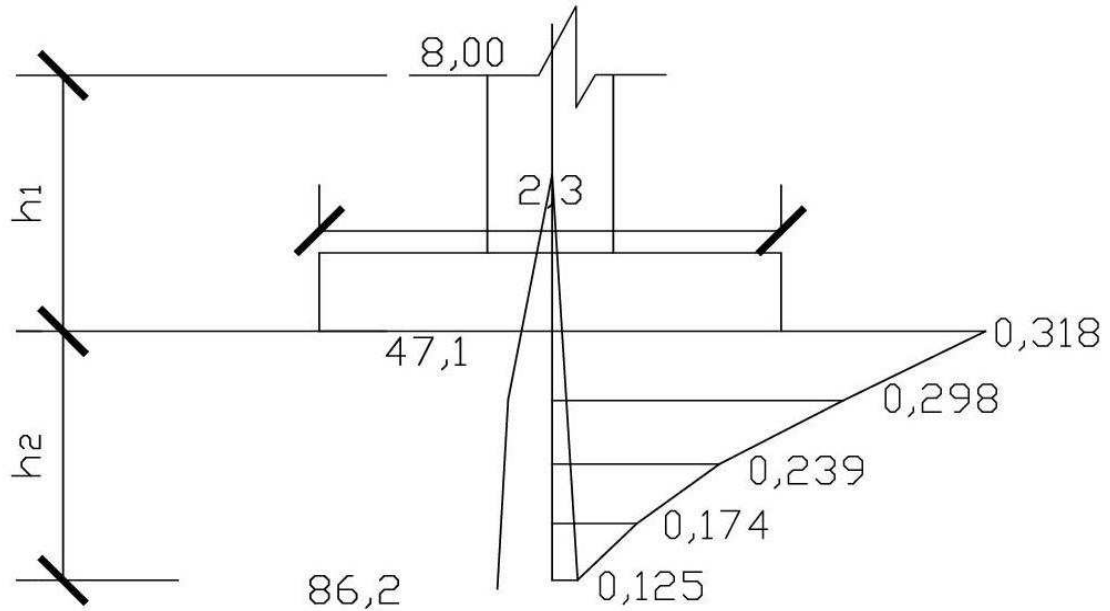


Рисунок 3.5 – Распределение по глубине напряжений от собственного веса грунта и дополнительных напряжений

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Окончание таблицы 4.1

№ п/п	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Масса, т	
				1 эл	Всех эл.
2	ГОСТ 10704-91	L = 1920 мм	36	0,0258	0,93
		L = 2700 мм	36	0,0363	1,3
		L = 3450 мм	36	0,0464	1,7
		L = 4270 мм	36	0,0574	2,66
3	ГОСТ 8240-97	Швеллер №30П L = 16900 мм	1	0,6	0,6
4	ГОСТ 103-2006	Лист			
		82x6 L = 160 мм	36	0,0008	0,03
		380x320x10	36	0,019	0,7
		270x240x10	72	0,01	0,72
		80x10 L = 270 мм	36	0,0006	0,02
5	ГОСТ 10667-90	Акриловое стекло	36	0,037	1,332
6	ГОСТ 530-2013	Поддон кирпича М-125	1977	0,025	49,425
7		Стекллянные перегородки	972	0,01	9,72
8		Витражи	3015	0,019	57,285
9		Сэндвич-панели	1150	0,015	17,25
10	ГОСТ 27006-86	Бетон	16496, 874	2,348	38734,66

Вывод: После подбора элементов и конструкций выяснилось, что самый тяжелый – бадья с бетоном, ее вес составляет 4,07 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	$S = 50000 \text{ м}^2$	1000 м^2	50,0
2	Срезка растительного слоя 15 см	$S_{\text{ср}} = (a + 10) \cdot (b + 10)$ $= 15582 \text{ м}^2$ $V_{\text{гр}} = S_{\text{ср}} \cdot \delta = 2337,3 \text{ м}^3$	1000 м^3	2,337
3	Разработка грунта 2-ой группы в котловане	$V = 116954,16 \text{ м}^3$	100 м^3	1169,542
4	Добор грунта вручную	$V_{\text{гр}} = 3508,6248 \text{ м}^3$	100 м^3	35,086
5	Уплотнение грунта под полы	$S_{\text{пола}} = S_{\text{зд}} - S_{\text{колонн}}$ $= 11724,625 \text{ м}^2$	100 м^2	117,246
6	Устройство бетонной подготовки под полы в подвале	$V_{\text{бет}} = A \cdot B \cdot \delta \cdot D$ $= 1530,1 \text{ м}^3$	100 м^3	15,301
7	Гидроизоляция пола подвала	$S = 11770 \text{ м}^2$	100 м^2	117,7
8	Монолитная стяжка	$S = 11770 \text{ м}^2$	100 м^2	117,7

Продолжение таблицы 4.2

№ п/п	Наименование работ	Формула	Ед. измер.	Объем
9	Устройство монолитного столбчатого фундамента	$V_{\text{фун}} = 460,092 \text{ м}^3$	100м ³	4,601
10	Вертикальная гидроизоляция фундамента	$S = 713,94 \text{ м}^2$	100м ²	7,139
11	Устройство стеновых блоков	$V = (h \cdot a \cdot b) = 979,92 \text{ м}^3$	1 м ³	979,92
12	Устройство монолитной колонны (подземный этаж)	$V_k = (a_k \cdot b_k \cdot h_k) \cdot n$ $= 272,25 \text{ м}^3$	100м ³	2,723
13	Устройство монолитной главной балки (подземный этаж)	$V_{\text{гл.б.}} = (a_{\text{гл.б.}} \cdot b_{\text{гл.б.}} \cdot h_{\text{гл.б.}}) \cdot n = 1,609 \text{ м}^3$	100м ³	1,609
14	Кладка кирпичных перегородок (подземный этаж)	$V_{\text{пер}} = (l \cdot b \cdot t) - S_{\text{пр}} = 258,132 \text{ м}^3$	1 м ³	258,132
15	Устройство монолитного перекрытия (подземный этаж)	$V_{\text{эт}} = S \cdot \delta = 2354 \text{ м}^3$	100м ³	23,54
16	Устройство бетонной отмостки	$S_{\text{отм}} = 84,444$	100м ³	0,844
17	Устройство подстилающего слоя под отмостку толщиной 10 см	$S_{\text{отм}} = 42,222$	1 м ³	42,222
18	Устройство монолитного перекрытия (1 этаж)	$V_{\text{эт}} = S \cdot \delta = 2314 \text{ м}^3$	100м ³	23,14
19	Устройство монолитной главной балки (1 этаж)	$V_{\text{гл.б.}} = (a_{\text{гл.б.}} \cdot b_{\text{гл.б.}} \cdot h_{\text{гл.б.}}) \cdot n = 1,609 \text{ м}^3$	100м ³	1,609
20	Устройство монолитной колонны (1 этаж)	$V_k = (a_k \cdot b_k \cdot h_k) \cdot n = 190,575 \text{ м}^3$	100м ³	1,906
21	Устройство монолитного перекрытия (2 этаж)	$V_{\text{эт}} = S \cdot \delta = 2234 \text{ м}^3$	100м ³	22,34
22	Устройство монолитной главной балки (2 этаж)	$V_{\text{гл.б.}} = (a_{\text{гл.б.}} \cdot b_{\text{гл.б.}} \cdot h_{\text{гл.б.}}) \cdot n = 1,609 \text{ м}^3$	100м ³	1,609
23	Устройство монолитной колонны (2 этаж)	$V_k = (a_k \cdot b_k \cdot h_k) \cdot n = 190,575 \text{ м}^3$	100м ³	1,906
24	Устройство монолитного перекрытия (3 этаж)	$V_{\text{эт}} = S \cdot \delta = 2113 \text{ м}^3$	100м ³	2,113
25	Устройство монолитной главной балки (3 этаж)	$V_{\text{гл.б.}} = (a_{\text{гл.б.}} \cdot b_{\text{гл.б.}} \cdot h_{\text{гл.б.}}) \cdot n = 1,609 \text{ м}^3$	100м ³	1,609
26	Устройство монолитной колонны (3 этаж)	$V_k = (a_k \cdot b_k \cdot h_k) \cdot n = 177,87 \text{ м}^3$	100м ³	1,779
27	Пароизоляция покрытия	$S = 10564 \text{ м}^2$	100м ²	105,64
28	Утеплитель минераловатный кровельный	$S = 10564 \text{ м}^2$	100м ²	105,64
29	Устройство ц.п. стяжки	$S = 10564 \text{ м}^2$	100м ²	105,64
30	Устройство ПВХ-мембраны	$S = 10564 \text{ м}^2$	100м ²	105,64
31	Кладка кирпичный перегородок (1 этаж)	$V_{\text{пер}} = (l \cdot b \cdot t) - S_{\text{пр}} = 510,492 \text{ м}^3$	1 м ³	510,492
32	Кладка кирпичный перегородок (2 этаж)	$V_{\text{пер}} = (l \cdot b \cdot t) - S_{\text{пр}} = 477,591 \text{ м}^3$	1 м ³	477,591
33	Кладка кирпичный перегородок (3 этаж)	$V_{\text{пер}} = (l \cdot b \cdot t) - S_{\text{пр}} = 540,749 \text{ м}^3$	1 м ³	540,749
34	Устройство стеклянных перегородок (1 этаж)	$V_{\text{пер}} = (l \cdot b \cdot t) - S_{\text{пр}} = 7,446 \text{ м}^3$	1 м ³	7,446

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

ДП 08.05.01 ПЗ

Лист

61

Окончание таблицы 4.2

№ п/п	Наименование работ	Формула	Ед. измер.	Объем
35	Устройство стеклянных перегородок (2 этаж)	$V_{\text{пер}} = (l \cdot b \cdot t) - S_{\text{пр}}$ $= 16,422 \text{ м}^3$	1 м ³	16,422
36	Устройство стеклянных перегородок (3 этаж)	$V_{\text{пер}} = (l \cdot b \cdot t) - S_{\text{пр}}$ $= 7,468 \text{ м}^3$	1 м ³	7,468
37	Установка водоприемных воронок		шт	29
38	Устройство навесных потолков	$S = 30521,05 \text{ м}^2$	100м ²	305,211
39	Окраска потолков водоземлюсионной краской	$S = 15973,66 \text{ м}^2$	100м ²	159,737
40	Оштукатуривание стен	$S = 25768,17 \text{ м}^2$	100м ²	257,682
41	Устройство декоративного гипсокартона	$S = 5478,2 \text{ м}^2$	100м ²	54,782
42	Устройство кафельных плиток	$S = 1747,32 \text{ м}^2$	100м ²	17,473
43	Устройство наливного пола	$S = 27444,56 \text{ м}^2$	100м ²	274,446
44	Устройство линолеума	$S = 255,15 \text{ м}^2$	100м ²	2,552
45	Устройство ковровина	$S = 2184,3 \text{ м}^2$	100м ²	21,843
46	Устройство керамических плиток	$S = 5897,7 \text{ м}^2$	100м ²	58,977
47	Устройство сэндвич-панелей	$S = 4027,42 \text{ м}^2$	100м ²	40,274
48	Остекление витражами	$S = 6029,912 \text{ м}^2$	100м ²	60,299
49	Установка лестничных маршей	$S = 72,72 \text{ м}^2$	100м ³	0,727
50	Установка лестничных площадок	$S = 58,00 \text{ м}^2$	100м ³	0,580
51	Установка узких дверных блоков	$S = 176,4 \text{ м}^2$	100м ²	1,764
52	Установка широких дверных блоков	$S = 403,2 \text{ м}^2$	100м ²	4,032
53	Устройство съезда в парковку	$S = 38,4 \text{ м}^3$	1 м ³	38,4
54	Устройство профилей «Молодечно»	$S = 27 \text{ т}$	1 т	27
55	Устройство листовой стали	$S = 1,45 \text{ т}$	1 т	1,45
56	Устройство остекления купола	$S = 1608,4954 \text{ м}^2$	100м ²	16,085

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 $Q=4,07$ т. Для подъема бадьи с бетоном подбираем четырехветвевой строп с $\alpha=45^\circ$.

Разрывное усилие находим по формуле:

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

где $Q = 4,07$ т – масса конструкции;

$q = 0,12$ т – масса стропа;

$m = 4$ – число ветвей;

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

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

$$R = \frac{4970 + 120}{4 \cdot 0,7} = 1817,86 \text{ кг}$$

Усилие ветви стропа:





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

где $nZ_p = 6$ – коэффициент запаса прочности.

$$F = 1817,86 \times 6 = 10970,16 \text{ кг} = 109,7 \text{ кН}$$

Ведомость грузозахватных элементов приведена в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Ведомость грузозахватных элементов

Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, т.	Масса $q_{гр}$, т	Высота стропо в ки, м
Строп четырехветвевой 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 двухветвевой 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
Ящик для раствора	Подача раствора к месту укладки		$V=25\text{м}^3$	0,078	
Бадья с бетоном	Прием и подача раствора бетона		$V=2 \text{ м}^3$	4,07	

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

4.4 Выбор монтажного крана

Требуется подобрать башенный кран для каркасного здания с размерами в осях 137x96 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

$$Q_{\text{тр}} = 4,07 + 0,12 = 4,19 \text{ т}$$

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

$$H_{\text{кр}}^{\text{ст}} = 22,4 + 0,5 + 0,2 + 3 = 26,1 \text{ м}$$

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)

$$l_{\text{кр}}^{\text{тр}} = \frac{(0,8 + 0,2)(22,4 - 2,0)}{1,5 + 3} + 1,6 = 6,1 \text{ м}$$

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		64

4. Определение требуемой длины стрелы:

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

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

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

$H_{стр}$ – высота подъема крюка;

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

$$L_{стр}^{тр} = \sqrt{(6,1 - 1,6)^2 + (22,4 - 2,0)^2} = 20,9 \text{ м}$$

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.

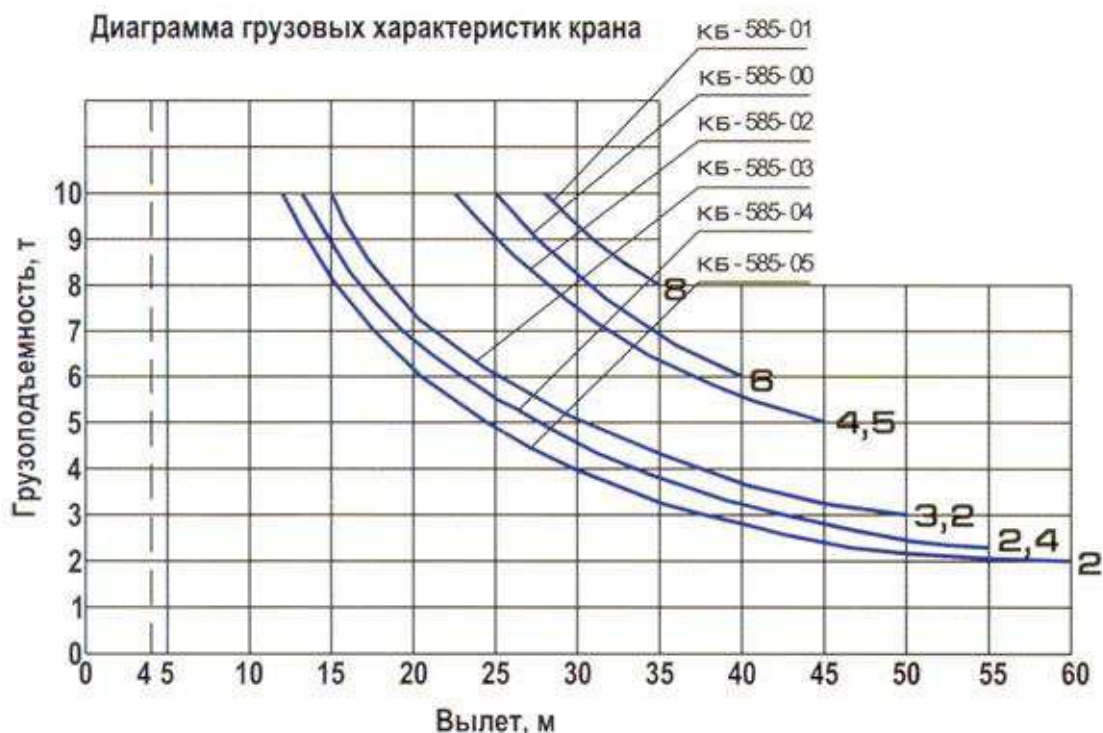


Рисунок 4.1 – График грузоподъемности башенного крана КБ-585-03

$t_2 = 7$ 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.

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

Данные расчета автотранспортных средств по доставке строительных конструкций приведены в таблице 4.4.

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
Профиль «Молодечно»	шт	324	0,0683	20,76	КамАЗ-65117	14	5	2	1
Труба электросварная прямошовная	шт	180	0,0153	7,14	КамАЗ-65117	14	2,5	1	1
Лист металлический	шт	180	0,019	1,47	КамАЗ-65117	14	2,5	1	1
Акриловое стекло	шт	36	0,037	1,332	МАЗ 504-А	12	0,5	1	1
Кирпич М-125	поддон	1977	0,025	49,425	DAF XF 105	30	25	2	1
Стекланные перегородки	шт	972	0,01	9,72	МАЗ 504-А	12	12,5	1	1
Витражи	шт	3015	0,019	57,285	DAF XF 105	30	25	2	1
Сэндвич-панели	шт	1150	0,015	17,25	DAF XF 105	30	10	1	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:

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

где $(t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) = 6$ 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»:

$$N = \frac{14}{0,0683} = 205 \text{ элементов};$$

$$n = \frac{324}{205} = 2 \text{ рейса};$$

$$T = 205 \cdot 6 + 52 = 1242 \text{ мин};$$

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

$$n_{обс} = \frac{8 \cdot 60}{1242} = 0,39 \text{ оборота};$$

$$n_{см} = \frac{2}{0,39} = 5 \text{ смен.}$$

2. Труба электросварная прямошовная:

$$N = \frac{14}{0,0153} = 915 \text{ элементов};$$

$$n = \frac{180}{915} = 1 \text{ рейс};$$

$$T = 180 \cdot 6 + 52 = 1132 \text{ мин};$$

$$n_{обс} = \frac{8 \cdot 60}{1132} = 0,42 \text{ оборота};$$

$$n_{см} = \frac{1}{0,39} = 2,5 \text{ смены.}$$

3. Лист металлический:

$$N = \frac{14}{0,019} = 737 \text{ элементов};$$

$$n = \frac{180}{737} = 1 \text{ рейс};$$

$$T = 180 \cdot 6 + 52 = 1132 \text{ мин};$$

$$n_{обс} = \frac{8 \cdot 60}{1132} = 0,42 \text{ оборота};$$

$$n_{см} = \frac{1}{0,39} = 2,5 \text{ смены.}$$

4. Акриловое стекло:

$$N = \frac{12}{0,037} = 324 \text{ элементов};$$

$$n = \frac{36}{324} = 1 \text{ рейс};$$

$$T = 36 \cdot 6 + 52 = 268 \text{ мин};$$

$$n_{обс} = \frac{8 \cdot 60}{268} = 1,79 \text{ оборота};$$

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

$$n_{см} = \frac{1}{1,79} = 0,5 \text{ смены.}$$

5. Кирпич М-125:

$$N = \frac{30}{0,025} = 1200 \text{ элементов;}$$

$$n = \frac{1977}{1200} = 2 \text{ рейса;}$$

$$T = 1977 \cdot 6 + 52 = 11914 \text{ мин;}$$

$$n_{обс} = \frac{8 \cdot 60}{11914} = 0,04 \text{ оборота;}$$

$$n_{см} = \frac{1}{0,04} = 25 \text{ смен.}$$

6. Стекланные перегородки:

$$N = \frac{12}{0,01} = 1200 \text{ элементов;}$$

$$n = \frac{972}{1200} = 1 \text{ рейс;}$$

$$T = 972 \cdot 6 + 52 = 5884 \text{ мин;}$$

$$n_{обс} = \frac{8 \cdot 60}{11914} = 0,08 \text{ оборота;}$$

$$n_{см} = \frac{1}{0,08} = 12,5 \text{ смен.}$$

7. Витражи:

$$N = \frac{30}{0,019} = 1579 \text{ элементов;}$$

$$n = \frac{3015}{1579} = 2 \text{ рейса;}$$

$$T = 3015 \cdot 4 + 52 = 12112 \text{ мин;}$$

$$n_{обс} = \frac{8 \cdot 60}{12112} = 0,04 \text{ оборота;}$$

$$n_{см} = \frac{1}{0,08} = 25 \text{ смен.}$$

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

8. Сэндвич-панели:

$$N = \frac{30}{0,015} = 2000 \text{ элементов};$$

$$n = \frac{1150}{1579} = 1 \text{ рейс};$$

$$T = 1150 \cdot 4 + 52 = 4652 \text{ мин};$$

$$n_{\text{обс}} = \frac{8 \cdot 60}{12112} = 0,1 \text{ оборота};$$

$$n_{\text{см}} = \frac{1}{0,1} = 10 \text{ смен.}$$

4.6 Калькуляция трудовых затрат

Определяем затраты труда для бригад и сводим эти данные в таблицу 4.5.

Таблица 4.5 – Калькуляция трудовых затрат

Обоснование по ФЕР	Наименование работ	Объем работ		Затраты труда чел.-дни		Машинного времени маш.-смен		Кол-во смен	Кол-во рабочих в смену	Состав бригады	График работы, дни
		Ед. изм.	Кол-во	Н _{вр}	Всего	Н _{вр}	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 ²	85,73	-	-	0,25	21,43	2	2	машинист 6 р. – 1	1
ФЕР01-01-003-10	Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата"	1000 м ³	35,086	10,48	45,96	22,27	97,67	2	2	машинист 6 р. – 1	3
ФЕР01-01-013-10	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 0,65	1000 м ³	15,3	9,28	17,75	20,53	39,26	2	2	машинист 6 р. – 1	1,5
ФЕР01-02-063-04	Разработка грунта в траншеях и котлованах глубиной более 3 м вручную с подъемом краном	1000 м ³	1,69	422,94	89,35	136,8	28,90	2	2	машинист 6 р. – 1	3
ФЕР01-02-002-01	Уплотнение грунта прицепными кулачковыми катками	1000 м ³	1,172	-	-	22,76	3,33	2	2	машинист 6 р. – 1	0,5
ФЕР01-01-034-06	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м	1000 м ³	23,2	-	-	4,18	12,12	2	2	машинист 6 р. – 1	0,5
Фундаменты											

Продолжение таблицы 4.5

Обоснование по ФЕР	Наименование работ	Объем работ		Затраты труда чел.-дни		Машинного времени маш.-смен		Кол-во смен	Кол-во рабочих в смену	Состав бригады	График работы, дни
		Ед. изм.	Кол-во	Н _{вр}	Всего	Н _{вр}	Всего				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ФЕР06-01-001-05	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны	100 м ³	4,601	785,88	451,98	31,3	18,00	2	4	бетонщик 4 р. – 1 арматурщ. 5 р. – 1 стропальщ. 4 р. – 2	7
ФЕР08-01-003-07	Гидроизоляция боковая: обмазочная битумная в 2 слоя	100 м ²	7,139	21,2	18,92	-	-	2	3	гидроизоли ровщики 4 р. – 1 3 р. – 1 2 р. – 1	0,5
ФЕР07-01-001-16	Укладка балок фундаментных длиной: более 6 м	100 шт	1,33	599,4	99,65	70,5	93,77	2	4	машинист 5 р. – 1 монтажник 6 р. – 3	1,5
Подземная часть											
ФЕР11-01-004-03	Устройство гидроизоляции оклещной рулонными материалами	100 м ²	117,7	32,86	483,45	0,23	3,38	2	6	гидроизоли ровщики 4 р. – 1 3 р. – 1 2 р. – 1	5
ФЕР11-01-011-03	Устройство стяжек бетонных	100 м ²	117,7	40,65	598,06	1,27	18,68	2	6	Бетонщик 3 р. – 2	6,5
ФЕР06-01-024-06	Устройство стен подвалов и подпорных стен железобетонных высотой до 6 м	100 м ³	9,799	1051,83	1288,36	37,85	46,36	2	8	машинист 5 р. – 1 монтажник 6 р. – 3	10
ФЕР06-01-026-08	Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой до 6 м	100 м ³	2,723	1569,4	534,18	96,41	32,82	2	5	бетонщик 4 р. – 1 арматурщ. 5 р. – 2 стропальщ. 4 р. – 2	7
ФЕР06-01-034-03	Устройство балок для перекрытий, подкрановых и обвязочных	100 м ³	1,609	1749,3	351,83	93,41	18,79	2	5	бетонщик 4 р. – 1 арматурщ. 5 р. – 2 стропальщ. 4 р. – 2	4,5
ФЕР06-01-041-05	Устройство перекрытий ребристых на высоте от опорной площади: до 6 м	100 м ³	23,54	1534	4513,80	40,28	118,52	2	10	бетонщик 4 р. – 1 арматурщ. 5 р. – 2 стропальщ. 4 р. – 2	28,5
ФЕР08-02-002-06	Кладка перегородок неармированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа свыше 4 м из кирпича	100 м ²	22,867	110,08	314,65	4,11	11,75	2	4	каменщики 3 р. – 2	5
Надземная часть											
ФЕР06-01-026-08	Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой до 6 м	100 м ³	5,591	1569,4	1096,81	96,41	67,38	2	5	бетонщик 4 р. – 1 арматурщ. 5 р. – 2 стропальщ. 4 р. – 2	14

Продолжение таблицы 4.5

Обоснование по ФЕР	Наименование работ	Объем работ		Затраты труда чел.-дни		Машинного времени маш.-смен		Кол-во смен	Кол-во рабочих в смену	Состав бригады	График работы, дни
		Ед. изм.	Кол-во	Н _{вр}	Всего	Н _{вр}	Всего				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ФЕР06-01-034-03	Устройство балок для перекрытий, подкрановых и обвязочных	100 м ³	4,827	1749,3	1055,48	93,41	56,35	2	5	бетонщик 4 р. – 1 арматурщ. 5 р. – 2 стропальщ. 4 р. – 2	13,5
ФЕР06-01-041-05	Устройство перекрытий ребристых на высоте от опорной площади: до 6 м	100 м ³	66,61	1534	12772,5	40,28	335,38	2	10	бетонщик 4 р. – 1 арматурщ. 5 р. – 2 стропальщ. 4 р. – 2	79,5
ФЕР08-02-002-06	Кладка перегородок неармированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа свыше 4 м из кирпича	100 м ²	152,379	110,08	2096,74	4,11	26,91	2	6	каменщики 3 р. – 2	22
ФЕР08-04-002-02	Установка перегородок из стеклянных блоков при высоте этажа: свыше 4 м	100 м ²	40,757	133,4	679,62	2,95	15,03	2	6	каменщики 3 р. – 2	7
Кровля											
ФЕР12-01-015-03	Устройство пароизоляции прокладочной: в один слой	100 м ²	105,64	7,84	103,53	0,13	1,72	2	3	Изолировщ 3 р. - 1 2 р. - 2	2,5
ФЕР12-01-013-03	Утепление покрытий плитами из минеральной ваты или перлита на битумной мастике: в один слой	100 м ²	105,64	45,54	601,36	0,55	58,10	2	6	Изолировщ 3 р. - 1 2 р. - 2	6,5
ФЕР12-01-017-01	Устройство выравнивающих стяжек цементно-песчаных: толщиной 15 мм	100 м ²	105,64	27,22	359,44	1,94	25,62	2	6	бетонщики 3 р. – 3 2 р. – 1	4
ФЕР12-01-021-01	Устройство однослойной кровли из полимерного рулонного материала с установкой прижимных пластин	100 м ²	105,64	61,6	813,43	0,1	1,32	2	6	Кровельщ 4 р. -1, 3 р. -1	8,5
Ребристо-кольцевой купол											
ФЕР09-03-038-01	Монтаж арок полигонального и криволинейного очертания из листовой стали и проката	1 т	27	15,9	53,66	1,98	6,68	2	3	машинист крана 5 р. – 1 монтажник 5 р. – 1 4 р. – 1	1,5
ФЕР09-05-002-04	Электродуговая сварка при монтаже одноэтажных производственных зданий: покрытий (фермы, балки)	10 т	2,7	63,08	21,29	-	-	2	2	машинист 6 р. – 1 сварщик 4 р. – 1	1

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

Продолжение таблицы 4.5

Обоснование по ФЕР	Наименование работ	Объем работ		Затраты труда чел.-дни		Машинного времени маш.-смен		Кол-во смен	Кол-во рабочих в смену	Состав бригады	График работы, дни
		Ед. изм.	Кол-во	Н _{вр}	Всего	Н _{вр}	Всего				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ФЕР09-04-010-03	Монтаж навесных панелей из герметичных стеклопакетов в пластиковой или алюминиевой обвязке	100 м ²	16,085	322,73	648,89	19,4	39,00	2	6	машинист 6 р. – 1 монтажник 5 р. - 2	7
Полы											
ФЕР11-01-045-01	Устройство покрытий наливных на эпоксидной смоле ЭД 20 составом <Диапол 320> толщиной 3 мм и грунтовкой <Диапол 112> толщиной 0,5 мм	100 м ²	274,446	80,04	2745,83	0,1	3,43	2	8	плиточник 4 р. – 2	21
ФЕР11-01-036-02	Устройство покрытий из линолеума на клею: КН-2	100 м ²	2,552	42,4	13,53	0,35	0,11	2	2	маляр 4 р. – 1 2 р. - 1	0,5
ФЕР11-01-037-06	Устройство ковровых покрытий из готовых ковров на комнату на клею: бустилат	100 м ²	21,843	52,73	143,97	0,35	0,96	2	4	плиточник 4 р. – 2	2,5
ФЕР11-01-027-02	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических для полов многоцветных	100 м ²	58,977	119,78	883,03	2,66	19,61	2	4	плиточник 4 р. – 2	14
Отделка потолков											
ФЕР15-04-005-02	Простая окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами по штукатурке и сборным конструкциям, подготовленным под окраску	100 м ²	159,737	15,18	303,10	0,01	2,00	2	3	штукатур-маляр 4 р. - 3	6,5
ФЕР15-01-047-15	Устройство подвесных потолков типа <Армстронг> по каркасу из оцинкованного профиля	100 м ²	305,211	102,46	3908,99	0,72	27,47	2	8	плиточник 4 р. – 2	30,5
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 ²	257,682	90,48	2914,38	7,46	240,29	2	8	штукатур-маляр 4 р. - 1	23
ФЕР15-01-050-01	Облицовка стен декоративным бумажно-слоистым пластиком или листами из синтетических материалов	100 м ²	54,782	50,15	343,41	0,11	0,75	2	4	облицовщи-плиточник 4 р. - 2	5,5

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

ДП 08.05.01 ПЗ

Лист

74

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:

$$F_{\text{скл}} = P_{\text{скл}} \cdot f, \quad (4.14)$$

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 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:

$$F_{\text{общ}} = \frac{F_{\text{скл}}}{K_{\text{исп}}}, \quad (4.15)$$

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

Открытые склады:

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

Кирпичи складироваться в поддонах.

$$P_{\text{скл}} = \frac{200}{27} \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 52,96$$

$$F_{\text{скл}} = 52,96 \cdot 1 = 52,96$$

$$F_{\text{общ}} = \frac{52,96}{0,6} = 88,27$$

Навесы:

Сэндвич-панели:

$$P_{\text{скл}} = \frac{230}{9} \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 182$$

$$F_{\text{скл}} = 182 \cdot 1 = 182$$

$$F_{\text{общ}} = \frac{182}{0,5} = 364$$

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:

Стеклянные перегородки:

$$P_{\text{скл}} = \frac{194}{7} \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 198,2$$

$$F_{\text{скл}} = 198,2 \cdot 1 = 198,2$$

$$F_{\text{общ}} = \frac{198,2}{0,6} = 330,3$$

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		77

Витражи:

$$P_{\text{скл}} = \frac{603}{17} \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 253,6$$

$$F_{\text{скл}} = 253,6 \cdot 1 = 253,6$$

$$F_{\text{общ}} = \frac{253,6}{0,6} = 422,6$$

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 строительномонтажных 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: 3м.

