



Продолжение титульного листа **дипломного проекта** по теме  
36-этажное офисное здание треугольное в плане в г. Красноярске

Консультанты по разделам:

<u>Вариантное проектирование</u> наименование раздела	_____	<u>А.В. Тарасов</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
<u>Архитектурно-строительный</u> наименование раздела	_____	<u>Е.М. Сергуничева</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
<u>Расчётно-конструктивный</u> <u>включая фундаменты</u> наименование раздела	_____	<u>А.В. Тарасов</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
	_____	<u>О.М. Преснов</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
<u>Организация строительства</u> наименование раздела	_____	<u>Н.Ю. Клиндух</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
<u>Технология строительного</u> <u>производства</u> наименование раздела	_____	<u>Н.Ю. Клиндух</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
<u>Экономика строительства</u> наименование раздела	_____	<u>Е.В. Крелина</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
 Нормоконтролер	_____	 <u>А.В. Тарасов</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	



Студенту Вахитову Руслану Рагиповичу

фамилия, имя, отчество

Группа СС15-11 Направление (профиль) 08.05.01  
(номер) (код)

«Строительство уникальных зданий сооружений»

наименование

Тема выпускной квалификационной работы 36-этажно офисное здание  
треугольное в плане в г. Красноярске

Утверждена приказом по университету № 4474/с от 01.04.2021 г.

Руководитель ВКР А.В. Тарасов, доцент кафедры СКиУС, канд. техн. наук  
инициалы, фамилия должность, ученое звание и место работы

### **Исходные данные для ВКР**

Характеристика района строительства и строительной площадки  
г. Красноярск, ветровой район – III, снеговой район – III,  
сейсмичность – 7 баллов

### **Задания по разделам ВКР в виде проекта**

#### **Вариантное проектирование (1 лист)**

Рассмотреть два варианта конструктивных решений перекрытий

#### **Архитектурно-строительный раздел**

ПЗ согласно постановлению №87, ТТР наружных ограждающих конструкций,  
экспликация полов, ведомость заполнения проемов, ведомость отделки  
помещений

- графический материал (2 листа) фасад, разрез, план на отм. 0,000,  
план на отм. 16,800, узел 1, узел 2, экспликация помещений первого этажа,  
пятого этажа

Консультант ВКР Е.М. Сергуничева, доцент, к.т.н. каф. ПЗиЭН  
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

#### **Расчетно-конструктивный раздел, включая фундаменты**

Выполнить компоновку и расчет пространственной расчётной схемы.

Выполнить расчет и подбор сечений всех несущих элементов с использованием

## САПР. Выполнить конструирование основных несущих узлов

- *графический материал (чертежи КЖ, КМ, КМД, КД)-6 листов: планы*  
расположения несущих конструкций, разрезы, узлы сопряжения

Консультант ВКР по конструкциям А.В. Тарасов, доцент, к.т.н. каф. СКиУС  
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

### **Фундаменты**

Сравнить два варианта свайно-плитного фундамента: с забивными сваями и  
буронабивными сваями

- *графический материал (1 лист) Свайное поле, план расположения*  
ростверка, инженерно-геологический разрез, спецификация элементов  
фундамента

Консультант ВКР по фундаментам О.М. Пресонов, доцент, к.т.н. каф. АДиГС  
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

### **Технология строительного производства**

Разработать ТК на устройство монолитных ж/б стен ядер жесткости

- *графический материал (1-2 листа) схема производства работ, график*  
производства работ и т.д.

Консультант ВКР Н.Ю. Клиндух доцент, к.т.н., кафедра СМиТС  
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

### **Организация строительного производства**

Объектный строительный генеральный план на основной период строительства,  
календарный план производства работ

- *графический материал (2 листа) СГП, экспликация зданий и сооружений,*  
ТЭП

Консультант ВКР Н.Ю. Клиндух доцент, к.т.н., кафедра СМиТС  
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

### **Экономика строительства**

Социально-экономическое обоснование строительства объекта; ЛСР на  
устройство монолитных стен ядер жесткости; ТЭП

Консультант ВКР Е.В. Крелина, ст. преподаватель каф. ПЗиЭН  
(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	31.01.2021-14.02.2021
Архитектурно-строительный	15.02.2021-07.03.2021
Расчетно-конструктивный, включая фундаменты	18.03.2021-18.04.2021
Технология строительного производства	19.04.2021-06.05.2021
Организация строительного производства	07.05.2021-31.05.2021
Экономика строительства	31.05.2021-07.06.2021

Руководитель ВКР

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_  
(подпись, инициалы и фамилия студента)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «36-этажное офисное здание треугольное в плане в г. Красноярске» содержит 136 страниц текстового материала, 59 иллюстрации, 28 таблиц, 41 формул, 6 приложений, 62 использованных источников и 13 листов графического материала.

Ключевые слова: СТРОИТЕЛЬСТВО, УНИКАЛЬНОЕ ЗДАНИЕ, ВЫСОТНОЕ ЗДАНИЕ, ОФИСНОЕ ЗДАНИЕ, ТРЕУГОЛЬНОЕ В ПЛАНЕ ЗДАНИЕ, СТАЛЕЖЕЛЕЗОБЕТОННОЕ ПЕРЕКРЫТИЕ, МОНОЛИТНЫЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОН, СТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, СВАЙНО-ПЛИТНЫЙ ФУНДАМЕНТ, СТРОИТЕЛЬНЫЙ ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН, ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА, ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ, ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ.

Вид строительства – новое строительство.

Объект проектирования – высотное офисное здание.

Цель разработки проекта – запроектировать 36-этажное офисное здание треугольное в плане с соблюдением строительных, санитарных и противопожарных норм.

Задачи 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.

Актуальность работы заключается в недостаточной обеспеченности города офисными помещениями высокого класса. Учитывая высокие темпы развития деловой инфраструктуры, строительство офисного здания класса «А» является рентабельным в условиях города Красноярска. Данный проект так же является уникальным в архитектурном и конструктивном плане, поменяет общую картину города и даст развитие на реализацию подобных проектов в будущем.

В результате расчёта были определены наиболее оптимальные конструктивные и архитектурные решения, которые позволили добиться желаемого результата.

В итоге был разработан проект, в результате которого будет возведён высотный офисный центр нового поколения.

В процессе дипломного проектирования были достигнуты следующие результаты:

- осуществлено вариантное проектирование и технико-экономическое сравнение двух вариантов исполнения сталежелезобетонного перекрытия: совместная и отдельная работа элементов. В результате было принято решение использовать первый вариант, как более прочный и выгодный;

- выполнены основные архитектурно-строительные чертежи по объекту, в котором решены вопросы планировки, отделки и организации помещений внутри здания, произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций;
- выполнено моделирование сооружения в программном комплексе SCAD Office 21.1.9.9, произведены расчеты всех несущих элементов здания, подобраны сечения стальных элементов конструкции и произведен подбор арматуры для монолитных конструкций сооружения;
- произведено вариантное проектирование свайного фундамента из забивных и буронабивных свай, в результате расчета были выбраны забивные сваи длиной 13 м, как наиболее эффективные;
- разработана технологическая карта на устройство монолитных железобетонных стен ядер жесткости;
- разработан объектный строительный генеральный план на возведение надземной части здания, а также запроектирован календарный график производства работ на весь период строительства, итогами которого является наглядное изображение последовательности основных строительномонтажных работ при возведении офисного здания;
- произведен локальный сметный расчет по технологической карте на устройство монолитных железобетонных стен ядер жесткости, по результатам которого сметная стоимость работ составила 14 219,08 тыс. руб.



## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8	8
1	Вариантное проектирование .....	9
1.1	Вариант 1 .....	10
1.2	Вариант 2 .....	11
1.3	Сравнительный анализ вариантов .....	11
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.....	16
2.3	Обоснование принятых архитектурных решений в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений установленным требованиям энергетической эффективности.....	17
2.4	Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к архитектурным решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений .....	18
2.5	Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства.....	18
2.6	Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения .....	19
2.7	Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей.....	19
2.8	Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия .....	20

					ДП-08.05.01-2021 ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разработал		Вахитов Р. Р.			Стадия	Лист	Листов
Проверил		Тарасов А. В.				3	136
Н. Контр.		Тарасов А. В.			Кафедра СКиУС		
Зав. Кафедр.		Деордиев С. В.					

2.9	Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полета воздушных судов .....	20
2.10	Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров .....	20
3	Конструктивные и объемно-планировочные решения .....	22
3.1	Конструктивные решения.....	22
3.2	Климатические условия .....	23
3.3	Сбор нагрузок .....	24
3.4	Моделирование и расчет здания в ПК SCAD Office 21.1.9.9.....	31
3.4.1	Краткая характеристика методики расчета.....	31
3.4.2	Описание модели .....	32
3.4.3	Результаты расчета .....	34
3.5	Расчет сталежелезобетонного перекрытия .....	49
3.6	Расчет узла сопряжения главной балки с колонной .....	56
4	Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства .....	58
4.1	Общие сведения, оценка инженерно-геологических условий площадки строительства .....	58
4.2	Глубина заложения фундамента .....	60
4.3	Проектирование фундамента на забивных сваях.....	61
4.3.1	Определение несущей способности забивной сваи .....	61
4.3.2	Определение количества свай в ростверке .....	62
4.3.3	Расчет свайного фундамента по несущей способности грунта основания	63
4.3.4	Выбор сваебойного оборудования. Назначение расчетного отказа	64
4.3.5	Расчет плиты ростверка на продавливание колонной .....	65
4.4	Проектирование фундамента на буронабивных сваях .....	66
4.4.1	Определение несущей способности буронабивной сваи.....	66
4.4.2	Определение количества свай в ростверке .....	67
4.5	Технико-экономическое сравнение вариантов.....	68

5	Технология строительного производства.....	72
5.1	Технологическая карта на устройство монолитных железобетонных стен ядра жесткости.....	72
5.1.1	Область применения.....	72
5.1.2	Общие положения.....	73
5.1.3	Организация и технология выполнения работ .....	73
5.1.3.1.	Подготовительные работы.....	73
5.1.3.2.	Арматурные работы.....	74
5.1.3.3.	Опалубочные работы.....	74
5.1.3.4.	Укладка и уплотнение бетона.....	75
5.1.3.5.	Уход за бетоном .....	75
5.1.3.6.	Распалубка конструкции стен .....	76
5.1.3.7.	Требования к качеству выполнения работ .....	76
5.1.4	Потребность в материально-технических ресурсах.....	79
5.1.5	Калькуляция затрат труда и машинного времени.....	79
5.1.6	Техника безопасности и охрана труда.....	79
5.1.7	Технико-экономические показатели.....	82
6	Организация строительства .....	83
6.1	Развитость транспортной инфраструктуры района строительства.....	83
6.2	Мероприятия по привлечению местной рабочей силы и иногородних квалифицированных специалистов, в том числе для выполнения работ вахтовым методом.....	83
6.3	Характеристика земельного участка для строительства с обоснованием необходимости использования для строительства земельных участков вне предоставляемого земельного участка .....	84
6.4	Особенности проведения работ в условиях стесненной городской застройки.....	84
6.5	Обоснование принятой организационно-технологической схемы последовательности возведения зданий и сооружений .....	85
6.6	Наиболее ответственные строительно-монтажные работы, подлежащие освидетельствованию с составлением актов приемки .....	85

6.7	Технологическая последовательность работ, в том числе объемы и технологии работ.....	86
6.8	Потребность строительства в кадрах, ресурсах, основных строительных машинах и транспортных средствах, временных зданиях и сооружениях .....	88
6.8.1	Определение потребности в кадрах.....	88
6.8.2	Определение потребности в ресурсах .....	88
6.8.2.1.	Потребность в электроэнергии.....	88
6.8.2.2.	Потребность в воде.....	90
6.8.2.3.	Потребность в сжатом воздухе.....	93
6.8.3	Определение потребности в основных строительных машинах и транспортных средствах .....	93
6.8.3.1.	Подбор башенного крана .....	93
6.8.3.2.	Определение зон действия крана на стройгенплане .....	95
6.8.4	Определение потребности во временных зданиях и сооружениях .....	95
6.9	Площадки для складирования материалов, конструкций, оборудования, укрупненных модулей и стендов для их сборки. Решения по перемещению тяжеловесного негабаритного оборудования, укрупненных модулей и конструкций .....	96
6.10	Проектирование временных дорог .....	98
6.11	Обеспечение качества строительно-монтажных работ, а также поставляемого оборудования, конструкций и материалов.....	98
6.12	Мероприятия по охране труда.....	99
6.13	Мероприятия по охране окружающей среды .....	100
7	Экономика строительства .....	101
7.1	Социально-экономическое обоснование.....	101
7.2	Составление сметной документации и её анализ.....	104
7.3	Технико-экономические показатели.....	106
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	110
	ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	115

А.1.1 Теплотехнический расчет покрытия .....	115
А.1.2 Теплотехнический расчет светопрозрачных конструкций.....	118
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	119
ПРИЛОЖЕНИЕ В .....	121
ПРИЛОЖЕНИЕ Г .....	123
ПРИЛОЖЕНИЕ Г .....	126
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	134

					ДП-08.05.01-2021 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

## ВВЕДЕНИЕ

Красноярск – крупнейший деловой, промышленный и культурный центр Восточной Сибири, столица Красноярского края, второго по площади субъекта России.

В настоящее время Красноярск является быстрорастущим городом миллионником. Согласно прогнозам, население города к 2033 году должно достигнуть значения 1,3 млн человек. Город является развитым центром промышленности, в нем расположены: металлообрабатывающая, деревообрабатывающая, машиностроительная, химическая и др. промышленность.

Политическая тенденция поддержки бизнеса способствует развитию предпринимательской деятельности, в связи с этим появляется спрос в рабочих местах, расположенных в современных офисных зданиях. Офисные здания являются лицом делового общества города, а также это важный элемент городской инфраструктуры. Их конструкции становятся все более изощренными по мере продвижения тренда объединения бизнес-центров в деловые кварталы.

Офисные здания представляют собой весомую долю на рынке коммерческой недвижимости. Аренда офисных помещений в настоящий момент актуальна как для крупных организаций, так и для малого бизнеса. К возможным арендаторам офисной недвижимости относятся компании, которые не ориентированы на клиентский поток, такие как: call-центры, фирмы, занимающиеся IT-технологиями, логистические структуры, архитектурные бюро и т.п. Исходя из этого офисные центры будут являться высоко привлекательными для всевозможных сфер обслуживания.

Объектом для дипломного проектирования было выбрано высотное 36-ти этажное офисное здание, имеющее треугольную форму в плане.

Дипломный проект состоит из пояснительной записки и графической части.

Пояснительная записка включает в себя проектную разработку, в которой рассматриваются следующие разделы:

- вариантное проектирование;
- архитектурно-строительный раздел;
- расчетно-конструктивный раздел;
- организация и технология строительного производства;
- экономика строительства.

Ввиду большого распространения компьютерных технологий и программного обеспечения, в данном проекте использовались следующие программные комплексы: Scad office 21.1.9.9, AutoCAD 2020, Revit 2020, Robot 2019, Microsoft Word, Microsoft Excel.

										Лист
										8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

## 1 Вариантное проектирование

На первом этапе дипломного проектирования необходимо сравнить варианты исполнения сталежелезобетонных перекрытий и выбрать оптимальный по экономическим соображениям для нашего объекта.

Сталежелезобетонные перекрытия применяются в высотных зданиях. Они совмещают несущие и ограждающие функции, имеют небольшую строительную высоту, что позволяет уменьшить общую высоту здания.

Сталежелезобетонная плита представляет собой конструкцию, в которой монолитный железобетон и профилированный настил работают совместно. На стадии изготовления плиты – профилированные листы выполняют функцию несъемной опалубки, а на стадии эксплуатации работают, как внешняя рабочая арматура с рабочим армированием плиты.

Первым вариантом рассмотрим сталежелезобетонное перекрытие, в котором стальные элементы работают совместно с железобетоном. Совместная работа профилей с бетоном при работе плиты на изгиб должна обеспечиваться благодаря наличию выштамповок (рифов) на стенках гофров, а совместная работа с балками обеспечивается анкерами в виде стержневых упоров (стад-болтов), которые привариваются к балкам и заходят в бетон перекрытия.

Вторым вариантом рассмотрим сталежелезобетонное перекрытие, в котором профилированные листы прикручиваются к балкам самонарезающими винтами и выполняют роль несъемной опалубки для бетона перекрытия. В данном случае плита и балки не работают совместно.

Общая схема расположения балок представлена на рисунке 1.1

					ДП-08.05.01-2021 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

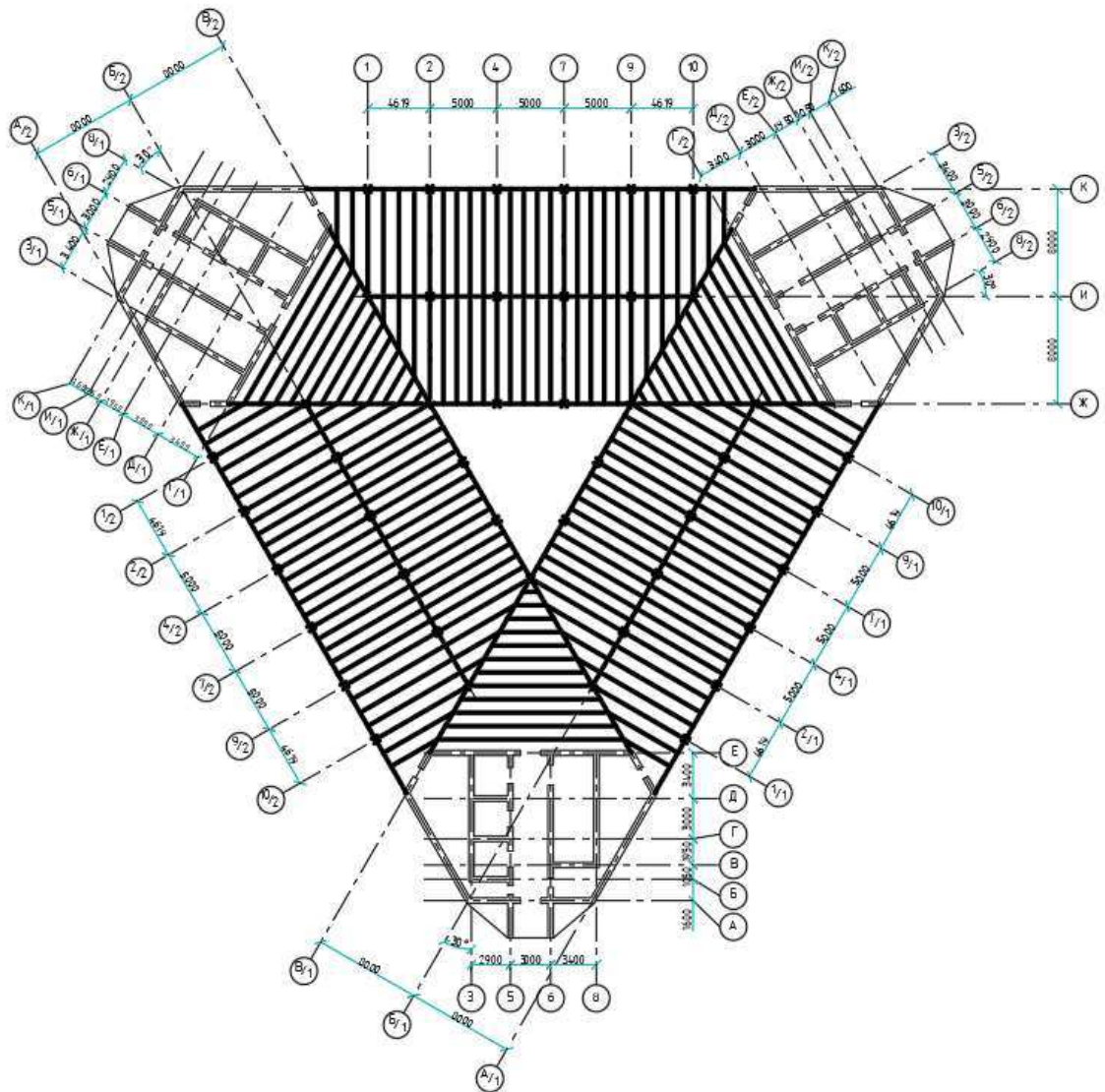


Рисунок 1.1 – Общая схема расположения балок

### 1.1 Вариант 1

Для совместной работы сталежелезобетонного перекрытия используется профилированный настил Н75-750-0.8 по [29] с дополнительными ребрами жесткости и выштамповками на гребне гофры, что обеспечивает лучшее сцепление бетона перекрытия с профилированным листом. Стержневые упоры (стад-болты) используются фирмы Nelson, диаметром 13 мм, длиной 130 мм и диаметром головки 25 мм. Стержневые упоры устраиваются с поперечным шагом 188 мм в каждую гофру. Конструкция перекрытия представлена на рисунке 1.2.

											Лист
											10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							



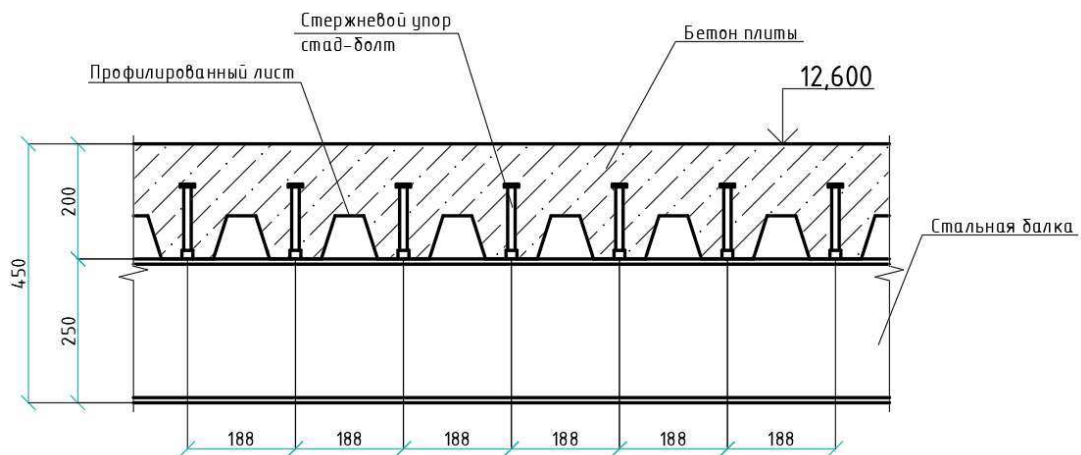


Рисунок 1.2 – Конструкция сталежелезобетонного перекрытия (вариант 1)

## 1.2 Вариант 2

В качестве несъемной опалубки используется профилированный настил Н75-750-0.8 мм. Для крепления его к балкам используются самонарезающие винты 5,5х25 мм. В каждую гофру закручивается по 4 винта. Конструкция перекрытия представлена на рисунке 1.3.

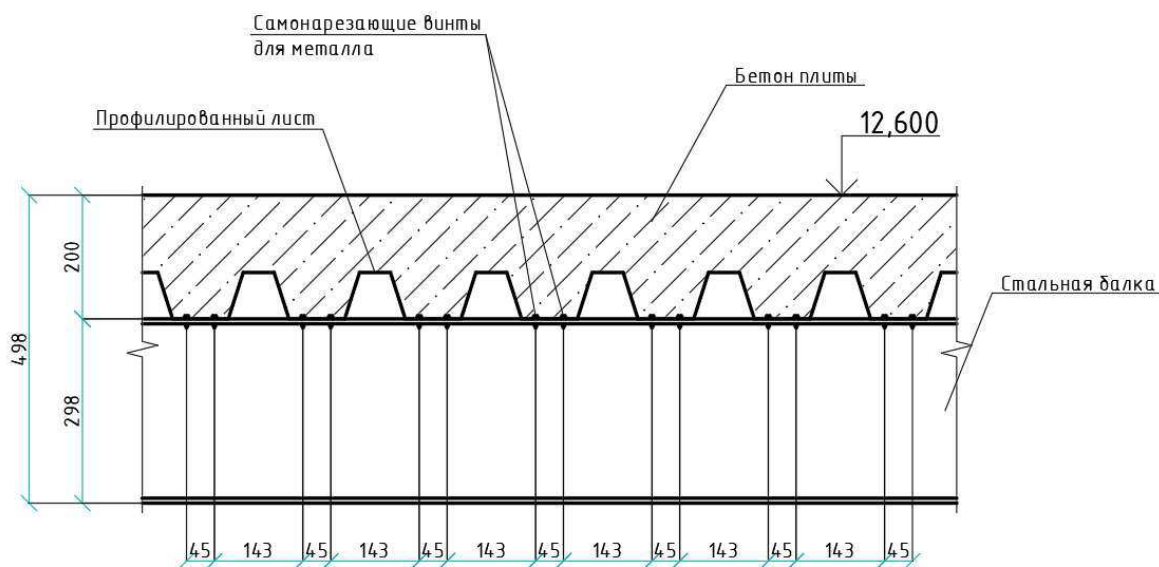


Рисунок 1.3 – Конструкция сталежелезобетонного перекрытия (вариант 2)

## 1.3 Сравнительный анализ вариантов

Во-первых, сравним прогибы конструкций перекрытия в первом и во втором варианте.

Используя ПК SCAD, создадим оба варианта исполнения перекрытия, прикладываем все нагрузки и запускаем расчет. Изополя перемещений для

первого варианта представлены на рисунке 1.4, для второго варианта на рисунке 1.5.

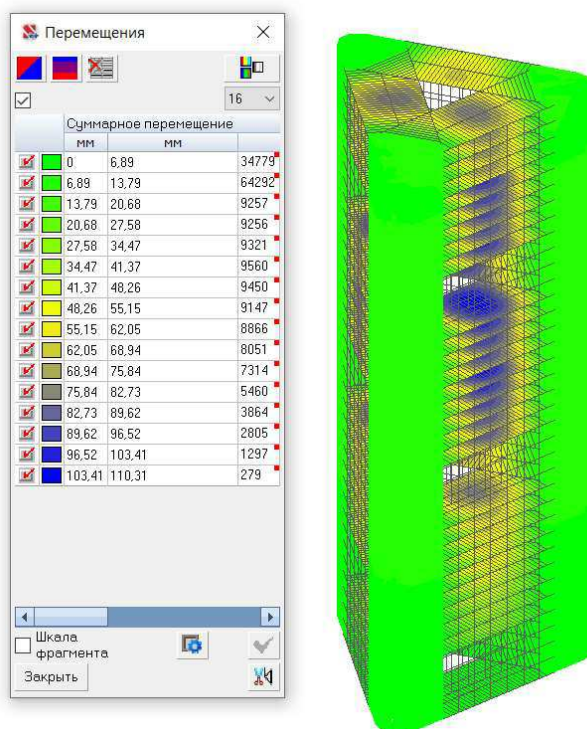


Рисунок 1.4 – Изополя перемещений (вариант 1)

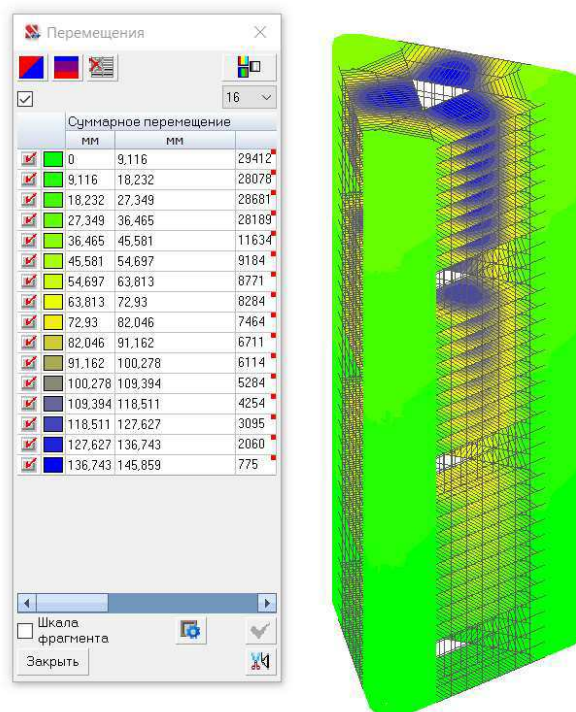


Рисунок 1.5 – Изополя перемещений (вариант 2)

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Из полученных результатов видно, что максимальные прогибы конструкций в первом варианте меньше, чем во втором почти на 25%.

Во-вторых, сравним стоимость материалов в первом и во втором варианте. Данные для сравнения представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Сравнение стоимости материалов

№	Наименование элемента	Кол-во	Стоимость за ед., руб.	Общая стоимость, руб.
Вариант 1				
1	Профилированный настил Н75-750-0,8 оцинкованный, с выштамповкой	2020,2 п.м.	1264	2553532,8
2	Стержневой упор (стад-болт) 13х130	7246 шт.	104	753584
3	Стальные балки	43,9 т	100000	4390000
Итого:				7697116,8
Вариант 2				
1	Профилированный настил Н75-750-0,8 оцинкованный	2020,2 п.м.	991	2002018
2	Винты самонарезающие 5,9х19	28984 шт.	2	57968
3	Стальные балки	72,56 т	100000	7259000
Итого:				9318986

Сравнение стоимости материалов показывает, что устройство перекрытия по первому варианту обходится дешевле на 18% в сравнении со вторым вариантом.

