

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Строительные конструкции и управляемые системы

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ С.В. Деордиев

подпись инициалы, фамилия

« ____ » _____ 2022 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

код и наименование специальности

Многоэтажное офисное здание в г. Екатеринбурге с каркасно-ствольной
конструктивной системой

тема

Пояснительная записка

Руководитель

подпись, дата

доцент, канд. тех. наук

должность, ученая степень

А.В. Тарасов

инициалы, фамилия

Выпускник

подпись, дата

А.А. Алексева

инициалы, фамилия

Красноярск 2022 г.

Продолжение титульного листа дипломного проекта по теме _____
Многоэтажное офисное здание в г. Екатеринбурге с каркасно-ствольной конструктивной системой

Консультанты по разделам:

Вариантное проектирование

наименование раздела

подпись, дата

А.В. Тарасов

инициалы, фамилия

Архитектурно-строительный

наименование раздела

подпись, дата

Е.М. Сергуничева

инициалы, фамилия

Расчетно-конструктивный

включая фундаменты

наименование раздела

подпись, дата

А.В. Тарасов

инициалы, фамилия

подпись, дата

О.М. Преснов

инициалы, фамилия

Организация строительства

наименование раздела

подпись, дата

В.Н. Шапошников

инициалы, фамилия

Технология строительного

производства

наименование раздела

подпись, дата

В.Н. Шапошников

инициалы, фамилия

Экономика строительства

наименование раздела

подпись, дата

И.А. Саенко

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

А.В. Тарасов

инициалы, фамилия

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

Инженерно-строительный институт
институт
Строительные конструкции и управляемые системы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ С.В. Деордиев
подпись инициалы, фамилия
« _____ » _____ 2022 г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

в форме _____ дипломного проекта _____

Красноярск 2022 г.

• *графический материал (чертежи КЖ, КМ, КМД, КД)-6 листов:* _____
Планы расположения несущих конструкций, разрезы, узлы
сопряжения основных элементов
Консультант ВКР А.В. Тарасов, доцент, канд. тех. наук
(подпись, инициалы фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Фундаменты

Вариантное проектирование фундаментов, сравнение буронабивных и полых свай

• *графический материал (1 лист)* Схема расположения свай,
инженерно-геологический разрез
Консультант ВКР О.М. Преснов, доцент, к.т.н.
(подпись, инициалы фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Технология строительного производства

ТК на устройство монолитного ядра жесткости

• *графический материал (1-2 листа)* ТК на устройство монолитного
ядра жесткости

Консультант ВКР В.Н. Шапошников
(подпись, инициалы фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Организация строительного производства

СГП на возведение надземной части, календарный график строительства

• *графический материал (1-2 листа)* СГП на возведение надземной
части, календарный график строительства

Консультант ВКР В.Н. Шапошников
(подпись, инициалы фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Экономика строительства

Социально-экономическое обоснование, составление и анализ структуры

Локального сметного расчета на монтаж каркаса консольной
части здания, технико-экономические показатели

Консультант ВКР И.А. Саенко, доктор экономических наук
(подпись, инициалы фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Дополнительные разделы

Минимальное количество листов графического материала – 13-14

КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК выполнения этапов ВКР

Наименование раздела	Срок выполнения
Вариантное проектирование	31.01-7.02
Архитектурно-строительный	08.02-28.02
Расчетно-конструктивный, включая фундаменты	01.03-11.04
Технология строительного производства	12.04-30.04
Организация строительного производства	02.05-28.05
Экономика строительства	30.05-13.06

Руководитель ВКР

Задание принял к исполнению

(подпись)

А.А. Алексеева

(подпись, инициалы и фамилия студента)

«13» 01 2022 г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Многоэтажное офисное здание в г. Екатеринбурге с каркасно-ствольной конструктивной системой» содержит 95 страниц текстовой части, 7 приложений, 47 использованных источников и 13 листов графической части.

Ключевые слова: СТРОИТЕЛЬСТВО, УНИКАЛЬНОЕ ЗДАНИЕ, ВЫСОТНОЕ ЗДАНИЕ, ОФИСНОЕ ЗДАНИЕ, СВАЙНО-ПЛИТНЫЙ ФУНДАМЕНТ, МОНОЛИТНЫЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОН, ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА, СТРОИТЕЛЬНЫЙ ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН, ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ, ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ.

Вид строительства – новое строительство. Объект проектирования – высотное офисное здание, имеющее форму правильного восьмиугольника в плане.

Цели дипломного проектирования:

- систематизация, закрепление, расширение теоретических знаний и практических навыков по специальности;
- подтвердить умение решать на основе полученных знаний инженерно-строительные задачи;
- показать подготовленность к практической работе в условиях современного строительства.

Задачи разработки проекта:

- запроектировать высотное здание с соблюдением всех строительных и пожарных норм.

Цель строительства:

- создание общественного пространства для офисов и проведения досуга.

В результате расчета были определены наиболее оптимальные конструктивные и архитектурные решения, которые соответствуют предъявляемым требованиям.

Продолжительность строительства составит 36 месяцев. В дипломной работе выполнены следующие пункты:

- сравнение вариантов колонн;
- теплотехнические расчеты светопрозрачного фасада и конструкции кровли;
- конструктивные расчеты основных несущих конструкций здания: металлические балки, железобетонное ядро жёсткости, железобетонные перекрытия, железобетонные колонны;

– сравнение двух вариантов устройства плитно-свайного фундамента: с буронабивными и полыми сваями;

– тех. карта на железобетонное ядро жесткости;

– строительный генеральный план и календарный график на основной период строительства.

– выполнен локальный сметный расчет на устройство железобетонного ядра жесткости, посчитаны технико-экономические показатели проекта.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1 Вариантное проектирование	8
1.1 Анализ аналогов	8
1.1.1 БЦ «Демидов»	8
1.1.2 Башня «Исеть»	9
1.1.3 Башня на набережной	10
1.2 Анализ проектируемого здания	10
1.2.1 Вариант №1 – монолитные железобетонные колонны круглого сечения	10
1.2.2 Вариант №2 – колонны из труб стальных электросварных прямошовных	11
1.3 Оценка рассматриваемых вариантов, анализ результатов и окончательный выбор варианта конструктивного решения	12
2 Архитектурные решения	14
2.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации	14
2.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства.....	14
2.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства.....	16
2.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения	16
2.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей.....	17
2.6 Описание архитектурно–строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия.....	17
2.7 Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих	

					ДП—08.05.01–2022 ПЗ			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Многоэтажное офисное здание в г. Екатеринбурге с каркасно-ствольной конструктивной системой	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Алексеева А. А.						3	150
Проверил	Тарасов А.В.					СКиУС		
Н. контроль	Тарасов А.В.							
Зав. кафедр.	Деордиев С.В.							

безопасность полета воздушных судов (при необходимости).....	17
2.8 Описание решений по декоративно–художественной и цветовой отделке интерьеров – для объектов непромышленного назначения	17
3 Конструктивные и объемно-планировочные решения	19
3.1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства	19
3.2 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций.....	19
3.2.1 Общие положения.....	19
3.2.2 Расчетная схема здания, сбор нагрузок	20
3.2.3 Результаты расчета	26
3.2.4 Расчет армирования ядра жесткости	27
3.2.5 Расчет армирования плиты перекрытия.....	30
3.2.6 Расчет армирования монолитных колонн	32
3.2.7 Проверка сечений элементов.....	35
3.2.8 Расчет и конструирование узлов.....	37
3.3 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства	39
3.3.1 Общие сведения, оценка инженерно-геологических условий площадки строительства	39
3.3.2 Проектирование фундамента на буронабивных сваях	42
3.3.3 Проектирование фундамента с полый свайей круглого сечения	44
3.3.5 Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности ...	48
3.3.6 Расчет плиты ростверка на продавливание колонной	48
4 Технология строительного производства.....	50
4.1 Область применения	50
4.2 Общие положения	50
4.3 Организация и технология выполнения работ.....	50
4.3.1 Опалубочные работы.....	50
4.3.2 Армирование	51
4.3.3 Бетонирование.....	53

4.3.4	Распалубливание конструкции	56
4.4	Требования к качеству работ	57
4.5	Потребность в материально-технических ресурсах	62
4.6	Техника безопасности и охрана труда	64
4.7	Технико-экономические показатели	66
5	Организация строительного производства	68
5.1	Область применения строительного генерального плана	68
5.2	Определение зон действия монтажных кранов и грузоподъемных механизмов с учетом реальных условий строительства	69
5.3	Проектирование временных проездов и автодорог	70
5.4	Проектирование складского хозяйства и производственных мастерских: обоснование размеров и оснащения площадок для	70
5.5	Расчет автомобильного транспорта	71
5.6	Проектирование бытового городка: обоснование потребности строительства в кадрах, временных зданиях и сооружениях	72
5.7	Расчет потребности в электроэнергии топливе, паре, кислороде и сжатом воздухе на период строительства, выбор источника и проектирование схемы электроснабжения строительной площадки	73
5.8	Расчет потребности в воде на период строительства	78
5.9	Мероприятия по охране труда и технике безопасности	79
5.10	Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов	83
5.11	Расчет технико-экономических показателей стройгенплана	79
5.12	Определение продолжительности строительства жилого дома, расположенного по адресу: г. Екатеринбург, ул. Бориса Ельцина, д.3/2.....	84
6	Экономика строительства	86
6.1	Социально-экономическое обоснование строительства	86
6.2	Составление и анализ локального сметного расчета на устройство вертикальных элементов ядра жесткости	92
6.3	Технико-экономические показатели	94
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ		96
ПРИЛОЖЕНИЕ А		101
ПРИЛОЖЕНИЕ Б		105
Б.1	Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	106

Б.1.1 Теплотехнический расчет конструкции кровли	106
Б.1.2 Теплотехнический расчет светопрозрачных конструкций	108
ПРИЛОЖЕНИЕ В	109
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	119
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	124
ПРИЛОЖЕНИЕ Е	124
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж	124

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

ВВЕДЕНИЕ

Объектом выпускной квалификационной работы является 31-этажное здание в г. Екатеринбург с каркасно-ствольной конструктивной системой. Особенностью проектируемого здания является его высота. Строительство высотных зданий помогает найти решения для различных задач, таких как градостроительство (проблема нехватки места); эстетика (проектирование интересного и необычного фасада); формирование массового образа, который работает как достопримечательность и архитектурный символ города и др.

Екатеринбург – административный центр Уральского федерального округа и Свердловской области. Крупнейший административный, культурный, научно-образовательный центр Урала. Входит в 600 крупнейших городов мира, производящих 60% глобального ВВП. Один из крупнейших в стране транспортно-логистических узлов, важный промышленный центр.

В Екатеринбурге активно развивается рынок коммерческой недвижимости.

Арендная ставка в Москве на офисные помещения класса «А» ниже, чем на аналогичное помещение в Екатеринбурге. Этот факт говорит о сильном дефиците качественных офисных площадей в уральском регионе.

Проектируемое здание можно отнести к классу А, так как это уникальное здание, что уже подразумевает что в нем будут включены важные аспекты, например, как повышенные требования к безопасности, лучшие и надёжные системы водоснабжения и электроснабжения, скоростные лифты, высокое качество отделки, развитая инфраструктура, высший уровень комфорта и престижа для любых компаний.

Учитывая нехватку помещений класса А, проектируемое офисное здание будет востребованным.

Дипломный проект состоит из пояснительной записки и графической части.

Пояснительная записка включает в себя следующие разделы:

- вариантное проектирование;
- архитектурные решения;
- конструктивные и объемно-планировочные решения;
- организация и технология строительного производства;
- экономика строительства.

Ввиду большого распространения компьютерных технологий и программного обеспечения, в данном проекте использовались следующие программные комплексы: SCAD++, AutoCAD 2021, Revit 2021, IDEAStatica, Microsoft Word, Microsoft Excel.

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

1 Вариантное проектирование

1.1 Анализ аналогов

1.1.1 БЦ «Демидов»

Деловой дом «Демидов» – бизнес-центр в Екатеринбурге, состоит из двух блоков – 9-этажной первой очереди «1А», изначально строившейся как конгресс-холл (в 2009 году здание в недостроенном состоянии было передано Президентскому центру Б.Н. Ельцина) и второй очереди «1Б» – 33-этажного высотного здания для размещения офисов.

В первоначальном проекте также были панорамный купол над акваторией городского пруда, соединённый стеклянным переходом с конгресс-холлом, и пешеходный мост на противоположный берег, но эта часть проекта не была реализована.

По ходу строительства менялось и название объекта – изначально в проекте он фигурировал как «Демидов плаза», затем как бизнес-центр «Демидов», затем «DEMIDOF», окончательным вариантом стал «деловой дом «Демидов».

Общая площадь «Демидова» составила 47 000 квадратных метров. На первых этажах здания расположились переговорные, трансформирующийся конференц-зал, зона для кофе-брейка. На верхних этажах расположены помещения со свободной планировкой, предназначенные для размещения офисов. Всего в здании 11 лифтов ThyssenKrupp. Фасад здания выполнен из конструкций архитектурных алюминиевых профилей, большая его часть состоит из закаленных стекол со специальным светоотражающим покрытием снаружи и энергоэффективных травмобезопасных стекол изнутри.



Рисунок 1.1 – БЦ «Демидов»

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

1.1.2 Башня «Исеть»

Башня «Исеть» – 52-этажный небоскрёб на территории будущего комплекса Екатеринбург-Сити, построенный в 2008–2016 гг. Здание имеет преимущественно жилое назначение, при этом не исключается возможность размещения офисных площадей в нижней части (от 8 до 12 этажей). Всего в башне размещено 225 апартаментов, по данным Росреестра имеющих тип «Нежилое помещение».

Башня «Исеть» являлся самым северным небоскрёбом планеты из уже построенных, но ещё в августе 2016 года её опередил по высоте строящийся в Санкт-Петербурге «Лахта-Центр», который по завершении строительства отобрал этот неофициальный титул, поскольку он выше (более, чем на 250 метров) и севернее (на 3,5 градуса) «Исети».

Башня «Исеть» представляет собой жилой комплекс высотой 212,8 м и общей площадью 80 983 м² (из них 23 780 м² это площадь подземных этажей и пристроенной стоянки).

В здании располагается 225 апартаментов разной площади, минимальная – 78 м², максимальная – 500 м². С 6 по 39 этаж находятся 2–3-комнатные апартаменты (от 79 до 164 м²), с 41 по 47 этаж – 4-комнатные (228–292 м²). По состоянию на июль 2021 года, стоимость выставленных на продажу квартир составляла от 255 до 263 тыс. руб. за 1 м².

Вершина небоскрёба будет использоваться в технических целях и для эвакуации в случае пожара. Здесь не будет смотровых площадок, по причине того, что башня предназначена для жилых апартаментов.



Рисунок 1.2 – Башня «Исеть»

арматурой по высоте колонны, охватывающей все продольные стержни и расположенной по контуру и внутри поперечного сечения.

Конструкцию поперечной арматуры в пределах поперечного сечения и максимальные расстояния между хомутами и связями по высоте колонны следует принимать такими, чтобы предотвратить выпучивание сжатых продольных стержней и обеспечить равномерное восприятие поперечных сил по высоте колонны.

При работе с монолитными колоннами выделяют следующие преимущества: возможность следить за качеством укладки бетонной смеси. Из недостатков наблюдают: трудоемкость монолитного бетонирования и длительный срок, необходимый для твердения бетонной смеси.

У железобетонных колонн имеется определенный набор характеристик и свойств:

- большой показатель сопротивляемости к внешнему влиянию;
- стабильность по отношению к сейсмическому воздействию;
- стабильность по отношению к отрицательным температурам.

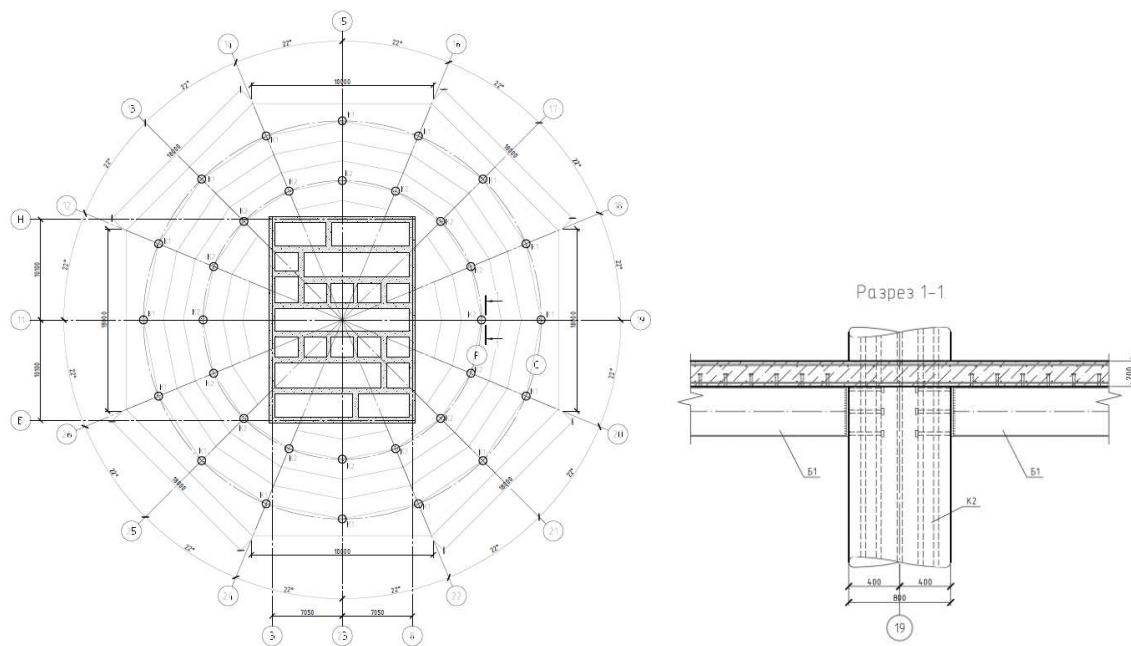


Рисунок 1.4 – Схема расположения железобетонных колонн на отм. +4,200 (Вариант 1)

1.2.2 Вариант №2 – колонны из труб стальных электросварных прямошовных

Для изготовления металлических несущих колонн используют двутавровые балки, либо профильные или круглые трубы.

Металлические конструкции обладают рядом достоинств:

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-08.05.01-2022 ПЗ					11

Таблица 1.1 – Техничко-экономические показатели сформированных вариантов

Наименование показателя	Монолитные железобетонные колонны круглого сечения	Колонны из труб стальных электросварных прямошовных
1	2	3
Расход стали, м ³	0,0633	0,0856
Расход бетона, м ³	2,0467	-
Стоимость (руб)	40866,48	115000
Трудоемкость (чел/ч)	1,81	3

С учетом наименьшей стоимости варианта и наименьшего расхода стали для дальнейшей разработки принимается вариант колонн из монолитного железобетона.

2 Архитектурные решения

2.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации

В качестве проектируемого объекта выступает 31-этажное здание в г. Екатеринбург с каркасно-ствольной конструктивной системой. Здание представляет собой в плане правильный восьмиугольник со сторонами 18 м.

Размеры проектируемого объекта в осях А-П – 43,46 м, в осях 1-10 – 43,46 м.

В центральной части здания расположено железобетонное ядро жесткости прямоугольной формы, размерами 20,8х14,7 м.

Колонны расположены по окружности: 16 колонн с шагом 23°, радиусом 14 м; 16 колонн с шагом 23°, радиусом 20 м.

За нулевую отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа. Максимальная относительная отметка здания – +135,45 м. Высота этажа – 4,2 м.

Здание предназначено для расположения офисов государственных и негосударственных организаций и учреждений. По контуру располагаются офисные помещения. В центральной зоне расположены лестнично-лифтовые узлы, санузлы и служебные помещения.

На технических этажах (11, 22, 31 этажи) свободная планировка под размещения оборудования инженерных систем и датчиков мониторинга несущих конструкций здания.

Сообщение между этажами обеспечивается по незадымляемой лестничной клетке типа НЗ, с подпором воздуха и аварийным источником света. Вход на них осуществляется на каждом этаже через тамбур-шлюз.

В здании предусмотрено девять пассажирских лифтов грузоподъемностью 1000 кг с размерами кабин 1100×2000×2300 мм и один лифт грузоподъемностью 1275 кг с размерами кабин 1200×2300×2300 мм. Лифт, грузоподъемностью 1275 кг соответствует доступности для МГН, все лифты марки KONE N MiniSpace.

Кровля здания – плоская, рулонная, неэксплуатируемая с внутренним централизованным водостоком. Крыша имеет ограждение по периметру 1,5 м по п 6.15 [15].

2.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

Принятые объемно-пространственные и архитектурно-художественные решения здания обусловлены функциональным назначением сооружения, климатическими условиями района строительства, номенклатурой индустриальных сертифицированных строительных изделий и материалов, требованиями нормативных документов по обеспечению безопасной эксплуатации зданий и сооружений, а также требованиям доступности зданий для инвалидов и других маломобильных групп населения (далее МГН).

Проект разработан на основании следующих нормативных документов:

- СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения» [1];
- СП 59.13330.2020 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения» [2];
- СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» [3];
- СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение» [4];
- СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» [5];
- СП 51.13330.2011 «Защита от шума» [6];
- СП 29.13330.2011 «Полы» [7];
- СП 17.13330.2017 «Кровли» [8];
- СП 1.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы» [9];
- СП 2.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты» [10];
- СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям» [11];
- СП 477.1325800.2020 «Здания и комплексы высотные. Требования пожарной безопасности» [13].

Принятые планировочные решения (размеры помещений, ширина коридоров и лестничных маршей, количество эвакуационных выходов) обеспечивают возможность своевременной и беспрепятственной эвакуации людей из здания до наступления угрозы их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара.

Основные показатели по проекту:

- уровень ответственности здания – повышенный по ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения» п. 10.2 [12];
- степень огнестойкости здания – I по п. 9.2.1 [15];

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

- класс конструктивной пожарной опасности – С0 по п. 9.2.1 [15];
- класс функциональной пожарной опасности – Ф4.3 по п. 5.6.1 [11].

2.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства

При проектировании здания применены решения, которые отвечают экономичности и индустриализации строительства.

В наружной отделке применено витражное остекление по системе ALU F50 с двухкамерным стеклопакетом толщиной 44 мм (6M1-Ar12-6M1-Ar12-И8). Профили системы обеспечивают максимальную прозрачность и визуальную легкость конструкции за счет оптимальной конфигурации.

Внутренняя отделка помещений выполнена в соответствии с их функциональным назначением и гигиеническим нормативам.

Основные задачи, которые были решены при проектировании интерьера в целях создания наилучших условий для протекания рабочего процесса в офисе:

- рациональное зонирование офисных помещений;
- применение цветовой отделки строительных элементов, рациональное комбинирование естественного и искусственного освещения помещений для создания оптимальных условий труда работающего персонала.

2.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения

При выполнении отделки используются пожаробезопасные и экологичные отделочные материалы, которые имеют сертификаты или гигиенические заключения.

Экспликация полов, ведомость отделки помещений представлены в Приложении А (таблицы А.1-А.2).

В офисных помещениях внутренние перегородки выполнены из кирпичной кладки толщиной 120 мм. Облицованы декоративной штукатуркой Profilux. Напольное покрытие – керамогранитная плитка толщиной 12 мм на клею в растворе. Отделка потолка представлена в виде подвесных потолков «Армстронг» белого цвета.

Все металлические несущие элементы каркаса окрашиваются огнезащитной краской «Унипол» серого цвета (RAL 7035).

В отделке санитарных узлов используется керамическая плитка серого цвета.

В лифтовых холлах – облицовка искусственным камнем.

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

2.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей

Планировка офисных помещений выполнена с учетом норм естественного освещения и условий инсоляции. Панорамное остекление фасада позволит оптимально использовать естественное дневное освещение.

При проектировании витражей учтены нормативные коэффициенты естественного освещения СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение» таблица Л.1: для офисов коэффициент естественной освещенности равен 0,6%.

Теплотехнический расчет витражного остекления представлен в приложении Б.

2.6 Описание архитектурно–строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия

Лифтовые шахты и машинные отделения лифтов не имеют смежных стен с помещениями с постоянным пребыванием людей.

Мероприятия, предусмотренные в данном проекте для обеспечения защиты помещений от шума, вибрации и другого воздействия:

- обеспечение герметичности витражных систем за счет термовставок, герметизирующих лент и специальных уплотнителей, а также применение двухкамерного стеклопакета;

- использование в конструкции пола звукоизолирующих материалов;

- оснащение дверей герметичными притворами.

2.7 Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полета воздушных судов (при необходимости)

Здание должно иметь световое ограждение на самой верхней точке и ниже через каждые 45 метров, при этом в верхних точках здания должно быть установлено не менее двух заградительных огней, работающих одновременно.

Для обеспечения безопасности полетов воздушных судов вблизи высотных объектов на кровле здания размещены авиационные огни таким образом, что с любого направления в горизонтальной плоскости было видно не менее двух огней.

2.8 Описание решений по декоративно–художественной и цветовой отделке интерьеров – для объектов непромышленного назначения

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

Декоративно-художественная и цветовая отделка помещений технического назначения, лифтовых холлов, коридоров, лестничных клеток и офисных помещений выполнена в единой цветовой гамме.

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

3 Конструктивные и объемно-планировочные решения

3.1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Вид строительства – новое строительство общественного объекта.

Объект строительства – 31-этажное здание в г. Екатеринбург с каркасно-ствольной конструктивной системой.

Характеристики района строительства приведены в таблице 3.1.

Инженерно-геологическая колонка (см. рис. 3.14).

Таблица 3.1 – Характеристика района строительства

Параметр	Значение
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92, °С	-32
Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8 °С, сут	220
Средняя температура периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8 °С, °С	-5,5
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с	4
Преобладающее направление ветра за декабрь – февраль	ЮЗ
Снеговой район	III
Нормативное значение веса снегового покрова S_g	1,5
Ветровой район	I
Нормативное значение ветрового давления w_0	0,23
Климатический район для строительства	IV
Сейсмичность площадки строительства, баллах, при степени сейсмической опасности:	
А	-
В	6
С	8
Тип местности	С

3.2 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций

3.2.1 Общие положения

Здание выполнено по каркасно-ствольной конструктивной системе. Здание представляет собой в плане правильный восьмиугольник со сторонами 18 м. Высота этажа 4,2 м.

Характеристика основных конструкций здания приведены ниже:

– Фундаменты – плитно-свайные;

									Лист
									19
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-08.05.01-2022 ПЗ				

- ограждающие конструкции – витражное остекление по системе ALT F50 с двухкамерным стеклопакетом толщиной 44 мм (6M1-Ar12-6M1-Ar12-И8);
- внутренние стены – монолитные железобетонные стены 600 мм, 400 мм;
- перегородки – кирпичная кладка толщиной 120 мм;
- перекрытия – монолитные железобетонные 200 мм;
- кровля здания – плоская, рулонная, неэксплуатируемая с внутренним централизованным водостоком.

3.2.2 Расчетная схема здания, сбор нагрузок

Расчетная схема в ПК SCAD представлена на рисунке 3.1.

Сбор нагрузок представлен в таблице 3.2.

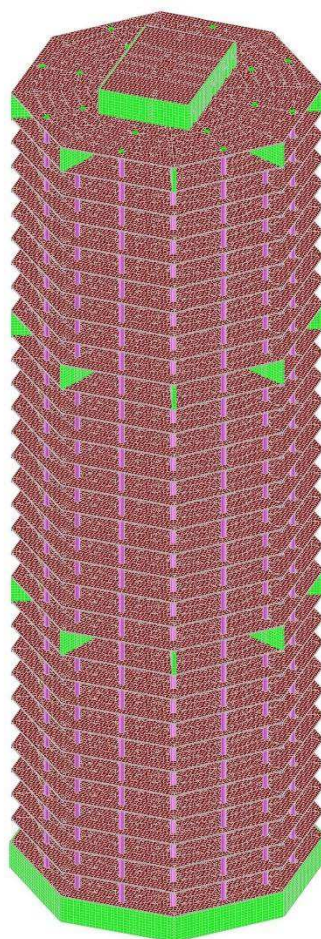


Рисунок 3.1 – Расчетная схема в ПК SCAD

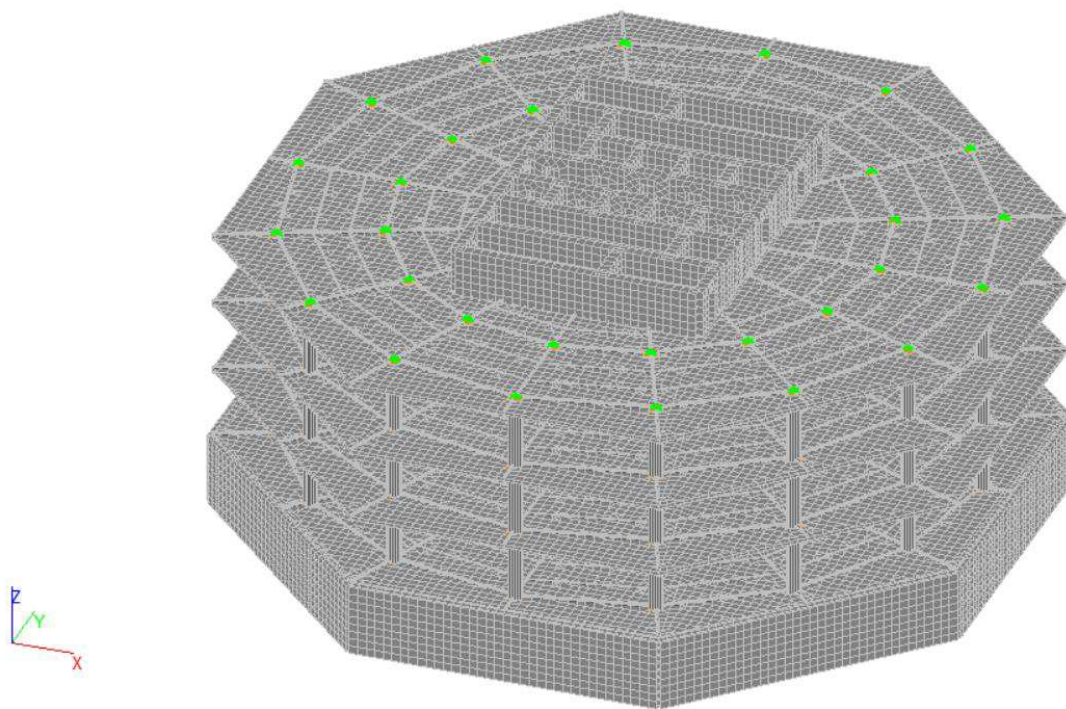


Рисунок 3.2 – Фрагмент расчетной схемы в ПК SCAD

Таблица 3.2 – Действующие нагрузки

№	Вид нагрузки	Нормативное значение	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетное значение
1	Собственный вес:	По SCAD		По SCAD
	-металлических конструкций		1,05	
	-железобетонных конструкций		1,1	
2	Вес покрытия пола, кН/м ² :	1,139	1,26	1,435
	Керамогранит	0,245	1,2	0,294
	Клеевой состав	0,188	1,3	0,244
	Стяжка из ц.п. раствора	0,706	1,3	0,918
3	Вес кровли кН/м ² :	1,198	1,23	1,474
	Техноэласт ПЛАМЯ СТОП	0,053	1,2	0,064
	Унифлекс ВЕНТ ЭПВ	0,055	1,2	0,066
	Праймер ТЕХНИКОЛЬ №1	0,002	1,2	0,002
	Стяжка из ц.п. раствора	0,706	1,3	0,918
	Уклонообразующий слой из керамзита	0,235	1,3	0,306
	Экструзионный пенополистирол ТЕХНИКОЛЬ CARBON PROF	0,107	1,2	0,128
	ТЕХНОБАРЬЕР	0,040	1,2	0,048
4	Вес светопрозрачных ограждающих конструкций фасада, кН/м	3,280	1,2	3,936
5	Кирпичные перегородки, кН/м	5,933	1,3	7,713
6	Кратковременная нагрузка на перекрытия технических этажей, кН/м ²	10	1,2	12

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

Коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления с учетом эквивалентной высоты вычисляем по формуле (3.4) [17].

$$k(z_e) = k_{10}(z_e/10)^{2\alpha}, \quad (3.4)$$

где параметры $k_{10} = 0,4$ и $\alpha = 0,25$ по таблице 11.3 [17].

Нормативные значения пульсационной составляющей ветровой нагрузки w_p вычисляем по формуле (3.5) [17]:

$$w_p = w_m \cdot \zeta(z_e) \nu, \quad (3.5)$$

где $\zeta(z_e)$ – коэффициент пульсации давления ветра для эквивалентной высоты z ;

ν – коэффициент пространственной корреляции пульсаций давления ветра, принимаем в соответствии с пунктом 11.1.11 [17].

Коэффициент, учитывающий пульсации ветрового давления с учетом эквивалентной высоты вычисляем по формуле (3.6) [17]:

$$\zeta(z_e) = \zeta_{10} \left(\frac{z_e}{10} \right)^{-\alpha}, \quad (3.6)$$

где параметры $\zeta_{10} = 1,78$ и $\alpha = 0,25$ приняты по таблице 11.3 [17].

Расчетное значение ветровых нагрузок вычисляем по формуле:

$$w = (w_m + w_p) \cdot \gamma_f \cdot B, \quad (3.7)$$

где $\gamma_f = 1,4$ – коэффициент надежности по нагрузке;

B – грузовая ширина.

Все данные заносим в таблицу 3.3 и получаем расчетную составляющую ветровой нагрузки.

Таблица 3.3 – Ветровая нагрузка

Н, м	w_0 , кН/м ²	$k(z_e)$	c_e	w_m , кН/м ²	$\zeta(z_e)$	ν	w_p , кН/м ²	γ_f	В, м	w_n , кН/м	w_p , кН/м
4,2	0,23	0,26	1,5	0,090	2,21	0,64	0,127	1,4	4,2	0,91	1,274
8,4	0,23	0,37	1,5	0,128	1,86	0,64	0,152	1,4	4,2	1,18	1,652
12,6	0,23	0,45	1,5	0,155	1,68	0,64	0,167	1,4	4,2	1,35	1,89
16,8	0,23	0,52	1,5	0,179	1,56	0,64	0,179	1,4	4,2	1,5	2,1
21	0,23	0,58	1,5	0,200	1,48	0,64	0,189	1,4	4,2	1,63	2,282
25,2	0,23	0,63	1,5	0,217	1,41	0,64	0,196	1,4	4,2	1,73	2,422
29,4	0,23	0,69	1,5	0,238	1,36	0,64	0,207	1,4	4,2	1,87	2,618
33,6	0,23	0,73	1,5	0,252	1,31	0,64	0,211	1,4	4,2	1,94	2,716

H, м	W ₀ , кН/м ²	k(z _e)	C _e	W _m , кН/м ²	ζ(z _e)	v	W _p , кН/м ²	γ _f	B, м	W _H , кН/м	W _p , кН/м
37,8	0,23	0,78	1,5	0,269	1,28	0,64	0,220	1,4	4,2	2,05	2,87
42	0,23	0,82	1,5	0,283	1,24	0,64	0,225	1,4	4,2	2,13	2,982
46,2	0,23	0,86	1,5	0,297	1,21	0,64	0,230	1,4	4,2	2,21	3,094
50,4	0,23	0,9	1,5	0,311	1,19	0,64	0,237	1,4	4,2	2,3	3,22
54,6	0,23	0,93	1,5	0,321	1,16	0,64	0,238	1,4	4,2	2,35	3,29
58,8	0,23	0,97	1,5	0,335	1,14	0,64	0,244	1,4	4,2	2,43	3,402
63	0,23	1	1,5	0,345	1,12	0,64	0,247	1,4	4,2	2,49	3,486
67,2	0,23	1,04	1,5	0,359	1,11	0,64	0,255	1,4	4,2	2,58	3,612
71,4	0,23	1,07	1,5	0,369	1,09	0,64	0,257	1,4	4,2	2,63	3,682
75,6	0,23	1,1	1,5	0,380	1,07	0,64	0,260	1,4	4,2	2,69	3,766
79,8	0,23	1,13	1,5	0,390	1,06	0,64	0,265	1,4	4,2	2,75	3,85
84	0,23	1,16	1,5	0,400	1,05	0,64	0,269	1,4	4,2	2,81	3,934
88,2	0,23	1,19	1,5	0,411	1,03	0,64	0,271	1,4	4,2	2,86	4,004
92,4	0,23	1,22	1,5	0,421	1,02	0,64	0,275	1,4	4,2	2,92	4,088
96,6	0,23	1,24	1,5	0,428	1,01	0,64	0,277	1,4	4,2	2,96	4,144
100,8	0,23	1,27	1,5	0,438	1	0,64	0,280	1,4	4,2	3,02	4,228
105	0,23	1,3	1,5	0,449	0,99	0,64	0,284	1,4	4,2	3,08	4,312
109,2	0,23	1,32	1,5	0,455	0,98	0,64	0,285	1,4	4,2	3,11	4,354
113,4	0,23	1,35	1,5	0,466	0,97	0,64	0,289	1,4	4,2	3,17	4,438
117,6	0,23	1,37	1,5	0,473	0,96	0,64	0,291	1,4	4,2	3,21	4,494
121,8	0,23	1,4	1,5	0,483	0,95	0,64	0,294	1,4	4,2	3,26	4,564
126	0,23	1,42	1,5	0,490	0,94	0,64	0,295	1,4	4,2	3,3	4,62
130,2	0,23	1,44	1,5	0,497	0,94	0,64	0,299	1,4	2,1	1,67	2,338

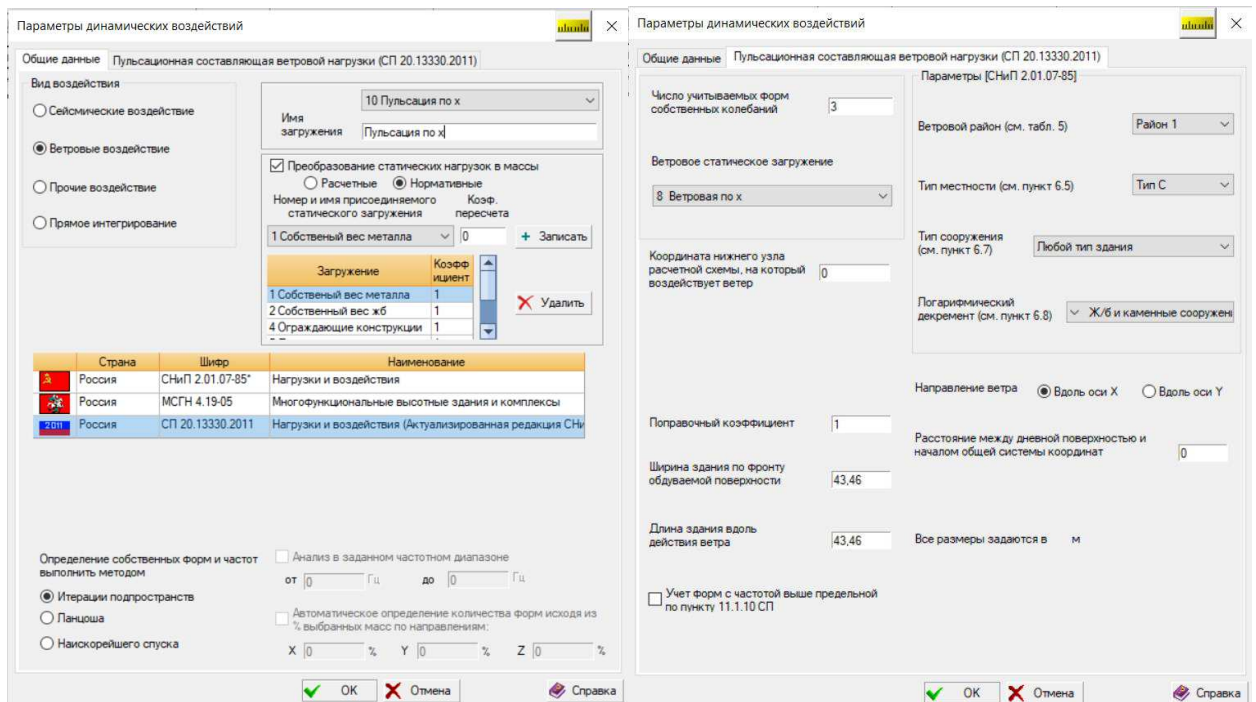


Рисунок 3.3 – Параметры пульсационной составляющей ветровой нагрузки

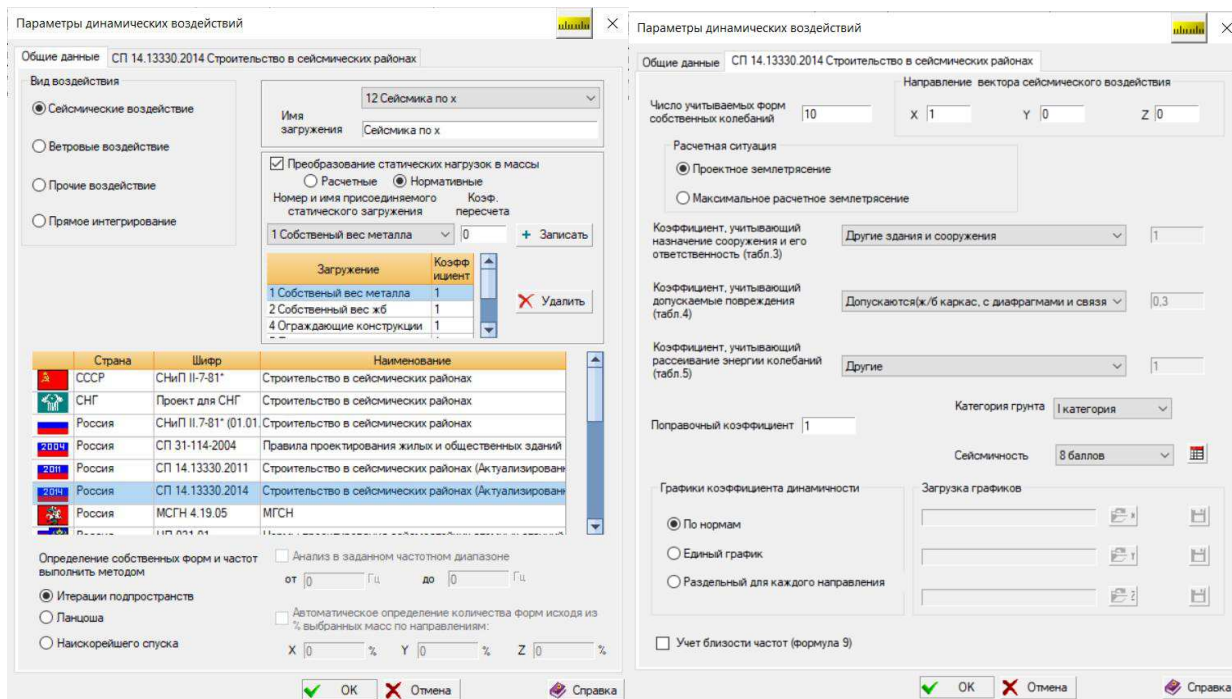


Рисунок 3.4 – Параметры сейсмической нагрузки

Загружения и их комбинации, а также расчетные сочетания усилий и перемещений приведены на рисунках 3.5-3.6. Для сочетаний используются следующие коэффициенты сочетаний, согласно п.6. [17]:

- для длительных нагрузок при основном сочетании $\psi_l = 1, 0.95$;
- для кратковременных при основном сочетании $\psi_t = 1, 0.9, 0.7$.

При расчете высотных зданий на особое сочетание нагрузок в сейсмических районах используются коэффициенты сочетаний:

- для постоянных нагрузок $n_c = 0,9$;
- для длительных нагрузок $n_c = 0,8$;
- для кратковременных нагрузок $n_c = 0,5$.

	Загрузки/Комбинации	Коэффициент
1	Собственный вес металла	1
2	Собственный вес жб	1
3	Полезная нагрузка	1
4	Ограждающие конструкции	1
5	Полы, кровля	1
6	Перегородки	1
7	Снеговая	0,9
8	Ветровая по x	0
9	Ветровая по y	0
10	Пульсация по x	0,7
11	Пульсация по y	0
12	Сейсмика по x	0
13	Сейсмика по y	0
14	Сейсмика по z	0
15	Грунт	1

Комбинации загрузений		Название
1	$(L1)*1+(L2)*1+(L3)*1+(L4)*1+(L5)*1+(L6)*1+(L7)*0.9+(L10)*0.7+(L15)*1$	
2	$(L1)*1+(L2)*1+(L3)*1+(L4)*1+(L5)*1+(L6)*1+(L7)*0.9+(L11)*0.7+(L15)*1$	
3	$(L1)*0.9+(L2)*0.9+(L3)*0.5+(L4)*0.9+(L5)*0.9+(L6)*0.8+(L7)*0.5+(L10)*0.5+(L12)*1+(L15)*0.9$	
4	$(L1)*0.9+(L2)*0.9+(L3)*0.5+(L4)*0.9+(L5)*0.9+(L6)*0.8+(L7)*0.5+(L10)*0.5+(L13)*1+(L15)*0.9$	
5	$(L1)*0.9+(L2)*0.9+(L3)*0.5+(L4)*0.9+(L5)*0.9+(L6)*0.8+(L7)*0.5+(L10)*0.5+(L14)*1+(L15)*0.9$	
6	$(L1)*0.9+(L2)*0.9+(L3)*0.5+(L4)*0.9+(L5)*0.9+(L6)*0.8+(L7)*0.5+(L11)*0.5+(L12)*1+(L15)*0.9$	
7	$(L1)*0.9+(L2)*0.9+(L3)*0.5+(L4)*0.9+(L5)*0.9+(L6)*0.8+(L7)*0.5+(L11)*0.5+(L13)*1+(L15)*0.9$	
8	$(L1)*0.9+(L2)*0.9+(L3)*0.5+(L4)*0.9+(L5)*0.9+(L6)*0.8+(L7)*0.5+(L11)*0.5+(L14)*1+(L15)*0.9$	

Рисунок 3.5 – Загрузки и комбинации загрузений

	Загрузки										Коэф. надежности
	Активное загрузение	Активное загрузение в РСР	Наименование	Тип загрузения	Вид нагрузки	Знакопременные	Участвуют в групповых операциях				
							Объединения	Знакомисключения	Сопутствия		
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Собственный вес металла	Постоянные на	Вес металлических	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1,05
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Собственный вес жб	Постоянные на	Вес бетонных	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1,1
3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Полезная нагрузка	Кратковремен	Полные нагрузки	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1,2
4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ограждающие конструкции	Постоянные на	Другие	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1,2
5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Полы, кровля	Постоянные на	Другие	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1,2
6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Перегородки	Длительные на	Вес временных	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1,2
7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Снеговая	Кратковремен	Полные снегов	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1,4
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ветровая по x	Кратковремен	Ветровые нагр	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1,4
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ветровая по y	Кратковремен	Ветровые нагр	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1,4
10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Пульсация по x	Кратковремен	Ветровые нагр	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1,4
11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Пульсация по y	Кратковремен	Ветровые нагр	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1,4
12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Сейсмика по x	Особая нагрузка	Сейсмические е	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1,1
13	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Сейсмика по y	Особая нагрузка	Сейсмические е	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1,1
14	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Сейсмика по z	Особая нагрузка	Сейсмические е	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1,1
15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Грунт	Постоянные на	Грунты насыпн	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1,15

Рисунок 3.6 – Расчетные сочетания усилий

3.2.3 Результаты расчета

Результаты расчета приведены в приложении В.

Результаты подбора стальных конструкций главной балки и второстепенной представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Результаты подбора стальных конструкций

Группа унификации	Результат подбора	Сталь
Балки главные	Двутавр нормальный (Б) по ГОСТ 26020-83 40 Б1	С345
Балки второстепенные	Двутавр нормальный (Б) по ГОСТ 26020-83 20 Б1	С345

Горизонтальное РСР – 27,918 мм.

Согласно таблице Д.4 [17], горизонтальные перемещения должны быть не более $h/500=135,45/500=0,281$ м. Также согласно В.3 [17], исходя из требований динамической комфортности здания, максимальное ускорение этажа не превышает величины, равной $0,08 \text{ м/с}^2$.

Полученные значения перемещений и ускорения удовлетворяют требованиям [17].

3.2.4 Расчет армирования ядра жесткости

Подбор армирования для ядра жесткости выполняется в постпроцессоре «Железобетон», входящего в состав ПК «SCAD+».

Исходные данные для подбора армирования приведены на рисунке 3.7.

Арматура	Класс	Коэффициент условий работы	Диаметр
Продольная	A500	1	40
Поперечная	A240	1	40

Расстояние до ц.т. арматуры			
a_1	a_2	a_3	a_4
мм	мм	мм	мм
35	35	55	55

Максимально допустимые вертикальные перемещения:		Абсолютные
		мм
<input type="checkbox"/>	от всех нагрузок	0,7
<input type="checkbox"/>	от временных нагрузок	0,7

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

Армирование пластин

Общие параметры | Бетон | Трещиностойкость

Вид бетона: Тяжелый | Класс бетона: B40

Влажность воздуха окружающей среды: 40-75%

Коэффициенты условий работы бетона		
$\gamma_{л1}$	учет нагрузок длительного действия	0.9
$\gamma_{л2}$	учет характера разрушения	1
$\gamma_{л3}$	учет вертикального положения при бетонировании	0.85
$\gamma_{л4}$	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Коэффициент условий твердения: 1

Конструктивная группа: Ядро

Список конечных элементов: 280155-283451 286260-289551 2

Список групп: Ядро

Дополнительная группа:

Применить | Выход

Армирование пластин

Общие параметры | Бетон | Трещиностойкость

Категория трещиностойкости: Ограниченная ширины

Учитывать сейсмические воздействия при расчете по второй группе предельных состояний

Допустимая ширина раскрытия трещин

Требования к ширине раскрытия трещин выбираются:

из условия сохранности арматуры

из условия ограничения проницаемости конструкций

Непродолжительное раскрытие: 0,4 мм

Продолжительное раскрытие: 0,3 мм

Конструктивная группа: Ядро

Список конечных элементов: 280155-283451 286260-289551 2

Список групп: Ядро

Дополнительная группа:

Применить | Выход

Рисунок 3.7 – Исходные данные для подбора армирования

Результаты расчета требуемого армирования, показаны в приложении Г.