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.

$$R_{\text{обсл}} = R_{\text{мах}} = 60 \text{ м}, \quad (4.16)$$

где $R_{\text{мах}}$ – вылет стрелы.

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

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

$$R_{\text{ПГ}} = R_{\text{max}} + 0,5 \cdot L_{\text{max}}, \quad (4.17)$$

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

$$R_{\text{ПГ}} = 60 + 0,5 \cdot 8 = 64,0 \text{ м}$$

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

$$R_{\text{ОП}} = R_{\text{ПГ}} + x, \quad (4.18)$$

где x – максимальное расстояние отлета груза при его падении.

$$R_{\text{ОП}} = 64 + 7 = 71 \text{ м}$$

4.7.4 Выбор временных зданий и сооружений

Стройгенплан разработан на период производство работ надземного цикла. На стройгенплане размещается строящийся объект с размерами в осях 137 х 96 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.

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

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 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 200x250 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 60 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.

Выбор временных зданий и сооружений приведен в таблице 4.6.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		80

Таблица 4.6 – Выбор временных зданий и сооружений

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

Инвентарные здания и сооружения приведены в таблице 4.7.

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

Окончание таблицы 4.7

Система	Тип здания	Размеры в плане, м	Количество	Назначение
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:

$$N = \frac{m \cdot E_i \cdot k \cdot A}{P_{\text{л}}}, \quad (4.19)$$

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

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

$k = 1,5$ – коэффициент запаса;

$A = 45000$ м² – освещаемая площадь;

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

$$N = \frac{0,25 \cdot 2 \cdot 1,5 \cdot 45000}{500} = 68 \text{ шт}$$

Принимаем 68 прожекторов ПЗС – 35 с ЛМГ – 220 – 500.

Минимальную высоту установки прожекторов над освещенной поверхностью вычисляем по формуле:

$$h_{\text{min}} = \sqrt{\frac{I_{\text{max}}}{300}}, \quad (4.20)$$

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

										Лист
										82
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП 08.05.01 ПЗ					

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

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.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
						85
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

5 Охрана труда и техника безопасности

5.1 Общие положения

Согласно [31] 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 внутривозрадных 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 неотапливаемых помещениях 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

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		86

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.

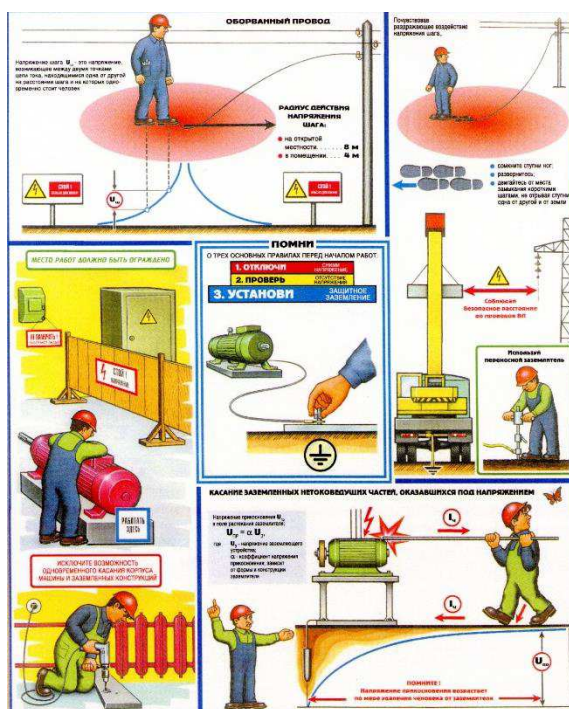


Рисунок 5.1 – Электробезопасность при напряжении до 1000 В

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).

При наличии опасных и вредных производственных факторов, указанных в п.8.1.1 [31], 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.

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.

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

- 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.

5.9 Безопасность труда при производстве кровельных работ

При выполнении кровельных работ по устройству мягкой кровли из рулонных материалов и металлической кровли необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- повышенная загазованность воздуха рабочей зоны;
- повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов и воздуха рабочей зоны;
- острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях оборудования, материалов;
- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может пройти через тело человека.

При наличии опасных и вредных производственных факторов, указанных в п. 13.1.1 [31], безопасность кровельных работ должна быть обеспечена на основе выполнения содержащихся в организационно-технологической документации (ПОС, ППР «Кровельные работы») следующих решений по охране труда:

- организация рабочих мест на высоте, пути прохода работников на рабочие места, особые меры безопасности при работе на крыше с уклоном;
- меры безопасности при приготовлении и транспортировании горячих мастик и материалов;

6 Оценка воздействия на окружающую среду

6.1 Общие положения

Целью проведения оценки воздействия на окружающую среду в данном разделе дипломного проекта является предотвращение или смягчение воздействия от строительства на окружающую среду, проверка соответствия требованиям охраны окружающей среды, экологической безопасности и рационального использования природных ресурсов.

Предусмотрены расчеты выбросов от сварочных работ, лакокрасочных, выбросов от автотранспорта, а также выбросов загрязняющих веществ от пыли, которые произведены в экологическом калькуляторе ОНД-86.

Так как строительство торгового центра предполагается на территории города, экологическое обоснование является обязательным при строительстве зданий и сооружений, а также других видов хозяйственной деятельности на территории Российской Федерации.

6.2 Общие сведения о проектируемом объекте

Участок для строительства торгового центра с подземной автостоянкой располагается на территории Республики Хакасия в городе Абакане. Местоположение площадки строительства представлено на рисунке 6.1

Проектируемое здание имеет форму многоугольника в плане, здание с подземным этажом. Основные габариты здания в осях 137,0x96,0 м; Общая площадь здания 11770,00 м².



Рисунок 6.1 – Местоположение площадки строительства

6.3 Климат и фоновое загрязнение воздуха

В орографическом отношении территория Республики Хакасия находится в пределах Минусинской котловины, окруженной крупными горными

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

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 IB [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 таблице 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 осадков за год	мм	327
максимальная скорость ветра	м/сек	6,5
2 Характеристики загрязнения атмосферы:		
- основные характеристики загрязнения воздуха:		
виды загрязняющих веществ, среднегодовые и среднесезонные концентраций загрязняющих веществ:	мг/м ³	
бенз(а)пирен		3,2
взвешенные вещества		1,6
формальдегид		2,4
- основные источники загрязнения атмосферы в районе строительства		-

6.4 Оценка воздействия на окружающую среду

6.4.1 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.

6.4.2 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 [33].

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.

$$M_{MgO}^c = 1,09 \cdot 800 \cdot 10^{-6} = 0,000872 \text{ т/год}$$

									Лист
									97
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

$$M_{FeO}^c = 13,9 \cdot 800 \cdot 10^{-6} = 0,01112 \text{ т/год}$$

$$M_{SiO_2}^c = 1,0 \cdot 800 \cdot 10^{-6} = 0,0008 \text{ т/год}$$

$$M_{NF_2}^c = 0,93 \cdot 800 \cdot 10^{-6} = 0,000744 \text{ т/год}$$

$$M_{NO_2}^c = 2,7 \cdot 800 \cdot 10^{-6} = 0,00216 \text{ т/год}$$

$$M_{CO_2}^c = 13,3 \cdot 800 \cdot 10^{-6} = 0,01064 \text{ т/год}$$

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.

$$G_1^c = \frac{1,09 \cdot 50}{6 \cdot 3600} = 0,0025 \text{ г/с}$$

$$G_2^c = \frac{13,9 \cdot 50}{6 \cdot 3600} = 0,0322 \text{ г/с}$$

$$G_3^c = \frac{1,0 \cdot 50}{6 \cdot 3600} = 0,00231 \text{ г/с}$$

$$G_4^c = \frac{0,93 \cdot 50}{6 \cdot 3600} = 0,00215 \text{ г/с}$$

$$G_5^c = \frac{2,7 \cdot 50}{6 \cdot 3600} = 0,00625 \text{ г/с}$$

$$G_6^c = \frac{13,3 \cdot 50}{6 \cdot 3600} = 0,0308 \text{ г/с}$$

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

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

$m_{испik}$ – 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 SO₂ 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 NO₂ 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 CH 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 6.6. Расчеты производились с помощью источника [33] 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
CO	15	4	29,7	0,1	10,2	1	2	0,054	0,0035
SO ₂	1,5	4	5,5	0,1	1,7	1	2	0,000076	0,0009
NO ₂	0,2	4	0,8	0,1	0,2	1	2	0,00076	0,0065
CH	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 CO 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 SO₂ 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 NO₂ 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 6.7. Расчеты производились с помощью источника [33] 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 ₂	0,4	4	1	0,1	0,45	1	4	0,005	0,001
NO ₂	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

6.5 Расчет в экологическом калькуляторе ОНД-86

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

В таблицу 6.8 приводим результаты расчета в экологическом калькуляторе 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 ³
Марганец и его соединения	0,000654	0,0025	0,0011	0,01
Оксид железа	0,00834	0,0322	0,0035	0,04
Пыль неорганическая	0,0006	0,00231	0,0001	0,15
Фтористый водород	0,000558	0,00215	0,0005	0,02
Диоксид азота	0,00162	0,00625	0,0003	0,085
Оксид углерода	0,07798	0,0389	0,0000	5
Оксид серы	0,005076	0,0019	0,0000	0,5
Оксид азота	0,00836	0,0137	0,0008	0,2
Углеводород	0,05461	0,00063	0,0000	1
Сажа	0,5417	0,00033	0,0000	0,15
Ксилол	0,0000844	0,0001	0,0000	0,2
Уайт-спирит	0,000046	0,0006	0,0000	1
Аэрозоль краски	0,000018	0,000052	0,0000	0,2

На рисунке 6.1 показано поле рассеивания выбрасываемых веществ.

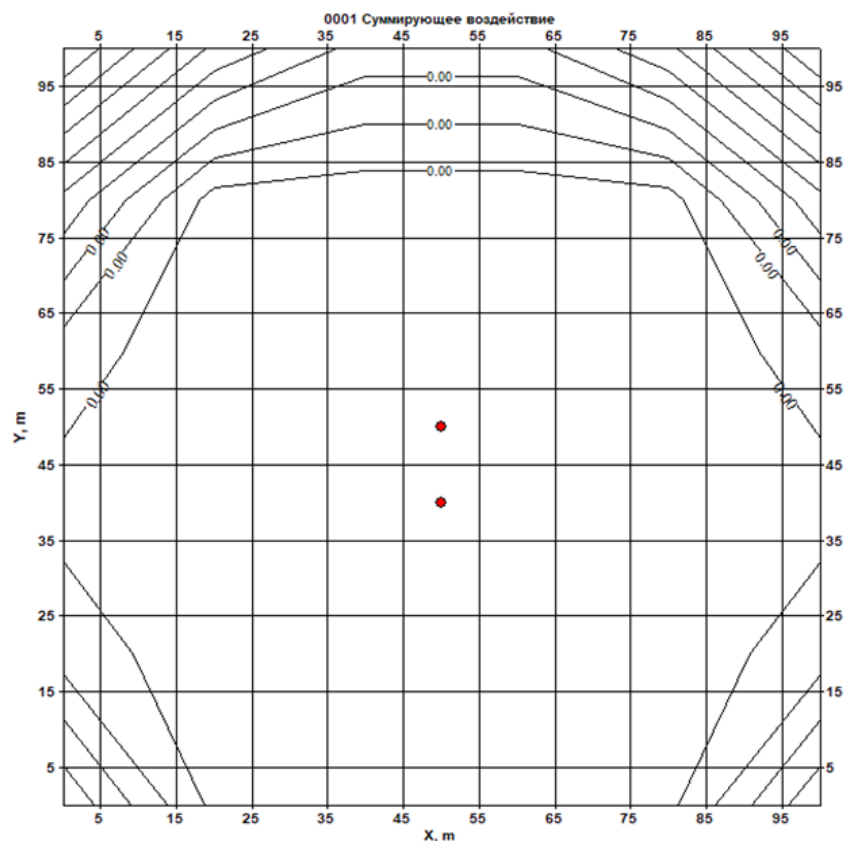


Рисунок 6.1 – Суммарное поле рассеивания выбрасываемых веществ

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

6.6 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 [35].

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	0,8
Бой бетонных изделий, отходы бетона в кусковой форме	31402701 01 99 5	V	5,8
Отходы, содержащие сталь в кусковой форме	35120112 01 99 5	V	0,32
Пыль керамическая	3140070111004	IV	0,02
Обрезки резины	5750010201005	V	0,13
Мусор строительный	9120060101004	IV	0,5

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:

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

где $P_{эi} = 2,0$ т/год – масса израсходованных сварочных электродов i -ой марки;
 $C_{ог} = 6,5$ % – норматив образования огарков, % от массы электродов.

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

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		105

где $C_{\text{шл.с}} = 10 \%$ – норматив образования сварочного шлака;

$P_{\text{э}i} = 2,0$ т/год – масса израсходованных сварочных электродов i -ой марки.

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

Вывод:

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

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 торгового центра с подземной автостоянкой 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
						106
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 торгового центра с подземной автостоянкой «Migog» на основании [35].

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 7,3 согласно [36].

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 328948,004 тыс. руб.. Стоимость 1 м² составляет 9300 руб.

7.2 Локальный сметный расчет

Структура локального сметного расчета на общестроительные работы для большепролетного здания торгового центра с подземной автостоянкой «Migog» приведена в приложении Б и выполнена в табличной форме.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
						107
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном дипломном проекте разработан Торговый центра с подземной автостоянкой «Mirgor». Была проработана рациональная планировка, продумано облагораживание территории размещения здания. Также было выполнено 3D моделирование в программном комплексе 3dsMax 2016.

Была просчитана железобетонные главная балка и колонна, а также металлический ребристо-кольцевой купол. На основании инженерно-геологических изысканий рассчитан столбчатый фундамент. В технологической части подобраны грузозахватные приспособления, произведен расчет транспортных средств, разработан стройгенплан, составлен календарный план и график движения рабочих. Составлена локальная смета на общестроительные работы проектируемого здания.

Была произведена проверка соответствия хозяйственных решений, рационального использования природных ресурсов требованиям охраны окружающей среды и экологической безопасности.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
						108
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.
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. ГОСТ 31174-2003 Ворота металлические. Общие технические условия. Введ. впервые; дата введ. 1.03.2004. М.: Минрегион России, 2004. 37 с.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист 109
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

46. СП 60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003. – Введ. 1.01.2013. – Москва: Минрегион России, 2012.
47. РДС 82-802-96 Правила разработки и применения нормативов трудноустраняемых потерь и отходов материалов в строительстве. – Введ. 01.01.1997. – Москва: Минстрой России, 1996.
48. ВСН 274-88 Правила техники безопасности при эксплуатации стреловых самоходных кранов. М: Минмонтажспецстрой СССР, 1989.
49. Мандриков, А.П. Примеры расчета железобетонных конструкций: Учеб. пособие для техникумов. Часть 1 / А.П. Мандриков. – М.: Техиздат, 2007. – 272 с.
50. Торяник М.С. Примеры расчета железобетонных конструкций / М.С. Торяник, П.Ф. Вахненко, К.Х. Доля, С.И. Роговой. – М.: Стройиздат, 1979. – 240 с.
51. ГОСТ Р 21.1101 – 2013 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. – Взамен ГОСТ Р 21.1101 – 2009; введ. с 11.06.2013. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 55 с.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		112

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Технологическая карта на монтаж металлического ребристо-кольцевого купола

А.1 Общие положения

Здание состоит из железобетонного монолитного каркаса и трехслойных сэндвич панелей, стеклянных витражей и плоской крыши с элементом «купол».

А.1.1 В состав работ, последовательно выполняемых, при монтаже купола 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 «купол» на опоры;
- выверка и временное закрепление конструкций;
- постоянное закрепление конструкций;
- остекление купола.

Заключительные работы:

- уборка и восстановление обустройства территории.

А.1.2 Объемы основных работ, описываемых в данной технологической карте.

А.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.
- 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.

А.2 Организация и технология выполнения работ

А.2.1 Подготовительные работы

А.2.1.1 СП 48.13330.2011 "Организация строительства" до начала выполнения строительно-монтажных работ на объекте Подрядчик обязан в установленном порядке получить у Заказчика проектную документацию и разрешение на выполнение строительно-монтажных работ. Выполнение работ без разрешения запрещается.

А.2.1.2 До начала производства работ по монтажу металлического ребристо-кольцевого купола 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;
- составить акт готовности объекта к производству работ;
- получить разрешение на производство работ у технадзора Заказчика.

А.2.1.3 До начала монтажа металлических стержней купола 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 куполе и опорных поверхностях. Риски наносятся карандашом или маркером;

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

А.2.1.3.1 Основанием для начала работ может служить техническая готовность конструкции здания к монтажу профилей, подписан акт освидетельствования ответственных конструкций. К данному акту прилагают исполнительные геодезические схемы с нанесением положения опорных поверхностей в плане и по высоте.

А.2.1.3.2 Разгрузка профилей на объекте, раскладка и установка производится обычно автокраном в зоне действия монтажного крана. Купол собирается на земле. Установку производят, таким образом, чтобы кран с монтажной стоянки мог устанавливать их в проектное положение без изменения вылета стрелы.

А.2.1.3.3 Завершение подготовительных работ фиксируют в Общем журнале работ (Рекомендуемая форма приведена в РД 11-05-2007).

А.2.1.4 Разметку мест монтажа производят способом створных засечек от осевых точек сооружения. Осевые точки сооружения разбиваются на местности от осей и схемы привязки строительной сетки.

А.2.1.5 Эффективность монтажа купола в значительной мере зависит от применяемых монтажных кранов. Выбор крана для монтажа зависит от геометрических размеров, массы и расположения монтирующего купола, 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.

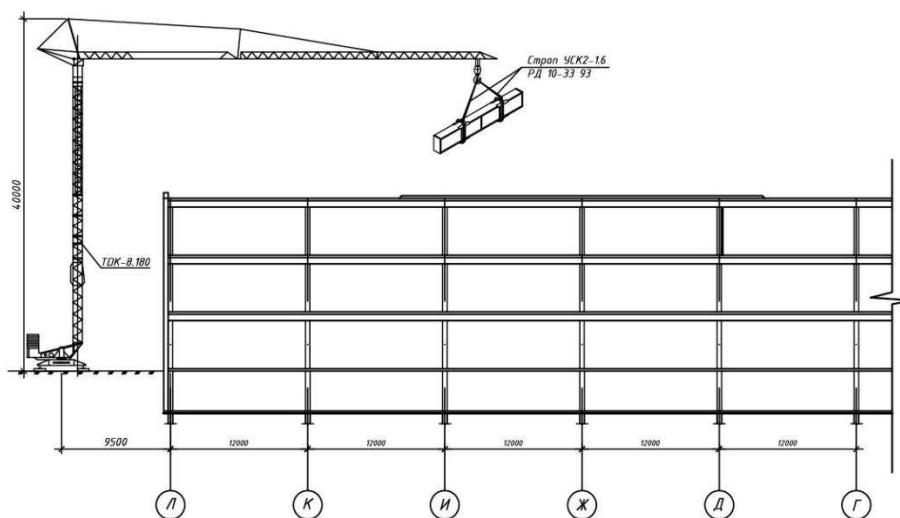


Рисунок 4.3 – Схема монтажа купола

А.2.1.6 Подготовка купола к монтажу состоит из следующих операций:
-сборка;
-укрупнительной сборки (при необходимости);
-обустройство люльками, лестницами и расчалками;
-строповка и подъем купола в зону установки;
-разворота при помощи расчалок поперек пролета здания;
- временного крепления на опорной поверхности при помощи распорок между фермами, расчалок и оттяжек.

А.2.1.7 На верхнем поясе монтажники устанавливают временную распорку. По концам купола прикрепляют две оттяжки из пенькового каната, чтобы удерживать ферму 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.

А.2.1.8 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.

А.2.1.9 Стropовку производят в узлах пояса, чтобы в профилях не возникали изгибающие усилия, с помощью наклонных стропов или траверсы. До подъема каркаса купола монтажники проверяют надежность грузозахватных приспособлений, правильность строповки и равномерность натяжения стропов.

А.3 Требования к качеству и приемке работ

Контроль качества работ по монтажу металлических стержней и купола, 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 купола и приемочный контроль.

А.3.1 Операционный контроль качества работ по монтажу металлического каркаса купола 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.

А.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.

А.3.3 При приемочном контроле осуществляют проверку соответствия положения каркаса купола положению, указанному в проектных чертежах.

А.4 Требования безопасности охраны труда

А.4.1 При производстве работ по монтажу купола 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.

А.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.

А.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.

А.5 Материально-технические ресурсы

А.5.1 Потребность в машинах и оборудовании

А.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.

А.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.

А.5.1.3 Примерный перечень основного необходимого оборудования, машин, механизмов, и инструментов для производства монтажных работ приведен в таблице 1.

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

А.6 Техничко-экономические показатели

Таблица А.2 – Локальный сметный расчет на монтаж ребристо-кольцевого купола

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол и чест во	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин	
				всего	эксплуатации машин	Всего	оплаты труда	эксплуатация машин	на единицу	всего
1	ФЕР09-03-038-01	Монтаж арок полигонального и криволинейного очертания из листовой стали и проката	27	6983,1 1136,0 8	2485,14 196,62	1885 44	30674	67099 5309	114,639	3095, 25
2	ФССЦ-201-0140	Конструкции покрытий производственных зданий с применением профилей замкнутых гнутосварных прямоугольного сечения, типа МОЛОДЕЧНО.	50	2089,8 9		1044 95				

Окончание таблицы А.2

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол и чес то	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин	
				всего	эксплуата- ции машин	Всего	оплаты труда	эксплуата- ция машин	на единицу	всего
3	ФЕР09- 05-002-04	Электродуговая сварка при монтаже одноэтажных производственных зданий: покрытий	2,7	17525, 78 5780,6 2	5560,93	4732 0	15608	15015	454,806 8	1227, 98
4	ФЕР09- 04-010-03	Монтаж навесных панелей из герметичных стеклопакетов в пластиковой или алюминиевой обвязке	16,0 85	35519, 13 23059, 38	4506,54 233,6	5713 25	370910	72488 3757	2326,88 33	3742 7,92

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

"_____" 2019 г.

"_____" 2019 г.

Торговый центр с подземной автостоянкой "Mirror"
(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №
(локальная смета)

на общестроительные работы

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость строительных работ _____ 328948,004 тыс. руб.

Средства на оплату труда _____ 24335,040 тыс. руб.

Сметная трудоемкость _____ 2559454,5 чел.час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на _____ 2 квартал 2019 г.