Исходя из всего вышесказанного можно сделать вывод о том, что использование сталежелезобетонного перекрытия, совместно работающего со стальными балками, будет экономически оправдано, целесообразно и эффективно в рамках выполнения проекта по возведению высотного здания.

## 2 Архитектурные решения

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

Объект капитального строительства – многофункциональное офисное здание на Предмостной площади в г. Красноярск.

Здание представляет собой башню, треугольную в плане, высотой 156,4 м. Размеры здания в цифровых осях 63 м, в буквенных осях 55,8 м. За отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа.

Высота всех надземных этажей здания 4200 мм, подземного этажа 4200 мм, но эта часть здания не разрабатывается в рамках дипломного проекта. Общая площадь здания составляет 58261,54 м<sup>2</sup>. Площадь застройки составляет 2277,59 м<sup>2</sup>. Строительный объем здания составляет 332317,82 м<sup>3</sup>, включает в себя объем подземной части – 8917,65 м<sup>3</sup> и объем надземной части – 323400,17 м<sup>3</sup>.

Архитектура здания соответствует требованиям, предъявляемым для общественных зданий. Пространственная, планировочная и функциональная организация обусловлена спецификой функционального назначения помещений и отвечает принципам зонирования офисных зданий.

Входы в здание осуществляются через главный вестибюль здания, а также через ресторан и оборудованы двойными тамбурами. На главных входах в здание установлены 2 двухстворчатых дверных блока из алюминиевых сплавов, комбинированных с остеклением по [11]. Створки данных дверей фиксируются в открытом положении для устройства путей эвакуации и аварийного выхода. Эвакуация из здания предусмотрена через 7 рассредоточенных выходов.

Кровля здания – рулонная неэксплуатируемая с системой электрического обогрева и внутренним водостоком, устроенная согласно [12].

На цокольном этаже предполагается расположение следующих помещений: бытовая комната, ремонтная мастерская, помещение для мусорных контейнеров, склад и машинное отделение лифтов.

На первом этаже предусмотрены помещения для технологического оборудования МВД (СОС и СЭС), для стационарной станции мониторинга несущих конструкций здания (СМИК), центральный пункт управления службы безопасности (ЦПУ СБ), центральный пункт управления системы противопожарной защиты (ЦПУ СПЗ), центральный пункт управления инженерными системами (ЦПУ ИС), техническая аппаратная служба безопасности, а также различные технические помещения (ИТП, ПНС, станция пожаротушения) согласно [9, п. 6.7]. Также на первом этаже расположены: вестибюль, помещение ресторана, кухня, склад, помещения для

									Лист
									14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-08.05.01-2021 ПЗ				

персонала, висячий сад, санузлы для женщин, мужчин и маломобильных групп населения.

На 2 – 36 этажах расположены офисные помещения, конференц – залы, переговорные, санузлы.

На 12, 24 и 37 этажах устроены насосные, бойлерные, камеры ревизии системы вентиляции и кондиционирования воздуха, электрощитовые.

Степень огнестойкости здания – особая, согласно [13].

Класс конструктивной пожарной опасности – С0 согласно [9, табл. 9.1].

Класс функциональной пожарной опасности – Ф3.2 (предприятия общественного питания), Ф4.3 (офисы), согласно [8].

Категория здания, сооружений и помещений по пожарной и взрывопожарной опасности – Д, согласно [14].

Уровень ответственности здания – повышенный, согласно [15] и уникальный, согласно [16].

Класс сооружения – КС-3, согласно [17].

Пределы огнестойкости строительных конструкций:

- несущие элементы здания – REI 240;
- светопрозрачные ограждающие конструкции – E60;
- междуэтажные перекрытия – R240.

Жилые помещения (кроме санузлов), оборудуются автономными дымовыми пожарными извещателями, соответствующими требованиям НПБ 66.

В здании обустроено 3 лестнично-лифтовых узла, располагающиеся в ядрах жесткости. Каждый лестнично-лифтовой узел предусматривает незадымляемую лестницу типа Н2, с принудительной подачей свежего воздуха установленными противопожарными системами.

Каждый лестнично-лифтовой узел оснащен 3-мя лифтами: один лифт грузоподъемностью 1800 кг, с габаритными размерами кабины 2350x1600x2400 мм и два лифта грузоподъемностью по 1275 кг, с габаритными размерами кабины 2000x1400x2400 мм. Размер проема дверей 1200x2100 мм. Всего здание оснащено 9-ю лифтами.

По одному лифту в каждом лестнично-лифтовом узле используется пожарными подразделениями в случае пожара, согласно [9, п. 9.16]. В период нормального функционирования лифты для пожарных находятся в эксплуатации в качестве пассажирских. Данные лифты объединяются с пассажирскими системой автоматического группового управления. Двери шахты лифта для пожарных в общем лифтовом холле противопожарные с пределом огнестойкости 60 минут (EI 60), двери шахт остальных лифтов имеют предел огнестойкости 30 минут, согласно [18, п 5.1.7]. В крыше кабины лифтов для пожарных предусмотрен люк с размером в свету 0,5x0,7 м. Лифты расположены в выгороженных железобетонных шахтах с толщиной стен 400 мм. ограждающие конструкции которых имеют предел огнестойкости 240 минут, согласно [9, табл. 9.1]. Ограждающие конструкции и двери машинного

											Лист
											15
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-08.05.01-2021 ПЗ						

помещения лифта для пожарных имеют предел огнестойкости 120 минут, остальных 60 минут, согласно [18, п. 5.2.5].

В прямках шахт лифтов приняты меры, предотвращающие накапливание воды выше уровня полностью сжатых буферов кабины.

Шахты лифтов установлены в пожарозащищенном лифтовом холле. Ограждающие конструкции лифтового холла имеют предел огнестойкости REI 240, двери лифтовых холлов имеют предел огнестойкости EI 60, дымогазонепроницаемое исполнение, устройство самозакрывания и уплотнение в притворах.

Здание оборудовано мусоропроводом и мусороприемной камерой, расположенной на первом этаже. Мусоропровод включает в себя ствол, загрузочные клапаны, шибер, противопожарный клапан, очистное устройство со средством автоматического тушения возможного пожара в стволе, вентиляционный узел и мусороприемную камеру, укомплектованную контейнерами и санитарно-техническим оборудованием. Система вентиляции мусоропровода содержит: вентиляционный канал, заслонку для перекрытия канала при санобработке ствола мусоропровода, дефлектор с фартуком, узел прохода (гильза). Загрузочный клапан обеспечивает прием твердых бытовых отходов и беспрепятственное их сбрасывание в ствол мусоропровода при его закрытии.

Витражное остекление здания выполнено из ударопрочного стекла, с отм. 0,000 до отм 21,000 применяется противопожарное стекло.

На уровне перекрытия каждого этажа предусмотрены межэтажные отсечки вместо витражного остекления на высоту 900 мм по серии МП-40, производства АО «ТАТПРОФ», предотвращающие распространение огня.

Здание оборудовано АУПТ (автоматическая установка пожаротушения), а в подземной части предусмотрено устройство ОЗДС.

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций (светопрозрачная конструкция оболочки, покрытие здания) приведены в приложении А.

Спецификация заполнения дверных проемов, ведомость отделки помещений, экспликация полов представлены в приложениях Б, В, Г соответственно.

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

Принятые архитектурно-планировочные решения здания обусловлены:

- а) функциональным назначением;
- б) особенностями расположения на генеральном плане;

										Лист
										16
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-08.05.01-2021 ПЗ					

в) требованиями технических регламентов, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации здания;

г) климатическими особенностями района строительства.

Основными требованиями к зданию являются его функциональность, безопасность, надежность, архитектурно-художественному образу.

Проектом предусмотрены конструктивные и объемно-планировочные решения, обеспечивающие пожарную безопасность здания и эвакуацию людей в случае пожара.

Так же объемно-пространственные решения обеспечивают требуемое естественное освещение и продолжительность инсоляции, санитарно-эпидемиологические и экологические требования по охране здоровья людей и окружающей природной среды.

Неповторимый архитектурный образ здания достигается формой здания и сплошным остеклением всего фасада.

### **2.3 Обоснование принятых архитектурных решений в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений установленным требованиям энергетической эффективности**

На энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений влияют многие факторы. Такие как объемно-планировочные и конструктивные решения, а также решения, относящиеся к инженерным системам жизнеобеспечения зданий.

Объемно-планировочные решения включают в себя:

а) рациональная ориентация входов;

б) устройство воздушной завесы;

в) уменьшение удельной теплоотдающей поверхности ограждения.

Тепловая защита здания соответствует требованиям [19]. Расчетные температурные условия внутри помещений общественного назначения запроектированного здания, соответствует требованиям [20].

Теплозащитная оболочка проектируемого здания отвечает следующим требованиям в соответствии с [20, п. 5.1].

а) удельная теплозащитная характеристика здания не больше нормируемого значения (комплексное требование);

б) приведенное сопротивление теплопередаче отдельных ограждающих конструкций не меньше нормируемых значений (поэлементные требования);

в) температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций не ниже минимально допустимых значений (санитарно-гигиеническое требование).

В области централизованного теплоснабжения приняты такие меры: внедрение приборного учета тепловой энергии, использование современных

									Лист
									17
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-08.05.01-2021 ПЗ				

изоляционных материалов на теплопроводных коммуникациях, в том числе пенополиуретановой изоляции.

В системах вентиляции: применение приточно-вытяжной вентиляции с утилизацией вытяжки.

В системах кондиционирования: приоритетное использование систем нового поколения.

В системах водоснабжения: обеспечение стабилизации и ограничение давления воды на вводах и перед водоразборной арматурой, установка регуляторов давления, водосберегающей арматуры и водосчетчиков.

#### **2.4 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к архитектурным решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений**

Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности:

— устройство тепловой завесы при входах в здания, устройство двойных тамбуров и установка автоматических доводчиков входных дверей, обеспечивающие минимальные теплопотери;

— применение светопрозрачных ограждающих конструкций с низкоэмиссионным энергосберегающим покрытием;

— ограждающие конструкции, контактирующие с грунтом, защищены от грунтовой влаги путем устройства гидроизоляции;

— стыковые соединения выполнены с надежной герметизацией.

#### **2.5 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства**

Фасад здания – светопрозрачная ограждающая конструкция модульного остекления с использованием Stopray BlueVision 50T, производства AGC Glass Russia. Такой архитектурный прием застекления позволяет гармонично вписать здание в городской пейзаж. Сложная форма здания, в сочетании с соответствующими по стилю входными группами позволяет добиться оригинальной неповторимости объекта. Компонировочные решения интерьера и экстерьера здания обеспечивают рациональное использование здания по его функциональному назначению.

Применение в проекте конструкций и материалов, соответствующих современному уровню, в сочетании с высокотехнологичными методами строительства и строительными нормами позволяет добиться большей выразительности объемно-планировочных и конструктивных решений, а также обеспечения требуемой пожаробезопасности проектируемого здания.

										Лист
										18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-08.05.01-2021 ПЗ					



## **2.6 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения**

Отделка помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения описана в ведомости отделки помещений в приложении В.

Используемые при строительстве материалы и изделия, подлежащие гигиенической оценке в соответствии с утвержденными Минздравом России перечнями видов продукции и товаров, должны иметь гигиеническое заключение, выданное органами и учреждениями государственной санитарно-эпидемиологической службы.

В помещениях хранения уборочного инвентаря, бытовой комнате, ремонтной мастерской, в технических помещениях, лестничных клетках и лифтовых холлах выполняется грунтование и окраска вододисперсионной краской. В офисных помещениях, общих холлах, коридорах, вестибюле, ресторане, переговорных, помещениях поста охраны, администрации и санузлах предусмотрены ячеистые потолки «Грильято», с классом пожарной опасности КМ1, что соответствует [21, ст. 134].

В санузлах выполнить оштукатуривание, шпатлевание и облицовку керамической плиткой. В вестибюле, ресторане, коридорах, общих и лифтовых холлах выполнить оштукатуривание, затирку и отделку декоративной штукатуркой. В офисных помещениях, тамбурах и служебных помещениях выполнить шпатлевание и окраску поверхностей стен.

В инженерных и технических помещениях выполнить полы из цементно-песчаной стяжки с обеспыливанием. В санузлах, комнатах хранения уборочного инвентаря и лифтовых холлах покрытие полов выполнить из керамогранитной плитки. В вестибюле, ресторане и офисных помещениях предусмотрены полы из коммерческого ковролина фирмы Are Edition by Balta, который имеет класс пожарной опасности КМ2, что соответствует [8, ст. 134]. Покрытия полов спроектированы в соответствии с требованиями [22].

## **2.7 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей**

Планировка служебных и офисных помещений выполнена с учетом норм естественного освещения. Без естественного освещения спроектированы подсобные помещения и помещения на цокольном этаже здания.

Во всех помещениях, предназначенного для длительного пребывания людей, предусмотрено естественное освещение через витражные системы в наружных стенах здания.

										Лист
										19
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-08.05.01-2021 ПЗ					

## **2.8 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия**

Для обеспечения требуемой звукоизоляции наружного ограждения в жилой зоне выбраны однокамерные оконные блоки Stopray BlueVision 50T с толщиной стекла 10 мм, которые обладают достаточным индексом изоляции воздушного шума и индексом приведенного ударного шума, что обеспечивает необходимые звукоизолирующие качества.

Основной состав помещений предусматривает уровень шума ерез перегородки не более 53 дБ (а для пола 60 дБ). Внутренние перегородки ГКЛ, выполнены по системе KNAUF C362 с  $R_w = 58$  дБ и пределом огнестойкости EI 90. Дополнительная звукоизоляция выполняется в помещениях вентиляционных камер материалом ТехноНИКОЛЬ Технофлор СТАНДАРТ, толщиной 30 мм. Материал закрепить по всей площади потолка и стен под междуэтажным перекрытием, с последующим устройством подвесного потолка и шпатлеванием, и отделкой стен согласно ведомости отделки помещений.

Звукоизоляционные конструкции должны быть выполнены герметично (стояки отопления, стыки между перекрытиями и стенами и т. п.)

## **2.9 Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полета воздушных судов**

В верхних точках здания предусмотрены сдвоенные заградительные огни, по одному расположены на 1,5 ниже наивысшей отметки для уменьшения их загрязнения [24]. В случае выхода из строя основного огня, автоматическое устройство включает резервный. А при поломке устройства включаются оба огня.

Также светоотражение повторяется каждые 28 м вниз по высоте здания до отметки 45 м от уровня земли, в соответствии с требованиями [25].

## **2.10 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров**

Потолки: ячеистые алюминиевые потолки «Грильято». Окраска потолков: окраска негорючей краской «НОРТ» КМ0, цвет серебристый.

Стены: окраска негорючей краской «НОРТ» КМ0, цвет белый, светло серый и графитный (с использованием пигментных паст); декоративная штукатурка TERRACO TERRAVERTINE; керамическая плитка «Kerama Marazzi», размер 300x895, серый структурный цвет, коллекции «CRENELLE» 13056R; керамическая плитка «Kerama Marazzi», размер 300x600, бежевый, коллекции «MIRABEAU» SG227400R.

										Лист
										20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-08.05.01-2021 ПЗ					

В конструкции пола санузлов, комнатах уборочного инвентаря предусмотрена обмазочная гидроизоляции CR65 Ceresit.

Полы – керамогранитная напольная плитка «Kerama Marazzi» обрезная, размер 600х600 мм, графитный цвет, коллекция «MIRABEAU» SG638500R; керамическая плитка «Kerama Marazzi», размер 300х895 мм, темно серый цвет, коллекция «GRENELLE» 13051R; коммерческого ковролина фирмы Are Edition by Balta, коллекция «ROCKET», цвет бежевый 038.

					ДП-08.05.01-2021 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

### 3 Конструктивные и объемно-планировочные решения

#### 3.1 Конструктивные решения

Проектируемый объект представляет собой башню, имеющую в плане треугольную форму, со стороной 63 м. В углах башни расположены монолитные железобетонные ядра жесткости, в которых расположены лестнично-лифтовые узлы. Между ядрами жесткости располагается стальной каркас, состоящий из колонн и балочных систем. Здание состоит из 9 блоков, в каждом из которых расположено открытое пространство (висячие сады), высотой на 4 этажа. Эти блоки располагаются по спирали по высоте здания.

Размеры каждого ядра жесткости в осях – 11 x 9,3 м. Здание имеет 36 этажей высотой 4,2 м, ядра жесткости образуют технический этаж высотой 4,2 м.

Вертикальные несущие элементы:

- монолитные железобетонные стены толщиной 400 мм из бетона класса В30 по [26];
- колонны – двутавр колонный 30К4, 35К2, 40К5 по [27];

Горизонтальные несущие элементы:

- монолитные железобетонные перекрытия толщиной 200 мм из бетона класса В30 по [26];
- главные балки – двутавр нормальный 30Б2, 40Б1 по [27];
- второстепенные балки – двутавр нормальный 25Б1, 16Б1 по [27];
- сталежелезобетонное перекрытие толщиной 200 мм по [28].

Наружное ограждение выполнено из витражного остекления.

Перегородки внутренние гипсокартонные толщиной 60 мм.

Расчет каркаса производится в ПК SCAD. Расчетная схема приведена на рисунке 3.1.

										Лист
										22
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-08.05.01-2021 ПЗ					

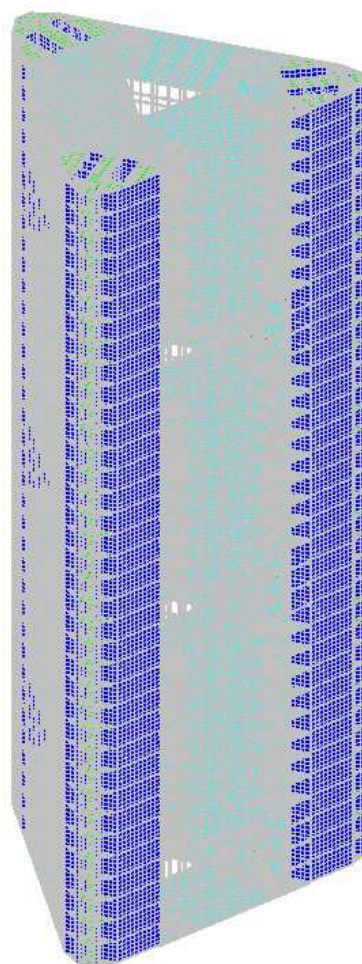


Рисунок 3.1 – Расчетная схема здания в ПК SCAD

### 3.2 Климатические условия

Район строительства сооружения, согласно [30,31], характеризуется данными, приведенными в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Характеристики района строительства (начало)

Район строительства	Климатические параметры холодного периода года	Значение параметров
Красноярск	Климатический район	III
	Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92, °С	-39
	Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92, °С	-37
	Продолжительность, сут, периода со среднесуточной температурой воздуха $\leq 8$ °С, сут	235
	Средняя температура периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8$ °С, °С	-6,5
	Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль	ЮЗ

### Окончание таблицы 3.1

Район строительства	Климатические параметры холодного периода года	Значение параметров
Красноярск	Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с	4,1
	Ветровой район по давлению ветра	III
	Нормативное значение ветрового давления $w_0$ , кПа	0,38

- расчетная сейсмичность площадки строительства – 7 баллов, в соответствии с [32, прил. А], для г. Красноярска;
- уровень ответственности – повышенный, согласно [7];
- коэффициент надежности по назначению зданию здания – 1,1.

### 3.3 Сбор нагрузок

Нагрузки на каркас здания собираются согласно [31].

В соответствии с требованиями для расчета пригодности к нормальной эксплуатации применены нормативные нагрузки, для расчета несущей способности – расчетные нагрузки.

Все нагрузки подразделяются по продолжительности воздействия на постоянные, временные длительного действия, кратковременные, и учитываются в расчетах в виде основного сочетания. Для учета сейсмической нагрузки создается особое сочетание нагрузок.

В основном сочетании:

- постоянные нагрузки приняты с коэффициентом  $\psi = 1$ ;
- длительные нагрузки приняты с коэффициентом  $\psi_{11} = 1$ ,  $\psi_{12} = \psi_{13} = 0,95$ ;
- кратковременные нагрузки приняты с коэффициентом  $\psi_{11} = 1$  для основной по степени влияния кратковременной нагрузки,  $\psi_{12} = 0,9$  для второй по степени влияния кратковременной нагрузки,  $\psi_{13} = 0,7$  для остальных кратковременных нагрузок.
- особые нагрузки приняты с коэффициентом  $\psi_{11} = 1$ .

Коэффициенты надежности по нагрузке для веса строительных конструкций:

- $\gamma_f = 1,05$  – металлические конструкции;
- $\gamma_f = 1,1$  – железобетонные конструкции ( $\rho > 1600 \text{ кг/м}^3$ ).

Постоянные нагрузки:

- Собственный вес металлических и железобетонных конструкций – учитывается автоматически в ПК SCAD; коэффициент надежности по нагрузке – 1,1. Схема приложения нагрузки от собственного веса изображена на рисунке 3.2.

										Лист
										24
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

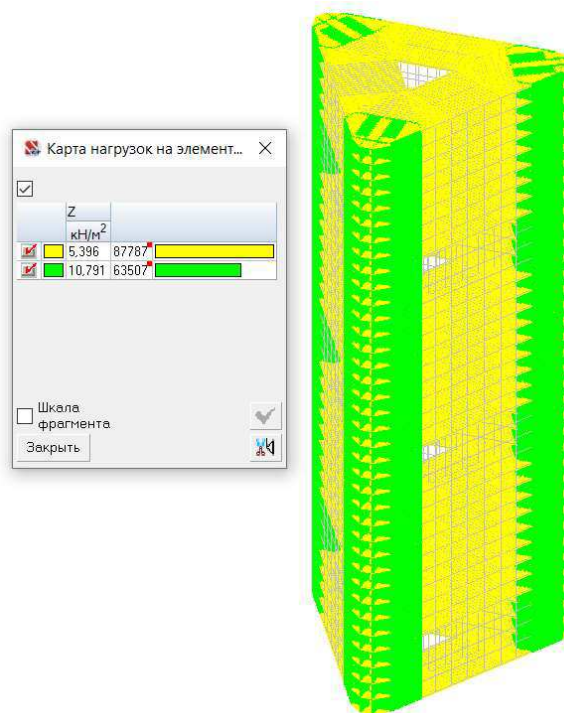


Рисунок 3.2 – Собственный вес

Длительные нагрузки:

– вес внутренних гипсокартонных перегородок прикладываем как равномерно распределенную нагрузку на перекрытия –  $1 \text{ кН/м}^2$ . Вес кровли также прикладываем как равномерно распределенную нагрузку на плиту покрытия –  $0,4 \text{ кН/м}^2$ . Схема приложения нагрузок от веса перегородок и кровли изображена на рисунке 3.3.

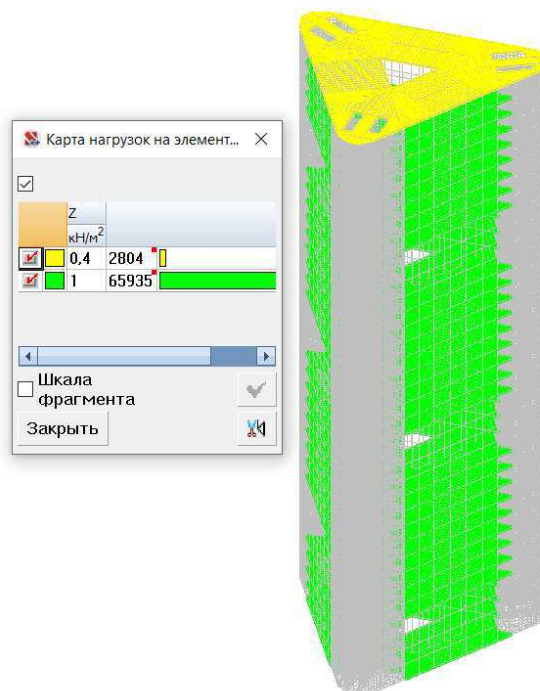


Рисунок 3.3 – Вес перегородок и кровли

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

### Кратковременные нагрузки:

– нормативные значения равномерно распределенных кратковременных нагрузок на плиты перекрытия принимаются по [31, табл. 8.3, п. 2, п. 12] и равны для офисов и бытовых помещений –  $2,0 \text{ кН/м}^2$ , для вестибюлей и лестнично-лифтовых узлов –  $3,0 \text{ кН/м}^2$ . Схема приложения кратковременных нагрузок на перекрытия изображена на рисунке 3.4.

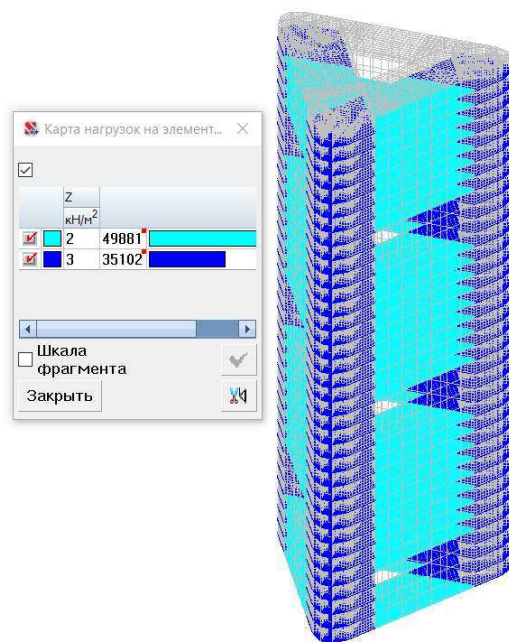


Рисунок 3.4 – Равномерно распределенные нагрузки на перекрытия

### Снеговая нагрузка:

Расчет снеговой нагрузки ведется по [31, п. 10]

Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную поверхность определяется по формуле

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g; \quad (3.1)$$

где  $c_e$  – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов;

$c_t$  – термический коэффициент;

$\mu$  – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие;

$S_g$  – нормативное значение веса снегового покрова на  $1 \text{ м}^2$  горизонтальной поверхности земли,  $\text{кПа}$ .

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,5 = 1,5 \text{ кПа};$$

Согласно [31, п. 10.11] значение  $S_0$  необходимо умножить на коэффициент 0,5.



$S_0 = 0,75$  кПа.

Схема приложения снеговой нагрузки изображена на рисунке 3.5.

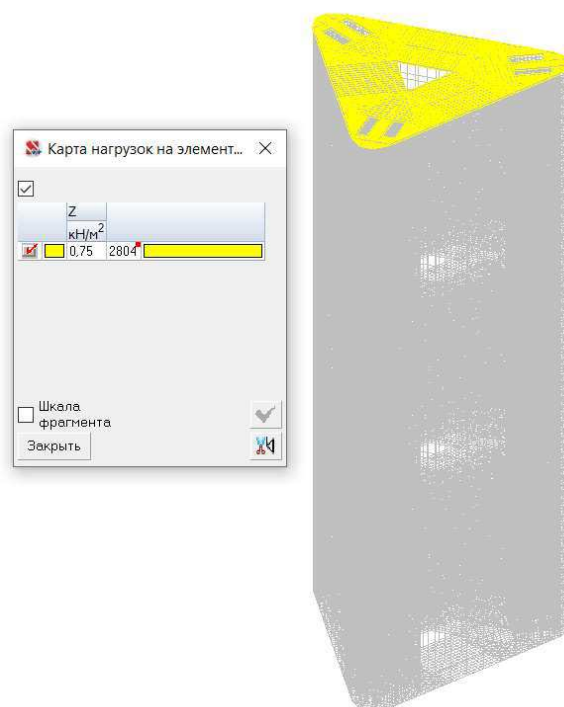


Рисунок 3.5 – Снеговая нагрузка

Ветровая нагрузка:

Ветровую нагрузку рассчитываем по [31, п. 11]. Создаем расчетную модель в ПК Autodesk Revit 2020 и экспортируем её в Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2020. Задаем профиль ветра (рисунок 3.6).



Рисунок 3.6 – Профиль ветра

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Затем задаем направление ветра и нормативное значение давления ветра (рисунок 3.7).