По полученным результатам, производится раскладка арматурных стержней.

Вертикальное армирование стен выполняется арматурными стержнями $\varnothing 16A500$, $\varnothing 14A500$ с шагом 200 мм.

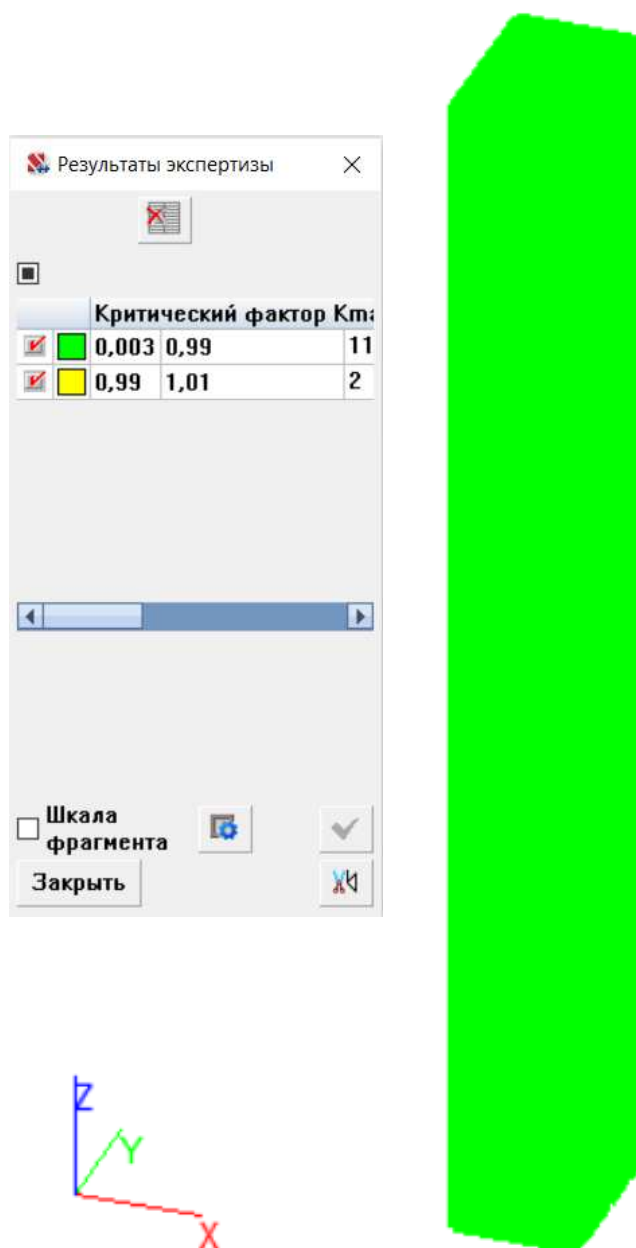
Горизонтальное армирование выполняется арматурой $\varnothing 14A500$, с шагом 200 мм.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Поперечное армирование выполняется хомутами Ø8A240 с шагом 400 мм.

Дверные проемы дополнительно обрамляются стержнями Ø16A500 с шагом 200 мм, 4 наклонными стержнями Ø8A500, а также по бокам проема устанавливаются П-образные детали Ø8A500 с шагом 200 мм.

Результаты экспертизы и значения критического фактора, приведены на рисунке 3.8.



Проверка	Коэффициент
Прочность сечения	0,247
Прочность по поперечной силе Qx	0,357
Прочность по поперечной силе Qy	0,938

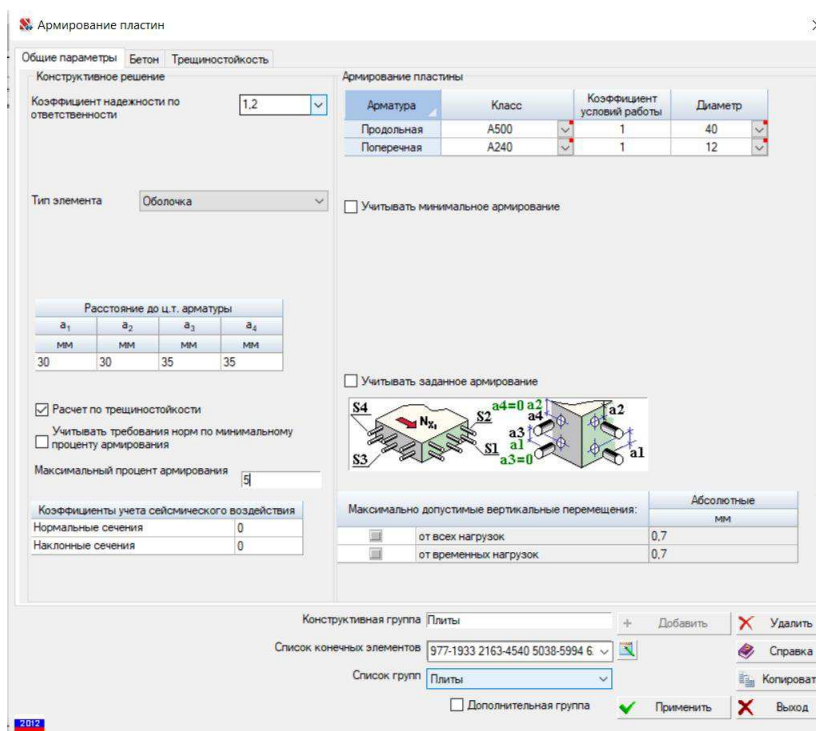
Рисунок 3.8 – Результаты экспертизы ядра жесткости в ПК SCAD

По результатам экспертизы максимальное значение критического фактора K_{max} не превышает 1, следовательно прочность стен обеспечена.

3.2.5 Расчет армирования плиты перекрытия

Подбор армирования для плиты на отм. +4,200 производится в постпроцессоре «Железобетон», входящего в состав ПК SCAD.

Исходные данные для подбора армирования приведены на рисунке 3.9.



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

Армирование пластин

Общие параметры Бетон Трещиностойкость

Вид бетона Тяжелый Класс бетона В40

Влажность воздуха окружающей среды 40-75%

Коэффициенты условий работы бетона		
γ _{т1}	учет нагрузок длительного действия	0,9
γ _{т2}	учет характера разрушения	1
γ _{т3}	учет вертикального положения при бетонировании	1
γ _{т4}	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Коэффициент условий твердения 1

Конструктивная группа Плиты + Добавить X Удалить

Список конечных элементов 977-1933 2163-4540 5038-5994 6 Справка

Список групп Плиты Копировать

Дополнительная группа Применить X Выход

Армирование пластин

Общие параметры Бетон Трещиностойкость

Категория трещиностойкости Ограниченная ширина

Учитывать сейсмические воздействия при расчете по второй группе предельных состояний

Допустимая ширина раскрытия трещин

Требования к ширине раскрытия трещин выбираются:

из условия сохранности арматуры

из условия ограничения проницаемости конструкций

Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

Продолжительное раскрытие 0,3 мм

Конструктивная группа Плиты + Добавить X Удалить

Список конечных элементов 977-1933 2163-4540 5038-5994 6 Справка

Список групп Плиты Копировать

Дополнительная группа Применить X Выход

Рисунок 3.9 – Исходные данные для подбора армирования

Результаты расчета требуемого армирования, показаны на рисунках приложения Д. По полученным результатам, производится раскладка арматурных стержней.

Нижнее армирование выполняется фоновой арматурой Ø10 А500 с шагом 200 мм, с участками усиления Ø10 А500 с шагом 200 мм. Верхнее армирование выполнено арматурой Ø10 А500 с шагом 200 мм с участками

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

усиления Ø12 A500, Ø16 A500, Ø18 A500 с шагом 200 мм. Результаты экспертизы и значения критического фактора, приведены на рисунке 3.10.

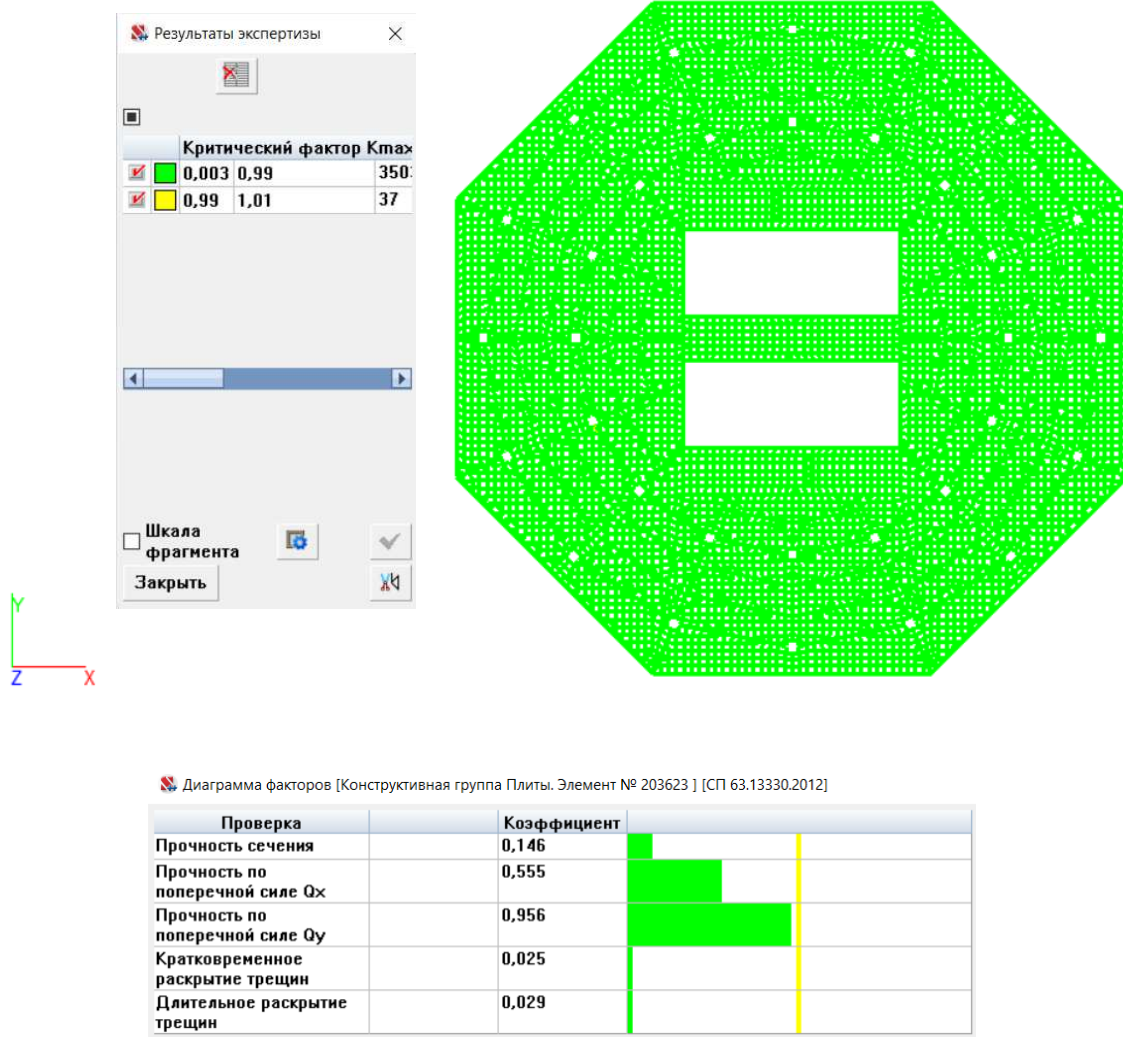


Рисунок 3.10 – Результаты экспертизы плиты перекрытия в ПК SCAD

3.2.6 Расчет армирования монолитных колонн

В дипломном проекте предусмотрены 3 типа колонн круглого сечения: Ø400 мм, Ø600 мм, Ø800 мм, выполнен подбор арматуры.

Колонны проектируются из тяжелого бетона В40 F150 W6 по [24], в качестве продольной расчетной арматуры применяется стальная арматура класса А500, для поперечного армирования – А500. Армирование подбирается по результатам с ПК SCAD и представляет собой отдельные стержни продольной арматуры и замкнутые хомуты по всей высоте колонны в качестве поперечной арматуры.

Ниже приведены результаты подбора арматуры по ПК SCAD.

Таблица 3.5 – К1

Бетон		Арматура			Расстояние до ц.т. арматуры			
					a1		a2	
		Прод.	Попер.		мм		мм	
В40		A500	A500		50		50	
Сеч.		Продольная арматура			Поперечная арматура		Ширина раскрытия трещин	
		Симметричная						
		S ₁	S ₃	%	IW ₁	IW ₂	непродолжит.	продолжит.
		см ²	см ²		см ² /м	см ² /м	мм	мм
1	+	175,85		3,5	1,63		0,32	0,3
2	+	25,46		0,51	1,63			
3	+	119,25		2,37	1,63		0,33	0,3

Таблица 3.6 – К2

Бетон		Арматура			Расстояние до ц.т. арматуры			
					a1		a2	
		Прод.	Попер.		мм		мм	
В40		A500	A500		50		50	
Сеч.		Продольная арматура			Поперечная арматура		Ширина раскрытия трещин	
		Симметричная						
		S ₁	S ₃	%	IW ₁	IW ₂	непродолжит.	продолжит.
		см ²	см ²		см ² /м	см ² /м	мм	мм
1	+	146,93		2,92	1,47		0,34	0,3
2	+	17,12		0,34	1,49			
3	+	85,42		1,7	1,47		0,33	0,3

Таблица 3.7 – К3

Бетон		Арматура			Расстояние до ц.т. арматуры			
					a1		a2	
		Прод.	Попер.		мм		мм	
В40		A500	A500		50		50	
Сеч.		Продольная арматура			Поперечная арматура		Ширина раскрытия трещин	
		Симметричная						
		S ₁	S ₃	%	IW ₁	IW ₂	непродолжит.	продолжит.
		см ²	см ²		см ² /м	см ² /м	мм	мм
1	+	116,88		2,33	1,41		0,34	0,3
2	+	14,68		0,29	1,41			
3	+	71,11		1,42	1,41		0,33	0,3

Таблица 3.8 – К4

Бетон		Арматура			Расстояние до ц.т. арматуры			
					a1		a2	
		Прод.	Попер.		мм		мм	
В40		A500	A500		50		50	
Сеч.		Продольная арматура			Поперечная арматура		Ширина раскрытия трещин	
		Симметричная						
		S ₁	S ₃	%	IW ₁	IW ₂	непродолжит.	продолжит.
		см ²	см ²		см ² /м	см ² /м	мм	мм
1	+	101,63		2,02	1,27		0,34	0,3
2	+	12,77		0,25	1,33			
3	+	61,83		1,23	1,27		0,33	0,3

Таблица 3.9 – К5

Бетон		Арматура			Расстояние до ц.т. арматуры			
					a1		a2	
		Прод.	Попер.		мм		мм	
В40		A500	A500		50		50	
Сеч.		Продольная арматура			Поперечная арматура		Ширина раскрытия трещин	
		Симметричная						
		S ₁	S ₃	%	IW ₁	IW ₂	непродолжит.	продолжит.
		см ²	см ²		см ² /м	см ² /м	мм	мм
1	+	96,79		3,42	1,06		0,35	0,3
2	+	12,16		0,43	1,11			
3	+	58,89		2,08	1,06		0,33	0,3

Таблица 3.10 – К6

Бетон		Арматура			Расстояние до ц.т. арматуры			
					a1		a2	
		Прод.	Попер.		мм		мм	
В40		A500	A500		50		50	
Сеч.		Продольная арматура			Поперечная арматура		Ширина раскрытия трещин	
		Симметричная						
		S ₁	S ₃	%	IW ₁	IW ₂	непродолжит.	продолжит.
		см ²	см ²		см ² /м	см ² /м	мм	мм
1	+	87,11		3,08	0,87		0,35	0,3
2	+	10,94		0,39	0,87			
3	+	53,00		1,88	0,87		0,33	0,3

Таблица 3.11 – К7

Бетон		Арматура			Расстояние до ц.т. арматуры			
					a1		a2	
		Прод.	Попер.		мм		мм	
В40		A500	A500		50		50	
Сеч.		Продольная арматура			Поперечная арматура		Ширина раскрытия трещин	
		Симметричная						
		S ₁	S ₃	%	IW ₁	IW ₂	непродолжит.	продолжит.
		см ²	см ²		см ² /м	см ² /м	мм	мм
1	+	9,21		0,73	0,85		0,35	0,3
2	+	7,91		0,63	0,85			
3	+	50,50		4,02	0,85		0,33	0,3

Таблица 3.12 – К8

Бетон		Арматура			Расстояние до ц.т. арматуры			
					a1		a2	
		Прод.	Попер.		мм		мм	
В40		A500	A500		50		50	
Сеч.		Продольная арматура			Поперечная арматура		Ширина раскрытия трещин	
		Симметричная						
		S ₁	S ₃	%	IW ₁	IW ₂	непродолжит.	продолжит.
		см ²	см ²		см ² /м	см ² /м	мм	мм
1	+	25,63		2,04	0,66		0,35	0,3
2	+	4,52		0,36	0,66			
3	+	43,94		3,5	0,66		0,33	0,3

3.2.7 Проверка сечений элементов

Произведем проверку сечения самого нагруженного ригеля.

Сечение и материал ригеля: Двутавр нормальный (Б) по ГОСТ 26020-83 40, марка стали – С345 по ГОСТ 27772-2015.

Геометрические характеристики сечения ригеля представлены на рисунке 3.11.

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
						35
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного	6125 мм ²
A _{xy}	Условная площадь сре	2193,786 мм ²
A _{yx}	Условная площадь сре	2577,125 мм ²
α	Угол наклона главных	0 град
I _y	Момент инерции относ	157500006,0 мм ⁴
I _z	Момент инерции относ	7149000,339 мм ⁴
I _x	Момент инерции при с	241587,457 мм ⁴
I _{xy}	Секториальный момент	2614858441 мм ⁵
i _y	Радиус инерции относ	160,357 мм
i _z	Радиус инерции относ	34,164 мм
W _{ax}	Максимальный момент	803571,48 мм ³
W _{ay}	Минимальный момент	803571,48 мм ³
W _{bx}	Максимальный момент	86654,546 мм ³
W _{by}	Минимальный момент	86654,546 мм ³
W _{pl,x}	Пластический момент	911869,77 мм ³
W _{pl,y}	Пластический момент	136988,668 мм ³
I _{ax}	Максимальный момент	157500006,0 мм ⁴
I _{ay}	Минимальный момент	7149000,339 мм ⁴
i _{ax}	Максимальный радиус	160,357 мм
i _{ay}	Минимальный радиус	34,164 мм

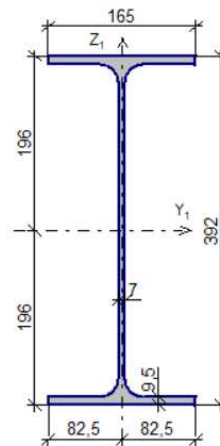


Рисунок 3.11 – Геометрические характеристики сечения ригеля

Расчет на прочность изгибаемых элементов (балок) согласно [25] следует выполнять по следующим формулам.

Проверка прочности балки по нормальным напряжениям

$$\sigma = \frac{M}{W_{n,min} \cdot R_y} > R_y \cdot \gamma_c, \quad (3.8)$$

где $M = M_y = 25,64$ кН · м – максимальный изгибающий момент в одной из главных плоскостей (согласно расчету по ПК SCAD);

$W_{n,min} = W_y = 86,65$ см³ – момент сопротивления сечения нетто;

$R_y = 315$ Н/мм² – расчетное сопротивление стали растяжению, сжатию, изгибу по пределу текучести;

$\gamma_c = 0,9$ – коэффициент условий работы согласно [25];

$$\sigma = \frac{25,64 \cdot 10^6}{86,65 \cdot 10^3 \cdot 315 \cdot 0,9} = 0,94 < 1$$

Условие выполняется.

Проверка прочности балки по касательным напряжениям

$$\tau = \frac{Q \cdot S}{I \cdot t_w} \leq R_s \cdot \gamma_c, \quad (3.9)$$

где $Q = Q_x = 79,081$ кН – поперечная сила (согласно расчету по ПК SCAD);

$S = S_x = 563,93$ см³ – статический момент полусечения;

$I = I_x = 15750$ см⁴ – момент инерции сечения;

$t_w = 7$ мм – толщина стенки;

$$R_s = 0,58 \cdot R_y = 0,58 \cdot 315$$

$$= 182,7 \text{ Н/мм}^2 \text{ – расчетное сопротивление стали сдвигу.}$$

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

$$\frac{79,081 \cdot 10^3 \cdot 563,93 \cdot 10^3}{15750 \cdot 10^4 \cdot 7 \cdot 182,7 \cdot 0,9} = 0,25 < 1,$$

Условие выполняется.

Проверка деформативности (жесткости) балок относится ко второй группе предельных состояний и направлена на предотвращение условий, затрудняющих их нормальную эксплуатацию. Суть проверки: максимальный прогиб балок f_{\max} не должен превышать предельных значений f_u , установленных нормами проектирования. Согласно [17, табл. Д.1] при пролете 7,8 м $f_u = \frac{l}{215} = \frac{7800}{215} = 36,28$ мм. Максимальный прогиб балки следует определять от нормативных нагрузок. Согласно расчету по ПК SCAD $f_{\max} = 16,167$ мм, что меньше $f_u = 36,28$ мм. Следовательно, жесткость балки обеспечена.

3.2.8 Расчет и конструирование узлов

Расчет выполнен в программе IDEA StatiCa.

Таблица 3.13 – Элементы узла

Имя	Сечение	β - Направление [°]	ez - Смещение [mm]	Приложение сил	X [mm]
Б1	1 - Б1(40Б1)	0.0	0	Узел	0
Б2	2 - Б2(20Б1)	-80.0	98	Болты	67
Б3	2 - Б2(20Б1)	80.0	98	Болты	67

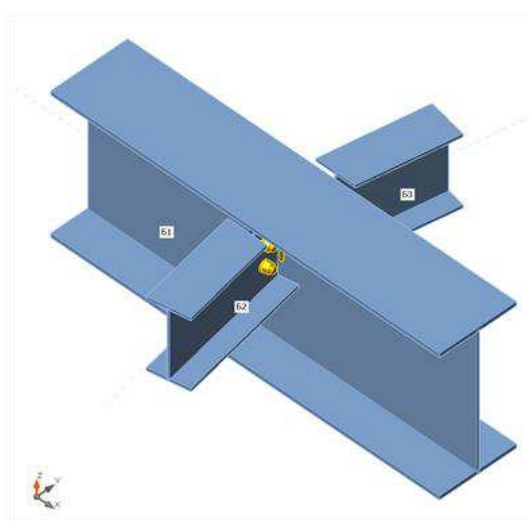


Рисунок 3.12 – 3D-модель узла

Таблица 3.14 – Болты

Имя	Болтовое соединение	Диаметр [mm]	fu [MPa]	Площадь brutto [mm ²]
M16 8.8 B	M16 8.8 B	16	830.0	201

Таблица 3.15 – Краткий отчет

Имя	Значение	Статус проверки
Расчёт	100.0%	ОК
Пластины	0.0 < 5.0%	ОК
Болты	44.5 < 100%	ОК
Сварные швы	97.2 < 100%	ОК

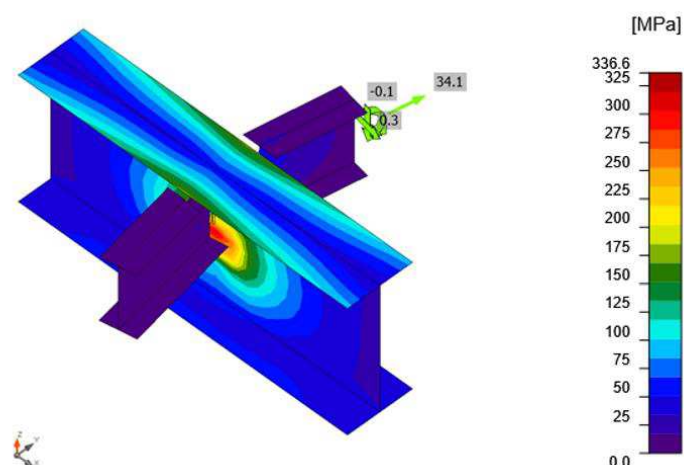


Рисунок 3.13 – Эквивалентные напряжения

Таблица 3.16 – Болты

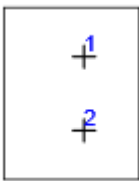
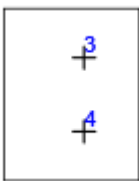
Форма	Эл-т	Класс	Нагрузки	N _t [kN]	N _s [kN]	N _{bp} [kN]	U _t [%]	U _s [%]	U _{ts} [%]
	B1	M16 8.8 B - 1	LE1	6.9	22.3	50.1	9.8	44.5	38.4
	B2	M16 8.8 B - 1	LE1	4.8	11.9	50.1	6.8	23.8	20.9
	B3	M16 8.8 B - 1	LE2	6.6	22.3	50.1	9.4	44.5	38.3
	B4	M16 8.8 B - 1	LE2	4.7	11.9	50.1	6.7	23.7	20.8

Таблица 3.17 – Сварные швы

Элемент	Край	Электрод	k_f [mm]	l [mm]	l_{we} [mm]	Нагрузки	N [kN]	U_{twm} [%]	U_{tbm} [%]
Б1-w 1	Пласт1	Э50	▲7.0▲	139	9	LE2	11.8	94.5	82.5
		Э50	▲7.0▲	139	9	LE1	12.2	97.1	84.9
Б1-w 1	Пласт 2	Э50	▲7.0▲	139	9	LE2	12.2	97.2	84.9
		Э50	▲7.0▲	139	9	LE1	11.3	89.9	78.5

3.3 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства

3.3.1 Общие сведения, оценка инженерно-геологических условий площадки строительства

В геологическом строении района принимают участие Баженовский гранитный массив. Кроме гранитов распространены более древние палеозойские магматические породы – перидотиты, габбро, габбро-диориты.

Кора выветривания скальных грунтов представлена преимущественно дисперсными элювиальными образованиями – супесями, суглинками, глинами. Элювиальные образования перекрыты грунтами четвертичного возраста, которые представлены преимущественно делювиальными отложениями и в меньшей степени аллювиальными отложениями, распространёнными в поймах рек.

Объект капитального строительства – 31-этажное офисное здание в г. Екатеринбург.

За относительную отметку 0,000 принята отметка уровня чистого пола первого этажа, соответствующий абсолютной отметке 250,15 м. Грунтовые воды отсутствуют. Инженерно-геологическая колонка приведена на рисунке х.

Физико-механические свойства грунтов представлены в таблице х.

Проектирование фундаментов выполняется в соответствии с требованиями [18]. Коэффициент надежности по грунту $\gamma_g = 1,4$.

В рамках работы необходимо разработать фундамент под опорную плиту здания, которая представляет собой в плане правильный восьмиугольник со сторонами 18 м. Варианты фундаментов: фундамент на буронабивных сваях и фундамент на сваях-оболочках. Сделать технико-экономическое сравнение вариантов.

При опирании фундаментов из свай, объединенных ростверком, на скальные и полускальные грунты их следует рассчитывать как свайные фундаменты, без учета передачи нагрузки на основание фундаментной плиты п. 7.4.11 [18].

									Лист
									39
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-08.05.01-2022 ПЗ				

Нижний конец сваи опирается на гранит трещиноватый. При этом свая будет являться сваей стойкой, согласно п. 6.2. [18] так как гранит относится к скальным грунтам. Заглубление сваи-стойки должно быть не менее 0,5 м.

По [18] силы сопротивления грунтов, за исключением отрицательных (негативных) сил трения, на боковой поверхности свай-стоек в расчетах их несущей способности по грунту основания на сжимающую нагрузку не должны учитываться.

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		40

Таблица 3.18 – Физико-механические свойства грунтов

№	Наименование грунта	h, м	W, д.е.	e, д.е.	Плотность, т/м ³			γ_{sb} , кН/м ³	I _L , д.е.	S _r , д.е.	Расчетные характеристики			R ₀ , кПа
					ρ	ρ_s	ρ_d				фп, град.	сп, кПа	E, МПа	
1	Насыпной грунт	1,8	0,24	0,87	1,8	2,7	1,45	18	0,51	0,75	20	30	7	180
2	Супесь коричневая твердая просадочная	5,4	0,15	0,77	1,74	2,7	1,51	17,4	1,29	0,55	30	15	5,68	350
3	Суглинок полутвердый	2,7	0,22	0,72	1,9	2,68	1,56	19	0,25	-	23,3	26,8	18,5	232,5
4	Гранит слаботрециноватый	6,1	0,01	0,007	2,7	2,75	2,73	27	-	-	-	-	-	-

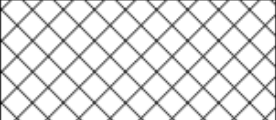
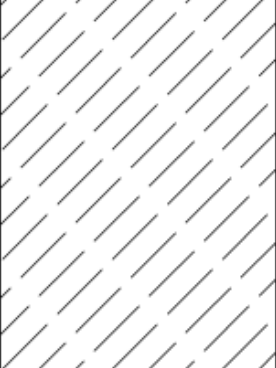

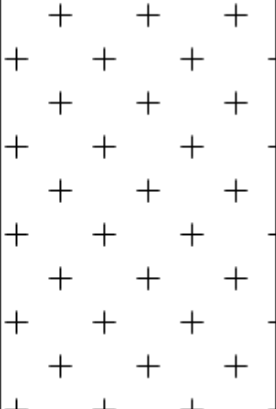
№ слоя	Глубина залегания слоя, м		Мощность, м	Абс. отметка подошвы слоя, м	Колонка	Описание породы
	от	до				
1	0	1,8	1,8	248,2		Насыпной грунт – супесь с примесью почвы и строительного мусора
2	1,8	7,2	5,4	242,8		2 4 6 Супесь коричневая твердая просадочная
3	7,2	9,9	2,7	240,3		8 Суглинок полутвердый
4	9,9	16	6,1	234		10 12 14 16 Гранит слаботрешиноватый

Рисунок 3.14 – Инженерно – геологическая колонка

3.3.2 Проектирование фундамента на буронабивных сваях

Несущую способность буронабивной сваи диаметром 600 мм по грунту основания F_d , кН определяют по формуле:

$$F_d = \gamma_c \cdot R \cdot A,$$

где γ_c – коэффициент условий работы сваи в грунте;

A – площадь поперечного сечения нижнего конца сваи, м²;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, для заделанных в невыветрелый скальный грунт не менее 0,5 м, R , определяется по формуле

$$R = R_m \cdot (1 + 0,4 \cdot \frac{l_d}{d_f}), \quad (3.11)$$

где l_d – расчетная глубина заделки буровой сваи в скальный грунт, м;
 d_f – наружный диаметр заделанной в скальный грунт части буровой сваи, м;

R_m – расчетное сопротивление массива скального грунта под нижним концом сваи-стойки, определяемое по нормативному значению предела прочности на одноосное сжатие массива скального грунта в водонасыщенном состоянии, кПа.

Значение фактора заглубления $1 + 0,4 \cdot \frac{l_d}{d_f}$, принимается не более 3.

R_m определяется по формуле:

$$R_m = R_c \cdot K_s, \quad (3.12)$$

где R_c – расчетное значение предела прочности на одноосное сжатие скального грунта в водонасыщенном состоянии, МПа;

K_s – коэффициент, учитывающий снижение прочности ввиду трещиноватости скальных пород, принимаемый по таблице 7.1 [18].

Несущая способность сваи по материалу, определяется по формуле:

$$F_{dm} = R_b \cdot A, \quad (3.13)$$

где A – площадь поперечного сечения сваи;

R_b – расчетное сопротивление бетона сжатию, кПа, (умноженное на коэффициенты $\gamma_{b2} = 1,1$; $\gamma_{b3} = 0,85$).

Принимаем $K_s = 0,7$, $R_c = 258$ МПа, $d_f = 0,6$ м, $l_d = 0,65$ м, $\gamma_c = 1$, $A = 0,2827$ м² (свая Ø600мм), $R_b = 22$ МПа (бетон В40).

Подставляя значения в формулы 3.10-3.13 получаем:

$$R_m = 258 \cdot 0,7 = 180,6 \text{ МПа}$$

$$1 + 0,4 \cdot \frac{0,65}{0,6} = 1,43 < 3$$

$$\text{Принимаем } 1 + 0,4 \cdot \frac{0,6}{0,5} = 1,43$$

$$R = 180,6 \cdot 1,43 = 258,26 \text{ МПа}$$

Несущая способность сваи по грунту:

$$F_d = 1 \cdot 258,26 \cdot 10^3 \cdot 0,2827 = 73010,1 \text{ кН}$$

Несущая способность сваи по материалу:

$$F_{dm} = 22 \cdot 10^3 \cdot 1,1 \cdot 0,85 \cdot 0,2827 = 5815,14 \text{ кН}$$

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43

Допускаемая нагрузка на одну сваю:

$$\frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{5815,14}{1,4} = 4153,67 \text{ кН}$$

где F_d – минимальное из значений, рассчитанных по формулам;

γ_k – коэффициент надежности, равный 1,4.

Число свай определяется исходя из условия максимального использования их несущей способности, по формуле:

$$n \geq \frac{N_{max}}{\frac{F_d}{\gamma_k} \cdot \bar{A} \cdot d_p \cdot \gamma_{mt}}, \quad (3.14)$$

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

\bar{A} – площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю, м²;

γ_{mt} – средний удельный вес ростверка и грунта на его обресах, кН/м³;

d_p – глубина заложения ростверка, м.

Принимаем: $N_{max} = 2460125$ кН, $\frac{F_d}{\gamma_k} = 4153,67$ кН,

$\bar{A} = 0,2827$ м², $d_p = 5,55$ м, $\gamma_{mt} = 20$ кН/м³

Подставляя в формулу 3.14, получаем:

$$n \geq \frac{2460125}{4153,67 \cdot 0,2827 \cdot 5,55 \cdot 20} = 596$$

В соответствии с п 8.14 [18], расстояние в свету между стволами буровых свай должно быть не менее 1 м. Расстояние между осями свай примерно равняется:

$$d = \sqrt{\frac{A_{пост}}{n}} = \sqrt{\frac{1564}{596}} = 1,62 \text{ м}$$

Тогда расстояние в свету 1,02 м, следовательно площади ростверка достаточно для размещения требуемого количества свай.

3.3.3 Проектирование фундамента с полый свай круглого сечения

Несущую способность полый сваи по грунту, опирающейся на малосжимаемый грунт, определяется по формуле 3.10, при этом расчетное сопротивление скального грунта принимается по формуле 3.12. Значение фактора заглубления $1 + 0,4 \cdot \frac{l_d}{d_f}$ согласно п. 7.2.1 [18], принимается равным 1.

Принимаем полую сваю СК5-60 по ГОСТ 19804.6-83, $K_s = 0,7$, $R_c = 258$ МПа, $d_f = 0,6$ м, $l_d = 0,65$ м, $\gamma_c = 1$, $A = 0,2827$ м² (свая D=600 мм, d=400 мм), $R_b = 22$ МПа (бетон В40).

Подставляя значения в формулы получаем:

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		44

$$R_m = 258 \cdot 0,7 = 180,6 \text{ МПа}$$

$$R = 180,6 \cdot 1 = 180,6 \text{ МПа}$$

Несущая способность сваи по грунту:

$$F_d = 1 \cdot 180,6 \cdot 10^3 \cdot 0,2827 = 51055 \text{ кН}$$

Несущая способность сваи по материалу:

$$F_{dm} = 22 \cdot 10^3 \cdot 1,1 \cdot 0,85 \cdot 0,2827 = 5815,14 \text{ кН}$$

Допускаемая нагрузка на одну сваю:

$$\frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{5815}{1,4} = 4153,67 \text{ кН}$$

Принимаем: $N_{max} = 2460125 \text{ кН}$, $\frac{F_d}{\gamma_k} = 4153,67 \text{ кН}$,

$$\bar{A} = 0,2827 \text{ м}^2, d_p = 5,55 \text{ м}, \gamma_{mt} = 20 \text{ кН/м}^3$$

Подставляя в формулу 3.14, получаем:

$$n \geq \frac{2460125}{4153,67 - 0,2827 \cdot 5,55 \cdot 20} = 596$$

В соответствии с п 8.14 [18], расстояние в свету между стволами свай должно быть не менее 1 м. Расстояние между осями свай примерно равняется:

$$d = \sqrt{\frac{A_{рост}}{n}} = \sqrt{\frac{1564}{596}} = 1,62 \text{ м}$$

Тогда расстояние в свету 1,02 м, следовательно площади ростверка достаточно для размещения требуемого количества свай.

3.3.4 Техничо–экономические показатели

Проектирование свайного фундамента с монолитным ростверком с применением буронабивных свай и полых свай сопровождается технико-экономической оценкой решений.

Трудоемкость и расценки взяты по единым нормам и расценкам 1988 г. Техничо-экономические показатели фундамента представлены в таблицах 3.19-3.20 соответственно.

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		45

Таблица 3.19 – Техничко-экономические показатели с буронабивными сваями

Шифр	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Расценки, руб.	Стоимость, руб.	Трудоемкость, чел.-ч/ед./общ.
Земляные работы						
E2-1-11	Разработка грунта II группы экскаватором	1000 м ³	8,68	2,04	17,7	2/17,36
1-368	Транспортировка грунта в отвал на расстояние до 3 км	т	14756	0,4	5902,4	-
1-321	Обратная засыпка грунта слоями с уплотнением	100 м ³	22,18	45,6	1011,4	0,43/9,54
1-368	Транспортировка грунта для обратной засыпки	т	3770,6	0,39	1470,5	-
Свайные работы						
E12-71	Бурение скважин	м	2980	16,8	50064	0,5/1490
E12-72	Установка арматуры	1 каркас	596	40,8	24316,8	0,5/298
E12-73	Бетонирование буронабивных свай (ВПТ)	1 свая	596	109,7	65381,2	1,2/715,2
Бетонные работы						
6-1	Устройство бетонной подготовки	м ³	156,4	29,4	4598,16	1,4/218,96
E4-1-34	Установка и разборка опалубки	м ²	1564	29,1	45512,4	0,39/609,96
E4-1-44	Установка арматурных сеток и каркасов	сетка	350	51	17850	1,4/490
E4-1-49	Укладка бетонной смеси	м ³	2346	24,3	57007,8	0,34/797,64
Итого					273132,4	4646,66

Таблица 3.20 – Техничко-экономические показатели с полыми сваями

Шифр	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Расценки, руб.	Стоимость, руб.	Трудоемкость, чел.-ч/ед./общ.
Земляные работы						
E2-1-11	Разработка грунта II группы экскаватором	1000 м ³	8,68	2,04	17,7	2/17,36

Шифр	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Расценки, руб.	Стоимость, руб.	Трудоемкость, чел.-ч/ед./общ.
1-368	Транспортировка грунта в отвал на расстояние до 3 км	т	14756	0,4	5902,4	-
1-321	Обратная засыпка грунта слоями с уплотнением	100 м ³	22,18	45,6	1011,4	0,43/9,54
1-368	Транспортировка грунта для обратной засыпки	т	3770,6	0,39	1470,5	-
Свайные работы						
E12-7	Установка вибропогружателя на полую сваю с помощью крана	шт.	596	32	19072	1,65/983,4
E12-15	Погружение полых свай вибропогружателем	шт.	596	97	57812	5,6/3337,6
E12-17	Заполнение полых свай бетонной смесью методом ВПТ	шт.	596	44,1	26283,6	0,63/375,48
Бетонные работы						
6-1	Устройство бетонной подготовки	м ³	156,4	29,4	4598,16	1,4/218,96
E4-1-34	Установка и разборка опалубки	м ²	1564	29,1	45512,4	0,39/609,96
E4-1-44	Установка арматурных сеток и каркасов	сетка	350	51	17850	1,4/490
E4-1-49	Укладка бетонной смеси	м ³	2346	24,3	57007,8	0,34/797,64
Итого					236537,96	6839,94

Сравнив технико-экономические показатели двух вариантов, можно увидеть, что вариант с полыми сваями более дешевый. Однако, более выигрышным является вариант с буронабивными сваями, так как при его устройстве значительно меньше трудозатрат.

Таким образом, исходя из вышесказанного, в качестве окончательного варианта для дальнейшего проектирования выбираю фундамент из буронабивных свай, и продолжаю его расчет.

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47

3.3.5 Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности

Расчет свайного фундамента выполняют по 1-ой группе предельных состояний. При этом должно удовлетворяться условие

$$N_c \leq \frac{F_d}{\gamma_k}, \quad (3.15)$$

где N_c – наибольшая расчетная нагрузка, передаваемая на сваю, кН;

$\frac{F_d}{\gamma_k}$ – допускаемая нагрузка на одну сваю, кН.

Расчетная нагрузка на сваю определяется по формуле

$$N_c = N' / n, \quad (3.16)$$

где N' – расчетная сжимающая сила, передаваемая на ростверк в уровне его подошвы, кН;

n – число свай в фундаменте.

Принимаем: $N' = \frac{2460125}{596} = 4127,72$ кН.

$4127,73$ кН < $4153,67$ кН - условие выполняется, несущая способность сваи по грунту обеспечена.

3.3.6 Расчет плиты ростверка на продавливание колонной

Расчет на продавливание ростверков для наиболее нагруженной колонны производится по формуле:

$$F_{per} \leq \frac{2 \cdot R_{bt} \cdot h_0}{\alpha} \cdot \left(\frac{h_0}{C_1} (b_{col} + C_2) + \frac{h_0}{C_2} (h_{col} + C_1) \right), \quad (3.17)$$

где F_{per} – расчетная продавливающая сила, равная сумме реакций всех свай, расположенных за пределами нижнего основания пирамиды продавливания, определяемая из условия $F_{per} = N \frac{n_1}{n}$

b_{col}, h_{col} – размеры сечения колонны;

C_1 – расстояние от грани колонны с размером b_{col} до параллельной ей плоскости, проходящей по внутренней грани ближайшего ряда свай, расположенных за пределами нижнего основания пирамиды продавливания;

C_2 – расстояние от грани колонны с размером h_{col} до параллельной ей плоскости, проходящей по внутренней грани ближайшего ряда свай, расположенных за пределами нижнего основания пирамиды продавливания.

R_{bt} – расчетное сопротивление бетона ростверка растяжению, МПа;

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		48

h_0 – рабочая высота ростверка, принимаемая от верха нижней рабочей арматуры до подошвы опорной стальной плиты базы колонны, м;
 α – коэффициент, учитывающий частичную передачу продольной силы на плитную часть через стенки стакана. Принимаем равным 1, т.к. колонна не заделывается в плитный ростверк.

Отношение $\frac{h_0}{C_i}$ принимается не менее 1 и не более 2,5. Так как $C_i < 0,4h_0$ ($0,1 \text{ м} < 0,58 \text{ м}$), то принимаем $c = 0,4h_0 = 0,58 \text{ м}$.

Принимаем: $c = 0,58 \text{ м}$, $R_{bt} = 1400 \text{ кПа}$, $h_0 = 1,45 \text{ м}$, $n = n_1 = 6 \text{ шт}$, $N = 10723 \text{ кН}$.

Определяем продавливающую силу

$$F_{per} = 10723 \cdot \frac{6}{6} = 10723 \text{ кН.}$$

Подставляем в формулу (3.17)

$$F_{per} = 10723 \leq \frac{2 \cdot 1400 \cdot 1,45}{1} \cdot \left(\frac{1,45}{0,9} (0,8 + 0,1) + \frac{1,45}{0,1} (0,8 + 0,9) \right) = 105966 \text{ кН}$$

Условие выполняется.

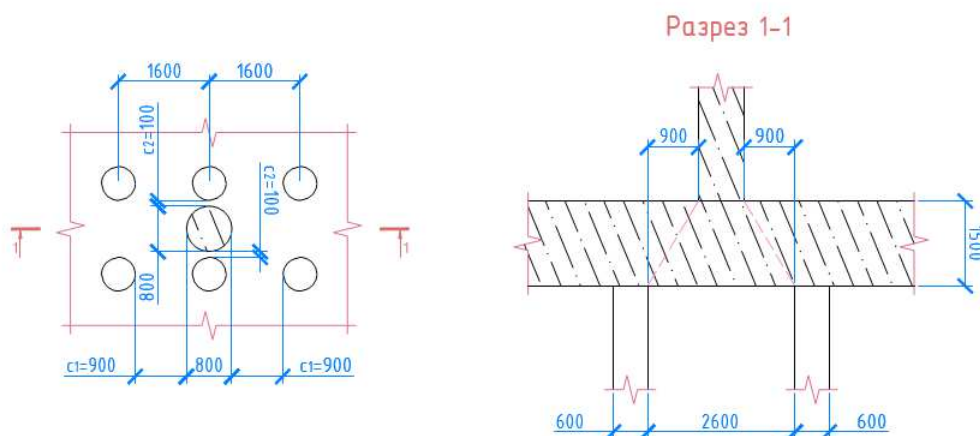


Рисунок 3.15 – Схема для расчета ростверка на продавливание колонной

4 Технология строительного производства

4.1 Область применения

Технологическая карта разработана на устройство монолитного ядра жесткости многоэтажного офисного здания в г. Екатеринбург.

В данной технологической карте предусмотрены следующие работы:

– устройство опалубки из отдельных стандартных элементов алюминиевой опалубки, выпускаемой в г. Красноярске ООО «МОНОПЛАСТ»;

– монтаж и демонтаж пакетных подмостей;

– монтаж арматуры;

– бетонирование монолитных конструкций;

– уход за бетоном;

– демонтаж и перестановка опалубки на следующую захватку или конструкцию.

Объем бетонируемых конструкций 12129,14 м³. Бетон класса В40, арматура класса А240 и А500.

Работы выполняются в две смены.

4.2 Общие положения

Настоящая технологическая карта содержит практические рекомендации по устройству монолитного ядра жесткости здания.

Карта предназначена для производителей работ, мастеров и бригадиров, а также работников технического надзора заказчика и инженерно-технических работников строительных и проектно-технологических организаций, связанных с производством и контролем качества устройства монолитного ядра.

Технологическая карта выполнена в соответствии с требованиями [38], [40], [41], [43] – [46].

4.3 Организация и технология выполнения работ

4.3.1 Опалубочные работы

При устройстве перегородок и внутренних стен панели опалубки устанавливаются с помощью подкосов, а противоположные панели соединяются между собой тягами. Первыми устанавливаются блоки опалубки, а затем производят монтаж панелей и отдельных щитов. Монтаж опалубки лифтовой шахты выполняется в следующем порядке. Сначала монтируют блоки лифтовой шахты и лестничной клетки, а затем панели и щиты. Блок опалубки лифтовой шахты устанавливается на опорное днище, имеющее поворотные кронштейны для опирания на гнезда в забетонированных стенах. Проемообразователи раскладывают вдоль наружных панелей в соответствии с проектной разбивкой.

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		50

Для обеспечения герметичности стыков опалубки с низом панелей и щитов по их периметру закладывается жгут из микропористой резины диаметром 40 мм. Точность смонтированной опалубки должна быть на один класс выше точности бетонируемой конструкции. Щели в стыковых соединениях не должны превышать 2 мм.

При монтаже опалубки необходимо контролировать, чтобы:

- она имела необходимую прочность, жесткость и неизменяемость форм под воздействием технологических нагрузок, а также малое сцепление с бетоном;
- обеспечивала заданную точность размеров конструкций, также правильность положения сооружения в пространстве;
- ее конструкция обеспечивала возможность быстрой установки и разборки без повреждения бетона;
- не препятствовала удобству установки арматуры, укладки и уплотнения бетонной смеси;
- при сборке опалубки соблюдалась необходимая плотность в соединениях отдельных элементов;
- в ее конструкции предусматривались компенсаторы, уменьшающие температурные напряжения при прогреве бетона;
- крепление элементов опалубки производилось инвентарными болтами и тяжами;
- конструкция опалубки допускала демонтаж в процессе возведения сооружения, без повреждений бетона;
- при использовании опалубки в зимних условиях была предусмотрена возможность ее утепления или установки в ней нагревательных элементов.

Опалубку устанавливают в соответствии с технологическими картами. Последовательность установки элементов зависит от ее конструкции; в процессе установки должна быть обеспечена устойчивость отдельных ее элементов. Особое внимание обращают на вертикальность и горизонтальность элементов, жесткость и неизменяемость всех конструкций в целом. Отклонения при установке опалубки и поддерживающих лесов нормируются. Правильность установки опалубки проверяют с помощью инструментов как по окончании сборки, так и во время ее перемещения.

Место установки опалубочных форм должно быть очищено от мусора.

Долговечность опалубки, качество бетонируемых конструкций, а также производительность труда определяют не только конструктивными характеристиками системы оснастки, но и организацией соответствующего ухода.

Щиты инвентарной опалубки, поддерживающие и крепежные элементы после каждого оборота должны очищаться от цементного раствора металлическими скребками и щетками, также необходимо смазывать палубу щитов. Смазки уменьшают сцепление палубы с бетоном, облегчая, таким образом, распалубку и повышая долговечность опалубочных щитов.

4.3.2 Армирование

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51

В современном строительстве ненапрягаемые конструкции армируют укрупненными монтажными элементами в виде сварных сеток, плоских и пространственных каркасов с изготовлением их вне возводимого здания и последующим крановым монтажом. Ручная укладка допускается только при массе арматурных элементов не более 20 кг.