120

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин	
				всего	эксплуатации машин	Всего	оплаты труда	эксплуатация машин	на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Раздел 1. Земляные работы										
1	ФЕР01-01-036-02	Планировка площадей бульдозерами мощностью: 79 (108) кВт (п.с.) (учебный пример) (1000 м2 спланированной поверхности за 1 проход бульдозера) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21)) НР (2493 руб.): 112% от ФОТ СП (1447 руб.): 65% от ФОТ	85,73	144,2	144,2 25,96	12362		12362 2226		
2	ФЕР01-01-003-10	Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью 0,65 (0,5-1) м3, группа грунтов: 4 (учебный пример) (1000 м3 грунта) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21)) НР (182046 руб.): 112% от ФОТ СП (105652 руб.): 65% от ФОТ	35,086	35081,99 968,95	34113,04 3663,69	1230887	33997	1196890 128544	124,2283	4358,67

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

3	ФЕР01-01-013-10	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 0,65 (0,5-1) м3, группа грунтов: 4 (учебный пример) (1000 м3 грунта) <i>(ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21))</i> <i>НР (111888 руб.): 112% от ФОТ</i> <i>СП (64935 руб.): 65% от ФОТ</i>	15,3	46850,08 1069,68	45733,53 5459,77	716806	16366	699723 83534	137,1342	2098,15
4	ФЕР01-02-063-04	Разработка грунта в траншеях и котлованах глубиной более 3 м вручную с подъемом краном при наличии креплений, группа грунтов: 4 (учебный пример) (100 м3 грунта) <i>(ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21))</i> <i>НР (71794 руб.): 112% от ФОТ</i> <i>СП (41666 руб.): 65% от ФОТ</i>	1,69	77054,64 37930,3	39124,34	130222	64102	66120	4446,6954	7514,92
5	ФЕР01-02-002-01	Уплотнение грунта прицепными кулачковыми катками 8 т на первый проход по одному следу при толщине слоя: 10 см (учебный пример) (1000 м3 уплотненного грунта) <i>(ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21))</i> <i>НР (4360 руб.): 112% от ФОТ</i> <i>СП (2530 руб.): 65% от ФОТ</i>	1,172	18796,76	18796,76 3321,36	22030		22030 3893		
6	ФЕР01-01-034-06	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 121 (165) кВт (п.с.), 3 группа грунтов (учебный пример) (1000 м3 грунта) <i>(ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21))</i> <i>НР (8165 руб.): 112% от ФОТ</i> <i>СП (4739 руб.): 65% от ФОТ</i>	23,7	2788,68	2788,68 307,58	66092		66092 7290		
Раздел 2. Фундаменты										
7	ФЕР06-01-001-05	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 3 м3 (учебный пример) (100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле) <i>(ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21))</i> <i>НР (264729 руб.): 112% от ФОТ</i> <i>СП (153637 руб.): 65% от ФОТ</i>	4,601	776175,97 48332,67	20706,04 3039,88	3571186	222379	95268 13986	5666,1948	26070,16

8	ФССЦ-401-0066	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В 15 (М200) (учебный пример) (м3) <i>(ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21))</i>	-467	4794,65		-2239102					
9	ФССЦ-401-0071	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В 30 (М400) (учебный пример) (м3) <i>(ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21))</i>	467	5804,41		2710659					
10	ФЕР08-01-003-07	Гидроизоляция боковая: обмазочная битумная в 2 слоя по выравненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону (учебный пример) (100 м2 изолируемой поверхности) <i>(ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21))</i> НР (11757 руб.): 112% от ФОТ СП (6823 руб.): 65% от ФОТ	7,139	8463,67 1455,12	530,51 15,29	60422	10388	3787 109	152,852	1091,21	
11	ФЕР07-01-001-16	Укладка балок фундаментных длиной: более 6 м (учебный пример) (100 шт. сборных конструкций) <i>(ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21))</i> НР (70736 руб.): 112% от ФОТ СП (41052 руб.): 65% от ФОТ	1,33	131331,3 40623,74	70465,28 6862,12	174671	54030	93719 9127	4321,674	5747,83	
12	ФССЦ-401-0066	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В 15 (М200) (учебный пример) (м3) <i>(ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21))</i>	-3,777	4794,65		-18109					
13	ФССЦ-401-0071	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В 30 (М400) (учебный пример) (м3) <i>(ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21))</i>	3,777	5804,41		21923					
14	ФССЦ-442-6001	Балки железобетонные фундаментные (учебный пример) (м3) <i>(ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21))</i>	133	13750,41		1828805					

Раздел 3. Подземная часть										
15	ФЕР11-01-004-03	Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами на резино-битумной мастике: первый слой (учебный пример) (100 м2 изолируемой поверхности) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21)) НР (319987 руб.): 112% от ФОТ СП (185707 руб.): 65% от ФОТ	117,7	23629,62 2384,71	348,82 42,68	2781206	280680	41056 5023	236,9206	27885,55
16	ФЕР11-01-011-03	Устройство стяжек бетонных: толщиной 20 мм (учебный пример) (100 м2 стяжки) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21)) НР (314181 руб.): 112% от ФОТ СП (182337 руб.): 65% от ФОТ	117,7	11373,13 2286,44	200,08 96,9	1338617	269114	23549 11405	293,0865	34496,28
17	ФЕР06-01-024-06	Устройство стен подвалов и подпорных стен железобетонных высотой до 6 м, толщиной: до 300 мм (учебный пример) (100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21)) НР (794272 руб.): 112% от ФОТ СП (460961 руб.): 65% от ФОТ	9,799	1190692,28 68345,9	35862,18 4025,92	11667594	669721	351414 39450	7819,8939	76627,14
18	ФЕР06-01-026-08	Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой до 6 м, периметром: до 3 м (учебный пример) (100 м3 железобетона в деле) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21)) НР (319137 руб.): 112% от ФОТ СП (185214 руб.): 65% от ФОТ	2,723	1220611,61 95178,49	75822,96 9465	3323725	259171	206466 25773	10889,984	29653,43
19	ФССЦ-401-0067	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В 20 (М250) (учебный пример) (м3) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21))	-276,4	4815,05		-1330880				
20	ФССЦ-401-0069	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В 25 (М300) (учебный пример) (м3) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21))	276,4	5191,2		1434848				

Продолжение приложения Б

21	ФЕР06-01-034-03	Устройство балок для перекрытий, подкрановых и обвязочных на высоте от опорной площадки до 6 м при высоте балок: до 800 мм (учебный пример) (100 м3 железобетона в деле) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21)) НР (174686 руб.): 112% от ФОТ СП (101381 руб.): 65% от ФОТ	1,609	1416820,66 89471,41	65392,25 7464,73	2279664	143959	105216 12011	10379,516	16700,64
22	ФССЦ-401-0066	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В 15 (М200) (учебный пример) (м3) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21))	-160,9	4794,65		-771459				
23	ФССЦ-401-0069	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В 25 (М300) (учебный пример) (м3) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21))	160,9	5191,2		835264				
24	ФЕР06-01-041-05	Устройство перекрытий ребристых на высоте от опорной площади: до 6 м (учебный пример) (100 м3 в деле) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21)) НР (2616768 руб.): 112% от ФОТ СП (1518660 руб.): 65% от ФОТ	23,54	1361531,79 95338,41	39362,71 3913,95	32050458	2244266	926598 92134	11060,14	260355,7
25	ФССЦ-401-0066	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В 15 (М200) (учебный пример) (м3) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21))	-2389	4794,65		-11454419				
26	ФССЦ-401-0071	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В 30 (М400) (учебный пример) (м3) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21))	2389	5804,41		13866735				
27	ФЕР08-02-002-06	Кладка перегородок неармированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа свыше 4 м из кирпича: керамического одинарного (учебный пример) (100 м2 перегородок (за вычетом проемов)) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21)) НР (181418 руб.): 112% от ФОТ СП (105287 руб.): 65% от ФОТ	22,867	81863,21 6770,05	2560,27 313,49	1871966	154811	58546 7169	793,6768	18149,01

Раздел 4. Надземная часть										
28	ФЕР06-01-026-08	Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой до 6 м, периметром: до 3 м (учебный пример) (100 м3 железобетона в деле) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21)) НР (655269 руб.): 112% от ФОТ СП (380290 руб.): 65% от ФОТ	5,591	1220611,61 95178,49	75822,96 9465	6824440	532143	423926 52919	10889,984	60885,9
29	ФССЦ-401-0067	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В 20 (М250) (учебный пример) (м3) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21))	-567,5	4815,05		-2732541				
30	ФССЦ-401-0069	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В 25 (М300) (учебный пример) (м3) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21))	567,5	5191,2		2946006				
31	ФЕР06-01-034-03	Устройство балок для перекрытий, подкрановых и обвязочных на высоте от опорной площадки до 6 м при высоте балок: до 800 мм (учебный пример) (100 м3 железобетона в деле) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21)) НР (524059 руб.): 112% от ФОТ СП (304142 руб.): 65% от ФОТ	4,827	1416820,66 89471,41	65392,25 7464,73	6838993	431878	315648 36032	10379,516	50101,92
32	ФССЦ-401-0066	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В 15 (М200) (учебный пример) (м3) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21))	-482,7	4794,65		-2314378				
33	ФССЦ-401-0069	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В 25 (М300) (учебный пример) (м3) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21))	482,7	5191,2		2505792				
34	ФЕР06-01-041-05	Устройство перекрытий ребристых на высоте от опорной площади: до 6 м (учебный пример) (100 м3 в деле) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21)) НР (7404543 руб.): 112% от ФОТ СП (4297279 руб.): 65% от ФОТ	66,61	1361531,79 95338,41	39362,71 3913,95	90691633	6350491	2621950 260708	11060,14	736715,93
35	ФССЦ-401-0066	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В 15 (М200) (учебный пример) (м3) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21))	-6761	4794,65		-32416629				

36	ФССЦ-401-0071	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В 30 (М400) (учебный пример) (МЗ) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21))	6761	5804,41		39243616				
37	ФЕР08-02-002-06	Кладка перегородок неармированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа свыше 4 м из кирпича: керамического одинарного (учебный пример) (100 м2 перегородок (за вычетом проемов)) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21)) НР (1208908 руб.): 112% от ФОТ СП (701598 руб.): 65% от ФОТ	152,379	81863,21 6770,05	2560,27 313,49	12474234	1031613	390131 47769	793,6768	120939,68
38	ФЕР08-04-002-02	Установка перегородок из стеклянных блоков при высоте этажа: свыше 4 м (учебный пример) (100 м2 перегородок (за вычетом проемов)) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21)) НР (384778 руб.): 112% от ФОТ СП (223309 руб.): 65% от ФОТ	40,757	146393,79 8204,26	1759,17 225,02	5966572	334381	71698 9171	961,814	39200,65
Раздел 5. Кровля										
39	ФЕР12-01-015-03	Устройство пароизоляции прокладочной: в один слой (учебный пример) (100 м2 изолируемой поверхности) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21)) НР (60397 руб.): 112% от ФОТ СП (35052 руб.): 65% от ФОТ	105,64	6856,13 494,46	222,36 16,01	724282	52235	23490 1691	56,5264	5971,45
40	ФЕР12-01-013-03	Утепление покрытий плитами из минеральной ваты или перлита на битумной мастике: в один слой (учебный пример) (100 м2 утепляемого покрытия) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21)) НР (377225 руб.): 112% от ФОТ СП (218925 руб.): 65% от ФОТ	105,64	33949,08 3124,96	929,73 63,3	3586381	330121	98217 6687	328,3434	34686,2
41	ФЕР12-01-017-01 Изм. вып. 2	Устройство выравнивающих стяжек цементно-песчаных: толщиной 15 мм (учебный пример) (100 м2 стяжек) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21)) НР (218810 руб.): 112% от ФОТ СП (126988 руб.): 65% от ФОТ	105,64	9312,51 1691,75	1622,25 157,61	983774	178716	171374 16650	196,2562	20732,51

Продолжение приложения Б

42	ФЕР12-01-021-01 <i>Доп. вып.1</i>	Устройство однослойной кровли из полимерного рулонного материала с установкой прижимных пластин (учебный пример) (100м2 кровли) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21)) НР (472512 руб.): 112% от ФОТ СП (274226 руб.): 65% от ФОТ	105,64	29621,49 3983,89	600,59 9,73	3129214	420858	63446 1028	444,136	46918,53
Раздел 6. Ребристо-кольцевой купол										
43	ФЕР09-03-038-01	Монтаж арок полигонального и криволинейного очертания из листовой стали и проката (учебный пример) (1 т конструкций) 968,53 = 700,68 + 0,02962963 x 9 040,00 (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21)) НР (40301 руб.): 112% от ФОТ СП (23389 руб.): 65% от ФОТ	27	6983,1 1136,08	2485,14 196,62	188544	30674	67099 5309	114,639	3095,25
44	ФССЦ-201-0140	Конструкции покрытий производственных зданий с применением профилей замкнутых гнутосварных прямоугольного сечения, типа МОЛОДЕЧНО. Связи вертикальные С1 (учебный пример) (шт.) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21))	50	2089,89		104495				
45	ФЕР09-05-002-04	Электродуговая сварка при монтаже одноэтажных производственных зданий: покрытий (фермы, балки) (учебный пример) (10 т конструкций) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21)) НР (17481 руб.): 112% от ФОТ СП (10145 руб.): 65% от ФОТ	2,7	17525,78 5780,62	5560,93	47320	15608	15015	454,8068	1227,98
46	ФЕР09-04-010-03	Монтаж навесных панелей из герметичных стеклопакетов в пластиковой или алюминиевой обвязке (учебный пример) (100 м2) 4 926,37 = 3 838,06 + 0,03108486 x 35 011,00 (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21)) НР (419627 руб.): 112% от ФОТ СП (243534 руб.): 65% от ФОТ	16,085	35519,13 23059,38	4506,54 233,6	571325	370910	72488 3757	2326,8833	37427,92

Раздел 7. Полы										
47	ФЕР11-01-045-01 <i>Доп. вып.1</i>	Устройство покрытий наливных на эпоксидной смоле ЭД 20 составом <Диапол 320> толщиной 3 мм и грунтовкой <Диапол 112> толщиной 0,5 мм (учебный пример) (100м2) <i>(ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21))</i> <i>НР (2065880 руб.): 112% от ФОТ</i> <i>СП (1198948 руб.): 65% от ФОТ</i>	274,446	154408,71 6711,57	415,01 9,37	42376853	1841964	113898 2572	577,0884	158379,6
48	ФЕР11-01-036-02	Устройство покрытий из линолеума на клею: КН-2 (учебный пример) (100 м2 покрытия) <i>(ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21))</i> <i>НР (7446 руб.): 112% от ФОТ</i> <i>СП (4321 руб.): 65% от ФОТ</i>	2,552	49978,64 2540,23	322,29 64,82	127545	6483	822 165	305,704	780,16
49	ФЕР11-01-037-06	Устройство ковровых покрытий из готовых ковров на комнату на клею: бустилат (учебный пример) (100 м2 покрытия) <i>(ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21))</i> <i>НР (82944 руб.): 112% от ФОТ</i> <i>СП (48137 руб.): 65% от ФОТ</i>	21,843	86250,78 3325,61	322,29 64,82	1883976	72641	7040 1416	380,1833	8304,34
50	ФЕР11-01-027-02	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических для полов многоцветных (учебный пример) (100 м2 покрытия) <i>(ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21))</i> <i>НР (513813 руб.): 112% от ФОТ</i> <i>СП (298195 руб.): 65% от ФОТ</i>	58,977	64110,67 7554,35	717,47 224,3	3781055	445533	42314 13229	863,6138	50933,35
Раздел 8. Отделка потолков										
51	ФЕР15-04-005-02	Простая окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами по штукатурке и сборным конструкциям, подготовленным под окраску: потолков (учебный пример) (100 м2 окрашиваемой поверхности) <i>(ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21))</i> <i>НР (197368 руб.): 112% от ФОТ</i> <i>СП (114544 руб.): 65% от ФОТ</i>	159,737	7680,09 1095,56	50,4 7,64	1226795	175001	8051 1220	122,1374	19509,86

52	ФЕР15-01-047-15 <i>Доп. вып.1</i>	Устройство подвесных потолков типа <Армстронг> по каркасу из оцинкованного профиля (учебный пример) (100м2 поверхности облицовки) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21)) НР (2398146 руб.): 112% от ФОТ СП (1391781 руб.): 65% от ФОТ	305,211	48038,79 6944,1	2626,46 71,38	14661967	2119416	801624 21786	738,7366	225470,54
Раздел 9. Отделка стен										
53	ФЕР15-02-018-01	Штукатурка внутренних поверхностей наружных стен, цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону когда остальные поверхности не оштукатуриваются: простая (учебный пример) (100 м2 оштукатуриваемой поверхности) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21)) НР (1873771 руб.): 112% от ФОТ СП (1087457 руб.): 65% от ФОТ	257,682	13366,04 5923,45	843,93 569,09	3444188	1526366	217466 146644	652,3608	168101,64
54	ФЕР15-01-050-01	Облицовка стен декоративным бумажно-слоистым пластиком или листами из синтетических материалов: по деревянной обрешетке (учебный пример) (100 м2 облицовки) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21)) НР (207952 руб.): 112% от ФОТ СП (120686 руб.): 65% от ФОТ	54,782	76717,72 3322,94	2451,98 66,33	4202750	182037	134324 3634	361,5815	19808,16
55	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 (учебный пример) (100 м2 поверхности облицовки) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21)) НР (217857 руб.): 112% от ФОТ СП (126435 руб.): 65% от ФОТ	17,473	92928,68 11006,43	207,07 125,89	1623743	192315	3618 2200	1197,6531	20926,59
Раздел 10. Фасад										
56	ФЕР09-04-006-04	Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м (учебный пример) (100 м2) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21)) НР (664656 руб.): 112% от ФОТ СП (385738 руб.): 65% от ФОТ	40,274	51993,69 11537,87	37332,15 3197,27	2093994	464676	1503515 128767	1227,4304	49433,53

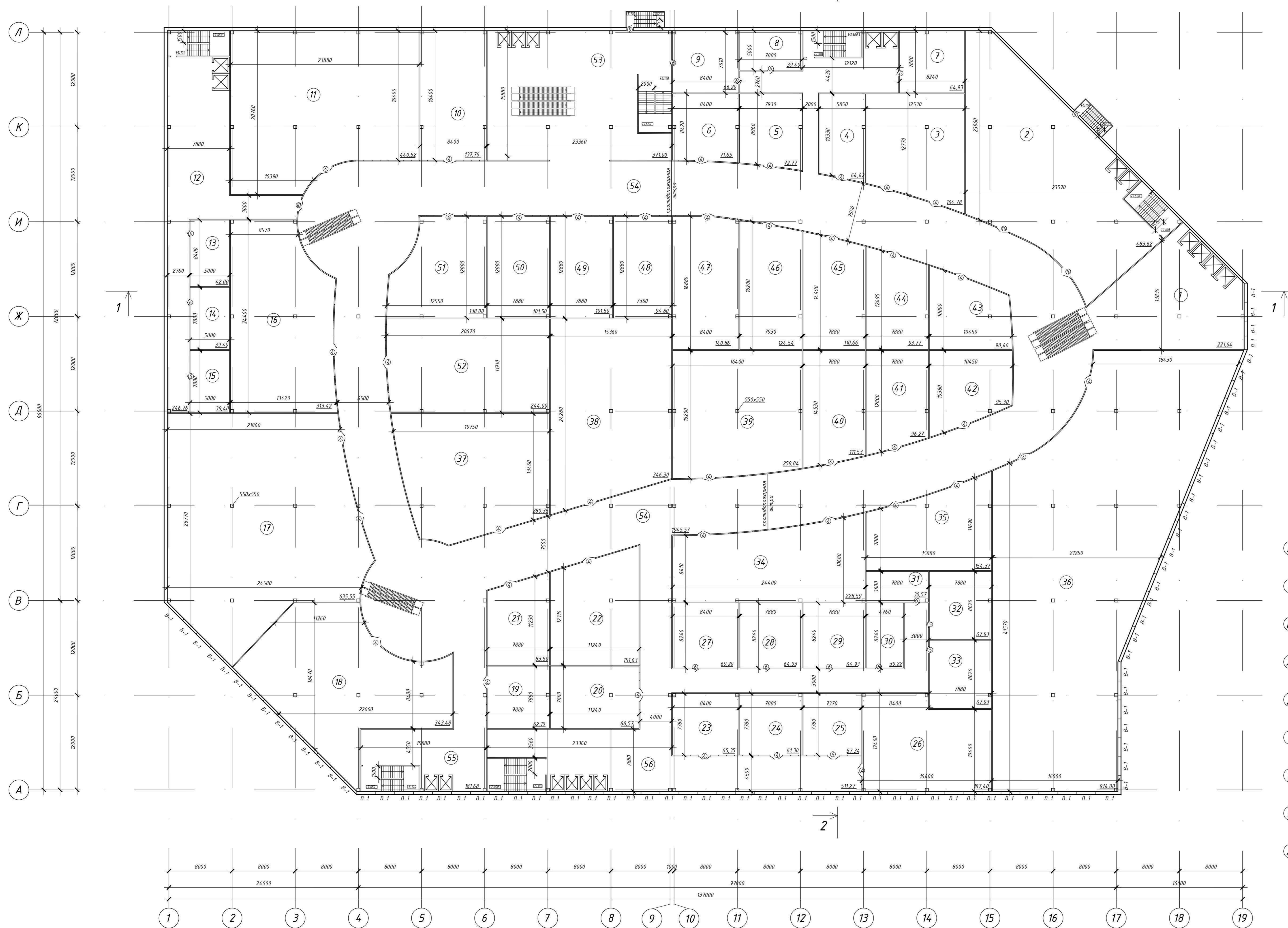
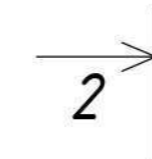
57	ФЕР09-04-010-03	Монтаж навесных панелей из герметичных стеклопакетов в пластиковой или алюминиевой обвязке (учебный пример) (100 м2) 4 302,56 = 3 838,06 + 0,0132672183618302 x 35 011,00 (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21)) НР (1573089 руб.): 112% от ФОТ СП (912954 руб.): 65% от ФОТ	60,299	31021,46 23059,38	4506,54 233,6	1870563	1390458	271740 14086	2326,8833	140308,74
Раздел 11. Дверные проемы										
58	ФЕР10-01-047-01 Доп. вып.1	Установка блоков из ПХВ в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах площадью проема до 3 м2 (учебный пример) (100 м2 проемов) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21)) НР 112% от ФОТ СП 65% от ФОТ		1758133,77 12825,51	2786,3 98,56				1449,21	
59	ФЕР10-01-047-02 Доп. вып.1	Установка блоков из ПХВ в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах площадью проема более 3 м2 (учебный пример) (100 м2 проемов) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21)) НР 112% от ФОТ СП 65% от ФОТ		1708895,17 7871,23	2346,71 48,81				900,6011	
Раздел 12. Лестницы										
60	ФЕР06-01-111-01	Устройство лестничных маршей в опалубке типа "Дока": прямоугольных (учебный пример) (100 м3 железобетона в деле) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21)) НР (126524 руб.): 112% от ФОТ СП (73429 руб.): 65% от ФОТ	0,727	1372610,46 149943,56	39263,71 5445,21	997888	109009	28545 3959	17394,846	12646,05
61	ФЕР06-01-119-01 Доп. вып.1	Установка монолитных лестничных площадок в мелкощитовой опалубке (типа "Модостр") (учебный пример) (100м3 железобетона в деле) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21)) НР (57760 руб.): 112% от ФОТ СП (33521 руб.): 65% от ФОТ	0,58	1755501,25 65985,56	156319,72 22929,24	1018191	38272	90665 13299	21995,187	12757,21

62	ФССЦ-401-0071	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В 30 (М400) (учебный пример) (МЗ) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21))	58,87	5804,41		341706					
Раздел 13. Разные работы											
63	ФЕР16-07-002-01	Установка воронок водосточных (учебный пример) (1 воронка) 391,35 = 391,35 + 1 x (344,00 - 344,00) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21)) НР (6775 руб.): 112% от ФОТ СП (3932 руб.): 65% от ФОТ	29	2821,63 207,07	105,05 1,51	81827	6005	3046 44	21,1974	614,72	
Раздел 14. Отмостка											
64	ФЕР11-01-002-01 Изм. вып. 1	Устройство подстилающих слоев: песчаных (учебный пример) (1 м3 подстилающего слоя) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21)) НР (7426 руб.): 112% от ФОТ СП (4310 руб.): 65% от ФОТ	42,222	826,34 135,33	210,24 21,7	34890	5714	8877 916	16,583	700,17	
65	ФЕР06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки (учебный пример) (100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21)) НР (9622 руб.): 112% от ФОТ СП (5584 руб.): 65% от ФОТ	0,844	416649,97 9168,45	6646,83 1010,34	351653	7738	5610 853	1175,4463	992,08	
Раздел 15. Съезд на парковку											
66	ФЕР11-01-002-01 Изм. вып. 1	Устройство подстилающих слоев: песчаных (учебный пример) (1 м3 подстилающего слоя) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21)) НР (6754 руб.): 112% от ФОТ СП (3920 руб.): 65% от ФОТ	38,4	826,34 135,33	210,24 21,7	31731	5197	8073 833	16,583	636,79	
67	ФЕР11-01-002-09 Изм. вып. 1	Устройство подстилающих слоев: бетонных (учебный пример) (1 м3 подстилающего слоя) (ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21)) НР (4555 руб.): 112% от ФОТ СП (2644 руб.): 65% от ФОТ	38,4	4574,46 105,91	1,73	175659	4067	66	12,978	498,36	

68	ФЕР01-02-003-02	Уплотнение грунта вибрационными катками 2,2 т на первый проход по одному следу при толщине: 30 см (учебный пример) (1000 м3 уплотненного грунта) <i>(ПЗ=7,21 (ОЗП=7,21; ЭМ=7,21 к расх.; ЗПМ=7,21; МАТ=7,21 к расх.; ТЗ=7,21; ТЗМ=7,21))</i> <i>НР (580 руб.): 112% от ФОТ</i> <i>СП (337 руб.): 65% от ФОТ</i>	0,384	7202,93	7202,93 1347,84	2766		2766 518		
Итого прямые затраты по смете в базисных ценах						285874986	23095504	11555378 1239536		2559454,5
Накладные расходы						27255243				
Сметная прибыль						15817775				
Итого по смете:										
Земляные работы, выполняемые механизированным способом						2540114				6456,82
Земляные работы, выполняемые ручным способом						243682				7514,92
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве						188053091				1258102,9
Конструкции из кирпича и блоков						23197071				179380,55
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в промышленном строительстве						2119078				5747,83
Полы						57783037				282614,6
Кровли						10207786				108308,69
Строительные металлические конструкции						9167154				231493,42
Отделочные работы						32895438				453816,79
Деревянные конструкции										
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в жилищно-гражданском строительстве						2649019				25403,26
Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха)						92534				614,72
Итого						328948004				2559454,5
В том числе:										
Материалы						251224104				
Машины и механизмы						11555378				
ФОТ						24335040				
Накладные расходы						27255243				
Сметная прибыль						15817775				
ВСЕГО по смете						328948004				2559454,5

Продолжение приложения Б

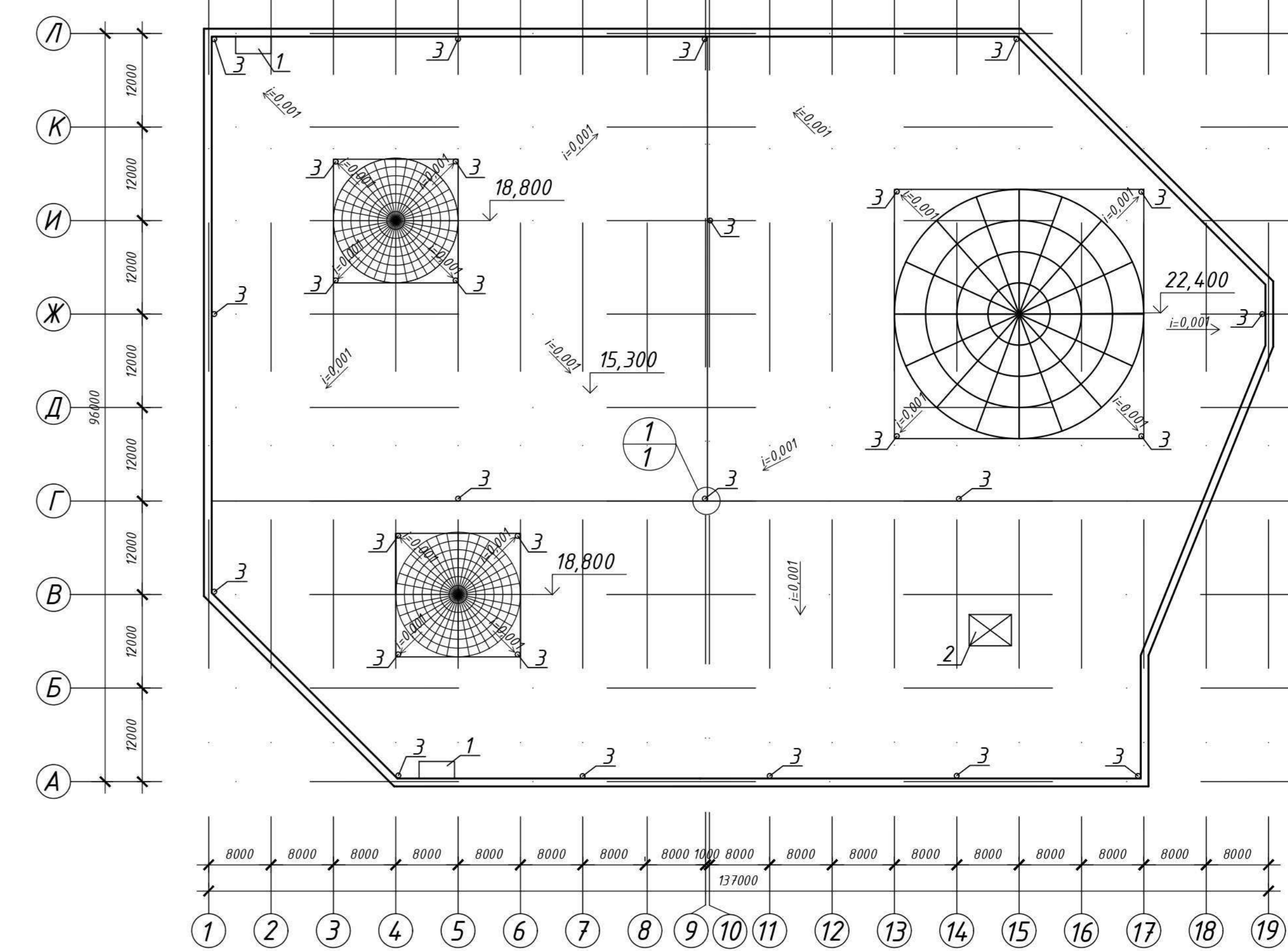
План на отметке 5,100



Экспликация помещений второго этажа

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²
1	Тамбур	221,64	29	Подсобное помещение	64,93
2	Склад	483,62	30	Комната матери и ребенка	39,22
3	Магазин "MAC"	164,78	31	Комната обслуживающего персонала	30,57
4	Магазин "Ювелирный мир"	64,42	32	Санузел мужской	67,93
5	Магазин "Реевек"	72,77	33	Санузел женский	67,93
6	Магазин "KIKO MILANO"	71,65	34	Магазин "Спортмастер"	228,59
7	Офис	64,93	35	Магазин "Спортмастер"	154,37
8	Офис	39,40	36	Магазин "ZARA"	892,90
9	Комната обслуживающего персонала	66,20	37	Магазин "Oysho"	280,36
10	Магазин "SONO"	137,76	38	Магазин "PULL&BEAR"	346,30
11	Магазин "Sony Centre"	440,52	39	Магазин "ZARA HOME"	258,84
12	Коридор	246,76	40	Магазин "Vefree"	111,53
13	Подсобное помещение	42,00	41	Магазин "White House"	96,27
14	Подсобное помещение	39,40	42	Магазин "Olsen"	95,30
15	Подсобное помещение	39,40	43	Магазин "Lacoste"	90,46
16	Магазин "Adidas"	313,42	44	Магазин "Pur Pur"	93,77
17	Магазин "New Yorker"	635,55	45	Магазин "Savage"	110,66
18	Магазин "Nike"	343,48	46	Магазин "PANDORA"	124,54
19	Магазин "Pudra"	62,10	47	Магазин "Rendez-vous"	140,86
20	Магазин "Электросеть"	88,57	48	Магазин "Детский мир"	94,80
21	Магазин "Home design"	83,50	49	Магазин "RICH COSMETICS"	101,50
22	Магазин "TOM TAILOR"	151,63	50	Магазин "SAMSUNG"	101,50
23	Магазин "TIFFANY"	65,35	51	Магазин "Stradivarius"	138,00
24	Магазин "BOE"	61,30	52	Магазин "Tele2"	244,00
25	Магазин "Gloria Jeans"	57,34	53	Тамбур	371,00
26	Магазин "Спорт-Мода"	187,40	54	Холл	1945,57
27	Подсобное помещение	69,20	55	Тамбур	181,68
28	Подсобное помещение	64,93	56	Тамбур	511,27