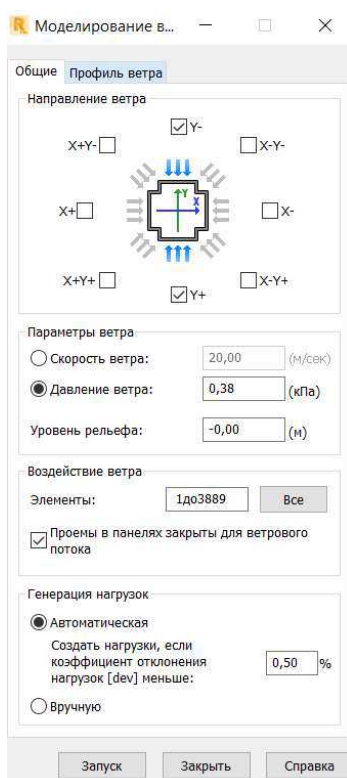


Рисунок 3.7 – Параметры ветровой нагрузки

Далее производим расчет ветровой нагрузки по оси Y и против оси Y. Схемы распределения ветровой нагрузки на здание представлены на рисунках 3.8 и 3.9.

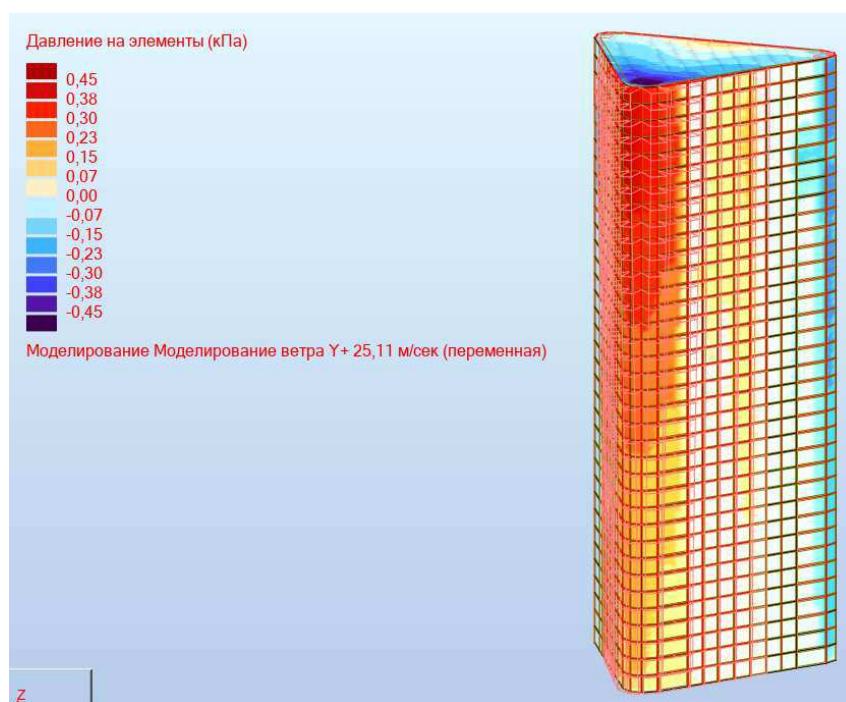


Рисунок 3.8 – Ветровая нагрузка по оси Y

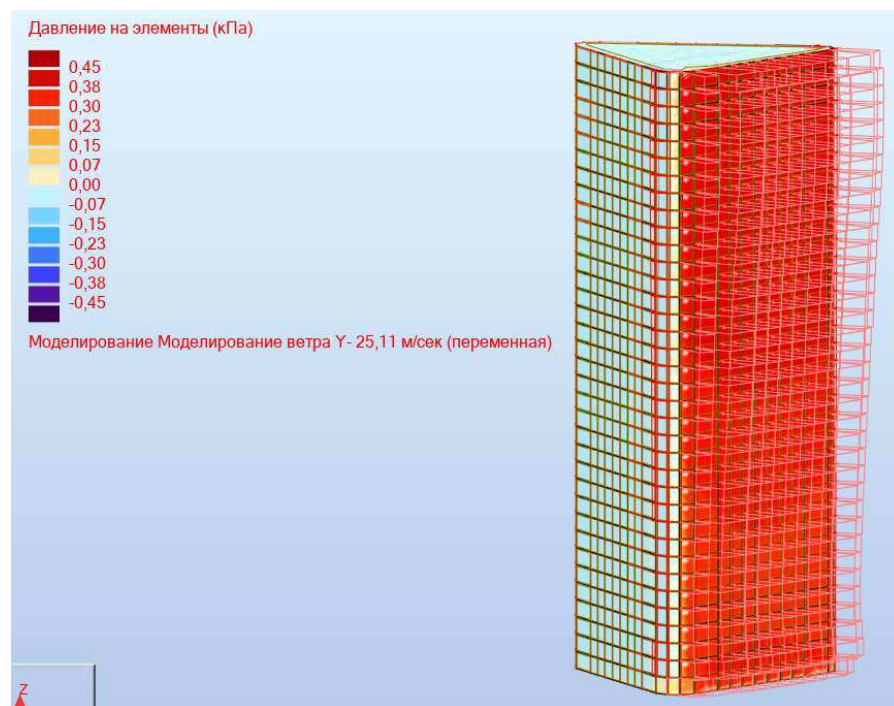


Рисунок 3.9 – Ветровая нагрузка против оси Y

Задаем отдельные загрузки в ПК SCAD по оси Y и против оси Y. Схемы приложения ветровой нагрузки изображены на рисунках 3.10 и 3.11.

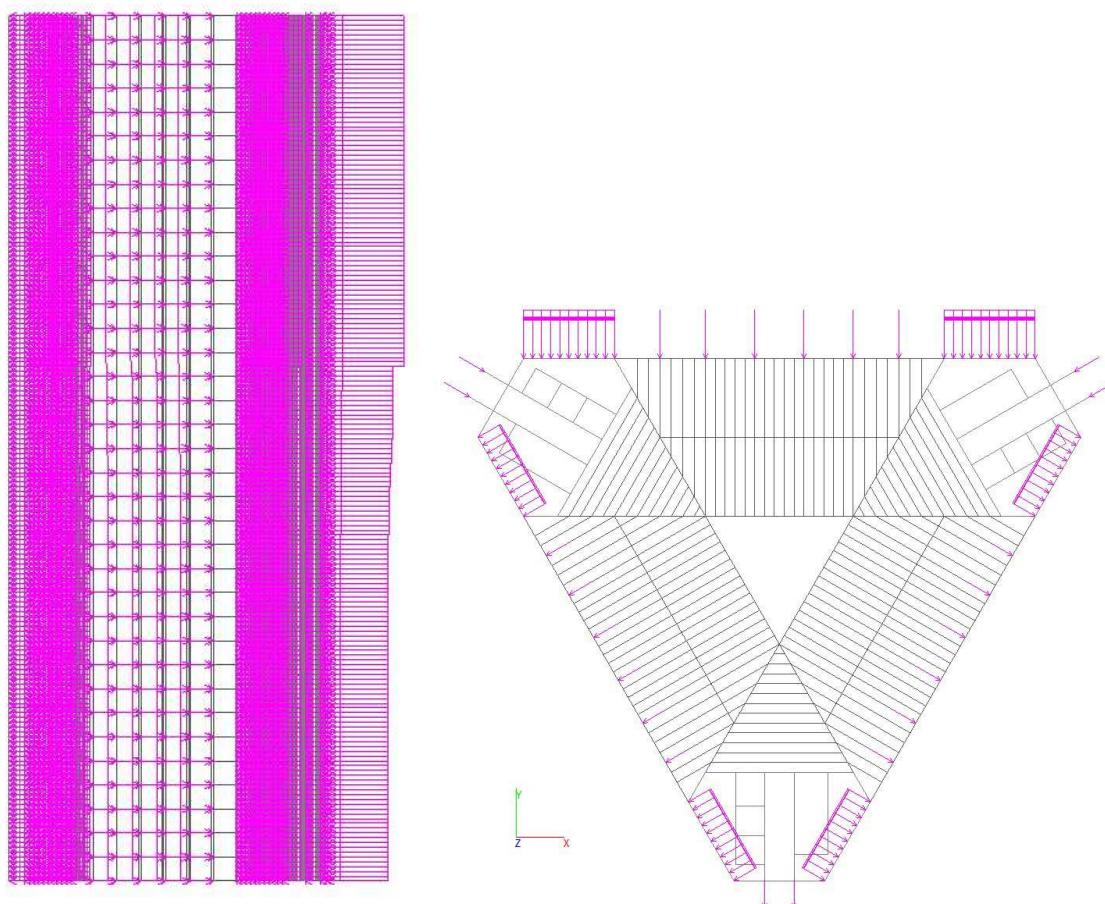


Рисунок 3.10 – Ветровая нагрузка против оси Y

										Лист
										29
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-08.05.01-2021 ПЗ					

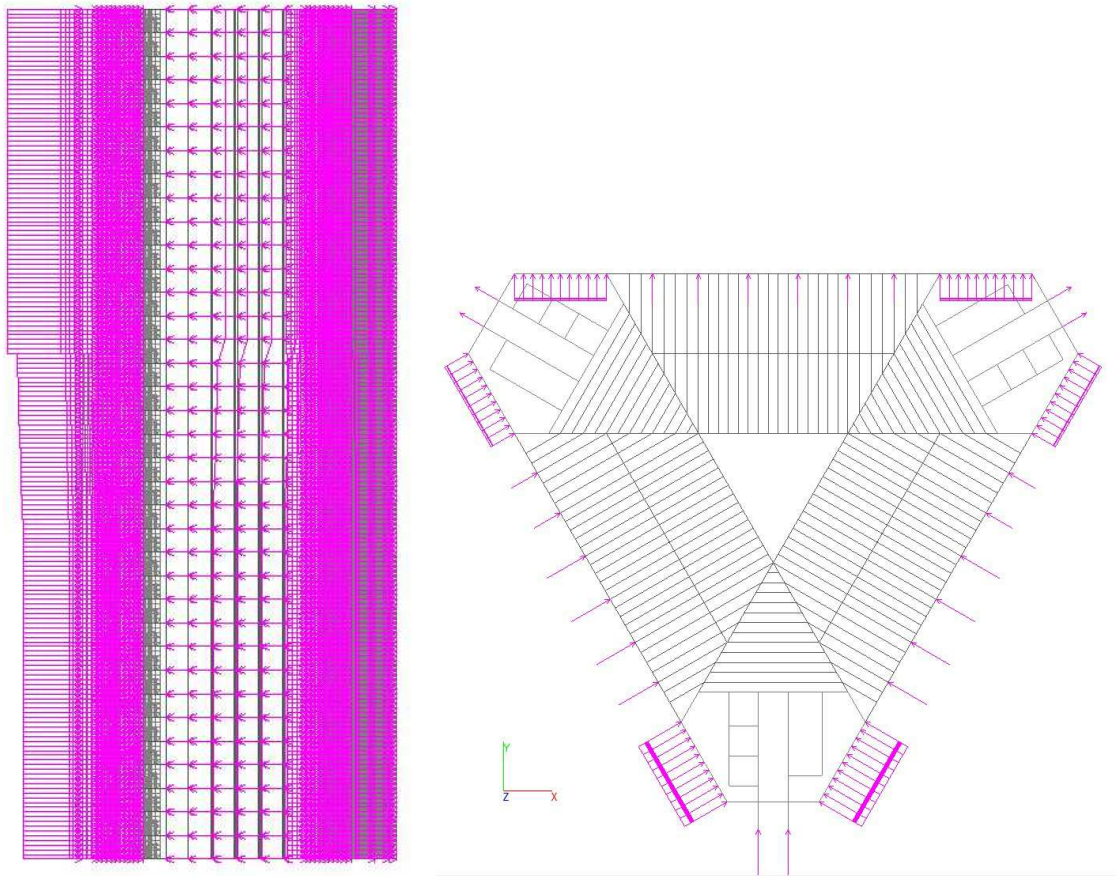


Рисунок 3.11 – Ветровая нагрузка по оси Y

Пульсация ветра:

Пульсационная составляющая ветрового давления учтена программным комплексом SCAD как динамическое воздействие. Параметры задания пульсационной составляющей ветровой нагрузки показаны на рисунке 3.12.

Параметры динамических воздействий

Общие данные: Пульсационная составляющая ветровой нагрузки (СП 20.13330.2011, СП 20.13330.2016)

Вид воздействия:  Сейсмические воздействия,  Ветровые воздействия,  Прочие воздействия,  Прямое интегрирование

Нормативная нагрузка,  Преобразовывать массы из расчетных в нормативные

Имя загрузки: 7 Пульсация (-Y), Коэф. перепада: 0

Преобразование статических нагрузок в массы

Номер и имя присоединяемого статического нагружения: 1 Собственный вес, Коэф. фиксации: 1

Загрузка	Коэф. фиксации
1 Собственный вес	1
2 Нагрузка на перекрыти	0,9

Удалить

Страна	Шифр	Наименование
Россия	СНиП 2.01.07-85*	Нагрузки и воздействия
Россия	МГСН 4.19-05	Многорулонные высотные здания и комплексы
Россия	СП 20.13330	Нагрузки и воздействия (Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*)

Определение собственных форм и частот выполняется методом:  Итерации подпространств,  Ланцоша,  Наискорейшего спуска

Вычисление остаточных членов,  Использовать согласованную матрицу масс

Анализ в заданном частотном диапазоне: от 0 Гц до 0 Гц, Ограничение по максимальной частоте: 0 Гц, Автоматическое определение количества форм исхода из % выбранных масс по направлениям: X 0 %, Y 0 %, Z 0 %

Параметры динамических воздействий

Общие данные: Пульсационная составляющая ветровой нагрузки (СП 20.13330.2011, СП 20.13330.2016)

Параметры (СП 20.13330.2011, СП 20.13330.2016)

Число учитываемых форм собственных колебаний: 10

Ветровое статическое нагружение: 5 Ветровая нагрузка (-Y)

Координата нижнего угла расчетной схемы, на который воздействует ветер: 0

Поправочный коэффициент: 1

Ширина здания по фронту обдуваемой поверхности: 60

Длина здания вдоль действия ветра: 56

Расчет по п. 6.7. СНиП 2.01.07-85\* для учета всех вычисленных форм:

Использовать Изменение №1 к СП 20.13330.2016:

Ветровой район (см. табл. 11.1): Район 3

Тип местности (см. пункт 11.1.6): Тип С

Тип сооружения (см. пп. 11.1.4, 11.1.8): Башенные сооружения, манжты.

Логарифмический декремент (см. пункт 11.1.10): Смешанные сооружения

Направление ветра:  Вдоль оси X,  Вдоль оси Y

В плоскости XoY

Направление по X: 0

Направление по Y: 0

Все размеры задаются в м

Рисунок 3.12 – Задание пульсационной нагрузки

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

По такому же алгоритму задается нагрузка для ветрового воздействия в ортогональном направлении.

### Сейсмическая нагрузка:

Сейсмическая нагрузка задается программным комплексом SCAD как динамическое воздействие. Параметры задания сейсмической нагрузки показаны на рисунке 3.13.

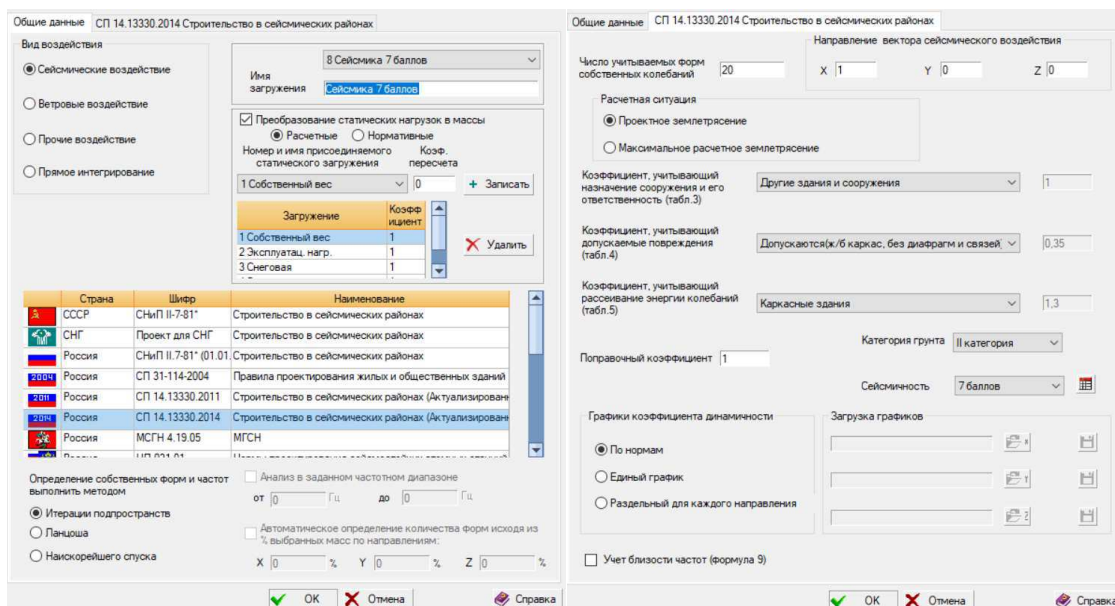


Рисунок 3.13 – Сейсмическое воздействие 7 баллов

## 3.4 Моделирование и расчет здания в ПК SCAD Office 21.1.9.9

Расчет здания выполняется в программном комплексе SCAD. Данный комплекс реализует конечно-элементное моделирование статических и динамических расчетных схем, проверку устойчивости, выбор невыгодных сочетаний усилий, подбор арматуры железобетонных конструкций, проверку несущей способности стальных конструкций.

### 3.4.1 Краткая характеристика методики расчета

В основу расчета положен метод конечных элементов с использованием в качестве основных неизвестных перемещений и поворотов узлов расчетной схемы. В связи с этим идеализация конструкции выполнена в форме, приспособленной к использованию этого метода, а именно: система представлена в виде набора тел стандартного типа (стержней, пластин, оболочек и т.д.), называемых конечными элементами и присоединенных к узлам.

Узел в расчетной схеме представляется в виде абсолютно жесткого тела ничтожно малых размеров. Положение узла в пространстве при деформациях системы определяется координатами центра и углами поворота трех осей,

жестко связанных с узлом. Узел представлен как объект, обладающий шестью степенями свободы – тремя линейными смещениями и тремя углами поворота. Все узлы и элементы расчетной схемы нумеруются.

Для задания данных о расчетной схеме могут быть использованы различные системы координат, которые в дальнейшем преобразуются в декартовы.

Расчетная схема рассматривается как система общего вида, деформации которой и ее основные неизвестные представлены линейными перемещениями узловых точек вдоль осей X, Y, Z и поворотами вокруг этих осей.

Характеристики расчетной схемы:

- количество узлов – 130805;
- количество конечных элементов – 207869;
- количество загрузений – 9;
- количество комбинаций загрузений – 4;
- выбранный режим расчета – PARFES.

Вычисленные значения усилий и напряжений в элементах от загрузений представлены в таблице результатов расчета «Усилия/напряжения элементов».

Значения расчетных сочетаний усилий представлены в таблице результатов расчета «Расчетные сочетания усилий».

Вычисление расчетных сочетаний усилий производится на основании критериев, характерных для соответствующих типов конечных элементов – стержней, плит, оболочек, массивных тел. В качестве таких критериев приняты экстремальные значения напряжений в характерных точках поперечного сечения элемента. При расчете учитываются требования нормативных документов и логические связи между загрузениями.

### 3.4.2 Описание модели

По материалам, представленным в разделе архитектурного проектирования и инженерно-геологическим условиям площадки строительства, было выполнено моделирование сооружения для определения усилий и деформаций, возникающих в несущих элементах. Здание выполнено из линейных, плоскостных горизонтальных и вертикальных элементов.

Расчетная схема сооружения представлена в виде пространственной модели, состоящей из пластинчатых и стержневых элементов.

В процессе расчета рассматривались загрузения на основе п. 3.3 «Сбор нагрузок». Перечень загрузений и их характеристики представлены на рисунке 3.14.

										Лист
										32
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

	№	Загружения	Тип загрузки	Вид нагрузки	Коэффициент надежности по нагрузке	Доля длительности	Нормативно в загрузке	Исключить из расчета
1	1	Собственный вес	Постоянные наг	Вес бетонных	1,1	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	2	Нагрузка на перекрытия	Длительные наг	Пониженные наг	1,2	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	3	Вес перегородок и кровли	Длительные наг	Вес временных	1,2	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	4	Снеговая нагрузка	Кратковремен	Полные снегов	1,4	0,7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	5	Ветровая нагрузка (-Y)	Кратковремен	Ветровые нагр	1,4	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	6	Ветровая нагрузка (+Y)	Кратковремен	Ветровые нагр	1,4	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	7	Пульсация (-Y)	Кратковремен	Ветровые нагр	1,4	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	8	Пульсация (+Y)	Кратковремен	Ветровые нагр	1,4	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	9	Сейсмика 7 баллов	Особая нагруз	Сейсмические	1	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Рисунок 3.14 – Загружения расчетной схемы

Для выявления наиболее неблагоприятных комбинаций и максимальных усилий в элементах каркаса задаются комбинации загружений и расчетные сочетания усилий, представленные на рисунках 3.15 и 3.16.

Комбинации загружений

Учесть коэффициент надежности  Учесть долю длительности

№	Загружения/Комбинации	Коэффициент
1	Собственный вес	1
2	Нагрузка на перекрытия	1
3	Вес перегородок и кровли	0,95
4	Снеговая нагрузка	0,9
5	Ветровая нагрузка (-Y)	0
6	Ветровая нагрузка (+Y)	0
7	Пульсация (-Y)	0
8	Пульсация (+Y)	0,7
9	Сейсмика 7 баллов	0,5
10	L1+L2+0.95*L3+0.9*L4+0.7*L5	0
11	L1+L2+0.95*L3+0.9*L4+0.7*L6	0
12	L1+L2+0.95*L3+0.9*L4+0.7*L7	0
13	L1+L2+0.95*L3+0.9*L4+0.7*L8	0
14	L1+L2+0.95*L3+0.9*L4+0.7*L5+0.5*L9	0
15	L1+L2+0.95*L3+0.9*L4+0.7*L6+0.5*L9	0

Комбинации загружений

№	Комбинации загружений	Название
1	L1+L2+0.95*L3+0.9*L4+0.7*L5	
2	L1+L2+0.95*L3+0.9*L4+0.7*L6	
3	L1+L2+0.95*L3+0.9*L4+0.7*L7	
4	L1+L2+0.95*L3+0.9*L4+0.7*L8	
5	L1+L2+0.95*L3+0.9*L4+0.7*L5+0.5*L9	
6	L1+L2+0.95*L3+0.9*L4+0.7*L6+0.5*L9	
7	L1+L2+0.95*L3+0.9*L4+0.7*L7+0.5*L9	
8	L1+L2+0.95*L3+0.9*L4+0.7*L8+0.5*L9	

Удаление данных  Не учитывать комбинации в РСУ  ОК  Отмена  Справка

Рисунок 3.15 – Комбинации загружений

Расчетные сочетания усилий и перемещений

Активное загружение	Активное загружение в РСУ	Наименование	Тип загрузки	Вид нагрузки	Знакопеременные	Участвуют в групповых операциях		Коэф. надежности	Доля длительности	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>
						Объединение	Взаимоисключения				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Собственный вес	Постоянные наг	Вес бетонных	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1,1	1	1	0
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Нагрузка на перекрытия	Длительные наг	Пониженные наг	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1,2	1	1	0
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Вес перегородок и кровли	Длительные наг	Вес временных	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1,2	1	1	0
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Снеговая нагрузка	Кратковремен	Полные снегов	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1,4	0,7	1	0
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ветровая нагрузка (-Y)	Кратковремен	Ветровые нагр	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1,4	0	1	0
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ветровая нагрузка (+Y)	Кратковремен	Ветровые нагр	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1,4	0	1	0
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Пульсация (-Y)	Кратковремен	Ветровые нагр	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1,4	0	1	0
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Пульсация (+Y)	Кратковремен	Ветровые нагр	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1,4	0	1	0
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Сейсмика 7 баллов	Особая нагруз	Сейсмические	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	0	1	0

Шаг ориентации площадок при анализе пластин 15 град

Взаимоисключающие загрузки

№	Наименование	7	8
7	Пульсация (-Y)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Пульсация (+Y)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

OK Отмена Справка

Рисунок 3.16 – Расчетные сочетания усилий

В конце необходимо выполнить экспресс-контроль схемы на предмет ошибок и проверку готовности к расчету. После этого выполняется линейный расчет схемы и анализируются полученные результаты.

### 3.4.3 Результаты расчета

При проектировании здания использованы такие конструктивные решения, которые обеспечивают горизонтальное перемещение верха не более  $h/500$  его высоты (312 мм). Максимальные деформации по осям X, Y не превышают данного значения (рисунки 3.17 и 3.18 соответственно). Прогибы элементов перекрытия находятся в пределах допустимых (рисунок 3.19), согласно [31].

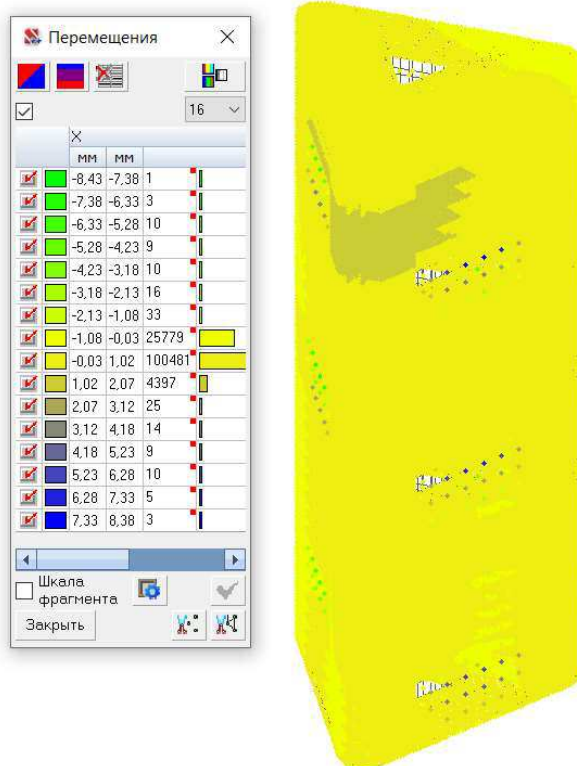


Рисунок 3.17 – Максимальные деформации по оси X



Перемещения				
Y				
	ММ	ММ		
<input checked="" type="checkbox"/>	-8,75	-7,2	3	
<input checked="" type="checkbox"/>	-7,2	-5,65	7	
<input checked="" type="checkbox"/>	-5,65	-4,1	14	
<input checked="" type="checkbox"/>	-4,1	-2,55	26	
<input checked="" type="checkbox"/>	-2,55	-1	34	
<input checked="" type="checkbox"/>	-1	0,56	36030	
<input checked="" type="checkbox"/>	0,56	2,11	47290	
<input checked="" type="checkbox"/>	2,11	3,66	46333	
<input checked="" type="checkbox"/>	3,66	5,21	1015	
<input checked="" type="checkbox"/>	5,21	6,76	15	
<input checked="" type="checkbox"/>	6,76	8,31	6	
<input checked="" type="checkbox"/>	8,31	9,86	11	
<input checked="" type="checkbox"/>	9,86	11,42	4	
<input checked="" type="checkbox"/>	11,42	12,97	1	
<input checked="" type="checkbox"/>	12,97	14,52	6	
<input checked="" type="checkbox"/>	14,52	16,07	10	

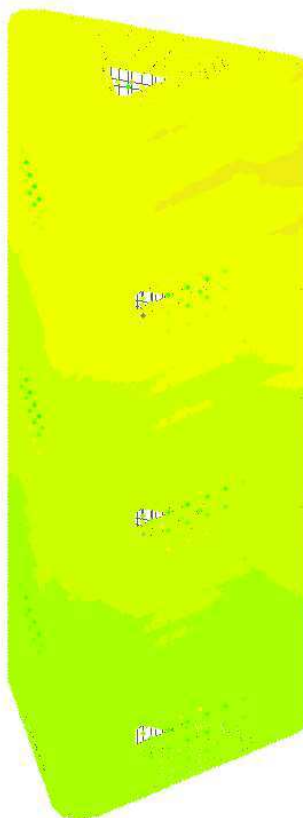


Рисунок 3.18 – Максимальные деформации по оси Y

Перемещения				
Z				
	ММ	ММ		
<input checked="" type="checkbox"/>	-110,29	-103,39	199	
<input checked="" type="checkbox"/>	-103,39	-96,49	877	
<input checked="" type="checkbox"/>	-96,49	-89,59	1822	
<input checked="" type="checkbox"/>	-89,59	-82,69	2352	
<input checked="" type="checkbox"/>	-82,69	-75,79	3265	
<input checked="" type="checkbox"/>	-75,79	-68,89	4121	
<input checked="" type="checkbox"/>	-68,89	-61,99	4097	
<input checked="" type="checkbox"/>	-61,99	-55,09	4415	
<input checked="" type="checkbox"/>	-55,09	-48,19	4263	
<input checked="" type="checkbox"/>	-48,19	-41,29	4380	
<input checked="" type="checkbox"/>	-41,29	-34,39	4417	
<input checked="" type="checkbox"/>	-34,39	-27,49	4395	
<input checked="" type="checkbox"/>	-27,49	-20,59	4472	
<input checked="" type="checkbox"/>	-20,59	-13,69	4779	
<input checked="" type="checkbox"/>	-13,69	-6,79	52420	
<input checked="" type="checkbox"/>	-6,79	0,11	30531	