Арматурные заготовки поставляются из производственного цеха на строительную площадку комплектно, в соответствии с заказными спецификациями и графиком производства монолитных железобетонных работ. На строительной площадке арматурные заготовки складываются в последовательности, которая принята для армирования железобетонных конструкций. Для обеспечения непрерывной работы специализированной бригады арматурщиков на строительной площадке создается запас заготовок на три – четыре захватки, согласно их очередности и объему работ каждой захватки.

Соединяют арматурные элементы в единую армоконструкцию сваркой, нахлесткой и вязкой.

Соединение нахлесткой без сварки используют при армировании конструкций сварными сетками или плоскими каркасами с односторонним расположением рабочих стержней арматуры и при диаметре арматуры не выше 32 мм.

При стыковании сварных сеток из круглых гладких стержней (арматура класса А-I, В-I, В-II) в пределах стыка следует располагать не менее двух поперечных стержней. При стыковании сеток из стержней периодического профиля (арматура класса А-III) приваривать поперечные стержни в пределах стыка не обязательно, но длину нахлестки в этом случае увеличивают на пять диаметров. Стыки стержней в нерабочем направлении (поперечные монтажные стержни) выполняют с перепуском в 50 мм при диаметре распределительных стержней до 4 мм и 100 мм при диаметре более 4 мм.

Монтаж арматуры начинают после проверки опалубки (ее прочности, устойчивости и соответствия проектным размерам). При монтаже арматуры необходимо элементы и стержни устанавливать в проектное положение, а также обеспечить защитный слой бетона заданной толщины. Правильно устроенный защитный слой бетона надежно предохраняет арматуру от коррозии. Для этого в конструкциях арматурных элементов предусматривают специальные упоры и удлиненные поперечные стержни. Также используются бетонные, пластмассовые и металлические фиксаторы, которые привязывают или надевают на арматурные стержни.

Установка арматуры плит между балками заключается в раскладке по опалубке плоских сварных сеток (или раскатке рулонных сеток), которые закрепляются в проектном положении по разметке, сделанной на опалубке.

После завершения арматурных работ смонтированную арматуру принимают с оформлением акта на скрытые работы, оценивая при этом качество выполненных работ. Кроме проверки ее проектных размеров по чертежу проверяют наличие, место расположения фиксаторов и прочность

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		52

сборки армоконструкции, которая должна обеспечить неизменяемость формы при бетонировании.

4.3.3 Бетонирование

Бетонирование – наиболее ответственный этап возведения бетонной или железобетонной конструкции. Укладываемая бетонная смесь должна принять форму, предусмотренную проектом конструкции и определяемую контурами опалубки.

Для получения качественных железобетонных конструкций необходимо применять бетонную смесь, обладающую свойствами, соответствующими технологии. Прежде всего это удобоукладываемость, подвижность и водоудерживающая способность. При бетонировании смесь заполняет все промежутки между стержнями арматуры, образует защитный слой требуемой толщины и подвергается уплотнению до плотности, соответствующей заданным объемной массе и марке бетона.

Приготовлять и транспортировать бетонную смесь требуется в соответствии с ГОСТ 7473-2010 «Смеси бетонные. Технические условия».

Для транспортировки бетонной смеси на строительную площадку применяют автобетоносмесители. Наиболее эффективным средством транспортирования являются автобетоносмесители, которые загружают на заводе готовой смесью.

Готовую бетонную смесь получают с завода. Перед приемом бетонной смеси инженер проверяет непосредственно на строительной площадке температуру поставляемой бетонной смеси и ее подвижность (удобоукладываемость) с помощью стандартного конуса. Если подвижность бетонной смеси не соответствует проектной, инженер возвращает бетонную смесь на завод. Восстанавливать удобоукладываемость бетонной смеси добавлением на месте укладки воды запрещается.

Автобетоновоз выгружает смесь в стационарный бетононасос, который поставляет смесь непосредственно в бетонизируемые конструкции.

Прежде чем дать разрешение на начало работ по бетонированию, надо проверить и оформить актами скрытые работы, т.е. качество и соответствие проекту тех элементов конструкции, которые в процессе бетонирования будут закрыты – останутся в теле бетона. Проверяется подготовка к бетонированию естественного основания, выполнение гидроизоляционных работ, правильность установки арматуры и закладных деталей, анкеров, каналаобразователей и др.

Геодезическими инструментами выверяют точность установки опалубки, наличие строительных подъемов в днищах коробов балок, правильность установки клиньев или домкратов для раскружаливания.

Непосредственно перед бетонированием опалубку очищают струей воды или сжатого воздуха от мусора и грязи. Арматуру очищают от грязи и ржавчины. Одновременно с подготовкой объекта и блока бетонирования выполняют работы по наладке механизмов, машин и приспособлений,

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		53

используемых во всех взаимосвязанных операциях по бетонированию. При необходимости эти механизмы испытывают. Для каждого механизма определяют зону обслуживания и намечают схему перемещения. На рабочем месте устанавливают нужный инвентарь, устраивают ограничения, предохранительные и защитные устройства, предусмотренные техникой безопасности. В необходимых случаях оборудуют телефонную, световую или звуковую сигнальную связь между рабочими местами по подаче, приему и укладке бетонной смеси.

Далее на рабочих местах расставляют оснастку (бадью, бункера), инструмент (лопаты, скребки, гладилки), устраивают ограждения и защитные козырьки для обеспечения безопасных условий труда.

Бетонирование монолитных железобетонных конструкций состоит из двух этапов работ: подготовительного и основного.

На подготовительном этапе тщательно проверяется качество предшествующих работ и уровень готовности захватки к бетонированию. Перед бетонированием подготавливают необходимый ручной инвентарь, электрические инструменты и механизмы. Очищают, а при необходимости промывают водой и продувают сжатым воздухом места укладки бетонной смеси. На бетонируемой захватке расставляют вибраторы, лопаты, скребки, гладилки, устраивают ограждения и защитные козырьки для обеспечения безопасных условий труда. Для предотвращения вытекания цементного молока и раствора щели в дощатой опалубке заделывают планками или конопатят.

Основные работы выполняются в следующей, четко выполняемой последовательности:

- прием бетонной смеси на строительной площадке;
- проверка ее качества;
- укладка и уплотнение бетонной смеси;
- уход за бетоном.

Эти операции необходимо выполнять в непрерывной последовательности, так как задержка любой из них вызывает схватывание смеси, ухудшает качество бетона и увеличивает трудовые затраты.

Для выполнения этих ответственных операций налаживают постоянный контроль со стороны инженера. Бетоносмесительный завод на каждую партию бетонной смеси, доставленной на объект, должен выдавать паспорт, в котором указывают основные характеристики смеси (марка, вид цемента, крупность заполнителя).

При поступлении бетонной смеси в автобетоносмесителях на строительную площадку инженер стройки организует немедленную выгрузку смеси. Перед приемом бетонной смеси инженер по бетонным работам проверяет непосредственно на строительной площадке температуру поставляемой бетонной смеси и ее подвижность, (удобоукладываемость) с помощью стандартного конуса. Если после перемешивания в бочке автобетоносмесителя подвижность бетонной смеси не соответствует

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		54

проектной, инженер по бетонным работам отправляет бетонную смесь обратно на завод. Категорически запрещаем добавлять воду в бетонную смесь на объектах.

Для организации непрерывного приема бетонной смеси за день до начала бетонирования инженер стройки дает заявку на бетонный завод о поставке смеси с указанием начала бетонирования, общего объема бетонной смеси и интервала поставки автобетоносмесителей на строительную площадку.

В основном бетонную смесь при монолитной кладке уплотняют вибрированием. Для этого применяют внутренние (глубинные) вибраторы. Продолжительность вибрирования зависит от типа вибратора и технологических характеристик бетонной смеси. Для получения однородной степени уплотнения необходимо соблюдать расстояние между местами постановки вибратора. Признаками достаточного уплотнения являются: прекращение оседания бетонной смеси, появление на ее поверхности цементного молока.

Новую порцию бетонной смеси необходимо укладывать до начала схватывания бетона в предыдущем слое. Если перерыв в бетонировании превысил время схватывания бетона в уложенном слое, необходимо устроить рабочий шов. При устройстве рабочего шва бетон в уложенном слое должен быть выдержан до приобретения прочности не менее 1,5 МПа и в зависимости от способа очистки от цементной пленки.

В изгибаемых конструкциях рабочие швы располагают в местах с наименьшим значением перерезывающей силы.

Для надежного сцепления бетона в рабочем шве поверхность ранее уложенного бетона тщательно обрабатывают: с поверхности шва удаляют рыхлые слои бетона и цементной пленки, протирая металлическими щетками; промывают струей воды и продувают сжатым воздухом; арматуру очищают от раствора. Поверхность рабочего шва увлажняют или обрабатывают цементным раствором, имеющим такой же состав, как укладываемая бетонная смесь.

Если после укладки и вибрирования на поверхности имеются неровности, их следует устранить до проведения окончательной отделки. После того, как бетон уложен, производится обработка поверхности лопастями затирочной машины (грубая и гладкая затирка).

При выполнении бетонирования и приемке работ необходимо соблюдать требования СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» и требования, содержащиеся в государственных стандартах.

Для нормального твердения бетона необходима температура $(20 \pm 3) ^\circ\text{C}$ и относительная влажность воздуха не менее 90 %. При таких условиях бетон через 7...14 суток набирает 60...70 % от своей прочности в возрасте 28 суток.

Чтобы свежеложенный бетон получил требуемую прочность в назначенный срок, за ним необходим правильный уход, особенно в течение первых дней после укладки.

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		55

Свежеуложенный бетон предохраняют от испарения воды и защищают от попадания атмосферных осадков; предохраняют летом от солнечных лучей, а зимой от мороза защитными покрытиями (полиэтиленовой пленкой, пленкообразующими материалами ВПМ и ВПС и др.).

Свежеуложенный бетон не должен подвергаться действию нагрузок и сотрясений. Движение людей по забетонированным конструкциям допускается после достижения бетоном прочности не менее 1,5 МПа (СП 70.13330.2012, п. 2.17).

Мероприятия по уходу за бетоном, их продолжительность и периодичность отмечают в журнале бетонных работ.

4.3.4 Распалубливание конструкции

В летнее время распалубку производят при прочности не менее 1,5 МПа, в зимнее при прочности не менее 40% от проектной.

Решение о распалубке конструкции принимается производителем работ на основании заключения строительной лаборатории о прочности бетона конструкции. Заключение дается по результатам испытания контрольных образцов кубов, хранящихся в естественных и нормальных условиях, а также результатам испытания прочности бетона методами неразрушающего контроля, например, прибором ИПС-Мг-4, или молотком Кошкарлова в специально выровненных участках на верхней грани возводимой плиты перекрытия.

После распалубки стены укрывают поверхности пленкой ПВХ до набора прочности бетона 50% от проектной или производят ежедневный полив.

В случае прогрева бетона стены до начала демонтажных работ в обязательном порядке производится отключение трансформатора, демонтаж питающих кабелей. Эти работы осуществляются силами электротехнического персонала, имеющего соответствующую квалификационную группу по электробезопасности.

До демонтажа несущих элементов опалубки производится снятие полов и их очистки, после чего их сворачивают и складывают на поддоны для дальнейшего транспортирования на новую захватку.

Распалубочные работы начинаются с демонтажа лесов для бетонирования. Для этого демонтируются перила, затем деревянный настил и кронштейны. При выполнении работы рекомендуется использовать монтажные подмости либо кран. С помощью крана леса можно демонтировать в собранном виде

Далее демонтируются доборные элементы либо средние щиты опалубки, находящиеся между внутренними углами, работы ведут от центра к углам. Для этого демонтируются выпрямляющие замки и тяжи, причем демонтируются только те тяжи, которые должны быть сняты, чтобы перемещать данный элемент.

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		56

По требованиям безопасности элемент опалубки должен быть подвешен к крану перед снятием последней верхней связующей детали, то есть последним должен быть убран верхний выпрямляющий замок. После чего демонтируемые элементы складываются в специальный контейнер.

Далее с обратной стороны демонтируются промежуточные рихтующие раскосы, а затем опалубочные щиты в той же последовательности что и внутренние. В последнюю очередь убираются крайние щиты и угловые элементы с основными рихтующими раскосами.

После чего выполняется очистка опалубочных щитов от бетона и подготовка к транспортированию. Транспортировка опалубочных щитов на следующую захватку. Для этого рекомендуется применять стойки для штабелирования, которые позволяют перемещать пять элементов одинакового размера одновременно. Стойки закрепляются на первом опалубочном щите, который укладывается фанерой вниз, остальные щиты укладываются фанерой вверх.

4.4 Требования к качеству работ

Контроль и оценку качества работ при производстве работ по устройству монолитного ядра следует выполнять в соответствии с требованиями нормативных документов:

- СП 48.13330.2019 «Организация строительства»;
- СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»;
- ГОСТ 7473-2010 «Смеси бетонные. Технические условия».

На объекте ежемесячно должен вестись журнал бетонных работ. При приемке забетонированных конструкций, согласно требованиям действующих государственных стандартов, определять:

- качество бетона в отношении прочности, а в необходимых случаях морозостойкости, водонепроницаемости и других показателей, указанных в проекте;
- качество поверхностей;
- наличие и соответствие проекту отверстий, проемов и каналов;

Контроль качества выполнения бетонных работ предусматривает его осуществление на следующих этапах:

- подготовительном;
- бетонирования (приготовления, транспортировки и укладки бетонной смеси) выдерживания бетона и распалубливания конструкций;
- приемки бетонных и железобетонных конструкций или частей сооружений.

На подготовительном этапе необходимо контролировать:

- качество применяемых материалов для приготовления бетонной смеси и их соответствие требованиям ГОСТ;
- подготовленность бетоносмесительного, транспортного и вспомогательного оборудования к производству бетонных работ;

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		57

– правильность подбора состава бетонной смеси и назначение ее подвижности (жесткости) в соответствии с указаниями проекта и условиями производства работ;

– результаты испытаний контрольных образцов бетона при подборе состава бетонной смеси.

В процессе укладки бетонной смеси необходимо контролировать:

– состояние лесов, опалубки, положение арматуры;

– качество укладываемой смеси;

– соблюдение правил выгрузки и распределения бетонной смеси;

– толщину укладываемых слоев;

– режим уплотнения бетонной смеси;

– соблюдение установленного порядка бетонирования и правил устройства рабочих швов;

– своевременность и правильность отбора проб для изготовления контрольных образцов бетона.

Результаты контроля необходимо фиксировать в журнале бетонных работ.

Контроль качества укладываемой бетонной смеси должен осуществляться путем проверки ее подвижности (жесткости):

– у места приготовления – не реже двух раз в смену в условиях установившейся погоды и постоянной влажности заполнителей;

– у места укладки – не реже двух раз в смену.

Бетонная смесь должна укладываться в конструкции горизонтальными слоями одинаковой толщины, без разрыва, с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях.

Испытание бетона на водонепроницаемость, морозостойкость следует производить по пробам бетонной смеси, отобраным на месте приготовления, а в дальнейшем – не реже одного раза в 3 месяца и при изменении состава бетона или характеристик используемых материалов.

При механическом методе контроля прочности бетона используют эталонный молоток Кашкарова или склерометр СКШ1.

Результаты контроля качества бетона должны отражаться в журнале и актах приемки работ.

В процессе армирования конструкций контроль осуществляется:

– при приемке стали (наличие заводских марок и бирок, качество арматурной стали);

– при складировании и транспортировке (правильность складирования по маркам, сортам, размерам, сохранность при перевозках);

– при изготовлении арматурных элементов и конструкций (правильность формы и размеров, качество сварки, соблюдение технологии сварки).

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		58

Таблица 4.1 – Операционный контроль технологического процесса возведения монолитного ядра здания

Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр	Допускаемое значение параметра	Метод контроля
Армирование ядра	Соответствие класса и марки стали арматуры	Должны соответствовать проекту	Визуальный
	Диаметр арматурных стержней	Должен соответствовать проекту	Измерительный, штангельциркуль
	Чистота поверхности арматурных стержней	Должна отсутствовать ржавчина и другие загрязнения	Визуальный
	Отклонения расстояния между стержнями и рядами арматуры	10 мм	Измерительный, металлической линейкой
	Отклонение в расстоянии между отдельно установленными стержнями не должно превышать:	Балок 10 мм Плит 20мм	Измерительный, металлической линейкой
	Отклонение в расстоянии между рядами арматуры не должно превышать:	Балок и плит 10 мм	Измерительный, металлической линейкой
	Отклонения толщина защитного слоя бетона	+8...5 мм;	Измерительный, металлической линейкой
	Качество соединения арматурных стержней, сеток и каркасов	Должно соответствовать принятой технологии, для сварных соединений необходимо выполнение требований ГОСТ 14098	Визуальный
Бетонирование ядра	Соответствие величины армирования конструкции проекту	Должны соответствовать проекту	Технический осмотр
	Состав бетонной смеси	Должен соответствовать проектному составу	Регистрационный, паспорт на бетон

Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр	Допускаемое значение параметра	Метод контроля
Бетонирование ядра	Однородность смеси	Бетонная смесь должна представлять однородную массу	Визуальный
	Подвижность смеси	Осадка конуса не менее 4 см при подачи бадьей, не менее 10 см при подачи бетононасосом	Измерительный, конус
	Прочность бетона на сжатие в 28 суток при нормальном хранении	Не менее проектной прочности	Измерительный, лаборатория
	Длительность транспортирования	Не более 30 минут	Измерительный, хронометр
	Прочность бетона поверхности швов	Не менее 1,5 МПа	Визуальный
	Высота свободного сбрасывания бетонной смеси	не более 1,0 м;	Визуальный
	Толщина и горизонтальность укладываемых слоев	Бетонную смесь необходимо укладывать горизонтальными слоями на всю толщину перекрытия без разрывов	Визуальный
	Непрерывность укладки смеси	Укладка следующего слоя бетонной смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя.	Органолептический
	Режим уплотнения уложенной смеси	Должен соответствовать принятому методу уплотнения	Технический осмотр, хронометр
	Крепление арматуры и элементов опалубки при бетонировании	Арматура и элементы опалубки должны при бетонировании сохранить свое проектное положение.	Визуальный
Ровность открытых поверхностей бетона	Должна удовлетворять	Визуальный	

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

ДП-08.05.01-2022 ПЗ

Лист

60

Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр	Допускаемое значение параметра	Метод контроля
		требованиям заказчика.	
	Местоположение рабочего шва в конструкции	Соответствие схеме бетонирования, а плоскость рабочего шва должна быть перпендикулярно главной оси конструкции.	Технический осмотр
	Защита рабочего шва от размывания	Не должна вытекать бетонная смесь	Визуальный
Выдерживание бетона конструкции ядра	Укрытие от атмосферных осадков и потерь влаги	Не должны попадать атмосферные осадки, и исключены потери влаги из бетона	Визуальный
	Движения людей и установка опалубки вышележащих конструкций.	Движение людей и установка опалубки конструкций допускаются после достижения бетоном прочности не менее 1,5 МПа	Визуальный
	Разность температуры наружных слоев бетона и воздуха при распалубке	не более 400С.	Измерительный, термометр
Распалубка конструкции ядра	Прочность бетона к моменту распалубки	Не менее, 70 % от проектной прочности	Измерительный, лаборатория
	Установка промежуточных опор	Выставляются соосно стойкам опалубки, в центральной части пролета	Визуальный
	Соответствие конструкций рабочим чертежам	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр
	Проектная прочность бетона	Не менее проектной прочности	Измерительный, неразрушающий контроль
	Показатели морозостойкости, водонепроницаемости	Должно соответствовать проекту	Регистрационный

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

ДП-08.05.01-2022 ПЗ

Лист

61

Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр	Допускаемое значение параметра	Метод контроля
Распалубка конструкции ядра	Монолитность конструкции	Отсутствие раковин, пустот и разрывов бетона конструкций	Визуальный
	Соответствие армирования проекту	Должно соответствовать проекту	Регистрационный
	Отклонение размеров поперечного сечения элемента	3 ... + 6 мм	Измерительный
	Отклонение высотных отметок	10 мм; для отметок закладных изделий, минус 5 мм.	Измерительный
	Отклонение плоскостей конструкций от горизонтали	20 мм.	Измерительный
	Разница отметок двух смежных поверхностей	3 мм	Измерительный
	Местные неровности поверхности бетона	5 мм	Измерительный
	Качество лицевых поверхностей бетона	Должно удовлетворять требованиям заказчика	Визуальный
	Расположение закладных деталей	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр

4.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Для возведения офисного здания принимаем приставной башенный кран. Подбираем кран по наиболее тяжелому элементу – наиболее тяжелый элемент – бункер, наполненный тяжелым бетоном.

Монтажная масса:

$$M_M = M_{\text{Э}} + M_{\text{Г}} = 2,4 + 0,17 = 2,57 \text{ т}, \quad (4.1)$$

где $M_{\text{Г}}$ – масса грузозахватного устройства, строп 2СК-6,3 ХЛ/1500 ГОСТ 25573-82;

$M_{\text{Э}}$ – масса бункера БП-1,6 по ГОСТ 21807-76.

Высота подъема грузового крюка:

$$H_K = h_0 + h_3 + h_{\text{Э}} + h_{\text{СТ}} = 135,45 + 0,5 + 1,56 + 1,5 = 139,01 \text{ м}, \quad (4.2)$$

где h_0 – высота здания, м;

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		62

h_3 – запас по высоте, (0,5 м);

$h_э$ – высота элемента в монтажном положении;

$h_{СТ}$ – высота строповки, измеряемая от верха монтажного элемента до крюка крана = 1,5 м;

Вылет стрелы крана (крюка крана):

$$L_{к} = \frac{a}{2} + b + b_1, \quad (4.3)$$

где a – ширина колеи крана (принимается по паспорту крана);

b – расстояние от самой выступающей части здания до оси рельсовых путей ($\min=2,05$);

b_1 – расстояние от центра тяжести наиболее удаленного от крана монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана, м.

Подставляем данные в формулу, получаем

$$L_{к} = \frac{6}{2} + 1,5 + 43,5 = 48,0 \text{ м.}$$

Выбираем башенный кран КБ 474А-03 со следующими техническими характеристиками: грузоподъемность 8 тонн, вылет крюка 50 м, высота подъема крюка 164 м.

Поперечная привязка рельсовых путей КБ 474А-03:

Установку башенных кранов у здания и сооружения производят, соблюдая безопасное расстояние между зданием и краном. Минимальное расстояние от оси рельсовых путей до наиболее выступающей части здания определяют по формуле:

$$B = A/2 + B, \quad (4.4)$$

где A - размер колеи крана;

B - расстояние от наиболее выступающей части здания до башни крана (4 м).

$$B = 6/2 + 4 = 7 \text{ м.}$$

Используется приставной стационарный башенный кран на фундаменте, продольная привязка крана не требуется.

Таблица 4.2 – Потребность в рабочих кадрах

Наименование процесса	Состав звена		
	Специальность	Разряд	Количество человек
Монтаж и демонтаж опалубки	Слесарь строительный	4	1
		3	1
	Такелажник	2	2
Установка арматуры	Арматурщик	5	2
		4	4
	Электросварщик	5	1

ходу перемещения, должно быть по горизонтали не менее одного метра, а по вертикали не менее 0,5 м.

Необходимо, чтобы отверстия в перекрытиях были закрыты щитами или ограждены на высоту не менее 1 м.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных ППР, а также нахождение людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на установленных конструкциях опалубки, не допускается.

Опалубка стен ядра должна быть ограждена по всему периметру. Все отверстия в рабочем полу опалубки должны быть закрыты.

Установку щитов или панелей опалубки при помощи крана следует выполнять с соблюдением следующих правил:

- устанавливаемые панели должны быть надежно скреплены;
- освобождать щит или панель опалубки от крюка крана разрешается после их закрепления постоянными или временными креплениями.

Приготовление и нанесение смазок на палубу опалубки должно производиться с обязательным соблюдением всех требований санитарии и техники безопасности.

Перед началом работ по укладке бетонной смеси необходимо проверить состояние бункеров. Рукоятки вибраторов должны иметь амортизаторы.

При подаче бетона необходимо осуществлять работы по монтажу, демонтажу и ремонту бетоноводов, а также удалению из них пробок только после снижения давления до атмосферного. Удалять всех работающих от бетоновода на время продувки на расстояние не менее 10 м. Укладывать бетоноводы на прокладки для снижения воздействия динамической нагрузки на арматурный каркас и опалубку при подаче бетона.

При установке элементов опалубки в несколько ярусов каждый последующий ярус устанавливается после закрепления нижнего яруса.

Разборка опалубки должна производиться после достижения бетоном заданной прочности.

При разборке опалубки должны приниматься меры против случайного падения элементов опалубки, обрушения поддерживающих лесов и конструкций.

Рабочий настил подмостей необходимо систематически очищать от остатков бетона и мусора.

Рабочие места электросварщиков должны быть ограждены специальными переносными ограждениями. Перед началом сварочных работ необходимо проверить исправность изоляции сварочных проводов и электродержателей, а также плотность соединения всех контактов.

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		65

4.7 Техничко-экономические показатели

Таблица 4.4 – Ведомость объемов работ

N п / п	Обоснование	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На единицу		На объем	
			ед. изм.	кол-во		Н вр. раб, чел-час	Н вр. маш, маш-час	Затраты труда раб., чел-час	Затраты врем. маш., маш-час
1	Е1-7, табл.1, 22аб	Подача щитовой опалубки стен (ядра жесткости)	100т	4,11	Машинист 5р-1; Такелажник 2р-2	18,5	37,0	76,04	152,07
2	Е1-1-34Б, табл. 3,1а	Устройство щитовой опалубки стен (ядра жесткости)	м ²	44459,52	Плотник 4р-1	0,51	-	22674,36	-
3	Е1-7, табл.1, 22аб	Подача арматуры башенным краном грузоподъемностью до 10т	100т	762,06	Машинист 5р-1; Такелажник 2р-2	18,5	37,0	14098,11	28196,22
4	Е4-1-46, табл. 1,10д	Установка и вязка арматурного каркаса стен (ядра жесткости)	т	1697,92	Арматурщик 5р,2р-1	15,0	-	25468,80	-
5	Е4-1-48А, табл.2, 5аб	Монтаж и разборка бетоновода	м	140,15	Слесарь 4р-1; 2р-2	0,53	-	74,28	-
6	Е4-1-48В, табл.5, 1	Подача бетонного раствора бетононасосом в стены (ядра жесткости)	100 м	1,40	Машинист 4р-1; Бетонщик 4р-1	27,0	13,5	37,80	18,90
7	Е4-1-49В, табл.5, 1	Укладка бетонного раствора стен (ядра жесткости)	м ³	13566,08	Бетонщик 4р,2р-1	0,79	-	10717,20	-
8	Е1-7, табл.1, 22аб	Подача щитовой опалубки перекрытий	100т	5,0	Машинист 5р-1; Такелажник 2р-2	18,5	37,0	92,50	185,0
9	Е1-1-34Б, табл. 3,1а	Устройство щитовой опалубки перекрытий	м ²	50061,12	Плотник 4р-1	0,51	-	25531,17	-

ДП-08.05.01-2022 ПЗ

Лист

66

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

№ п/п	Обоснование	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На единицу		На объем	
			ед. изм.	кол-во		Н вр. раб, чел-час	Н вр. маш, маш-час	Затраты труда раб., чел-час	Затраты врем. маш., маш-час
10	Е4-1-46, табл. 1,7д	Установка и вязка арматурного каркаса перекрытий	т	712,0	Арматурщик 5р,2р-1	13,0	-	9256,0	-
11	Е4-1-48В, табл.5, 1	Подача бетонного раствора бетононасосом в перекрытия	100 м	1,40	Машинист 4р-1; Бетонщик 4р-1	27,0	13,5	37,80	18,90
12	Е4-1-49В, табл. л.3,1д	Укладка бетонного раствора перекрытий	м ³	8268,80	Бетонщик 4р,2р-1	0,79	-	6532,35	-
13	Е4-1-54, табл.1, 9	Уход за бетонной смесью	100 м ²	529,49	Бетонщик 4р,2р-1	0,14	-	74,13	-
14	Е4-1-34Б, 3,1б	Разборка щитовой опалубки	м ²	94520,64	Плотник 4р,2р-1	0,21	-	19849,33	-
Итого								Σ163090,96	

Таблица 4.5 – Техничко-экономические показатели

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	Кол-во
1	Объем работ	м ³	22141,36
2	Трудоемкость	чел-см	27829,81
3	Выработка на одного рабочего в смену	м ³	0,80
4	Продолжительность работ	дней	640
5	Максимальное количество рабочих	чел.	26

5 Организация строительного производства

5.1 Область применения строительного генерального плана

Строительный генеральный план для многоэтажного офисного здания в г. Екатеринбург разработан с целью решения вопросов рационального использования строительной площадки, расположения административно-бытовых помещений, временных дорог, сетей водопровода, канализации, энергосбережения.

Зона обслуживания крана определена максимально необходимым вылетом стрелы крана. Опасная зона определяется по СНиП 12.03.2001.

Высота ограждения производственных территорий должна быть не менее 1,6 м, а участков работы – не менее 1,2 м. Ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, должны иметь высоту не менее 2 м и должны быть оборудованы сплошным защитным козырьком. Ограждения не должны иметь проемов, кроме ворот и калиток, контролируемых в течение рабочего времени и запираемых после его окончания.

Козырек должен выдерживать действие снеговой нагрузки, а также нагрузки от падения одиночных мелких предметов.

Места проходов людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания должны быть защищены сверху сплошным навесом шириной не менее 2 м от стены здания.

Временные дороги и пешеходные дорожки могут иметь покрытие из щебня.

Ширина ворот на въездах на строительную площадку должна быть не менее 4 м.

На строительной площадке у выезда должно оборудоваться место очистки и мойки колес машин от грязи.

Скорость движения автотранспорта на стройплощадке вблизи мест производства работ не должна превышать 10 км/час на прямых участках и 5 км/час – на поворотах.

Места приема раствора и бетонной смеси на строительной площадке должны иметь твердое покрытие.

Первичные средства пожаротушения размещаются на строительной площадке в местах складирования материалов, административно-бытовых помещений в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности в Российской Федерации».

Для уменьшения загрязнения окружающей среды строительные отходы должны собираться на стройплощадке в контейнеры. Контейнеры должны устанавливаться в отведенном для них месте и вывозиться за пределы строительной площадки. Место установки контейнеров указывается на стройгенплане.

У санитарно-бытовых помещений также устанавливаются контейнеры для сбора мусора и пищевых отходов.

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		68

Освещенность площадок должна соответствовать требованиям СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение» и ГОСТ 12.1.046-2014 «ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок».

На объектном стройгенплане показываем размещение возводимых постоянных и временных сооружений.

Проектирование СГП включает привязку грузоподъемных механизмов, проектирование временных проездов и автодорог, складского хозяйства, бытовых городков, временных инженерных коммуникаций.

5.2 Определение зон действия монтажных кранов и грузоподъемных механизмов с учетом реальных условий строительства

При размещении строительного крана установили опасную для людей зону, в пределах которой могут постоянно действовать опасные производственные факторы.

К зонам постоянно действующих производственных факторов, связанных с работой монтажных кранов, относятся места, где происходит перемещение грузов. Эта зона ограждается защитными ограждениями.

В целях создания условий безопасного ведения работ действующие нормативы предусматривают: монтажную зону, зону обслуживания краном, перемещения груза, опасную зону работы крана, опасную зону дорог.

1. Монтажная зона – пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов, принимается равной расстоянию от стены здания. При высоте здания 135,45 м монтажную зону рассчитываем методом интерполяции по СНиП 12–03–2001, между 10 метров при высоте здания 120 метров и 15 метров при высоте 200 метров по формуле:

$$l_{\text{безз}} = 4,32 + l_{\text{max.эл.}} = 10,97 + 1,56 = 12,53 \text{ м}, \quad (5.1)$$

где $l_{\text{max.эл.}}$ – длина наибольшего перемещаемого груза (бункера).

2. Зона обслуживания крана:

$$R_{\text{max}} = l_{\text{к}} = 50 \text{ м}$$

3. Зона перемещения груза:

$$R_{\text{п.гр.}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max.эл.}} = 50 + 0,5 \cdot 1,56 = 50,78 \text{ м}, \quad (5.2)$$

где R_{max} – максимальный вылет крюка крана;

$l_{\text{max.эл.}}$ – длина наибольшего перемещаемого груза.

4. Опасная зона работы крана:

$$R_0 = R_{\text{max}} + 0,5V_{\text{гр}} + l_{\text{max.эл.}} + X = 50 + 0,5 \cdot 0,9 + 1,56 + 15,97 = 67,98 \text{ м}, \quad (5.3)$$

где X – минимальное расстояние отлета груза;

$V_{\text{гр.}}$ – наименьший габарит перемещаемого груза.

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		69

5.3 Проектирование временных проездов и автодорог

Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобильных транспортом.

Постоянные подъезды не обеспечивают строительство из-за несоответствия трассировки и габаритов, в связи с этим устроили временные дороги. Временные дороги – самая дорогая часть временных сооружений, стоимость временных дорог составляет 1-2 % от полной сметной стоимости строительства.

Схема движения транспорта и расположения дорог в плане обеспечивает подъезд к складам и бытовым помещениям. При разработке схемы движения автотранспорта максимально используем существующие и проектируемые дороги. Построечные дороги предусмотрены кольцевыми. При трассировке дорог соблюдаются максимальные расстояния:

– между дорогой и складской площадкой – 1 м.

Ширина проезжей части однополосных дорог – 3,5 м. На участках дорог, где организовано одностороннее движение, в зоне выгрузки и складирования материалов ширина дороги увеличивается до 6 м, длина участка уширения 12-18 м.

Радиусы закругления дорог приняли 12 м, но при этом ширина проездов в пределах кривых увеличивается с 3,5 до 5 м.

5.4 Проектирование складского хозяйства и производственных мастерских: обоснование размеров и оснащения площадок для

Необходимый запас материалов на складе:

$$P = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \cdot T_{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (5.4)$$

где $P_{\text{общ}}$ – количество материалов, деталей и конструкций, требуемых для выполнения плана строительства на расчетный период;

T – продолжительность расчетного периода, дн.;

$T_{\text{н}}$ – норма запаса материала, дн.;

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материала на склад;

K_2 – коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течении расчетного периода.

Полезная площадь склада:

$$F = \frac{P}{V}, \quad (5.5)$$

где V – кол-во материала, укладываемого на 1 м².

Общая площадь склада:

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		70

$$S = \frac{F}{\beta}, \quad (5.6)$$

где β – коэффициент использования склада.

Склады для стеновых панелей, плит перекрытия и лестничных маршей – открытые с коэффициентом использования склада $\beta = 0,7$; склады для дверных и оконных блоков – закрытые с коэффициентом использования склада $\beta = 0,7$.

Таблица 5.1 – Результаты расчета приобъектных складов

Наименование материалов	Ед. изм.	$P_{\text{общ}}$	q	T_n	$P_{\text{скл}}$	$S_{\text{тр}}$
Арматура (о)	т	76206,0	1,26	10	981,75	1237,01
Опалубка (о)	м ³	295,38	0,5	10	3,81	1,90
Двери (з)	м ²	2124,80	0,5	10	27,37	13,69

Итого для многоэтажного офисного здания, площадью $S = 41703,55 \text{ м}^2$, требуется:

– открытых складов – 1238,91 м²;

– закрытых складов – 13,69 м².

5.5 Расчет автомобильного транспорта

Основным видом транспорта для доставки строительных грузов является автомобильный.

Необходимое количество единиц автотранспорта в сутки (N_i) определяется для каждого вида грузов по заданному расстоянию перевозки по определенному маршруту:

$$N_i = \frac{Q_i \cdot t_{\text{ц}}}{T_i \cdot q_{\text{тр}} \cdot T_{\text{см}} \cdot K_{\text{см}}}, \quad (5.7)$$

где Q_i – общее количество данного груза, перевозимого за расчетный период, т (по расчетным данным ППР);

$t_{\text{ц}}$ – продолжительность цикла работы транспортной единицы, ч;

T_i – продолжительность потребления данного вида груза, дн.
(принимается по ППР);

$q_{\text{тр}}$ – полезная грузоподъемность транспорта, т;

$T_{\text{см}} = 7,5$ – сменная продолжительность работы транспорта, ч;

$K_{\text{см}}$ – коэффициент сменой работы транспорта, равный одному или двум (в зависимости от количества смен работы в течении суток).

Продолжительность цикла транспортировки груза:

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-08.05.01-2022 ПЗ					71

Таблица 5.3 – Ведомость потребности в работающих

№ п/п	Категории работающих	Удельный вес работающих в %	численность работающих	Из них занятых в наиболее многочисленную смену	
			1 год	% общего числа работающих	всего человек
1	Рабочие	84,5	212	70	148
2	ИТР	11,0	28	80	22
3	Служащие	3,2	8	80	6
4	МОП и охрана	1,3	4	80	4

Таблица 5.4 – Экспликация временных зданий и сооружений

№	наименование помещения	кол-во N	площадь м ²		принимаем тип бытового помещения	площадь м ²		кол-во зданий
			на одного человека f	расчетная		Одного здания	всех зданий	
санитарно бытовые								
1	гардеробная	148	0,7	103,6	блокируемый контейнер 7x3	21	105	5
2	помещение отдыха и приема пищи	180	0,1	18	блокируемый контейнер 4x3	12	24	2
3	душевая	148	0,54	79,92	блокируемый контейнер 7x3	21	105	5
4	умывальня	148	0,2	23,6				
5	сушильня	148	0,2	23,6	блокируемый контейнер 4x3	12	24	2
6	туалет	180	По формуле	5,92	биотуалет 1x1	1	6	6
служебные								
7	прорабская	6	24 на 5чел	48	сборно-разборный 8x3	24	48	2

Потребность в количестве туалетов определяется по формуле:

$$S_{тр} = (0,7 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,7 + (1,4 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,3 = 5,92 \text{ м}^2. \quad (5.12)$$

5.7 Расчет потребности в электроэнергии топливе, паре, кислороде и сжатом воздухе на период строительства, выбор источника и проектирование схемы электроснабжения строительной площадки

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		73

Расчет мощности, необходимой для обеспечения строительной площадки электроэнергией, производится по формуле:

$$P = \alpha \cdot (\Sigma K_1 \cdot P_c / \cos \varphi + \Sigma K_2 \cdot P_T / \cos \varphi + \Sigma K_3 \cdot P_{св} + \Sigma K_4 \cdot P_H), \quad (5.13)$$

где P – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

α – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети и зависящий от ее протяженности, сечения ($1,05 \div 1,1$);

K_1, K_2, K_3, K_4 – коэффициенты спроса, определяемые числом потребителей и несовпадением по времени их работы;

P_c – мощность силовых потребителей, кВт, принимается по паспортным и техническим данным;

P_m – мощности, требуемые для технологических нужд, кВт;

$P_{ов}$ – мощности, требуемые для наружного освещения, кВт;

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности в сети, зависящий от характера загрузки и числа потребителей.

Таблица 5.5 – Расчет электроэнергии

Наименование потребителей	Единица измерения	Кол-во	Удельная мощность на единицу измерения, кВт	Коэф. спроса, K_c	Требуемая мощность, кВт
1. Сварочный аппарат	шт.	2	20	0,35	14
2. Вибратор	шт.	1	0,8	0,6	0,5
3. Компрессор	шт.	1	4,5	0,7	3,2
4. Ручной инструмент	шт.	4	0,5	0,15	0,3
5. Отделочные работы	м ²	80412,1	0,015	0,8	964,95
6. Административные и бытовые помещения	м ²	126	0,015	0,8	1,51
7. Душевые и уборные	м ²	60	0,003	0,8	0,14
8. Охранное освещение	м ²	42	1,5	1	63
9. Освещение главных проходов и проездов	км	0,11	5	1	0,6
Итого					1048,20

Требуемая мощность:

$$P = 1,1 \cdot 1048,20 = 1153,02 \text{ кВт.} \quad (5.14)$$

Для осуществления электроснабжения строительной площадки устанавливается трансформаторная подстанция КТПТ-1200/6, мощностью питания 1200 кВт.

Сжатый воздух на строящемся объекте используется для пневматического оборудования и инструментов. Кислород и ацетилен применяется для сварочных работ.

Потребность в сжатом воздухе определяется по формуле:

$$Q_{\text{сж}} = 1,1 \cdot \sum q_i \cdot n_i \cdot K_i, \text{ м}^3/\text{мин} \quad (5.15)$$

где $1,1$ – коэффициент, учитывающий потери воздуха в трубопроводах;

q_i – расход сжатого воздуха соответствующими механизмами, $\text{м}^3/\text{мин}$;

n_i – количество однородных механизмов.

$$Q_{\text{сж}} = 1,1 \cdot (6,4+2+0,85) = 9,95 \text{ м}^3/\text{мин}.$$

Принимается пневмоколесный компрессор, оборудованный комплектом гибких шлангов $\text{Ø} 40$ мм и имеющий производительность 10 м^3 .

Кислород и ацетилен поставляется на объект в стальных баллонах и хранится в закрытых складах, обеспечивая защиту баллонов от нагревания, либо следует применять передвижные кислородные и ацетиленовые установки.

Общая потребность в тепле определяется суммированием расхода по отдельным потребителям:

$$Q^{\text{T}}_{\text{общ}} = (Q_{\text{от}} + Q_{\text{техн}}) \cdot K_1 \cdot K_2 \quad (5.16)$$

где $Q_{\text{от}}$ – количество тепла для отопления здания;

$Q_{\text{техн}}$ – количество тепла на технологические нужды;

K_1 – коэффициент неучтенных расходов; $K_1 = 1,15$;

K_2 – коэффициент потерь тепла в сети; $K_2 = 1,15$.

Расход тепла для отопления здания определяется:

$$Q_{\text{от}} = V_{\text{зд}} \cdot q \cdot \alpha \cdot (t_{\text{вн}} - t_{\text{н}}), \quad (5.17)$$

где $V_{\text{зд}}$ – объем здания по наружному обмеру, м^3 ;

q – удельная тепловая характеристика здания, $q = 1,9 \text{ кДж}/\text{м}^3 \text{ град}$;

α – коэффициент, зависящий от расчетных температур наружного воздуха;

$t_{\text{н}}$ – расчетная температура наружного воздуха; $t_{\text{н}} = -40 \text{ °C}$;

$t_{\text{в}}$ – температура воздуха в помещении, $t_{\text{в}} = +20 \text{ °C}$.

$$Q_{\text{от}} = 212134,0 \cdot 1,9 \cdot 0,9 \cdot (20+40) = 21,76 \cdot 10^6 \text{ кДж}.$$

$$Q_{\text{общ}} = (21,76 \cdot 10^6 + 300) \cdot 1,15 \cdot 1,15 = 28,78 \cdot 10^6 \text{ кДж}.$$

Электроснабжение строительной площадки, расчёт освещения:

Расстановка источников освещения производится с учётом особенностей территории. Число прожекторов определяют по формуле:

$$n = P \cdot E \cdot S / P_{\text{л}}, \quad (5.18)$$

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		75

где P – удельная мощность (при освещении ПЗС-35 $P=0,75-0,4$ Вт/м²лк);

E – освещённость, лк, $E=2$ лк;

S – площадь освещаемой территории, $S=15000,0$ м²;

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора, Вт (при освещении прожекторами ПЗС-35 $P_{л}=1000$ Вт).

$$n = 0,4 \cdot 2 \cdot 15000,0 / 1000 = 12 \text{ прожекторов.}$$

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		76

5.8 Расчет потребности в воде на период строительства

Водоснабжение строительной площадки обеспечивает потребности на производственные, санитарно – бытовые нужды и тушение пожаров. Потребность в воде рассчитывается на период наиболее интенсивного

водопотребления. Суммарный расчётный расход воды определяется по формуле:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{душ}} + Q_{\text{пож.}} \quad (5.19)$$

Расход воды на производственные нужды определяется по формуле:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{\sum S \times A \times K_1}{n \times 3600}, \quad (5.20)$$

где S – удельный расход воды на единицу объема работ;

A – объём строительных работ, выполняемых в смену с максимальным водопотреблением;

K_1 – коэффициент часовой неравномерности водопотребления.

Секундный расход воды на производственные нужды:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{39296}{8 \times 3600} = 3,3 \text{ л/с}$$

Расход воды на хозяйственно – питьевые нужды определяется по формуле:

$$Q_{\text{хоз.}} = \frac{v \times N \times K_2}{n \times 3600}, \quad (5.21)$$

N – максимальное количество работающих в смену;

K_2 – часовой коэффициент потребления (равный 2).

$$Q_{\text{хоз.}} = \frac{12 \times 38 \times 2}{8 \times 3600} = 0,04 \text{ л/с}$$

Расход воды на душевые установки рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{душ}} = \frac{C \times N_1}{m \times 60}, \quad (5.22)$$

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		77

где C – расход воды на одного рабочего ($C = 30 - 40$ л).

N_1 – количество рабочих принимающих душ (40% от наибольшего количества рабочих в смену);

m – продолжительность работы душевой установки ($m = 45$ мин).

$$Q_{душ} = \frac{35 \times 15 \times 0,4}{45 \times 60} = 0,1 \text{ л/с}$$

Расход воды на наружное пожаротушение определяется в соответствии с установленными нормами. Для объекта с площадью застройки до 10ГА расход воды принимается из расчета одновременного действия двух струй из гидрантов по 5л/с.

$$Q_{пож.} = 2 \times 5 = 10 \text{ л/с}$$

Суммарный расчётный расход воды.

$$Q_{общ.} = 3,3 + 0,04 + 0,1 + 10 = 13,44 \text{ л/с}$$

Диаметр временной водопроводной сети

$$D = 63,25 \sqrt{\frac{Q_{общ.}}{\pi \times v}}, \quad (5.23)$$

где $Q_{общ.}$ – суммарный расход воды;

$$\pi = 3,14;$$

v – скорость движения воды (0,7 – 1,2 м/с).

$$D = 63,25 \sqrt{\frac{13,44}{3,14 \times 1,2}} = 0,12 \text{ м.}$$

По ГОСТ 10704-91 принимаем трубопровод наружным диаметром 127 мм. Диаметр противопожарного водопровода принимаем 102 мм.

Привязка временного водоснабжения состоит в обозначении мест подключения трасс временного водопровода к источникам водоснабжения (насосным станциям, колодцам) и раздаточных устройств в рабочей зоне или вводов к потребителям. Колодцы с пожарными гидрантами следует размещать с учётом возможности прокладки рукавов к местам пожаротушения (на

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		78

расстоянии не более 150 м друг от друга) и обеспечения беспрепятственного подъезда к гидрантам (на расстоянии не больше 5 м от дороги).

5.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Должен быть организован постоянный контроль работниками исправности оборудования, приспособлений, инструмента, проверка наличия и целостности ограждений, защитного заземления и других средств защиты до начала работ и в процессе работы на рабочих местах согласно инструкциям по охране труда;

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.

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

В соответствии с законодательством на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, связанных с загрязнением, работодатель обязан бесплатно обеспечить выдачу сертифицированных средств индивидуальной защиты.

Проезды, проходы на производственных территориях, а также проходы к рабочим местам и на рабочих местах должны содержаться в чистоте и порядке, очищаться от мусора и снега, не загромождаться складываемыми материалами и конструкциями.

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.

В местах перехода через траншеи, ямы, канавы должны быть установлены переходные мостики шириной не менее 1 м, огражденные с обеих сторон перилами высотой не менее 1,1 м, со сплошной обшивкой внизу на

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		79

высоту 0,15 м и с дополнительной ограждающей планкой на высоте 0,5 м от настила.

На производственных территориях, участках работ и рабочих местах работники должны быть обеспечены питьевой водой, качество которой должно соответствовать санитарным требованиям.

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.

Опасные зоны, в которые вход людей, не связанных с данным видом работ, запрещен, огораживаются и обозначаются.

Временные административно-хозяйственные и бытовые здания и сооружения размещены вне опасной зоны от работы монтажного крана.

Туалеты размещены таким образом, что расстояние от наиболее удаленного места вне здания не превышает 200 м.

Питьевые установки размещены на расстоянии, не превышающем 75 м от рабочих мест.

Обозначены места для курения и размещены пожарные посты, оборудованные инвентарем для пожаротушения.

Земляные работы

С целью исключения размыва грунта, образования оползней, обрушения стенок выемок в местах производства земляных работ до их начала необходимо обеспечить отвод поверхностных и подземных вод.

Разработка грунта в непосредственной близости от действующих подземных коммуникаций допускается только при помощи лопат, без использования ударных инструментов.

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

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		80

свету не менее 0,6 м, а на рабочих местах - также необходимое пространство в зоне работ.

При работе экскаватора не разрешается производить другие работы со стороны забоя и находиться работникам в радиусе действия экскаватора плюс 5 м.

Разборку креплений в выемках следует вести снизу вверх по мере обратной засыпки выемки.

Монтажные работы

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

Монтаж конструкций каждого вышележащего этажа (яруса) многоэтажного здания следует производить после закрепления всех

установленных монтажных элементов по проекту и достижения бетоном (раствором) стыков несущих конструкций необходимой прочности.

В процессе монтажа конструкций зданий или сооружений монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания.

Запрещается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема и перемещения.

Для перехода монтажников с одной конструкции на другую следует применять лестницы, переходные мостики и трапы, имеющие ограждения.

Строповку монтируемых элементов следует производить в местах, указанных в рабочих чертежах, и обеспечить их подъем и подачу к месту установки в положении, близком к проектному.

Запрещается подъем элементов строительных конструкций, не имеющих монтажных петель, отверстий или маркировки и меток, обеспечивающих их правильную строповку и монтаж.

Очистку подлежащих монтажу элементов конструкций от грязи и наледи необходимо производить до их подъема.

Монтируемые элементы следует поднимать плавно, без рывков, раскачивания и вращения.

Поднимать конструкции следует в два приема: сначала на высоту 20 - 30 см, затем после проверки надежности строповки производить дальнейший подъем.

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		81

При перемещении конструкций или оборудования расстояние между ними и выступающими частями смонтированного оборудования или других конструкций должно быть по горизонтали не менее 1 м, по вертикали - не менее 0,5 м.

Запрещается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололеде, грозе или тумане, исключающих видимость в пределах фронта работ.