План кровли



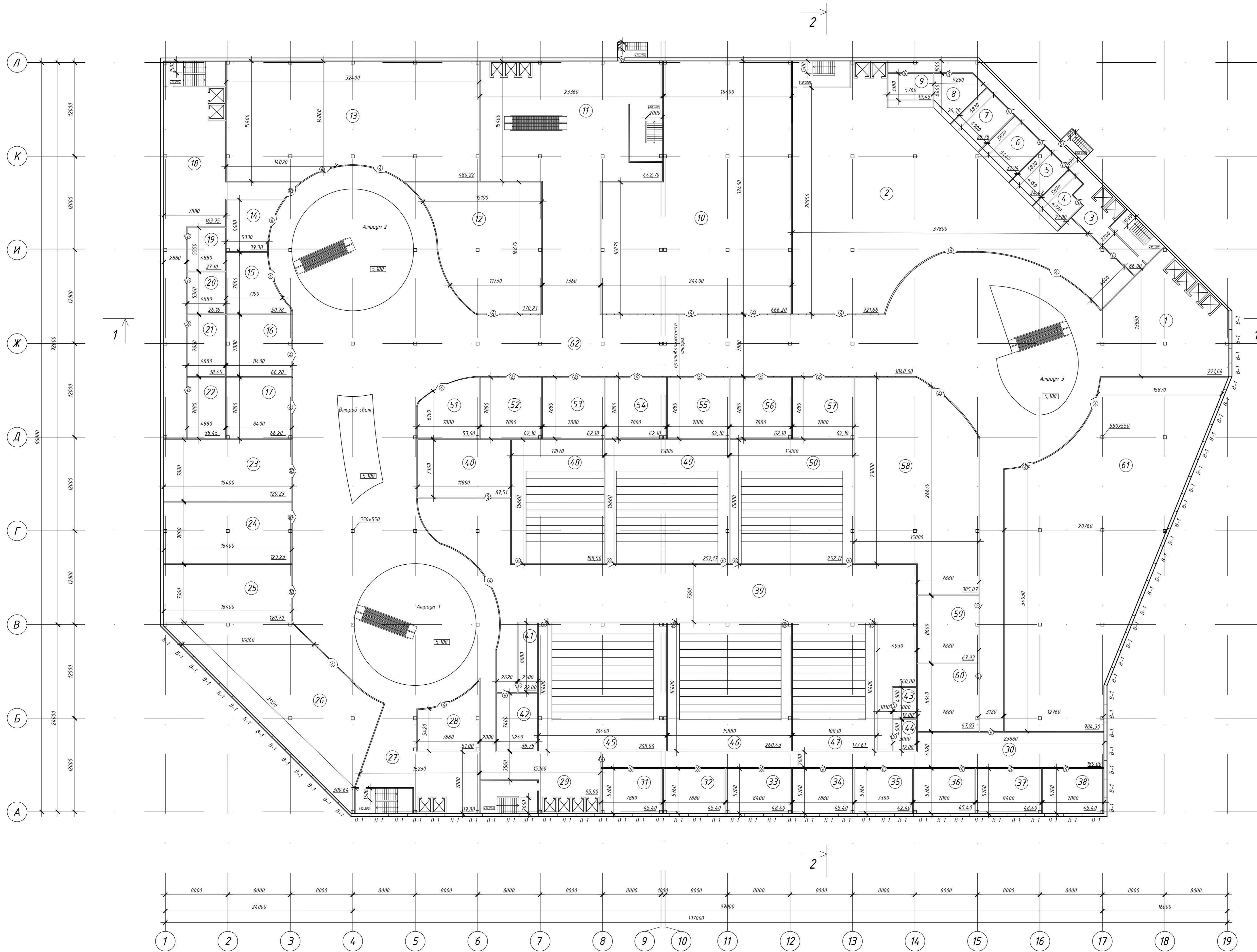
- 1 - Выход на кровлю
- 2 - Вентиляционная шахта
- 3 - Водопрямная воронка Ø390 мм

1. Максимально допускаемая площадь водосбора 750 м² на одну водопрямную воронку для плоской кровли, заполняемую водой.
2. Расстояние между водопрямными воронками для плоской кровли не должно превышать 60 м.
3. Данный лист смотреть совместно с листом 1

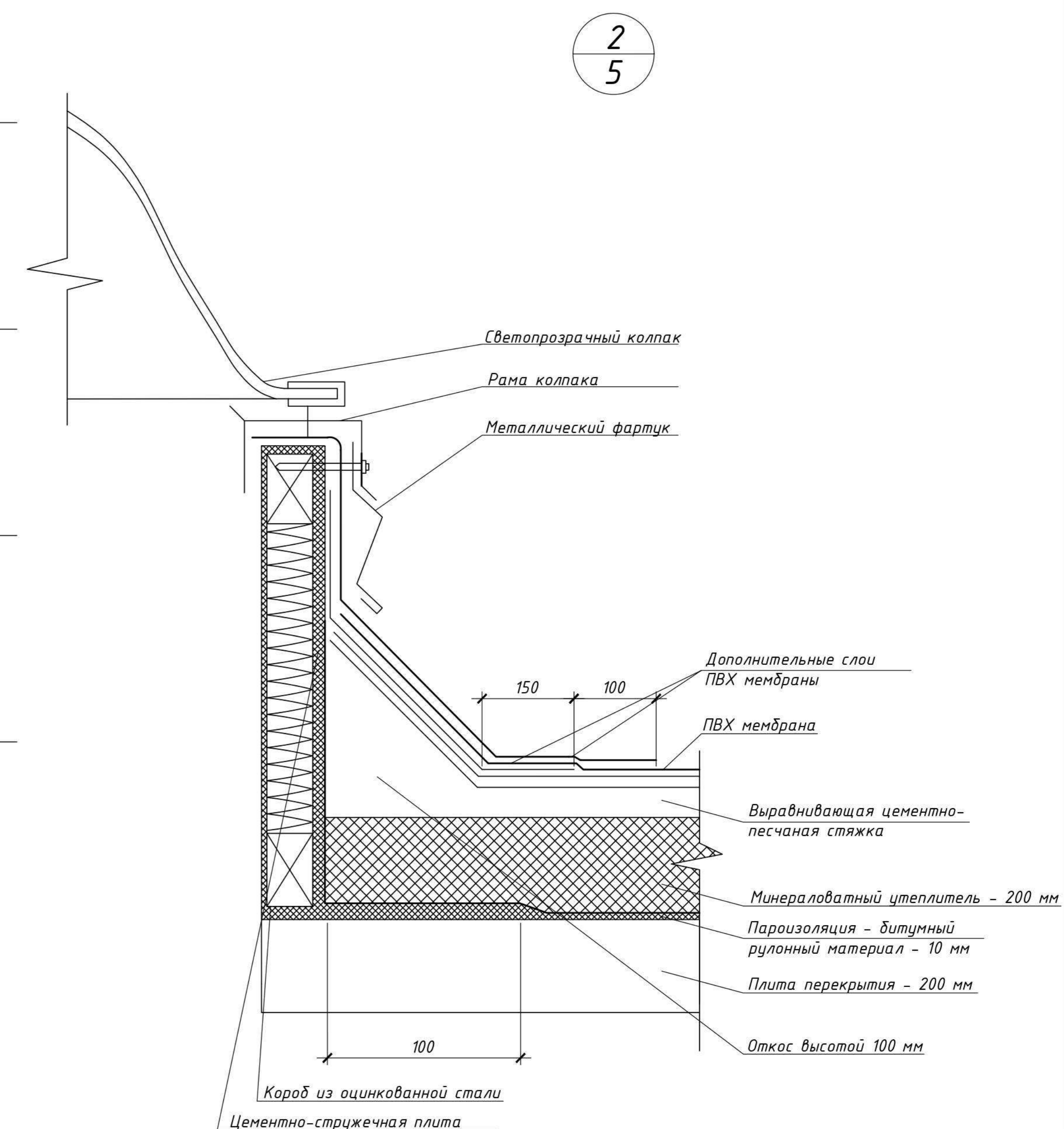
				ДП 08.05.01		
				ХТИ - филиал СФУ		
				Торговый центр с подземной автостоянкой "Мигро"		
				Лист 2 из 12		
				Кад. "Строительство"		

План на отметке 10,200

Экспликация помещений третьего этажа



Номер помещения	Наименование	Площадь, кв. м	Номер помещения	Наименование	Площадь, кв. м
1	Танбур	221,64	32	Подсобное помещение	45,40
2	Зона столовых фудкорта	721,66	33	Подсобное помещение	48,40
3	Коридор	86,00	34	Подсобное помещение	45,40
4	Быстрое питание №1	21,80	35	Подсобное помещение	42,40
5	Быстрое питание №2	24,42	36	Подсобное помещение	45,40
6	Быстрое питание №3	31,94	37	Подсобное помещение	48,40
7	Быстрое питание №4	28,76	38	Подсобное помещение	45,40
8	Быстрое питание №5	26,38	39	Холл	560,00
9	Быстрое питание №6	19,46	40	Гардероб	87,51
10	Магазин "Золотой вавилон"	666,20	41	Касса	22,00
11	Танбур	442,70	42	Комната персонала	38,78
12	Магазин "Эльдорадо"	370,30	43	Санузел мужской	12,00
13	Магазин "М.Видео"	480,22	44	Санузел женский	12,00
14	Магазин "Фаберже"	39,38	45	Кинотеатр №1 на 160 мест	268,96
15	Магазин "Diverse"	50,78	46	Кинотеатр №2 на 160 мест	260,43
16	Магазин "Paradise"	66,20	47	Кинотеатр №3 на 115 мест	171,61
17	Магазин "Happiness"	66,20	48	Кинотеатр №4 на 118 мест	188,56
18	Коридор	163,75	49	Кинотеатр №5 на 160 мест	252,17
19	Подсобное помещение	27,10	50	Кинотеатр №6 на 160 мест	252,17
20	Подсобное помещение	26,16	51	Магазин "Эт дома"	53,60
21	Подсобное помещение	38,45	52	Магазин "Free joy"	62,10
22	Подсобное помещение	38,45	53	Магазин "Lamoda.ru"	62,10
23	Конференц-зал №1	129,23	54	Магазин "New Look"	62,10
24	Конференц-зал №2	129,23	55	Магазин "Вичел"	62,10
25	Конференц-зал №3	120,70	56	Магазин "Rich"	62,10
26	Магазин "RBT"	300,64	57	Магазин "Виктор"	62,10
27	Танбур	119,80	58	Магазин "Икеа"	385,07
28	Магазин "WESTLAND"	51,00	59	Санузел мужской	67,93
29	Танбур	95,90	60	Санузел женский	67,93
30	Коридор	189,00	61	Детский развлекательный центр	784,30
31	Подсобное помещение	45,40	62	Холл	1840,00



Данный лист смотреть совместно с листом 5

ДП 08.05.01		ХТИ - филиал СФУ	
Торговый центр с подземной автостоянкой "Мигро"		Этаж	Лист
План на отметке 10,200, экспликация помещений 3-го этажа, узел 2		3	12
Кад. "Строительство"			

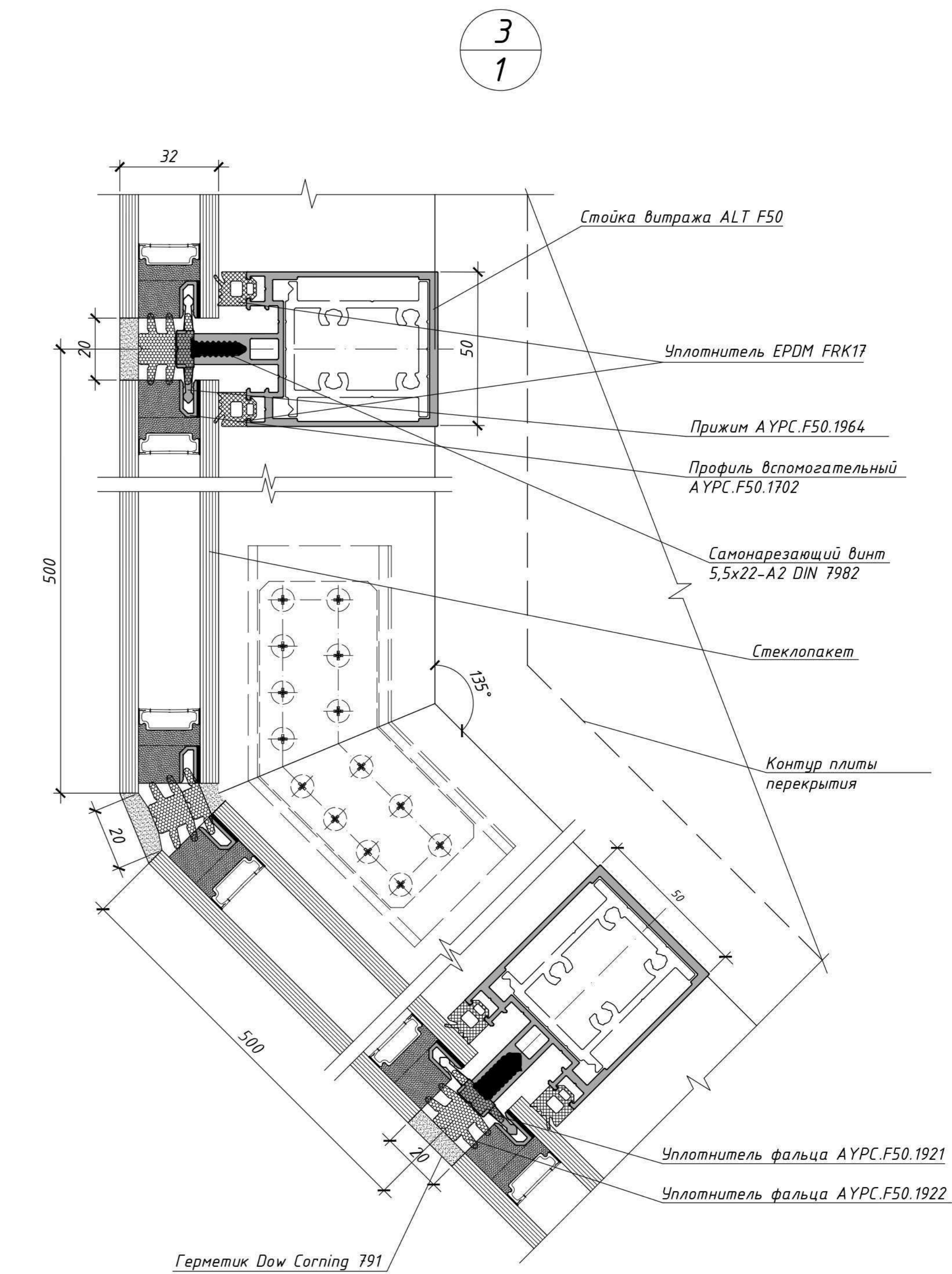
План на отметке -5,200

Экспликация помещений подземного этажа

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кол-во помещений	Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кол-во помещений
1	Автостоянка на 318 мест	10713,00		11	Водонапорный узел	29,40	
2	КПП №1	16,00		12	Тепловой узел	98,00	
3	КПП №2	16,00		13	Комната обслуживающего персонала	57,20	
4	КПП №3	16,00		14	Подсобное помещение	57,20	
5	КПП №4	16,00		15	Подсобное помещение	56,90	
6	Коридор	80,93		16	Подсобное помещение	29,10	
7	Помещение для уборочной техники	37,50		17	Санузел мужской	9,36	
8	Прачечная	44,90		18	Санузел женский	9,36	
9	Подсобное помещение	44,90		19	Помещение для уборочной техники	15,48	
10	Венткамера	31,75		20	Коридор	174,22	

Спецификация заполнения дверных и оконных проемов

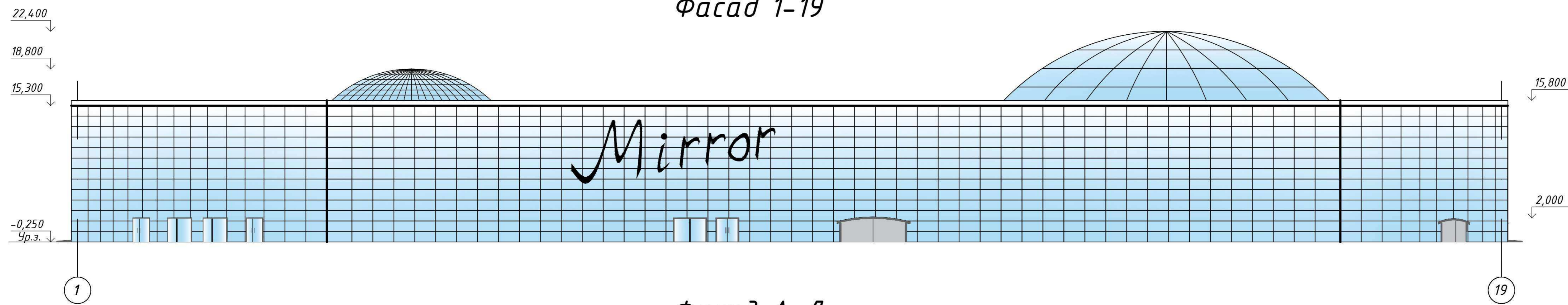
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этажах		Масса, кг	Примечание
			3,500	0,000		
Двери						
1	Дверь остекл. наруж., раздвижная алюминиевая 3000x2200 мм	Индивидуальный заказ	-	5	-	5
2	Дверь остекл. наруж., 2000x2200 мм	Индивидуальный заказ	-	5	-	5
3	Дверь остекл. 800x2000 мм	Индивидуальный заказ	-	1	-	1
4	Дверь остекл. 1600x2000 мм	Индивидуальный заказ	-	29	43	23 95
5	Дверь желез. деревянные, внутрен. без порога 210x2066 мм	Индивидуальный заказ	2	4	2	4 12
6	Дверь пластиковые, внутрен., одностворчатая 1000x2100 мм	Индивидуальный заказ	20	29	11	34 94
7	Распашная одностворчатая холодная дверь 1400x2100 мм	Индивидуальный заказ	-	6	-	6
8	Секционные подъемные ворота 2250x1225 мм	Индивидуальный заказ	-	6	-	6
9	Дверь металлическая наруж., одностворчатая 800x2000 мм	Индивидуальный заказ	-	4	2	2 8
10	Дверь пластиковые, внутрен., двухстворчатая 2000x2200 мм	Индивидуальный заказ	1	2	3	4 10
Витражи						
B-1	Витраж, неалюминистый 2000x800 мм	ALT F50 SG	-	430	430	1290



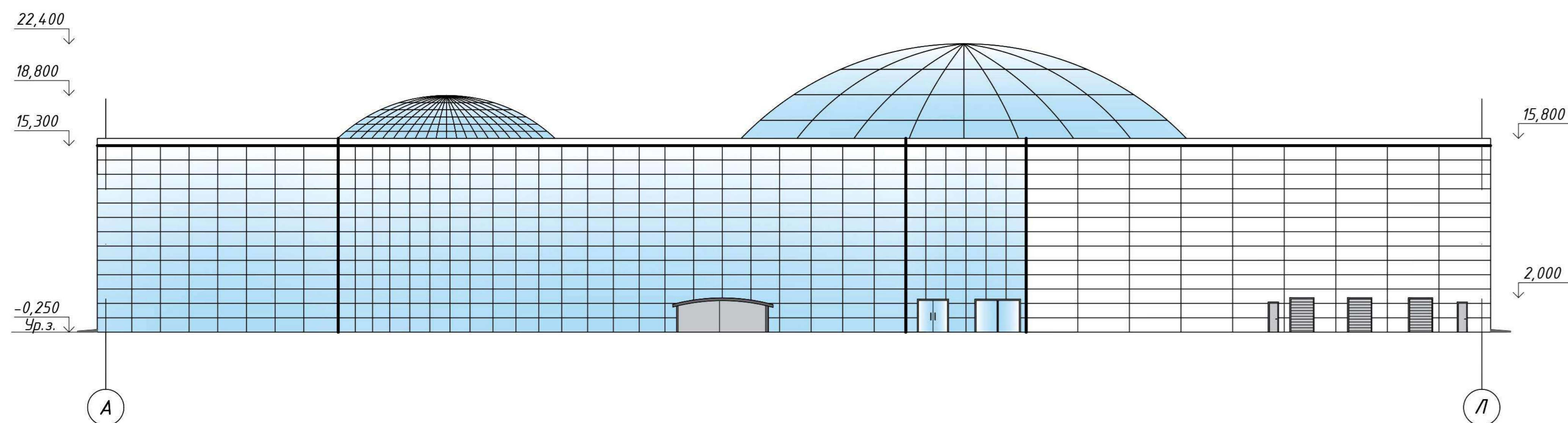
Данный лист смотреть совместно с листом 1

ДП 08.05.01		ХТИ - филиал СФУ	
Торговый центр с подземной автостоянкой "Мигор"		Стеллаж	Лестница
План на отметке -5,200, экспликация помещений подземного этажа, спецификация заполнения дверных и оконных проемов, лист 3		4	12
Исполнитель: И.И.И.И.		Кад. "Строительств"	

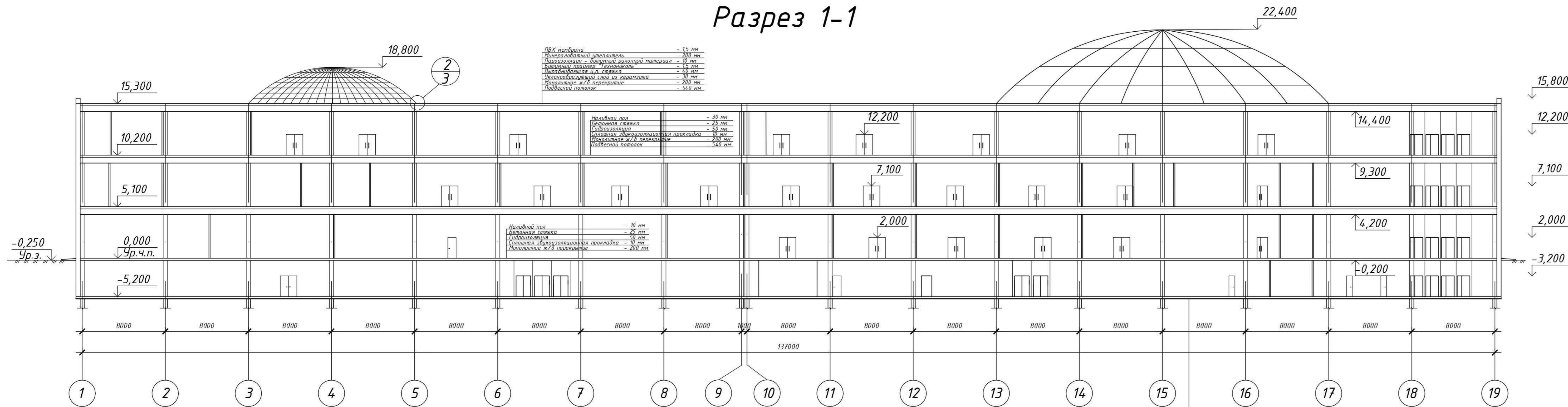
Фасад 1-19



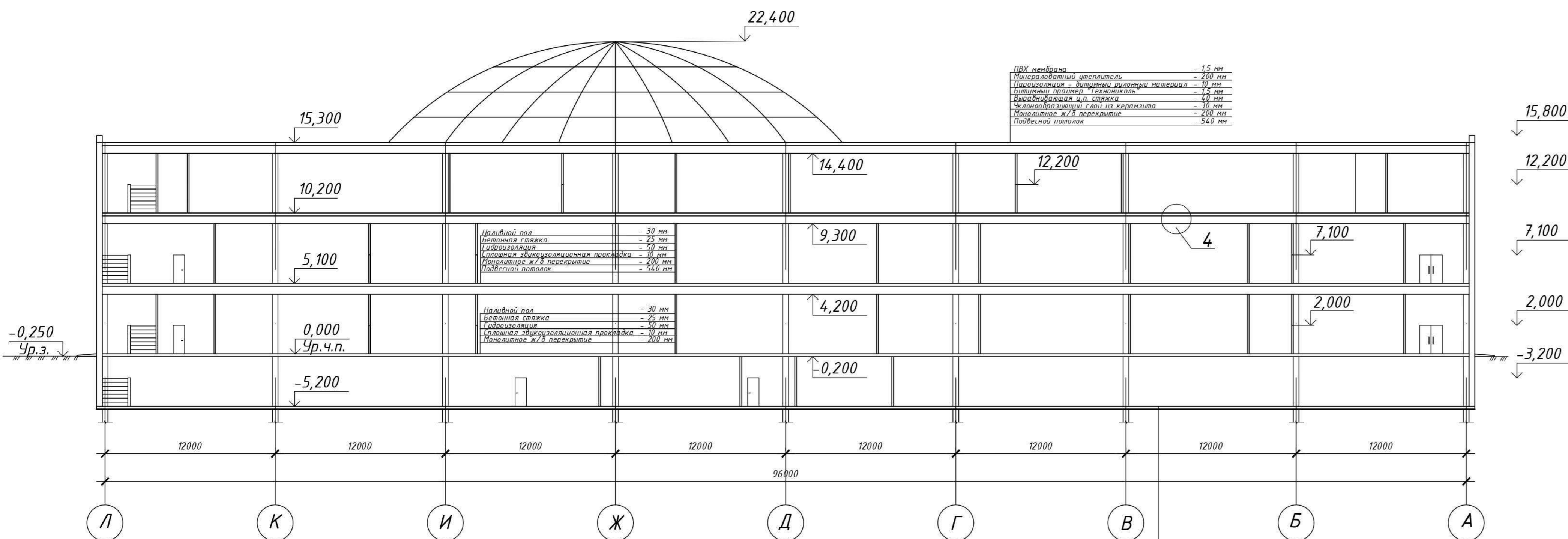
Фасад А-Л



Разрез 1-1



Разрез Л-А



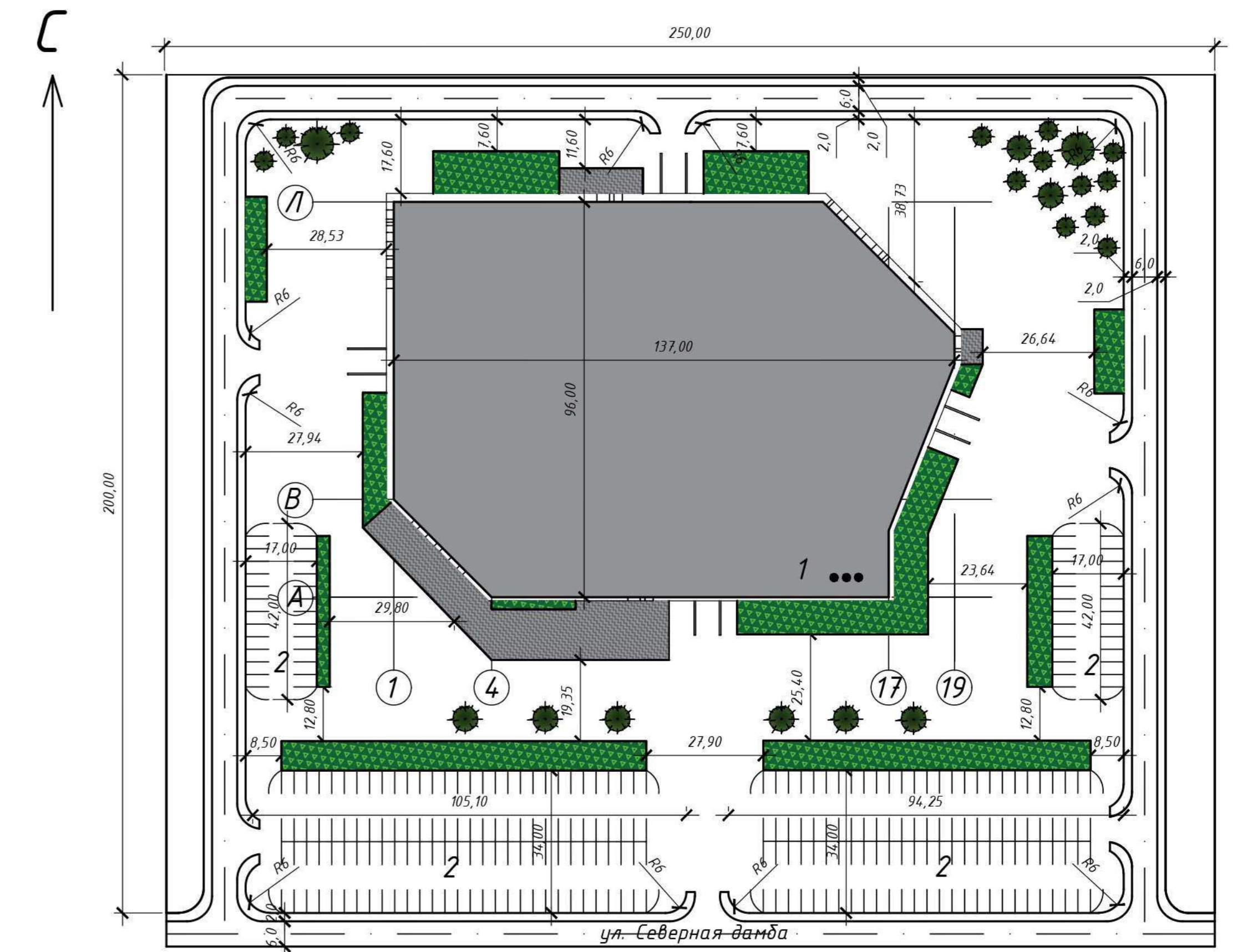
Экспликация зданий и сооружений

Номер по ген. плану	Наименование	Площадь, м²
1	Торговый центр	11770,00
2	Парковочные места	7752,00