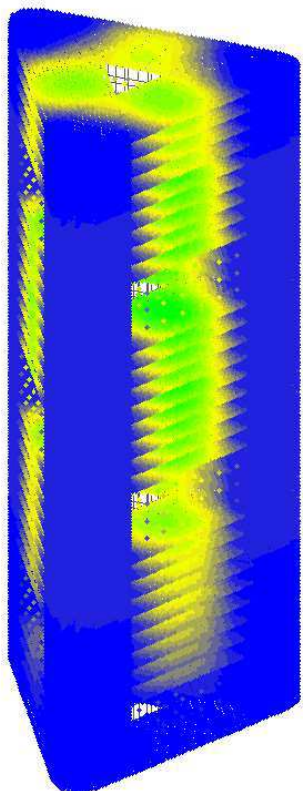


Рисунок 3.19 – Максимальные прогибы

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Усилия

16

	N		
	кН	кН	
✓	-11037,587	-10217,508	8
✓	-10217,508	-9397,43	7
✓	-9397,43	-8577,351	10
✓	-8577,351	-7757,273	8
✓	-7757,273	-6937,194	14
✓	-6937,194	-6117,115	40
✓	-6117,115	-5297,037	38
✓	-5297,037	-4476,958	106
✓	-4476,958	-3656,88	153
✓	-3656,88	-2836,801	183
✓	-2836,801	-2016,722	216
✓	-2016,722	-1196,643	660
✓	-1196,643	-376,565	197
✓	-376,565	443,514	518
✓	443,514	1263,592	115
✓	1263,592	2083,671	131

Шкала фрагмента

Закреть

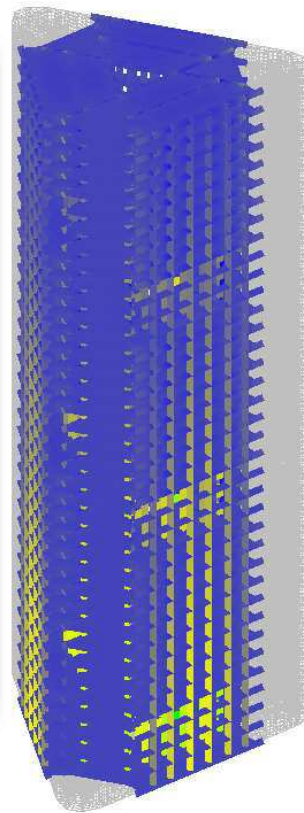


Рисунок 3.20 – Эпюра продольных сил

Усилия

16

	Q <sub>z</sub>		
	кН	кН	
✓	-615,171	-538,94	2
✓	-538,94	-462,709	17
✓	-462,709	-386,479	21
✓	-386,479	-310,248	79
✓	-310,248	-234,018	85
✓	-234,018	-157,787	96
✓	-157,787	-81,556	560
✓	-81,556	-5,326	6013
✓	-5,326	70,905	47801
✓	70,905	147,136	1534
✓	147,136	223,366	453
✓	223,366	299,597	95
✓	299,597	375,827	21
✓	375,827	452,058	23
✓	452,058	528,289	15
✓	528,289	604,519	2

Шкала фрагмента

Закреть

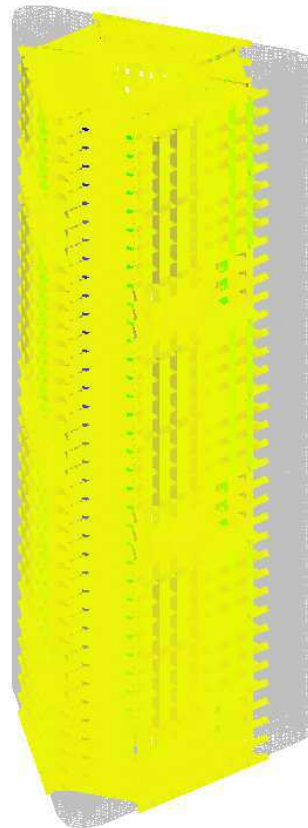


Рисунок 3.21 – Эпюра поперечных сил

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Усилия

16

		M <sub>y</sub>		
		кН*м	кН*м	
✓	█	-1417,741	-1241,944	3
✓	█	-1241,944	-1066,147	5
✓	█	-1066,147	-890,35	56
✓	█	-890,35	-714,553	94
✓	█	-714,553	-538,757	144
✓	█	-538,757	-362,96	226
✓	█	-362,96	-187,163	589
✓	█	-187,163	-11,366	6369
✓	█	-11,366	164,43	54870
✓	█	164,43	340,227	694
✓	█	340,227	516,024	244
✓	█	516,024	691,821	153
✓	█	691,821	867,618	101
✓	█	867,618	1043,414	63
✓	█	1043,414	1219,211	6
✓	█	1219,211	1395,008	3

Шкала фрагмента

Заккрыть

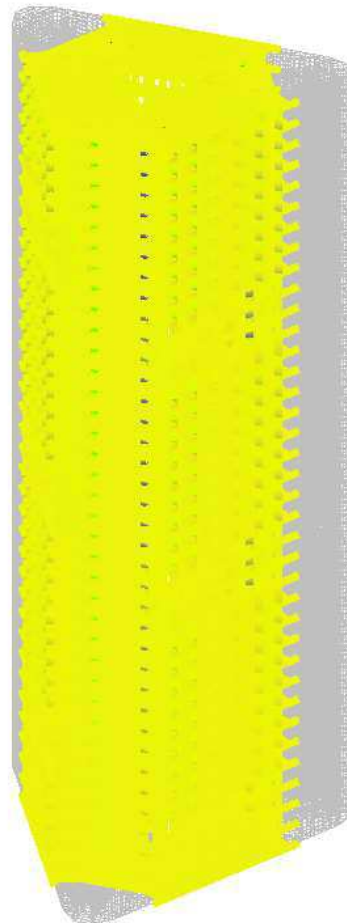


Рисунок 3.22 – Эпюра изгибающих моментов

После проверки целостности схемы можно переходить к созданию конструктивных групп элементов и подбору сечений стальных элементов, а также подбору арматуры в монолитных конструкциях.

При создании данных групп задаются класс поперечной и продольной арматуры, диаметры, коэффициенты условий работы, расстояния до центра тяжести арматуры, коэффициент вертикального бетонирования (для стен), случайный эксцентриситет, расчетная длина, класс бетона, класс стали, коэффициент надежности и ответственности. Данные для групп стальных элементов представлены на рисунках 3.23 – 3.27.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Группы конструктивных элементов для проверки сечений

Конструктивный элемент Прогибы и перемещения

Элементы

Сечение Двутавр балочный нормальный по ГОСТ Р 57837-2017 30Б2 I Заменить сечение

Сталь Ct С345

$\gamma_c$  Коэффициент условий работы 0,9

Ребра жесткости

Неупругая работа сечения не допускается

Разрезная

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба (при нулевом значении используется длина элемента) 0 м

Коэффициент надежности по ответственности 1

Учет коррозии

Дополнительные коэффициенты условий работы	
Расчет на прочность при сейсмике	0
Расчет на устойчивость при сейсмике	0
При особых (не сейсмических) воздействиях	1
Коэффициент понижающий расчетное сопр.	1

Список групп Конструктивная группа Главные балки ср + Добавить Удалить

Главные балки ср 1541-1548 1587-1609 3088-3095 3 Применить Справка

Дополнительная группа

Тип конструктивной группы Балка Копировать Выход

Рисунок 3.23 – Данные для конструктивной группы «Главные балки»

Группы конструктивных элементов для проверки сечений

Конструктивный элемент Прогибы и перемещения

Элементы

Сечение Двутавр балочный нормальный по ГОСТ Р 57837-2017 40Б1 I Заменить сечение

Сталь Ct С345

$\gamma_c$  Коэффициент условий работы 0,9

Ребра жесткости

Неупругая работа сечения не допускается

Разрезная

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба (при нулевом значении используется длина элемента) 0 м

Коэффициент надежности по ответственности 1

Учет коррозии

Дополнительные коэффициенты условий работы	
Расчет на прочность при сейсмике	0
Расчет на устойчивость при сейсмике	0
При особых (не сейсмических) воздействиях	1
Коэффициент понижающий расчетное сопр.	1

Список групп Конструктивная группа Главные балки крест + Добавить Удалить

Главные балки крест 481-532 1503-1528 2040-2065 30Б1 Применить Справка

Дополнительная группа

Тип конструктивной группы Балка Копировать Выход

Рисунок 3.24 – Данные для конструктивной группы «Главные балки крест»

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

Группы конструктивных элементов для проверки сечений

Конструктивный элемент Прогибы и перемещения

Элементы

Сечение: Двутавр колонный по ГОСТ Р 57837-2017 35К2 I Заменить сечение

Сталь: Ст С590К

Расчетная длина  
 Коэффициент расчетной длины

В плоскости  $X_1OZ_1$ : 0,7

В плоскости  $X_1OY_1$ : 0,7

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба (при нулевом значении используется длина элемента): 0 м

Учет коррозии  
 Работа сечения с неустойчивой стенкой не допускается

Дополнительные коэффициенты условий работы

Расчет на прочность при сейсмике	0
Расчет на устойчивость при сейсмике	0
При особых (не сейсмических) воздействиях	1
Коэффициент понижающий расчетное сопр	1

Ребра жесткости  
 Неупругая работа сечения не допускается

Коэффициент надежности по ответственности: 1

Список групп: Колонны 1 эт  
 Конструктивная группа: Колонны 1 эт  
 Список конечных элементов: 2-8 10-12 14 15 18-26 28 29 31 33  
 Тип конструктивной группы: Стойка

+ Добавить X Удалить  
 Применить S Справка  
 Копировать C Выход

Рисунок 3.25 – Данные для конструктивной группы «Колонны 1 эт»

Группы конструктивных элементов для проверки сечений

Конструктивный элемент Прогибы и перемещения

Элементы

Сечение: Двутавр колонный по ГОСТ Р 57837-2017 40К5 I Заменить сечение

Сталь: Ст С590К

Расчетная длина  
 Коэффициент расчетной длины

В плоскости  $X_1OZ_1$ : 0,7

В плоскости  $X_1OY_1$ : 0,7

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба (при нулевом значении используется длина элемента): 0 м

Учет коррозии  
 Работа сечения с неустойчивой стенкой не допускается

Дополнительные коэффициенты условий работы

Расчет на прочность при сейсмике	0
Расчет на устойчивость при сейсмике	0
При особых (не сейсмических) воздействиях	1
Коэффициент понижающий расчетное сопр	1

Ребра жесткости  
 Неупругая работа сечения не допускается

Коэффициент надежности по ответственности: 1

Список групп: Колонны 1 эт крест  
 Конструктивная группа: Колонны 1 эт крест  
 Список конечных элементов: 1 9 13 16 17 27 30 32 44  
 Тип конструктивной группы: Стойка

+ Добавить X Удалить  
 Применить S Справка  
 Копировать C Выход

Рисунок 3.26 – Данные для конструктивной группы «Колонны 1 эт крест»

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

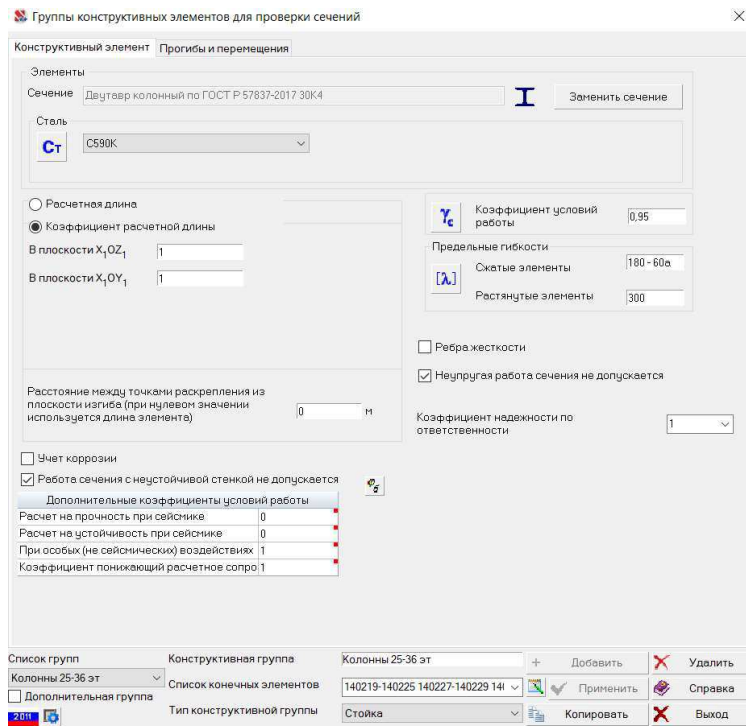


Рисунок 3.27 – Данные для конструктивной группы «Колонны 25-36 эт»

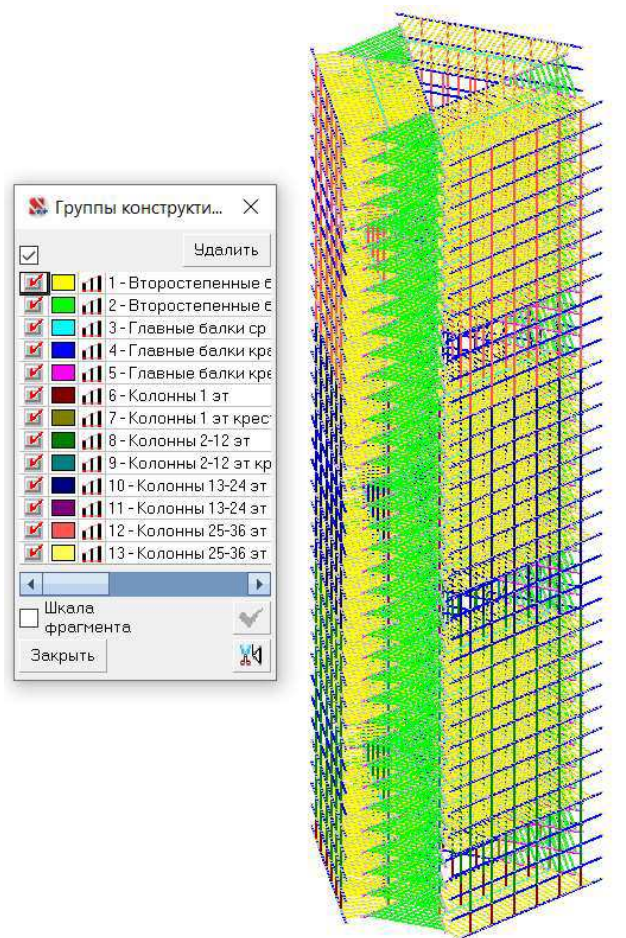


Рисунок 3.28 – Конструктивные группы стальных элементов в ПК SCAD

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП-08.05.01-2021 ПЗ

После задания всех конструктивных групп переходим к подбору сечений стальных элементов. Результаты подбора сечений представлены на рисунке 3.29.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Группа унификации Главные балки ср	<input checked="" type="checkbox"/>	Двутавр балочный нормальный по ГОСТ Р 57837-2017 35Б1	Двутавр балочный нормальный по ГОСТ Р 57837-2017 35Б1	Двутавр балочный нормальный по ГОСТ Р 57837-2017 30Б2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Группа унификации Главные балки крайние	<input checked="" type="checkbox"/>	Двутавр балочный нормальный по ГОСТ Р 57837-2017 35Б1	Двутавр балочный нормальный по ГОСТ Р 57837-2017 35Б1	Двутавр балочный нормальный по ГОСТ Р 57837-2017 30Б2
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Группа унификации Главные балки крест	<input checked="" type="checkbox"/>	Двутавр балочный нормальный по ГОСТ Р 57837-2017 40Б1	Двутавр балочный нормальный по ГОСТ Р 57837-2017 40Б1	Двутавр балочный нормальный по ГОСТ Р 57837-2017 40Б1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Группа унификации Колонны 1 эт	<input checked="" type="checkbox"/>	Двутавр колонный по ГОСТ Р 57837-2017 35К2	Двутавр колонный по ГОСТ Р 57837-2017 35К2	Двутавр колонный по ГОСТ Р 57837-2017 35К1.5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Группа унификации Колонны 1 эт крест	<input checked="" type="checkbox"/>	Двутавр колонный по ГОСТ Р 57837-2017 40К4.5	Двутавр колонный по ГОСТ Р 57837-2017 40К4.5	Двутавр колонный по ГОСТ Р 57837-2017 40К2
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Группа унификации Колонны 2-12 эт	<input checked="" type="checkbox"/>	Двутавр колонный по ГОСТ Р 57837-2017 35К2	Двутавр колонный по ГОСТ Р 57837-2017 35К2	Двутавр колонный по ГОСТ Р 57837-2017 35К2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Группа унификации Колонны 2-12 эт крест	<input checked="" type="checkbox"/>	Двутавр колонный по ГОСТ Р 57837-2017 40К4.5	Двутавр колонный по ГОСТ Р 57837-2017 40К4.5	Двутавр колонный по ГОСТ Р 57837-2017 40К3
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Группа унификации Колонны 13-24 эт	<input checked="" type="checkbox"/>	Двутавр колонный по ГОСТ Р 57837-2017 30К5	Двутавр колонный по ГОСТ Р 57837-2017 30К5	Двутавр колонный по ГОСТ Р 57837-2017 30К4
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Группа унификации Колонны 13-24 эт крест	<input checked="" type="checkbox"/>	Двутавр колонный по ГОСТ Р 57837-2017 40К4.5	Двутавр колонный по ГОСТ Р 57837-2017 40К4.5	Двутавр колонный по ГОСТ Р 57837-2017 40К4
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Группа унификации Колонны 25-36 эт	<input checked="" type="checkbox"/>	Двутавр колонный по ГОСТ Р 57837-2017 30К5	Двутавр колонный по ГОСТ Р 57837-2017 30К5	Двутавр колонный по ГОСТ Р 57837-2017 30К4
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Группа унификации Колонны 25-36 эт крест	<input checked="" type="checkbox"/>	Двутавр колонный по ГОСТ Р 57837-2017 40К4.5	Двутавр колонный по ГОСТ Р 57837-2017 40К4.5	Двутавр колонный по ГОСТ Р 57837-2017 40К5

Рисунок 3.29 – Результат подбора сечений стальных элементов

После подбора сечений переходим к расчету стальных элементов. По результатам экспертизы критический фактор  $K_{max}$  в стальных конструкциях не превышает 1, значит подбор сечений выполнен верно. Результаты экспертизы представлены на рисунке 3.30. Подобранные сечения конструкций представлены на листе 5 графической части.

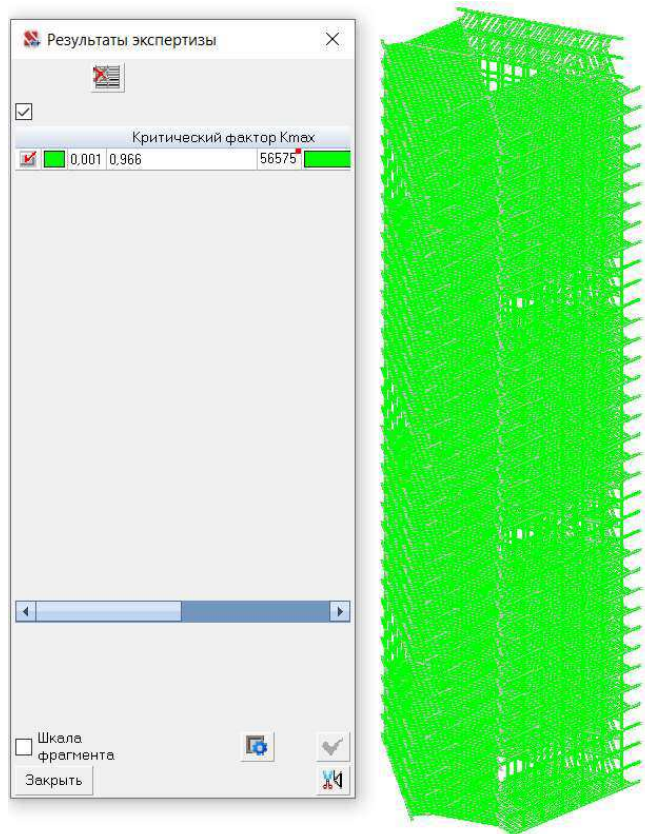


Рисунок 3.30 – Результат расчета стальных элементов

После подбора сечений стальных конструкций переходим к подбору сечений арматуры в железобетонных элементах сооружения. Данные для армирования конструктивных групп железобетонных элементов представлены на рисунках 3.31 – 3.32.



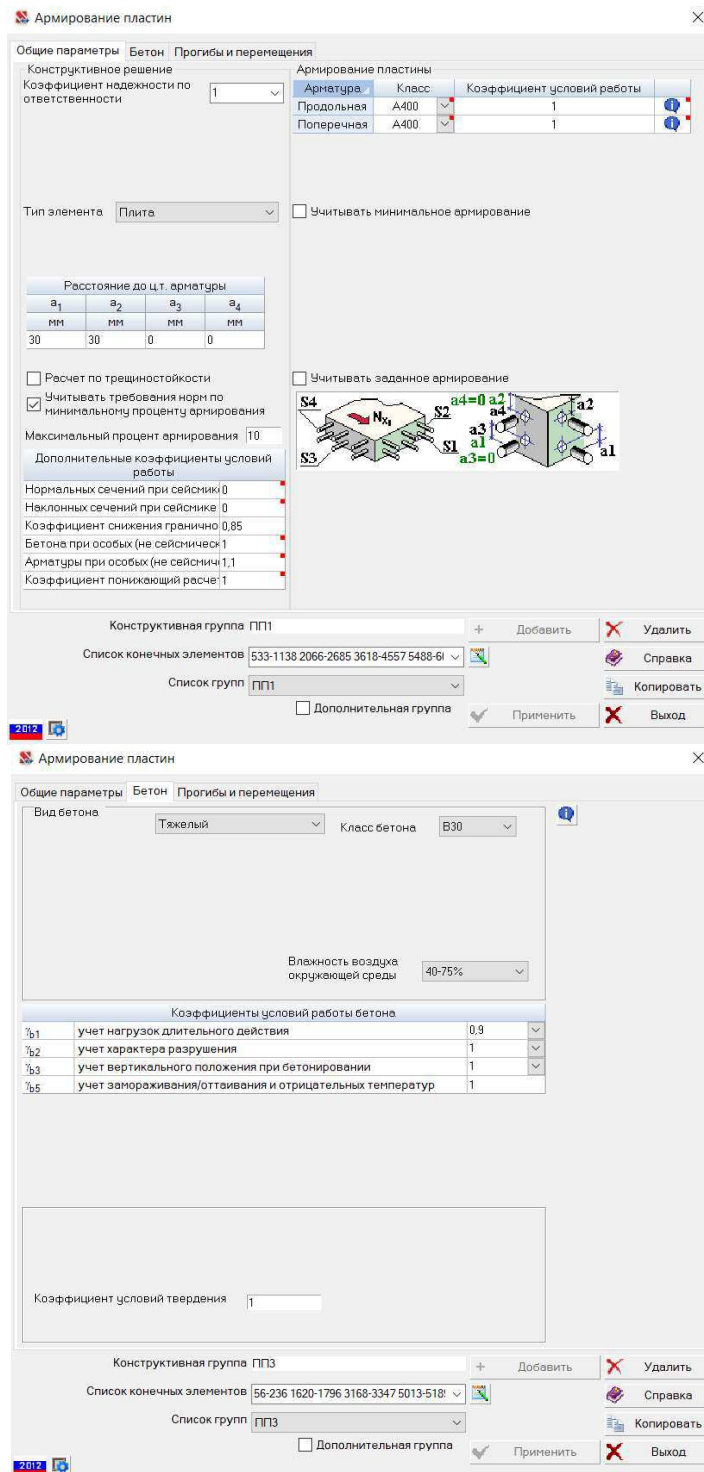


Рисунок 3.31 – Данные армирования для конструктивной группы «Плиты перекрытия»

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

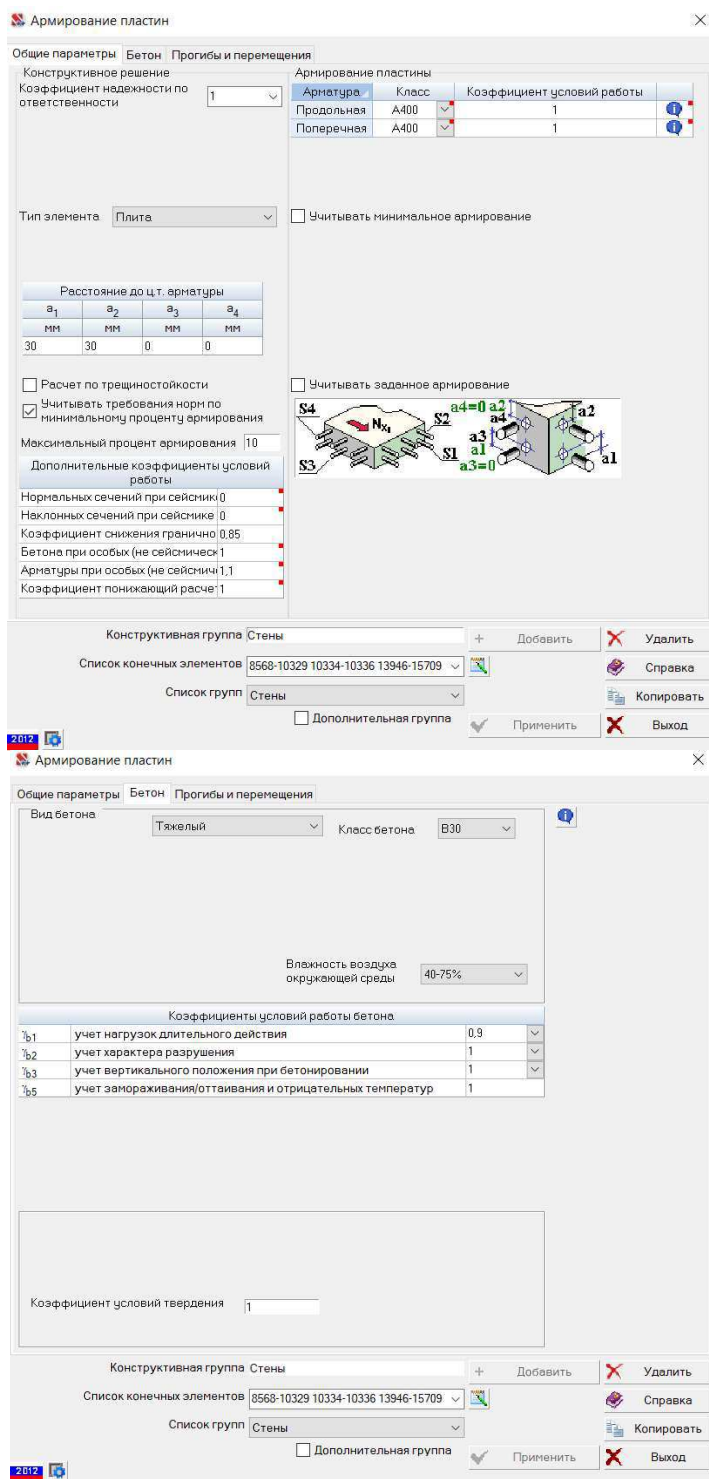


Рисунок 3.32 – Данные армирования для конструктивной группы «Стены ядра»

С помощью постпроцессора ПК SCAD производим расчет подбора арматуры и анализируем полученные результаты. Результаты подбора арматуры представлены на рисунках 3.33 – 3.36.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