Устройство фундамента

Фундамент представляет собой железобетонный монолитный ростверк по буронабивным сваям.

По технологии буровые сваи изготавливаются прямо по месту расположения. В пробуренную скважину подаётся бетон и усиливающий арматурный каркас. Используется бетон класса по прочности В10-В80. Арматурный каркас выполняется из арматурных стержней и проволоки. Свая готова после полного затвердевания бетона. Диаметр буронабивных свай от 400 до 1500 мм, а глубина погружения до 45 м. В промышленном и дорожном строительстве (больших мостов, например) диаметр может превышать 2000 мм, а глубина - 70 м.

Устройство свай состоит из следующих этапов:

- Установка бурового станка на точку бурения;
- Погружение шнековой колонны до проектной отметки;
- Извлечение шнековой колонны с одновременной закачкой бетона;
- Перемещение буровой установки на новую точку бурения;
- Погружение армокаркаса вибропогружателем при помощи крана.

Кровельные работы

При производстве работ на плоских крышах, не имеющих постоянного ограждения, рабочие места необходимо ограждать

Размещать на крыше материалы допускается только в местах, предусмотренных ППР, с применением мер против их падения, в том числе от воздействия ветра.

Запас материала не должен превышать сменной потребности.

Во время перерывов в работе технологические приспособления, материалы и инструмент должны быть закреплены или убраны с крыши.

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		82

Не допускается выполнение кровельных работ во время гололеда, тумана, исключающего видимость в пределах фронта работ, грозы и ветра со скоростью 15 м/с и более.

Элементы и детали кровель, в том числе компенсаторы в швах, защитные фартуки, звенья водосточных труб, сливы, свесы и т.п. следует подавать на рабочие места в заготовленном виде.

Отделочные работы

Рабочие места для выполнения отделочных работ на высоте должны быть оборудованы средствами подмащивания и лестницами-стремянками.

При работе с вредными или огнеопасными и взрывоопасными материалами следует непрерывно проветривать помещения во время работы, а также в течение 1 ч после ее окончания, применяя естественную или искусственную вентиляцию.

Места, над которыми производятся стекольные или облицовочные работы, необходимо ограждать. Запрещается производить остекление или облицовочные работы на нескольких ярусах по одной вертикали. Подъем и переноску стекла к месту его установки следует производить с применением соответствующих приспособлений или в специальной таре.

5.10 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

Предусмотреть мероприятия, обеспечивающие сбор и удаление строительного мусора, очистку производственных и бытовых стоков, охрану имеющихся на площадке деревьев и кустарников, защиту почвы склонов от размыва, предотвращение загазованности воздуха.

Предусматривается установка границ строительной площадки, которая обеспечивает максимальную сохранность за территорией строительства деревьев, кустарников, травяного покрова.

Исключается беспорядочное и неорганизованное движение строительной техники и автотранспорта. Временные автомобильные дороги и другие подъездные пути устраиваются с учетом требований по предотвращению повреждений древесно-кустарной растительности.

Бетонная смесь и строительные растворы хранятся в специальных ёмкостях. Организуются места, на которых устанавливаются ёмкости для мусора.

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		83

5.11 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана

Стройгенплан выполнен в масштабе 1:250 и включает генплан площадки с нанесенными на нем объектами временного хозяйства. На стройгенплане указаны границы строительной площадки и видов ее ограждений, действующих и временных подземных, надземных и воздушных сетей и коммуникаций, временных дорог, схем движения средств транспорта и механизмов, мест установки строительных и грузоподъемных машин с указанием путей их перемещения и зон действия, размещения постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений, мест расположения опасных зон, путей, а также проходов в здания и сооружения, размещения источников и средств энергообеспечения и освещения строительной площадки, площадок и помещений складирования материалов и конструкций, расположения помещений для санитарно-бытового обслуживания строителей.

Размеры стройгенплана в плане 125,0×120,0 м: размеры в плане высотного офисного здания S=41703,55 м² 43,46×43,46 м.

Строительство дома ведется башенным приставным краном КБ 474А-03, опасная зона – 67,98 м.

Технико-экономические показатели СГП

1. Площадь территории строительной площадки	15000,0 м ²
2. Площадь под постоянными сооружениями	1564,41 м ²
3. Площадь под временными сооружениями	162 м ²
4. Площадь складов	1450,0 м ²

В том числе:

- открытых складов – 1400,0 м²;

- закрытых складов – 50,0 м²;

5. Протяженность временных автодорог	125 м
6. Протяженность электросетей	115,8 м
7. Протяженность линий водоснабжения	123,2 м
- постоянных	65,4 м
- временных	57,8 м
8. Протяженность линий теплоснабжения	121,3 м
- постоянных	65,4 м
- временных	55,9 м
9. Протяженность канализации	94,3 м
- постоянная	40,5 м
- временная	53,8 м
10. Протяженность ограждения стройплощадки	490,0 м
11. Процент использования строительной площадки	47%

5.12 Определение продолжительности строительства жилого дома, расположенного по адресу: г. Екатеринбург, ул. Бориса Ельцина, д.3/2

Здание 31-этажное, площадью 41703,55 м².

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		84

Согласно СНиП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений» для 31-этажного монолитного здания 18000 м² продолжительность строительства составляет 20 месяцев, согласно чего применяем метод экстраполяции:

1) Увеличение мощности составляет (%):

$$\frac{(41703,55 - 18000)}{18000} \cdot 100 = 131,69\%$$

2) Увеличение продолжительности строительства составляет:

$$131,69 \cdot 0,3 = 39,51 \%$$

3) Продолжительность строительства с учетом экспликации равна:

$$T = \frac{20 \cdot 139,51}{100} = 27,90 \text{ месяцев.}$$

4) Так как наше здание имеет свайное основание по СНиП 1.04.03-85 продолжительность строительства увеличивается не более чем на 1/3. Итого получается 9 месяцев. То есть $27,90 \cdot 1/3 + 27,90 = 37$ месяцев - продолжительность строительства.

Принимаем продолжительность строительства 37 месяцев.

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		85

коммерческой недвижимости нужно проанализировать предложения о продаже и аренде офисов, торговых центров, складов.

Рынок офисных и торговых центров является наиболее развитым сегментом рынка нежилкой недвижимости в Екатеринбурге.

На стоимость аренды и продажи офисных зданий влияют следующие факторы: площадь, состояние объекта, качество отделки, местоположение, функциональное назначение. Этаж расположения является одним из главных факторов влияния на стоимость недвижимости. Наибольшую стоимость имеют помещения, расположенные на первом этаже, обеспеченные местами для парковки. Вышележащие помещения обычно дешевле на 10-15%. Стоимость подвальных помещений в среднем ниже на 40%.

Классификация офисных помещений представлена в таблице 6.1.

При повышении класса офисного центра (от «D» до «A») увеличивается ставка аренды за м² арендуемой офисной площади.

Распределение офисных центров по районам города Екатеринбург представлено на рисунке 6.1.



Рисунок 6.1 – Распределение офисных центров по районам города Екатеринбург, %

Несмотря на бурное развитие рынка деловых центров, их распределение по административным районам города является весьма неравномерным.

В последние два года многие компании перевели операционную работу в дистанционный формат, спрос на офисы в Екатеринбурге сохраняется на высоком уровне.

В настоящее время на рынке офисной недвижимости Екатеринбурга представлено 226 объектов, в том числе 90 профильных современных бизнес-центров [28,29].

Общее предложение аренды по офисной недвижимости в Екатеринбурге на конец 2021 г. составило 45 тыс. кв. м, почти половина – это объекты класса D и непрофильные офисные/административные здания (рис.6.2).

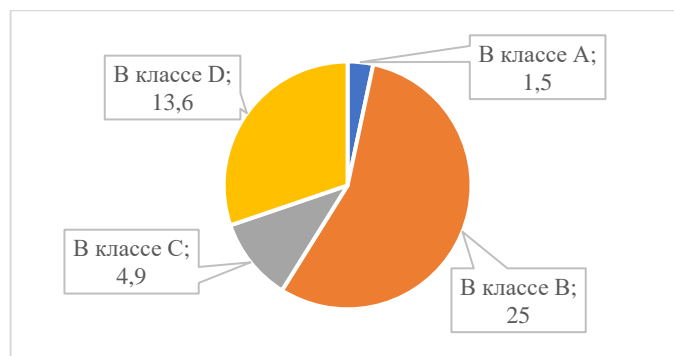


Рисунок 6.2 – Общее предложение аренды офисной недвижимости в г. Екатеринбург на конец 2021 г., тыс. кв. м.

Таблица 6.1 - Классификация бизнес-центров и офисных зданий

Основные характеристики	Класс «А»	Класс «В»	Класс «С»	Класс «D»
1	2	3	4	5
Местоположение объекта	Центр или рядом с центром города на основных магистралях и площадях с удобной транспортной инфраструктурой	Не центральные районы города, рядом с транспортными магистралями	Окраина города, неудобный подъезд	На окраине города, в жилых домах
Состояние объекта	Новостройка, отделка высокого качества	Эксплуатация до 10 лет, качественная отделка в хорошем состоянии	Эксплуатация более 10 лет, реконструированные здания, стандартный ремонт, отделка в хорошем состоянии	Удовлетворительное состояние, требующее ремонта
Планировочные решения	Высота потолков не менее 3 м, просторные зоны общего пользования	Высота потолков не менее 3 м, хорошо оснащенные зоны общего пользования	Высота потолков не менее 2,7 м, коридорная система	Не качественные планировки, коридорная система, размещение в подвальных помещениях
Паркинг	Многоуровневый наземный или подземный паркинг	Организованная охраняемая парковка с охраной и удобным подъездом	Ограниченная возможность паркинга	Стихийная парковка без охраны

Основные характеристики	Класс «А»	Класс «В»	Класс «С»	Класс «D»
1	2	3	4	5
Инфраструктура	Высокий уровень обеспечения средствами связи, наличие конференц-залов, зон бытового обслуживания, питания и отдыха	Развитая инфраструктура обслуживания бизнеса, включая конференц-залы и бытовое обслуживание	Неразвитая инфраструктура обслуживания арендаторов	Отсутствие инфраструктуры обслуживания арендаторов

Средняя рыночная ставка предложения по аренде составляет 730 руб./кв. м., без учета НДС и электроэнергии. Рост ставок по итогам 2021 г. составил в среднем 4%.

Общее предложение по продаже офисной недвижимости на открытом рынке в конце 2021 г. составляло 70,2 тыс. кв. м., при этом объекты класса А не продавались совсем. Объем предложения офисов класса В+ на конец 2021 г. составлял 3,7 тыс. кв. м, класса В — 19,6 тыс. кв. м, помещений класса С — 40,4 кв. м.



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

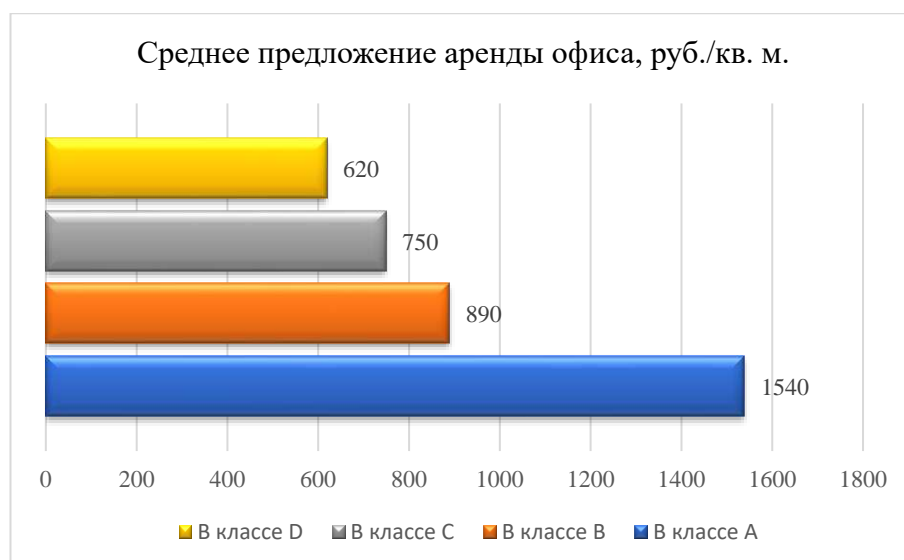


Рисунок 6.3 – Среднее предложение аренды офисной недвижимости и рост арендных ставок по сегментам в г. Екатеринбург на конец 2021 г.

Объем вакантных офисных площадей в г. Екатеринбург на конец 2021 года составил 3%.

На текущий момент наблюдается баланс спроса и предложения по классам B, C и D. В то же время отмечен повышенный интерес к качественным офисным помещениям, соответствующим классу A (рис 6.4).



Рисунок 6.4 – Объем предложения по продаже в г. Екатеринбург на конец 2021 г. по классам помещений

По данным [29] в г. Екатеринбург наблюдается дефицит качественных офисных помещений класса A и B+.

Основной спрос на офисы класса A и B+ формируется федеральными и международными компаниями, у которых сформирована потребность в

региональном развитии с размещением офисов в Екатеринбурге.

Представительствам нужны современные комфортные объекты с удобными локациями, подъездными путями к объекту, обеспеченностью парковками. Сформировался недостаток таких предложений.

Непрерывно растущий спрос и низкая динамика ввода новых бизнес-центров на протяжении длительного периода времени сформировали в Екатеринбурге дефицит предложения офисов классов А и В+, особенно в предложении офисов площадью более 300 кв. м.

Видим, что на данный момент ставки арендной платы за нежилые помещения растут. Количество предлагаемых в аренду площадей сокращается. Поэтому все большее число компаний предпочитает вкладывать денежные средства в строительство собственных зданий.

Не мало важную роль играет создание более комфортабельной и удобной обстановки, а также легкодоступности офисов для сотрудников. Основные потребности представлены на рисунке 6.5.

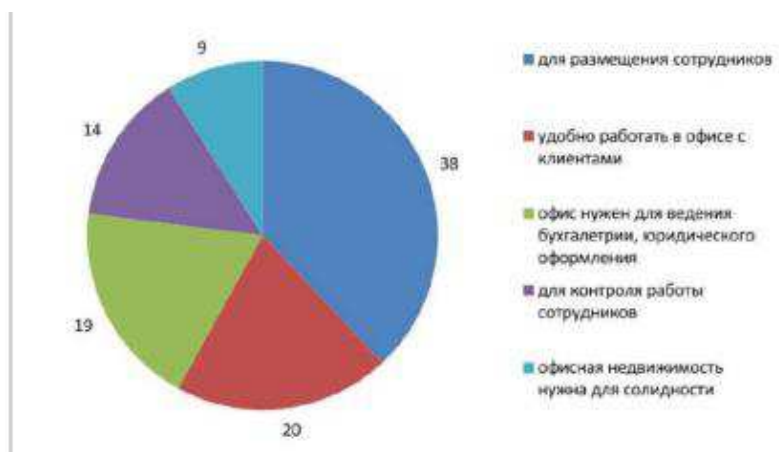


Рисунок 6.5 – Потребность в офисных помещениях в г. Екатеринбург

Необходимо понимать, что на спрос потребителей влияют экологические показатели, удаленность от заводов и промышленных предприятий, инфраструктура, местоположение района в самом городе и много другое.

Данный объект строительства планируется в Орджоникидзевском районе г. Екатеринбург.

Самый большой сегодня район – Орджоникидзевский, он по численности населения равен среднему городу Свердловской области. Об этом сообщает "Рамблер". Отличительной особенностью района является его экологичность и многочисленные зелёные «островки» природы, а также современная социальная инфраструктура и высокий уровень благоустройства. В шаговой доступности находятся, множество магазинов, различных мест сферы услуг, парки. Транспортная доступность данного объекта развита хорошо, в любую точку города можно приехать как на своем автомобиле, так и на общественном транспорте (рисунок 6.6).

При составлении локального сметного расчета была использована база ФЕР2020.

Сметная стоимость пересчитана в текущие цены на строительно-монтажные работы для административных зданий на I квартал 2022 г. (Письмо Минстроя РФ от 07.02.2022 №4153-ИФ/09) [31].

Исходные данные для определения сметной стоимости строительно-монтажных работ для объектов административного назначения:

Индексы изменения сметной стоимости строительства в I квартале 2022 года, применяемые для элементов прямых затрат в г. Екатеринбург:

- оплата труда – 27,02;
- материалы изделия и конструкции – 6,36;
- эксплуатация машин и механизмов – 10,02.

Размеры накладных расходов приняты по видам строительных и монтажных работ для железобетонных монолитных конструкций в строительстве – 102% от ФОТ (Приказ Минстроя России № 812/пр от 21.12.2020 (прил., табл., п.6)) [32], размеры сметной прибыли для железобетонных монолитных конструкций в строительстве приняты по видам строительных и монтажных работ – 58% от ФОТ (Приказ Минстроя России от 11 декабря 2020 г. №774/пр, (прил., табл., п.6)) [33], прочие лимитированные затраты, которые учтены по действующим нормам. К лимитированным затратам относят: затраты на возведение временных зданий и сооружений (Приказ Минстроя России от 19 июня 2020 г. №332/пр (прил. 1, табл., п. 50)) [34] – 1,8%; дополнительные затраты при производстве СМР в зимнее время (ГСН 81-05-02-2007 (табл. 4, п.11.4)) [35] – 2,2%; резерв средств на непредвиденные работы и затраты – 10 % (Приказ Минстроя России от 4 августа №421/пр (п.179)) [30].

НДС определяют в размере 20 % на суммарную сметную стоимость всех выполненных работ и затрат, включая лимитированные. Локальный сметный расчет содержится в приложении Ж.

Структура локального сметного расчета по составным элементам на устройство вертикальных элементов ядра жесткости представлена в таблице 6.2.

Таблица 6.2 - Структура локального сметного расчета по составным элементам на устройство вертикальных элементов ядра жесткости

Наименование элемента	Сумма, тыс. руб.	Удельный вес, %
Прямые затраты, всего	308773,69	41,64
Материалы	148322,36	20,00
Эксплуатация машин	22632,81	3,05
Основная заработная плата	137818,52	18,59
Накладные расходы	147352,35	19,87
Сметная прибыль	83788,59	11,30
Лимитированные затраты, всего	77982,89	10,52
НДС	123579,51	16,67
Итого	741477,04	100



Рисунок 6.4 – Структура локального сметного расчета по сметным элементам на устройство вертикальных элементов ядра жесткости, %

Из рисунка 6.4 можно сделать вывод, что наибольшую долю составляют средства на материалы – 20 %.

6.3 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и составляют основу проекта. Техничко-экономические показатели служат основанием для решения вопроса о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах и утверждения проектной документации для строительства.

1) Планировочный коэффициент для всего здания:

$$K_{пл} = \frac{S_{раб}}{S_{общ}} = \frac{37095}{41703} = 0,89 \quad (6.1)$$

где $S_{раб}$ – рабочая площадь, м²;
 $S_{общ}$ – общая площадь, м².

2) Объемный коэффициент для всего здания

$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{раб}} = \frac{210257}{37095} = 5,67 \quad (6.2)$$

где $V_{стр}$ – строительный объем, м³;
 $S_{раб}$ – рабочая площадь, м².

3) Сметная себестоимость на устройство вертикальных элементов ядра жесткости на 1 м² площади, руб.

$$C = \frac{ПЗ+НР+ЛЗ}{S_{ст}} = \frac{308773695,89+147352353,37+77982895,32}{23696,4} = 22539,67. \quad (6.3)$$

где ПЗ – величина прямых затрат (по смете), руб.;

НР – величина накладных расходов (по смете), руб.;

ЛЗ – величина лимитированных затрат (по смете), руб.

$S_{ст}$ – площадь вертикальных элементов ядра жесткости, м².

4) Сметная рентабельность производства (затрат) строительно-монтажных работ на устройство вертикальных элементов ядра жесткости, %

$$R_3 = \frac{СП}{ПЗ+НР+ЛЗ} * 100\% = \frac{83788593,09}{308773695,89+147352353,37+77982895,32} = 15,69$$

(6.4)

где СП – сметная прибыль, руб.;

Основные технико-экономические показатели проекта строительства по возведению многоэтажного офисного здания с каркасно-ствольной конструктивной системой в г. Екатеринбург представлены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 - Основные технико-экономические показатели

Показатель	Значение
Объемно планировочные показатели:	
Площадь застройки, м ²	1624,41
Количество этажей, шт.	31
Высота этажа, м	4,2
Строительный объем всего, м ³	210257
Полезная площадь, м ²	37095
Общая площадь, м ²	41703
Планировочный коэффициент	0,89
Объемный коэффициент	5,67
Стоимостные показатели:	
Сметная стоимость работ на устройство вертикальных элементов ядра жесткости, руб.	741477045,21
Сметная стоимость работ на устройство вертикальных элементов ядра жесткости, приходящаяся на 1 м ² площади, руб.	22539,67
Сметная рентабельность производства (затрат) работ на устройство вертикальных элементов ядра жесткости, %	15,69
Показатели трудовых затрат:	
Трудозатраты на устройство вертикальных элементов ядра жесткости, чел-см	27829,81
Выработка на одного человека в смену, м ³	0,8
Прочие показатели проекта:	
Продолжительность устройства вертикальных элементов ядра жесткости, дн.	640
Общая продолжительность строительства, дн.	1110

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. – Введ. 01.09.2014. – Москва: Минстрой России, 2014. – 72 с.

2 СП 59.13330.2020 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. – Введ. 01.07.2021. – Москва: Стандартиформ, 2021. – 36 с.

3 СП 131.13330.2020 Строительная климатология. – Введ. 25.06.2021. – Москва: Стандартиформ, 2021. – 107 с.

4 СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. – Введ. 08.05.2017. – Москва: Минстрой России, 2019. – 122 с.

5 СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 01.07.2013. – Москва: Минрегион России, 2012. – 84 с.

6 СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003. – Введ. 20.05.2011. – Москва: Минрегион России, 2010. – 46 с.

7 СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. – Введ. 20.05.2011. – Москва: Минрегион России, 2011. – 69 с.

8 СП 17.13330.2017 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – Введ. 01.12.2017. – Москва: Стандартиформ, 2017. – 46 с.

9 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы. – Введ. 19.09.2020. – Москва: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2020. – 42 с.

10 СП 2.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты. – Введ. 12.09.2020. – Москва: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2020. – 24 с.

11 СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. – Введ. 29.07.2013. – Москва: МЧС России, 2013. – 187 с.

12 ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. – Введ. 01.07.2015. – Москва: Стандартиформ, 2015. – 16 с.

13 СП 477.1325800.2020 Здания и комплексы высотные. Требования пожарной безопасности. – Введ. 30.07.2020. – Москва: Стандартиформ, 2020. – 28 с.

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		96

14 СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. – Введ. 08.05.2017. – Москва. – 135 с.

15 СП 267.1325800.2016 Здания и комплексы высотные. Правила проектирования [Электронный ресурс] // Консорциум Кодекс. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456044284>.

16 ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. – Введ. 01.01.2013. – Официальный сайт Минстроя России www.minstroyrf.ru, 2019. – 11 с.

17 СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – Введ. 04.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 104 с.

18 СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Правила проектирования [Электронный ресурс] // Консорциум Кодекс. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/728474148>.

19 Пособие по проектированию железобетонных ростверков свайных фундаментов под колонны зданий сооружений (к СНиП 2.03.01-84) [Электронный ресурс]. – Москва : Центральный институт типового проектирования, 1985. – Режим доступа: <http://www.gosthelp.ru/text/PosobieKSNiP2030184Posobi6.html>.

20 Руководство по проектированию и устройству фундаментов из буронабивных свай и опор-колонн [Электронный ресурс] / НИИСП Госстроя УССР. – Киев, 1991. – Режим доступа: <http://meganorm.ru/Index1/53/53135.htm34>

21 ГОСТ 19804-2012 Сваи железобетонные заводского изготовления. Общие технические условия [Электронный ресурс] // Консорциум Кодекс. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200101293.35>

22 Основания и фундаменты в курсовом проектировании [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Сиб. федер. ун-т, Инж.-строит. ин-т ; сост. О. М. Преснов. – Красноярск : СФУ, 2019. – 75 с

23 ГОСТ Р 57837-2017 Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Сортамент [Электронный ресурс] // Консорциум Кодекс. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200157342>.

24 СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. – Введ. 20.06.2019 – Минстрой России, 2019

25 СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. – Введ. 28.08.2017 – Минстрой России, 2017

										Лист
										97
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-08.05.01-2022 ПЗ					

36 РД-11-06-2007 Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ [Электронный ресурс] // Консорциум Кодекс. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/120004920>

37 ГОСТ Р 58753-2019 Стропы грузовые канатные для строительства. Технические условия [Электронный ресурс] // Консорциум Кодекс. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200170179>

38 СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями N 1, 3) [Электронный ресурс] // Консорциум Кодекс. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200097510>

39 СП 48.13330.2019 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 (с Изменением N 1) [Электронный ресурс] // Консорциум Кодекс. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/564542209>

40 СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования [Электронный ресурс] // Консорциум Кодекс. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901794520>

41 СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство" [Электронный ресурс] // Консорциум Кодекс. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901829466>

42 МДС 12-46.2008 Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ [Электронный ресурс] // Консорциум Кодекс. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200069635>

43 СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда [Электронный ресурс] // Консорциум Кодекс. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901850785>

44 СП 430.1325800.2018 «Монолитные конструктивные системы» [Электронный ресурс] // Консорциум Кодекс. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/554820823>

45 СП 387.1325800.2018 «Железобетонные пространственные конструкции покрытий и перекрытий» [Электронный ресурс] // Консорциум Кодекс. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/551394894>

46 ГОСТ 28013-98 «Растворы строительные. Общие технические условия» [Электронный ресурс] // Консорциум Кодекс. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200003926>

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		99

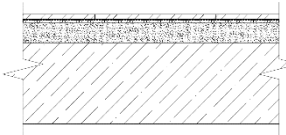
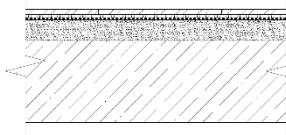
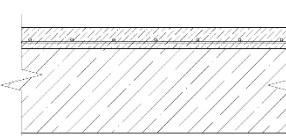
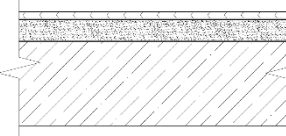
47 ГОСТ 7473-2010 «Смеси бетонные. Технические условия»
[Электронный ресурс] // Консорциум Кодекс. –Режим доступа:
<https://docs.cntd.ru/document/1200085075>

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		100

ПРИЛОЖЕНИЕ А

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		101

Таблица А.1 – Экспликация полов

Наименование помещения	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола	Площадь, м ²
Коридор, вестибюль, лифтовой холл, тамбур, буфет, СОС и СЭС, ЦПУ СБ, ЦУЗ, СМИК и СМИС, ЦПУ СПЗ, ЛК, техническое помещение, офис	1		1.Керамогранит Estima Technica Standard ST 101 матовый 300x300 мм – 12 мм	34660
			2. Затирка для швов Ceresit CE 33 COMFORT	
			3.Клеевой состав Ceresit CM 11 PLUS – 8 мм	
			4.Стяжка из ц.п. раствора М150 – 50 мм	
			5.Ж/б монолитная плита – 200 мм	
Санузел, кладовая уборочного инвентаря	2		1.Керамогранит Estima Technica Standard ST 101 матовый 300x300 мм – 12 мм	1512
			2.Затирка для швов Ceresit CE 33 COMFORT	
			3.Клеевой состав Ceresit CM 11 PLUS – 8 мм	
			4.Гидроизоляция Ceresit CR 166 по грунтовке в 2 слоя – 4 мм	
			5.Стяжка из ц.п. раствора М150 – 50 мм	
			6.Ж/б монолитная плита – 200 мм	
Технический этаж	3		1.Бетонные наливные полы В20, армированные сеткой – 50 мм	4101
			2.Ж/б монолитная плита – 200 мм	
Выставочный зал, конференц зал, рекреационная зона, зона отдыха	4		1.Паркетная доска Artens – 15 мм	1529
			2. Вспененный полиэтилен	
			3.Стяжка из ц.п. раствора М150 – 50 мм	
			4.Звукоизоляция пола «Технониколь» – 2 мм	
			5.Ж/б монолитная плита – 200 мм	

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

Окончание таблицы А.1

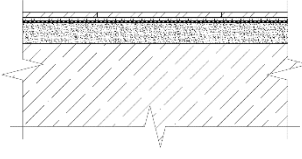
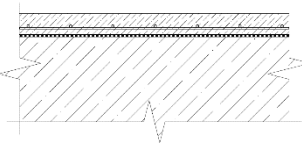
№ помещения	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола	Площадь, м ²
Подземный этаж: коридор, санузел, кладовая уборочного инвентаря, ЛК, тамбур	5		1.Керамогранит Estima Technica Standard ST 101 матовый 300x300 мм – 12 мм	437
			2.Затирка для швов Ceresit CE 33 COMFORT	
			3.Клеевой состав Ceresit CM 11 PLUS – 8 мм	
			4.Гидроизоляция Ceresit CR 166 по грунтовке в 2 слоя – 4 мм	
			5.Стяжка из ц.п. раствора М150 – 50 мм	
			6.Фундаментная монолитная плита	
Подземный этаж: насосная, электрощитовая, ИТП, техническое помещение	6		1.Бетонные наливные полы В20, армированные сеткой – 50 мм	760
			2.Гидроизоляция Ceresit CR 166 по грунтовке в 2 слоя – 4 мм	
			3.Фундаментная монолитная плита	

Таблица А.2 – Ведомость отделки помещений

Наименование помещения	Вид отделки элементов интерьера			Прим.	
	Потолок	Площадь, м ²	Стены и перегородки		Площадь, м ²
Офис, помещения мониторинга, буфет, рекреационная зона, конференц зал, вестибюль, зона отдыха, коридоры	Подвесной потолок «Армстронг»	34228,1	Штукатурка, затирка, декоративная штукатурка Profilux	46405,3	
ЛК, лестничный тамбур, лифтовой холл	Улучшенная штукатурка, шпатлевка за 2 раза, покраска водоэмульсионной краской Luxens	2369,3	Облицовка искусственным камнем Artens	14421,1	

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

ДП-08.05.01-2022 ПЗ

Лист

103

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		105

Необходимая толщина утеплителя определяется исходя из условия $R_0 \geq R_0^{TP}$;

$$\delta_3 \geq \left(3,76 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,2}{1,75} - \frac{0,04}{0,15} - \frac{0,05}{0,93}\right) \cdot 0,03 = 0,096 \text{ м.}$$

Принимаем толщину утеплителя 100 мм.

Б.1.2 Теплотехнический расчет светопрозрачных конструкций

Согласно [5] и найденному значению ГСОП = 5390 °С · сут/год значение требуемого сопротивления теплопередачи витражной системы, принимается равным $R_0^{TP} = 0,69 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$.

В соответствии с п. 11.9 [15] если площадь остекления здания превышает 25%, то R_0^{TP} должно быть не менее, чем на 15% больше принятого согласно [5, табл. 3]. Таким образом, принимаем $R_0^{TP} = 0,793 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$.

В качестве светопрозрачных ограждающих конструкций предусмотрено витражное остекление по системе ALT F50 с двухкамерным стеклопакетом толщиной 44 мм (6M1-Ar12-6M1-Ar12-И8).

Приведенное сопротивление теплопередаче двухкамерного стеклопакета составляет $R_0 = 0,8 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$.

Таким образом, получим $R_0 = 0,8 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт} > R_0^{TP} = 0,793 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$.

Двухкамерный стеклопакет системы ALT F50 удовлетворяет требованиям.

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		108

ПРИЛОЖЕНИЕ В

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		109

		N	
		кН	кН
✓	■	-9384,654	-8729,09
✓	■	-8729,09	-8073,527
✓	■	-8073,527	-7417,963
✓	■	-7417,963	-6762,4
✓	■	-6762,4	-6106,837
✓	■	-6106,837	-5451,273
✓	■	-5451,273	-4795,709
✓	■	-4795,709	-4140,146
✓	■	-4140,146	-3484,583
✓	■	-3484,583	-2829,019
✓	■	-2829,019	-2173,456
✓	■	-2173,456	-1517,892
✓	■	-1517,892	-862,328
✓	■	-862,328	-206,765
✓	■	-206,765	448,798
✓	■	448,798	1104,362

Шкала фрагмента

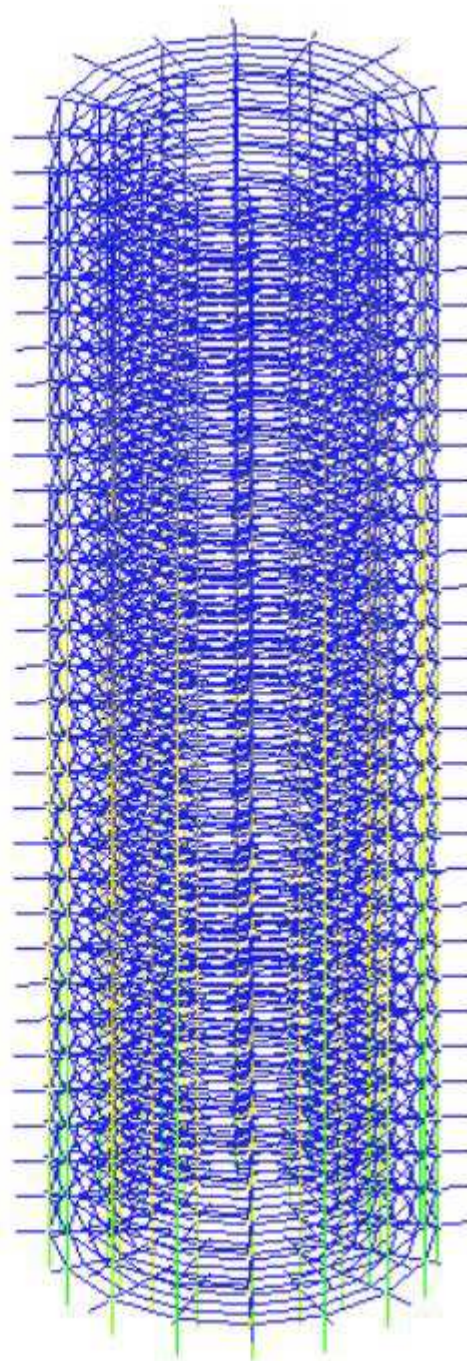


Рисунок В.1 – Усилия N, кН

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

ДП-08.05.01-2022 ПЗ

Лист

110

		M_y	
		кН*м	кН*м
✓	■	-213,012	-198,903
✓	■	-198,903	-184,794
✓	■	-184,794	-170,684
✓	■	-170,684	-156,575
✓	■	-156,575	-142,465
✓	■	-142,465	-128,356
✓	■	-128,356	-114,247
✓	■	-114,247	-100,137
✓	■	-100,137	-86,028
✓	■	-86,028	-71,919
✓	■	-71,919	-57,809
✓	■	-57,809	-43,7
✓	■	-43,7	-29,59
✓	■	-29,59	-15,481
✓	■	-15,481	-1,372
✓	■	-1,372	12,738

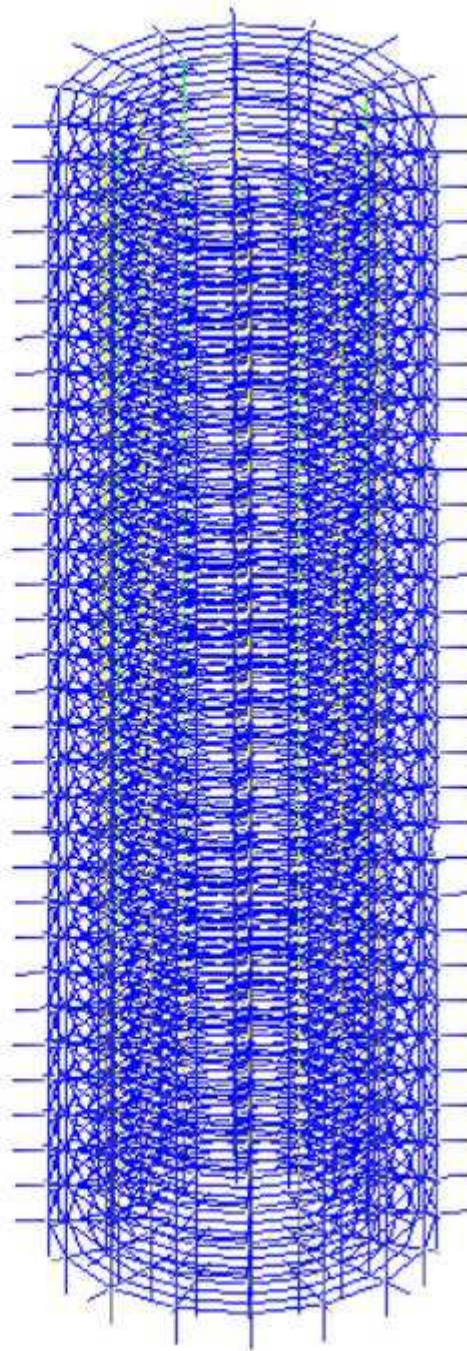
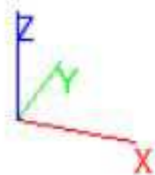


Рисунок В.2 – Усилия M_y , кН

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

		Q _z	
		кН	кН
✓	■	-419,942	-374,353
✓	■	-374,353	-328,764
✓	■	-328,764	-283,175
✓	■	-283,175	-237,585
✓	■	-237,585	-191,996
✓	■	-191,996	-146,407
✓	■	-146,407	-100,818
✓	■	-100,818	-55,229
✓	■	-55,229	-9,64
✓	■	-9,64	35,949
✓	■	35,949	81,538
✓	■	81,538	127,127
✓	■	127,127	172,716
✓	■	172,716	218,305
✓	■	218,305	263,894
✓	■	263,894	309,483

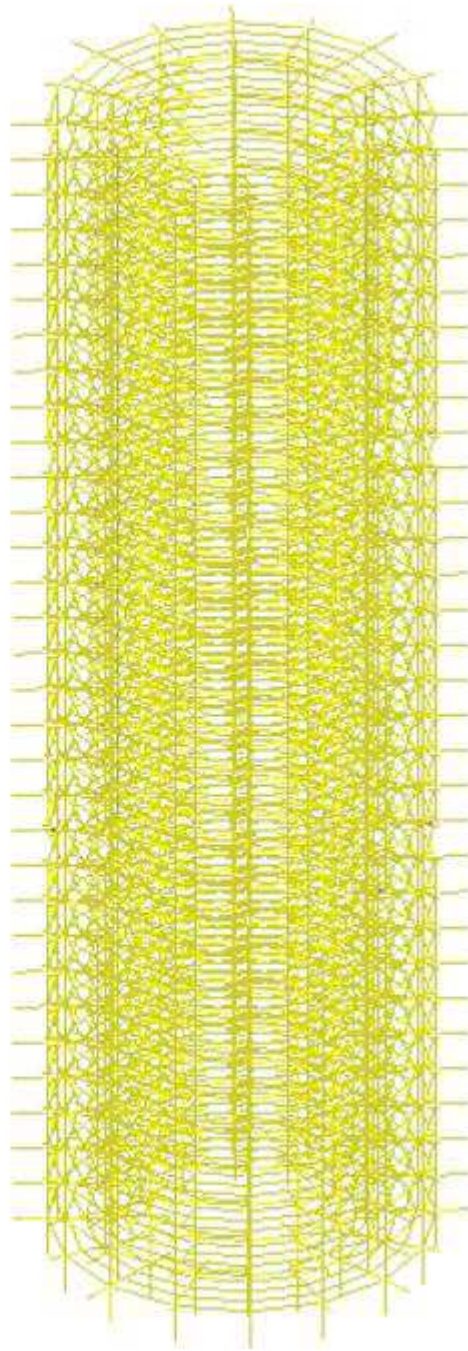
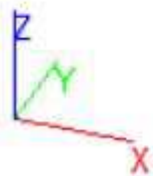


Рисунок В.3 – Усилия Q_z, кН

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

		M_z	
		кН*м	кН*м
<input checked="" type="checkbox"/>	■	-621,461	-581,84
<input checked="" type="checkbox"/>	■	-581,84	-542,218
<input checked="" type="checkbox"/>	■	-542,218	-502,597
<input checked="" type="checkbox"/>	■	-502,597	-462,975
<input checked="" type="checkbox"/>	■	-462,975	-423,354
<input checked="" type="checkbox"/>	■	-423,354	-383,732
<input checked="" type="checkbox"/>	■	-383,732	-344,111
<input checked="" type="checkbox"/>	■	-344,111	-304,489
<input checked="" type="checkbox"/>	■	-304,489	-264,868
<input checked="" type="checkbox"/>	■	-264,868	-225,246
<input checked="" type="checkbox"/>	■	-225,246	-185,625
<input checked="" type="checkbox"/>	■	-185,625	-146,003
<input checked="" type="checkbox"/>	■	-146,003	-106,382
<input checked="" type="checkbox"/>	■	-106,382	-66,76
<input checked="" type="checkbox"/>	■	-66,76	-27,139
<input checked="" type="checkbox"/>	■	-27,139	12,483

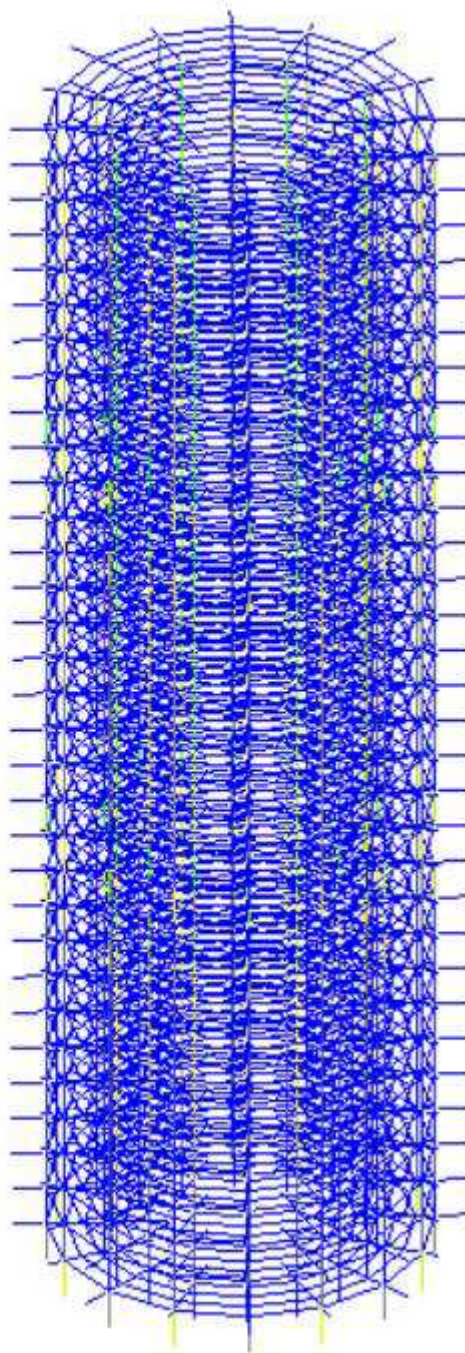


Рисунок В.4 – Усилия M_z , кН

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП-08.05.01-2022 ПЗ

Лист

113

		Q_y	
		кН	кН
<input checked="" type="checkbox"/>	█	-283,256	-259,204
<input checked="" type="checkbox"/>	█	-259,204	-235,152
<input checked="" type="checkbox"/>	█	-235,152	-211,099
<input checked="" type="checkbox"/>	█	-211,099	-187,047
<input checked="" type="checkbox"/>	█	-187,047	-162,995
<input checked="" type="checkbox"/>	█	-162,995	-138,943
<input checked="" type="checkbox"/>	█	-138,943	-114,89
<input checked="" type="checkbox"/>	█	-114,89	-90,838
<input checked="" type="checkbox"/>	█	-90,838	-66,786
<input checked="" type="checkbox"/>	█	-66,786	-42,734
<input checked="" type="checkbox"/>	█	-42,734	-18,681
<input checked="" type="checkbox"/>	█	-18,681	5,371
<input checked="" type="checkbox"/>	█	5,371	29,423
<input checked="" type="checkbox"/>	█	29,423	53,475
<input checked="" type="checkbox"/>	█	53,475	77,528
<input checked="" type="checkbox"/>	█	77,528	101,58

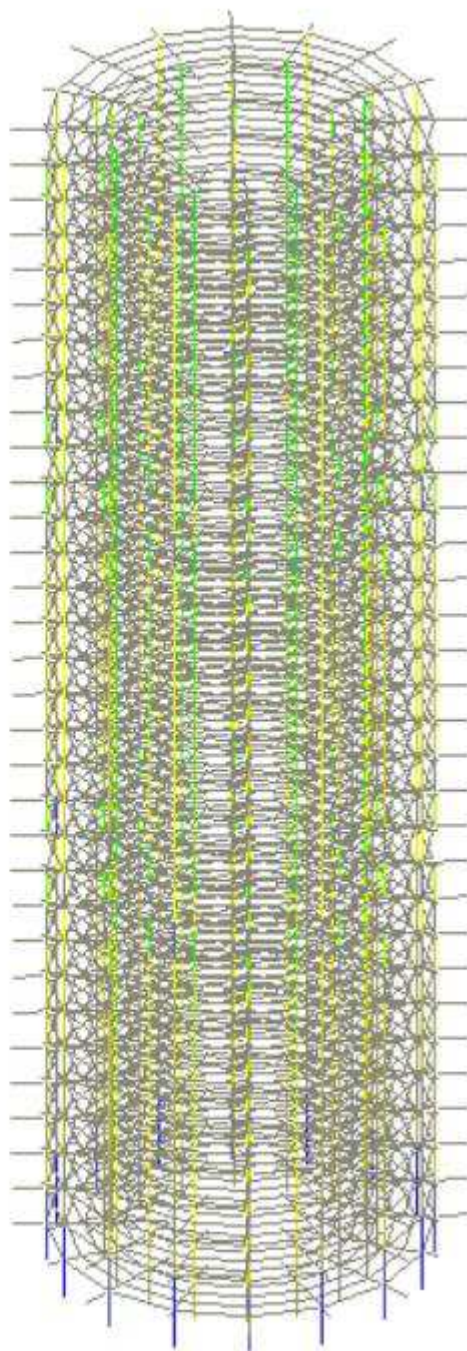
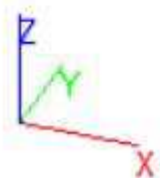


Рисунок В.5 – Усилия Q_y , кН

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП-08.05.01-2022 ПЗ

Лист

114

		Горизонтальное РСП	
		мм	мм
<input checked="" type="checkbox"/>		0,001	1,862
<input checked="" type="checkbox"/>		1,862	3,723
<input checked="" type="checkbox"/>		3,723	5,584
<input checked="" type="checkbox"/>		5,584	7,445
<input checked="" type="checkbox"/>		7,445	9,307
<input checked="" type="checkbox"/>		9,307	11,168
<input checked="" type="checkbox"/>		11,168	13,029
<input checked="" type="checkbox"/>		13,029	14,89
<input checked="" type="checkbox"/>		14,89	16,751
<input checked="" type="checkbox"/>		16,751	18,612
<input checked="" type="checkbox"/>		18,612	20,474
<input checked="" type="checkbox"/>		20,474	22,335
<input checked="" type="checkbox"/>		22,335	24,196
<input checked="" type="checkbox"/>		24,196	26,057
<input checked="" type="checkbox"/>		26,057	27,918

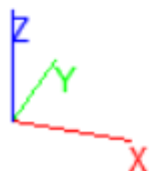


Рисунок В.6 – Горизонтальное РСП, мм

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП-08.05.01-2022 ПЗ

Лист

115

		Суммарное РСП	
		мм	мм
<input checked="" type="checkbox"/>		0,002	2,839
<input checked="" type="checkbox"/>		2,839	5,676
<input checked="" type="checkbox"/>		5,676	8,513
<input checked="" type="checkbox"/>		8,513	11,35
<input checked="" type="checkbox"/>		11,35	14,187
<input checked="" type="checkbox"/>		14,187	17,023
<input checked="" type="checkbox"/>		17,023	19,86
<input checked="" type="checkbox"/>		19,86	22,697
<input checked="" type="checkbox"/>		22,697	25,534
<input checked="" type="checkbox"/>		25,534	28,371
<input checked="" type="checkbox"/>		28,371	31,208
<input checked="" type="checkbox"/>		31,208	34,044
<input checked="" type="checkbox"/>		34,044	36,881
<input checked="" type="checkbox"/>		36,881	39,718
<input checked="" type="checkbox"/>		39,718	42,555

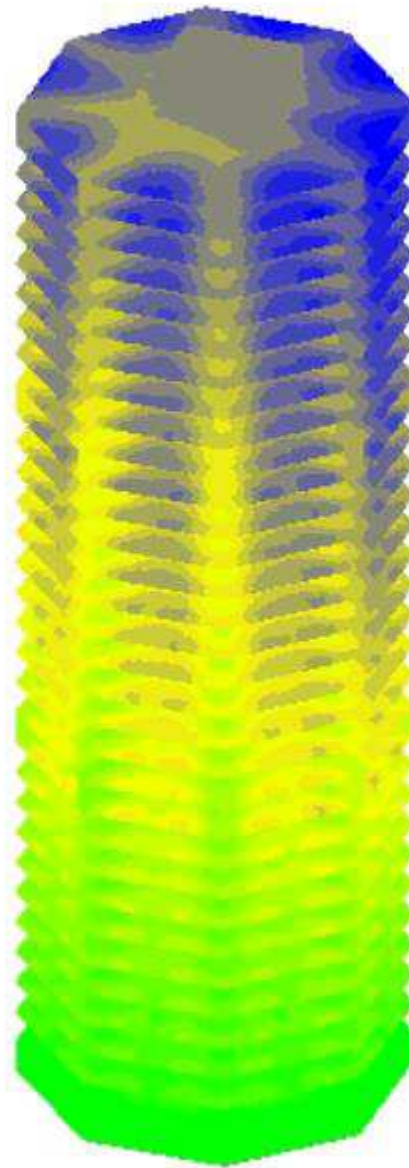
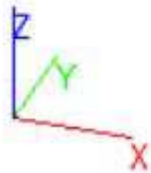