Технико-экономические показатели

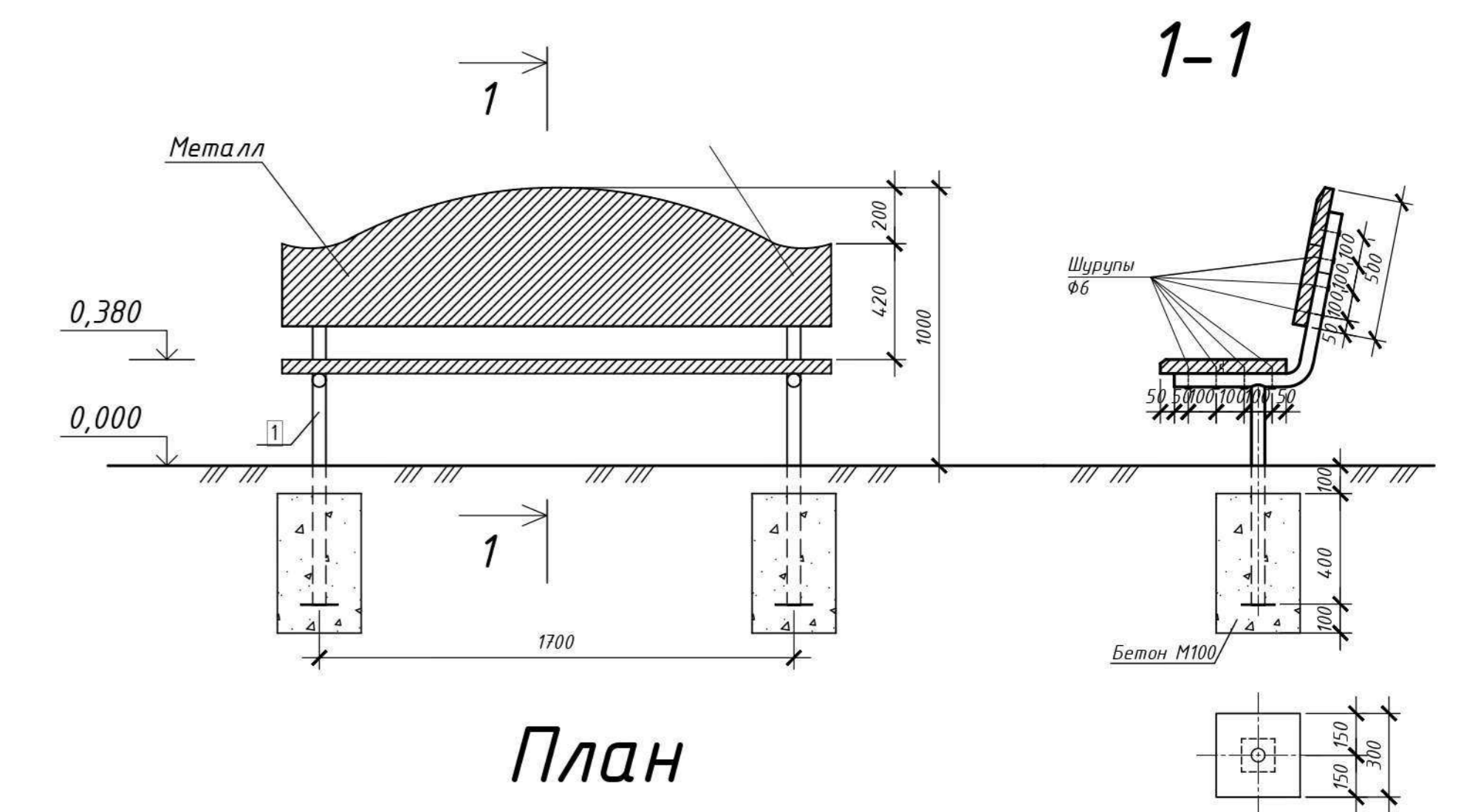
Номер	Наименование	Площадь, м²	%
1	Площадь участка	50000,00	100%
2	Площадь застройки	11770,00	23,5%
3	Площадь озеленения	389,49	1,0%
4	Площадь твердого покрытия	37840,51	75,5%

Генеральный план



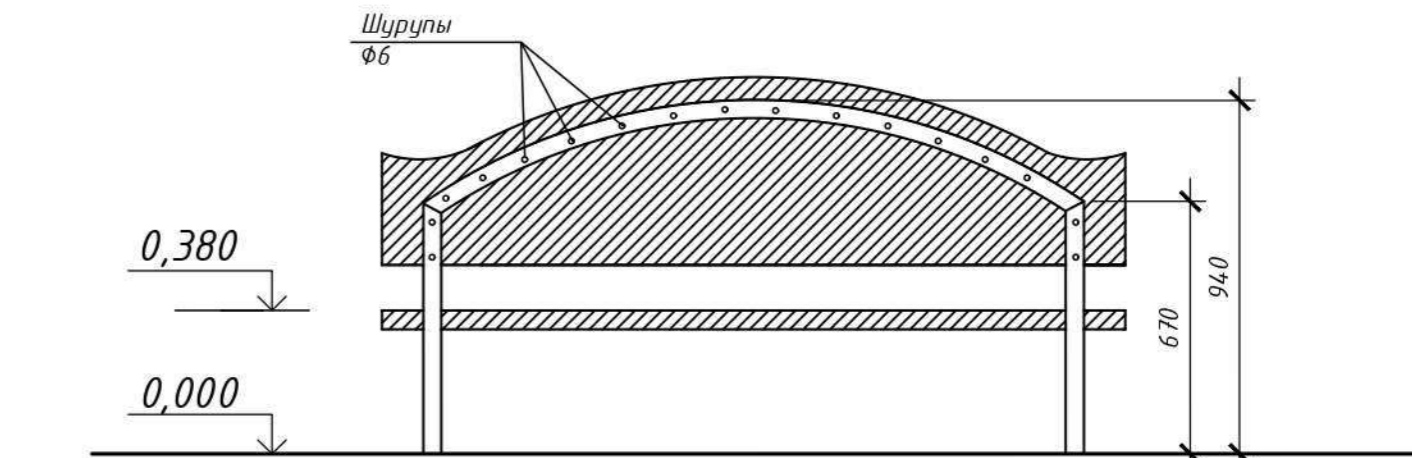
Малые архитектурные формы
Скамейка

Общий вид



План

Вид сзади



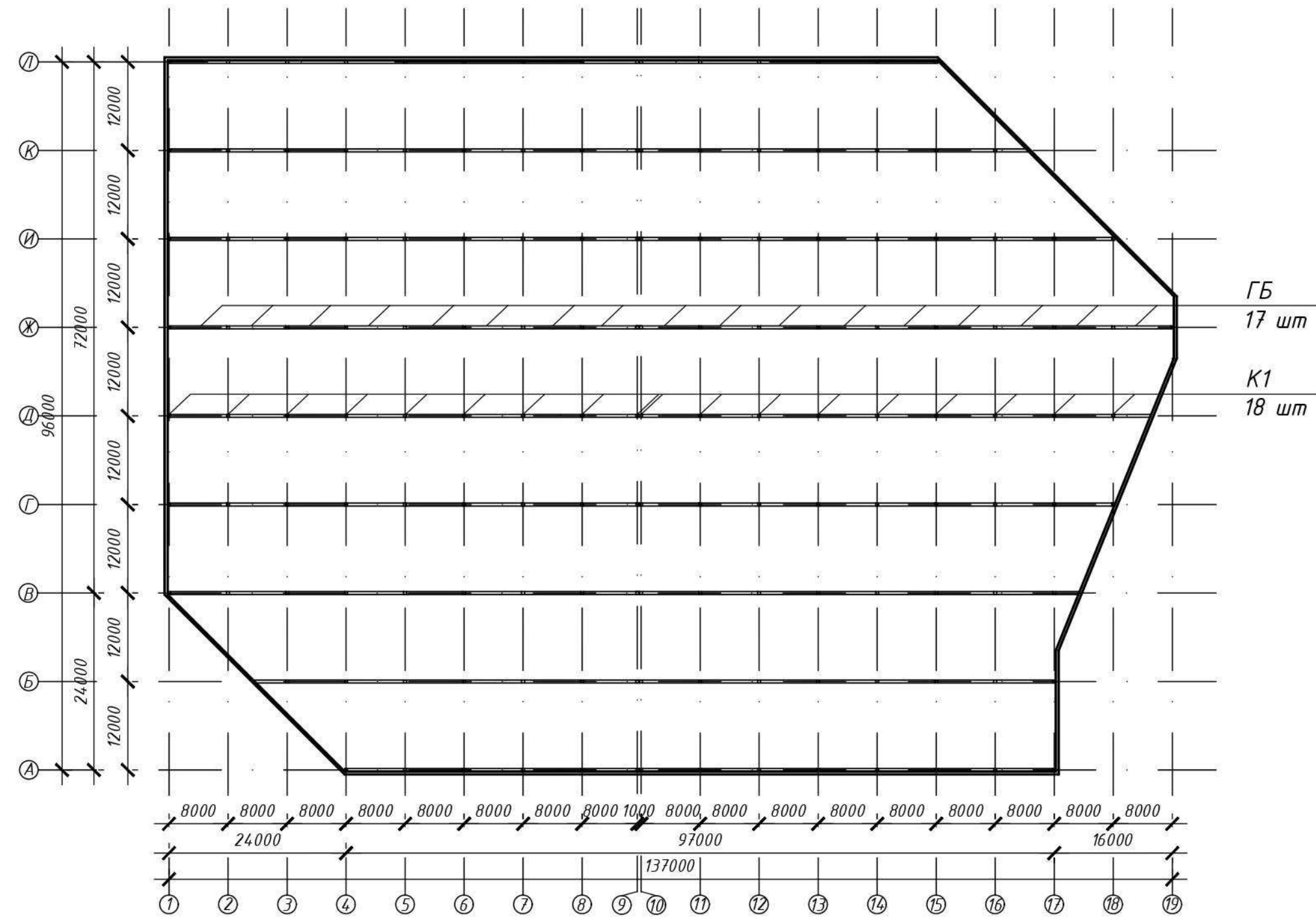
1. Все металлические конструкции окрасить двумя слоями эмали ПФ-113 черного цвета - ГОСТ 926-82* по слою грунтовки ГФ - 021 ГОСТ 25129 - 82*.
2. Сварку вести электродами типа Э - 42.
3. Данный лист смотреть совместно с листом Э

ДП 08.05.01				ХТИ - филиал СФУ		
Дет.	Изм.	Лист	Всего	Лист	Дата	Лист
Рисовальник	Иванов Д.Д.	5	12	Торговый центр с подземной автостоянкой "Mirror"		
Конструктор	Валеева Г.И.					
Рисовальник	Валеева Г.И.					
Исполнитель	Валеева Г.И.					
Заб.материалы	Валеева Г.И.					

Фасад 1-19, Фасад А-Л, Разрез 1-1, Разрез Л-А, конструктивный план, технические показатели, малые архитектурные формы, лист 4.

Каф. "Строительство"

Схема расположения ж/б монолитных главных балок и колонн на отметке +5,100



Разрез 1-1

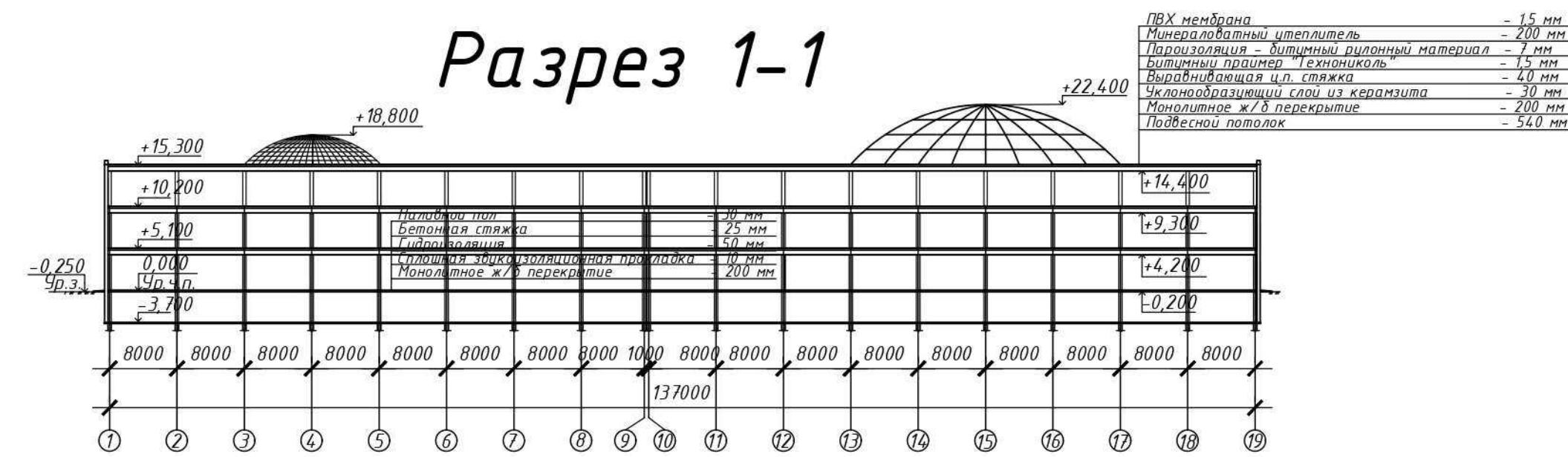
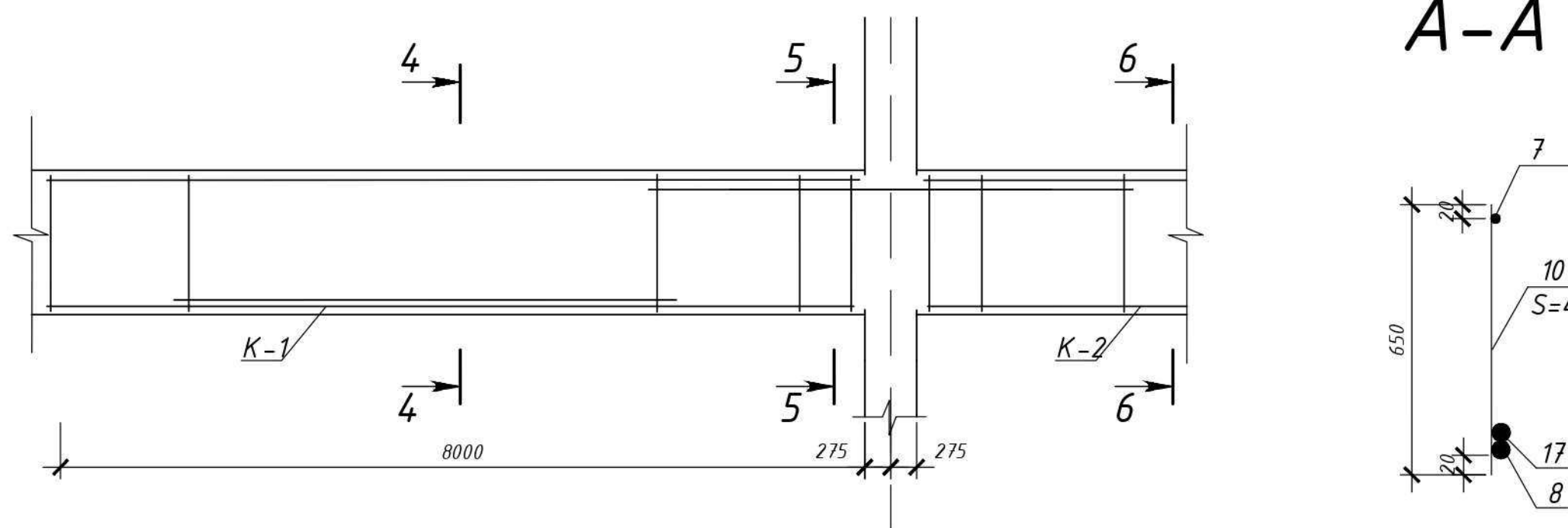
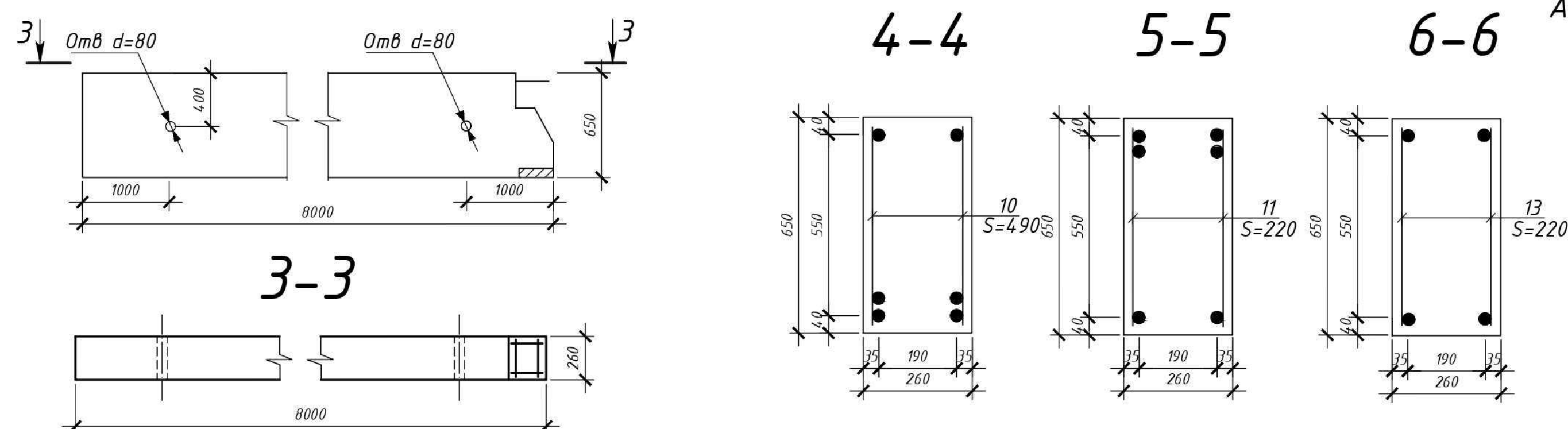


Схема армирования главной балки



Общий вид главной балки



Общий вид колонны 1-1

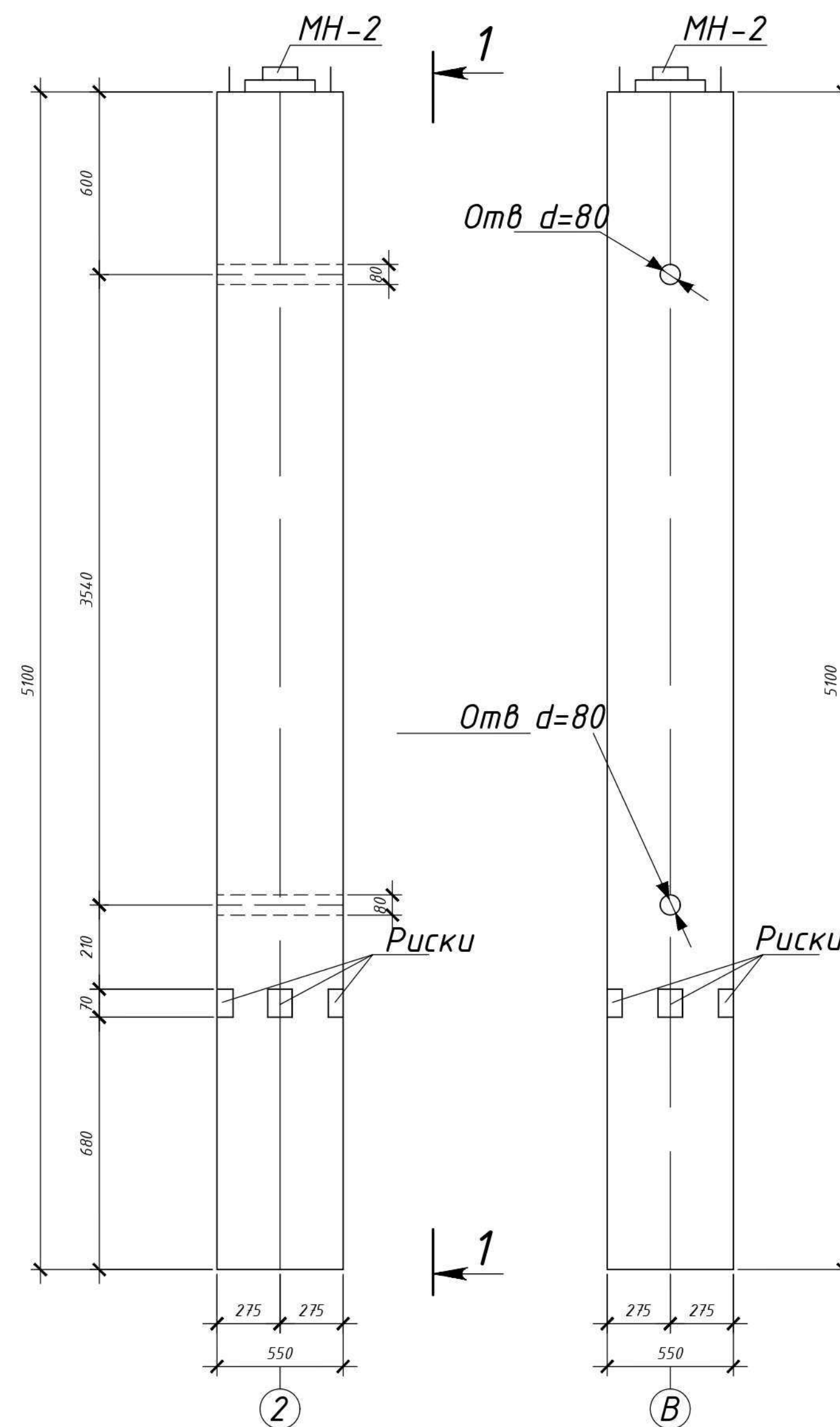
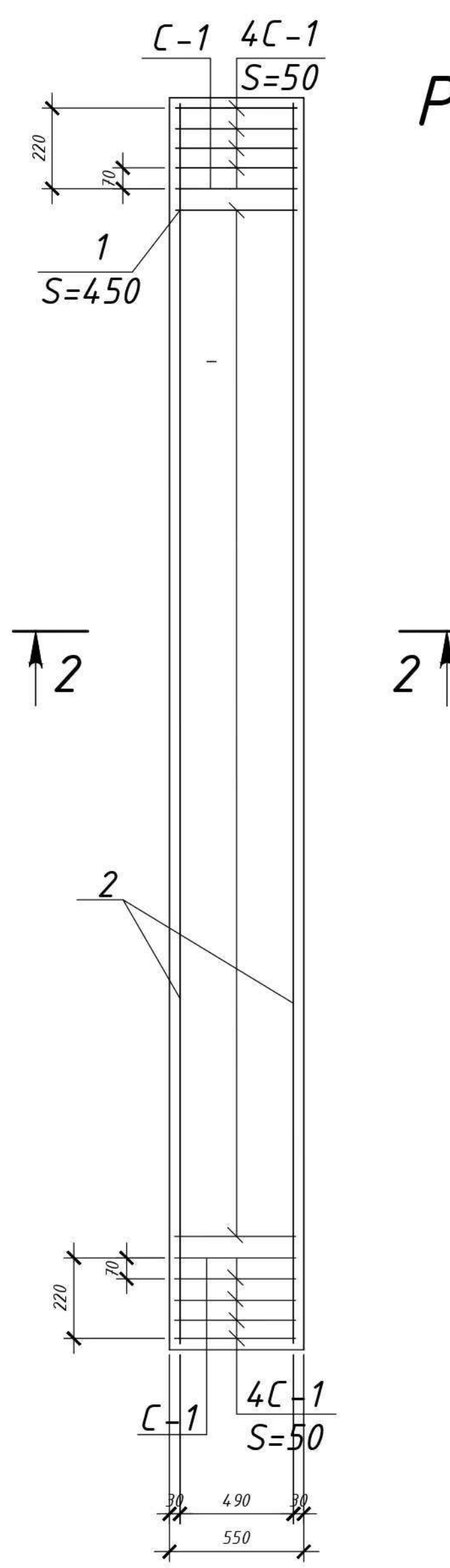


Схема армирования колонны



Ведомость стержней на один элемент

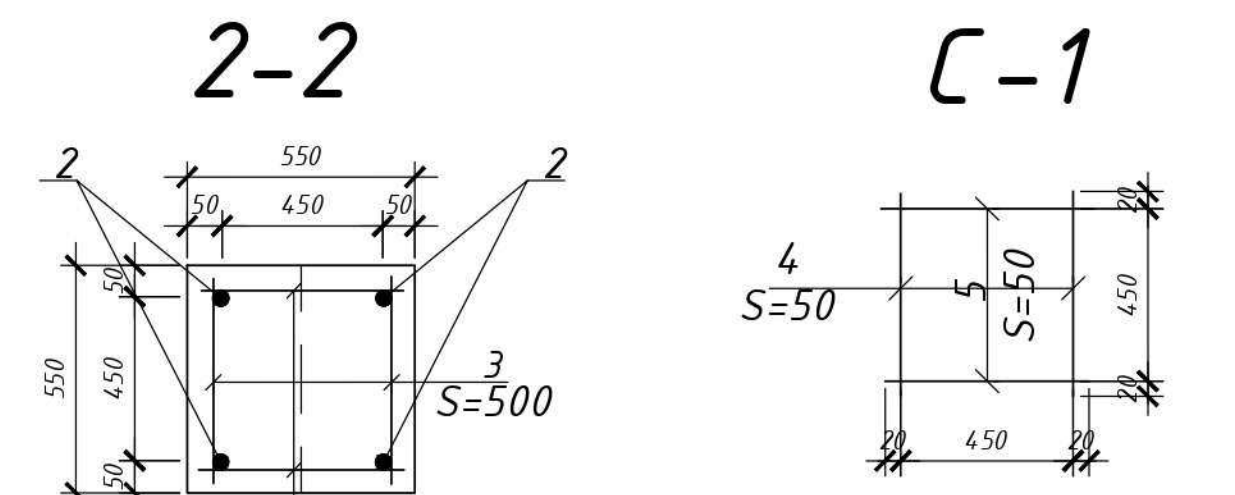
Марка элемента	Поз.	Эскиз	Диаметр стержня, класс	Длина, мм	Кол-во, шт
К-1	1		Φ6 А400	490	9
	2		Φ22 А400	5060	4
	3		Φ6 А400	490	9
	4		Φ5 Вр500	490	100
	5		Φ5 Вр500	490	100
ГБ-1	6		Φ28 А400	5350	4
	7		Φ10 А400	7980	2
	8		Φ32 А400	7980	2
	9		Φ5 А400	650	8
	10		Φ5 А400	650	6
	11		Φ5 А400	650	8
	12		Φ5 А400	650	6
	13		Φ5 А400	650	8
	14		Φ5 А400	650	6
	15		Φ14 А400	7980	2
	16		Φ28 А400	7980	2
	17		Φ28 А400	4750	2

Расчетная схема колонны

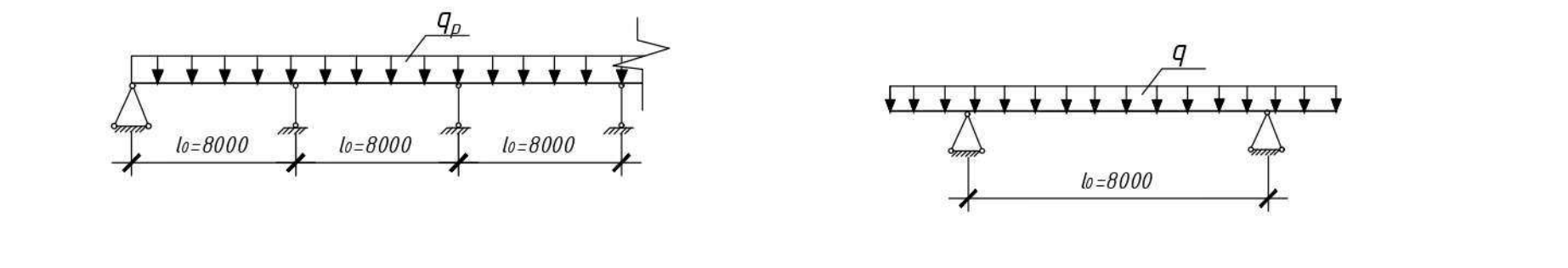


Выборка стали на один элемент

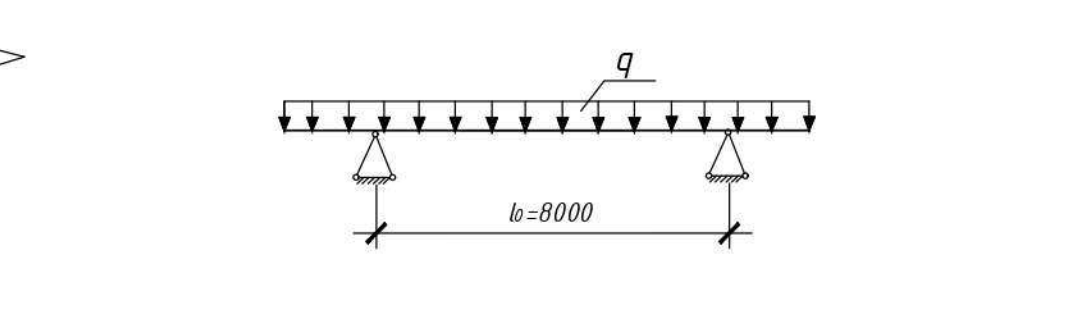
Марка элемента	Изделия из арматуры						Всего, кг				
	Арматура класса										
	А400			Вр500							
К-1	Φ5	Φ6	Φ10	Φ14	Φ22	Φ28	Φ32	Итого	Φ5	Итого	80,32
								66,21	14,11	14,11	
ГБ-1	3,93		9,88	19,28		226,54	100,76	360,37			360,37