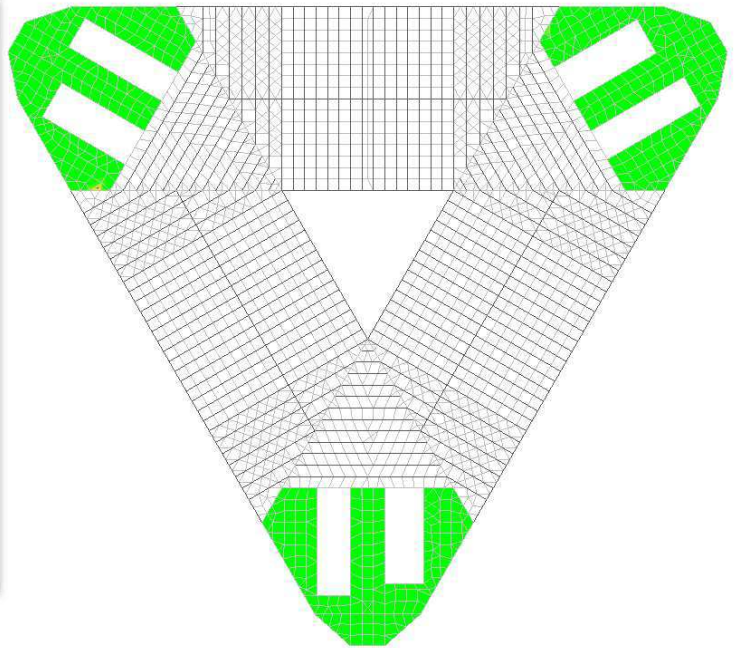
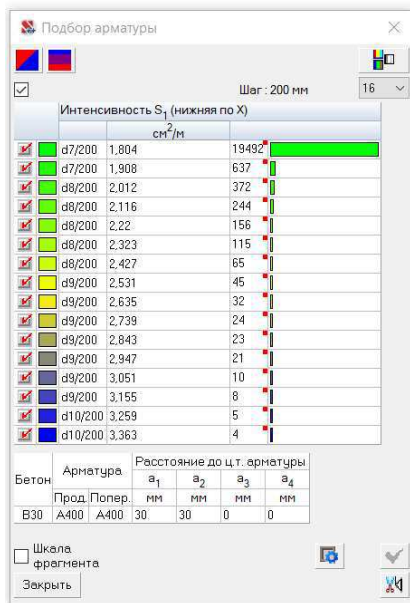


Рисунок 3.33 – Диаметры нижней арматуры плит перекрытия ядер жесткости по оси X при шаге 200 мм

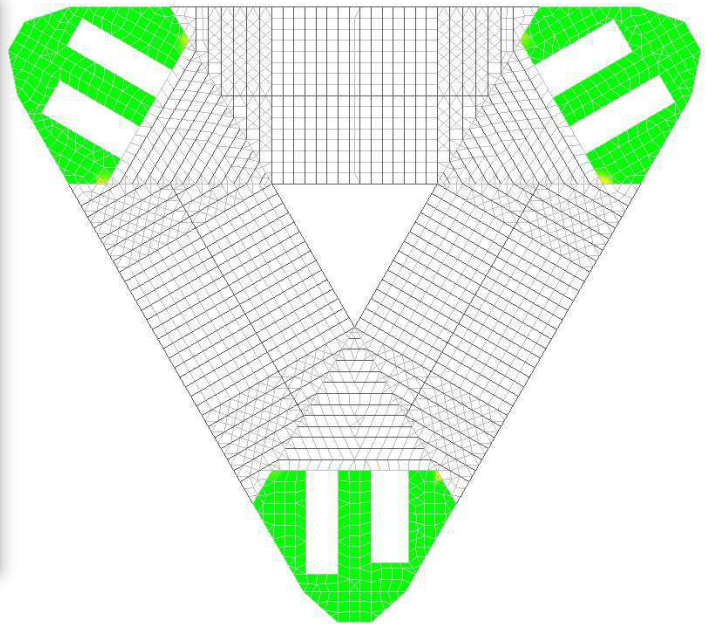
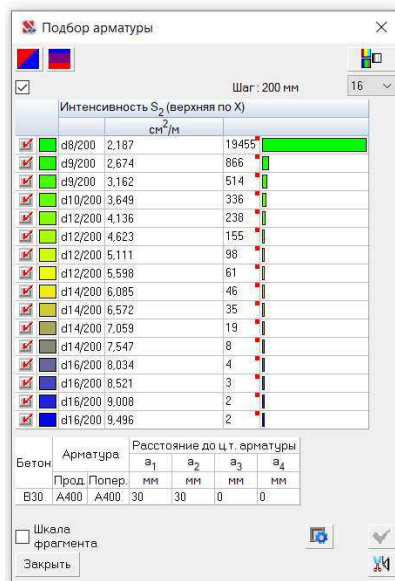


Рисунок 3.34 – Диаметры верхней арматуры плит перекрытия ядер жесткости по оси X при шаге 200 мм

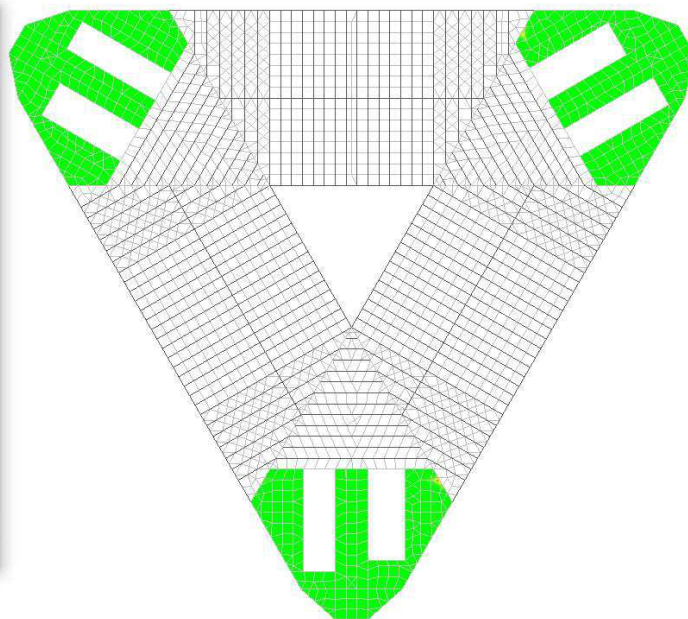
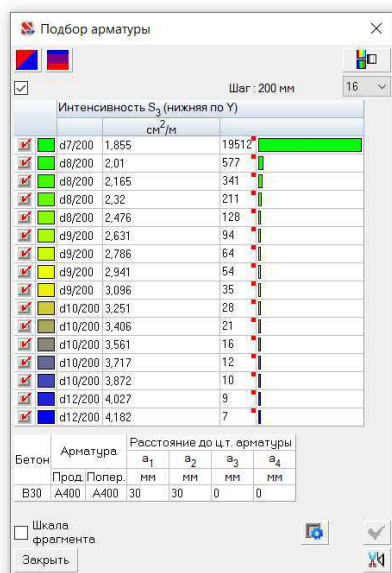


Рисунок 3.35 – Диаметры нижней арматуры плит перекрытия ядер жесткости по оси Y при шаге 200 мм

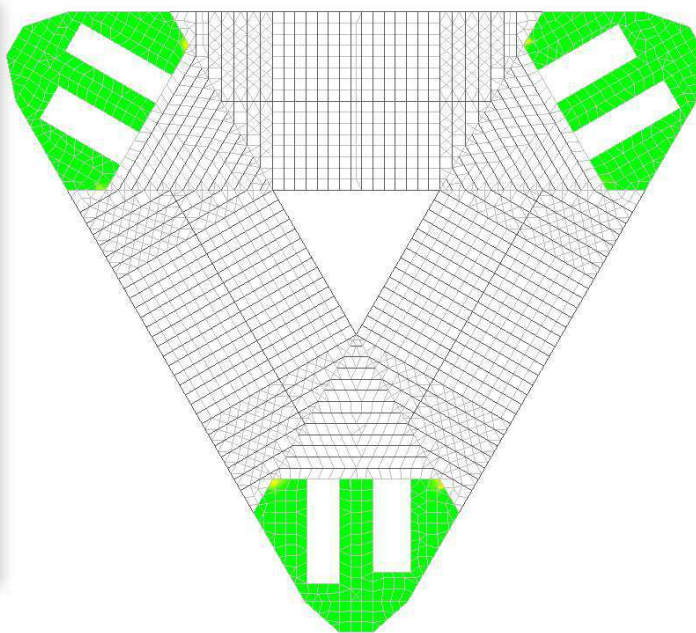
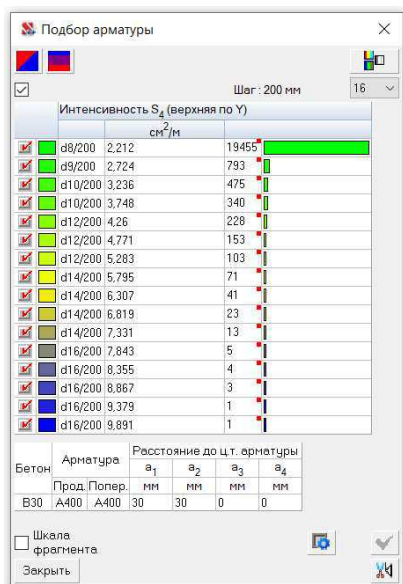


Рисунок 3.36 – Диаметры верхней арматуры плит перекрытия ядер жесткости по оси Y при шаге 200 мм

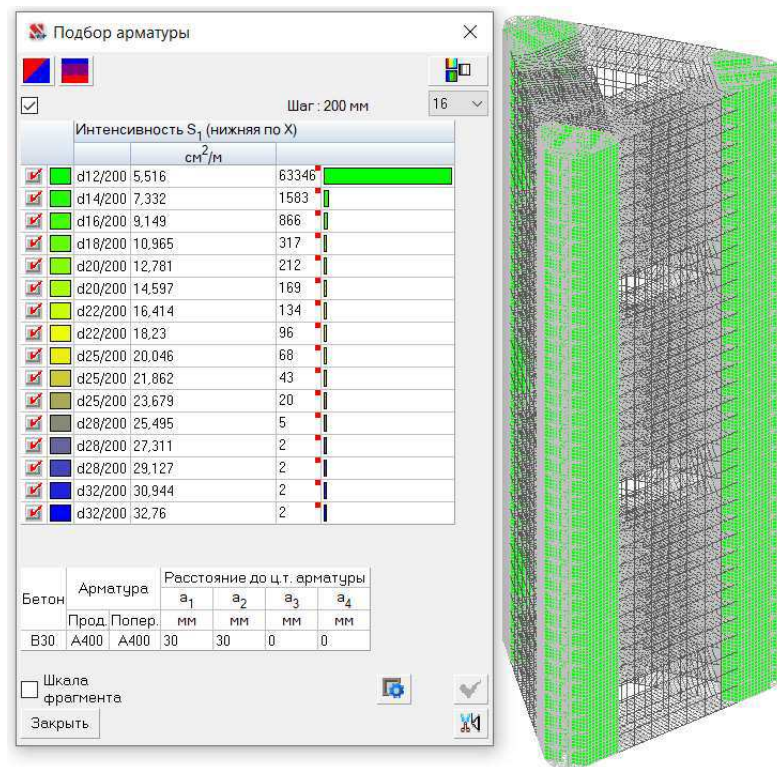


Рисунок 3.37 – Диаметры нижней арматуры стен ядер жесткости по оси X при шаге 200 мм

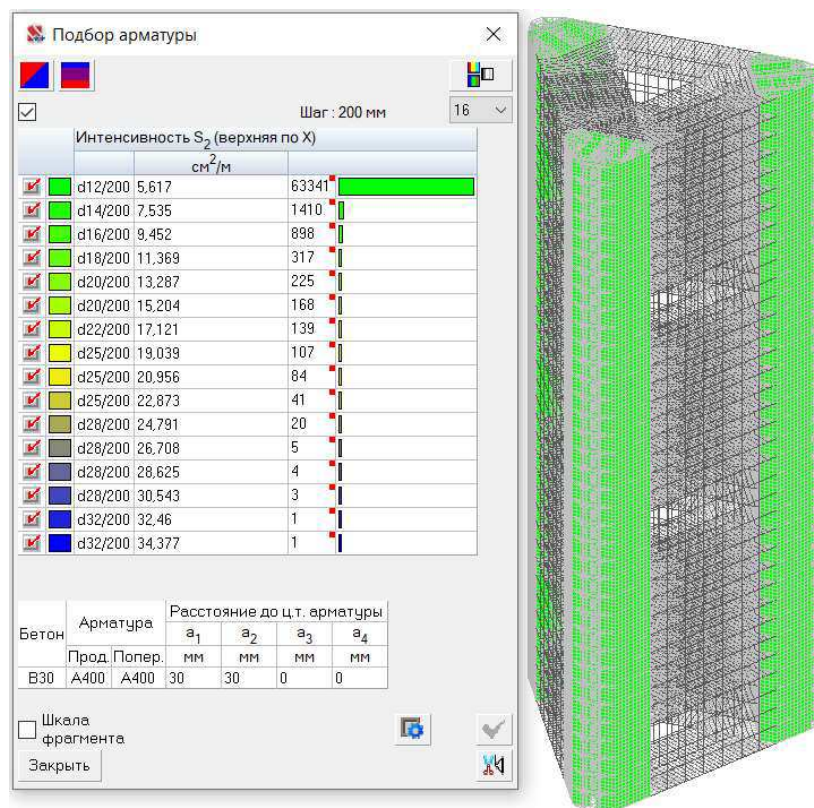


Рисунок 3.38 – Диаметры верхней арматуры стен ядер жесткости по оси X при шаге 200 мм

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

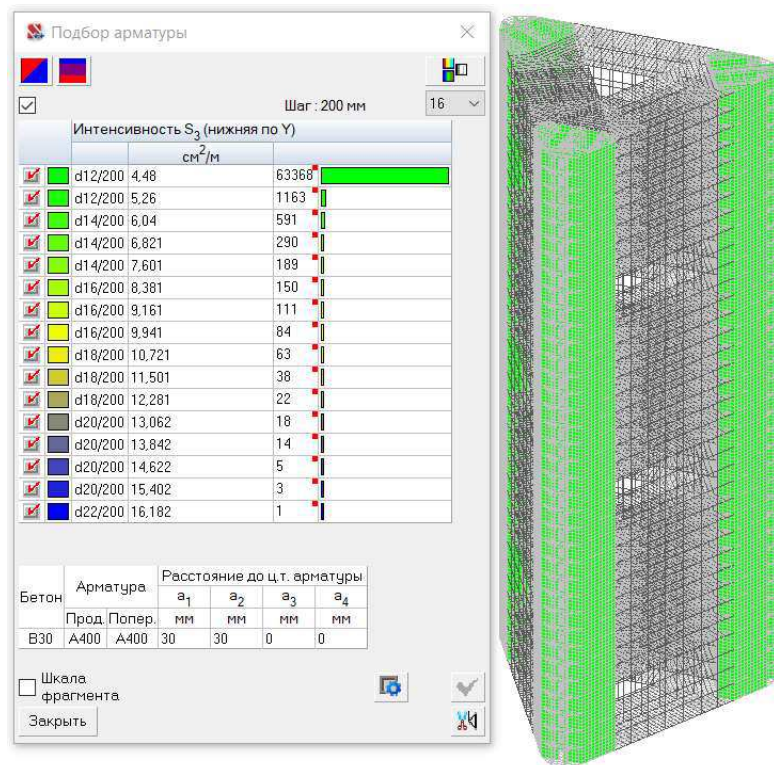


Рисунок 3.39 – Диаметры нижней арматуры стен ядер жесткости по оси Y при шаге 200 мм

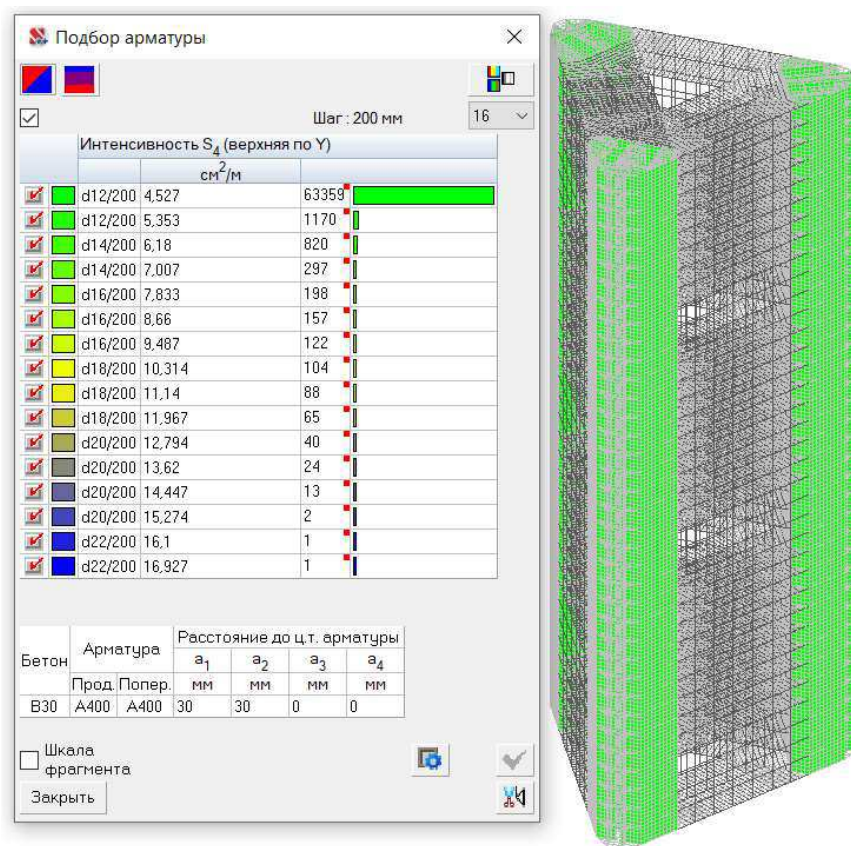


Рисунок 3.40 – Диаметры верхней арматуры стен ядер жесткости по оси Y при шаге 200 мм

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

Основная рабочая арматура для плит перекрытия ядер жесткости принята диаметром 12 мм, для стен ядер жесткости 22 мм. Схема расположения арматуры представлена на листах 8 и 9 графической части.

### 3.5 Расчет сталежелезобетонного перекрытия

Плита: бетон класса В30 ( $R_b = 17 \text{ МПа}$ ,  $R_{bt} = 1,15 \text{ МПа}$ ,  $E_b = 32500 \text{ МПа}$ )  
 Стальная балка: двутавр 10Б1, сталь С345 ( $R_y = 340 \text{ МПа}$ ,  $E_s = 206000 \text{ МПа}$ )  
 На стадии монтажа устойчивость сжатого пояса стальной балки обеспечена соединением с профилированным настилом. При сборе нагрузок на стадии монтажа предполагается наименее благоприятный расчетный случай, когда настил работает по неразрезной двухпролётной схеме – нагрузки, передающиеся на стальную балку через настил, увеличены умножением на коэффициент неразрезности настила 1,25. В сбор нагрузок включена дополнительная нагрузка от собственного веса бетона, возникающая вследствие прогиба настила. Определение приведённой толщины бетона:

$$h_{b,eq} = h_b + h_f \quad (3.2)$$

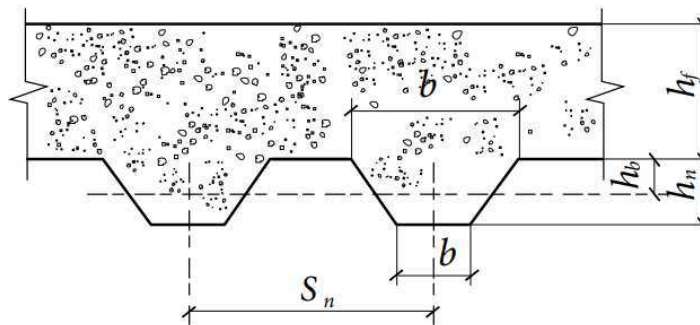


Рисунок 3.41 – Схема для определения приведенной толщины бетона

С учетом геометрических характеристик настила Н75 – 0,8:

$$h_f = 125 \text{ мм}, h_n = 75 \text{ мм}, b = 90 \text{ мм}, b' = 138 \text{ мм}, S_n = 188 \text{ мм};$$

$$h_b = \frac{b + b'}{2S_n} \cdot h_n = \frac{90 + 138}{2 \cdot 188} \cdot 75 = 46 \text{ мм};$$

$$h_{b,eq} = h_b + h_f = 125 + 46 = 171 \text{ мм};$$

Таблица 3.2 – Нагрузки на стадии монтажа (начало)

№ п/п	Вид нагрузки	Нормативное значение, кПа	$\gamma_f$	Расчетное значение, кПа
1	Железобетонная плита приведенной толщиной 171 мм	4,28	1,2	5,14
2	Несъемная опалубка (настил Н75-750-0,8)	0,11	1,05	0,12
3	Стальные балки 10Б1	0,03	1,05	0,03
4	Монтажная нагрузка (выгрузка бетона бетоноводами)	0,5	1,3	0,65

Окончание таблицы 3.2

№ п/п	Вид нагрузки	Нормативное значение, кПа	$\gamma_f$	Расчетное значение, кПа
5	Дополнительна нагрузка от собственного веса бетона	0,32	1,1	0,35
Итого:		5,24		6,29

Равномерно распределённые линейные нагрузки (с учётом неразрезной работы профилированного настила):

нормативная –  $((4,28+0,11+0,5+0,32) \cdot 1,25+0,03) \cdot 1=6,54 \text{ кН/м}$ ;

расчетная –  $((5,14+0,12+0,65+0,35) \cdot 1,25+0,03) \cdot 1=7,86 \text{ кН/м}$ ;

$$M_{\text{монт.}} = \frac{7,86 \cdot 8^2}{8} = 62,88 \text{ кНм.}$$

Проверка прочности стальной балки на изгиб на этапе монтажа.

$$\frac{M}{W} = 62,88 \cdot \frac{10^6}{34200} = 1838,6 \text{ МПа} < 340 \text{ МПа} \text{ – прочность стальной балки}$$

на монтаже не обеспечена.

Меняем сечение балки на 25Б1.

Таблица 3.3 – Нагрузки на стадии монтажа

№ п/п	Вид нагрузки	Нормативное значение, кПа	$\gamma_f$	Расчетное значение, кПа
1	Железобетонная плита приведенной толщиной 171 мм	4,28	1,2	5,14
2	Несъемная опалубка (настил Н75-750-0,8)	0,11	1,05	0,12
3	Стальные балки 25Б1	0,08	1,05	0,09
4	Монтажная нагрузка (выгрузка бетона бетоноводами)	0,5	1,3	0,65
5	Дополнительна нагрузка от собственного веса бетона	0,32	1,1	0,35
Итого:		5,28		6,34

Равномерно распределённые линейные нагрузки (с учётом неразрезной работы профилированного настила):

нормативная –  $((4,28+0,11+0,5+0,32) \cdot 1,25+0,08) \cdot 1=6,59 \text{ кН/м}$ ;

расчетная –  $((5,14+0,12+0,65+0,35) \cdot 1,25+0,09) \cdot 1=7,92 \text{ кН/м}$ ;

$$M_{\text{монт.}} = \frac{7,92 \cdot 8^2}{8} = 63,36 \text{ кНм.}$$

Проверка прочности стальной балки на изгиб на этапе монтажа.



$\frac{M}{W} = 63,36 \cdot \frac{10^6}{285300} = 222,08 \text{ МПа} < 340 \text{ МПа}$  – прочность стальной балки на монтаже обеспечена.

В таблице 3.4 приведены постоянные нагрузки на стальную балку, которые будут учитываться при определении суммарных усилий в сталежелезобетонном сечении.

Таблица 3.4 – Постоянные нагрузки на стальную балку

№ п/п	Вид нагрузки	Нормативное значение, кПа	$\gamma_f$	Расчетное значение, кПа
1	Железобетонная плита приведенной толщиной 171 мм	4,28	1,2	5,14
2	Несъемная опалубка (настил Н75-750-0,8)	0,11	1,05	0,12
3	Стальные балки 25Б1	0,08	1,05	0,09
4	Дополнительна нагрузка от собственного веса бетона	0,32	1,1	0,35
Итого:		4,79		5,7

Равномерно распределённые линейные нагрузки:

нормативная –  $((4,28+0,11+0,32) \cdot 1,25+0,08) \cdot 1=5,97 \text{ кН/м}$ ;

расчетная –  $((5,14+0,12+0,35) \cdot 1,25+0,09) \cdot 1=7,1 \text{ кН/м}$ ;

$$M_1 = 7,1 \cdot \frac{8^2}{8} = 56,8 \text{ кНм.}$$

Таблица 3.5 – Временные нагрузки на стальную балку

№ п/п	Вид нагрузки	Нормативное значение, кПа	$\gamma_f$	Расчетное значение, кПа
1	Нагрузка от людей и оборудования (по СП20.133330)	2	1,2	2,4
2	Вес перегородок	1	1,2	1,2
Итого:		3		3,6

Равномерно распределённые линейные нагрузки:

нормативная –  $(2+1) \cdot 1=3 \text{ кН/м}$ ;

расчетная –  $(2,4+1,2) \cdot 1=3,6 \text{ кН/м}$ .

Изгибающий момент в стальной балке от расчётных временных нагрузок:

$$M_2 = 3,6 \cdot \frac{8^2}{8} = 28,8 \text{ кНм.}$$

Геометрические характеристики сечения сталежелезобетонной балки. Отношение пролёта балки к шагу балок:

$$\frac{L}{B} = \frac{8000 \text{ мм}}{1000 \text{ мм}} = 8 > 4B = 4 \cdot 1000 = 4000 \text{ мм.}$$

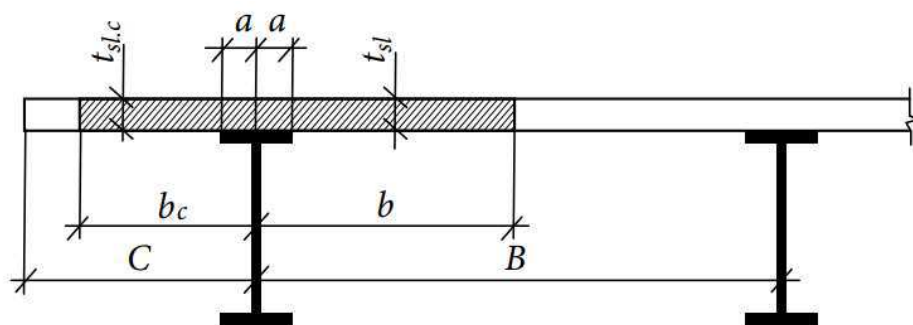


Рисунок 3.42 – Схема для определения расчетного значения свеса плиты

В соответствии с [10, п. 4.4.4.9], расчётное значение свеса плиты определяем по следующим условиям:

$$\frac{B}{2} = 500 \text{ мм.}$$

Таким образом, расчётное значение свеса плиты принимаем 500 мм, ширина плиты, учитываемая в расчёте, составит  $b_{sl} = 2 \cdot 500 \text{ мм} = 1000 \text{ мм}$ .

Модуль деформации бетона с учётом ползучести бетона определяем по [33]:

$$E_{b,\tau} = \frac{E_b}{1 + \varphi_{b,cr}}. \quad (3.3)$$

Для бетона В30:  $E_b = 32500 \text{ МПа}$ , коэффициент ползучести при относительной влажности окружающей среды 40—75%  $\varphi_{b, cr} = 2,3$ :

$$E_{b,\tau} = \frac{32500}{1 + 2,3} = 9850 \text{ МПа.}$$

Геометрические характеристики сталежелезобетонного сечения определяем, приводя бетон к стали коэффициентом  $\alpha_b$ :

$$\alpha_b = \frac{E_{st}}{E_{b,\tau}} = \frac{206000}{9850} = 20,9.$$

Площадь сечения плиты, учитываемая в расчёте:

$$A_b = t_{sl} \cdot b_{sl} = 125 \cdot 1000 = 125000 \text{ мм}^2.$$

Площадь сечения плиты, приведённая к стали:

$$A_{b,red} = \frac{A_b}{\alpha_b} = \frac{125000}{20,9} = 5981 \text{ мм}^2.$$

Площадь сечения стальной балки  $A_s = 3268 \text{ мм}^2$ .

Площадь сталежелезобетонного сечения

$$A_{red} = A_{b,red} + A_s = 5981 + 3268 = 9249 \text{ мм}^2.$$

Для определения центра тяжести сталежелезобетонного сечения находим статический момент инерции приведённого сечения относительно нижней грани стальной балки.