Рисунок В.7 – Суммарное РСП, мм

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

		X	
		м/сек ²	м/сек ²
<input checked="" type="checkbox"/>	█	-0,076	-0,071
<input checked="" type="checkbox"/>	█	-0,071	-0,066
<input checked="" type="checkbox"/>	█	-0,066	-0,06
<input checked="" type="checkbox"/>	█	-0,06	-0,055
<input checked="" type="checkbox"/>	█	-0,055	-0,049
<input checked="" type="checkbox"/>	█	-0,049	-0,044
<input checked="" type="checkbox"/>	█	-0,044	-0,038
<input checked="" type="checkbox"/>	█	-0,038	-0,033
<input checked="" type="checkbox"/>	█	-0,033	-0,027
<input checked="" type="checkbox"/>	█	-0,027	-0,022
<input checked="" type="checkbox"/>	█	-0,022	-0,016
<input checked="" type="checkbox"/>	█	-0,016	-0,011
<input checked="" type="checkbox"/>	█	-0,011	-0,005
<input checked="" type="checkbox"/>	█	-0,005	2,922e-006

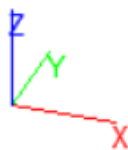















Рисунок В.8 – Ускорения по x, м/сек²

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП-08.05.01-2022 ПЗ

		Y	
		м/сек ²	м/сек ²
<input checked="" type="checkbox"/>		-0,001	-0,001
<input checked="" type="checkbox"/>		-0,001	-0,001
<input checked="" type="checkbox"/>		-0,001	-0,001
<input checked="" type="checkbox"/>		-0,001	-4,806e-00
<input checked="" type="checkbox"/>		-4,806e-004	-4,325e-00
<input checked="" type="checkbox"/>		-4,325e-004	-3,844e-00
<input checked="" type="checkbox"/>		-3,844e-004	-3,364e-00
<input checked="" type="checkbox"/>		-3,364e-004	-2,883e-00
<input checked="" type="checkbox"/>		-2,883e-004	-2,403e-00
<input checked="" type="checkbox"/>		-2,403e-004	-1,922e-00
<input checked="" type="checkbox"/>		-1,922e-004	-1,442e-00
<input checked="" type="checkbox"/>		-1,442e-004	-9,611e-00
<input checked="" type="checkbox"/>		-9,611e-005	-4,806e-00
<input checked="" type="checkbox"/>		-4,806e-005	0

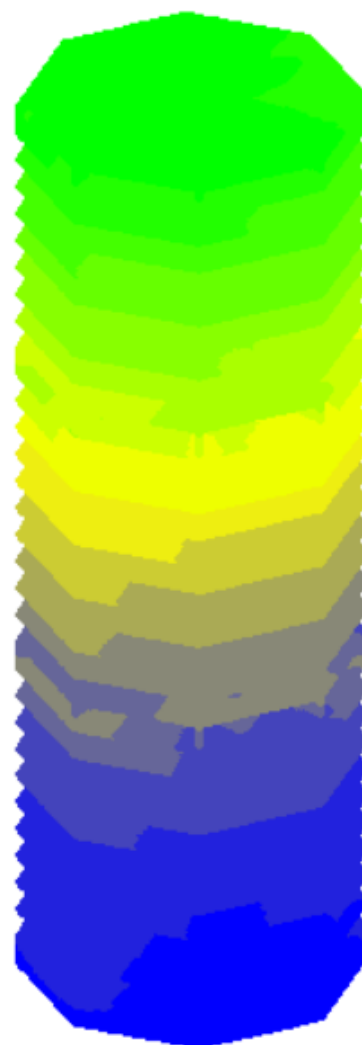
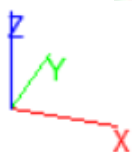


Рисунок В.9 – Ускорения по у, м/сек²

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

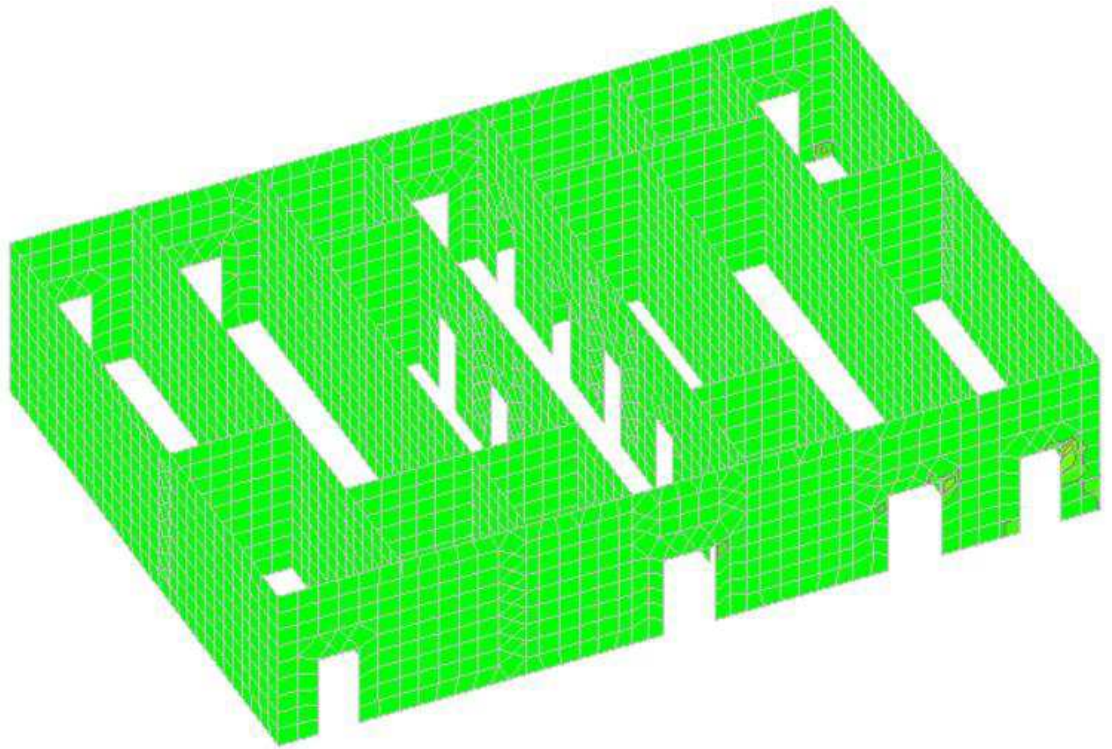
ДП-08.05.01-2022 ПЗ

Лист

118

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		119



Подбор арматуры

Интенсивность S_1 (нижняя по X)			
	см ² /м	см ² /м	
<input checked="" type="checkbox"/>	5,746	13,519	112204
<input checked="" type="checkbox"/>	13,519	21,293	770
<input checked="" type="checkbox"/>	21,293	29,066	309
<input checked="" type="checkbox"/>	29,066	36,84	148
<input checked="" type="checkbox"/>	36,84	44,613	79
<input checked="" type="checkbox"/>	44,613	52,387	45
<input checked="" type="checkbox"/>	52,387	60,16	23
<input checked="" type="checkbox"/>	60,16	67,934	13
<input checked="" type="checkbox"/>	67,934	75,707	4

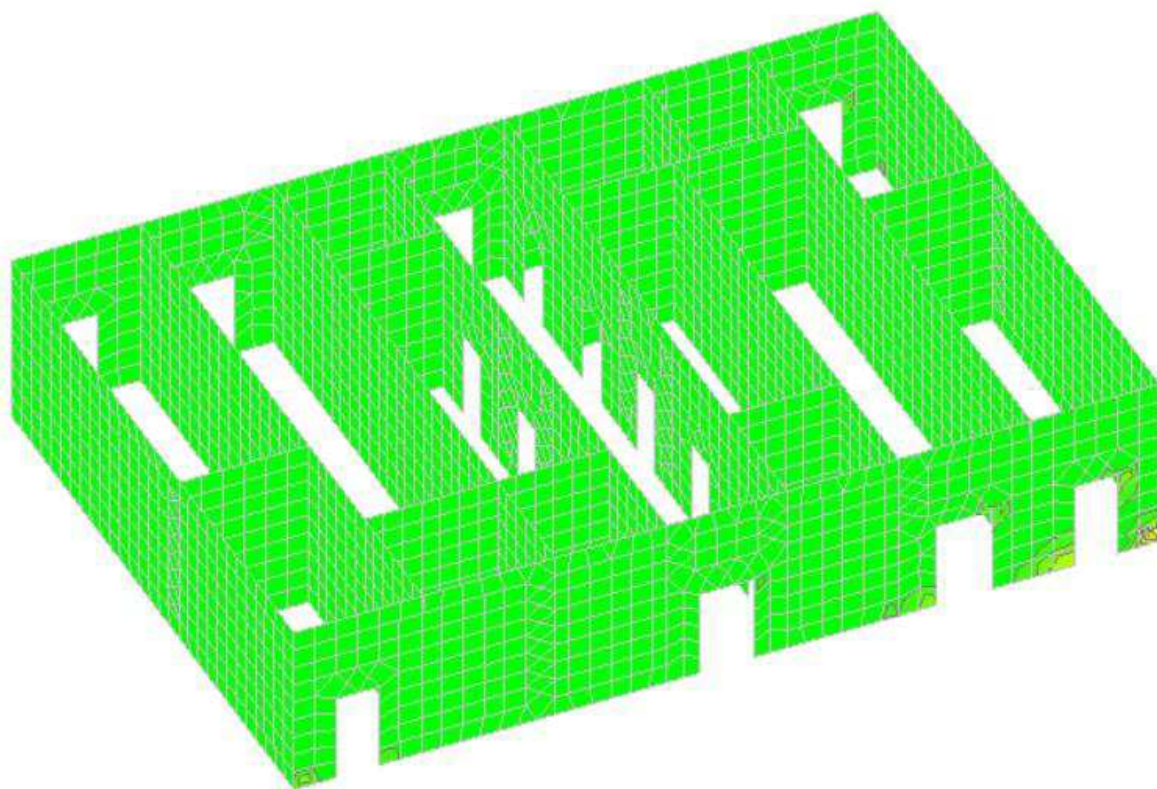
Рисунок Г.1 – Требуемый диаметр нижней арматуры на отм. 0,000 по x

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП-08.05.01-2022 ПЗ

Лист

120



Подбор арматуры

Интенсивность S_2 (верхняя по X)

	см ² /м	см ² /м		
<input checked="" type="checkbox"/>	5,655	13,232	112215	
<input checked="" type="checkbox"/>	13,232	20,809	766	
<input checked="" type="checkbox"/>	20,809	28,387	319	
<input checked="" type="checkbox"/>	28,387	35,964	148	
<input checked="" type="checkbox"/>	35,964	43,541	85	
<input checked="" type="checkbox"/>	43,541	51,118	39	
<input checked="" type="checkbox"/>	51,118	58,695	23	
<input checked="" type="checkbox"/>	58,695	66,273	16	
<input checked="" type="checkbox"/>	66,273	73,85	5	

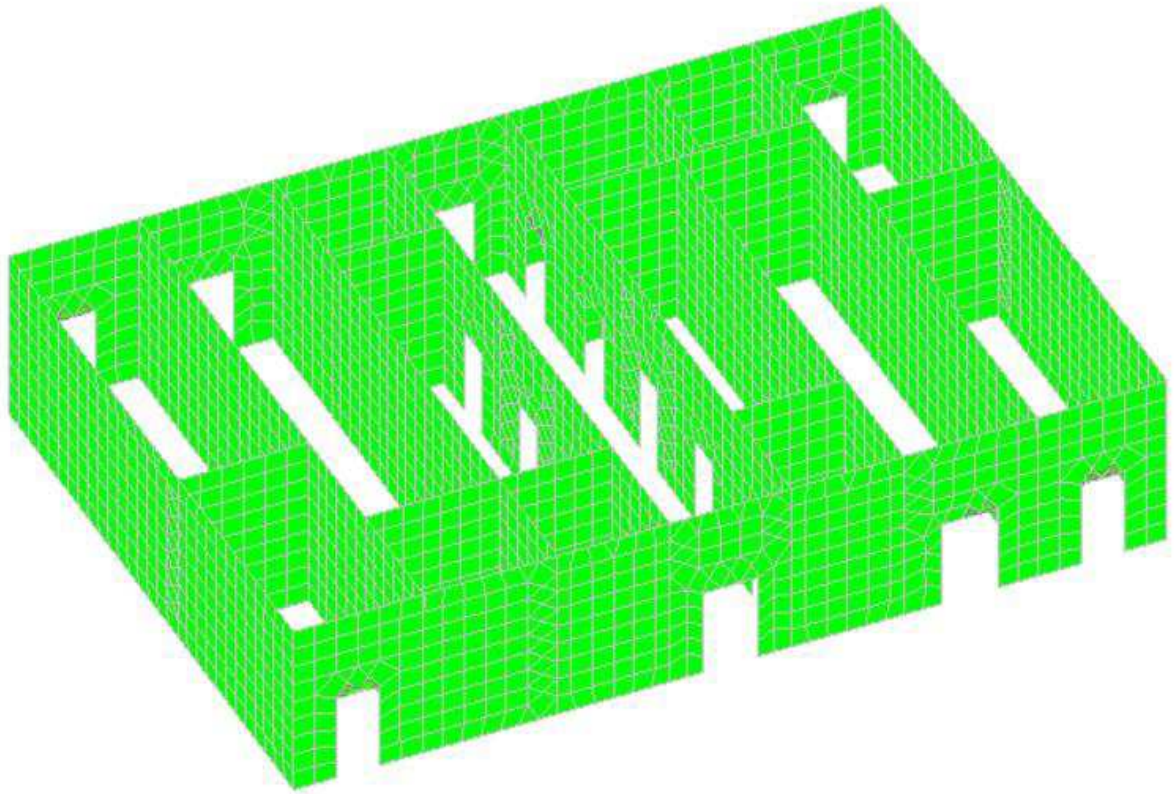
Рисунок Г.2 – Требуемый диаметр верхней арматуры на отм. 0,000 по x

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП-08.05.01-2022 ПЗ

Лист

121



Подбор арматуры

Интенсивность S_3 (нижня по Y)

	см ² /м	см ² /м	
<input checked="" type="checkbox"/>	5,746	15,857	111860
<input checked="" type="checkbox"/>	15,857	25,968	1993
<input checked="" type="checkbox"/>	25,968	36,079	729
<input checked="" type="checkbox"/>	36,079	46,19	385
<input checked="" type="checkbox"/>	46,19	56,301	195
<input checked="" type="checkbox"/>	56,301	66,412	102
<input checked="" type="checkbox"/>	66,412	76,523	40
<input checked="" type="checkbox"/>	76,523	86,634	8
<input checked="" type="checkbox"/>	86,634	96,745	2

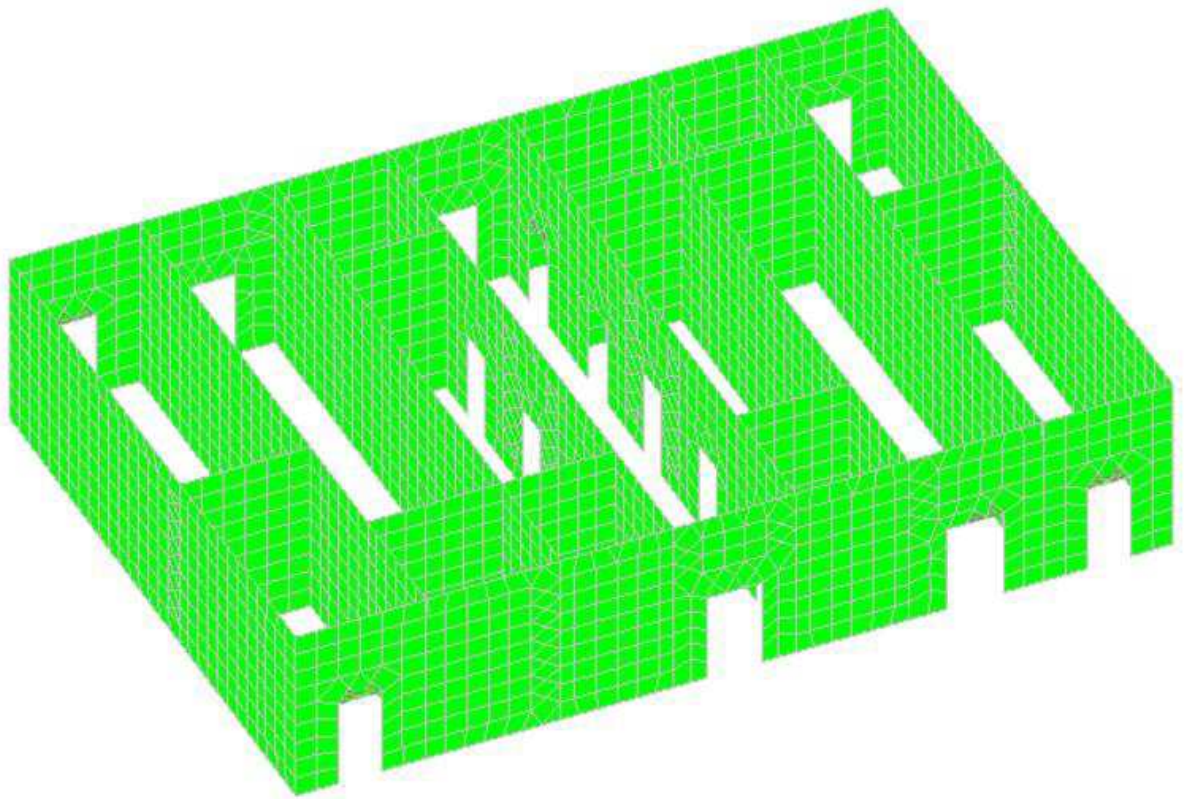
Рисунок Г.3 – Требуемый диаметр нижней арматуры на отм. 0,000 по у

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП-08.05.01-2022 ПЗ

Лист

122



Подбор арматуры

9

Интенсивность S_d (верхняя по Y)

	см ² /м	см ² /м	
<input checked="" type="checkbox"/>	5,655	15,87	111892
<input checked="" type="checkbox"/>	15,87	26,086	1950
<input checked="" type="checkbox"/>	26,086	36,301	741
<input checked="" type="checkbox"/>	36,301	46,517	353
<input checked="" type="checkbox"/>	46,517	56,732	211
<input checked="" type="checkbox"/>	56,732	66,948	90
<input checked="" type="checkbox"/>	66,948	77,163	44
<input checked="" type="checkbox"/>	77,163	87,379	17
<input checked="" type="checkbox"/>	87,379	97,594	3

Рисунок Г.4 – Требуемый диаметр верхней арматуры на отм. 0,000 по у

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП-08.05.01-2022 ПЗ

Лист

123

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		124

Интенсивность S_1 (нижняя по X)			
		см ² /м	
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	3,716	148522
<input checked="" type="checkbox"/>	d14/200	7,432	18801
<input checked="" type="checkbox"/>	d18/200	11,148	10740
<input checked="" type="checkbox"/>	d20/200	14,864	7905
<input checked="" type="checkbox"/>	d22/200	18,58	5921
<input checked="" type="checkbox"/>	d25/200	22,296	4343
<input checked="" type="checkbox"/>	d28/200	26,012	3072
<input checked="" type="checkbox"/>	d28/200	29,728	1683
<input checked="" type="checkbox"/>	d32/200	33,443	858
<input checked="" type="checkbox"/>	d32/200	37,159	437
<input checked="" type="checkbox"/>	d36/200	40,875	226
<input checked="" type="checkbox"/>	d36/200	44,591	104
<input checked="" type="checkbox"/>	d36/200	48,307	42

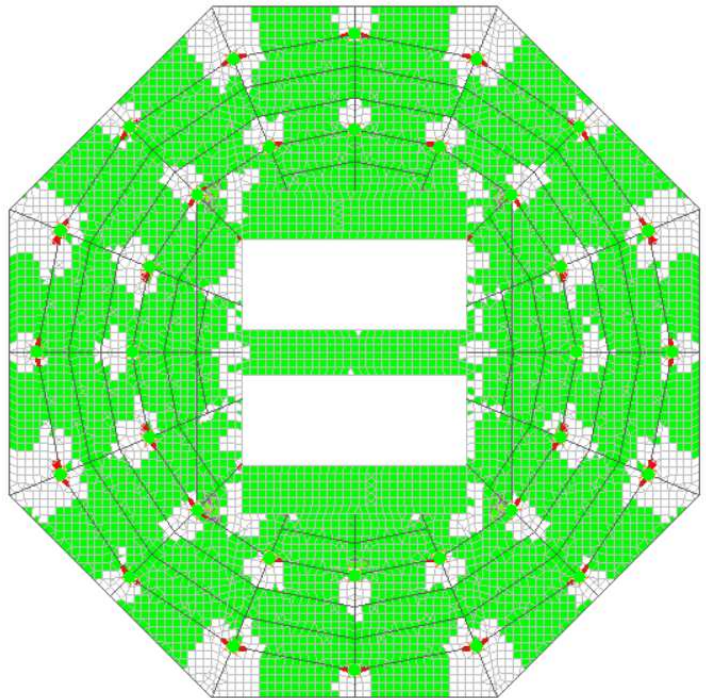


Рисунок Д.1 – Требуемый диаметр нижней арматуры на отм. +4,200 по х

Интенсивность S_2 (верхняя по X)			
		см ² /м	
<input checked="" type="checkbox"/>	d12/200	4,576	138754
<input checked="" type="checkbox"/>	d16/200	9,152	52294
<input checked="" type="checkbox"/>	d20/200	13,728	38386
<input checked="" type="checkbox"/>	d22/200	18,304	26697
<input checked="" type="checkbox"/>	d25/200	22,88	14602
<input checked="" type="checkbox"/>	d28/200	27,455	6476
<input checked="" type="checkbox"/>	d32/200	32,031	2946
<input checked="" type="checkbox"/>	d32/200	36,607	1301
<input checked="" type="checkbox"/>	d36/200	41,183	426
<input checked="" type="checkbox"/>	d36/200	45,759	193
<input checked="" type="checkbox"/>	d36/200	50,335	95
<input checked="" type="checkbox"/>	d40/200	54,911	34
<input checked="" type="checkbox"/>	d40/200	59,487	11

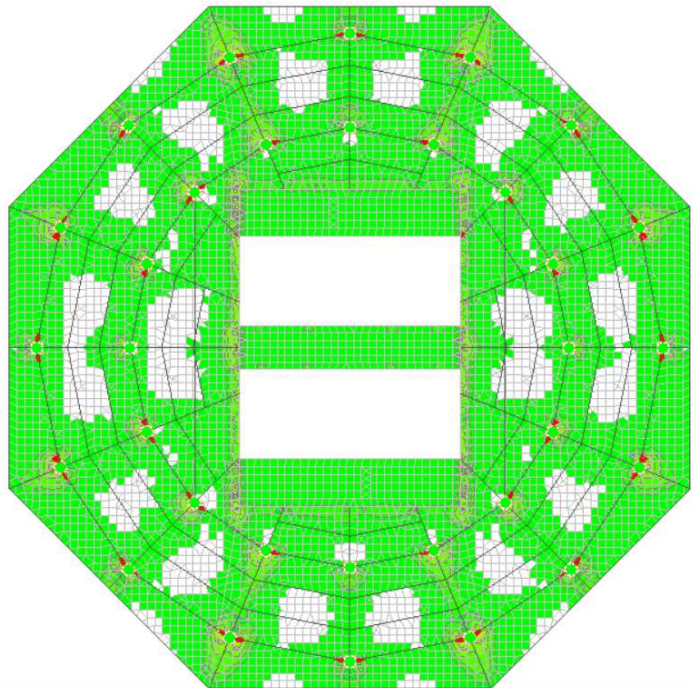


Рисунок Д.2 – Требуемый диаметр верхней арматуры на отм. +4,200 по х

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

Интенсивность S_3 (нижняя по Y)			
см ² /м			
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	3,009	142680
<input checked="" type="checkbox"/>	d14/200	6,018	27350
<input checked="" type="checkbox"/>	d16/200	9,027	11595
<input checked="" type="checkbox"/>	d18/200	12,036	8409
<input checked="" type="checkbox"/>	d20/200	15,045	6738
<input checked="" type="checkbox"/>	d22/200	18,054	4766
<input checked="" type="checkbox"/>	d25/200	21,063	3553
<input checked="" type="checkbox"/>	d25/200	24,072	3185
<input checked="" type="checkbox"/>	d28/200	27,081	2458
<input checked="" type="checkbox"/>	d28/200	30,09	1279
<input checked="" type="checkbox"/>	d32/200	33,099	624
<input checked="" type="checkbox"/>	d32/200	36,108	272
<input checked="" type="checkbox"/>	d32/200	39,117	64

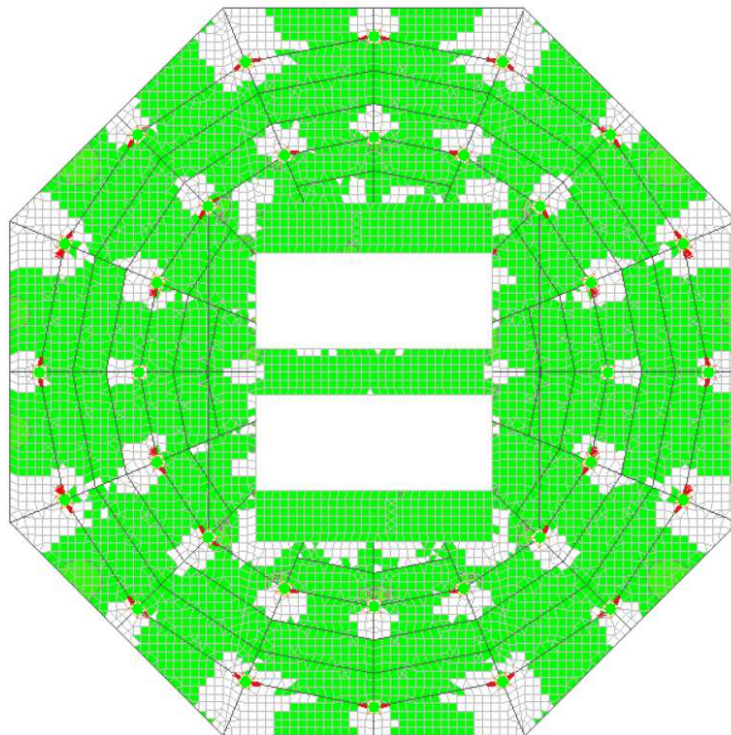


Рисунок Д.3 – Требуемый диаметр нижней арматуры на отм. +4,200 по у

Интенсивность S_4 (верхняя по Y)			
см ² /м			
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	3,837	137844
<input checked="" type="checkbox"/>	d14/200	7,673	55053
<input checked="" type="checkbox"/>	d18/200	11,51	39881
<input checked="" type="checkbox"/>	d20/200	15,347	28907
<input checked="" type="checkbox"/>	d25/200	19,184	18550
<input checked="" type="checkbox"/>	d25/200	23,02	11075
<input checked="" type="checkbox"/>	d28/200	26,857	5552
<input checked="" type="checkbox"/>	d28/200	30,694	2626
<input checked="" type="checkbox"/>	d32/200	34,53	1361
<input checked="" type="checkbox"/>	d32/200	38,367	461
<input checked="" type="checkbox"/>	d36/200	42,204	125
<input checked="" type="checkbox"/>	d36/200	46,04	34
<input checked="" type="checkbox"/>	d36/200	49,877	14

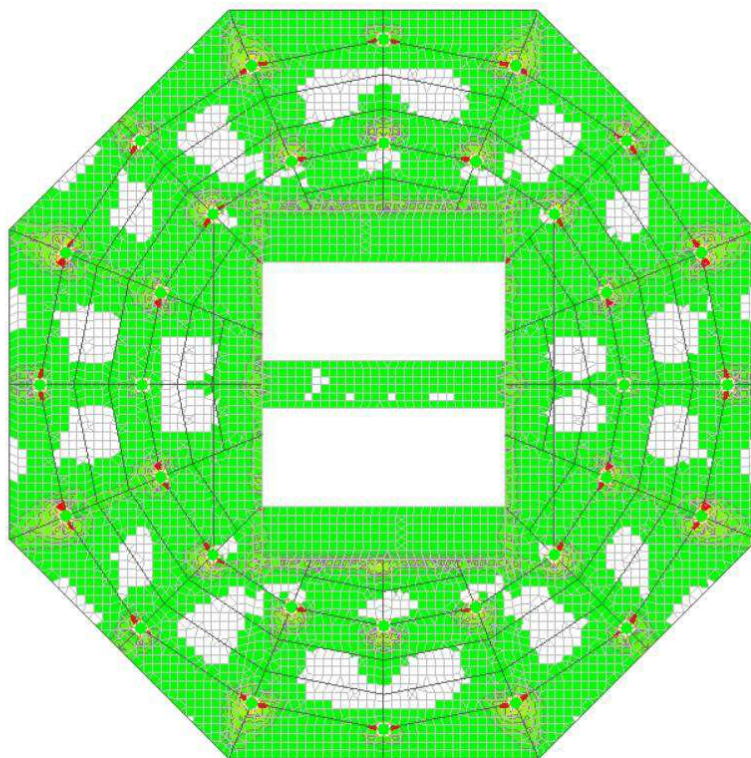


Рисунок Д.4 – Требуемый диаметр верхней арматуры на отм. +4,200 по у

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

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		127

Таблица Е1 – Калькуляция трудовых затрат

Обоснование (ЕНиР, ГЭСН)	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На единицу измерения		На объем работ	
		Ед. изм.	Кол-во		Н _{вр} , чел-час	Н _{маш} , маш-час	Трудоёмкость, чел-час	Машиноёмкость, маш-час
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Земляные работы								
Е2-1-5, табл. 1, б1	Срезка растительного слоя и шлейфа бульдозером ДЗ-8, группа грунта 2	1000 м ²	1,624	Машинист 6 р. -1	-	1,8	-	2,92
ГЭСН 01-01-012-01	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 2,5 (1,5-3) м ³ , группа грунта 1	1000 м ³	6,586	Машинист 6 р. -1	4,86	15,73	32,01	103,6
Устройство подземной части								
ГЭСН 05-01-035-01	Устройство железобетонных буронабивных свай диаметром 700-800 мм в устойчивых грунтах 2 группы установкой СБУ, длина свай: до 12 м	1 м ³	857,57	Машинист буровой установки 6р.-1; Помощник машиниста 5р.-1;	7,97	2,38	6834,83	2041,02

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

ДП-08.05.01-2022 ПЗ

Лист

128

Обоснование (ЕНиР, ГЭСН)	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На единицу измерения		На объем работ	
		Ед. изм.	Кол-во		Н_вр, чел-час	Н_вр, маш-час	Трудоёмкость, чел-час	Машиноёмкость, маш-час
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ГЭСН 06-01- 001-01	Устройство бетонной подготовки	100 м ³	1,56	Плотник 4р.-1; Плотник 2р.-1; Бетонщик 4р.-1; Бетонщик 2р.-1; Арматурщик 4р.-1; Арматурщик 2р.-3; Машинист бр.-1	135	18,12	210,6	28,27
ГЭСН 06-01- 003-02	Устройство железобетонных фундаментных плит с помощью автобетононасоса	100 м ³	23,46	Плотник 4р.-1; Плотник 2р.-1; Бетонщик 4р.-1; Бетонщик 2р.-1; Арматурщик 4р.-1; Арматурщик 2р.-3; Машинист бр.-1	76,87	7,56	1803,37	177,36
ГЭСН 06-01- 024-08	Устройство стен подвалов и подпорных стен железобетонных высотой: до 6 м, толщиной до 1000 мм	100 м ³	3,41	Слесарь 3р.-1; Слесарь 2р.-1; Арматурщик 3р.-1; Бетонщик 4р.-1	558,1	28,5	1903,12	97,19

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

ДП-08.05.01-2022 ПЗ

Лист

129

Обоснование (ЕНиР, ГЭСН)	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На единицу измерения		На объем работ	
		Ед. изм.	Кол-во		Н_вр, чел-час	Н_маш, маш-час	Трудоёмкость, чел-час	Машиноёмкость, маш-час
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ГЭСН 08-01- 003-07	Гидроизоляция обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бетона	100 м ²	21,51	Гидроизолировщик 4 р. - 1; Гидроизолировщик 2 разр. - 1	21,2	0,2	456,01	4,3
Обратная засыпка пазух котлована								
ГЭСН 01-01- 035-05	Засыпка траншей и котлованов бульдозерами и мощностью 243 кВт (330 л.с.), группа грунтов 1	100 м ³	12,07	Машинист бр.-1	-	1,59	-	19,19
ГЭСН 01-02- 003-05	Уплотнение грунта вибрационными катками 2,2 т	1000 м ³	0,017	Машинист бр.-1	-	7,42	-	0,13
Кровля								
ГЭСН 12-01- 015-01	Устройство пароизоляции и оклеечной в один слой	100 м ²	15,64	Изолировщик 3р.-1; Изолировщик 2р.-1	15,5	0,28	242,42	4,38
ГЭСН 12-01- 013-03	Утепление покрытий плитами из минеральной ваты	100 м ²	15,64	Изолировщик 3р.-1; Изолировщик 2р.-1	40,3	0,83	630,29	12,98
ГЭСН 12-01- 014-02	Утепление покрытий керамзитом	м ³	62,56	Изолировщик 3р.-1; Изолировщик 2р.-1	2,71	0,34	169,54	21,27
ГЭСН 12-01- 017-01	Устройство выравнивающих стяжек цементно-песчаных	100 м ²	15,64	Изолировщик 4р.-1; Изолировщик 3р.-1	59,3	2,99	927,45	46,76

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

ДП-08.05.01-2022 ПЗ

Лист

130

Обоснование (ЕНиР, ГЭСН)	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На единицу измерения		На объем работ	
		Ед. изм.	Кол-во		Н _{вр} , чел-час	Н _{маш} , маш-час	Трудоёмкость, чел-час	Машиноёмкость, маш-час
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	толщиной 15 мм							
ГЭСН 12-01- 015-01	Устройство оклеенной изоляции из рулонных кровельных материалов	100 м ²	15,64	Кровельщик 4р.-1; Кровельщик 3р.-1	15,5	0,28	242,42	4,38
ГЭСН 12-01- 004-05	Устройство примыканий кровель из наплавляемых материалов к стенам и парапетам высотой более 600 мм с одним фартуком	100 м	1,46	Кровельщик 4р.-1; Кровельщик 3р.-1	52,21	0,81	76,23	1,18
ГЭСН 12-01- 004-08	Устройство мест выхода коммуникаций и примыканий с применением рулонного кровельного гидроизоляционного самоклеящегося материала с антиадгезионной пленкой с прогревом	100 м	0,19	Кровельщик 4р.-1; Кровельщик 3р.-1	10,34	0,18	1,96	0,03
ГЭСН 12-01- 012-01	Ограждение кровель перилами	100 м	1,12	Машинист 6 р-1; Монтажник 4 р-1;	5,9	0,41	6,61	0,46

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

ДП-08.05.01-2022 ПЗ

Лист

131

Обоснование (ЕНиР, ГЭСН)	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На единицу измерения		На объем работ	
		Ед. изм.	Кол-во		Н_вр, чел-час	Н_маш-час	Трудоёмкость, чел-час	Машиноёмкость, маш-час
1	2	3	4	5	6	7	8	9
				Монтажник 3 р-1				
Надземная часть								
ГЭСН 06-17- 003-10	Возведение ядра жесткости	10 0 м ³	3474 ,58	Плотник 4р.-1; Плотник 2р.-1; Бетонщик 4р.-1; Бетонщик 2р.-1; Арматурщик 4р.-1; Арматурщик 2р.-3; Машинист бр.-1	22,4 2	2	194067,9 2	6949,15
ГЭСН 06-18- 001-08	Возведение перекрытий в мелкощитовой опалубке (с помощью автобетонона соса), толщина перекрытий: свыше 20 см	10 м ²	4141 ,48	Плотник 4р.-1; Плотник 2р.-1; Бетонщик 4р.-1; Бетонщик 2р.-1; Арматурщик 4р.-1; Арматурщик 2р.-3; Машинист бр.-1	20,7 1	2,4 7	85770,05	10229,46
ГЭСН 06-18- 002-01	Установка арматуры в мелкощитовую опалубку перекрытий	т	716, 63	Плотник 4р.-1; Плотник 2р.-1; Бетонщик 4р.-1; Бетонщик 2р.-1; Арматурщик	13,0 9	0,5 2	9380,69	372,65

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

ДП-08.05.01-2022 ПЗ

Лист

132

Обоснование (ЕНиР, ГЭСН)	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На единицу измерения		На объем работ	
		Ед. изм.	Кол-во		Н_вр, чел-час	Н_маш, маш-час	Трудоёмкость, чел-час	Машиноёмкость, маш-час
1	2	3	4	5	6	7	8	9
				к 4р.-1; Арматурщик к 2р.-3; Машинист бр.-1				
ГЭСН 06-19- 005-01	Устройство железобетонных лестничных маршей в инвентарной опалубке	100 м ³	3,42	Плотник 4р.-1; Плотник 2р.-1; Бетонщик 4р.-1; Бетонщик 2р.-1; Арматурщик к 4р.-1; Арматурщик к 2р.-3; Машинист бр.-1	241 2,6	60, 12	8251,09	205,61
ГЭСН 07-05- 016-03	Устройство металлических ограждений с поручнями из поливинилхлорида	100 м	9,53	Машинист бр.-1; Монтажник 4 р-1; Монтажник 3 р-1	62,8 1	2,8 2	598,58	26,87
ГЭСН 06-01- 107-03	Устройство железобетонных колонн в опалубке типа "Дока" высотой: до 6 м, периметром до 4 м	100 м ³	20,59	Плотник 4р.-1; Плотник 2р.-1; Бетонщик 4р.-1; Бетонщик 2р.-1; Арматурщик к 4р.-1;	127 4	95, 41	3325,14	1964,49

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

ДП-08.05.01-2022 ПЗ

Лист

133

Обоснование (ЕНиР, ГЭСН)	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На единицу измерения		На объем работ	
		Ед. изм.	Кол-во		Н_вр, чел-час	Н_вр, маш-час	Трудоёмкость, чел-час	Машиноёмкость, маш-час
1	2	3	4	5	6	7	8	9
				Арматурщик 2р.-3; Машинист 6р.-1				
ГЭСН 09-03- 002-13	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий	т	1084,6	Монтажник 4р.-1; Монтажник 3р.-2; Электросварщик 4р.-1; Машинист 6р.-1	16,3	3,1	17678,98	3362,26
ГЭСН 08-02- 002-04	Кладка перегородок из кирпича армированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа свыше 4 м	100 м2	22,22	Каменщик 4р.-1; Каменщик 3р.-1	114	4,21	2533,08	93,55
ГЭСН 10-05- 001-01	Устройство перегородок из гипсокартонных листов (ГКЛ) с одинарным металлическим каркасом и однослойной обшивкой с обеих сторон	100 м2	22,26	Машинист 6р.-1; Монтажник 4р.-1; Монтажник 3р.-1	98	0,73	2181,48	16,25

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

ДП-08.05.01-2022 ПЗ

Лист

134

Обоснование (ЕНиР, ГЭСН)	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На единицу измерения		На объем работ	
		Ед. изм.	Кол-во		Н_в р, чел-час	Н_вр, маш-час	Трудоёмкость, чел-час	Машиноёмкость, маш-час
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Заполнение проёмов								
ГЭСН 09-04-012-01	Установка металлических дверных блоков	м ²	1021,01	Плотник 4 р-1; Плотник 2 р-1	2,4		2450,42	
ГГЭСН 10-04-013-01	Установка деревянных дверных блоков	м ²	269,44	Плотник 4 р-1; Плотник 2 р-1	73,14	1,37	19707,12	369,14
ГЭСН 09-04-010-01	Монтаж витражей, витрин с двойным или одинарным остеклением для высотных зданий	т	521,36	Машинист 5 р-1; Плотник 4 р-1; Плотник 2 р-1	268,8	7,36	140141,57	3837,21
Полы								
ГЭСН 11-01-011-01	Устройство стяжек цементных толщиной 40 мм	100 м ²	381,38	Бетонщик 3 р-1; Бетонщик 2 р-1	25,09	2,11	9568,82	804,71
ГЭСН 11-01-047-02	Устройство покрытий из плит керамогранитных размером 60x60 см	100 м ²	381,38	Облицовщик 4 р-1; Облицовщик 3 р-1	234,92	1,73	89593,79	659,79
ГЭСН 11-01-004-05	Устройство гидроизоляции обмазочной в два слоя толщиной 4 мм	100 м ²	27,09	Гидроизолятор 4 р. - 1; Гидроизолятор 2 разр. - 1	31	0,91	839,79	24,65

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

ДП-08.05.01-2022 ПЗ

Лист

135

Обоснование (ЕНиР, ГЭСН)	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На единицу измерения		На объем работ	
		Ед. изм.	Кол-во		Н_вр, чел-час	Н_маш, маш-час	Трудоёмкость, чел-час	Машиноёмкость, маш-час
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ГЭСН 11-01- 045-01	Устройство покрытий наливных	100 м ²	48,6 1	Бетонщик 4р.-1; Бетонщик 2р.-1	80,0 4	0,2 4	3890,74	11,67
Внутренняя отделка								
ГЭСН 15-02- 026-01	Улучшенное оштукатуривание механизированным способом готовой растворной смесью толщиной 15 мм, по камню и бетону стен	100 м ²	559, 05	Штукатур 4р.-2; Штукатур 3р.-2; Штукатур 2р.-1	65,5 8	6,2 3	36662,5	3482,88
ГЭСН 15-02- 026-02	Улучшенное оштукатуривание механизированным способом готовой растворной смесью толщиной 15 мм, по камню и бетону потолков	100 м ²	65,1 8	Штукатур 4р.-2; Штукатур 3р.-2; Штукатур 2р.-1	71,4 1	6,2 8	4654,5	409,33
ГЭСН 15-04- 007-05	Окраска водно-дисперсионными акриловыми составами внутри помещения по	100 м ²	95	Маляр 4р.-1	68,3 7	0,2 3	6495,15	21,85

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

ДП-08.05.01-2022 ПЗ

Лист

136

Обоснование (ЕНиР, ГЭСН)	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На единицу измерения		На объем работ	
		Ед. изм.	Кол-во		Н_в р, чел-час	Н_вр, маш-час	Трудоёмкость, чел-час	Машиноёмкость, маш-час
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	штукатурке стен							
ГЭСН 15-04- 007-06	Окраска водно-дисперсионными акриловыми составами внутри помещения по штукатурке потолков	100 м ²	65,18	Маляр 4р.-1	63,02	0,25	4107,64	16,3
ГЭСН 15-01- 016-02	Облицовка по бетонной поверхности керамическими отдельными плитками на цементном растворе стен	100 м ²	100,85	Облицовщик 4 р-1; Облицовщик 3 р-1	270	1,32	27229,5	133,12
ГЭСН 15-01- 055	Установка подвесного (растрового) потолка	100 м ²	342,28	Машинист 6 р-1; Монтажник 4 р-1; Монтажник 3 р-1	32,8	0,02	11226,78	6,85
Итого по СМР					693892,19		693892,19	35563,21
Наружные сети 8%					55511,3752			
Внутренние сантехнические работы 10%					69389,219			
Внутренние электромонтажные работы 8%					55511,3752			
Внутренние слаботочные работы 5%					34694,6095			

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

ДП-08.05.01-2022 ПЗ

Лист

137

Обоснование (ЕНиР, ГЭСН)	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На единицу измерения		На объем работ	
		Ед. изм.	Кол-во		Н_вр, чел-час	Н_маш-час	Трудоёмкость, чел-час	Машиноёмкость, маш-час
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Благоустройство территории 5%				34694,6095			
	Прочие работы 5%				34694,6095			
	Итого по объекту				978387,9879			

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП-08.05.01-2022 ПЗ

Лист

138

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

					ДП-08.05.01-2022 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		139

Многоэтажное офисное здание с каркасно-ствольной конструктивной системой в г. Екатеринбург
(наименование стройки)

(наименование объекта капитального строительства)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ (СМЕТА) № 02-01-01

на устройство вертикальных элементов ядра жесткости

(наименование конструктивного решения)

Составлен базисно-индексным методом

Составлен(а) в текущем (базисном) уровне цен I кв. 2022 г.

Основание: ДП-08.05.01-2022 ТСП

Сметная стоимость 741 477,05 тыс. руб.

Средства на оплату труда рабочих 144 463,09 тыс. руб.

№	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм	Количество			Сметная стоимость в базисном уровне цен (в текущем уровне цен (гр. 8) для ресурсов, отсутствующих в СНБ), руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
				на единицу	коэффициенты	всего с учетом коэффициентов	на единицу	коэффициенты	всего с учетом коэффициентов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Раздел 1. Устройство вертикальных элементов ядра жесткости											
1	ФЕР 06-17-001-01	Монтаж скользящей опалубки	м	10602		10602	377,57		4 002 997,14		
		1 ОТ					209,58		2 221 967,16	27,02	60 037 552,66
		2 ЭМ					108,63		1 151 695,26	10,02	11 539 986,51
		3 в т.ч. Отм					12,79		135 599,58	27,02	3 663 900,65

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		4 М					59,36		629 334,72	6,36	4 002 568,82
		Итоги по расценке					377,57		4 002 997,14		75 580 107,99
		ФОТ					222,37		2 357 566,74		63 701 453,31
	Приказ Минстр оя России от 21 декабря 2020 г. №812/пр (прил., табл., п.б)	Накладные расходы	%	102		102			2 404 718,07		64 975 482,38
	Приказ Минстр оя России от 11 декабря 2020 г. №774/пр (прил., табл., п.б)	Сметная прибыль	%	58		58			1 367 388,71		36 946 842,92

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Всего по позиции							7 775 103,92		177 502 433,29
2	ФЕР 06-17-005-01	Демонтаж скользящей опалубки	м	10602		10602	208,57		2 211 259,14		
		1 ОТ					187,83		1 991 373,66	27,02	53 806 916,29
		2 ЭМ					20,74		219 885,48	10,02	2 203 252,51
		3 в т.ч. Отм					3,24		34 350,48	27,02	928 149,97
		4 М					0,00		0,00	6,36	0,00
		Итоги по расценке					208,57		2 211 259,14		56 010 168,80
		ФОТ					191,07		2 025 724,14		54 735 066,26
	Приказ Минстроя России от 21 декабря 2020 г. №812/пр (прил., табл., п.б)	Накладные расходы	%	102		102			2 066 238,62		55 829 767,59

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Приказ Минстроя России от 11 декабря 2020 г. №774/пр (прил., табл., п.б)	Сметная прибыль	%	58		58			1 174 920,00		31 746 338,43
		Всего по позиции							5 452 417,76		143 586 274,82
3	ФЕР 06-17-002-01	Установка арматуры	т	1575,61		1575,61	348,13		548 517,11		
		1 ОТ					257,30		405 404,45	27,02	10 954 028,32
		2 ЭМ					50,03		78 827,77	10,02	789 854,24
		3 в т.ч. Отм					7,59		11 958,88	27,02	323 128,93
		4 М					40,80		64 284,89	6,36	408 851,89
	08.4.03.03	Арматура	т	1		1					
		Итоги по расценке					348,13		548 517,11		12 152 734,45
		ФОТ					264,89		417 363,33		11 277 157,25

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Приказ Минстроя России от 21 декабря 2020 г. №812/пр (прил., табл., п.б)	Накладные расходы	%	102		102			425 710,60		11 502 700,40
	Приказ Минстроя России от 11 декабря 2020 г. №774/пр (прил., табл., п.б)	Сметная прибыль	%	58		58			242 070,73		6 540 751,21
		Всего по позиции							1 216 298,44		30 196 186,05
4	ФЕР 06-17-003-10	Бетонирование (с помощью автобетононасосов) конструкций: наружных (внутренних) стен толщиной свыше 30 см	10 м2	2369,64		2369,64	800,43		1 896 730,95		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1 ОТ					203,35		481 866,29	27,02	13 020 027,26
		2 ЭМ					341,13		808 355,29	10,02	8 099 720,04
		3 в т.ч. Отм					27,01		64 003,98	27,02	1 729 387,44
		4 М					255,95		606 509,36	6,36	3 857 399,52
		Итоги по расценке					800,43		1 896 730,95		24 977 146,82
		ФОТ					230,36		545 870,27		14 749 414,71
	Приказ Минстр оя России от 21 декабря 2020 г. №812/пр (прил., табл., п.б)	Накладные расходы	%	102		102			556 787,68		15 044 403,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Приказ Минстроя России от 11 декабря 2020 г. №774/пр (прил., табл., п.б)	Сметная прибыль	%	58		58			316 604,76		8 554 660,53
		Всего по позиции							2 770 123,38		48 576 210,35
5	ФССЦ 01.7.16.0 4-0012	Опалубка для стен (амортизация) крупнощитовая разборнопереставная из стальных профилей, с палубой из ламинированной фанеры толщиной 18 мм	м2	23696,4		23696,4	4,4		104264,16	6,36	663120,058
6	ФССЦ 08.4.03.0 3-0030	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса: АШ, диаметром 8 мм	т	51,77		51,77	8 102,64		419 473,67	6,36	2 667 852,56
7	ФССЦ 08.4.03.0 3-0002	Горячекатанная арматурная сталь класса А500С диаметром: 8 мм	т	4,96		4,96	6 213,48		30 818,86	6,36	196 007,95

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8	ФССЦ 08.4.03.0 3-0005	Горячекатанная арматурная сталь класса А500С диаметром: 14 мм	т	642,51		642,51	5 488,69		3 526 538,21	6,36	22 428 783,03
9	ФССЦ 08.4.03.0 3-0006	Горячекатанная арматурная сталь класса А500С диаметром: 16 мм	т	876,37		876,37	5 488,69		4 810 123,26	6,36	30 592 383,90
10	ФССЦ 04.1.02.0 5-0013	Бетон тяжелый, класс: В40 (М550)	м3	13567		13567	970,00		13 159 990,00	6,36	83 697 536,40
Итоги по разделу 1 Устройство вертикальных элементов ядра жесткости											
1 Строительные работы									39 234 940,02		539 914 642,36
В том числе:											
оплата труда									5 100 611,57		137 818 524,54
эксплуатация машин и механизмов									2 258 763,80		22 632 813,29
материалы									23 321 125,48		148 322 358,06
накладные расходы									5 453 454,97		147 352 353,37
сметная прибыль									3 100 984, 20		83 788 593, 09
Итого ФОТ (справочно)									5 346 524, 48		144 463 091 ,54

Приказ Минстроя России № 812/пр от 21.12.2020 (прил., табл., п.6)	Итого накладные расходы (справочно)							5 453 454,97		147 352 353 ,37
Приказ Минстроя России № 774/пр от 11.12.2020 (прил., табл., п.6)	Итого сметная прибыль (справочно)							3 100 984, 20		83 788 593, 09
Итого по разделу 1 Устройство вертикальных элементов ядра жесткости:								39 234 94 0,02		539 914 642 ,36
Приказ Минстроя России от 19 июня 2020 г. №332/пр (прил. 1, табл., п. 50)	Временные здания и сооружения (1,8%)							706 228,9 2		9 718 463,5 6
Итого с временными зданиями и сооружениями								39 941 16 8,94		549 633 105 ,92
ГСН 81-05-02-2007 (табл. 4, п.11.4)	Производство работ в зимнее время (2,2%)							878 705,72		12 091 928, 33

Итого с зимним удорожание								40 819 87 4,66		561 725 034 ,25
Приказ Минстроя России от 4 августа №421/пр (п.179)	Непредвиденные затраты (10%)							4 081 987, 47		56 172 503, 42
Итого с непредвиденными затратами								44 901 86 2,13		617 897 537 ,67
НК РФ	20%							8 980 372, 43		123 579 507 ,53
ВСЕГО ПО СМЕТЕ								53 882 23 4,55		741 477 045 ,21

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
Строительные конструкции и управляемые системы

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

С.В. Деордиев

подпись

инициалы, фамилия

«27»

06 2012 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

код и наименование специальности

Многоэтажное офисное здание в г. Екатеринбурге
тема

с каркасно-стальной конструктивной системой

Пояснительная записка

Руководитель

27.06.12 Доцент, к.т.н.
подпись, дата должность, ученая степень

А.В. Тарасов
инициалы, фамилия

Выпускник

17.06.12
подпись, дата

А.А. Алексеева
инициалы, фамилия

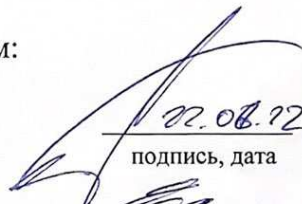
Красноярск 2012 г.