Расчетная схема главной балки

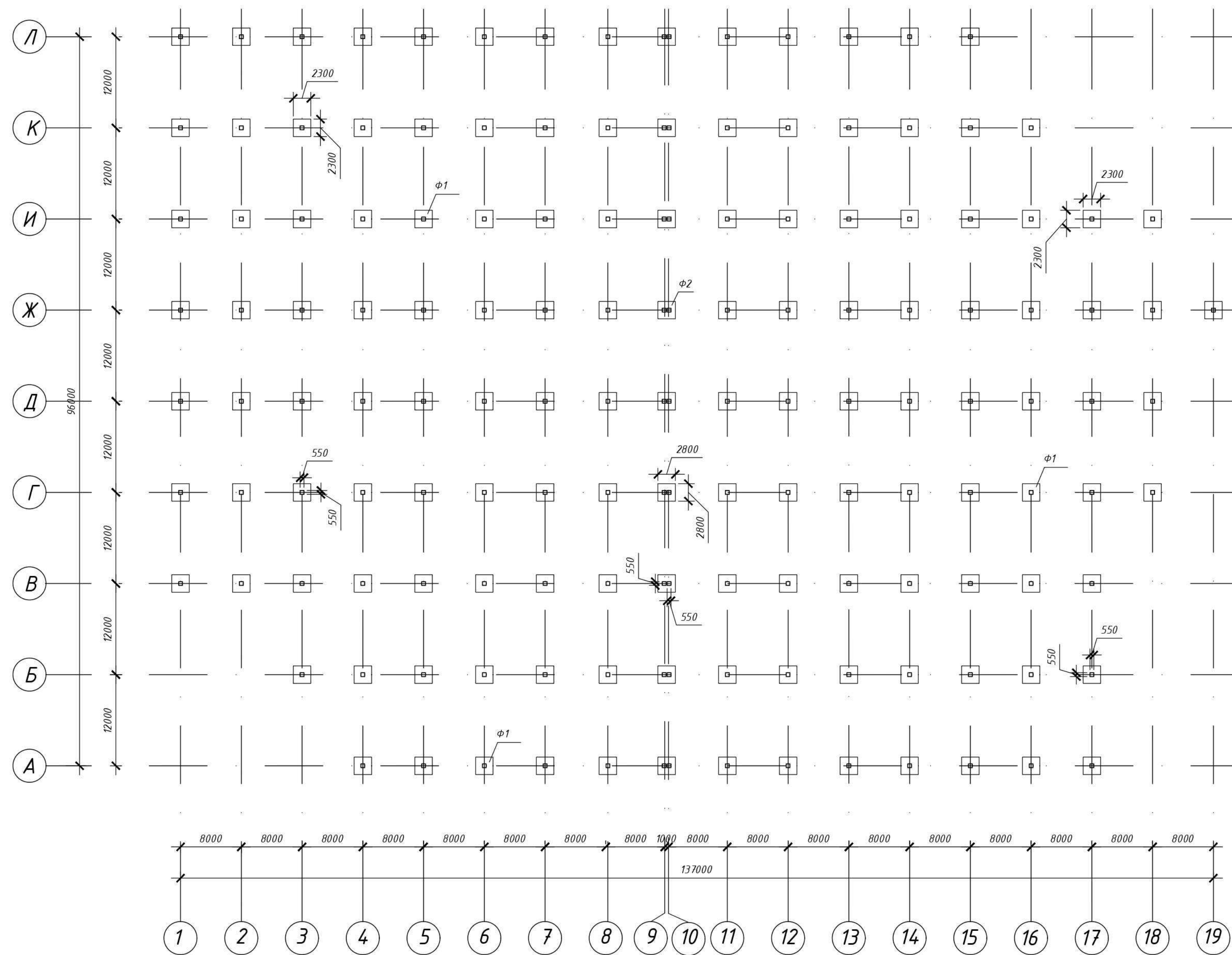


Расчетная схема при монтаже главной балки

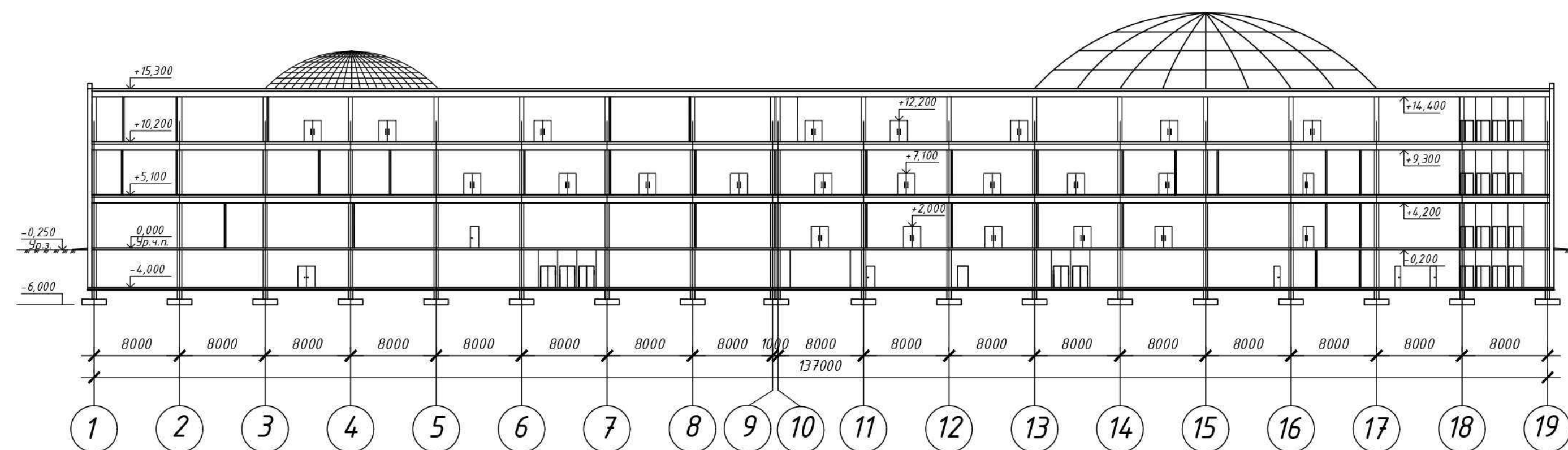


					ДП 08.05.01					
					ХТИ - филиал СФУ					
Изм.	Кол. уч.	Лист	Изд.	Подп.	Дата	Торговый центр с подземной автостоянкой "Mirgor"		Статус	Лист	Листов
								6	12	
Н. контроль						Шваева Г.Н.		Каф. "Строительство"		
Зав. кафедрой						Шваева Г.Н.				

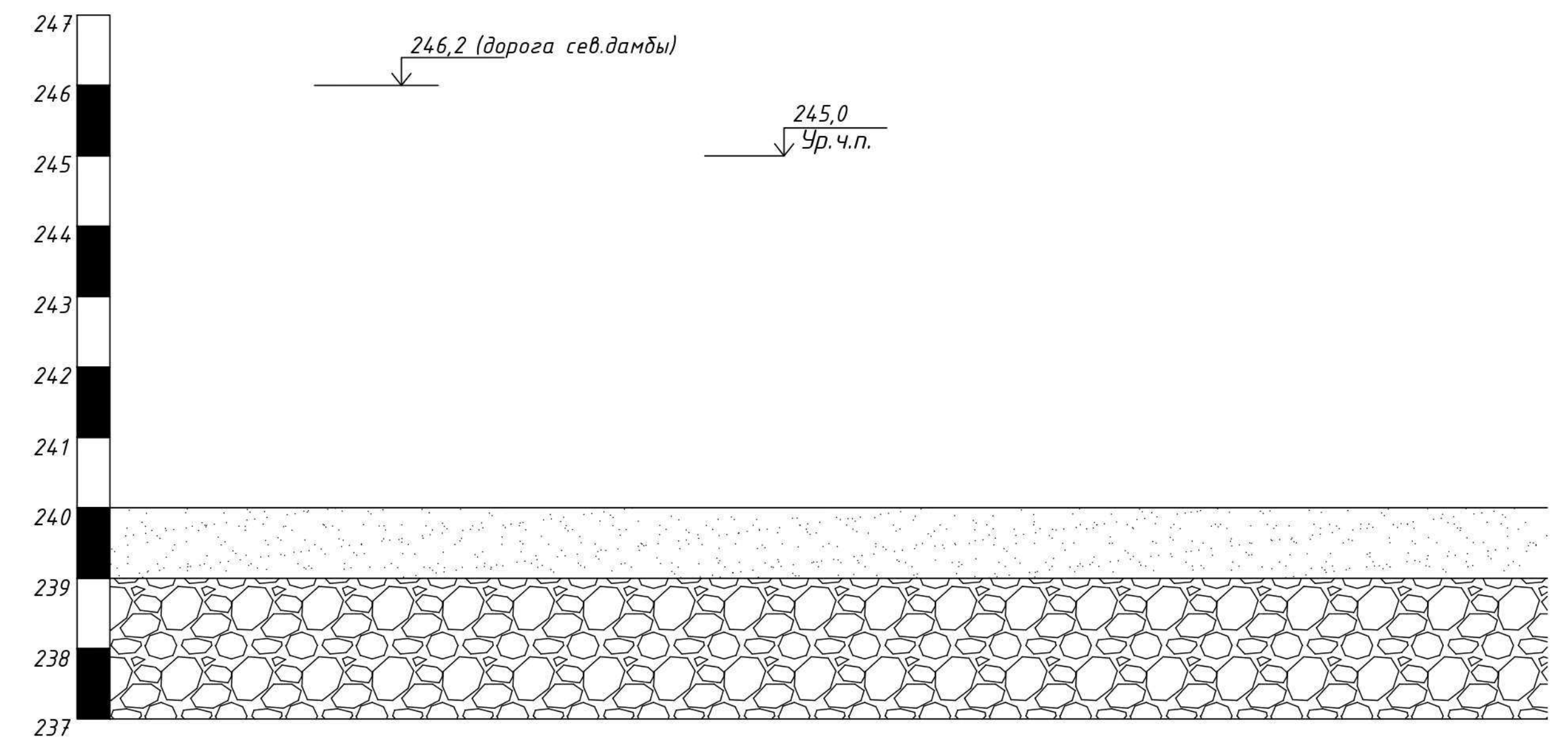
План столбчатого фундамента



Разрез 1-1



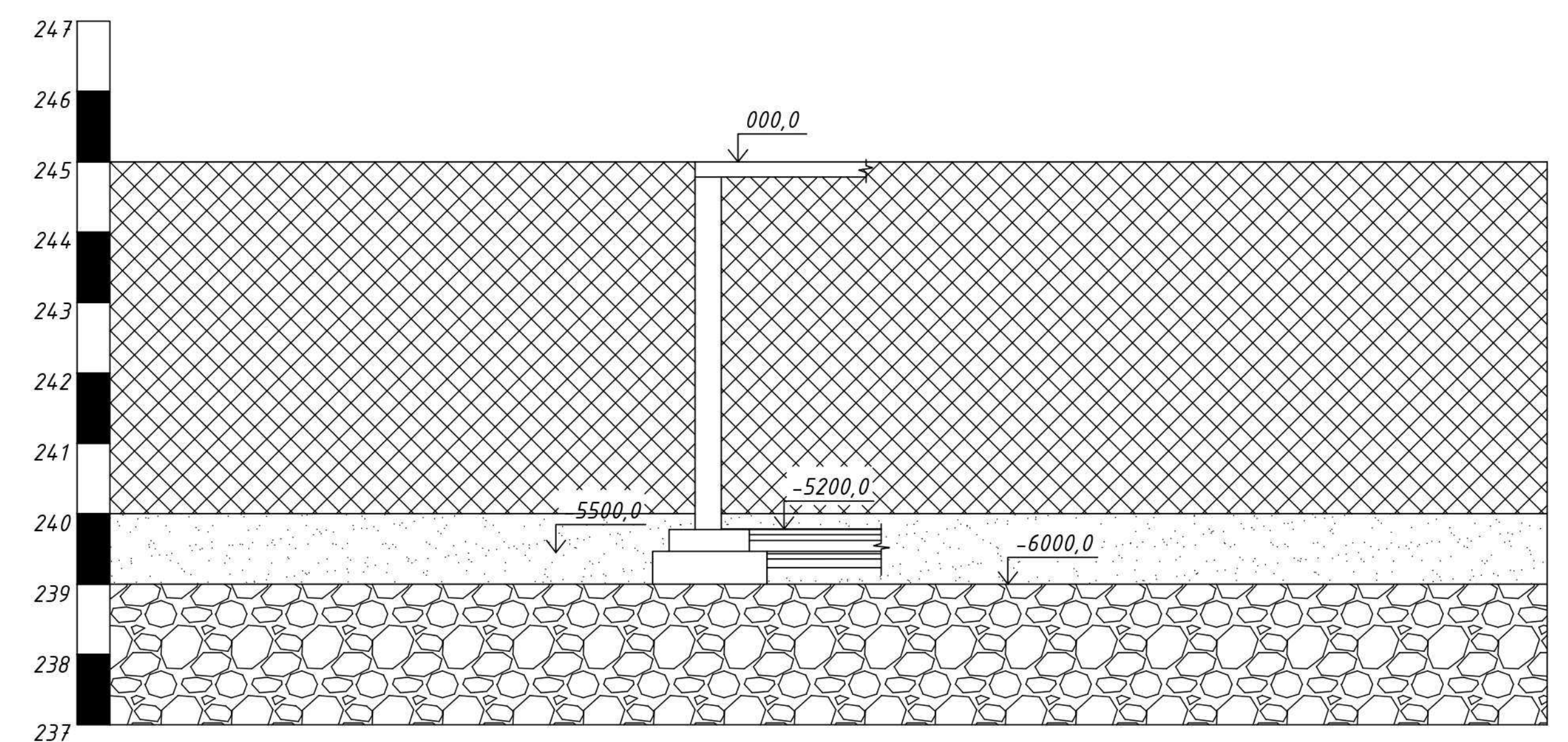
Инженерно-геологический разрез



Условные обозначения



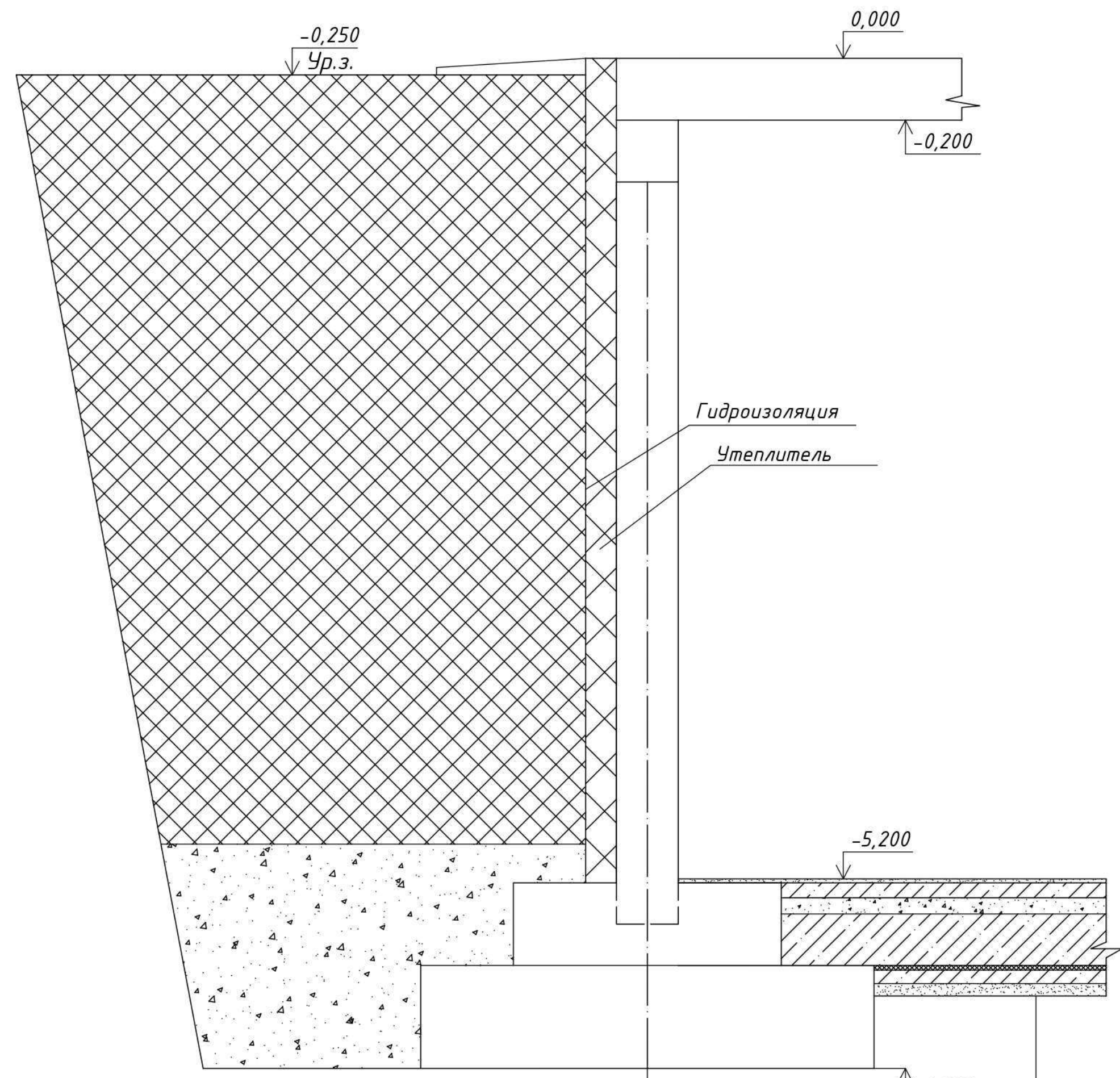
Инженерно-геологический разрез с привязкой фундамента



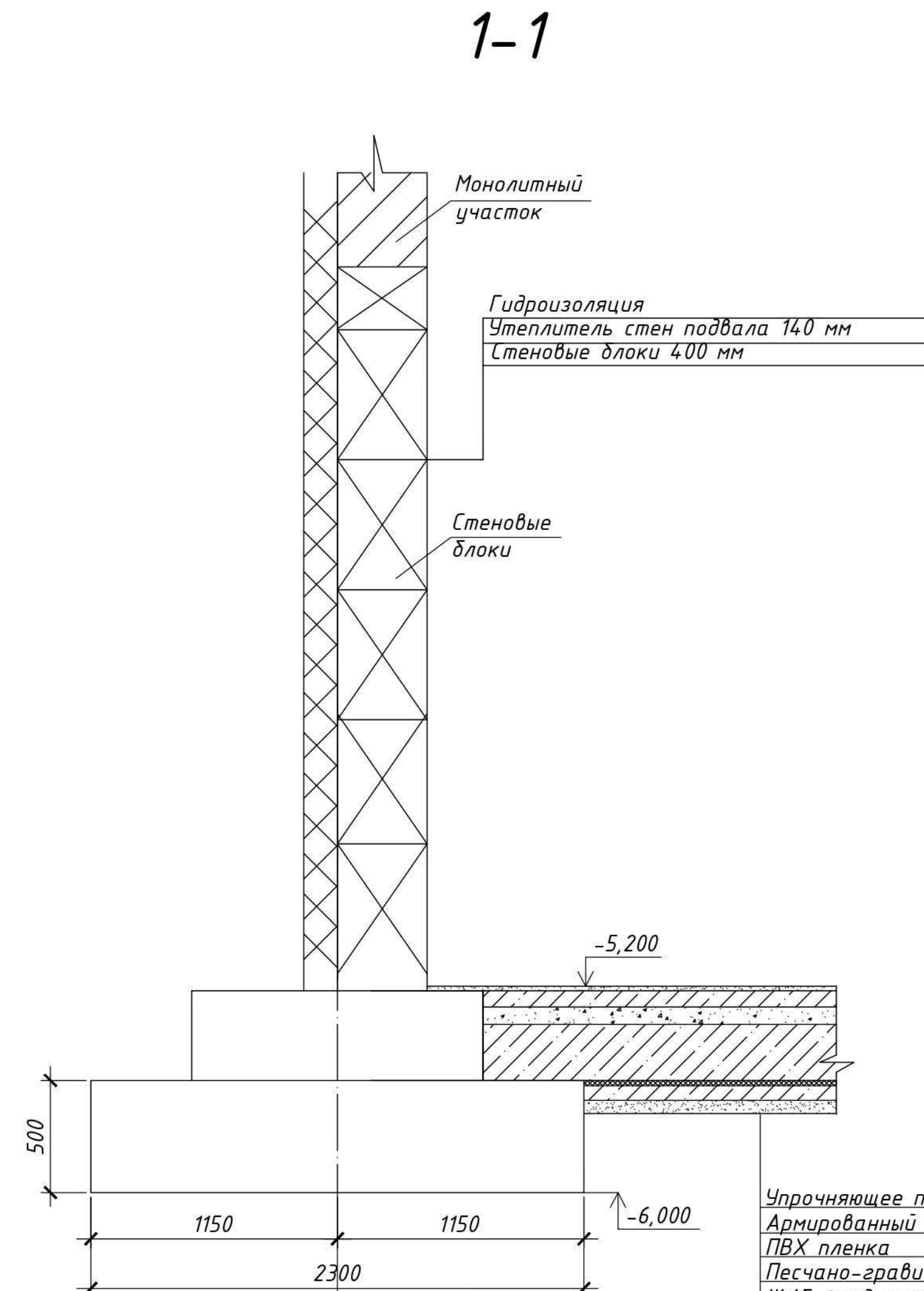
1. Бетонные блоки укладывать на цементном растворе М100, заделку между блоками выполнить из бетона класса В 7.5.
2. Абсолютная отметка 245.00 в проекте принята за 0.000
3. Вертикальная гидроизоляция стен подвала осуществляется методом покрытия горячим битумом на 2 раза.

					ДП 08.05.01				
					ХТИ - филиал СФУ				
Изм.	Кол. ч.	Лист	Издк.	Подп.	Дата	Торговый центр с подземной автостоянкой "Miggor"	Статус	Лист	Листов
Разработал	Ильина Д.О.						8	12	
Консультант	Халилов О.З.								
Руководитель	Шибалева Г.Н.								
Н контроль	Шибалева Г.Н.					План столбчатого фундамента, разрез 1-1; инженерно-геологический разрез; условные обозначения; инженерно-геологический разрез с привязкой фундамента			
Зав кафедрой	Шибалева Г.Н.					Каф. "Строительство"			

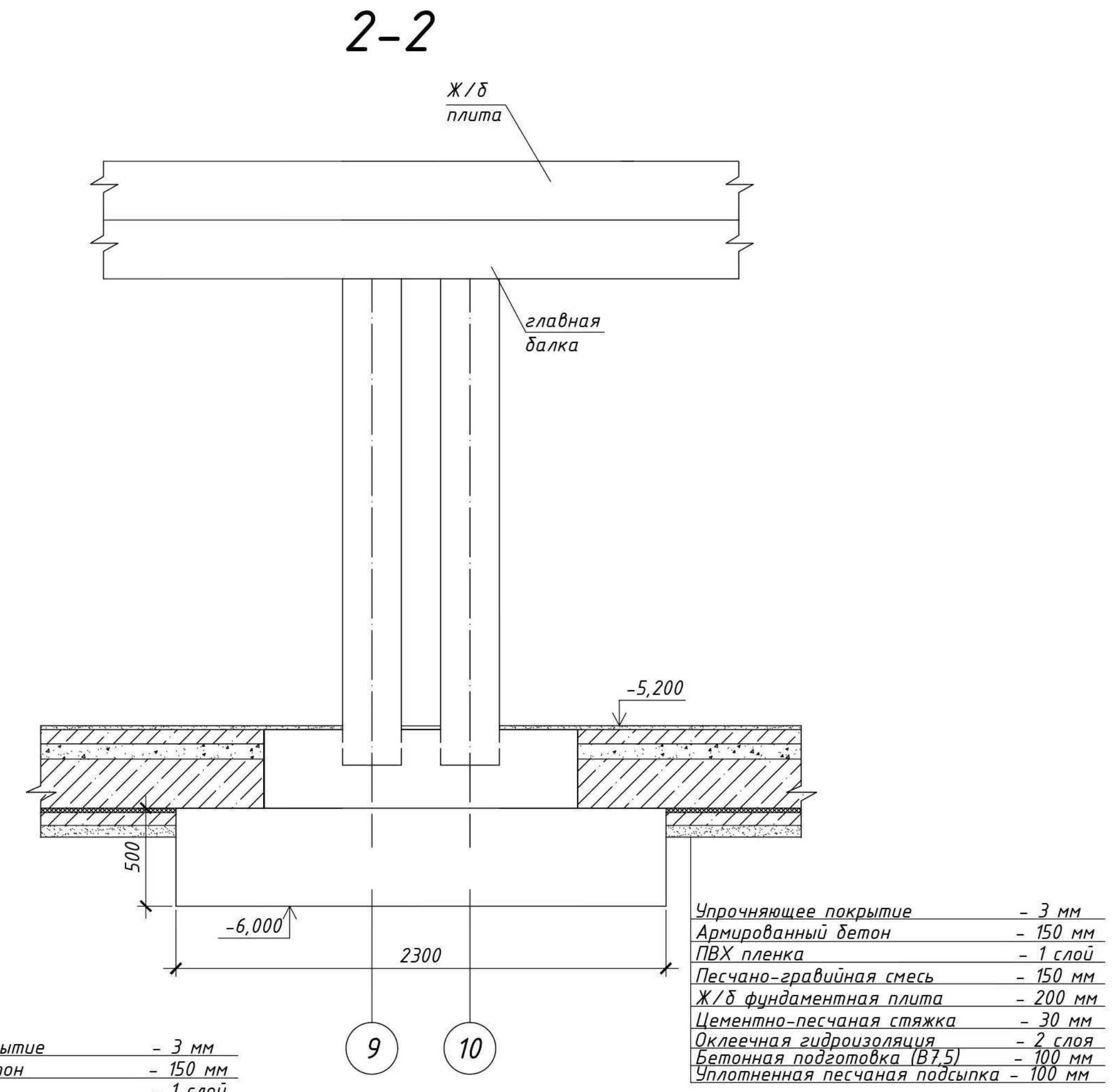
Столбчатый фундамент



- Упрочняющее покрытие - 3 мм
- Армированный бетон - 150 мм
- ПВХ пленка - 1 слой
- Песчано-гравийная смесь - 150 мм
- Ж/б фундаментная плита - 200 мм
- Цементно-песчаная стяжка - 30 мм
- Оклеенная гидроизоляция - 2 слоя
- Бетонная подготовка (В7,5) - 100 мм
- Уплотненная песчаная подсыпка - 100 мм

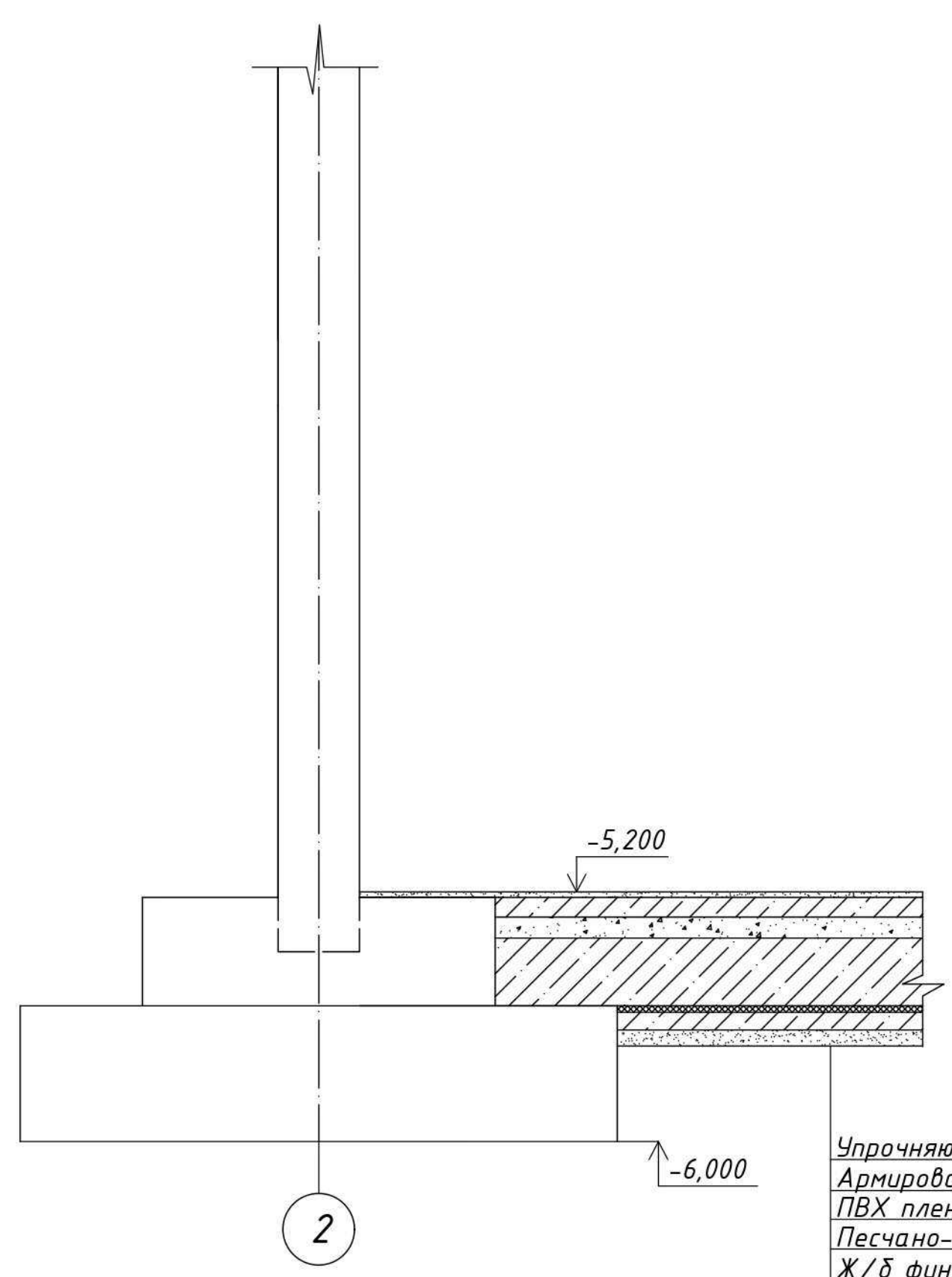


- Упрочняющее покрытие - 3 мм
- Армированный бетон - 150 мм
- ПВХ пленка - 1 слой
- Песчано-гравийная смесь - 150 мм
- Ж/б фундаментная плита - 200 мм
- Цементно-песчаная стяжка - 30 мм
- Оклеенная гидроизоляция - 2 слоя
- Бетонная подготовка (В7,5) - 100 мм
- Уплотненная песчаная подсыпка - 100 мм