Расстояния от нижней грани стальной балки:

– до центра тяжести плиты  $248 + 75 + \frac{125}{2} = 385,5 \text{ мм};$

– до центра тяжести стальной балки  $\frac{248}{2} = 124 \text{ мм}.$

Статический момент сталежелезобетонного сечения:

$$S_{red} = S_{b,red} + S_{st} = 5981 \cdot 385,5 + 3268 \cdot 124 = 2305676 + 405232 = 2710908 \text{ мм}^3.$$

Расстояние от нижней грани стальной балки до центра тяжести сталежелезобетонного сечения:

$$y_{c,red} = \frac{S_{red}}{A_{red}} = \frac{2710908}{9249} = 293,1 \text{ мм}.$$

Расстояния от центра тяжести сталежелезобетонного сечения (см. рис. 3):

- до центра тяжести плиты  $Z_{b,red} = 385,5 - 293,1 = 92,4 \text{ мм};$
- до центра тяжести стальной балки  $Z_{st,red} = 293,1 - 124 = 169,1 \text{ мм}$

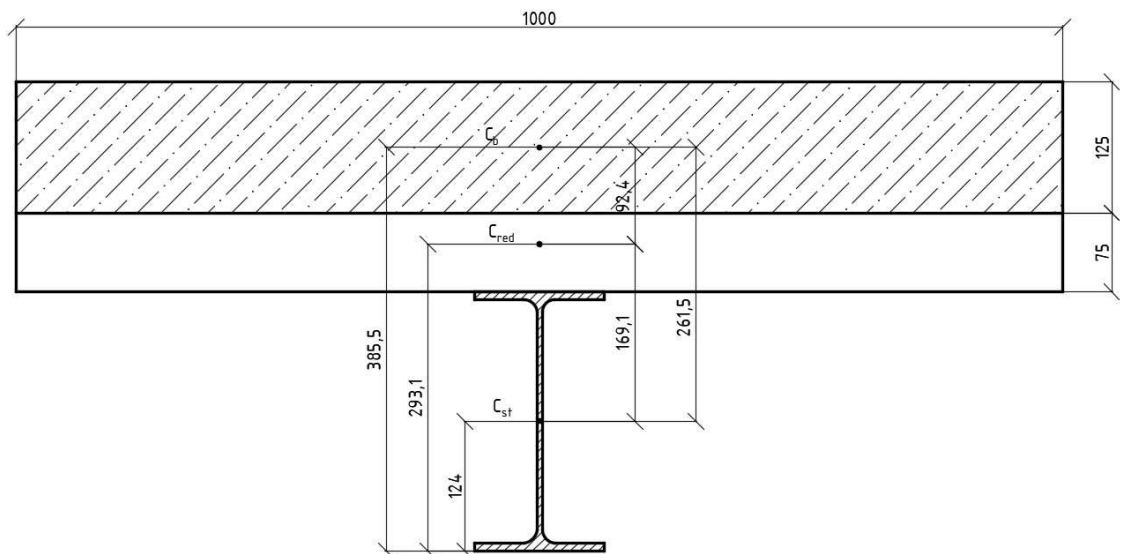


Рисунок 3.43 – Сечение сталежелезобетонной балки

						ДП-08.05.01-2021 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			53

Расстояние от центра тяжести плиты до центра тяжести стальной балки:

$$Z_{b,st} = \frac{248}{2} + 75 + \frac{125}{2} = 261,5 \text{ мм.}$$

Момент инерции стальной балки  $J_{st} = 35371100 \text{ мм}^4$ .

Момент инерции сталежелезобетонного сечения относительно центра тяжести сталежелезобетонного сечения:

$$\begin{aligned} J_{red} &= \frac{b_{sl} \cdot t_{sl}^3}{12} + A_{b,red} \cdot Z_{b,red}^2 + J_{st} + A_{st} \cdot Z_{st,red}^2 = \\ &= \frac{1000}{20,9} \cdot 125^3 \\ &= \frac{1000}{12} + 5981 \cdot 92,4^2 + 35371100 + 3268 \cdot 169,1^2 = \\ &= 7787580 + 51064343 + 35371100 + 93447840 = 187670863 \text{ мм}^4. \end{aligned}$$

Момент сопротивления сталежелезобетонного сечения, вычисленный для центра тяжести железобетонной плиты:

$$W_{b,red} = \frac{J_{red}}{Z_{b,red}} = \frac{187670863}{92,4} = 2031070 \text{ мм}^3.$$

Как уже определено, изгибающий момент первой стадии работы (нагрузку воспринимает стальная часть конструкции)  $M_1 = 56,8 \text{ кНм}$ ; изгибающий момент второй стадии работы (нагрузку воспринимает сталежелезобетонная конструкция)  $M_2 = 28,8 \text{ кНм}$ .

Полный изгибающий момент  $M = M_1 + M_2 = 56,8 + 28,8 = 85,6 \text{ кНм}$ .

Напряжения в плите сталежелезобетонной балки:

$$\begin{aligned} \sigma_b &= \frac{M_2}{\alpha_b \cdot W_{b,red}} - \sigma_{bi} = \frac{28,8 \cdot 10^6}{20,9 \cdot 2031070} - 0 = 0,68 \text{ МПа} < \gamma_{bi} R_b = \\ &= 17 \text{ МПа} \end{aligned}$$

где  $\sigma_{bi}$  – уравновешенные в сталежелезобетонном сечении напряжения от ползучести, усадки бетона и изменений температуры (в данном примере напряжения от усадки и температуры приняты равными нулю, влияние ползучести учтено снижением начального модуля деформации бетона согласно [33]);

$\gamma_{bi}$  – коэффициент условий работы бетона, принимаемый согласно [33].

Условие выполняется, определяем напряжения в верхнем и нижнем поясах стального сечения согласно [10, п. 6.2.1.3].

Напряжения в верхнем поясе стального сечения:

										Лист
										54
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

$$\frac{M - Z_{b,st} N_{bs}}{W_{f2,st}} - \frac{N_{bs}}{A_{st}} = \frac{85,6 \cdot 10^6 - 261,5 \cdot 125000 \cdot 0,68}{774800} - \frac{125000 \cdot 0,68}{3268}$$
$$= 81,79 - 26,01 = 55,78 \text{ МПа} < \gamma_1 \gamma_c R_y = 1,2 \cdot 1 \cdot 340 = 408 \text{ МПа.}$$

где  $N_{bs} = A_b \cdot \sigma_b$ ;  $W_{f2, st} = 774800 \text{ мм}^3$  – момент сопротивления стального сечения для верхнего и нижнего пояса;

$\gamma_c$  – коэффициент условий работы элементов стальных конструкций, принимаемый согласно [34];

Определение вертикальных деформаций от постоянных и длительных нагрузок.

Суммарный прогиб балки:

$$f = f_1 + f_2 \quad (3.4)$$

$f_1$  – прогиб стальной балки от постоянных нагрузок;  $f_2$  – прогиб сталежелезобетонной балки от временных длительных нагрузок.

$$f_1 = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_1 \cdot L^4}{E_{st} \cdot J_{st}};$$

где  $q_1 = 5,97 \text{ кН/м}$  – определено при сборе нагрузок;

$L = 8000 \text{ мм}$  – пролёт балки;

$E_{st} = 206000 \text{ Мпа}$  – модуль упругости стали;

$J_{st} = 35371100 \text{ мм}^4$  – момент инерции стальной балки.

$$f_1 = \frac{5}{384} \cdot \frac{5,97 \cdot 8000^4}{206000 \cdot 35371100} = 29,7 \text{ мм.}$$

$$f_2 = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_2 \cdot L^4}{E_{st} \cdot J_{red}}; \quad (3.5)$$

где  $q_2 = (2 \cdot 0,35 + 1) \cdot 1 = 1,7 \text{ кН/м}$  – определено с учётом коэффициента длительности 0,35 к нагрузке от людей и оборудования согласно [31];

$L = 8000 \text{ мм}$  – пролёт балки;

$E_{st} = 206000 \text{ Мпа}$  – модуль упругости стали;

$J_{red} = 187670863 \text{ мм}^4$  – момент инерции сталежелезобетонного сечения, определено при вычислении геометрических характеристик сталежелезобетонного сечения.

$$f_2 = \frac{5}{384} \cdot \frac{1,7 \cdot 8000^4}{206000 \cdot 187670863} = 1,79 \text{ мм.}$$

$$f = f_1 + f_2 = 29,7 + 1,79 = 31,49 \text{ мм} < [f] = \frac{8000}{217} = 37 \text{ мм.}$$

Расчётный прогиб превышает предельно допустимый. Жесткость обеспечена

					ДП-08.05.01-2021 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		55

### 3.6 Расчет узла сопряжения главной балки с колонной

Требуемая площадь опорного ребра определяется по формуле

$$A_{\text{ор}} = \frac{R_A}{R_p} = \frac{130,46}{478} = 272,9 \text{ мм}^2,$$

где  $R_A$  – опорная реакция балки, кН;

$R_p$  – расчетное сопротивление смятию торцевой поверхности, Н/мм<sup>2</sup>.

Примем толщину ребра  $t_{\text{ор}} = 10 \text{ мм}$  и определим требуемую ширину по формуле

$$b_{\text{ор}} = \frac{A_{\text{ор}}}{t_{\text{ор}}} = \frac{272,9}{10} = 28 \text{ мм}.$$

Принимаем  $b_{\text{ор}} = 120 \text{ мм} > 28 \text{ мм}$ .

Выступающую ниже пояса часть ребра принимаем

$$1,5 \cdot t_{\text{ор}} = 1,5 \cdot 10 = 15 \text{ мм}.$$

Толщина опорного столика определяется по формуле

$$t_{\text{ст}} = t_1 + t_{\text{ор}} + 10 = 10 + 10 + 10 = 30 \text{ мм},$$

где  $t_1$  – толщина прокладки, мм;

$t_{\text{ор}}$  – толщина ребра, мм;

10 мм – расстояние учитывающие неравномерность установки при монтаже.

Ширина опорного столика определяется по формуле

$$b = b_{\text{ор}} + 40 = 120 + 40 = 160 \text{ мм}.$$

Длину опорного столика определяют из условия размещения сварных швов, прикрепляющих его к полке колонны. Каждый из двух швов по боковым граням столика рассчитывается на 2/3 опорной реакции балки, чем учитывается возможная не параллельность торцов балки и столика.

Длина столика при  $K_f = 6 \text{ мм}$  определяется по формуле

$$l_{\text{тв}} = \frac{2/3 \cdot R_A}{\beta_f \cdot k_f \cdot R_{\text{wf}} \cdot \gamma_c \cdot \gamma_{\text{wf}}} + 10 = \frac{2/3 \cdot 125,38 \cdot 10^3}{0,8 \cdot 6 \cdot 215 \cdot 1 \cdot 1} + 10 = 91 \text{ мм},$$

где  $R_A$  – опорная реакция балки, кН;

$\beta_f$  – коэффициент для расчета углового шва по металлу шва;

									Лист
									56
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

$R_{wf}$  – расчетное сопротивление углового шва срезу по металлу шва;

$\gamma_{wf}$  – коэффициент надежности.

Принимаем размеры столика 160x100x30 мм из стали С345.

Крепление опорного ребра к полке колонны выполняем на 4-х болтах нормальной точности (класс точности В) диаметром 18 мм (М18). Диаметр отверстий под болты 20 мм.

Узел сопряжения главной балки с колонной показан на рисунке 3.44.

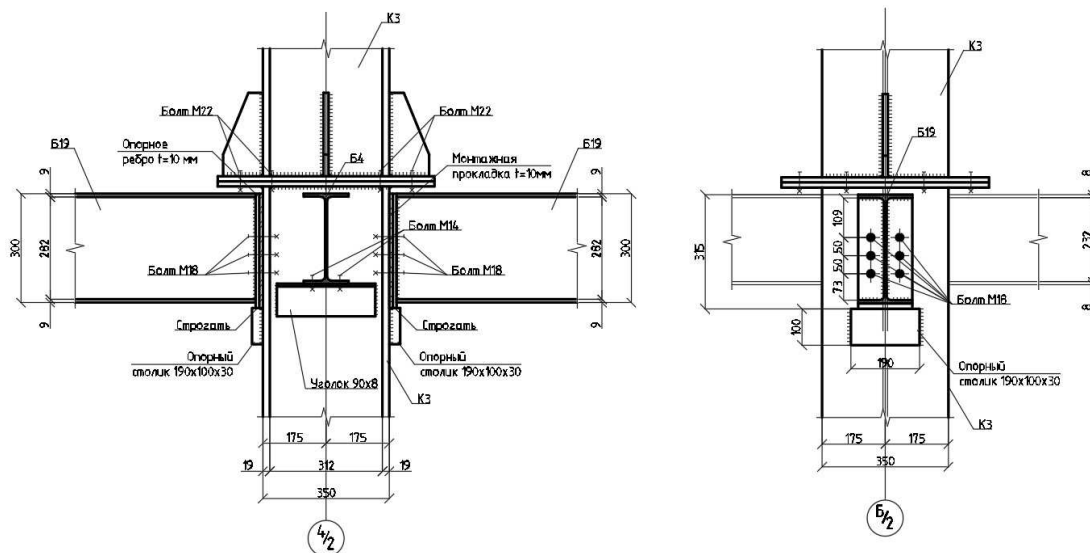


Рисунок 3.44 – Узел сопряжения главной балки с колонной

					ДП-08.05.01-2021 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		57

#### **4 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства**

##### **4.1 Общие сведения, оценка инженерно-геологических условий площадки строительства**

За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола первого этажа, соответствующий абсолютной отметке 139,3 м. Грунтовые воды на отметке -3,0 м. Инженерно-геологический разрез приведен на рисунке 4.1.

Физико-механические свойства грунтов представлены в таблице 4.1.

Необходимо разработать два варианта плитно-свайного фундамента: на забивных и буронабивных сваях. Сделать технико-экономическое сравнение вариантов.

					ДП-08.05.01-2021 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		58



Таблица 4.1 – Физико-механические свойства грунтов

№	Наименование грунта	$h, м$	$W, д.е.$	$e, д.е.$	Плотность, т/м <sup>3</sup>			$\gamma, кН/м^3$	$\gamma_{sb}, кН/м^3$	$S_r, д.е.$	Расчетные характеристики			$R_0, кПа$
					$\rho$	$\rho_s$	$\rho_d$				$\varphi^0, град$	$C, кПа$	$E, МПа$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Насыпной грунт	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Песок средней крупности, средней плотности сложения, средней степени водонасыщения	2,3	0,12	0,58	1,88	2,66	1,68	18,8	10,48	0,55	37,1	1,7	37	500
3	Песок мелкий, средней плотности сложения, средней степени водонасыщения	1	0,2	0,68	1,9	2,66	1,58	19,0	9,88	0,78	30,8	ë,4	15	250
4	Песок мелкий, средней плотности сложения, водонасыщенный	6	0,26	0,68	1,99	2,66	1,58	19,88	9,86	1	30,8	1,4	25	200
5	Песок крупный, средней плотности сложения, водонасыщенный	7,5	0,24	0,63	2,02	2,66	1,63	20,18	10,18	1	38,4	0,2	32	600

где  $h$  – толщина слоя;  $W$  – влажность;  $e$  – коэффициент пористости;  $\rho$  – плотность грунта;  $\rho_s$  – плотность частиц грунта;  $\rho_d$  – плотность сухого грунта;  $\gamma$  – удельный вес;  $\gamma_{sb}$  – удельный вес под водой;  $S_r$  – степень влажности;  $\varphi$  – угол внутреннего трения;  $C$  – удельное сцепление грунта;  $E$  – модуль деформации;  $R_0$  – расчетное сопротивление грунта.

## 4.2 Глубина заложения фундамента

Глубина заложения подошвы фундамента зависит от конструктивного решения подземной части здания и глубины промерзания.

Нормативная глубина сезонного промерзания по [30, 35] для песков средней крупности в г. Красноярске 2,5 м. Расчетная глубина промерзания определяется по формуле

$$d_f = k_n \cdot d_{fn} \quad (4.1)$$

где  $d_{fn}$  – нормативная глубина промерзания песков средней крупности для г. Красноярска;

$k_n$  – коэффициент влияния теплового режима сооружения. Для подвалов или технических подпольев при расчетной среднесуточной температуре воздуха в помещении 20 °С и более принимается равным 0,4.

$$d_f = k_n \cdot d_{fn} = 0,4 \cdot 2,5 = 1 \text{ м.}$$

Отметка чистого пола подвала составляет -3,400 м, высота фундаментной плиты принята равной 1,5 м. Отметки подошвы фундамента под ядро жесткости располагается на отметке -4,900 м. За отметку головы сваи принимаем -4,600, что на 300 мм выше подошвы ростверка.

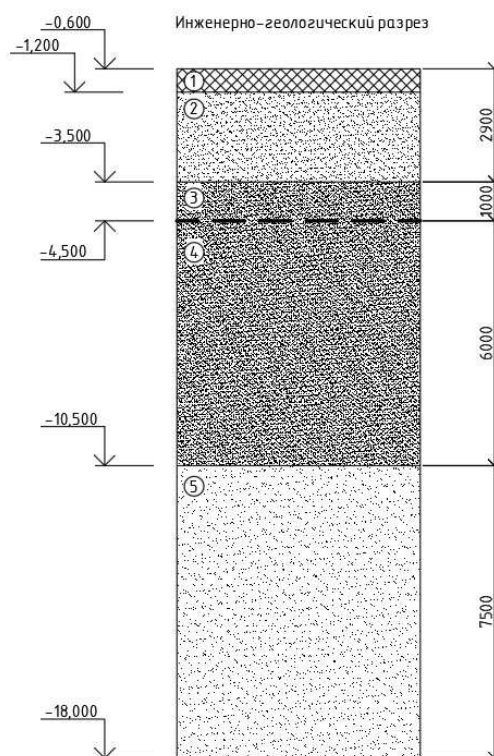


Рисунок 4.1 – Инженерно-геологический разрез

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

### 4.3 Проектирование фундамента на забивных сваях

#### 4.3.1 Определение несущей способности забивной сваи

В качестве несущего слоя принимаем песок крупный. Заглубление свай в песок крупный должно быть не менее 1 метра, поэтому принимаем длину свай 7 метров, с квадратным сплошным сечением 300x300 мм, тогда маркировка сваи будет С70.30-4. Отметка нижнего конца сваи равна -11,600

Несущую способность забивной сваи С70.30 по грунту основания  $F_d$ , кН, определяют по формуле

$$F_d = \gamma_c \cdot \left( \gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \sum_i^h \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i \right), \quad (4.2)$$

где  $\gamma_c$  – коэффициент условий работы сваи в грунте;

$R$  – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа;

$f_i$  – расчетное сопротивление  $i$ -го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, кПа;

$h_i$  – толщина  $i$ -го слоя грунта у боковой поверхности сваи, м;

$A$  – площадь поперечного сечения нижнего конца сваи, м<sup>2</sup>;

$u$  – периметр сваи, м;

$\gamma_{cR}, \gamma_{cf}$  – коэффициенты условий работы соответственно под нижним концом и на боковой поверхности, учитывающие способ погружения, а также составных свай забивкой без лидерных скважин и подмыва.

Расчет несущей способности висячей сваи ведется по формуле (4.2), используя форму, представленную на рисунке 4.2.

Принимаем:  $\gamma_c = 1$ ;  $R = 7855$  кПа;  $\gamma_{cR} = 1$ ;  $\gamma_{cf} = 1$ ;  $A = 0,09$  м<sup>2</sup>;  
 $u = 1,2$  м;  $\sum f_i \cdot h_i = 317,36$  кН/м.

Подставим в формулу (4.2), получим:

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 7855 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot 1 \cdot 317,36) = 1087,78 \text{ кН.}$$

Для определения числа свай в фундаменте необходимо назначить допускаемую нагрузку на одну сваю. Ориентировочные ее значения равны  $f_d/\gamma_k$ , где  $\gamma_k$  – коэффициент надежности, принимаемый равным 1,4. Таким образом, допускаемая нагрузка на одну сваю составляет 776,98 кН.

В ряде случаев расчет завышает несущую способность сваи. Также могут снизить несущую способность дефекты, полученные при погружении свай (недобивки до проектных отметок, разрушение материала и др.). Поэтому при больших значениях допускаемых нагрузок, полученных расчетом, их ограничивают, принимая значения не больше 600 кН для свай, заглубленных нижним концом в песчаные грунты, согласно [35, табл. 1].

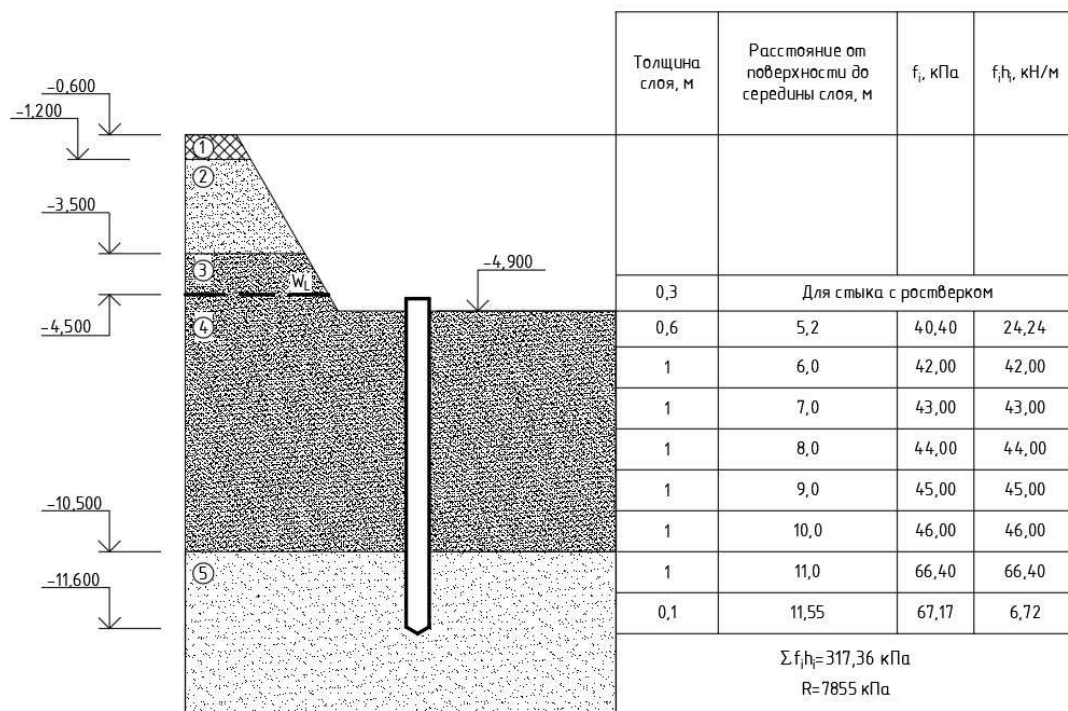


Рисунок 4.2 – Определение несущей способности свай

### 4.3.2 Определение количества свай в ростверке

Число свай в фундаменте устанавливается исходя из условия максимального использования их несущей способности по формуле:

$$n = N_{max} / \left( \frac{F_d}{\gamma_k} - \bar{A} \cdot d_p \cdot \gamma_{mt} \right), \quad (4.3)$$

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

$\bar{A}$  – площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю, м<sup>2</sup>;

$\gamma_{mt}$  – средний удельный вес ростверка и грунта на его обрезах, кН/м<sup>3</sup>;

$d_p$  – глубина заложения ростверка, м.

Принимаем:  $F_d/\gamma_k = 600$  кН,  $N_{max} = 1243748,68$  кН,  $\bar{A} = 0,09$  м<sup>2</sup>,  $\gamma_{mt} = 20$  кН/м<sup>3</sup>,  $d_p = 4,90$  м.

$$n = \frac{1243748,68}{600 - 0,9 \cdot 4,9 \cdot 20} = 2431 \text{ шт.}$$

Расстояние между осями соседних свай должно быть не менее  $3d$ , принимаем 1100 мм, свесы фундаментной плиты за наружные грани свай составляют 150 мм. Ростверк в плане имеет треугольную форму, площадь 3157,33 м<sup>2</sup>. Общее количество свай с учетом их расположения 2576 шт.

Сопряжение ростверка со сваями – жесткое, заделка головы сваи в монолитный ростверк на глубину 300 мм, арматура замоноличивается в ростверк на 250 мм (Ø20 А400).

Класс бетона ростверка по прочности на сжатие В30. Армирование фундаментной плиты осуществлять сетками из стержней арматуры А400.

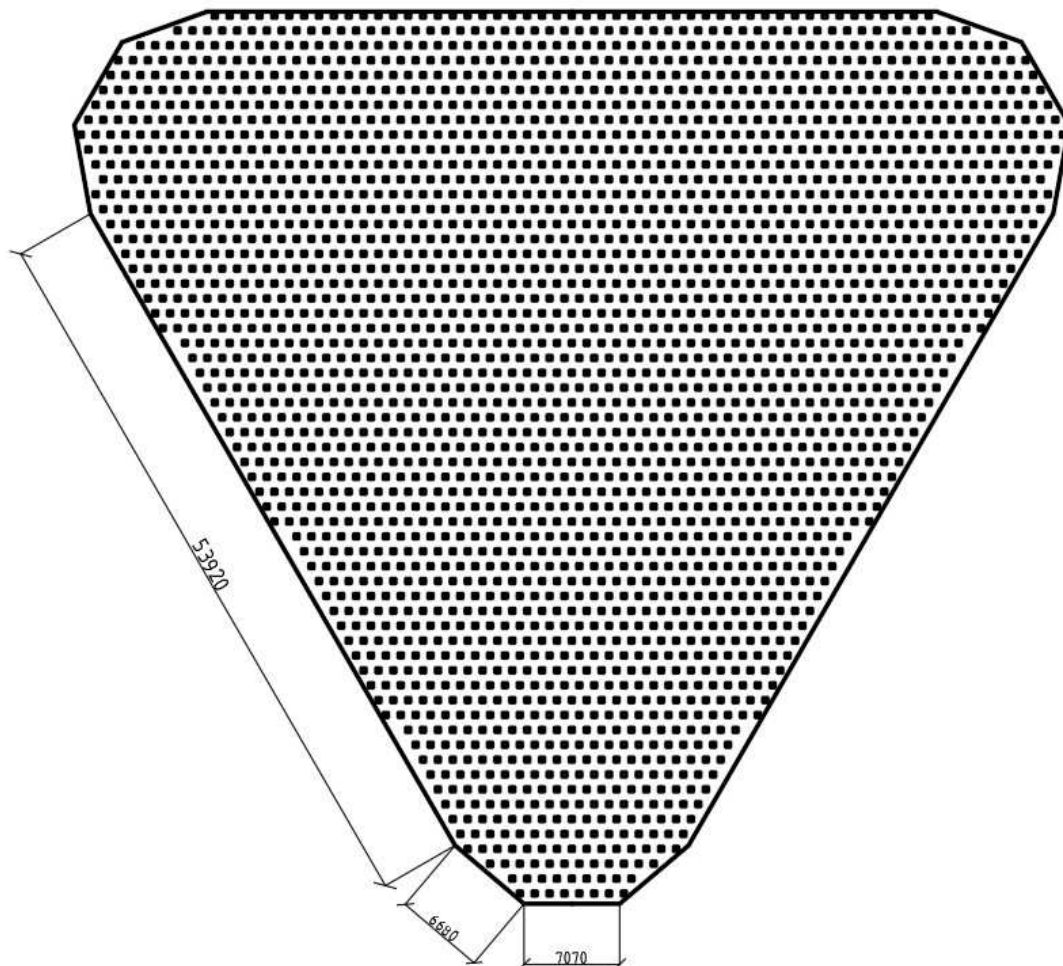


Рисунок 4.3 – Схема расположения забивных свай

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

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

$$N_c \leq F_d / \gamma_k, \quad (4.4)$$

где  $N_c$  – наибольшая расчетная нагрузка, передаваемая на сваю, кН  
 $F_d / \gamma_k$  – то же, что и в формуле (4.3), кН.

$$N_c = N' / n, \quad (4.5)$$

где  $N'$  - расчетное усилие в неблагоприятных сочетаниях и комбинациях, при котором расчетное усилие в свае наибольшее, кН;

$n$  – число свай в фундаменте.

$$N_c = 1243748,68/2576 = 482,82 \text{ кН.}$$

482,82 кН < 600 кН, следовательно, условие выполняется.

#### 4.3.4 Выбор сваебойного оборудования. Назначение расчетного отказа

Определенная несущая способность сваи должна быть подтверждена при забивке достижением сваей расчетного отказа  $S_a$ , который устанавливается по формуле:

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d \cdot (F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0,2 \cdot (m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3}, \quad (4.6)$$

где  $E_d$  – расчетная энергия удара штангового дизель-молота С-330А, кДж;

$A$  – площадь поперечного сечения сваи,  $m^2$ ;

$\eta$  – коэффициент, кН/ $m^2$ ;

$F_d$  – несущая способность сваи, определенная по формуле (4.2), кН.

$m_1$  – полная масса молота,  $m$ ;

$m_2$  – масса сваи,  $m$ ;

$m_3$  – масса наголовника,  $m$ ;

Принимаем:  $E_d = 22$  кДж,  $A = 0,09$   $m^2$ ,  $\eta = 1500$  кН/ $m^2$ ,

$F_d = 600 \cdot 1,4 = 840$  кН,  $m_1 = 4500$  кг,  $m_2 = 2700$  кг,  $m_3 = 200$  кг.

Подставим в формулу (4.6), получим:

$$S_a = \frac{22 \cdot 1500 \cdot 0,09}{840 \cdot (840 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{4500 + 0,2 \cdot (2700 + 200)}{4500 + 2700 + 200} = 0,0034 \text{ м.}$$

Расчетный отказ находится в оптимальных пределах, сваебойное оборудование – штанговый дизель-молот С-330А.