Продолжение титульного листа дипломного проекта по теме _____

Многоэтажное офисное здание в г. Екатеринбурге
с карбонд-стальной конструктивной системой

Консультанты по разделам:

Вариантное проектирование
наименование раздела


22.08.22
подпись, дата

А.В.Тарасов
инициалы, фамилия

Архитектурно-строительный
наименование раздела


подпись, дата

инициалы, фамилия

Расчетно-конструктивный
включая фундаменты
наименование раздела


27.06.22
подпись, дата

А.В.Тарасов
инициалы, фамилия


07.05.22
подпись, дата

О.М.Тресков
инициалы, фамилия

Организация строительства
наименование раздела


25.06.22
подпись, дата

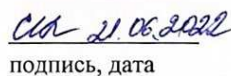
В.Н.Шаварин
инициалы, фамилия

Технология строительного
производства
наименование раздела


25.06.22
подпись, дата


В.Н.Шаварин
инициалы, фамилия

Экономика строительства
наименование раздела


21.06.2022
подпись, дата

И.А.Семин
инициалы, фамилия

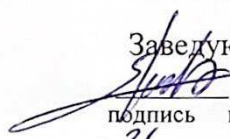
Нормоконтролер


22.06.22
подпись, дата

А.В.Тарасов
инициалы, фамилия

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

Инженерно-строительный институт
институт
Строительные конструкции и управляемые системы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
 С.В. Деордиев
подпись инициалы, фамилия
« 31 » 01 2022 г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

в форме дипломного проекта

Красноярск 2022 г.

Студенту Алексеевой Анне Андреевне
фамилия, имя, отчество

Группа СС 16-12 Направление (профиль) 08.05.01
(номер) (код)

«Строительство уникальных зданий сооружений»
наименование

Тема выпускной квалификационной работы Многоэтажное
офисное здание в г. Екатеринбурге с каркасно-
стальной конструктивной системой

Утверждена приказом по университету № _____ от _____
Руководитель ВКР А. В. Парашов, к. т. н. доцент кафедры СК и УС, ИС и СРУ
инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР

Характеристика района строительства и строительной площадки
г. Екатеринбург: Симонов район - III; Ветровой район - I
Климатический район - IV; Тип местности С
Предобладающее направление ветра за декабрь-февраль - ЮЗ

Задания по разделам ВКР в виде проекта

Вариантное проектирование (1 лист)

Рассмотреть варианты каркаса с железобетонными
и стальной колоннами

Архитектурно-строительный раздел

ПЗ, составленное согласно Постановлению Правительства
РФ от 16.02.2008 N 87; Расчет ограждающих конструкций;
Экспликация полов, ведомость отделки помещений

• графический материал (2 листа) Планы; Разрез; Разрез;
Узлы; План кровли

Консультант ВКР С. В. Мерзункова доцент ПЗиЭН
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Расчетно-конструктивный раздел, включая фундаменты

Выполнить расчет и конструирование
основных узлов соединений, выполнить
расчет пространственной расчетной схемы

- графический материал (чертежи КЖ, КМ, КМД, КД) - 6 листов: _____

Схемы, планы расположения несущих элементов, разрезы отдельных узлов конструкций

Консультант ВКР по конструкциям

А.В. Герасов Доцент инж. экон. н.с.
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Фундаменты

Вариантное проектирование оснований с учетом буронабивных и свай

- графический материал (1 лист) Схемы расположения свай;
Иллюстративно-схематический разрез

Консультант ВКР по фундаментам

О.М. Пресков доцент к.т.н.
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Технология строительного производства

ТК на четкость и монолитность
среза железобетона.

- графический материал (1-2 листа) _____

Консультант ВКР

В.И. Шапошников В.И.
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Организация строительного производства

СЗП на возведение железобетонной части здания. Расчет график на период стр.-ва

- графический материал (2 листа) _____

Консультант ВКР

В.И. Шапошников В.И.
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Экономика строительства

1) составлено - эргодическое обследование, 2) составлены и анализ структуры локального, регионального и национального уровней, 3) технико-экономические показатели проекта

Консультант ВКР

С.А. Соколова д. эк. н. преп. по стр. ВЭиЭ
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)


Дополнительные разделы

Минимальное количество листов графического материала -13-14

КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК
выполнения ВКР

Наименование раздела	Срок выполнения
Вариантное проектирование	31.01 - 7.02
Архитектурно-строительный	08.02 - 28.02
Расчетно-конструктивный, включая фундаменты	01.03 - 11.04
Технология строительного производства	12.04 - 30.04
Организация строительного производства	02.05 - 28.05
Экономика строительства	30.05 - 13.06

Руководитель ВКР


_____ (подпись)

Задание принял к исполнению

А.А. Аменеева
(подпись, инициалы и фамилия студента)

« 13 » января 2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1 Вариантное проектирование.....	8
1.1 Анализ аналогов	8
1.1.1 БЦ «Демидов».....	8
1.1.2 Башня «Исеть».....	9
1.1.3 Башня на набережной	10
1.2 Анализ проектируемого здания	10
1.2.1 Вариант №1 – монолитные железобетонные колонны круглого сечения.....	10
1.2.2 Вариант №2 – колонны из труб стальных электросварных прямошовных.....	11
1.3 Оценка рассматриваемых вариантов, анализ результатов и окончательный выбор варианта конструктивного решения.....	12
2 Архитектурные решения.....	14
2.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации.....	14
2.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства.....	14
2.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства.....	16
2.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения.....	16
2.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей.....	17
2.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия.....	17
2.7 Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих	

ДП—08.05.01—2022 ПЗ								
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Многоэтажное офисное здание в г. Екатеринбурге с каркасно-стальной конструктивной системой	Стадия	Лист	Листов
				21.06			3	150
Разработал		Алексеева А. А.		21.06				
Проверил		Тарасов А.В.		21.06				
Н. контроль		Тарасов А.В.		21.06				
Зав. кафедр.		Деордиев С.В.		22.06	22	СКиУС		

**Отзыв руководителя
на выпускную квалификационную работу**

Тема: «Многоэтажное офисное здание в г. Екатеринбург с каркасно-ствольной конструктивной системой»

Институт: Инженерно-строительный

Выпускающая кафедра: СКиУС

Специальность: 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Руководитель к.т.н., доцент кафедры СКиУС, ИСИ СФУ Тарасов А.В.
(степень, звание, должность, место работы, Ф.И.О.)

Актуальность темы ВКР: _Объектом выпускной квалификационной работы является 31-этажное здание в г. Екатеринбург с каркасно-ствольной конструктивной системой. Особенностью проектируемого здания является его высота. Строительство высотных зданий помогает найти решения для различных задач, таких как градостроительство (проблема нехватки места); эстетика (проектирование интересного и необычного фасада); формирование массового образа, который работает как достопримечательность и архитектурный символ города и др.

Тема высотного строительства подобных сооружений актуальна и востребована.

Логическая последовательность структуры работы

1. Введение

2. Архитектурно-строительный раздел

3. Расчетно-конструктивный раздел, включая фундаменты

4. Технология строительного производства

5. Организация строительного производства

6. Экономика строительства

Аргументированность и конкретность выводов и предложений Все решения, предложенные в работе, подкреплены статическими исследованиями, расчетами. Выводы и предложения аргументированы, логически последовательны.

Уровень самостоятельности и ответственности при работе над темой ВКР Работа является самостоятельной, целостной. В ходе написания выпускной квалификационной работы показан достаточный уровень знаний и практических навыков, самостоятельность, инициативность в принятии решений.

Достоинства работы Тема выпускной квалификационной работы в целом раскрыта полностью и соответствует предъявленным требованиям.

Недостатки работы Замечания, возникшие в ходе работы, устранены. Замечаний, снижающих оценку, не отмечено.

В целом работа оценена на отлично, а ее автор

выпускник Алексеева Анна Андреевна заслуживает присвоения
(фамилия, имя, отчество)

ей квалификации инженер-строитель по направлению «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Руководитель ВКР

 23.06.22
(подпись, дата)

А.В.Тара со Б
(инициалы, фамилия)

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Кафедра: Строительных конструкций и управляемых систем
Специальность: 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

РЕЦЕНЗИЯ

На дипломный проект студентки Алексеевой Анны Андреевны

«Многоэтажное офисное здание в г. Екатеринбурге с каркасно-ствольной конструктивной системой»

Объем графической части: 13 листов формата А1,
Объем пояснительной записки: 150 страниц формата А4.

Проанализировав материалы дипломного проекта, отмечается:

1. Актуальность темы: автор работы считает, что строительство высотных зданий помогает найти решения для такой проблемы как нехватка места, а также проектирование интересного и необычного фасада формирует массовый образ, который работает как достопримечательность и архитектурный символ города. Учитывая нехватку помещений класса А, проектируемое офисное здание будет востребованным.

2. Рецензируемый проект посвящен разработке объемно-планировочных решений высотного офисного здания и проектированию его конструктивных элементов.

3. При разработке проекта автором был выполнен следующий объем работ:

- произведен выбор наиболее выгодного варианта конструктивного решения колонн;
- выполнены основные архитектурно-строительные чертежи, приняты и обоснованы вопросы планировки, отделки, организации помещений внутри здания;

- в разделе Конструктивные решения дано их описание, расчетная схема здания, сбор нагрузок, выполнен расчет несущих элементов здания, расчет каркаса здания: колонн, плит перекрытия, ядра жесткости, расчет и конструирование узлов; выполнено сравнение двух вариантов устройства свайно-плитного фундамента с применением полых и буронабивных свай. Разработаны чертежи: схемы расположения несущих конструкций и узлов крепления: колонн, плит перекрытия, ядра жесткости, представлены чертежи свайно-плитного фундамента с использованием буронабивных свай;

- в разделе Технология строительного производства разработана технологическая карта на устройство железобетонного ядра жесткости;

- в разделе Организация строительного производства представлены мероприятия по организации строительной площадки, составлен график движения рабочих кадров и календарный план производства работ, дан объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части здания и технико-экономические показатели;

- в разделе Экономика строительства дано социально-экономическое обоснование проекта, произведен локальный сметный расчет на устройство железобетонного ядра жесткости, приведены технико-экономические показатели.

4. Положительные стороны дипломного проекта:

Использованы современные материалы; разработаны подробные чертежи конструкций; графическая часть и пояснительная записка в достаточной мере раскрывают суть объекта; все расчеты выполнены с помощью программного комплекса «SCAD».

5. Замечания:

- на ищите в графической части не верно учтено условие обдувания ветром боков

6. Несмотря на замечания, дипломный проект заслуживает оценки « отлично ». Его автор Алексеева Анна Андреевна заслуживает присвоения квалификации инженера-строителя.

Рецензент
Директор
ООО «Востокпроект»



А.Г. Гавриленко

Отчет о проверке на заимствования №1



Автор: Алексеева Анна Андреевна
Проверяющий: Алексеева Анна Андреевна
Организация: Сибирский федеральный университет
 Отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат» - <http://sfukras.antiplagiat.ru>

ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

№ документа: 213130
 Начало загрузки: 28.06.2022 00:42:28
 Длительность загрузки: 00:00:26
 Имя исходного файла:
 alekseeva_a._a._dp_0.docx
 Название документа:
 Размер текста: 1 кБ
 Символов в тексте: 61996
 Слов в тексте: 7131
 Число предложений: 454

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

Последний готовый отчет (ред.)
 Начало проверки: 28.06.2022 00:42:55
 Длительность проверки: 00:00:27
 Комментарии: не указано
 Поиск с учетом редактирования: да
 Модули поиска: ИПС Адилет, Библиография, Сводная коллекция ЭБС, Интернет Плюс, Сводная коллекция РГБ, Цитирование, Переводные заимствования (RuEn), Переводные заимствования по eLIBRARY.RU (EnRu), Переводные заимствования по Интернету (EnRu), Переводные заимствования издательства Wiley (RuEn), eLIBRARY.RU, СПС ГАРАНТ, Медицина, Диссертации НББ, Перефразирования по eLIBRARY.RU, Перефразирования по Интернету, Патенты СССР, РФ, СНГ, СМИ России и СНГ, Модуль поиска "СФУ", Шаблонные фразы, Кольцо вузов, Издательство Wiley, Переводные заимствования



ЗАИМСТВОВАНИЯ

17,16%

САМОЦИТИРОВАНИЯ

0%

ЦИТИРОВАНИЯ

7,49%

ОРИГИНАЛЬНОСТЬ

75,35%

Заимствования — доля всех найденных текстовых пересечений, за исключением тех, которые система отнесла к цитированиям, по отношению к общему объему документа.
 Самоцитирование — доля фрагментов текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника, автором или соавтором которого является автор проверяемого документа, по отношению к общему объему документа.
 Цитирование — доля текстовых пересечений, которые не являются авторскими, но система посчитала их использование корректным, по отношению к общему объему документа. Сюда относятся оформленные по ГОСТу цитаты; общеупотребительные выражения; фрагменты текста, найденные в источниках из коллекций нормативно-правовой документации.
 Текстовое пересечение — фрагмент текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника.
 Источник — документ, проиндексированный в системе и содержащийся в модуле поиска, по которому проводится проверка.
 Оригинальность — доля фрагментов текста проверяемого документа, не обнаруженных ни в одном источнике, по которому шла проверка, по отношению к общему объему документа.
 Заимствования, самоцитирование, цитирования и оригинальность являются отдельными показателями и в сумме дают 100%, что соответствует всему тексту проверяемого документа.
 Обращаем Ваше внимание, что система находит текстовые пересечения проверяемого документа с проиндексированными в системе текстовыми источниками. При этом система является вспомогательным инструментом, определение корректности и правомерности заимствований или цитирований, а также авторства текстовых фрагментов проверяемого документа остается в компетенции проверяющего.

№	Доля в отчете	Доля в тексте	Источник	Актуален на	Модуль поиска	Блоков в отчете	Блоков в тексте	Комментарии
[01]	1,8%	5,75%	http://elib.sfu-kras.ru/bitstream/handle/2311/135714/romanenko_dp.pdf http://elib.sfu-kras.ru	10 Июн 2022	Интернет Плюс	13	35	
[02]	0,96%	5,42%	Download http://elib.spbstu.ru	04 Сен 2019	Интернет Плюс	18	57	
[03]	0%	4,58%	Загрузить http://elib.spbstu.ru	07 Сен 2019	Интернет Плюс	0	45	
[04]	0%	4,58%	Загрузить http://elib.spbstu.ru	03 Сен 2019	Интернет Плюс	0	44	
[05]	0,37%	4,39%	Загрузить http://elib.spbstu.ru	03 Сен 2019	Интернет Плюс	6	42	
[06]	0%	4,25%	Загрузить http://elib.spbstu.ru	03 Сен 2019	Интернет Плюс	0	41	
[07]	0%	4,07%	Загрузить http://elib.spbstu.ru	07 Сен 2019	Интернет Плюс	0	39	
[08]	0,21%	3,82%	Загрузить http://elib.spbstu.ru	07 Сен 2019	Интернет Плюс	3	39	
[09]	0,19%	3,45%	Download http://elib.spbstu.ru	03 Сен 2019	Интернет Плюс	4	32	
[10]	0,09%	3,4%	Загрузить http://elib.spbstu.ru	03 Сен 2019	Интернет Плюс	1	29	
[11]	0,36%	3,22%	ВКР_Воронин_АС.pdf	04 Июн 2021	Кольцо вузов	2	12	
[12]	0%	3,15%	http://elib.spbstu.ru/dl/3/2019/vr/vr19-2855.pdf/download/vr19-2855.pdf http://elib.spbstu.ru	14 Дек 2019	Интернет Плюс	0	28	
[13]	0,31%	3,07%	ВКР_Хамитова_К_Ф.pdf	28 Мая 2021	Кольцо вузов	3	12	
[14]	0%	3,06%	3150801-40101_СелезневаАД.pdf	18 Мая 2020	Кольцо вузов	0	11	

К2 (Вариант 1)

Схема расположения железобетонных колонн на отм. +4,200 (Вариант 1)

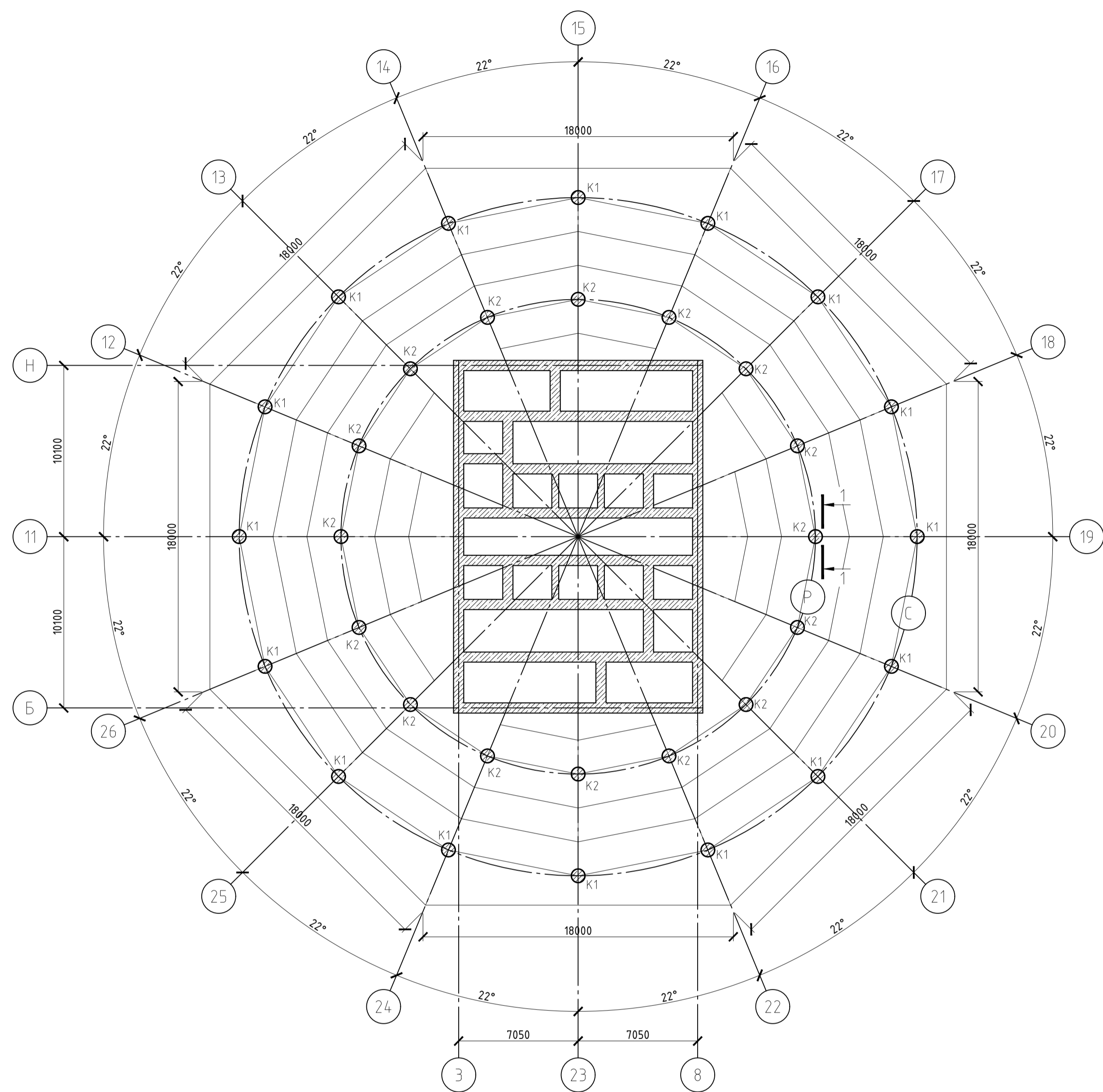
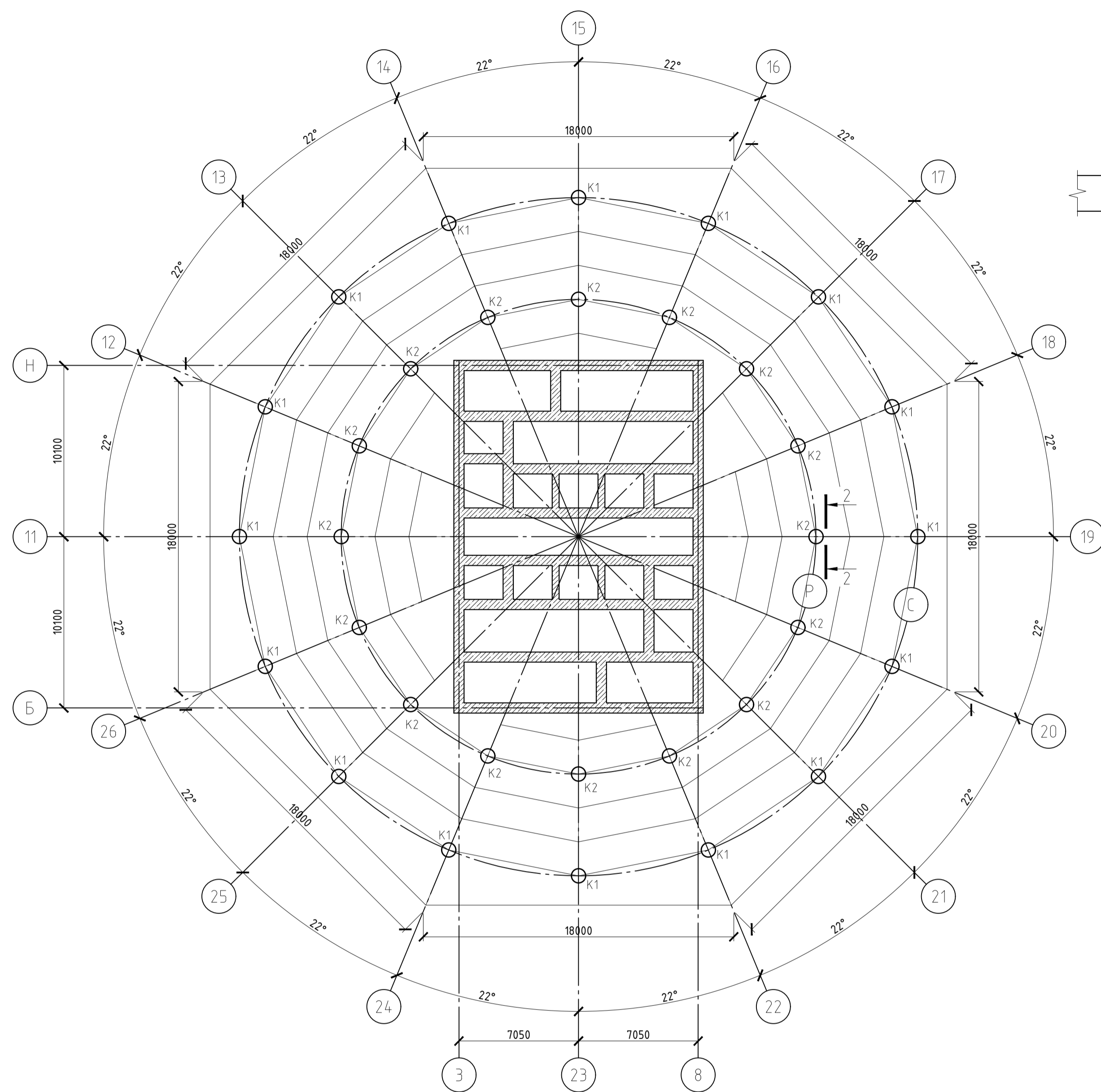
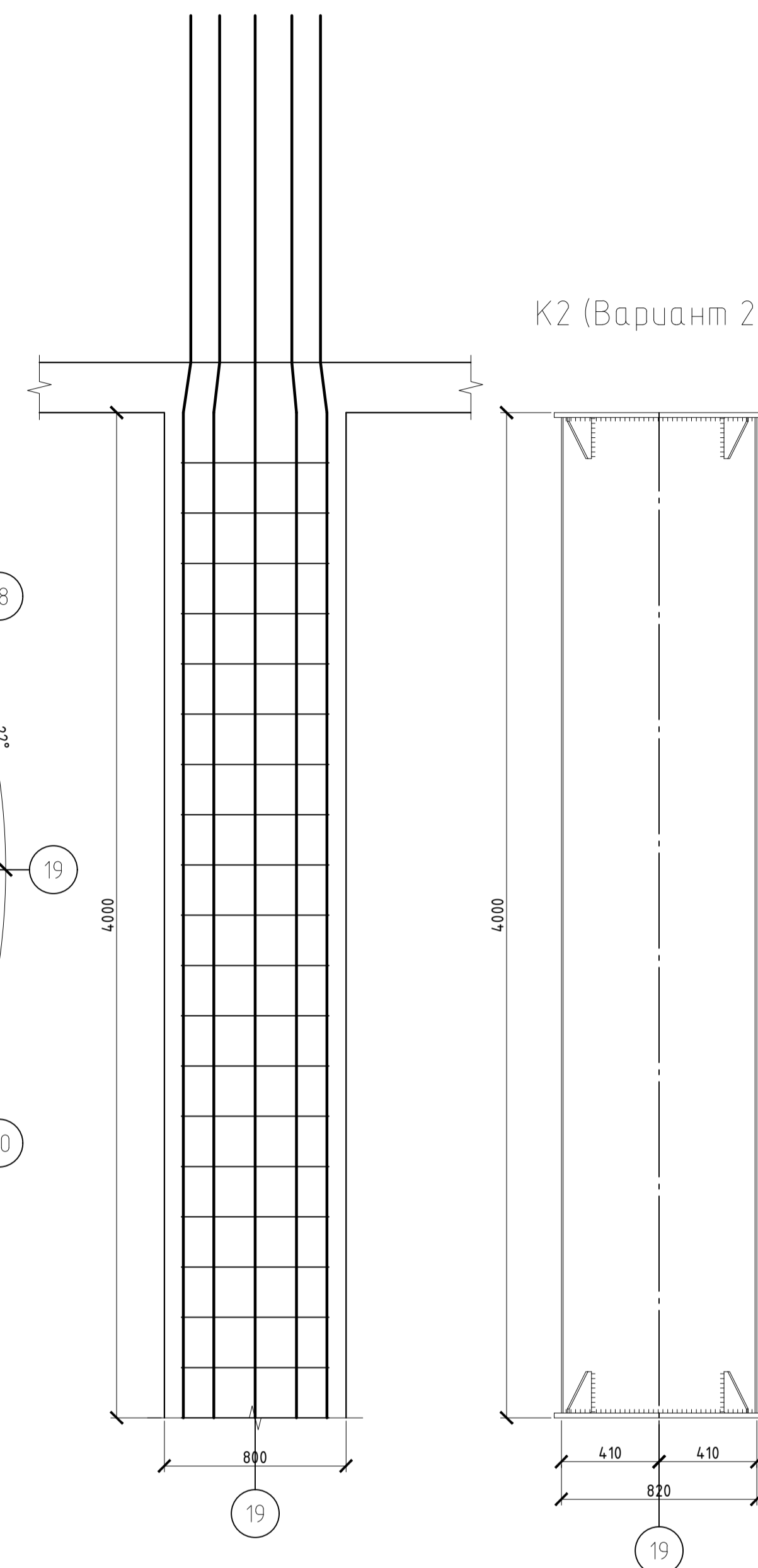


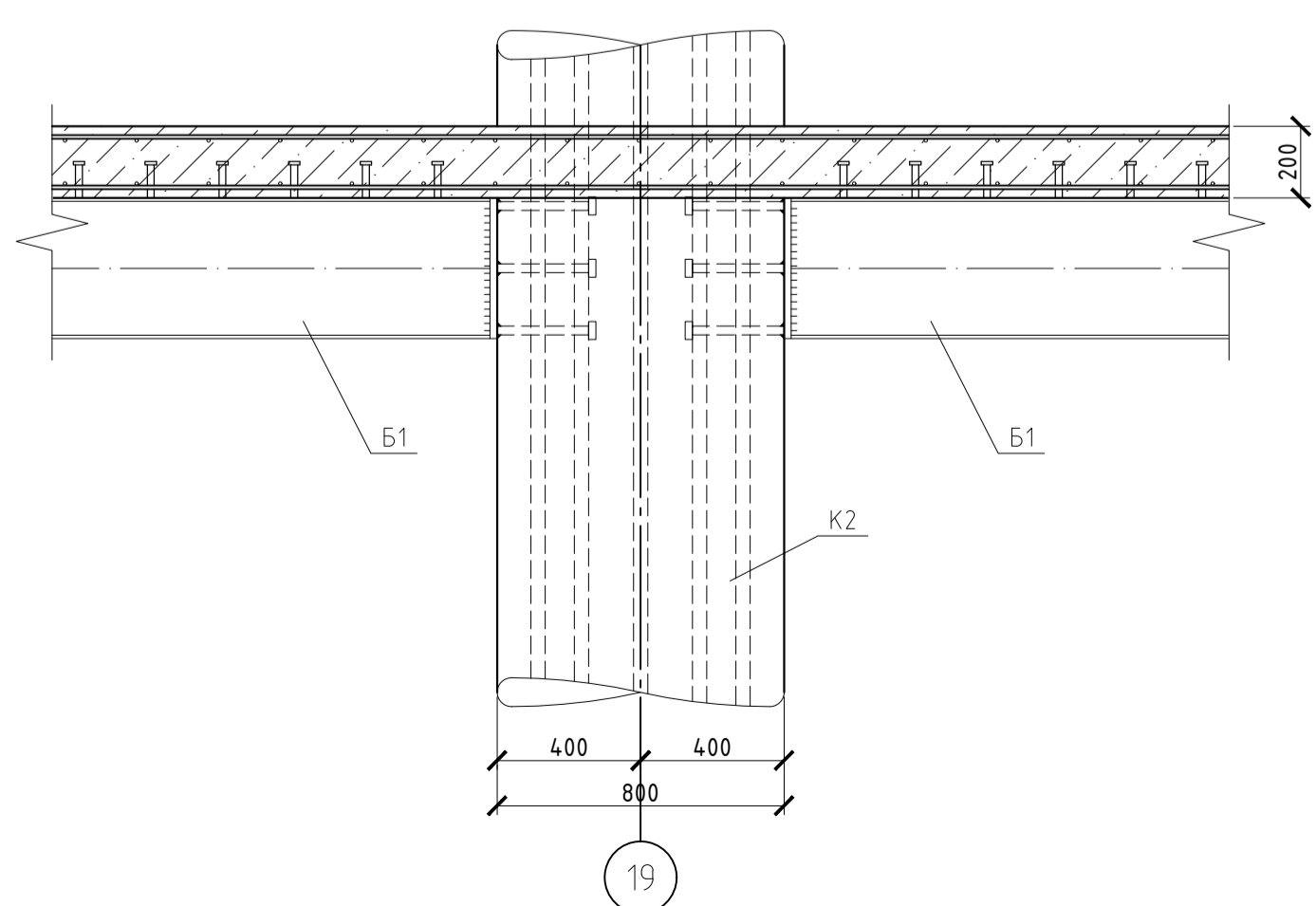
Схема расположения металлических колонн на отм. +4,200 (Вариант 2)



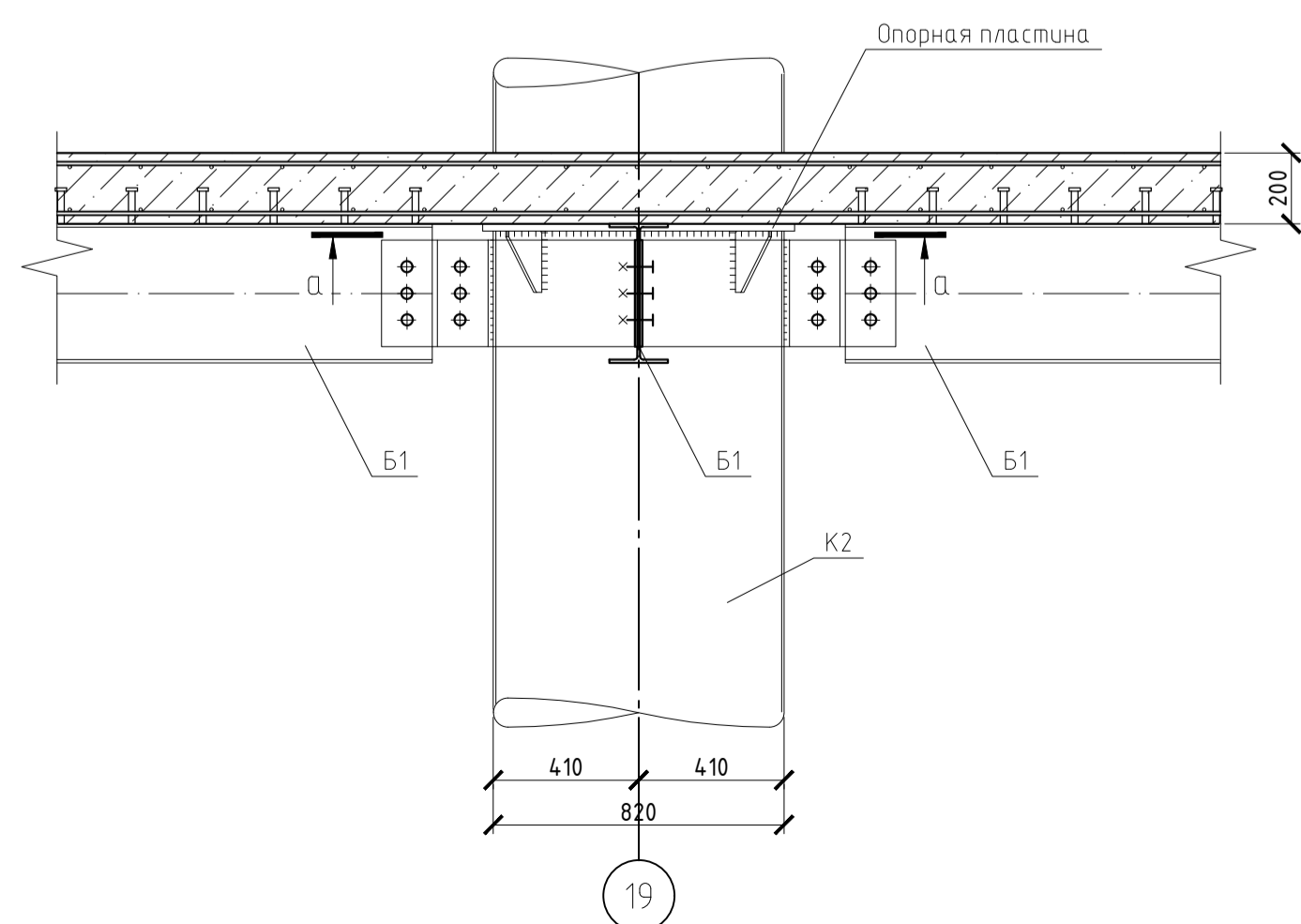
К2 (Вариант 2)



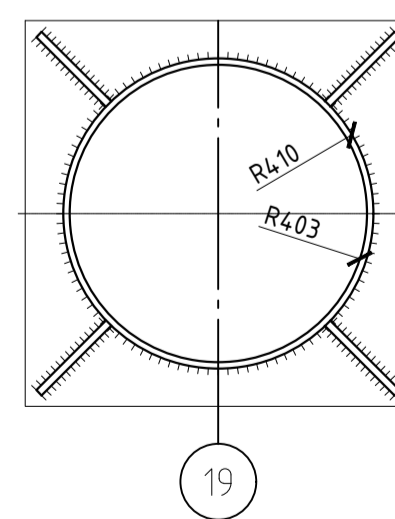
Разрез 1-1



Разрез 2-2



Разрез а-а



Технико-экономические показатели

№	Наименование показателя	Вариант №1	Вариант №2
1	2	3	4
1	Расход стали, м3	0,0633	0,0856
2	Расход бетона, м3	2,0467	-
3	Стоимость, руб	40866,48	115000
4	Трубодность, чел/ч	1,81	3

Примечания:
1. По результатам сравнения с учетом наименьшей стоимости варианта и наименьшего расхода стали для дальнейшей разработки принимается вариант колонн из монолитного железобетона.

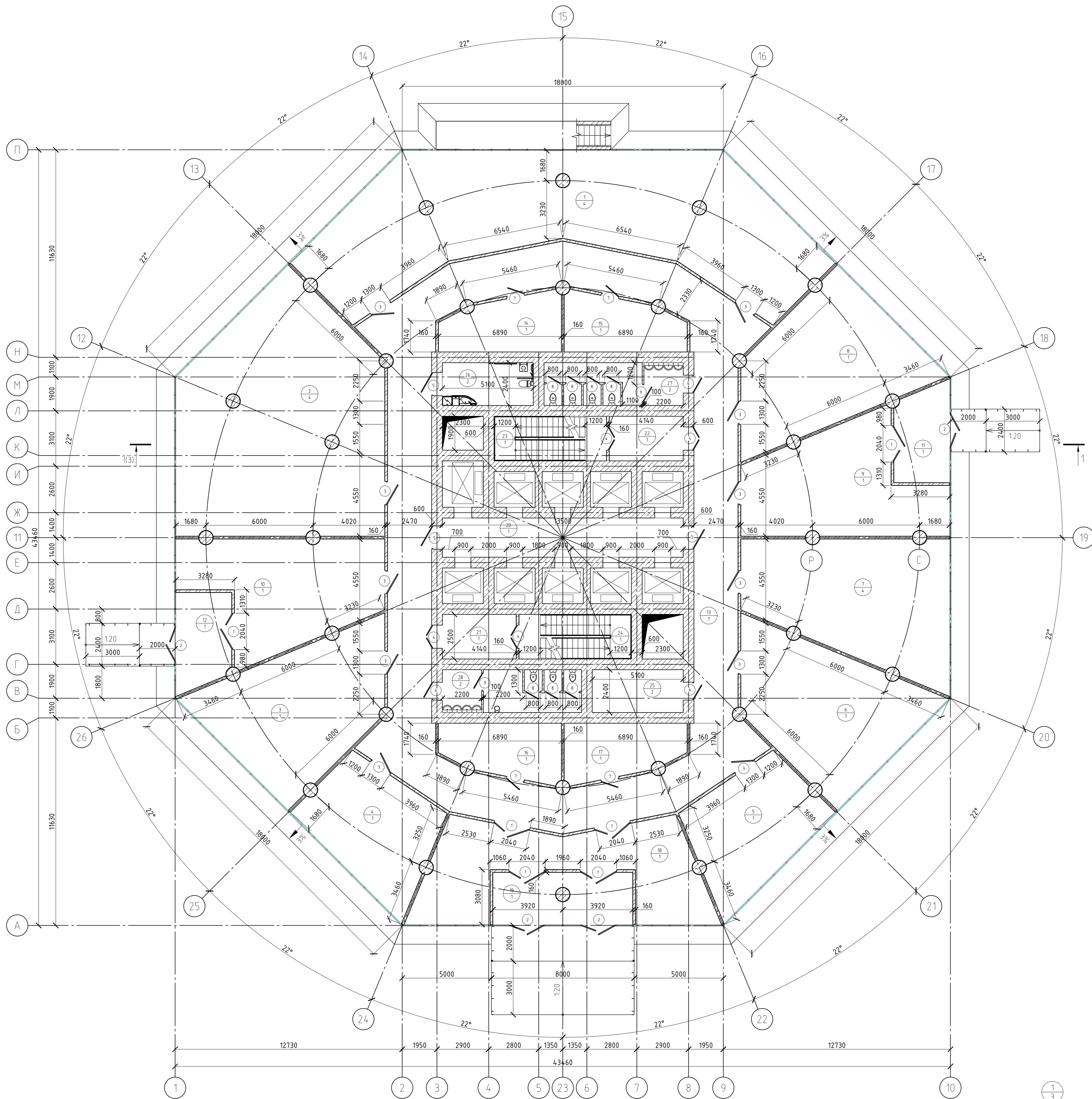
ДП-08.05.01-2022-КР					
ФГАОУ "Сибирский федеральный университет"					
Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Алексеев А.А.				
Консультант	Гарасов А.В.				
Руководитель	Гарасов А.В.				
Н. контр.	Гарасов А.В.				
Зав. кафедрой	Дворниев С.В.				
Многоэтажное офисное здание в г. Екатеринбург с каркасно-столбовой конструктивной системой				Страница	Лист
Схема расположения железобетонных колонн. Схема расположения металлических колонн. Разрез 1-1. Разрез 2-2, Разрез а-а. Техника-экономические показатели				П	1
				Листов	13
				СКУС	