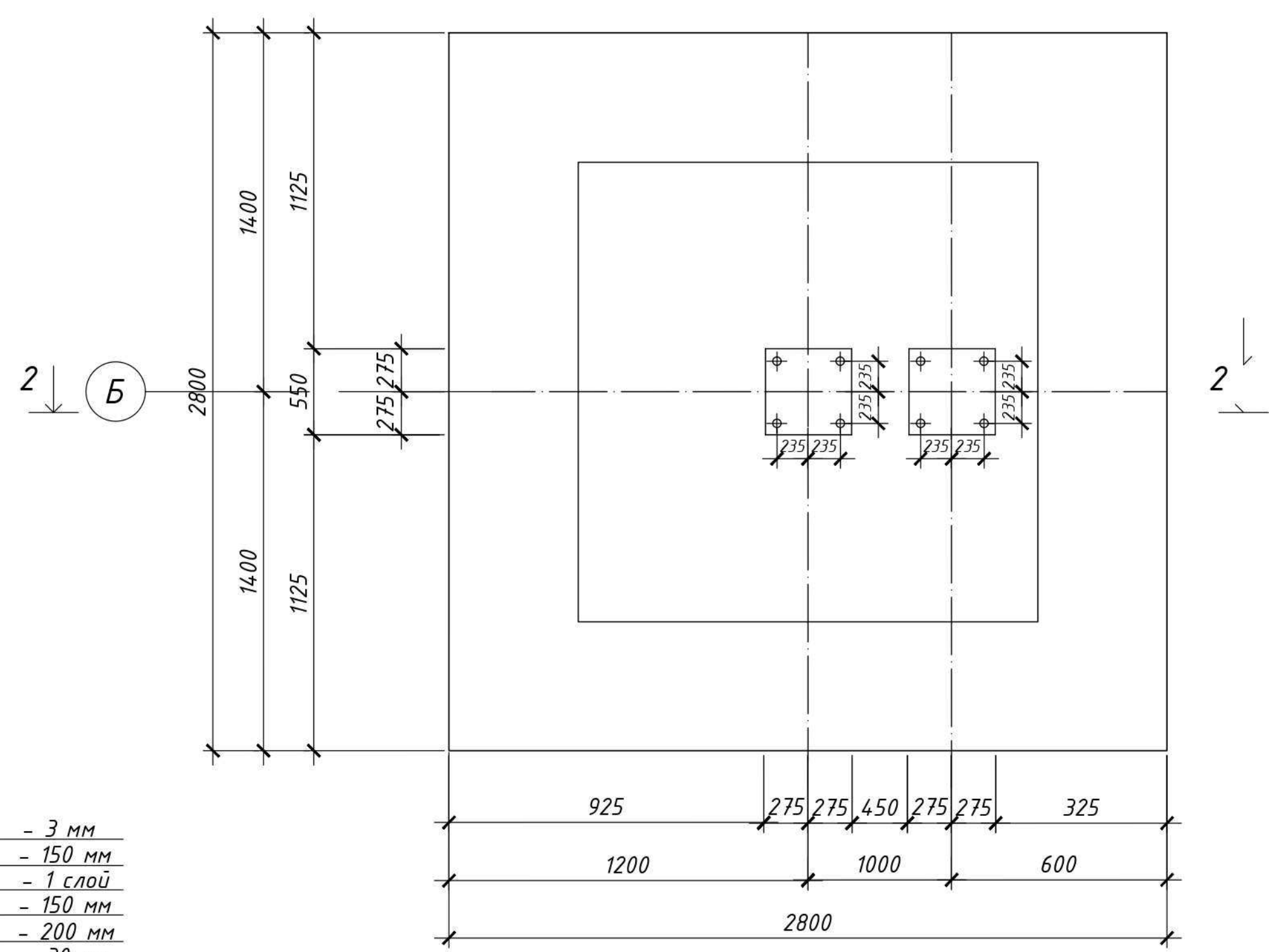
- Упрочняющее покрытие - 3 мм
- Армированный бетон - 150 мм
- ПВХ пленка - 1 слой
- Песчано-гравийная смесь - 150 мм
- Ж/б фундаментная плита - 200 мм
- Цементно-песчаная стяжка - 30 мм
- Оклеенная гидроизоляция - 2 слоя
- Бетонная подготовка (В7,5) - 100 мм
- Уплотненная песчаная подсыпка - 100 мм

3-3

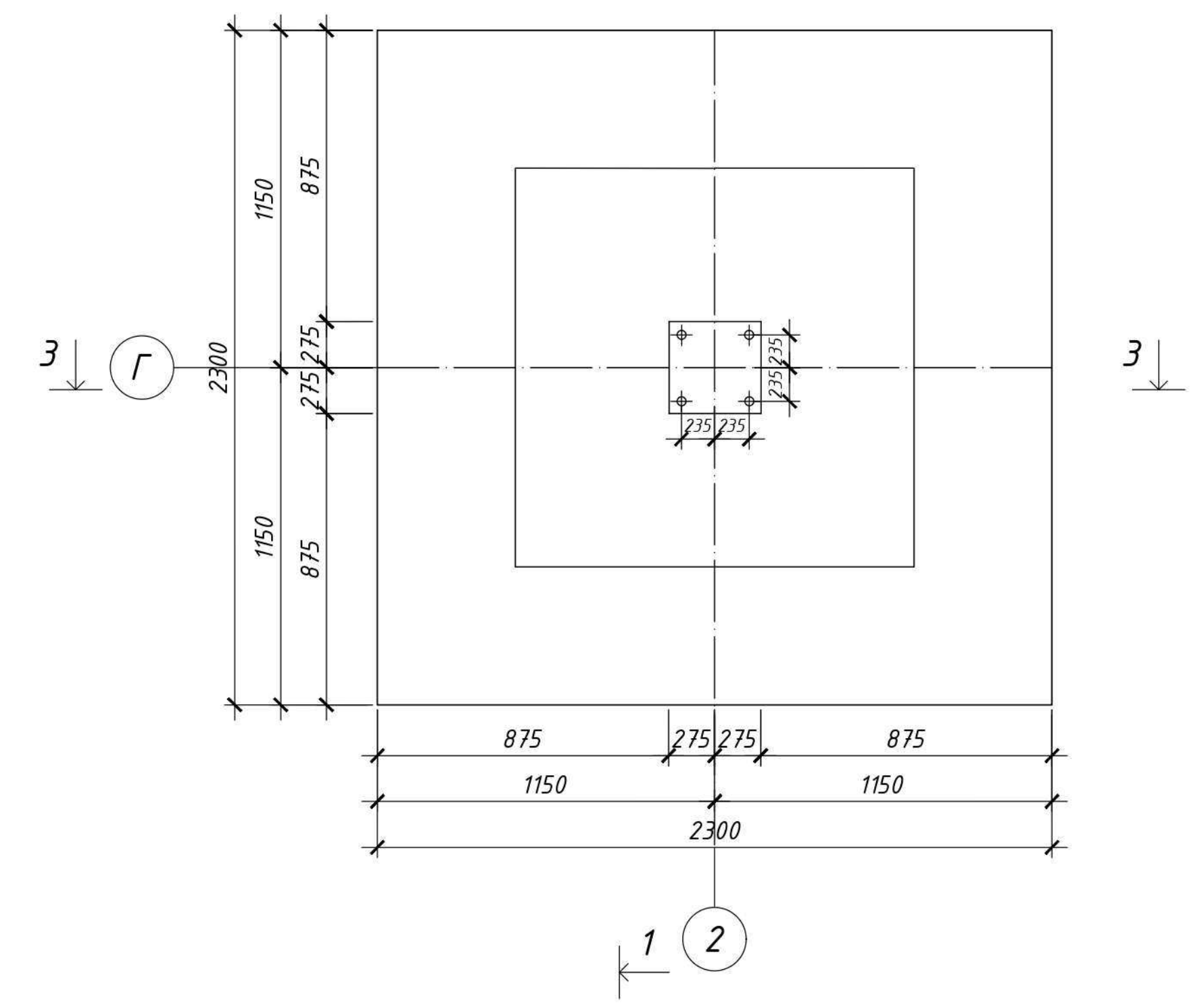


- Упрочняющее покрытие - 3 мм
- Армированный бетон - 150 мм
- ПВХ пленка - 1 слой
- Песчано-гравийная смесь - 150 мм
- Ж/б фундаментная плита - 200 мм
- Цементно-песчаная стяжка - 30 мм
- Оклеенная гидроизоляция - 2 слоя
- Бетонная подготовка (В7,5) - 100 мм
- Уплотненная песчаная подсыпка - 100 мм

Ф2



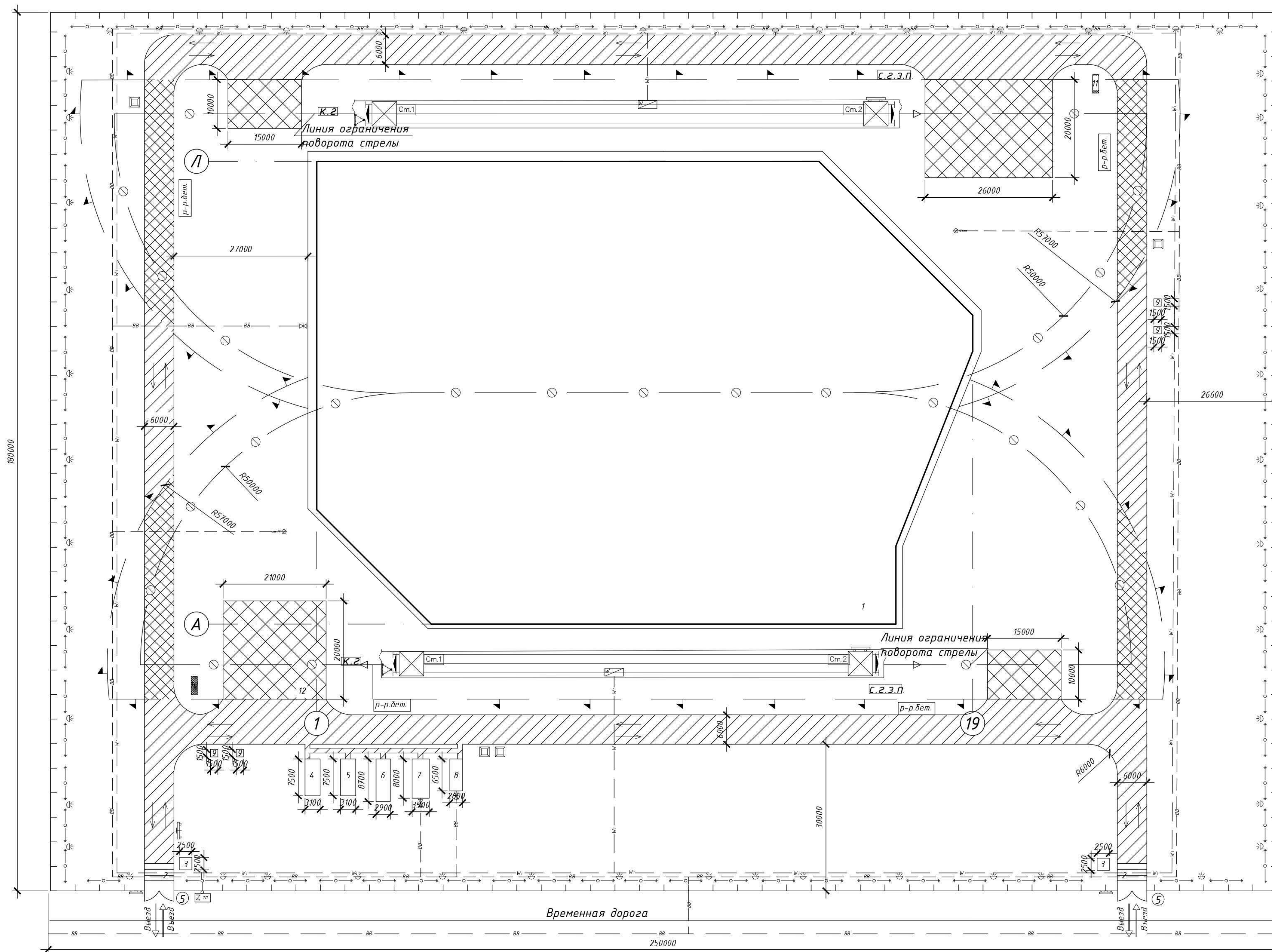
Ф1



						ДП 08.05.01			
						ХТИ - филиал СФУ			
Изм.	Кол. уч.	Лист	Издк.	Подп.	Дата	Торговый центр с подземной автостоянкой "Migra"	Статус	Лист	Листов
Разработал	Ильина Д.О.						9	12	
Конструктор	Халилов О.З.								
Руководитель	Шабалева Г.Н.								
Н. контроль	Шабалева Г.Н.					Столбчатый фундамент: 1-1, 2-2, 3-3, Ф1, Ф2	Каф. "Строительство"		
Зав. кафедрой	Шабалева Г.Н.								

Строительный генеральный план

Экспликация зданий и сооружений



№ п/п	Наименование	Объем		Размер в плане, м²	Тип, марка
		Ед. изм.	Кол-во		
1	Строящееся здание	шт	1	11770,00	
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	4 078-100.00.000 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	421,00	Временное

Технико-экономические показатели стройгенплана

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Площадь территории строительства	м²	45000,00
2	Площадь здания	м²	11770,00
3	Площадь административно-бытовых зданий	м²	174,88
4	Площадь складов	м²	1140,00
5	Протяженность электросетей	м	812,00
6	Протяженность временного водопровода	м	834,00
7	Площадь временных дорог	м²	4234,00
8	Коэффициент строительной площади		0,39

Схема складирования кирпича

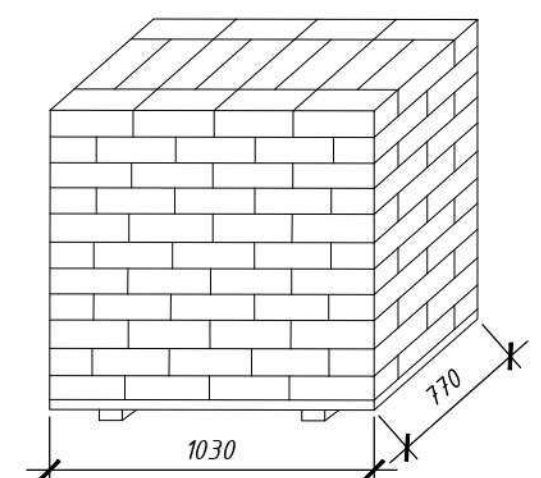


Схема складирования металлических труб

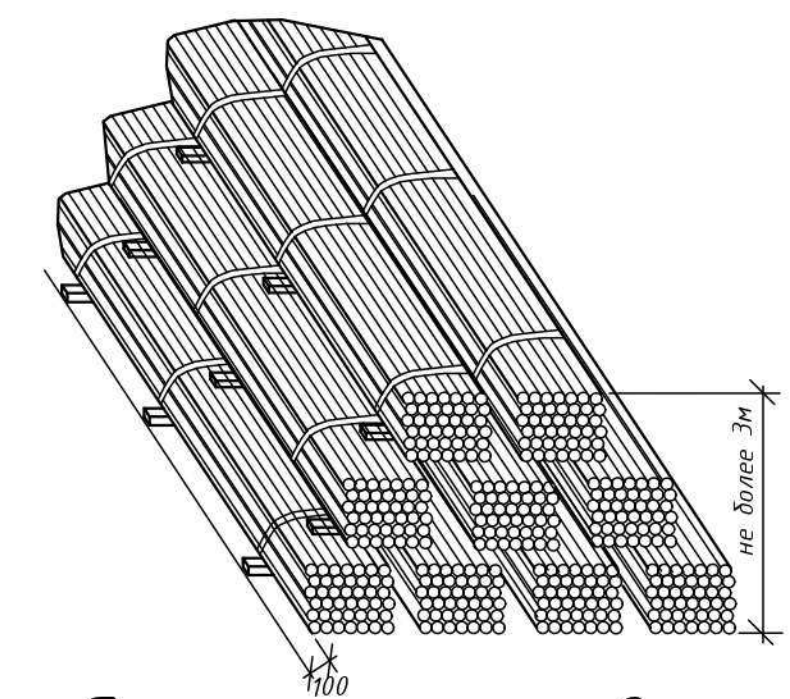


Схема строповки металлического профиля

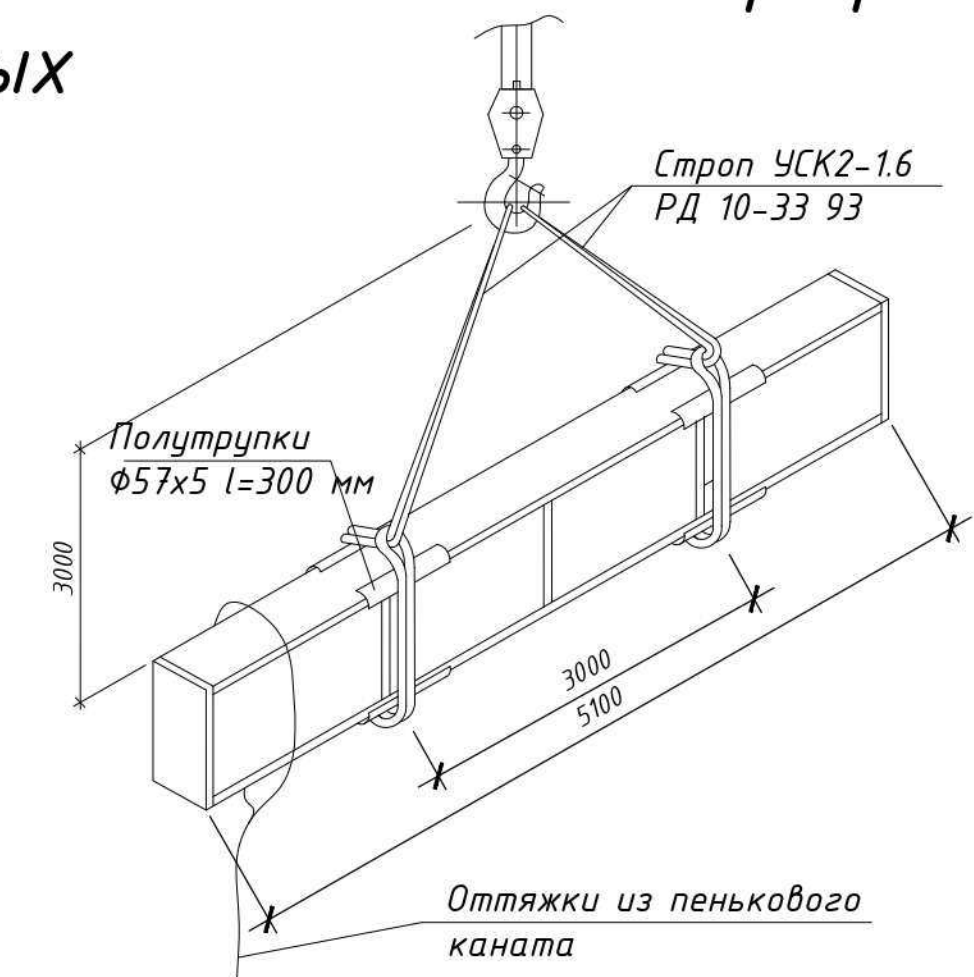


Схема складирования листового металла

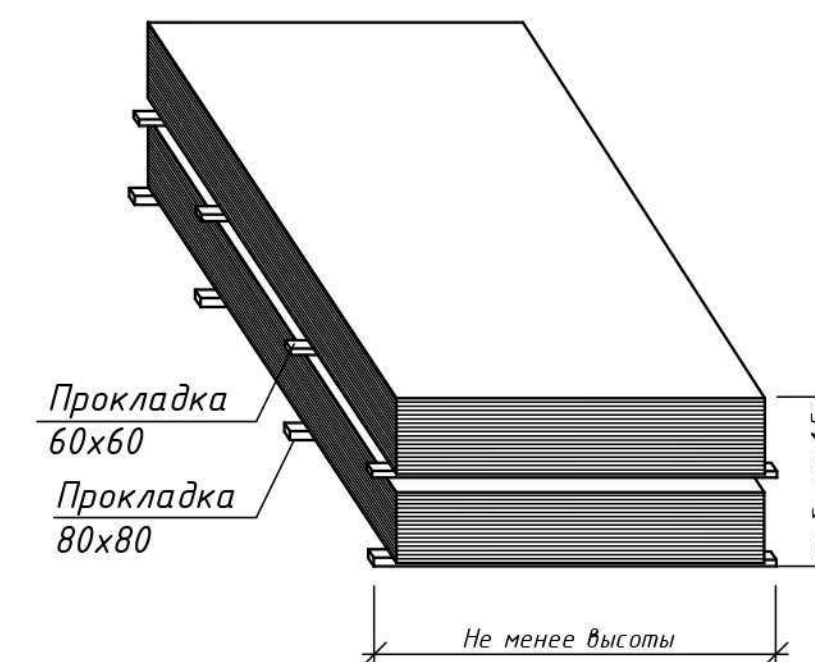
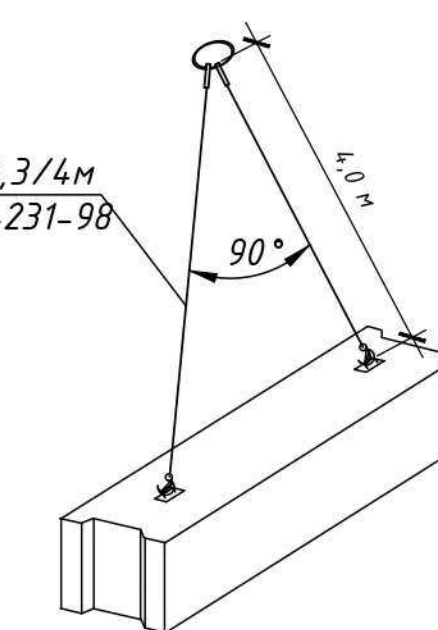


Схема строповки стеновых панелей



Условные обозначения

ПГ - Пожарный гидрант	- Мусороприемный бункер	ВВ - Временный водопровод	- Линия ограничения зоны действия крана	W1 - Кабель проектируемый
- Воздушная линия электропередач	- Стенд с названием организации, осуществляемой строительство	- Ворота	- Линия границы опасной зоны действия крана	- Счетчик воды
ЗТП - Трансформаторная подстанция	- Въезд и выезд на строительную площадку	5 - Зона ограничения скорости движения транспорта	- Временное ограждение строительной площадки	К.г. - Контрольный груз
- Проектор на опоре	- Направление движения транспорта и кранов	- Зона складирования материалов и конструкции	Р-р бет. - Место приема раствора и бетона	С.г.з.п. - Склад грузозахватных приспособлений
- Стенд с противопожарным инвентарем	- Стенд со схемами строповки и таблицей масс грузов	- Участок дорог в зоне действия крана	- Задвижка	Ш - Шкаф электропитания крана

Изм.					Лист			Дата		
Разработал	Ильина Д.О.	Лист	№ док.	Подп.	ДП 08.05.01			ХТИ - филиал СФУ		
Консультант	Полыкина Т.И.	10			Торговый центр с подземной автостоянкой "Miggor"			Статус	Лист	Листов
Руководитель	Шобаева Г.Н.	12			Каф. "Строительство"					
Н. контроль	Шобаева Г.Н.				Строительный генеральный план: условные обозначения, экспликация зданий и сооружений, планы-схемы складирования материалов, схематическая схема складирования кирпича, схема складирования листового металла, схема складирования металлических труб, схема строповки стеновых панелей, схема строповки металлического профиля					
Зав. кафедрой	Шобаева Г.Н.									

Схема производства работ на монтаж металлического купола

Калькуляция трудовых затрат на возведение ребристо-кольцевого купола

Обоснование по ФЕР	Наименование работ	Объем работ		Затраты труда чел.-дн		Машинное время маш.-смен		Кол-во рабочих в смену	Кол-во бригад	График работы, дни	
		Ед.изм.	Кол-во	Н _{нр}	Всего	Н _{вр}	Всего				
ФЕР 09-03-038-01	Монтаж арок полигонально- и криволинейного сечения из листового стали и проката	1 м	27	15,9	53,66	1,98	6,68	2	4	Машинист 5р-1 Монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-1	1,5
ФЕР 05-002-04	Электродуговая сварка при монтаже зданий: покрытия (фермы, балки)	10 т	2,7	63,08	21,29	-	-	2	2	Машинист 6р-1 Сварщик 4р-1	1
ФЕР 04-010-03	Монтаж навесных панелей из герметичных стекопакетов в пластиковой или алюминиевой обвязке	100 м ²	16,085	322,73	648,89	19,4	39,0	2	6	Машинист 6р-1 Монтажник 5р-2	7

Технология монтажа ребристо-кольцевого купола

Для монтажа ребристых куполов применяют временную опору, расположенную в центре купола, на которой собирают внутреннее опорное кольцо. Для его точной сборки и последующего раскручивания (после монтажа всего купола) временная опора в верхней части имеет домкратные узлы, а для производства работ на опоре имеются лестницы и рабочая площадка с перильными ограждениями.

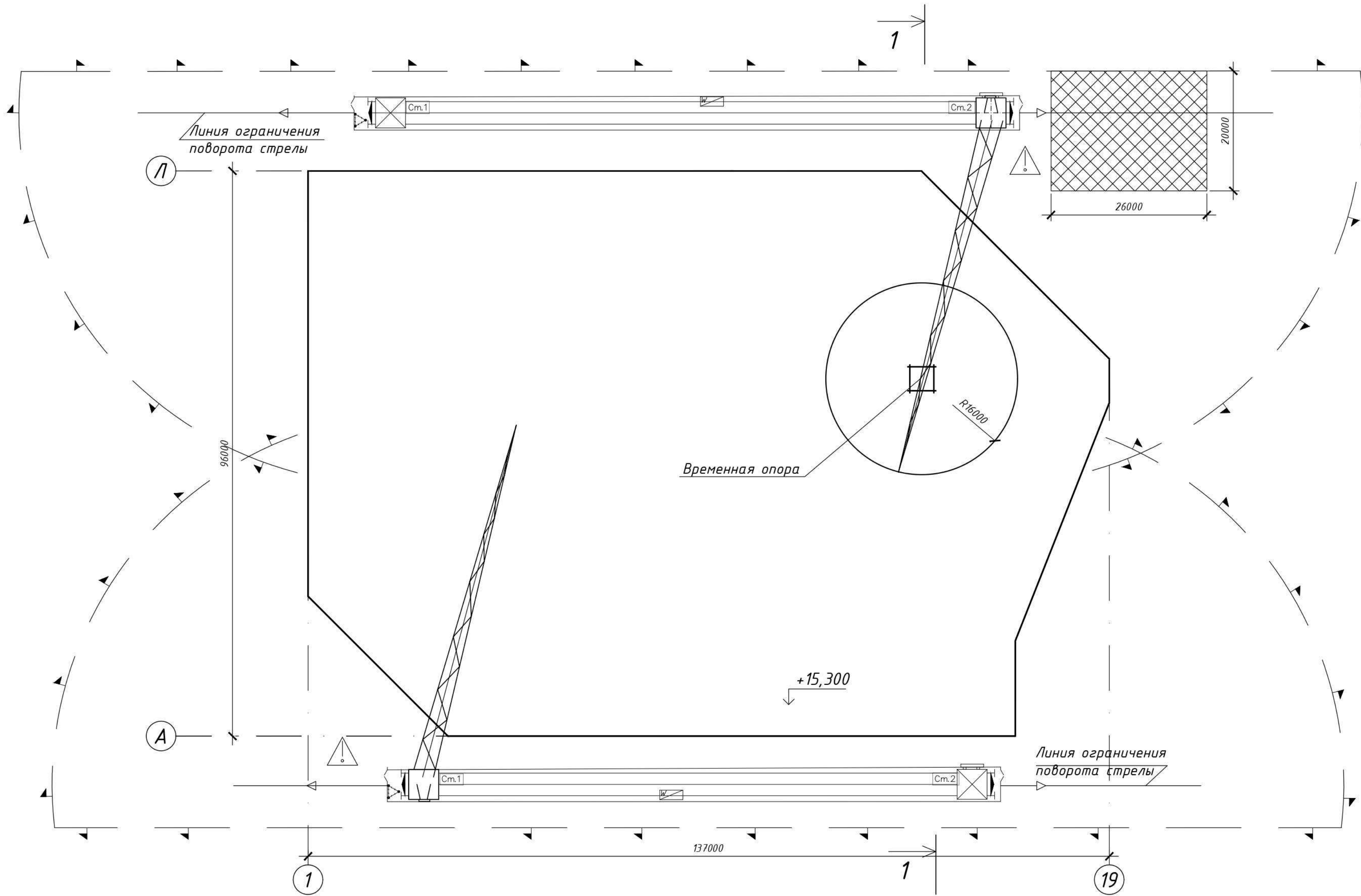
Опорное кольцо точно выверяется по высоте и в плане, так как без этого нельзя точно выдержать геометрическую форму всего купола.