									Лист
									64
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

### 4.3.5 Расчет плиты ростверка на продавливание колонной

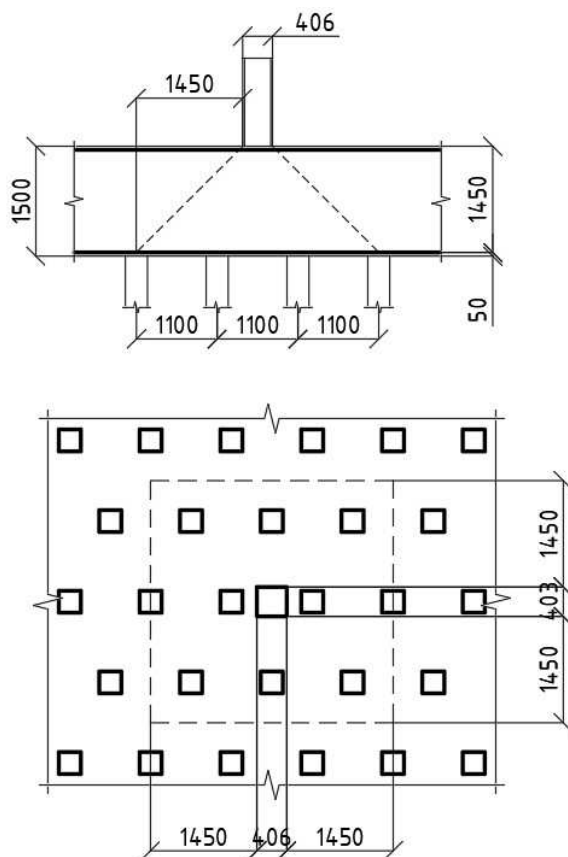


Рисунок 4.4 – Схема образования пирамиды продавливания

При данном расчете условливаются, то пирамида продавливания начинается от дна стакана с гранями, составляющими угол  $45^\circ$  с вертикалью или касающимися внутренних граней свай. Расчет ведут по формуле

$$F \leq 2R_{bt}h_{op} \cdot \left( \frac{h_{op}}{C_1}(b_c + C_2) + \frac{h_{op}}{C_2}(l_c + C_1) \right), \quad (4.7)$$

где  $F$  – продавливающая сила, равная удвоенной сумме усилий в сваях, расположенных с одной наиболее нагруженной стороны от оси колонны и находящихся за пределами нижнего основания пирамиды продавливания; усилия в сваях определяются от нагрузки, приложенной к обрезу ростверка;

$R_{bt}$  – расчетное сопротивление бетона ростверка растяжению;

$h_{op}$  – рабочая высота плиты;

$C_1$  и  $C_2$  – расстояния от грани колонны соответственно с размерами  $b_c$  и  $l_c$  до внутренней грани ближайшего ряда свай, расположенных за пределами пирамиды продавливания (не более  $h_{op}$  и не менее  $0,4h_{op}$ ).

Принимаем:  $R_{bt} = 1,31$  МПа,  $h_{op} = 1,45$  м,  $C_1 = 1,45$  м,  $C_2 = 1,45$  м,  $b_c = 0,403$  м,  $l_c = 0,406$  м,  $F = 3190,44$  кН.

Подставляем в формулу (4.7), получим:

$$F = 3190,44 \text{ кН} < 2 \cdot 1310 \cdot 1,45 \cdot \left( \frac{1,45}{1,45} (0,403 + 1,45) + \frac{1,45}{1,45} (0,406 + 1,45) \right) = 14090,49 \text{ кН.}$$

Условие выполняется.

#### 4.4 Проектирование фундамента на буронабивных сваях

Отметка подошвы фундамента располагается на отметке -4,900 м. За отметку головы сваи принимаем -4,850 м, свая заходит в ростверк на 50 мм.

##### 4.4.1 Определение несущей способности буронабивной сваи

В качестве несущего слоя принимаем песок крупный. Принимаем буронабивные сваи сплошного сечения без уширения, бетонизируемые в скважинах методом обсадной трубы. Длина свай 13 метров, сечение диаметром 400 мм. Отметка нижнего конца сваи равна -17,850 м.

Несущую способность буронабивной сваи по грунту основания  $F_d$ , кН, определяют по формуле

$$F_d = \gamma_c \cdot \left( \gamma_{R,R} \cdot R \cdot A + u \sum_i^h \gamma_{R,f} \cdot f_i \cdot h_i \right), \quad (4.8)$$

где  $\gamma_c$  – коэффициент условий работы сваи в грунте;

$\gamma_{R,R}$  – коэффициент надежности по сопротивлению грунта под нижним концом сваи;

$\gamma_{R,f}$  – коэффициент условий работы грунта на боковой поверхности сваи, зависящий от способа образования скважины и условий бетонирования;

$R$  – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа;

$f_i$  – расчетное сопротивление  $i$ -го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, кПа;

$h_i$  – толщина  $i$ -го слоя грунта у боковой поверхности сваи, м;

$A$  – площадь поперечного сечения нижнего конца сваи, м<sup>2</sup>;

$u$  – периметр сваи, м.

Расчет несущей способности висячей сваи ведется по формуле (4.8), используя форму, представленную на рисунке 4.5.

Принимаем:  $\gamma_c = 1$ ;  $R = 4363,32$  кПа;  $\gamma_{R,R} = 1$ ;  $\gamma_{cf} = 1$ ;

$A = \pi R^2 = 0,126$  м<sup>2</sup>;  $u = 1,26$  м;  $\sum f_i \cdot h_i = 764,95$  кН/м.

Подставим в формулу (4.8), получим:

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 4363,32 \cdot 0,126 + 1,26 \cdot 1 \cdot 764,95) = 1310,64 \text{ кН.}$$

Для определения числа свай в фундаменте необходимо назначить допускаемую нагрузку на одну сваю. Ориентировочные ее значения равны

									Лист
									66
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-08.05.01-2021 ПЗ				



$f_d/\gamma_k$ , где  $\gamma_k$  – коэффициент надежности, принимаемый равным 1,4. Таким образом, допускаемая нагрузка на одну сваю составляет 936,17 кН.

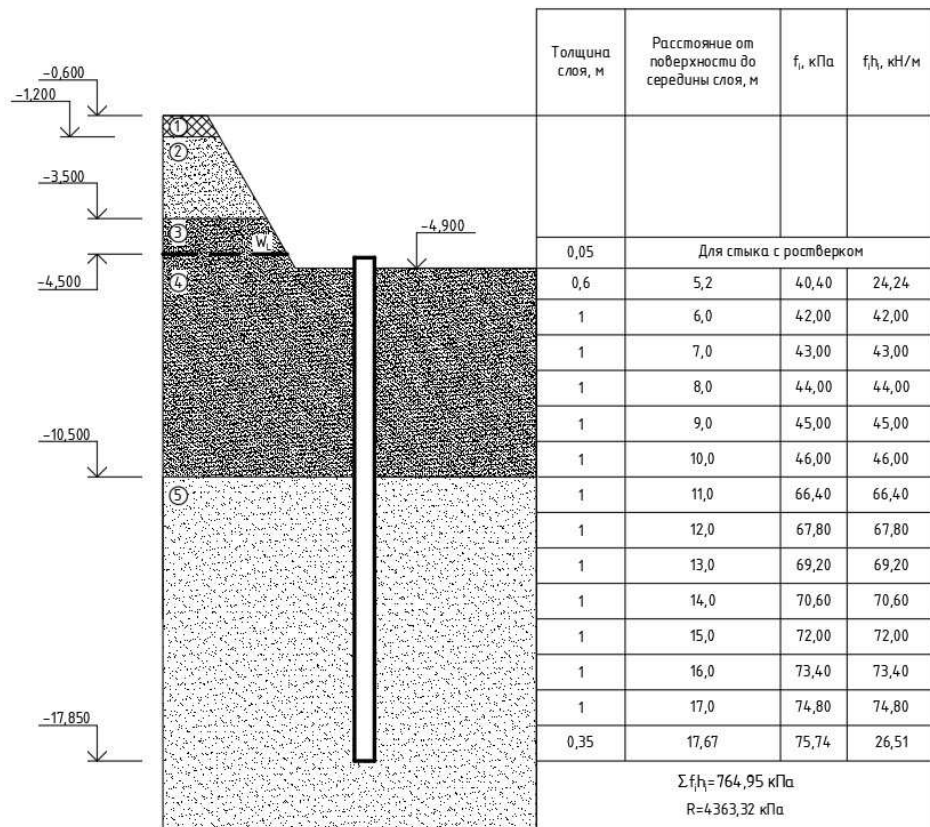


Рисунок 4.5 – Определение несущей способности свай

#### 4.4.2 Определение количества свай в ростверке

Число свай в фундаменте устанавливается исходя из условия максимального использования их несущей способности по формуле (4.3)

Принимаем:  $F_d/\gamma_k = 936,27$  кН,  $N_{max} = 1243748,68$  кН,  $\bar{A} = 1,0$  м<sup>2</sup>,  $\gamma_{mt} = 20$  кН/м<sup>3</sup>,  $d_p = 4,90$  м.

$$n = \frac{1243748,68}{936,27 - 1 \cdot 4,9 \cdot 20} = 1484 \text{ шт.}$$

Расстояние в свету между соседними сваями должно быть не менее 1 м, принимаем 1 м, свесы фундаментной плиты за наружные грани свай составляют 150 мм. Ростверк в плане имеет треугольную форму, площадь 3157,33 м<sup>2</sup>. Общее количество свай с учетом их расположения 1589 шт.

Сопряжение ростверка со сваями – жесткое, заделка головы сваи в монолитный ростверк на глубину 50 мм, арматура замоноличивается в ростверк на 350 мм (Ø20 А400).

Класс бетона ростверка по прочности на сжатие В30. Армирование фундаментной плиты осуществлять сетками из стержней арматуры А400.

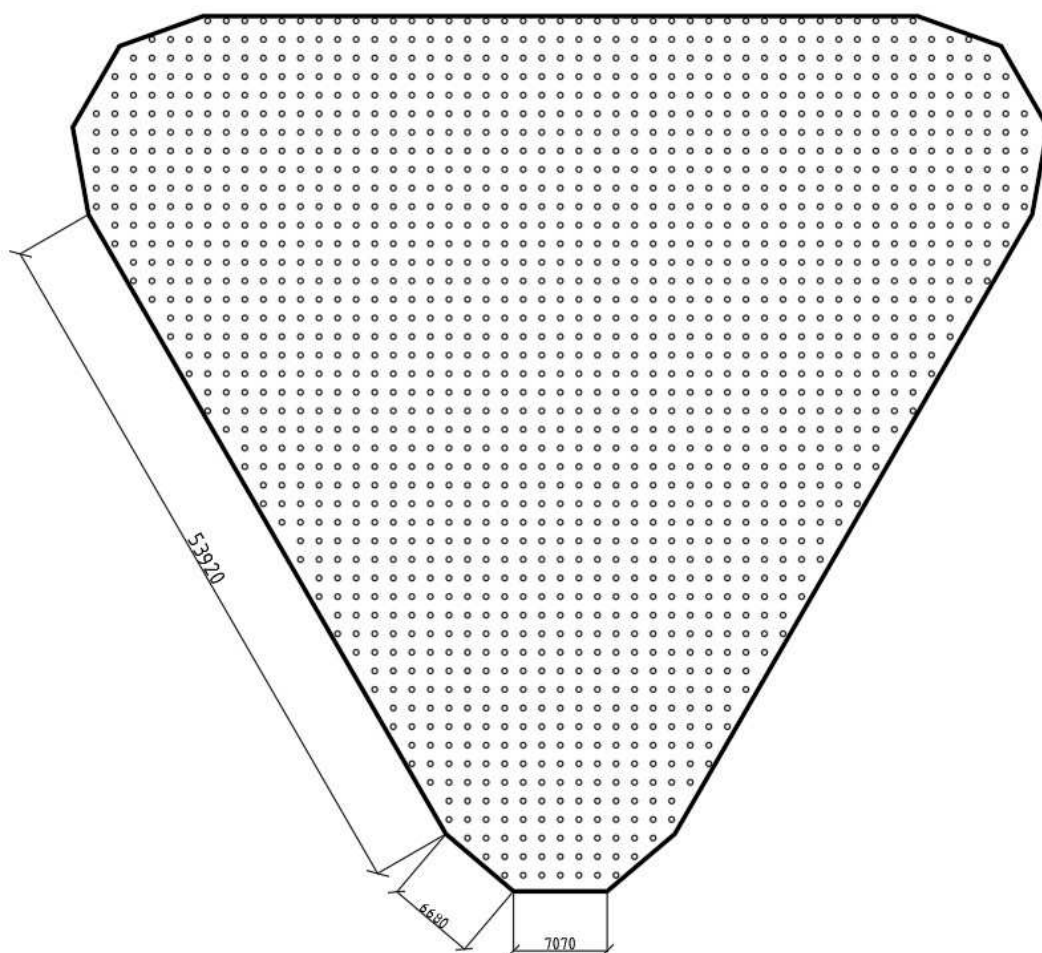


Рисунок 4.6 – Схема расположения буронабивных свай

#### 4.5 Технико-экономическое сравнение вариантов

Технико-экономическое сравнение вариантов представлено в таблицах 4.2 и 4.3.

Таблица 4.2 – Работы по устройству фундамента из забивных свай (начало)

Шифр	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Расценки, руб.	Стоимость, руб.	Трудоемкость, чел/ч; ед/общ
1	2	3	4	5	6	7
Земляные работы						
E2-1-5	Срезка растительного слоя бульдозером ДЗ-8	1000 м <sup>2</sup>	4,41	0,84	3,71	3,93

## Окончание таблицы 4.2

1	2	3	4	5	6	7
Земляные работы						
E2-1-11	Разработка грунта в котлованах одноковшовыми экскаваторами, оборудованными обратной лопатой с ковшом с зубьями (0,5 м <sup>3</sup> ) с погрузкой в транспортные средства	100 м <sup>3</sup>	189,68	3,07	582,33	550,08
E2-1-34	Засыпка котлована бульдозером ДЗ-8 на тракторе Т-100	100 м <sup>3</sup>	41,01	0,371	15,22	14,36
E2-1-31	Уплотнение грунта самоходным катком ДУ-31А	1000 м <sup>2</sup>	3,16	1,38	4,36	4,1
Свайные работы						
E12-28	Вертикальное погружение одиночных свай гусеничными копрами	1 свая	2576	1,44	3709,44	3941,28
E12-39	Срубка голов одиночных свай	1 свая	2576	0,203	522,93	747,04
Бетонные работы						
E4-1-44	Установка арматурных сеток краном	1 сетка	136	1,42	193,12	285,6
E4-1-49	Укладка бетонной смеси в конструкцию фундаментной плиты	1 м <sup>3</sup>	4735,99	0,236	1117,69	1562,88
Итого:					6148,79	7109,26

Таблица 4.3 – Работы по устройству фундамента из буронабивных свай (начало)

Шифр	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Расценки, руб.	Стоимость, руб.	Трудоемкость, чел/ч; ед/общ
1	2	3	4	5	6	7
Земляные работы						
E2-1-5	Срезка растительного слоя бульдозером ДЗ-8	1000 м <sup>2</sup>	4,41	0,84	3,71	3,93
E2-1-11	Разработка грунта в котлованах одноковшовыми экскаваторами, оборудованными обратной лопатой с ковшом с зубьями (0,5 м <sup>3</sup> ) с погрузкой в транспортные средства	100 м <sup>3</sup>	189,68	3,07	582,33	550,08
E2-1-34	Засыпка котлована бульдозером ДЗ-8 на тракторе Т-100	100 м <sup>3</sup>	41,01	0,371	15,22	14,36
E2-1-31	Уплотнение грунта самоходным катком ДУ-31А	1000 м <sup>2</sup>	3,16	1,38	4,36	4,1
Свайные работы						
E12-68	Перемещение буровой установки от скважины к скважине	1 пер.	1589	0,312	495,77	619,7
E12-68	Бурение скважины	1 м	20657	0,432	8923,82	11154,78
E12-72	Установка арматурных каркасов в скважины	1 к.	1589	0,408	648,31	762,72
E12-74	Установка бетонолитной трубы	1 тр.	1589	0,587	932,74	1096,41
E12-74	Бетонирование свай	1 м <sup>3</sup>	2602,78	0,153	398,22	468,5
E12-74	Снятие бетонолитной трубы	1 тр.	1589	0,357	567,27	667,38

Окончание таблицы 4.3

1	2	3	4	5	6	7
Бетонные работы						
E4-1-44	Установка арматурных сеток краном	1 сетка	136	1,42	193,12	285,6
E4-1-49	Укладка бетонной смеси в конструкцию фундаментной плиты	1 м <sup>3</sup>	4735,99	0,236	1117,69	1562,88
Итого:					13882,57	17190,44

По результатам технико-экономического сравнения видно, что устройство свайного фундамента из забивных свай более экономично и менее трудоемко, чем устройство свайного фундамента из буронабивных свай. Кроме того, при использовании забивных свай запас прочности и надежности гораздо выше, поскольку их изготовление происходит на заводе железобетонных изделий с контролем качества продукции.

						ДП-08.05.01-2021 ПЗ	Лист
							71
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

## 5 Технология строительного производства

### 5.1 Технологическая карта на устройство монолитных железобетонных стен ядра жесткости

#### 5.1.1 Область применения

Настоящая технологическая карта разработана на устройство монолитных железобетонных стен ядра жесткости одного этажа здания.

В пределах одного этажа находится 3 монолитных железобетонных ядра жесткости. Ядро жесткости имеет сложную геометрическую форму в плане. Для устройства стен ядра жесткости используется бетон В30, F100, W4 по [26], армирование стен выполнено отдельными стержнями 22-А400 и 8-А240 по [36], соединенными между собой стальной отоженной вязальной проволокой диаметром 0,8-1,0 мм. По всей площади стен армирование выполняется с шагом 200 мм. Так же в стены ядра жесткости будут монтироваться закладные детали для дальнейшего монтажа стальных балок.

В технологической карте принят вариант подачи и укладки бетонной смеси с помощью бетононасоса.

Погрузочно-разгрузочные работы, арматурные и опалубочные работы выполняются с использованием башенного приставного крана.

В перечень работ, которые рассматриваются в технологической карте, входят:

#### 1) Арматурные работы:

- заготовка арматурных стержней необходимой длины;
- транспортировка в зону укладки арматурных изделий, фиксаторов, закладных деталей, проеомообразователей, ПВХ – трубок;
- установка вертикальных отдельных арматурных стержней с вязкой стыков проволокой;
- устройство разбивочной основы из направляющих горизонтальных стержней;
- установка горизонтальных отдельных арматурных стержней с вязкой стыков проволокой;
- установка стержней усиления согласно рабочему проекту;
- установка закладных деталей, проёмообразователей, каналов и распределительных коробок под электропроводку;

#### 2) Опалубочные работы:

- разметка основания под щиты опалубки, под шаг раскосов;
- транспортировка опалубки в зону монтажа;
- обработка щитов опалубки антиадгезионной смазкой;

									Лист
									72
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-08.05.01-2021 ПЗ				

- монтаж первого щита опалубки (углового) с закреплением его рихтующим раскосом;
- монтаж последующих щитов опалубки с закреплением их между собой и установка раскосов;
- установка промежуточных раскосов;
- монтаж противоположных щитов опалубки с закреплением их к ранее установленным щитам тяжами;
- выверка щитов опалубки стен с доводкой их в проектное положение;
- выноска отметок верха стены;
- устройство подмостей для нахождения людей наверху опалубки.

### 3) Бетонные работы:

- прием бетонной смеси в бетононасос;
- подача бетонной смеси в зону бетонирования;
- укладка бетонной смеси с уплотнением глубинным вибратором;
- выравнивание бетонной смеси по отметкам-маякам;
- заглаживание бетонной смеси;
- очистка приемного канала бетононасоса, инструмента, оснастки от бетона.

### 4) Уход за бетоном:

- укрытие открытых неопалубленных поверхностей фундаментов п/э плёнкой, брезентовыми пологами;
- полив бетона водой.

### 5) Распалубливание:

- демонтаж и транспортирование на следующую захватку элементов крепления: замков, тяжей;
- демонтаж и транспортирование на следующую захватку раскосов;
- демонтаж и транспортирование на следующую захватку щитов опалубки;

Работы в данной технологической карте проводятся в летнее время в две смены.

## 5.1.2 Общие положения

Карта разработана в соответствии с [37, 38, 44].

## 5.1.3 Организация и технология выполнения работ

### 5.1.3.1. Подготовительные работы

До начала производства работ необходимо:

					ДП-08.05.01-2021 ПЗ	Лист
						73
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

– закончить работы по возведению перекрытия нижележащего этажа, причем прочность бетона перекрытия должна быть не менее 50% от проектной;

– места производства работ по возведению монолитных стен необходимо освободить от не используемого инвентаря, приспособлений, строительного материала;

– очистить основание, на котором будут производиться арматурные работы от мусора

### **5.1.3.2. Арматурные работы**

Работы по армированию стен начинаются с доставки в зону армирования необходимых изделий и приспособлений. Для доставки арматурных изделий в зону укладки используют грузоподъемные механизмы – строительные краны. Для того чтобы нагрузки на опалубку от арматурных изделий не превышали допустимых значений, арматуру на опалубку перекрытия подают небольшими пачками (не более 2 т), расстояние между пачками должно быть не менее 1 м. При производстве работ звено из двух рабочих осуществляет строповку арматурных изделий и подачу их в зону укладки. Другие два звена рабочих осуществляют прием и расстроповку арматуры на перекрытии.

Звено рабочих производит устройство разбивочной основы с помощью рулетки и мела, согласно чертежам по армированию стен. В это время арматурщики осуществляют установку горизонтальных отдельных арматурных стержней на выпусках арматурных стержней с вязкой стыков проволокой.

Вязка арматурных стержней осуществляется с помощью заранее подготовленных отрезков вязальной проволоки и вязального крюка. Для выполнения этой операции вязальная проволока в виде петли продевается под пересечением арматурных стержней, и свободные окончания проволоки скручиваются вращательным движением вязального крюка до момента жесткой фиксации стержней в узле.

На следующем этапе рабочие производят установку и закрепление проеомообразователей, закладных, элементов электропроводки и устройство технологического шва.

На завершающем этапе арматурных работ рабочие выполняют устройство защитного слоя, устанавливая на арматурные стержни фиксаторы арматуры.

### **5.1.3.3. Опалубочные работы**

Работы по монтажу опалубки начинаются с разметки основания под щиты опалубки и шаг раскосов. Для этого при помощи теодолита производится выноска геодезических осей. При помощи рулетки и краски, согласно опалубочному чертежу, наносятся риски краев опалубочных щитов и шага рихтующих раскосов. В это время другие рабочие выполняют нанесение антиагдезионной смазки на щиты опалубки. В качестве

									Лист
									74
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-08.05.01-2021 ПЗ				



антиадгезионной смазки рекомендуется использовать: бетрол, эмульсол, аденол. Наносить антиадгезионную смазку на поверхность щитов опалубки с помощью распылителя или методом покраски кистью или валиком.

Далее такелажники осуществляют транспортировку элементов опалубки с помощью крана и самостроящихся несущих скоб, далее осуществляют укрупнительную сборку угловых щитов опалубки. Работы по монтажу опалубки начинаются с установки угловых или крайних щитов. После установки угловых элементов или крайних щитов производится их закрепление с помощью рихтующего раскоса. Далее производится установка рядовых прямолинейных щитов и их закрепление с помощью выпрямляющих замков, а также рихтующих раскосов. Для обеспечения устойчивости опалубки и восприятия ей горизонтальных нагрузок выполняется расстановка оставшихся раскосов.

Монтаж противоположных щитов опалубки начинается так же с углового или крайнего элемента. Крепление к противоположному щиту осуществляется при помощи тяжей, защищенных трубкой ПХВ с конусами, а крепление щитов между собой осуществляется с помощью выпрямляющих замков.

На заключительном этапе опалубочных работ с монтажной площадки выполняется установка подмостей для нахождения людей на верху опалубки. Затем производится выверка опалубки, вынос и закрепление высотных отметок, для фиксации высоты верхней грани бетонируемой стены при укладке бетона. Для этого производится нивелировка опалубки на поверхности с помощью мела или маркера выполняются метки и далее рекомендуется производить закрепление отметок с помощью не до конца забитых в палубу гвоздей, расположенных с шагом около одного метра.

#### **5.1.3.4. Укладка и уплотнение бетона**

Прием бетонной смеси осуществляется в приемный бункер бетононасоса непосредственно из транспортного средства автобетоносмесителя. Бетонная смесь порционно подается бетоносмесительной стрелой к месту укладки, где с помощью гибкого наконечника осуществляется ее укладка в стеновую опалубку и послойное уплотнение с помощью глубинных вибраторов. Бетонирование стен производить непрерывно на всю высоту этажа.

#### **5.1.3.5. Уход за бетоном**

В начальный период твердения бетон необходимо защищать от попадания атмосферных осадков или потерь влаги (укрывать влагоёмким материалом), в последующем поддерживать температурно-влажностный режим с созданием условий, обеспечивающих нарастание его прочности (увлажнение или полив). Потребность в поливе определяется визуально, при осмотре состояния бетона.

									Лист
									75
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-08.05.01-2021 ПЗ				

### 5.1.3.6. Распалубка конструкции стен

В летнее время распалубку производят при прочности не менее 1,5 Мпа. 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. После распалубки стены укрывают поверхности пленкой ПВХ до набора прочности бетона 50% от проектной или производят ежедневный полив.

До демонтажа несущих элементов опалубки производится снятие пологов и их очистки, после чего их сворачивают и складировать 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.

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.

### 5.1.3.7. Требования к качеству выполнения работ

Во время бетонирования, выдерживания бетона и ухода за ним непрерывно контролируют правильность операций и качество укладываемой в дело бетонной смеси. Поступающую на стройку бетонную смесь проверяют на однородность, подвижность и соответствие заданной марке. Для контроля прочности изготавливают серию образцов по три образца – близнеца в виде кубов стандартных размеров, которые испытывают на прессе на разрушение при сжатии.

Прочность бетона во всех сериях в среднем не должна быть меньше 80 % марочной. Если испытания покажут, что бетон не удовлетворяет требованиям, предусмотренным проектом, соответствующие мероприятия по исправлению ошибок разрабатывают совместно с проектной организацией.

Контроль качества бетона без его разрушения осуществляют, пользуясь механическими и физическими приборами. При использовании механических

									Лист
									76
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-08.05.01-2021 ПЗ				

приборов о прочности бетона судят либо по величине следа (отпечатка), оставляемого бойком или шариком после удара о поверхность бетона, либо по величине упругого отскока ударника или молоточка. Точность испытаний составляет 15-30 %.

Ультразвуковые приборы дают возможность определить прочность бетона при сжатии (с погрешностью 15-25 %) по скорости распространения ультразвуковых волн (скорость импульсов) в теле бетона, а радиометрические приборы, примерно с такой же точностью, по степени проникающей радиации. Радиозотопная аппаратура используется для определения объемной массы бетона в готовом сооружении.

Арматурные работы относятся к числу скрытых работ. Надзор за монтажом ведется непрерывно. Каждое отступление от проекта – замена диаметров арматуры, ее взаимное расположение обязательно фиксируется актом. Перед бетонированием все смонтированные арматурные конструкции осматривают, проверяют размеры, сличая их по чертежам, расположение, диаметр и количество стержней, расстояния между ними, правильность устройства стыков, положение подкладок для образования защитного слоя и др. Величина допускаемых отклонений не должна превышать оговоренных проектом и разрешаемых техническими условиями.

Таблица 5.1 – Операционный контроль технического процесса (начало)

Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр (нормативный документ)	Допускаемые значения параметра, требования качества	Способ (метод) контроля, средства (приборы) контроля
1	2	3	4
Армирование	Соответствие класса и марки стали арматуры [44]	Должны соответствовать проекту	Визуальный
	Диаметр арматурных стержней [44]	Должен соответствовать проекту	Измерительный, штангенциркуль
	Чистота поверхности арматурных стержней [44]	Должен соответствовать проекту	Визуальный
	Отклонения расстояния между стержнями и рядами арматуры [44]	10 мм	Измерительный, металлическая линейка
	Отклонения толщины защитного слоя бетона [44]	5-8 мм	Измерительный, металлическая линейка

Окончание таблицы 5.1

1	2	3	4
Установка опалубки	Точность изготовления опалубки [44]	Должна соответствовать рабочим чертежам и техническим условиям	Технический осмотр
	Качество поверхности опалубки [44]	Отсутствие трещин, местные отклонения допустимы глубиной не более 2 мм	Технический осмотр
	Комплектность опалубки [44]	Комплектность определяется заказом потребителя	Технический осмотр
	Исправность опалубки [44]	Не допускается использование не рабочих элементов	Технический осмотр
	Прочность и деформативность опалубки [44]	Должна соответствовать техническим условиям опалубки	Технический осмотр
	Отклонение высотных отметок [44]	7 мм	Измерительный, теодолит
	Прогиб собранной опалубки [44]	Не более 10 мм	Измерительный, теодолит
Укладка бетона	Проектная прочность бетона [44]	Не менее проектной прочности	Измерительный, неразрушающий контроль
	Показатели морозостойкости, водонепроницаемости [44]	Должно соответствовать проекту	Регистрационный
	Монолитность конструкции [44]	Отсутствие раковин, пустот и разрывов бетона конструкций	Визуальный
	Разница отметок двух смежных поверхностей [44]	3 мм	Измерительный
	Местные неровности поверхности бетона [44]	8 мм	Измерительный

#### 5.1.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Доставка материалов предусматривается с предприятий и заводов Красноярского края. Поставщиков строительных материалов определяет генподрядная строительная организация. Потребность в машинах, механизмах, оборудовании, инструменте, инвентаре и приспособлениях, а также потребность в основных материалах и изделиях приводится на листе 11 графической части.