Копировал

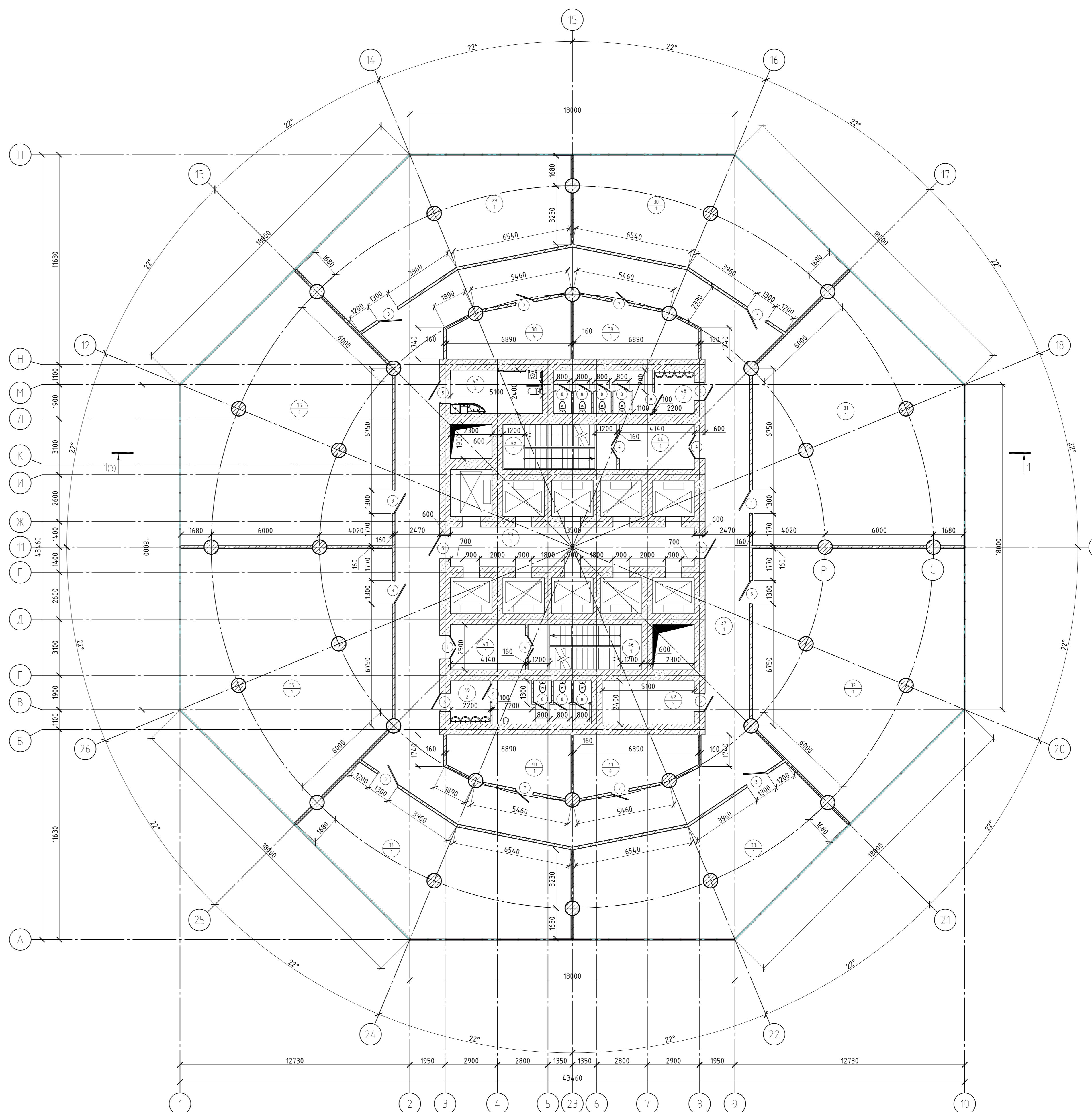
Формат А1

Имя, № подл., Подпись и дата, Взам. инв. №, Инв. № докл., Подп. и дата

План на отм. ±0,000



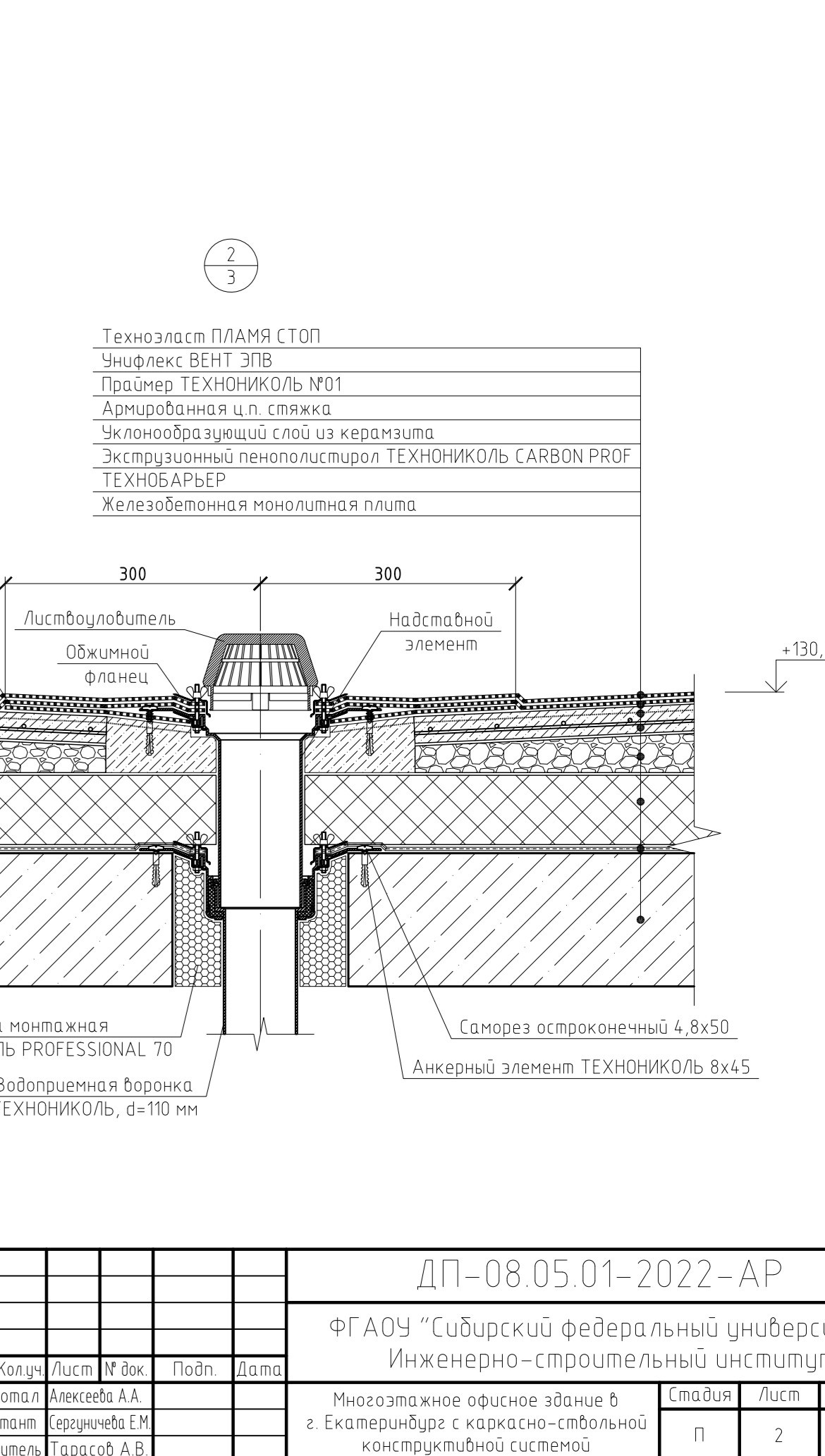
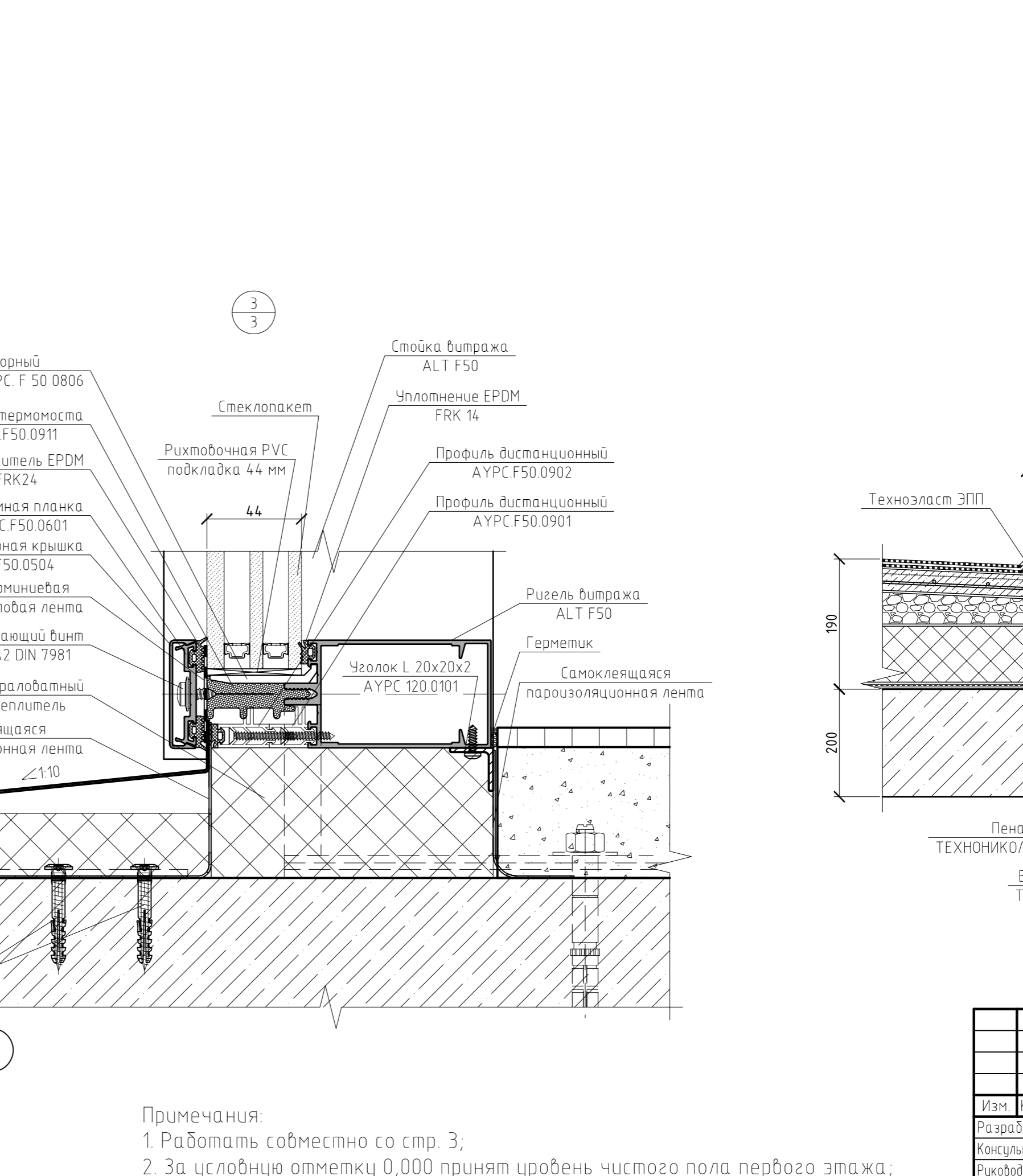
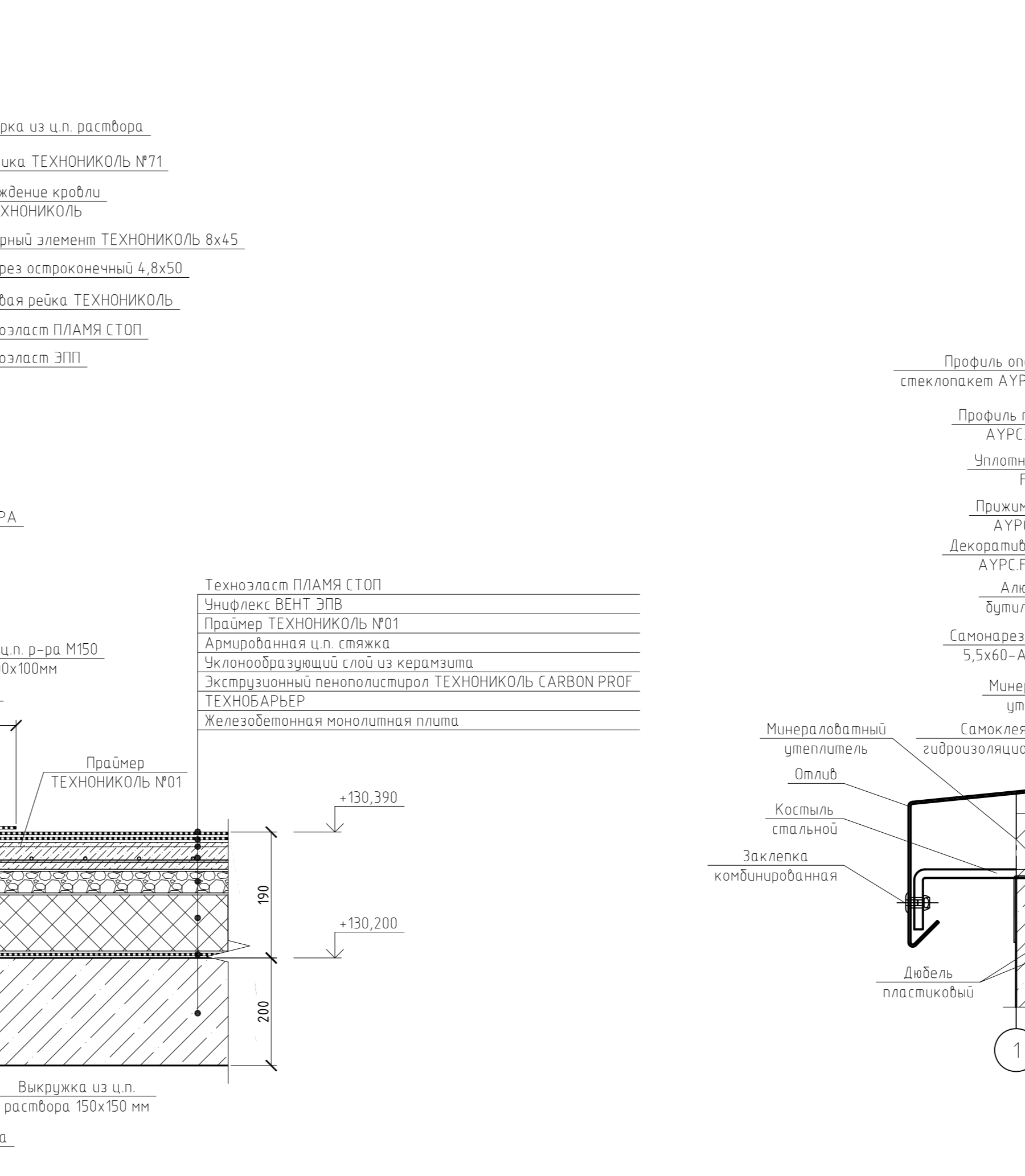
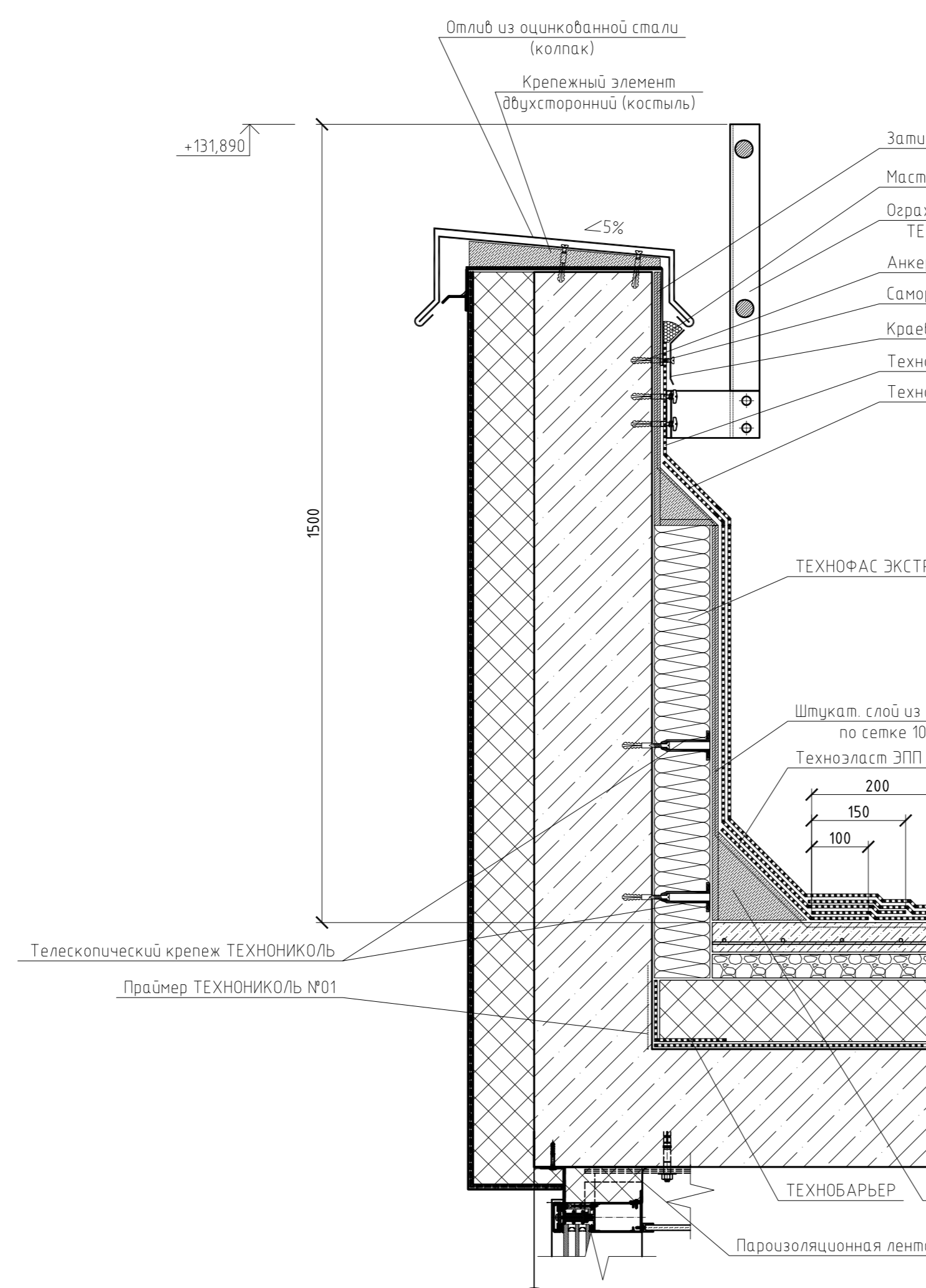
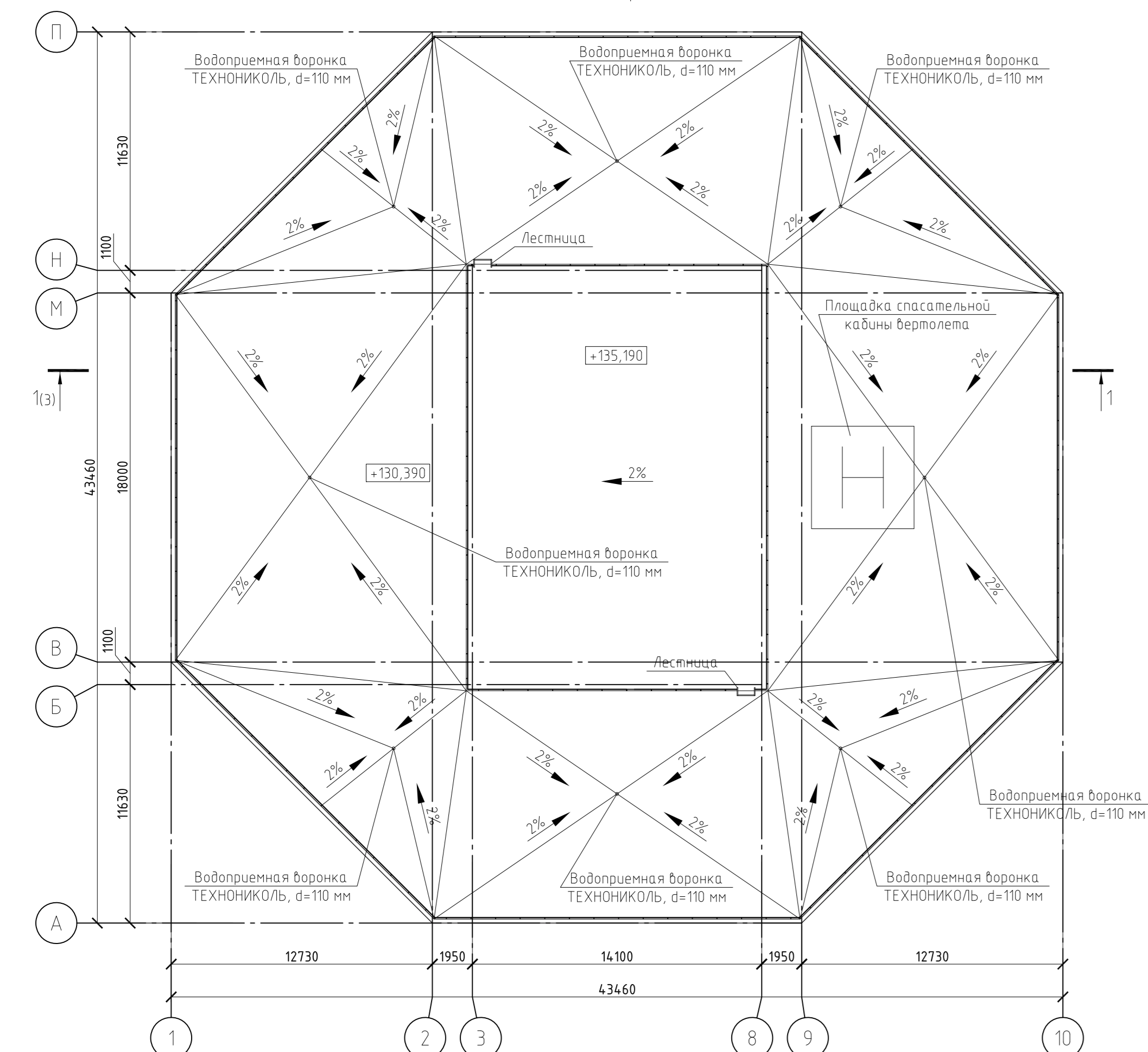
План типового этажа



Экспликация помещений

№ пом.	Наименование	Площадь, кв. м	№ этаж
План на отм. ±0,000			
1	Выставочный зал	173,09	
2	Рекреационная зона	142,51	
3	СМЖ и СМЖС	66,29	
4	ШТУ СБ	42,64	
5	СОС и СЭС	42,64	
6	ШУЗ	66,29	
7	Конференц зал	74,44	
8	Биофем	66,29	
9	Вестибиль	56,93	
10	Вестибиль	56,93	
11	Ганглер	16,31	
12	Ганглер	16,31	
13	Коридор	221,94	
14	Техническое помещение	19,18	
15	Техническое помещение	19,18	
16	ШТУ СПЗ	19,18	
17	Техническое помещение	19,18	
18	Вестибиль	60,92	
19	Ганглер	22,78	
20	Лифтовой холл	29,7	
21	Лестничная площадка	10,35	
22	Лестничная площадка	10,35	
23	Лестница	15,75	
24	Лестница	15,75	
25	Кладовая уборочного инвентаря	12,24	
26	Санузел МЖ	12,24	
27	Женский санузел	18,22	
28	Мужской санузел	18,35	
План на отм. +4,200			
29	Офисное помещение	86,24	
30	Офисное помещение	86,24	
31	Офисное помещение	142,51	
32	Офисное помещение	142,51	
33	Офисное помещение	86,24	
34	Офисное помещение	86,24	
35	Офисное помещение	142,51	
36	Офисное помещение	142,51	
37	Коридор	221,94	
38	Зона отдыха	19,18	
39	Техническое помещение	19,18	
40	Техническое помещение	19,18	
41	Зона отдыха	19,18	
42	Кладовая уборочного инвентаря	12,24	
43	Лестничная площадка	10,35	
44	Лестничная площадка	10,35	
45	Лестница	15,75	
46	Лестница	15,75	
47	Санузел МЖ	12,24	
48	Женский санузел	18,22	
49	Мужской санузел	18,35	
50	Лифтовой холл	29,7	

План кровли



Примечания:
 1. Работать совместно со стр. 3;
 2. За условные отметки 0,000 принят уровень чистого пола первого этажа;
 3. В радиусе 500 мм вокруг воронки предусмотрено увеличение уклона до 5%.

ДП-08.05.01-2022-АР

ФГАОУ «Сибирский федеральный университет»
 Инженерно-строительный институт

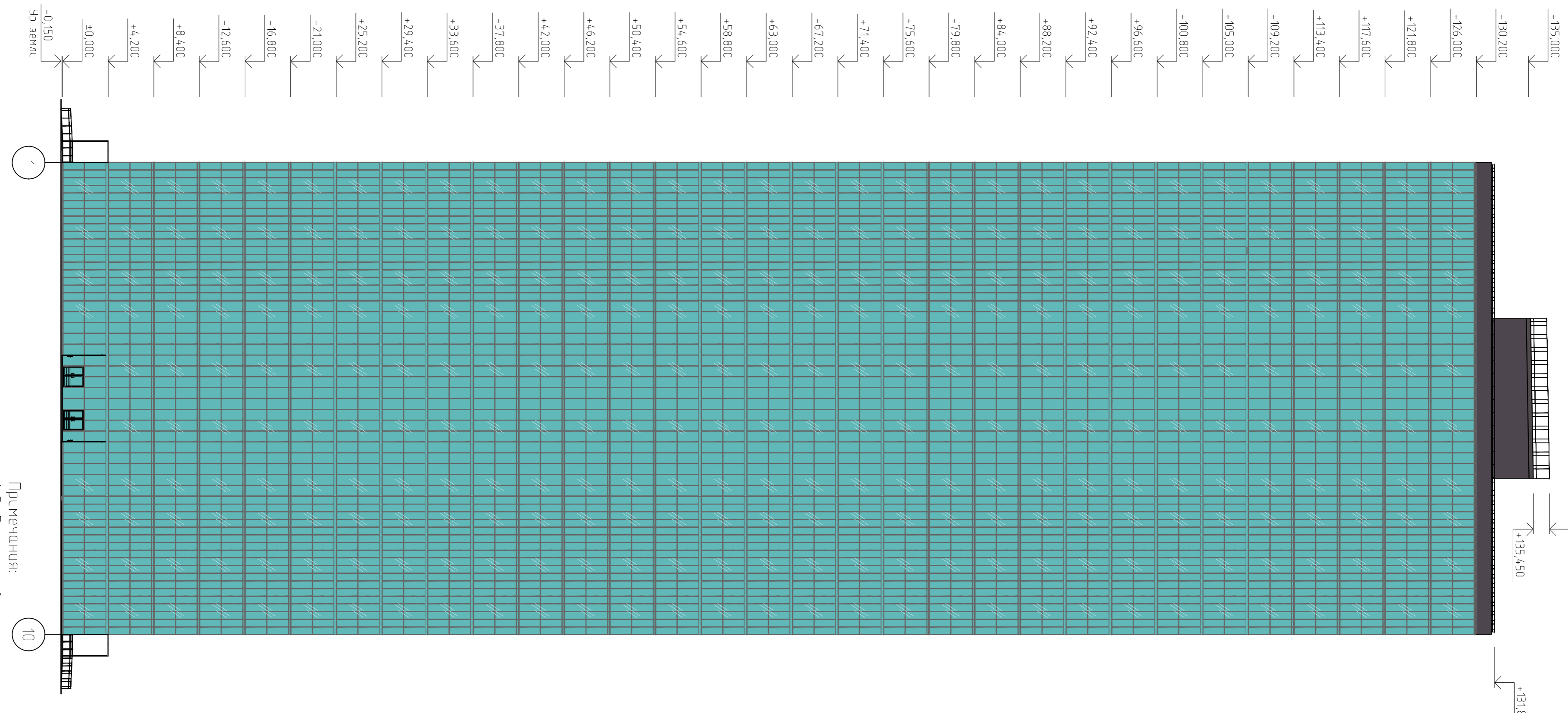
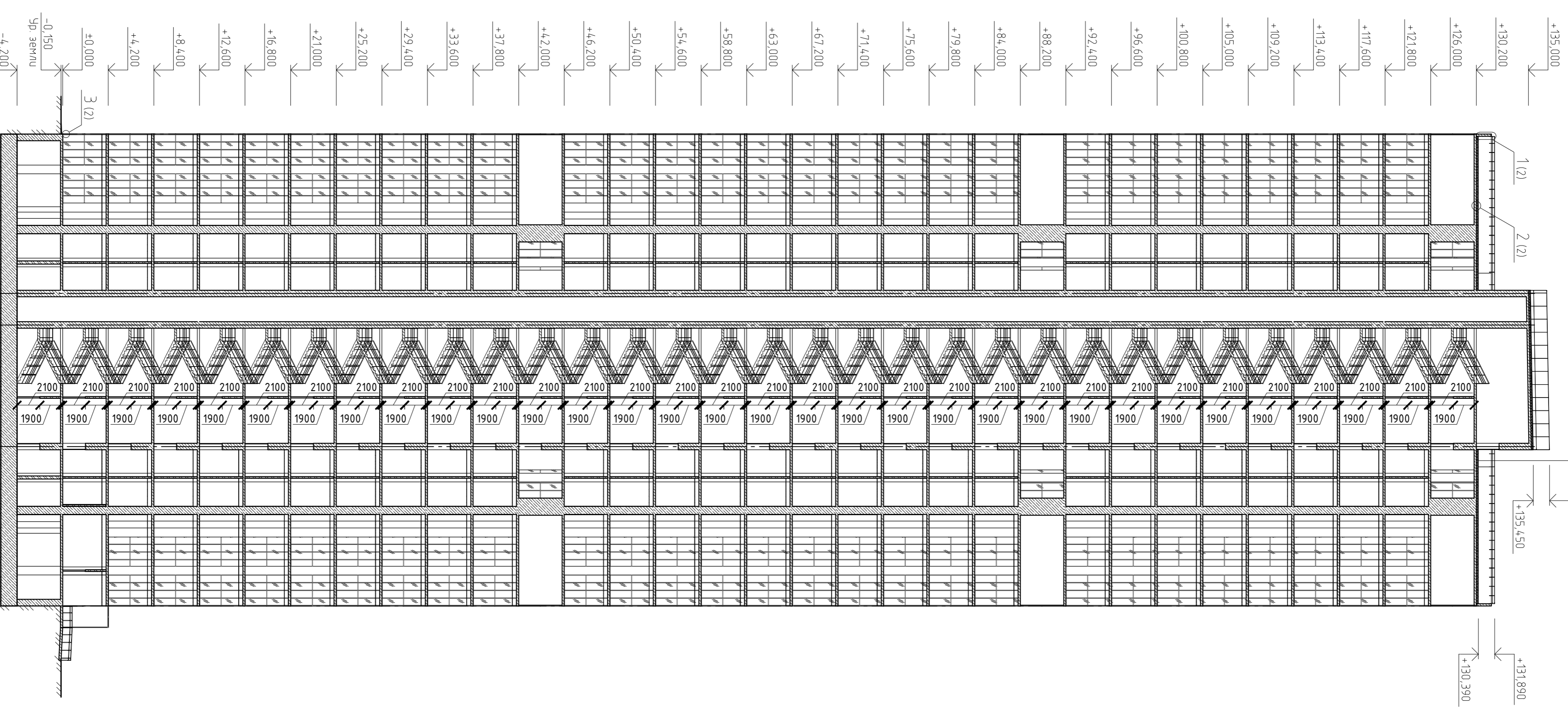
Исполнитель: [Имя Фамилия И.О.]
 Проверен: [Имя Фамилия И.О.]
 Утвержден: [Имя Фамилия И.О.]

Лист 2 из 2

СКУС

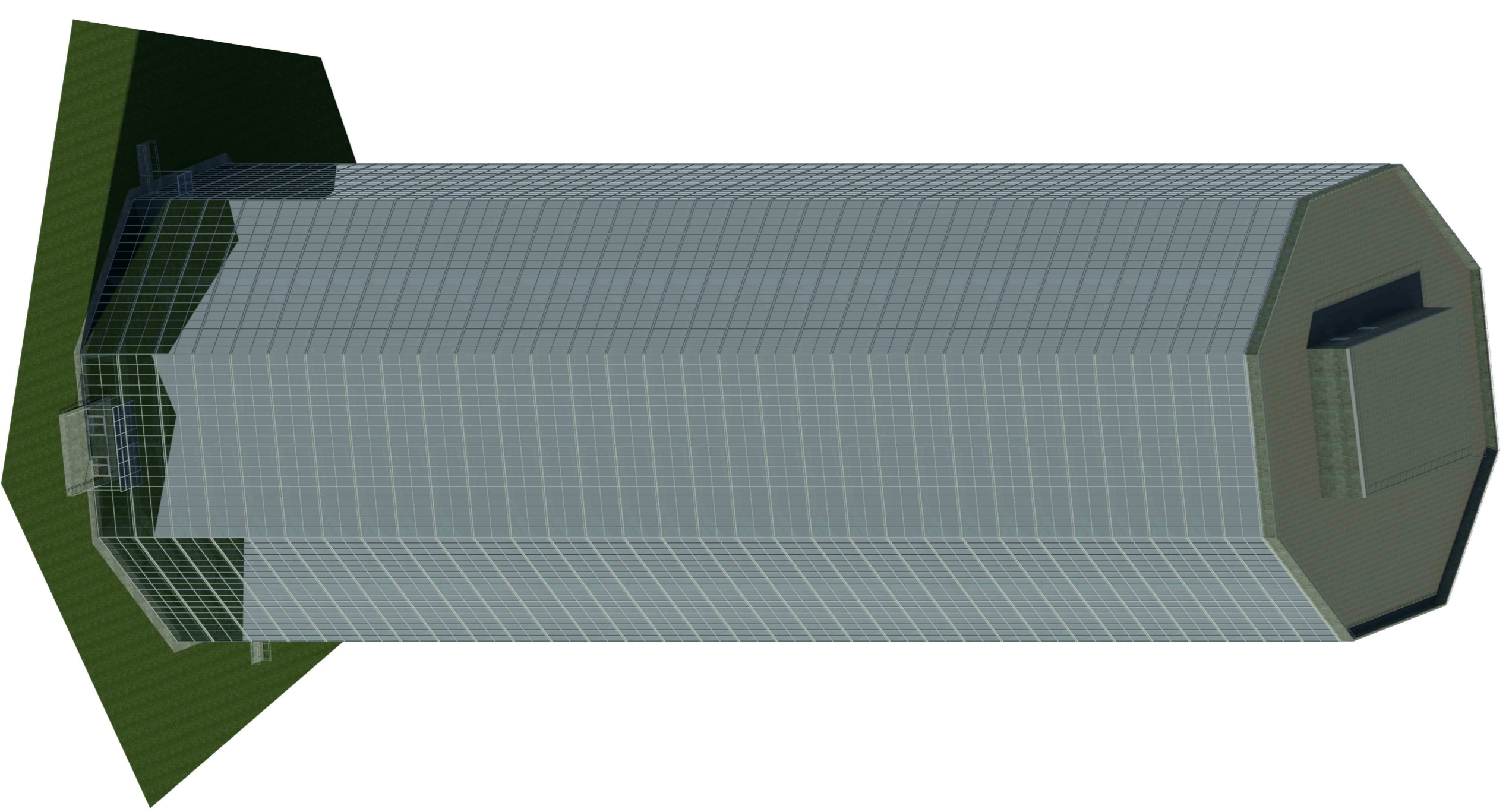
Разрез 1-10

Технология ДИМВ СИП
 Учредитель ВЕНТ ЭИВ
 Проектировщик ТЕХНОКОЛЬ ИДИ
 Автор проекта в п.п. стадии
 Эксплуатационный отдел из керамики
 ТЕХНОКОЛЬ САРВОН ПРОФ
 Железнодорожная монолитная плита



Поз	Обозначение	Наименование	Кол. ед. кз	Масса	Примечание
1	2		4	5	6
1	ГОСТ 23174-2015	ДЛВ Г Бпр Дл Р 2080х760	6		
2	ГОСТ 23174-2015	ДЛН О Бпр Дл Р 2080х760	4		
3	ГОСТ 23174-2015	ДЛВ О Бпр Дл Р 2080х760	227		
4	ГОСТ Р 51327-2016	ДЛМ Бпр Дл Р 2080х760 Е60	130		
5	ГОСТ Р 51327-2016	ДЛМ Бпр Дл Р 2080х760 Е60	98		
6	ГОСТ Р 51327-2016	ДЛМ Бпр Дл Р 2080х960 Е60	96		
7	ГОСТ 31173-2016	ДЛВ Г Бпр Дл Р 2080х960	124		
8	ГОСТ 30970-2014	ДЛВ Г Бпр Дл Р 2080х760	217		
9	ГОСТ 30970-2014	ДЛВ Г Бпр Дл Р 2080х960	62		

3D-модель



Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- Примечания:
- 1 Работать совместно со стр. 2.
 - 2 За условные отметки 0,000 принять уровень чистого пола первого этажа.
 - 3 Ведомость отделки помещений см. пояснительную записку.
 4. Экспликация полов см. пояснительную записку.
 5. Фундамент показан условно.
 6. Работы по остеклению фасада выполнять в соответствии с ГОСТ 33079-2014 "Конструкция фасадные стеклопанельные навесные".

Имя	Коллекция	Лицензия	№ докум.	Платон	Датум
Разработчик	Вексель А.А.				
Конструктор	Вексель Е.М.				
Проектировщик	Гордеев А.В.				
Н. комп. Д	Гордеев А.В.				
Зад. клиент	Департамент				

ДИП-08.05.01-2022-АР

ФГАОУ "Сибирский федеральный университет"

Инженерно-строительный институт

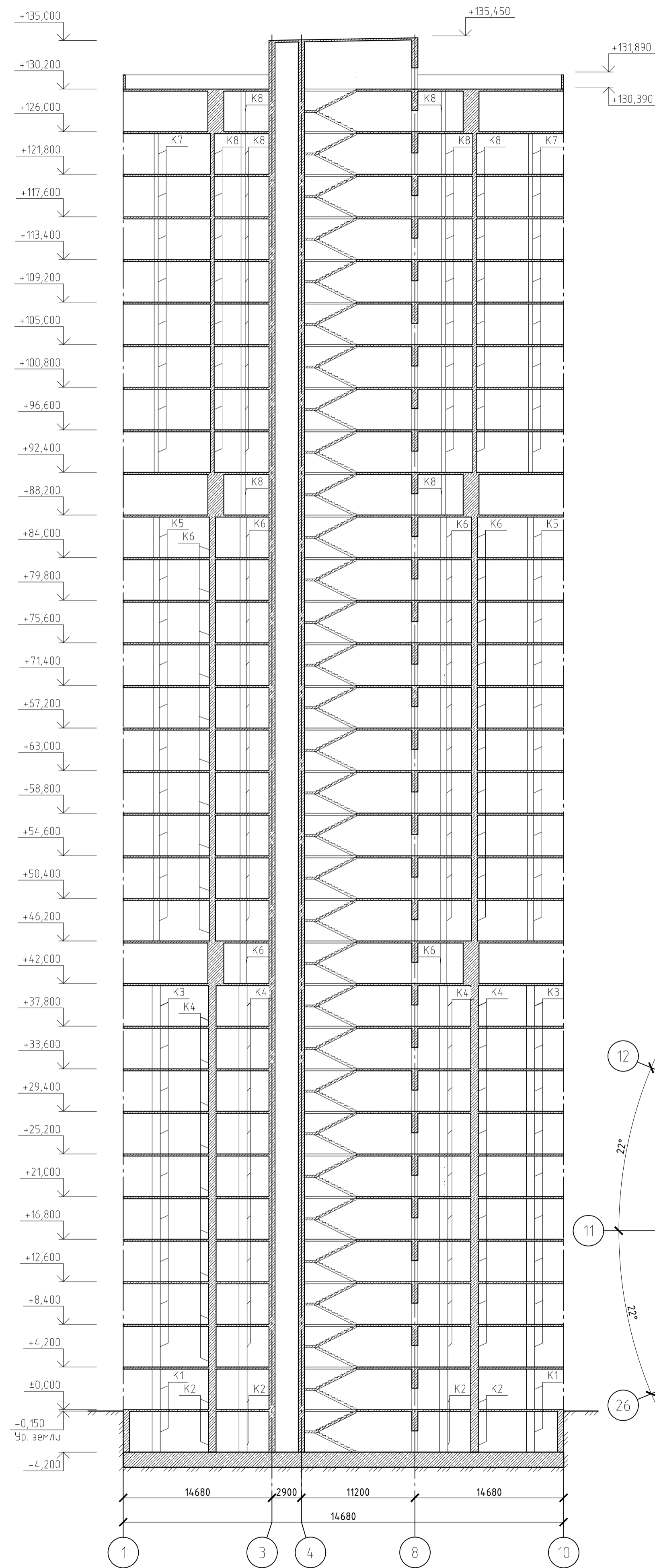
Многоэтажное административное здание в 2-х этажах с офисными помещениями и конференц-залом

Разрез 1-1, Фасад 1-10, 3D-модель, Спецификация элементов заполнения

Спецификация элементов заполнения

Формат А1

Разрез 1-1



Ведомость вертикальных несущих конструкций

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6
СтМ1		Стена монолитная	1		
СтМ2		Стена монолитная	1		
СтМ3		Стена монолитная	1		
СтМ4		Стена монолитная	1		
СтМ5		Стена монолитная	1		
СтМ6		Стена монолитная	1		
СтМ7		Стена монолитная	1		
СтМ8		Стена монолитная	1		
СтМ9		Стена монолитная	1		
СтМ10		Стена монолитная	1		
СтМ11		Стена монолитная	1		
СтМ12		Стена монолитная	1		
СтМ13		Стена монолитная	1		
СтМ14		Стена монолитная	1		
СтМ15		Стена монолитная	1		
СтМ16		Стена монолитная	1		
СтМ17		Стена монолитная	1		
СтМ18		Стена монолитная	1		
СтМ19		Стена монолитная	1		
СтМ20		Стена монолитная	1		
СтМ21		Стена монолитная	1		
СтМ22		Стена монолитная	1		
К1		Колонна монолитная	32		
К2		Колонна монолитная	32		
К3		Колонна монолитная	144		
К4		Колонна монолитная	144		
К5		Колонна монолитная	168		
К6		Колонна монолитная	168		
К7		Колонна монолитная	144		
К8		Колонна монолитная	144		

Схема расположения горизонтальных несущих конструкций на отм. +4,200

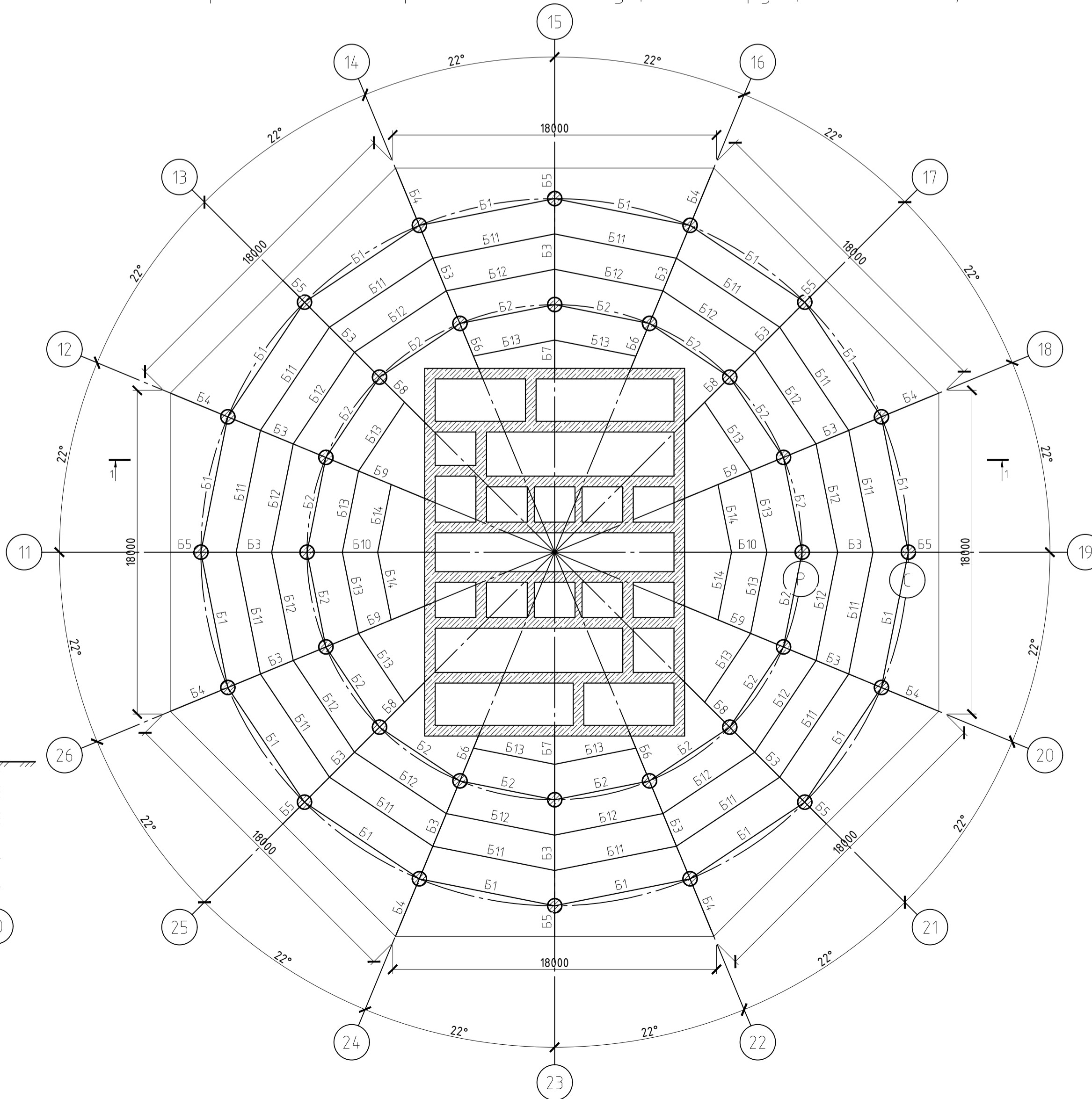
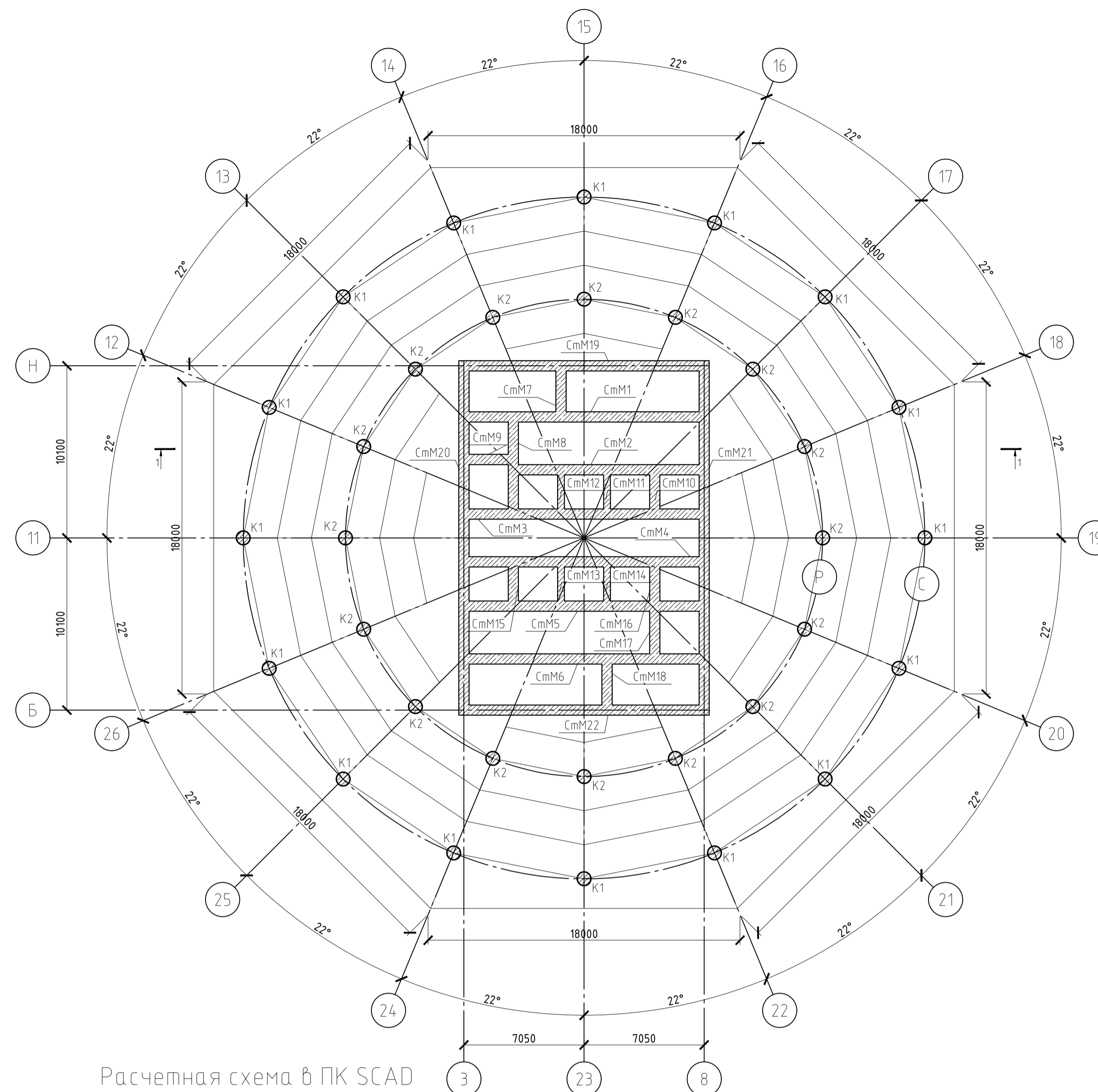
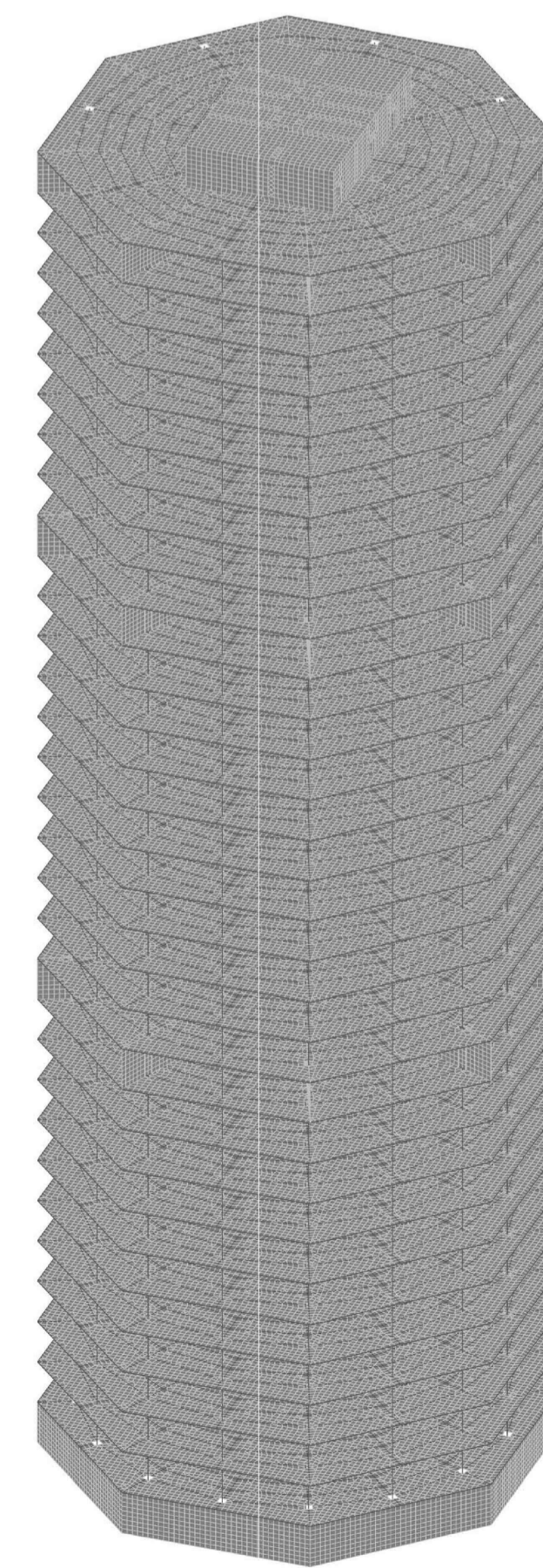


Схема расположения вертикальных несущих конструкций на отм. +4,200



Расчетная схема в ПК SCAD



Ведомость горизонтальных несущих конструкций

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6
Б1	Б	Главная балка I40Б1	16		ГОСТ 26020-83
Б2	Б	Главная балка I40Б1	16		ГОСТ 26020-83
Б3	Б	Главная балка I40Б1	16		ГОСТ 26020-83
Б4	Б	Главная балка I40Б1	8		ГОСТ 26020-83
Б5	Б	Главная балка I40Б1	8		ГОСТ 26020-83
Б6	Б	Главная балка I40Б1	4		ГОСТ 26020-83
Б7	Б	Главная балка I40Б1	2		ГОСТ 26020-83
Б8	Б	Главная балка I40Б1	4		ГОСТ 26020-83
Б9	Б	Главная балка I40Б1	4		ГОСТ 26020-83
Б10	Б	Главная балка I40Б1	2		ГОСТ 26020-83
Б11	Б	Второстепенная балка I20Б1	16		ГОСТ 26020-83
Б12	Б	Второстепенная балка I20Б1	16		ГОСТ 26020-83
Б13	Б	Второстепенная балка I20Б1	8		ГОСТ 26020-83
Б14	Б	Второстепенная балка I20Б1	4		ГОСТ 26020-83

ДП-08.05.01-2022-КР

ФГАОУ "Сибирский федеральный университет"
Инженерно-строительный институт

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Многоэтажное офисное здание в г. Екатеринбург с каркасно-столбовой конструктивной системой	Стадия	Лист	Листов			
Разработал	Алексеев А.А.									П	4	
Консультант	Гарасов А.В.											
Руководитель	Гарасов А.В.											
Н. контр.	Гарасов А.В.					СКУС						
Заб. кафедры	Дворничев С.В.					Копировал						