При монтаже ребер их укрывают на весь пролет. Ребра монтируют в определенной последовательности для исключения большой односторонней нагрузки на внутреннее опорное кольцо. Устанавливают два противоположных ребра, затем - два следующих ребра в перпендикулярном направлении. После этого последовательно монтируют по одному ребру, равномерно заполняя всю площадь купола.

До установки постоянных связей устойчивость ребер обеспечивают парными расчалками. После монтажа всех несущих конструктивных элементов купола производится его раскручивание путем равномерного опускания с помощью домкратов.

Технология монтажа металлического профиля

- Монтажник М₃ осматривает профиль, проверяя маркировку.
- Монтажник М₃ 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 следит за его перемещением.
- Монтажник М₁, стоя на площадке кондуктора подает машинисту крана К сигнал подвести профиль к месту укладки. Монтажники М₁ и М₂ принимают профиль на высоте 20-30 см над колонной и разворачивают в нужном направлении. По сигналу монтажника М₁ машинист крана К медленно опускает профиль, а монтажники М₁ и М₂ направляют его так, чтобы риски на профиле совместились с рисками на колоннах.
- Незначительные отклонения риска на профиле и колоннах монтажники М₁ и М₂, стоя на площадке кондуктора, устраняют, рихтуя профиль ломом. Ветви стропы при этом остаются натянутыми.
- Монтажники М₁ и М₂, стоя на площадках кондуктора, расстроповывают профиль.



Условные обозначения

- Линия границы опасной зоны действия крана
- Шкаф электропитания крана
- Знак предупреждения об ограничении зоны действия крана

Схема строповки пачки листового металла

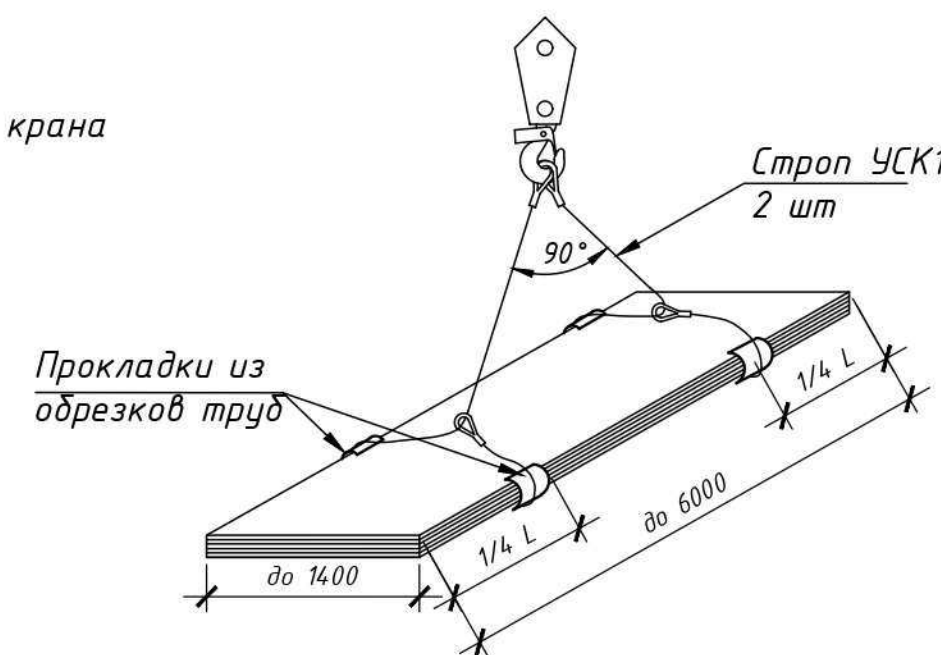


Схема строповки металлической трубы

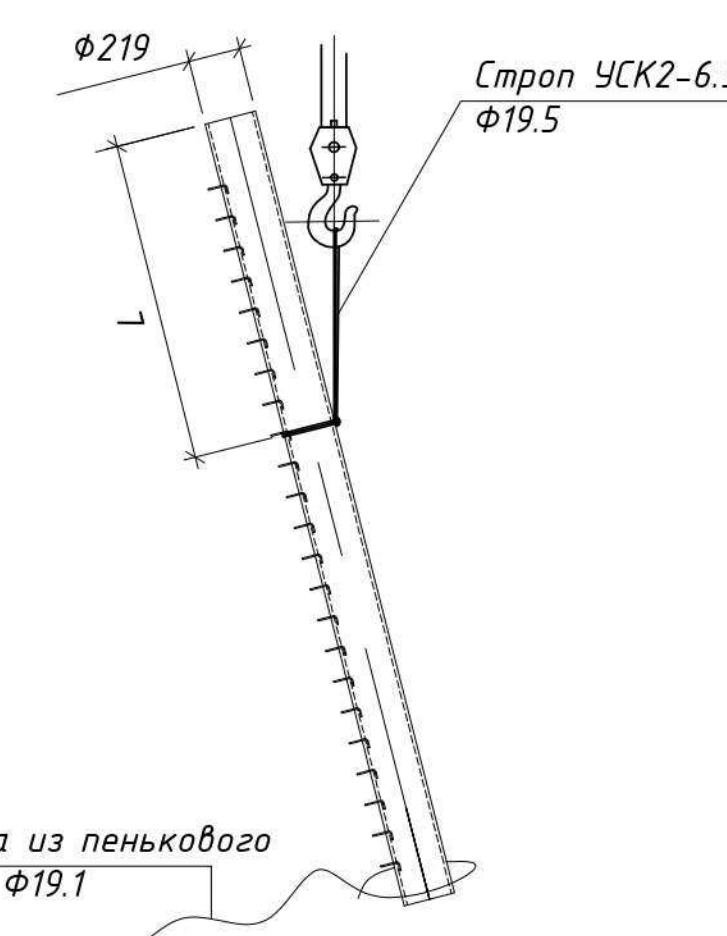
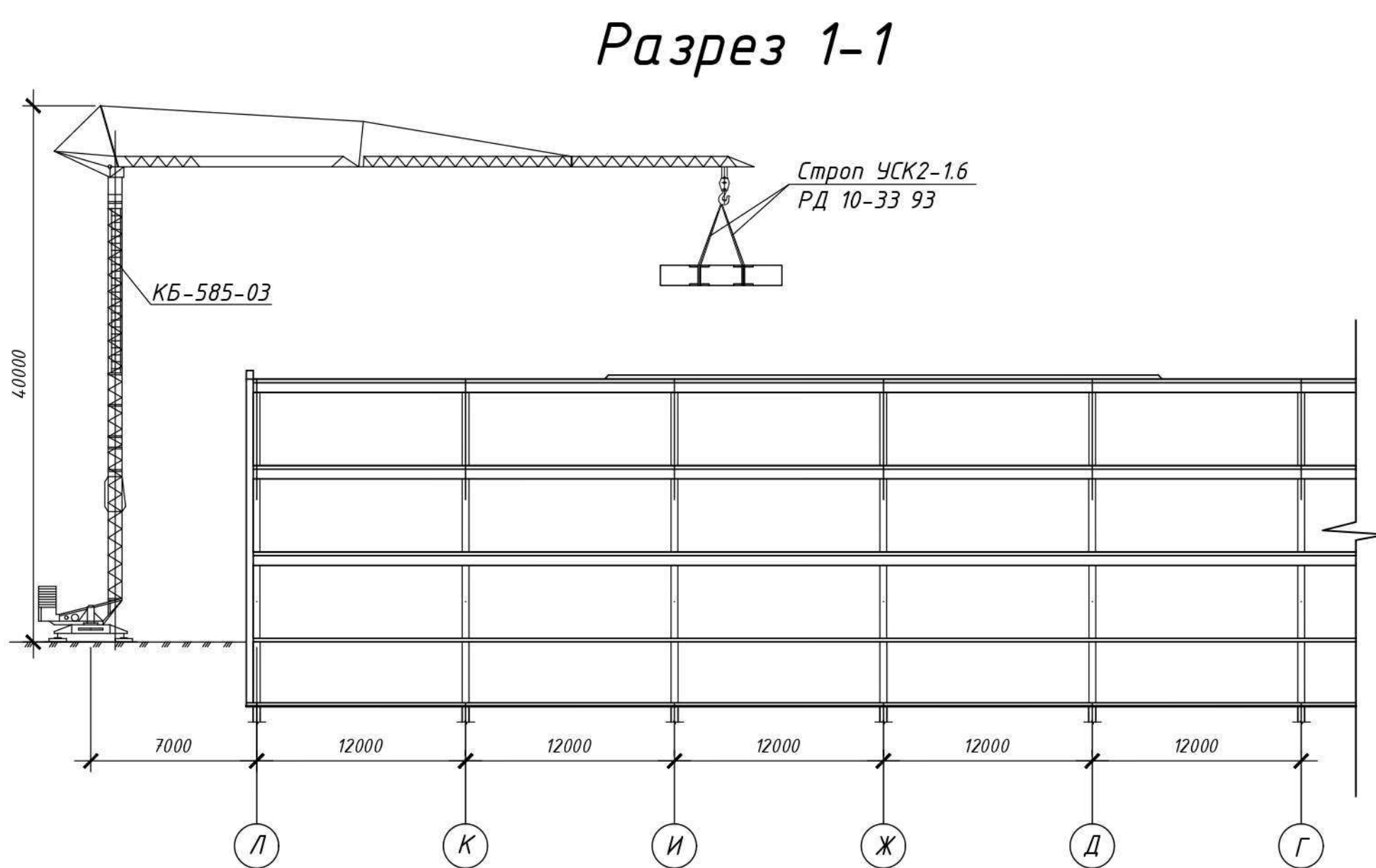
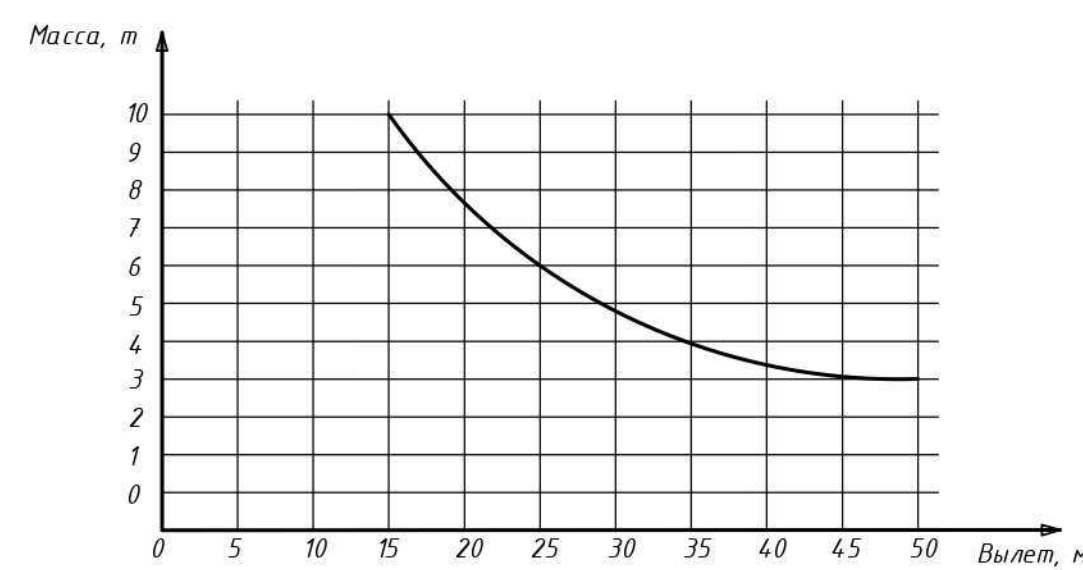


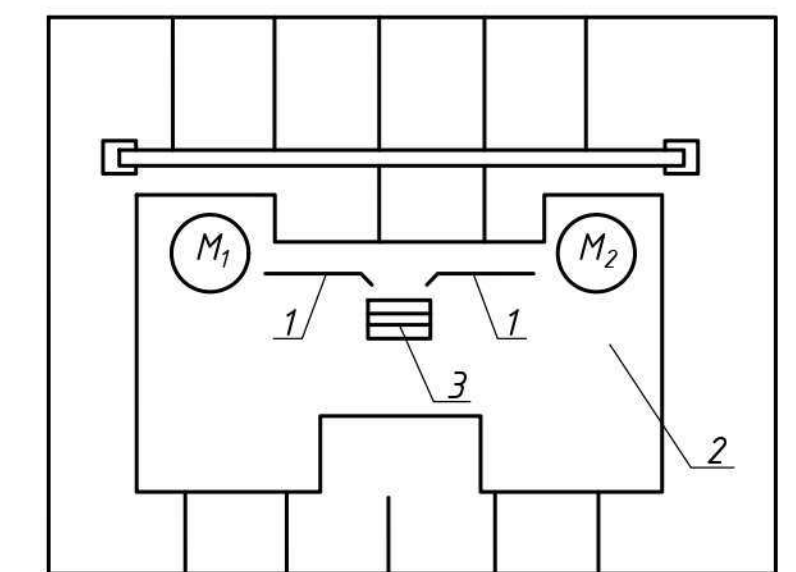
График грузоподъемности крана КБ-585-03 стрела до 50 м



Исполнители

- М₁ - монтажник V разряда
- М₂ - монтажник IV разряда
- М₃ - монтажник III разряда
- К - машинист крана V разряда

Организация рабочего места



- М₁, М₂ - рабочие места монтажников
- 1 - ломы
- 2 - кондуктор
- 3 - ящик с инструментами

Инструменты и инвентарь

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

ДП 08.05.01					
ХТИ - филиал СФУ					
Изм.	Кол. уч.	Лист	Изд.	Подп.	Дата
Разработал	Ильина Д.О.				
Консультант	Полыгина Т.А.				
Руководитель	Швабева Г.Н.				
Н. контроль	Швабева Г.Н.				
Зав. кафедрой	Швабева Г.Н.				
Торговый центр с подземной автостоянкой "Miggor"			Статус	Лист	Листов
				11	12
Каф. "Строительство"					

Календарный план производства работ

Наименование работ	Объем работ Ед.изм.	Затраты труда чел.-дн	Требуемые машины Наименование	Продолжительность работ, дни	Количество машин-смен	Число рабочих в смену	Состав бригады	График работы																																																																																																																																																																							
								Март												Апрель												Май												Июнь												Июль												Август												Сентябрь												Октябрь												Ноябрь												Декабрь												Январь												Февраль												Март												Апрель											
								1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100	101-110	111-120	121-130	131-140	141-150	151-160	161-170	171-180	181-190	191-200	201-210	211-220	221-230	231-240	241-250	251-260	261-270	271-280	281-290	291-300	301-310	311-320	321-330	331-340	341-350	351-360	361-370	371-380	381-390	391-400	401-410	411-420																																																																																																																														
Подготовительные работы	-	-	-	-	-	30	2	2	-																																																																																																																																																																						
Земляные работы	1000 м³	76,45	153,06	Бульдозер 200М, ИОН 20160 Экскаватор 200М, ИОН 2E230-3 Каток 200М, ИОН 160	202,71	9,5	2	4	-																																																																																																																																																																						
Устройство фундамента	100 м³	4,60	570,73	Бетонасос стационарный НВТ60С-10160 III	111,77	9	2	9	-																																																																																																																																																																						
Устройство подземной части (сборные конструкции)	100 м³	9,79	1288,36	Башенный кран КБ-585-03	46,36	8	2	4	-																																																																																																																																																																						
Устройство подземной части (монолитные работы)	100 м³	27,88	6481,32	Бетонасос стационарный НВТ60С-10160 III	192,12	46,5	2	16	-																																																																																																																																																																						
Устройство монолитного каркаса надземной части	100 м³	78,34	15365,21	Бетонасос стационарный НВТ60С-10160 III	487,85	110,5	2	20	-																																																																																																																																																																						
Заполнение каркаса и устройство перегородок	100 м³	216,00	3091,01	Башенный кран КБ-585-03	30,89	27	2	8	-																																																																																																																																																																						
Устройство кровли	100 м²	422,56	1877,76	Башенный кран КБ-585-03	86,76	21,5	2	7	-																																																																																																																																																																						
Монтаж ребристо-кольцевого купола	1 м	27,00	723,84	Башенный кран КБ-585-03	45,68	9,5	2	7	-																																																																																																																																																																						
Устройство фасадной системы	100 м²	100,57	3289,28	Башенный кран КБ-585-03	320,29	17	2	9	-																																																																																																																																																																						
Отделочные работы	100 м²	1152,71	11604,98	Растворонасос СО-49М	298,22	109	2	29	-																																																																																																																																																																						
Внутренние санитарно-технические работы	10 %	-	4444,55	-	-	37	2	8	-																																																																																																																																																																						
Наружные санитарно-технические работы	8 %	-	3555,64	-	-	29,5	2	6	-																																																																																																																																																																						
Внутренние электромонтажные работы	8 %	-	3555,64	-	-	29,5	2	8	-																																																																																																																																																																						
Внутренние слаботочные сети	5 %	-	2222,28	-	-	18,5	2	6	-																																																																																																																																																																						
Благоустройство территории	2 %	-	888,91	-	-	7,5	2	8	-																																																																																																																																																																						
Неучтенные работы	10 %	-	-	-	-	-	-	-	-																																																																																																																																																																						

Схема строповки арматурной сетки

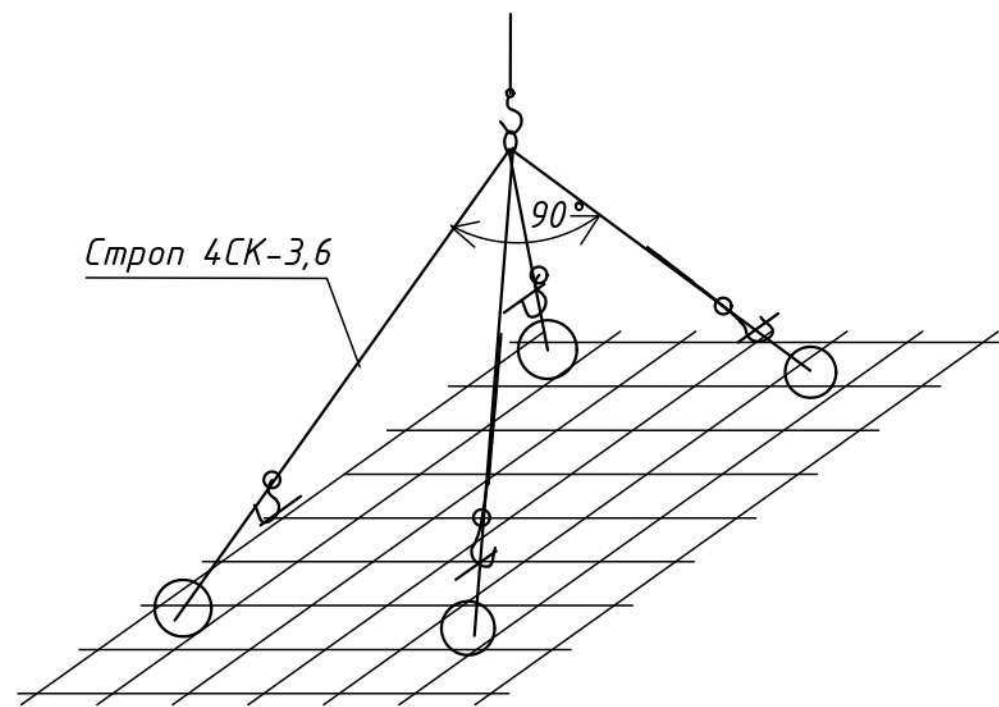


График движения рабочей силы

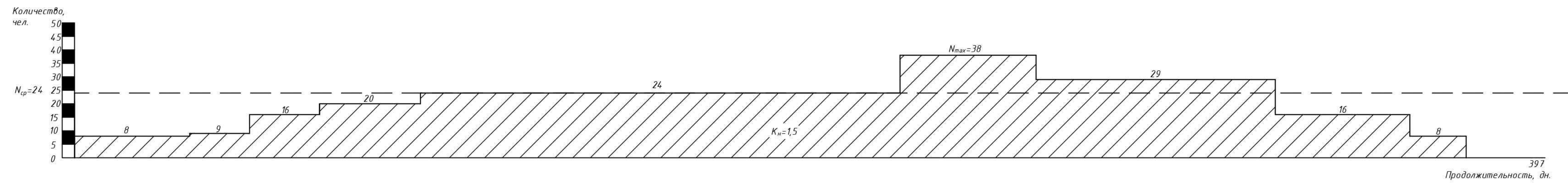


График поступления и расхода строительных материалов

Наименование	Ед.изм.	Кол-во	Вес	Сведения о автомобильях		График работы																																																																																																																																																																								
				Всего	Марка	Грузопод	Март												Апрель												Май												Июнь												Июль												Август												Сентябрь												Октябрь												Ноябрь												Декабрь												Январь												Февраль												Март												Апрель											
							1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100	101-110	111-120	121-130	131-140	141-150	151-160	161-170	171-180	181-190	191-200	201-210	211-220	221-230	231-240	241-250	251-260	261-270	271-280	281-290	291-300	301-310	311-320	321-330	331-340	341-350	351-360	361-370	371-380	381-390	391-400	401-410	411-420																																																																																																																														
Бетон	м³	164,96	874	38734,66	ЗИОМ, ИОН 2L 151601НВ 22Н-32	-																																																																																																																																																																								
Профиль "Молодечно"	шт	324	20,76	20,76	КамАЗ-65117	-																																																																																																																																																																								
Труба электросварная прямшовная	шт	180	7,14	7,14	КамАЗ-65117	-																																																																																																																																																																								
Лист металлический	шт	180	1,47	1,47	КамАЗ-65117	-																																																																																																																																																																								
Акриловое стекло	шт	36	1,332	1,332	МАЗ-504А	-																																																																																																																																																																								
Кирпич М-125	поддон	1977	49,425	49,425	DAF XF 105	-																																																																																																																																																																								
Стеклляные перегородки	шт	972	9,72	9,72	МАЗ-504А	-																																																																																																																																																																								
Витражи	шт	3015	57,285	57,285	DAF XF 105	-																																																																																																																																																																								
Сэндвич-панели	шт	1150	17,25	17,25	DAF XF 105	-																																																																																																																																																																								

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

ДП 08.05.01					
ХТИ - филиал СФУ					
Изм.	Кол. у.	Лист	Изд.	Подп.	Дата
Разработал	Ильина Д.О.				
Консультант	Полышкина Т.Н.				
Руководитель	Шибалева Г.Н.				
Н. контроль	Шибалева Г.Н.				
Зав. кафедрой	Шибалева Г.Н.				
Торговый центр с подземной автостоянкой "Miggor"				Статус	Лист
Календарный план производства работ, график движения рабочей силы, график поступления и расхода строительных материалов, схема строповки арматурной сетки				12	12
Каф. "Строительство"					

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
 Г.Н.Шибаета
подпись инициалы, фамилия
« 22 » 06 2019 г.

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

Торговый центр с подземной автостоянкой «Мигго»
Тема

Пояснительная записка


Руководитель


подпись, дата

К.Т.Н., доцент
должность, ученая степень

Г.Н.Шибаета
инициалы, фамилия

Студент


подпись, дата

Д.О. Ильина
инициалы, фамилия

Продолжение титульного листа ДП по теме Торговый центр с подземной автостоянкой «Мигго»

Консультанты по
разделам:

Архитектурно-строительный
наименование раздела

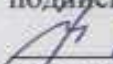
 22.06.19
подпись, дата

Г.Н.Шибеева
инициалы, фамилия

Расчетно-конструктивный
наименование раздела

 24.05.19
подпись, дата

А.Н.Дулесов
инициалы, фамилия

 24.05.19
подпись, дата


Г.В.Шурышева
инициалы, фамилия

Основания и фундаменты
наименование раздела

 24.05.19
подпись, дата

О.З.Халимов
инициалы, фамилия

Технология и организация
строительства
наименование раздела

 19.06.19
подпись, дата

Т.Н.Плотникова
инициалы, фамилия

ОТиТБ
наименование раздела

 19.06.19
подпись, дата

Е.А.Бабушкина
инициалы, фамилия

Оценка воздействия на
окружающую среду
наименование раздела

 19.06.19
подпись, дата

Е.Е.Ибе
инициалы, фамилия

Экономика
наименование раздела

 04.06.19
подпись, дата

Е.Е.Ибе
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

 22.06.19
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

Ильиной Дарьи Олеговны
(Фамилия, имя, отчество студента)

выполненную на тему «Торговый центр с подземной автостоянкой «Mirror»»


по реальному заказу _____
(указать заказчика, если имеется)

с использованием ЭВМ AutoCAD 2019, 3ds Max 2016, SCAD office,
Microsoft Word 2015, Microsoft Excel 2015, ГРАНД Смета,
Теремок, Экологический калькулятор ОНД-86
(название задачи, если имеется)

Положительные стороны работы _____

в объеме 132 листов дипломного проекта, отмечается, что работа выполнена в соответствии с установленными требованиями и допускается кафедрой к защите.

Зав. кафедрой Г.Н.Шибяева

«» 22.06 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. Шibaева
(инициалы, фамилия)

« ___ » _____ 2019 г

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

в форме дипломного проекта
(бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации)

Студенту (ке) Ильиной Дарье Олеговне
(фамилия, имя, отчество студента(ки))

Группа 33-2 Направление (специальность) 08.05.01
(код)

Строительство уникальных зданий и сооружений
(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы Торговый центр с подземной
автостоянкой «Migrog»

Утверждена приказом по университету № 01 от 09.01.2019

Руководитель ВКР Г.Н. Шibaева, к.т.н., зав. каф. 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

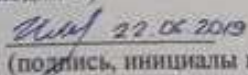
Перечень графического или иллюстративного материала с указанием основных
чертежей, плакатов, слайдов 5 листов – архитектура, 2 листа – строительные
конструкции, 2 листа – основания и фундаменты, 3 листа – технология и организация
строительства

Руководитель ВКР


(подпись)

Г.Н. Шibaева
(инициалы и фамилия)

Задание принял к исполнению


(подпись, инициалы и фамилия студента)

Д.О. Ильина

« ___ » _____ 2019 г.

ABSTRACT

Of the graduation project by Ilina Darya Olegovna
(surname, first name, patronymic)

Theme: Shopping center with underground parking «Mirror»

The relevance of the topic and its importance: The construction of a shopping center is a very relevant and sought-after event, as it is a specially designed building that combines various outlets, catering, services and entertainment, as well as an underground parking lot. They are more environmentally friendly, do not spoil the appearance of the building and the landscape. The shopping center is located in the North Dam area, which allows visiting it not only to residents of Abakan, but also to residents of nearby communities.

Calculations carried out in the explanatory note: The work was done on 132 A4 pages, contains 33 figures, 28 charts. It consists of 7 sections, introduction, conclusion, list of references. The sections: architectural, constructive, foundations, technology and organization of construction, construction economy, occupational safety and safety engineering, environmental impact assessment. The graphic part is presented on 5 sheets of A0 format, 7 sheets of A1 format.

Usage of computer: In all sections of the graduation project including the execution of the explanatory note and graphical part the computer standard and special building programs have been used: Google Chrome, AutoCAD 2019, 3ds Max 2016, SCAD office, Microsoft Office Word 2015, Microsoft Office Excel 2015, GRAND Smeta, Teremok.

The development of environmental and nature conservative measures: The calculation of emissions into the atmosphere caused by a variety of impacts has been made, the use of eco-friendly materials has been provided for in the work, as well as planting of greenery and improving the territory.

Quality of presentation: The explanatory note and drawings have been made with high quality on a computer. The printout has been done on a laser printer with color printing for better visual expression.

Coverage of results: The results of this work have been set out in sequence; they are specific and cover all stages of construction.

Degree of authorship: The content of the graduation work has been developed by the author independently.

The author of the graduation project


signature

Ilina D.O.
(first name, surname)

Supervisor


signature

Shibaeva G.N.
(first name, surname)

АННОТАЦИЯ

на дипломный проект Ильиной Дарьи Олеговны
(фамилия, имя, отчество)

на тему: «Торговый центр с подземной автостоянкой «Migrog»»

Актуальность тематики и ее значимость: Строительство торгового центра является весьма актуальным и востребованным мероприятием, так как представляют собой специально спланированное здание, которое объединяет различные торговые точки, предприятия общественного питания, услуг и развлечений, а также подземную автостоянку. Они более экологичны, не портят внешний вид здания и ландшафт. Торговый центр расположен в районе Северной Дамбы, что позволяет посещать его не только жителям Абакана, а также жителям близлежащих населенных пунктов.

Расчеты, проведенные в пояснительной записке: Работа выполнена на 132 страницах формата А4, содержит 33 иллюстраций, 28 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 5 листах формата А0, 7 листов 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 2019, 3ds Max 2016, 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

Ильина.Д.О.
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работы


подпись

Шibaева.Г.Н.
(фамилия, имя, отчество)