Формат А1

Схема нижнего армирования плиты перекрытия по х

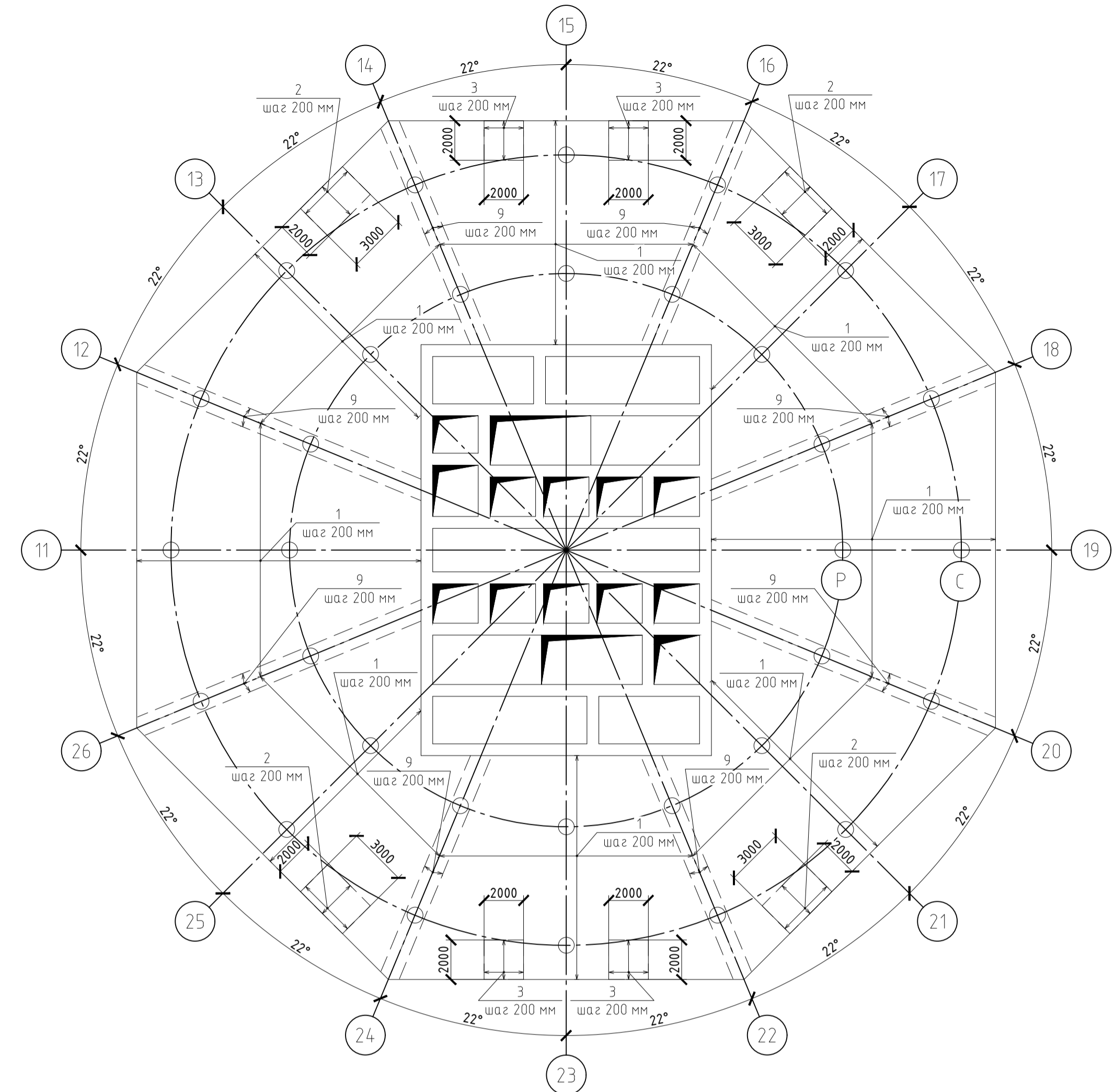


Схема нижнего армирования плиты перекрытия по у

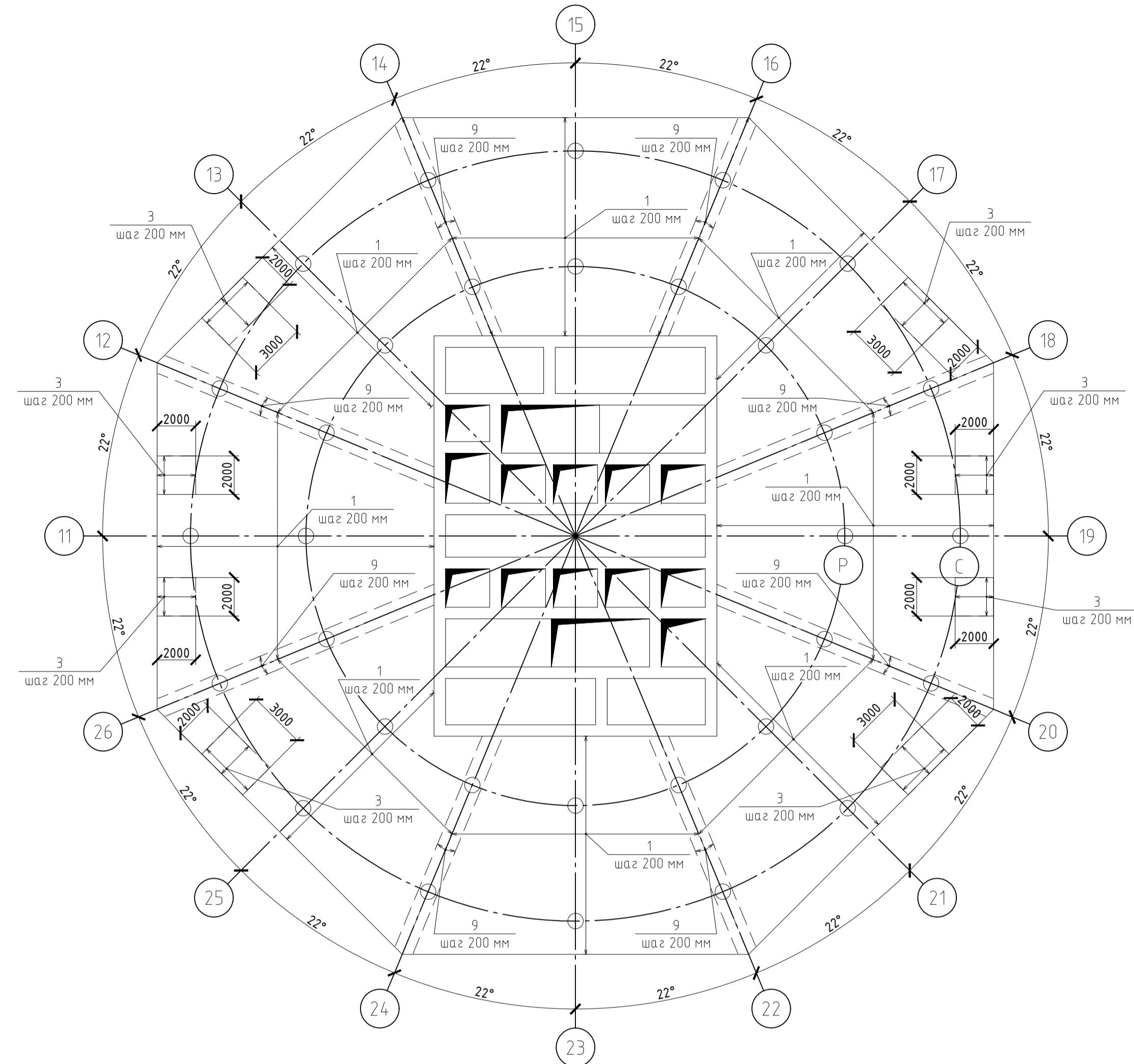


Схема верхнего армирования плиты перекрытия по х

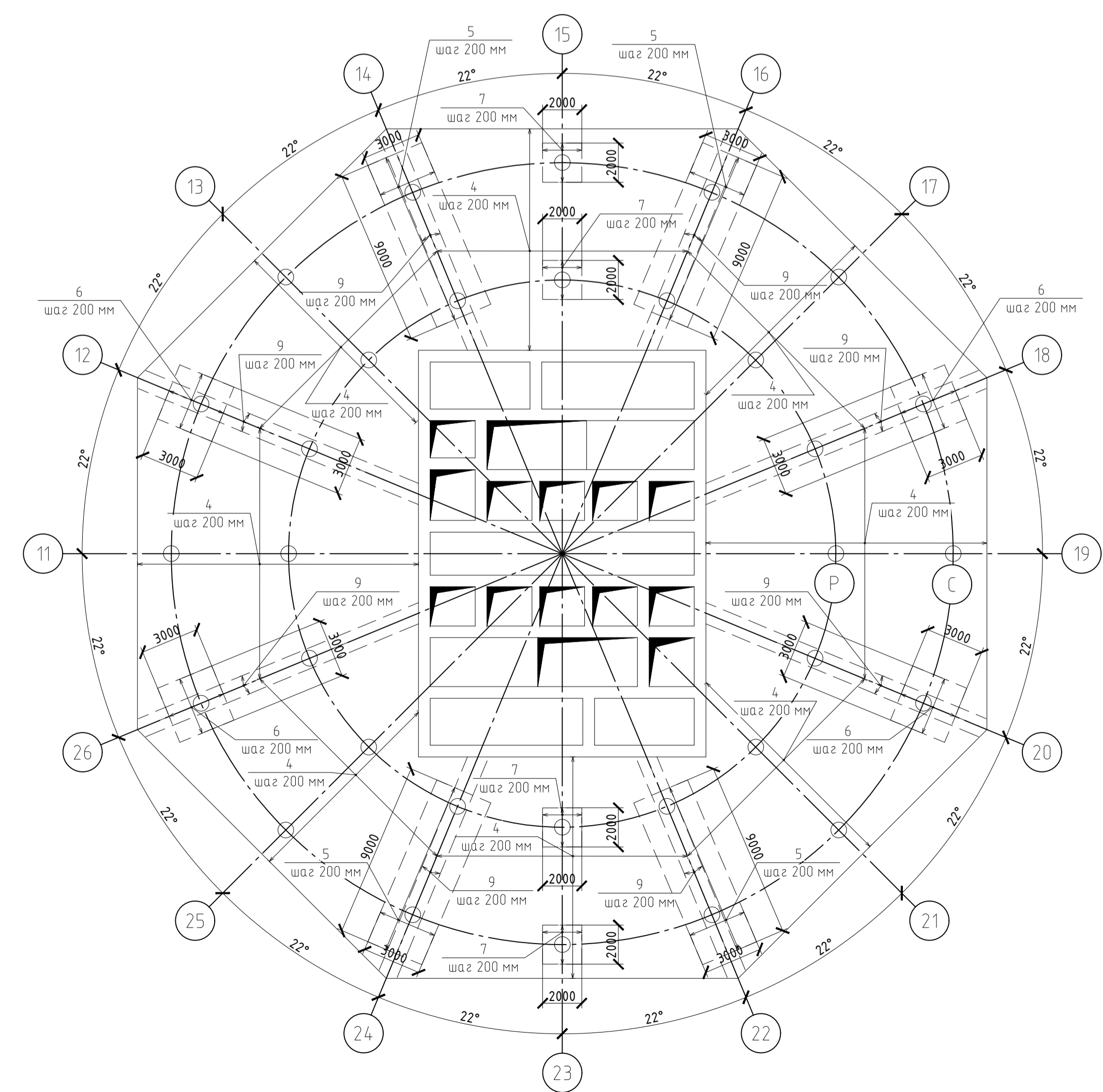
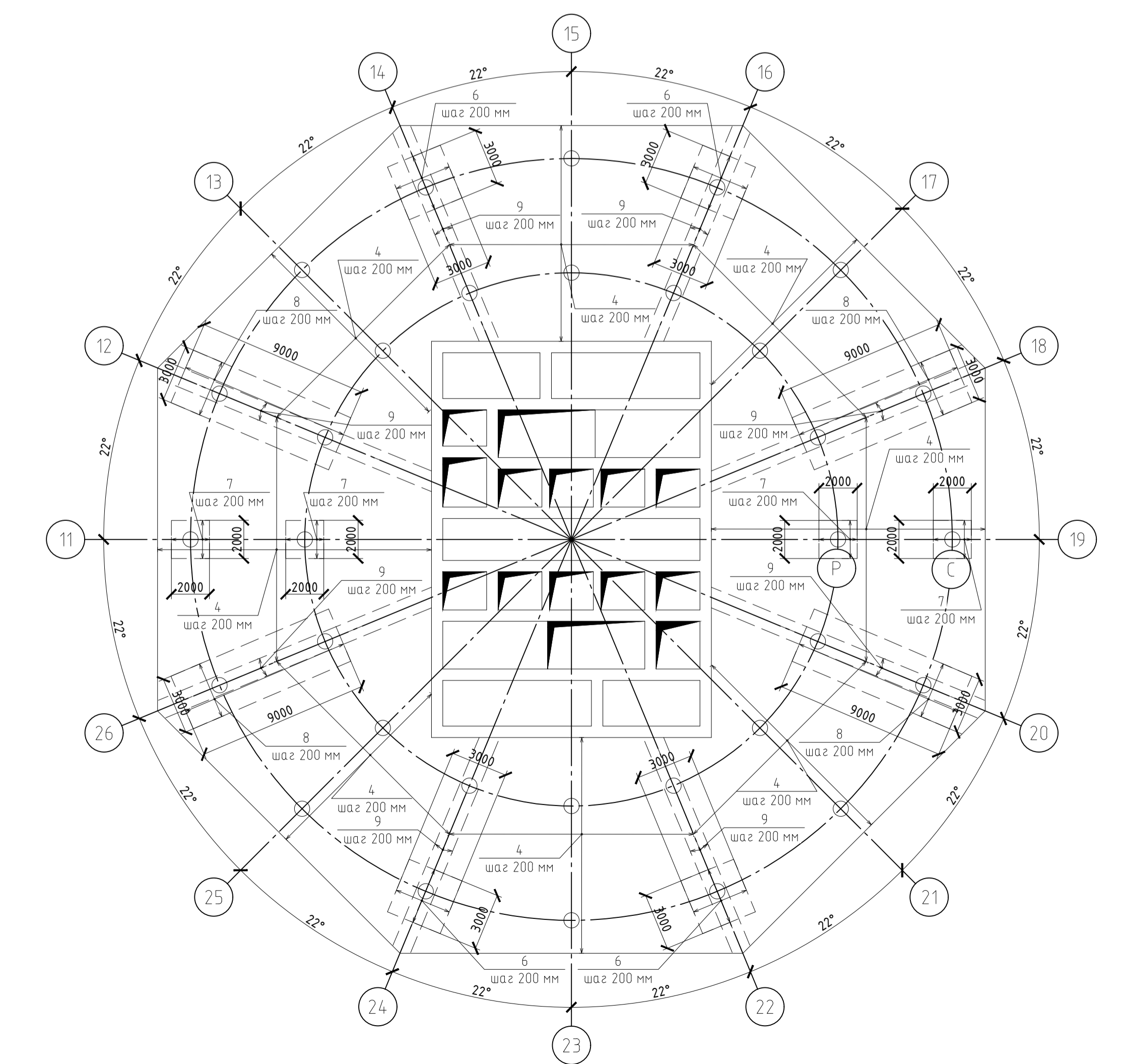


Схема верхнего армирования плиты перекрытия по у



Спецификация элементов монолитной плиты

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6
Нижнее армирование					
1	ГОСТ 34028-2016	Ø10 А500, L=14664 м.п.	-	9047,68	
2	ГОСТ 34028-2016	Ø10 А500, L=3000	40	74,04	
3	ГОСТ 34028-2016	Ø10 А500, L=2000	140	172,76	
Верхнее армирование					
4	ГОСТ 34028-2016	Ø10 А500, L=14664 м.п.	-	9047,68	
5	ГОСТ 34028-2016	Ø18 А500, L=3000	180	1080	
6	ГОСТ 34028-2016	Ø16 А500, L=3000	120	568,8	
7	ГОСТ 34028-2016	Ø12 А500, L=2000	80	142,08	
8	ГОСТ 34028-2016	Ø18 А500, L=9000	60	1080	
Детали					
9	ГОСТ 34028-2016	Ø10 А500, L=1000	1920	1184	
Материалы					
		Бетон класса В40, F150, W6	258,4		м3

Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
1	2
9	

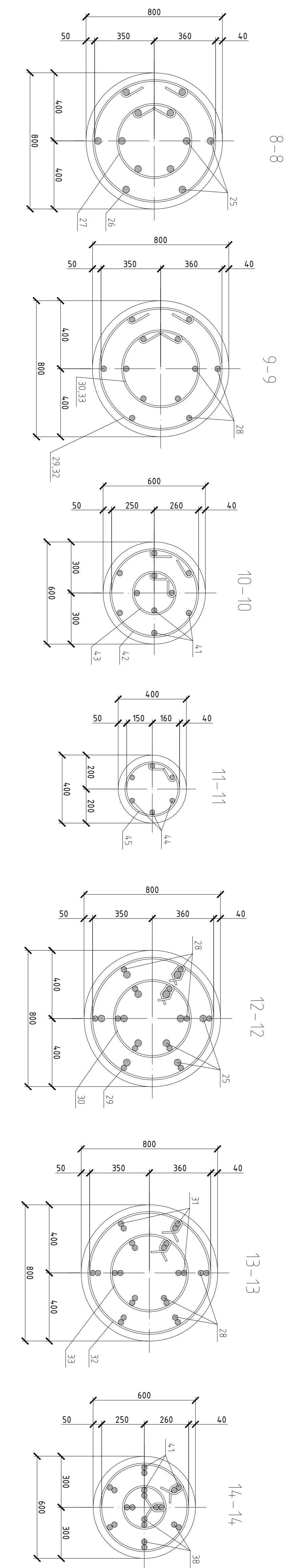
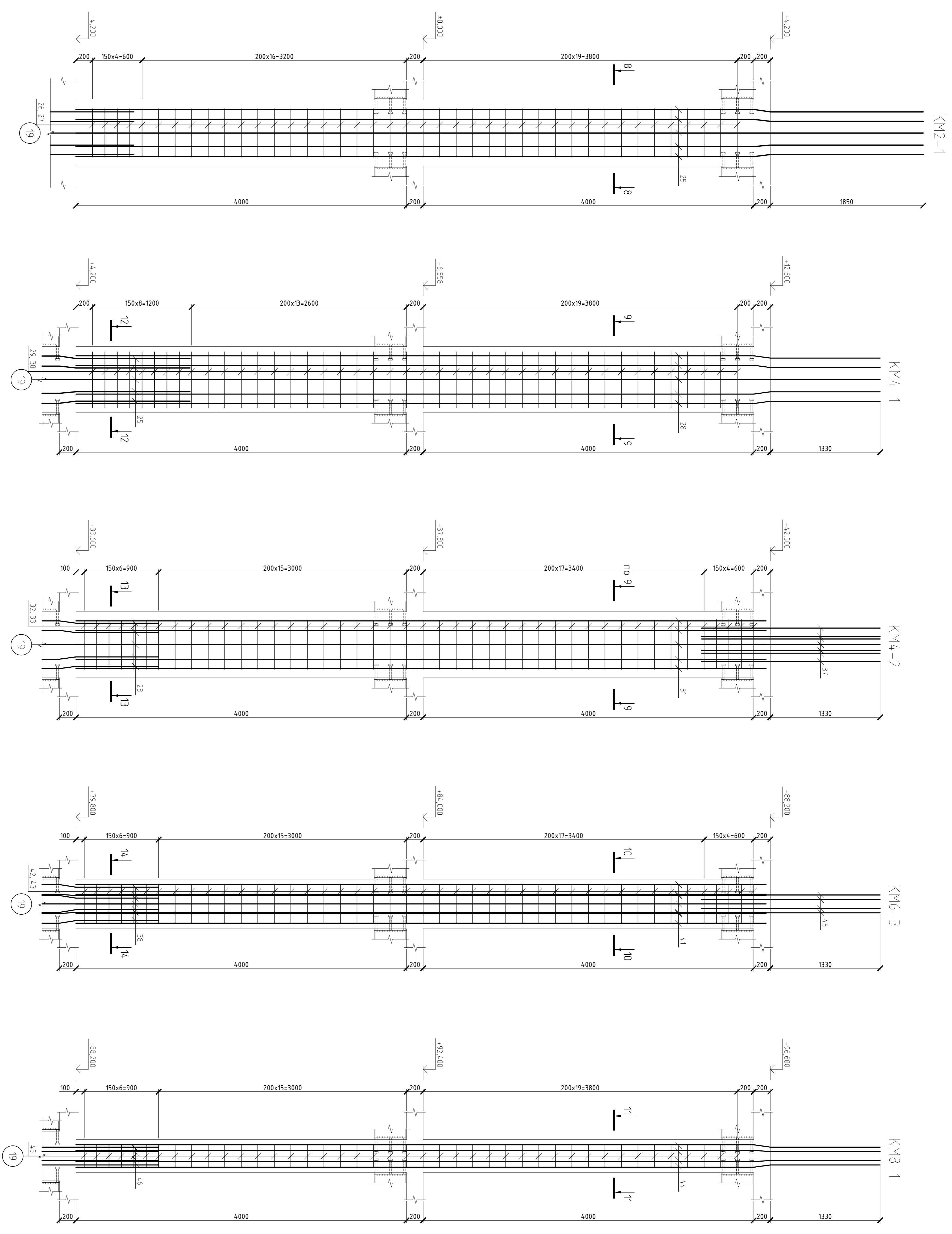
Изд. № 01/01
Взам. шиф. №
Подпись и дата
Изд. № 01/01

Примечания:
1. Армирование плиты в пределах ядра жесткости выполняется фоновым армированием: верхняя сетка Ø10 А500, нижняя сетка Ø10 А500.

ДП-08.05.01-2022-КР					
ФГАОУ "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Копец	Лист	№ вкл.	Подп.	Дата
Разработал	Алексеев А.А.				
Консультант	Гарасов А.В.				
Руководитель	Гарасов А.В.				
Н. контр.	Гарасов А.В.				
Зав. кафедры	Дворничев С.В.				
				Статус	Лист
				П	6
				СКУС	
				Копировал	Формат А1

Спецификация элементов колонн

Поз	Обозначение	Наименование	Кол. к/2	Масса, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6
КМ2-1					
25	ГОСТ 34028-2016	Ø10 А500, L=9780	12		
26	ГОСТ 34028-2016	Ø10 А500, L=2530	41		
27	ГОСТ 34028-2016	Ø10 А500, L=1550	41		
		Материалы			№3
КМ4-1					
28	ГОСТ 34028-2016	Ø32 А500, L=9730	12		
29	ГОСТ 34028-2016	Ø10 А500, L=2530	42		
30	ГОСТ 34028-2016	Ø10 А500, L=1550	42		
		Материалы			№3
КМ4-2					
31	ГОСТ 34028-2016	Ø32 А500, L=8350	12		
32	ГОСТ 34028-2016	Ø10 А500, L=2530	44		
33	ГОСТ 34028-2016	Ø10 А500, L=1550	44		
		Материалы			№3
КМ6-3					
34	ГОСТ 34028-2016	Ø32 А500, L=9730	10		
35	ГОСТ 34028-2016	Ø10 А500, L=1600	42		
36	ГОСТ 34028-2016	Ø10 А500, L=690	42		
37	ГОСТ 34028-2016	Ø32 А500, L=2760	10		
		Материалы			№3
КМ8-1					
38	ГОСТ 34028-2016	Ø32 А500, L=9730	10		
39	ГОСТ 34028-2016	Ø10 А500, L=1600	42		
40	ГОСТ 34028-2016	Ø10 А500, L=690	42		
		Материалы			№3
КМ6-1					
41	ГОСТ 34028-2016	Ø32 А500, L=8350	10		
42	ГОСТ 34028-2016	Ø10 А500, L=1600	44		
43	ГОСТ 34028-2016	Ø10 А500, L=690	44		
		Материалы			№3
КМ8-2					
44	ГОСТ 34028-2016	Ø32 А500, L=9730	6		
45	ГОСТ 34028-2016	Ø10 А500, L=970	42		
46	ГОСТ 34028-2016	Ø32 А500, L=2760	6		
		Материалы			№3
КМ8-1					
47	ГОСТ 34028-2016	Ø32 А500, L=9730	6		
48	ГОСТ 34028-2016	Ø10 А500, L=970	42		
		Материалы			№3



Примечания:
1. Работать совместно со стр. 7.

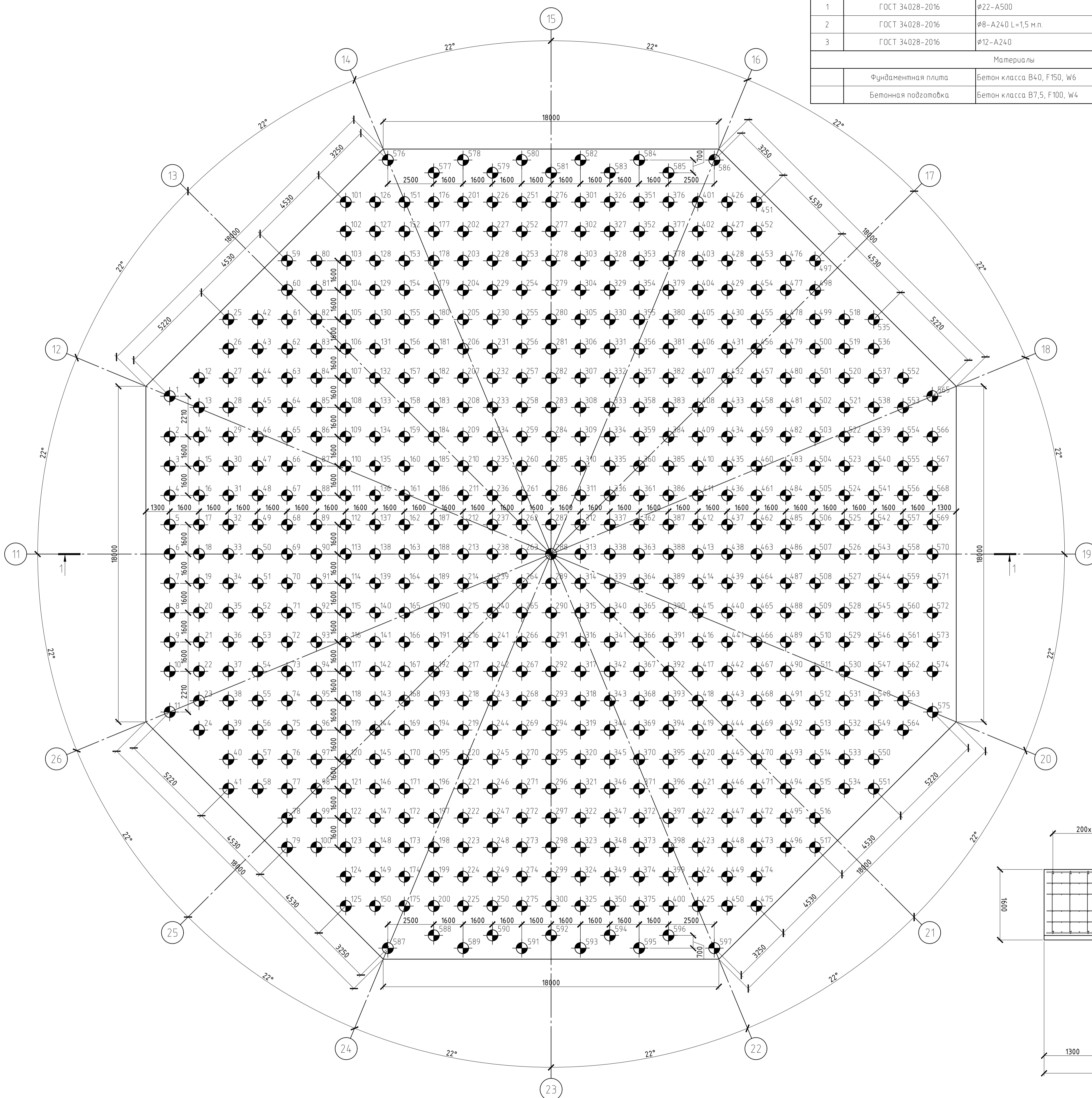
ДП-08.05.01-2022-КР

Изм.	Колон./Листы	И.Док.	Поим.	Датум	Содержание	Статус	Лист	Листов
					Разработчик: Лазарев А.В.			
					Конструктор: Лазарев А.В.			
					Проектировщик: Лазарев А.В.			
					Н.Компр.			
					Зав.проект. А.В.			
					Зав.проект. С.В.			

Фирма А1

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

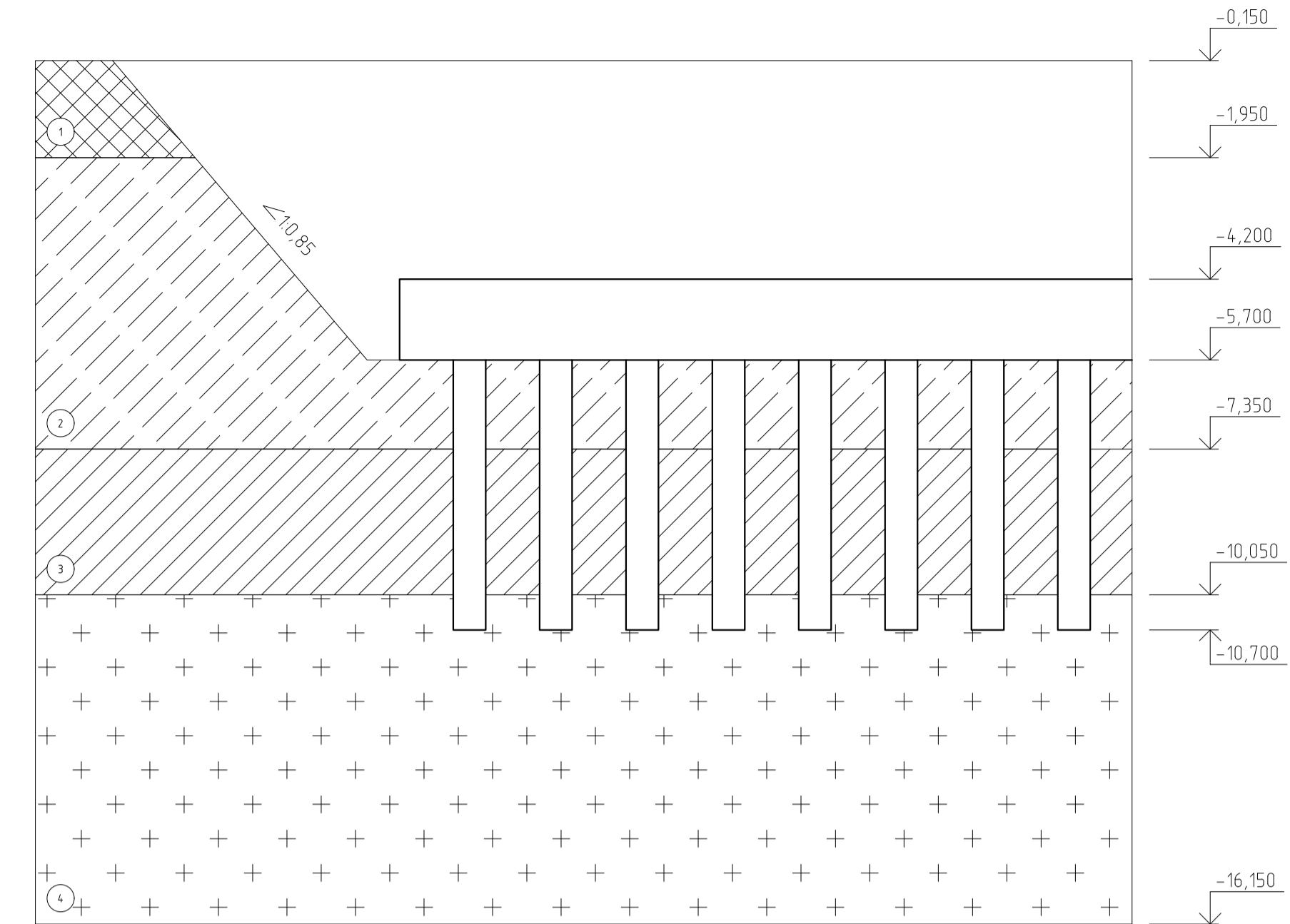
Схема расположения монолитного ростверка и буронабивных свай



Спецификация элементов монолитного ростверка ФМ-1

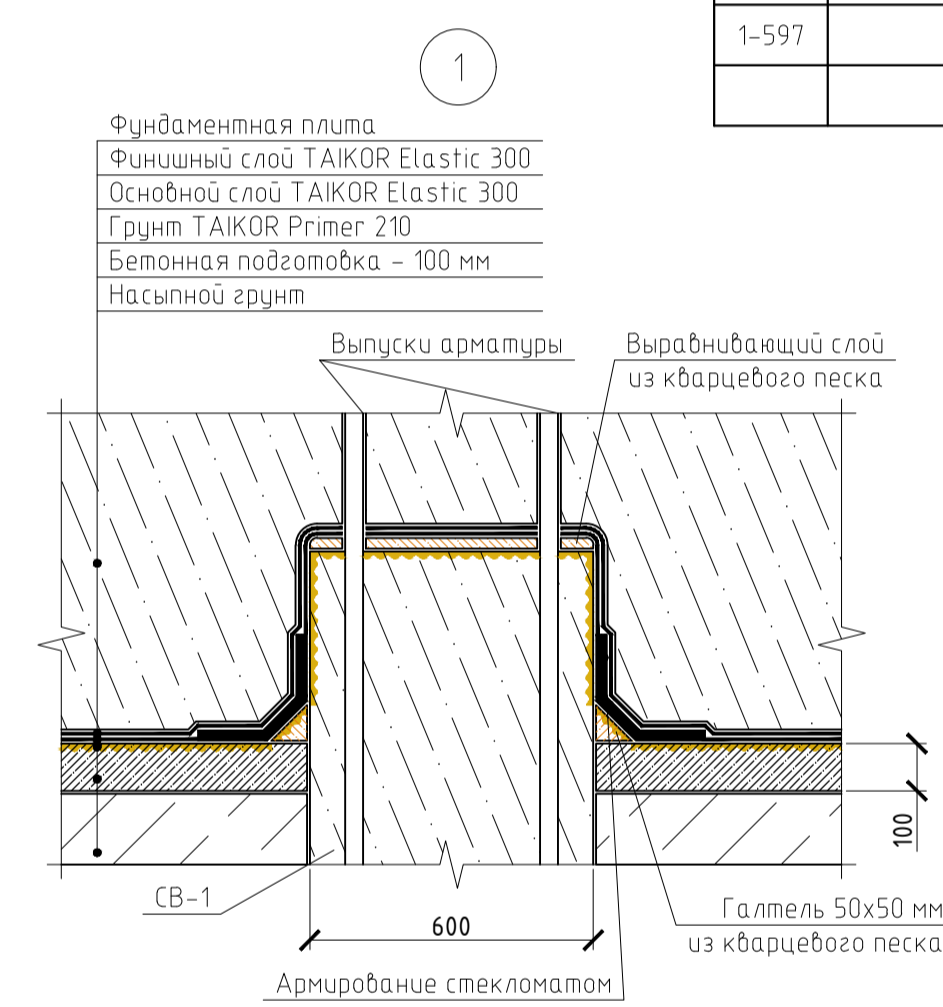
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1					
2	ГОСТ 34028-2016	Ø22-A500			
1	ГОСТ 34028-2016	Ø8-A240 L=1,5 м.п.			
3	ГОСТ 34028-2016	Ø12-A240			
Материалы					
	Фундаментная плита	Бетон класса В40, F150, W6	234,6		
	Бетонная подготовка	Бетон класса В7,5, F100, W4	156,4		

Инженерно-геологический разрез



Спецификация элементов в схеме расположения монолитного ростверка и буронабивных свай

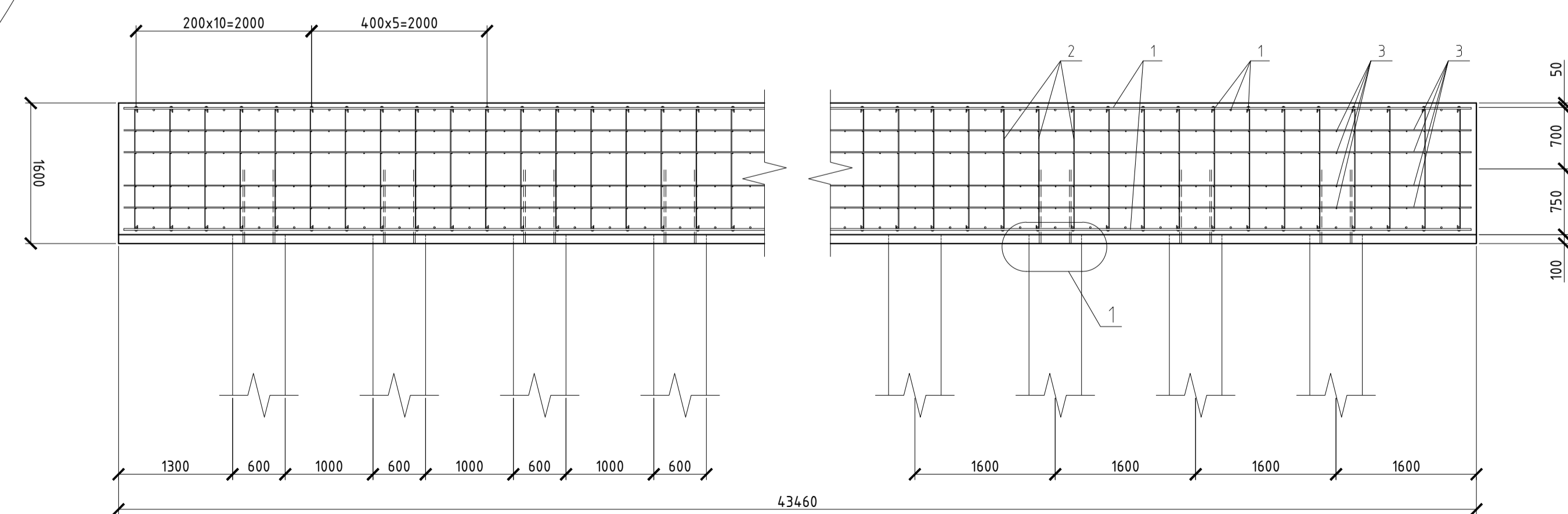
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1					
1-597	СВ-1	Свая буронабивная СВ-1	597	35,32	В40
	ФМ-1	Ростверк монолитный ФМ-1	1	586,5	В40



Условные обозначения

- Насыпной грунт
- Смесь коричневого твердого просадочная
- Суглинок полутвердый
- Гранит слаботрепещинчатый
- Буронабивная свая

Разрез 1-1



Примечания:

- За условную отметку 0,000 принята абсолютная отметка +250,150;
- В проекте приняты буронабивные сваи диаметром 60 см и длиной 5 м, сваи выполняются из бетона класса по прочности на сжатие В40, F150, W6 по ГОСТ 19804-2012;
- Монолитный ростверк выполняется по бетонной подготовке толщиной 100 мм из бетона класса по прочности на сжатие В7,5.

					ДП-08.05.01-2022-КР				
					ФГАОУ "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт				
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Многоэтажное офисное здание в г. Екатеринбург с каркасно-столбовой конструктивной системой	Стация	Лист	Листов
Разработал	Алексеев А.А.						П	10	
Консультант	Преснов О.М.								
Руководитель	Гарасов А.В.								
Н. контр.	Гарасов А.В.					Схема расположения свай. Спецификация элементов в схеме расположения монолитного ростверка и буронабивных свай. Разрез 1-1. Элемент 1. Инженерно-геологический разрез			СКУС
Заб. кафедры	Дворничев С.В.								Формат А1

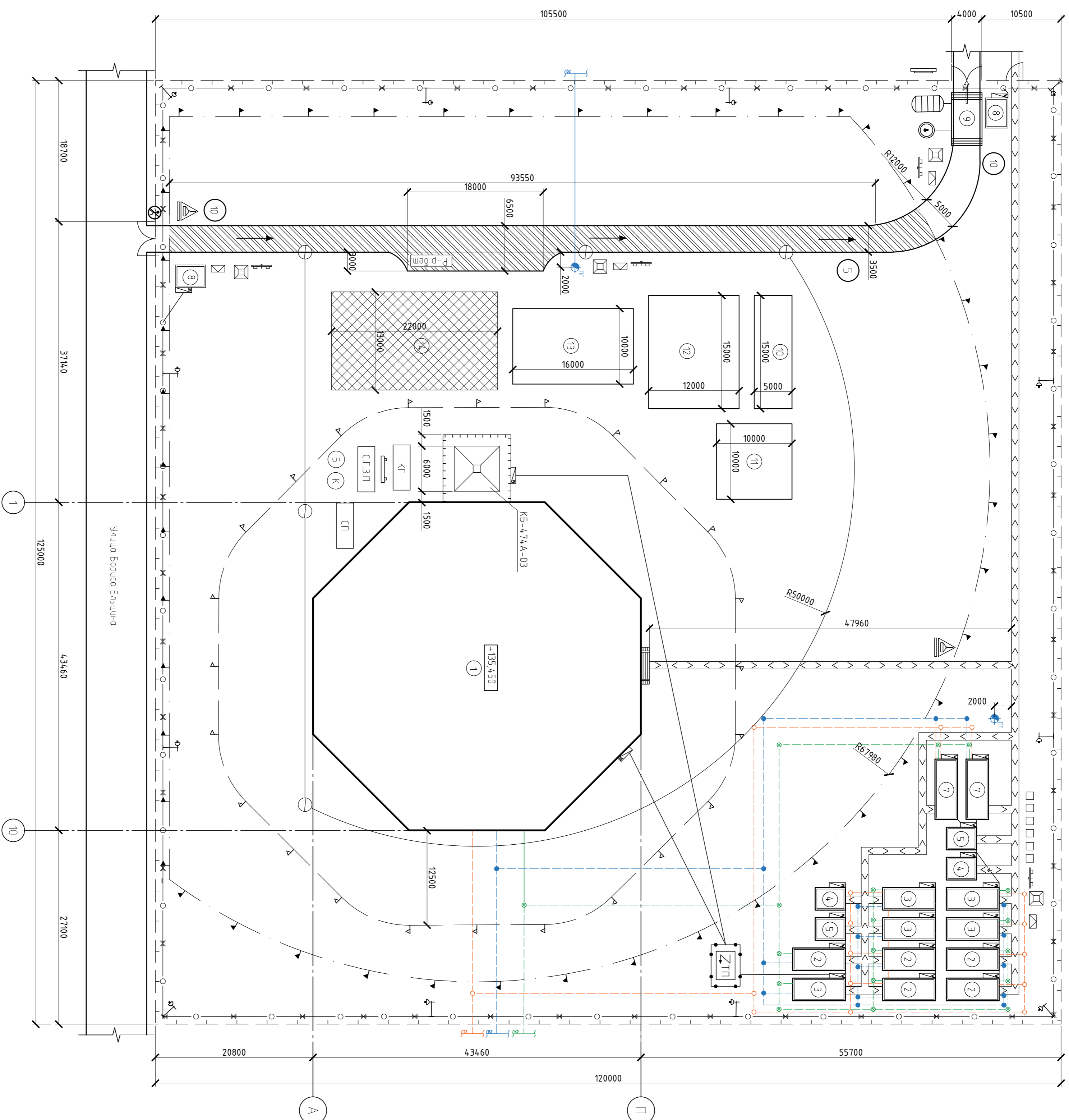
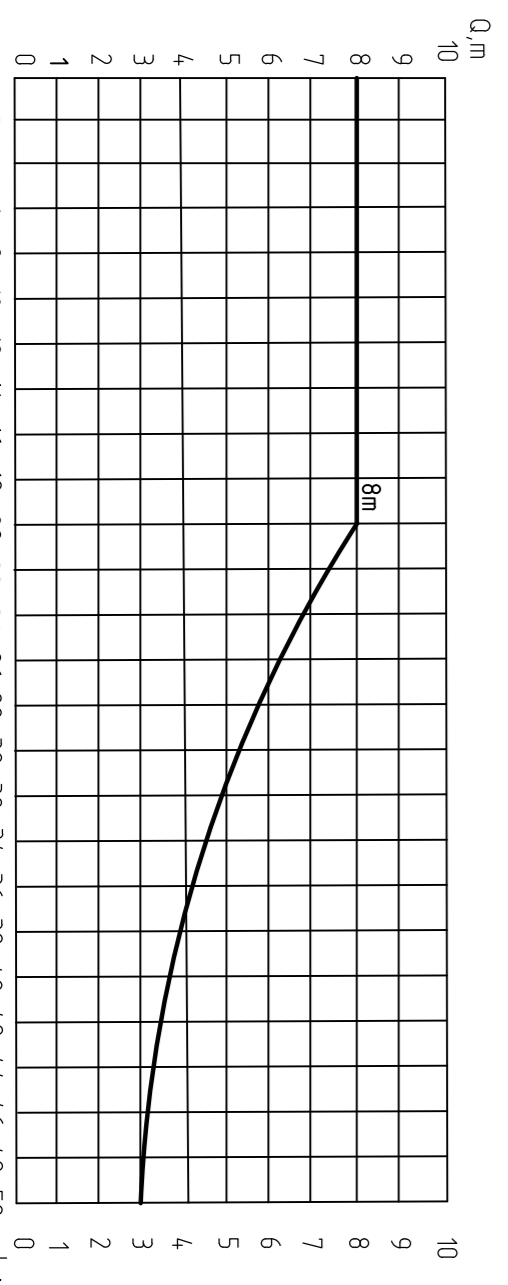
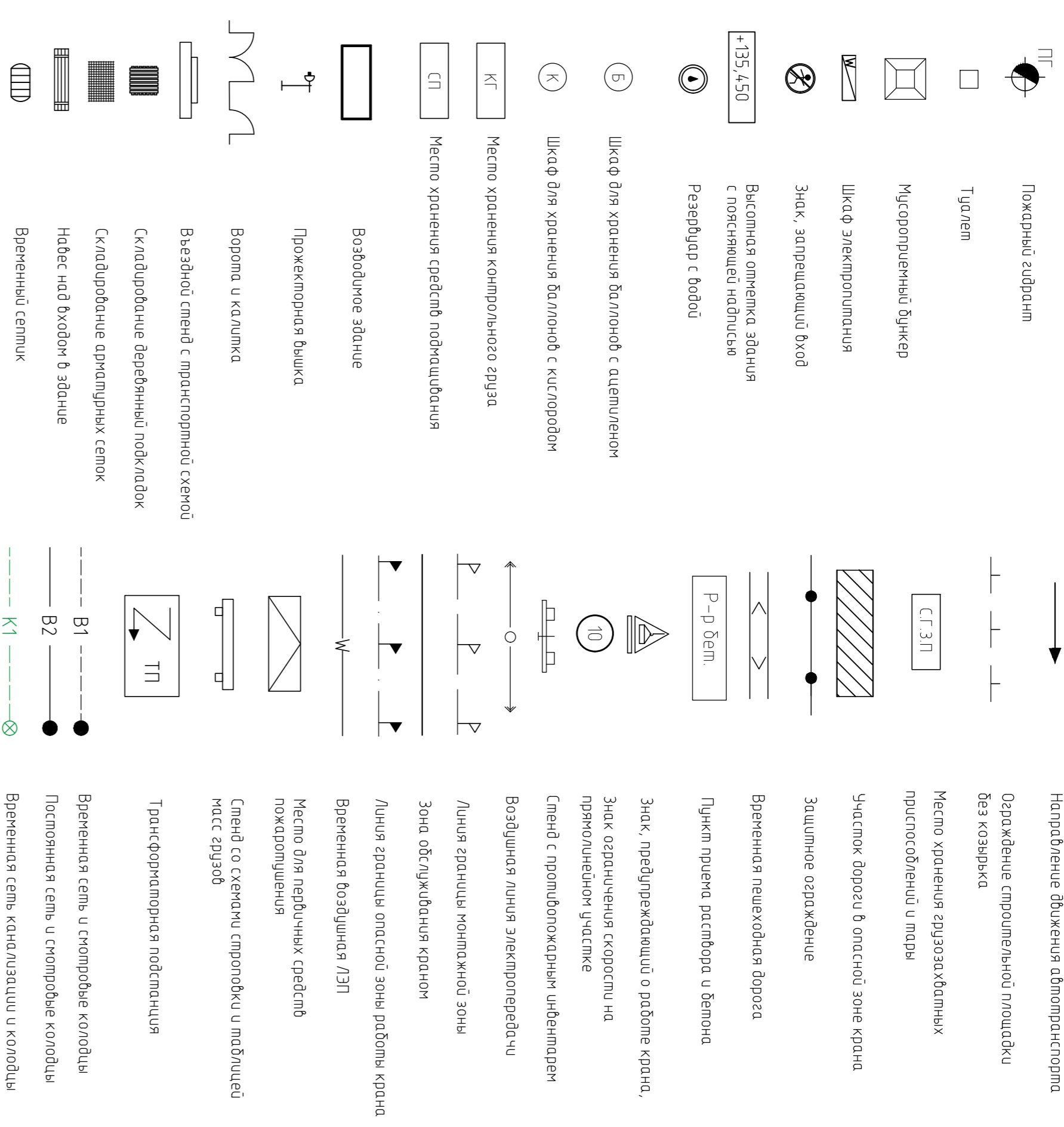


График грузоподъемности крана КБ-4,74А-03



Технико-экономические показатели СТП

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Протяженность временных дорог	км	0,125
Протяженность узл. конъюнкций	км	0,455
Протяженность оздоровящая строительной площадки	км	0,490
Общая площадь строительной площадки	м ²	15000,0
Площадь возводимых постоянных зданий и сооружений	м ²	41703,55
Площадь временных зданий и складов	м ²	1612,0
% используемая строительная площадка	%	4,7



Экспликация зданий и сооружений

Наименование	Объем	Размеры в плане, м	Тип, марка или классификация
1. Воздушно-электронное здание	43460x43460	43460x43460	Индустриальное
2. Гардеробная	7000x3000	7000x3000	Индустриальное
3. Душевая и умывальник	7000x3000	7000x3000	Индустриальное
4. Помещение для оборудования рабочих	4000x3000	4000x3000	Индустриальное
5. Служебная	4000x3000	4000x3000	Индустриальное
6. Тупик	1000x1000	1000x1000	Индустриальное
7. Пророская	8000x3000	8000x3000	Индустриальное
8. КП	3000x4000	3000x4000	Индустриальное
9. Путик подкаботки	12000x6000	12000x6000	Индустриальное
10. Открытый склад (подвояна с краном)	5000x15000	5000x15000	Индустриальное
11. Застывший склад (вытряхивание молотки)	10000x10000	10000x10000	Индустриальное
12. Открытый склад (валовый)	12000x15000	12000x15000	Индустриальное
13. Открытый склад (стальные конструкции)	10000x46000	10000x46000	Индустриальное
14. Навес (арматура)	13000x22000	13000x22000	Индустриальное

Имя	Коллеги	Должность	Подпись	Дата
Разработчик	Иванов И.И.	Инженер		
Конструктор	Петров П.П.	Инженер		
Проектировщик	Сидоров С.С.	Инженер		
Н. комп.	Иванов И.И.	Инженер		
Зав. кафедрой	Петров П.П.	Инженер		

Имя	Коллеги	Должность	Подпись	Дата
Разработчик	Иванов И.И.	Инженер		
Конструктор	Петров П.П.	Инженер		
Проектировщик	Сидоров С.С.	Инженер		
Н. комп.	Иванов И.И.	Инженер		
Зав. кафедрой	Петров П.П.	Инженер		

Формат А1