#### 5.1.5 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Калькуляция затрат труда и машинного времени приведена на листе 11 графической части.

#### 5.1.6 Техника безопасности и охрана труда

К строительно-монтажным работам допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие соответствующую квалификацию, прошедшие медицинский осмотр, прошедшие первичный инструктаж на рабочем месте по технике безопасности, стажировку и допущенные к выполнению работ в качестве сварщика, плотника, арматурщика и бетонщика.

Все рабочие должны быть обучены безопасным методам производства работ, а стропальщики и сварщики должны иметь удостоверение. Все лица, находящиеся на стройплощадке обязаны носить защитные каски по [39]. Рабочие и ИТР без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются. Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на территорию строительной площадки, на рабочие места, в производственные и санитарно-бытовые помещения запрещается.

Рабочие места и проходы к ним, расположенные на перекрытиях, покрытиях на высоте более 1,3 м и на расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте, должны быть ограждены предохранительным защитным ограждением, а при расстоянии более 2 м – сигнальными ограждениями, соответствующими требованиями ГОСТов.

Проемы в стенах при одностороннем примыкании к ним настила (перекрытия) должны ограждаться, если расстояние от уровня настила до нижнего проема менее 0,7 м.

Приставные лестницы должны быть оборудованы нескользящими опорами и ставится в рабочие положение под углом 70 – 75 град. к горизонтальной плоскости. Конструкция приставных лестниц должна соответствовать требованиям, предусмотренным [40].

Размеры приставной лестницы должны обеспечивать рабочему возможность производить работу в положении стоя на ступени, находящейся на расстоянии не менее 1 м от верхнего конца лестницы. При работе с приставной лестницы на высоте более 1,3 м следует применять

									Лист
									79
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-08.05.01-2021 ПЗ				

предохранительный пояс, прикрепленный к конструкции сооружения или к лестнице при условии крепления ее к конструкции.

Ответственный за безопасное производство работ краном обязан проверить исправность такелажа, приспособлений, подмостей и прочего погрузочно-разгрузочного инвентаря, а также разъяснить работникам их обязанности, последовательность выполнения операций, значения подаваемых сигналов и свойств материалов, поданных к погрузке (разгрузке). Графическое изображение способов строповки и зацепки, а также перечень основных перемещаемых грузов с указанием их массы должны быть выданы на руки стропальщикам и машинистам кранов и вывешены в местах производства работ.

Для строповки груза на крюк грузоподъемной машины должны назначаться стропальщики, обученные и аттестованные по профессии стропальщика в порядке, установленном Ростехнадзором России. Способы строповки грузов должны исключать возможность падения или скольжения застропованного груза. До начала работы с применением машин руководитель работ должен определить схему движения и место установки машин, места и способы зануления (заземления) машин, имеющие электропривод, указать способы взаимодействия и сигнализации машиниста (оператора) с рабочим-сигнальщиком, обслуживающим машину, определить (при необходимости) место нахождения сигнальщика, а также обеспечить надлежащее освещение рабочей зоны. В случае, когда машинист, управляющей машиной, не имеет достаточную обзорность рабочего пространства или не видит рабочего (специально выделенного сигнальщика), подающего ему сигналы, между машинистом и сигнальщиком необходимо установить двухстороннюю радиосвязь или телефонную связь. Использование промежуточных сигнальщиков для передачи сигналов машинисту не допускается.

Поднимаемые грузы или монтируемые элементы следует поднимать плавно, без рывков, раскачивания и вращения. Поднимать грузы или конструкции следует в 2 приема: сначала на высоту 20- 30 см, а затем после проверки надежности строповки производить дальнейший подъем. Нахождение людей и производство каких-либо работ под поднимаемым грузом или монтируемыми элементами до установки их в проектное положение и закрепления запрещается. Не допускается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема или перемещения. Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций и оборудования на весу.

Не допускается выполнять работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололедице, грозе или тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ. Работы по перемещению и установке вертикальных панелей и подобных им конструкций с большой парусностью следует прекращать при скорости ветра 10 м/с и более.

					ДП-08.05.01-2021 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		80

Применяемые инструменты, грузозахватные приспособления для временного крепления конструкций должны быть исправны и соответствовать [41].

При установке элементов опалубки перекрытия подъем людей на настил опалубки допускается только после полного закрепления поддерживающих элементов (стоек) и обеспечения их устойчивости.

Подъем рабочих и ИТР на опалубку осуществляется по инвентарным лестницам, имеющим ограждение.

Ходить по уложенной арматуре допускается только по специальным настилам шириной не менее 0,6 м, уложенным на арматурный каркас.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных технологической картой, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускается.

Заготовка и обработка арматуры должны выполняться в специально предназначенных для этого и соответственно оборудованных местах. При выполнении работ по заготовке арматуры необходимо:

- ограждать места, предназначенные для разматывания бухт (мотков) и выправления арматуры;

- при резке станками стержней арматуры на отрезки длиной менее 0,3 м применять приспособления, предупреждающие их разлет;

- ограждать рабочее место при обработке стержней арматуры, выступающих за габариты верстака, а у двусторонних верстаков, кроме этого, разделять верстак посередине продольной металлической предохранительной сеткой высотой не менее 1 м;

- складывать заготовленную арматуру в специально отведенные для этого места;

- закрывать щитами торцевые части стержней арматуры в местах общих проходов, имеющих ширину менее 1 м.

Монтаж, демонтаж и ремонт бетоноводов, а также удаление из них задержавшегося бетона (пробок) допускается только после снижения давления до атмосферного. Во время прочистки (испытания, продувки) бетоноводов сжатым воздухом рабочие, не занятые непосредственно выполнением этих операций, должны быть удалены от бетоновода на расстояние не менее 10 м.

Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку необходимо проверять состояние тары, опалубки и средств подмащивания. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять.

При применении бетонных смесей с химическими добавками следует использовать защитные перчатки и очки.

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланга не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать.

					ДП-08.05.01-2021 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		81

Разборка опалубки должна производиться (после достижения бетоном заданной прочности) с разрешения производителя работ, на основании заключения о прочности бетона, выданного специалистами строительной лаборатории.

При разборке опалубки необходимо принимать меры против случайного падения элементов опалубки, обрушения поддерживающих лесов и конструкций. При температуре воздуха на рабочих местах ниже 10° работающие на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях должны быть обеспечены помещениями для обогрева.

### **5.1.7 Техничко-экономические показатели**

Техничко-экономические показатели приводится на листе 11 графической части.

					ДП-08.05.01-2021 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		82



## **6 Организация строительства**

Этот раздел дипломного проекта разработан в соответствии с требованиями с [38, 42, 44]. Характеристика района и условий строительства представлены в п. 3.1.

### **6.1 Развитость транспортной инфраструктуры района строительства**

Красноярск – крупнейший культурный и экономический центр Центральной и Восточной Сибири, административный центр Красноярского края (второго по площади субъекта России). Город расположен на обоих берегах Енисея на стыке Западносибирской равнины, Среднесибирского плоскогорья и Саянских гор, в котловине, образованной самыми северными отрогами Восточного Саяна. Является самым крупным городом Восточной Сибири и Дальнего Востока. Енисей, на котором стоит Красноярск, делит Сибирь на Западную и Восточную, примерно пополам разделён и сам город, также в черту Красноярска вошёл последний Саянский Хребет. Экономически географы относят Красноярск к Восточной Сибири – город является центром Восточно-Сибирского экономического района.

Город Красноярск, являясь опорным пунктом системы расселения Сибирского региона, обладает развитой системой транспортных путей сообщения, соединяющих его с другими городами, регионами, странами. Красноярск - мощный транспортный узел, где сходятся, взаимодействуют все основные виды внешнего транспорта - железнодорожный, автомобильный, внутренний водный, воздушный, трубопроводный, осуществляются массовая пересадка пассажиров и перевалка грузов с одного вида транспорта на другой.

### **6.2 Мероприятия по привлечению местной рабочей силы и иногородних квалифицированных специалистов, в том числе для выполнения работ вахтовым методом**

Для организации производства работ по строительству запроектированного здания необходимо привлечь генеральную подрядную строительную организацию, имеющую соответствующие технические, материальные и человеческие ресурсы для выполнения всего комплекса работ, либо располагающую возможностями для привлечения к работам специализированных подрядных организаций. Для привлечения высококвалифицированных специалистов необходимо обеспечение нормальных социально-бытовых условий для их нахождения на строительной площадке.

При строительстве высотного офисного здания используется местная рабочая сила соответствующей квалификации из г. Красноярска. Вахтовый метод не используется, так как объект строительства находится

									Лист
									83
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

непосредственно в самом городе, генподрядная организация обеспечена необходимыми квалифицированными кадрами.

### **6.3 Характеристика земельного участка для строительства с обоснованием необходимости использования для строительства земельных участков вне предоставляемого земельного участка**

Высотное офисное здание запроектировано на территории, расположенной по ул. Красноярский рабочий в районе Предместной площади. Площадь территории, выделенной под строительство объекта, составляет 3,75 га. Участок под застройку граничит с севера с рекой Енисей, с востока с жилыми зданиями, с запада с Предместной площадью, с юга с автомобильной дорогой по улице Красноярский рабочий. В настоящий момент участок является неблагоустроенным, огороженным забором, поросшим мелкой растительностью.

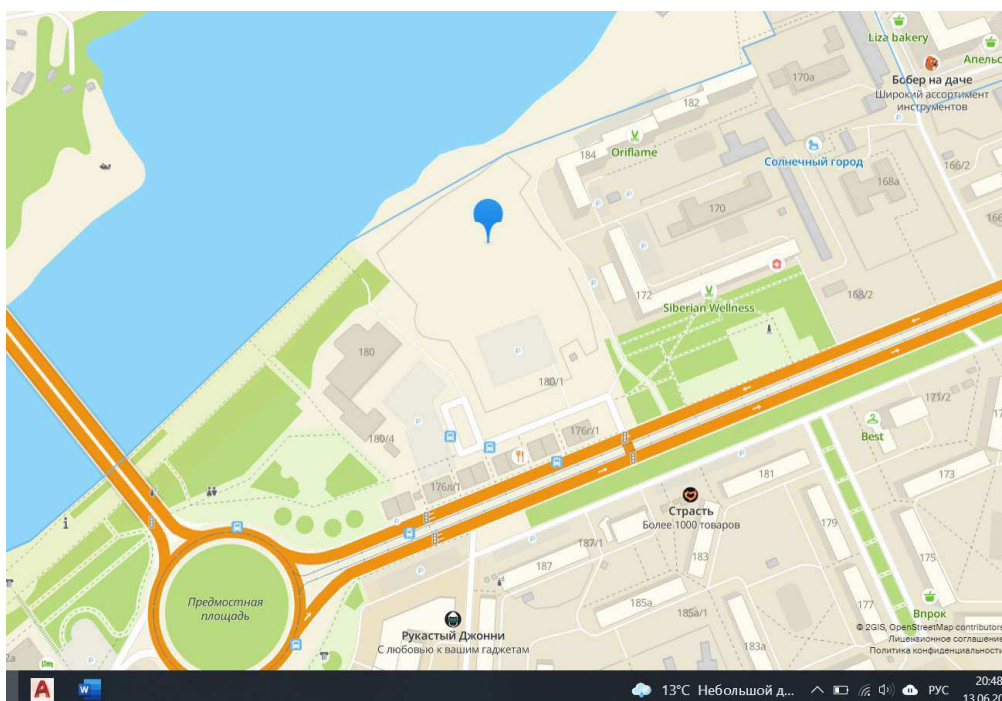


Рисунок 6.1 – Земельный участок для строительства

Земельный участок не входит в границы особо охраняемой природной территории областного значения, природной экологической, природно-исторической территории, резервируемых территорий, связанных со строительством и реконструкцией объектов городской инфраструктуры.

### **6.4 Особенности проведения работ в условиях стесненной городской застройки**

Стесненные условия существующей городской застройки предполагают наличие пространственных препятствий на строительной площадке и

						Лист
					ДП-08.05.01-2021 ПЗ	84
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

прилегающей к ней территории, как следствие, ограничение по ширине и протяженности размеров рабочей зоны, мест размещения строительных машин и проездов транспортных средств. Характерна повышенная степень строительного, экологического и материального рисков, усиленные меры безопасности работающих на строительном производстве и проживающего населения.

Строительство в условиях стесненной городской застройки предусматривает мероприятия по обеспечению сохранности существующих объектов.

Строительные конструкции доставляют к объекту по дороге, площадка для разгрузки материалов располагается в рабочей зоне действия крана.

На строительной площадке ведется мониторинг за состоянием зданий и сооружений, расположенных в непосредственной близости от строящегося объекта; осуществляется контроль над содержанием вредных веществ в воздухе, а также уровнем шума и вибрации

#### **6.5 Обоснование принятой организационно-технологической схемы последовательности возведения зданий и сооружений**

Обоснование принятой организационно-технологической схемы обусловлено конструктивными решениями проектируемого объекта.

В проекте принят поточный метод возведения здания.

Работы, предусмотренные в дипломном проекте, делятся на:

- подготовительные;
- земляные;
- устройство фундаментов;
- возведение несущих конструкций здания;
- монтаж витражного остекления и навесного фасадного оборудования;
- возведение перегородок и заполнение дверных проемов;
- отделочные;
- специальные;
- благоустройство территории;
- сдача объекта.

#### **6.6 Наиболее ответственные строительные-монтажные работы, подлежащие освидетельствованию с составлением актов приемки**

Перечень наиболее ответственных строительно-монтажных работ, скрываемых последующими работами, приемка которых оформляется актами приемки ответственных конструкций и актами освидетельствования скрытых работ, включает в себя, согласно [44]:

1. Акт освидетельствования грунтов основания здания.

					ДП-08.05.01-2021 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		85

2. Акт геодезической разбивки осей здания.
3. Акт на работы по подготовке основания здания.
4. Акт осмотра забивных свай до и после погружения.
5. Акт на устройство монолитной железобетонной фундаментной плиты.
6. Акт на вертикальную и горизонтальную гидроизоляцию.
7. Акты на монтаж всех железобетонных и металлических элементов конструкций.
8. Акт освидетельствования опалубки перед бетонированием.
9. Акт на устройство гипсокартонных перегородок.
10. Акты на устройство витражных и дверных блоков.
11. Акт на устройство огнезащиты.
12. Акт приемки фасадов здания.
13. Акт на герметизацию стыков стеклопакетов.
14. Акт приемки электротехнических работ по устройству внутренних и наружных сетей.
15. Акт приемки и испытания наружного и внутреннего водопровода.
16. Акт проверки систем водоснабжения, канализации и регулировки сантехприборов.
17. Акт проверки испытания системы отопления.
18. Акт проверки системы вентиляции.
19. Акт промежуточной приемки каждого этажа здания.

Скрытые работы подлежат освидетельствованию с составлением актов по форме, установленной в [38]. Акт освидетельствования скрытых работ должен составляться на заверченный процесс, выполненный самостоятельным подразделением исполнителей. Запрещается выполнение последующих работ при отсутствии актов освидетельствования предшествующих скрытых работ во всех случаях.

## 6.7 Технологическая последовательность работ, в том числе объемы и технологии работ

Подсчет объемов строительно-монтажных работ представлен в таблице 6.1. Калькуляция трудовых затрат приведена в приложении Д.

Таблица 6.1 – Объемы строительно-монтажных работ (начало)

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Количество
1	2	3	4
Земляные работы			
1	Срезка растительного слоя бульдозером ДЗ-8	1000 м <sup>2</sup>	4,41
2	Разработка грунта экскаватором Э-504 с погрузкой в транспортные средства	100 м <sup>3</sup>	148,67
3	Разработка грунта экскаватором Э-504 навывмет	100 м <sup>3</sup>	41,01
4	Засыпка пазух котлована бульдозером ДЗ-8	100 м <sup>3</sup>	41,01

## Окончание таблицы 6.1

1	2	3	4
5	Уплотнение грунта самоходным катком ДУ-31А	1000 м <sup>2</sup>	3,16
Устройство фундамента			
6	Вертикальное погружение свай гусеничными копрами	1 свая	2576
7	Срубка голов свай	1 свая	2576
8	Устройство бетонной подготовки	100 м <sup>3</sup>	4,39
9	Устройство фундаментной плиты	100 м <sup>3</sup>	47,36
10	Гидроизоляция фундамента	100 м <sup>2</sup>	13,68
Устройство каркаса			
11	Устройство монолитных железобетонных стен ядра	100 м <sup>3</sup>	185,15
12	Устройство монолитных железобетонных перекрытий ядра	100 м <sup>3</sup>	33,52
13	Устройство монолитных железобетонных лестничных маршей	100 м <sup>3</sup>	3,48
14	Монтаж стального каркаса	т	3086,04
15	Устройство сталежелезобетонных перекрытий	100 м <sup>3</sup>	87,31
Устройство перегородок			
16	Установка гипсокартонных перегородок	100 м <sup>2</sup>	884,17
Устройство кровли			
17	Устройство гидроизоляции оклеечной	100 м <sup>2</sup>	21,23
18	Устройство плоской четырехслойной кровли	100 м <sup>2</sup>	21,23
Заполнение проемов			
19	Установка металлических дверных блоков	1 м <sup>2</sup>	2287,62
20	Установка деревянных дверных блоков	100 м <sup>2</sup>	14,62
21	Монтаж витражного остекления	т	208,44
Устройство полов			
22	Устройство гидроизоляции оклеечной	100 м <sup>2</sup>	582,61
23	Устройство тепло- и звукоизоляции	100 м <sup>2</sup>	582,61
24	Устройство бетонных стяжек	100 м <sup>2</sup>	582,61
25	Устройство покрытий из ковровина	100 м <sup>2</sup>	368,71
26	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток	100 м <sup>2</sup>	213,9
Внутренняя отделка			
27	Штукатурка стен простая	100 м <sup>2</sup>	724,81
28	Высококачественная штукатурка стен	100 м <sup>2</sup>	694,29
29	Облицовка стен керамической плиткой	100 м <sup>2</sup>	276,51
30	Устройство подвесных потолков типа «Армстронг»	100 м <sup>2</sup>	611,13
Наружная отделка			
31	Устройство наружной теплоизоляции	100 м <sup>2</sup>	89,15
32	Наружная облицовка системой навесного фасада	100 м <sup>2</sup>	89,15

## 6.8 Потребность строительства в кадрах, ресурсах, основных строительных машинах и транспортных средствах, временных зданиях и сооружениях

### 6.8.1 Определение потребности в кадрах

Потребность строительства в рабочих определена по графику движения рабочей силы (лист 13 графической части) и составляет 340 человек

Согласно [42, п. 4.14.1], процентное соотношение численности работающих по их категориям следующее (для объектов непромышленного назначения):

- рабочие – 84,5 % (340 человек);
- ИТР – 12% (48 человек);
- МОП и ПСО – 3 % (14 человек).

В том числе в наиболее многочисленную смену количество рабочих – 70%, все остальные категории – 80%.

Полученные данные распределим по сменам:

Рабочие: I смена – 238 человек; II смена – 102 человека.

ИТР: I смена – 38 человек; II смена – 10 человек.

ПСО: I смена – 11 человек; II смена – 3 человека.

Таким образом получаем численность сотрудников в самую многочисленную смену – 287 человек.

### 6.8.2 Определение потребности в ресурсах

#### 6.8.2.1. Потребность в электроэнергии

Определим потребителей электричества на площадке:

- силовое оборудование;
- технологические нужды;
- наружное освещение;
- внутреннее освещение.

Для обеспечения данной площадки электричеством в необходимом количестве, решено установить временную трансформаторную подстанцию.

Рассчитаем мощность, необходимую для обеспечения строительной площадки электричеством по формуле (6.1):

$$P = \alpha \cdot \left( \sum \frac{K_1 \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_2 \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum K_3 \cdot P_{\text{осв}} + \sum K_4 \cdot P_H \right), \quad (6.1)$$

где  $P$  – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

									Лист
									88
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

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

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

$P_c$  – мощность силовых потребителей, кВт;

$P_m$  – мощность, требуемая для технологических нужд, кВт;

$P_{осв}$  – мощность, требуемая для наружного освещения, кВт;

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

Результаты расчета сводим в таблицу 6.2.

Таблица 6.2 – Определение нагрузок по установленной мощности электроприемников

Вид потребителя	Наименование потребителя	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на единицу измерения, кВт	$K_c$	$\cos\varphi$	P, кВт
Производственные нужды	Башенный кран Liebherr 180 EC-N10	шт	1	50	0,2	0,5	20
	Прогрев бетона	м <sup>3</sup>	200,13	4,5	0,5	0,85	529,76
Итого:							549,76
Внутреннее освещение	Отделочные работы	м <sup>2</sup>	3710,94	0,015	0,8	1	44,53
	Бытовые помещения	м <sup>2</sup>	165,8	0,015	0,8	1	1,99
	Душевые и уборные	м <sup>2</sup>	55,9	0,003	0,8	1	0,13
	Закрытые склады	м <sup>2</sup>	25,65	0,015	0,8	1	0,31
	Открытые склады, навесы	м <sup>2</sup>	121,57	0,003	1	1	0,36
Итого:							105,28
Наружное освещение	Территория строительства	м <sup>2</sup>	16116,1	0,0002	1	1	3,22
	Основные проходы и проезды	км	0,68	5	1	1	3,4
	Охранное освещение	км	0,518	1,5	1	1	0,78
	Аварийное освещение	км	0,518	3,5	1	1	1,81
Итого:							9,21

$$P = 1.05 \cdot (400,25 + 105,28 + 9,21) = 514,74 \text{ кВт}$$

Согласно расчетам, выбираем трансформаторную подстанцию СКТП-750 киоскового типа с размерами в плане 3,4 x 2,27 м.

Требуемое количество прожекторов для строительной площадки определим по формуле (6.2):

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \quad (6.2)$$

где  $P$  – удельная мощность,  $Вт/м^2$  (для освещения используем ПЗС-35 мощностью  $P = 0,4 \text{ Вт/м}^2$ ),

$E$  – освещенность, лк (принимаем  $E = 1,5 \text{ лк}$ ),

$S$  – площадь, подлежащая освещению,  $м^2$  ( $S = 26945,48 \text{ м}^2$ ),

$P_{л}$  – мощность лампы прожектора,  $Вт$  ( $P_{л} = 1500 \text{ Вт}$ ).

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_{л}} = \frac{0,4 \cdot 1,5 \cdot 26945,48}{1500} = 10,78 \text{ шт.}$$

Принимаем для освещения строительной площадки 11 прожекторов. Наиболее экономичным источником электроснабжения являются районные сети высокого напряжения. В подготовительный период строительства сооружают ответвление от существующей высоковольтной сети на площадку и трансформаторную подстанцию, мощностью 630 кВт. Разводящую сеть на строительной площадке устраиваем по смешанной схеме. Электроснабжение от внешних источников производится по воздушным линиям электропередач.

#### 6.8.2.2. Потребность в воде

Суммарный расход воды, л/с, определяем по формуле (6.3):

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз-быт} + Q_{пож}, \quad (6.3)$$

где  $Q_{пр}$ ,  $Q_{хоз-быт}$ ,  $Q_{пож}$  – расход воды, л/с, соответственно на производство, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды.

Расход воды на производственные нужды находим по формуле (6.4):

$$Q_{пр} = 1,2 \cdot \Sigma V \cdot q_1 \cdot K_ч / (t \cdot 3600), \quad (6.4)$$

где 1,2 – коэффициент, учитывающий потери воды;

$V$  – объем строительно-монтажных работ (по плану производства работ);

$q_1$  – норма удельного расхода воды, л, на единицу потребителя;

$K_ч$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей;

$t$  – количество часов потребления в смену (сутки).

									Лист
									90
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					



Таблица 6.3 – Расход воды на производственные нужды

Наименование нужды	Ед. изм.	q <sub>1</sub> , л	K <sub>ч</sub>	V	Q, л/с
Оштукатуривание обычное	м <sup>3</sup>	5	1,6	251,67	0,08
Поливка бетона	м <sup>3</sup>	300	1,6	200,13	4,00

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды складывается из затрат на хозяйственно-питьевые потребности и душевые установки

$$Q_{\text{хоз-быт}} = Q_{\text{хоз-пит}} + Q_{\text{душ}}. \quad (6.5)$$

Затраты на хозяйственно-питьевые потребности определяем по формуле (6.6):

$$Q_{\text{хоз-пит}} = (N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_3 \cdot K_{\text{ч}}) / (8 \cdot 3600), \quad (6.6)$$

где  $N_{\text{макс}}^{\text{см}}$  – максимальное количество работающих в смену, чел;

$q_3$  – норма потребления воды, л, на 1 человека в смену; примем  $q_3 = 25$  л/с, т.к. площадку берем канализованной.

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей.

$$Q_{\text{хоз-пит}} = (287 \cdot 25 \cdot 2,7) / (8 \cdot 3600) = 0,67 \text{ л/с.}$$

Расход воды на душевые установки найдем по формуле (6.7):

$$Q_{\text{душ}} = (N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_4 \cdot K_{\text{п}}) / (t_{\text{душ}} \cdot 3600), \quad (6.7)$$

где  $q_4$  – норма удельного расхода воды на одного пользующегося душем, равная 30 л;

$K_{\text{п}}$  – коэффициент, учитывающий число пользующихся душем, принимаем 0,3;

$t_{\text{душ}}$  – продолжительность пользования душем, принимаем 0,5 ч.

$$Q_{\text{душ}} = (287 \cdot 30 \cdot 0,3) / (0,5 \cdot 3600) = 1,43 \text{ л/с.}$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды составляет:

$$Q_{\text{хоз-быт}} = 0,67 + 1,43 = 2,1 \text{ л/с.}$$

Расход воды на пожарные нужды примем 20 л/с, опираясь на то, что площадь строительной площадки до 10 Га.

Учитывая, что на один пожарный гидрант приходится 2 струи по 5л/с на каждую, устанавливаем на площадке 2 пожарных гидранта, рядом с возводимым зданием и рядом с бытовым городком.

Расчетный расход воды определяется по формуле (6.8):

$$Q_{расч} = Q_{пож} + 0,5 \cdot (Q_{пр} + Q_{маш} + Q_{хоз-быт}). \quad (6.8)$$

Т.к. расход воды на противопожарные цели превышает ее расход на производственные и хозяйственно-бытовые нужды, то расчет ведем только с учетом противопожарных нужд:

$$Q_{расч} = Q_{пож} = 20 \text{ л/с.}$$

Определим диаметр, мм, магистрального ввода временного водопровода по формуле:

$$D = 63,25 \cdot \sqrt{Q_{расч}/(\pi \cdot v)}, \quad (6.9)$$

где  $Q_{расч}$  – расчетный расход воды, л/с;

$v$  – скорость движения воды по трубам, принимаем  $v = 1,5 \text{ м/с}$

$$D = 63,25 \cdot \sqrt{20/(3,14 \cdot 1,5)} = 130,3 \text{ мм.}$$

Принимаем  $D = 140 \text{ мм}$

Ввод выполняем из металлопластиковых труб по [43].

Источниками водоснабжения являются существующие водопроводы с устройством дополнительных временных сооружений, постоянные водопроводы, сооружаемые в подготовительный период, и самостоятельные временные источники водоснабжения. Временное водоснабжение представляет собой объединенную систему, удовлетворяющую производственные, хозяйственные, противопожарные нужды, в отдельных случаях выделяют питьевой водой.

При создании временной сети обязательен учет возможности последовательного наращивания и перекладки трубопроводов по мере развития строительства.

В пределах бытового городка во избежание рытья смотровых колодцев предусмотрено устройство канализационной трубы под уклоном  $i=5^\circ$ . Канализационные трубы от умывальной, столовых и душевых приходят в

									Лист
									92
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

главную отводящую трубу и далее по разводке. Водоснабжение поступает в вагончики из одной водопроводной трубы под давлением.

### 6.8.2.3. Потребность в сжатом воздухе

Потребность в сжатом воздухе определяется по формуле (6.10):

$$Q_{сж} = 1,1 \cdot \sum q_i \cdot n_i \cdot K_i, \quad (6.10)$$

где 1,1 – коэффициент, учитывающий потери воздуха в трубопроводах;  
 $q_i$  – расход сжатого воздуха соответствующим механизмом,  $m^3/мин$ , который принимают по справочным или паспортным данным;

$n_i$  – количество однородных механизмов;

$K_i$  – коэффициент, учитывающий одновременность работы однородных механизмов.

Таблица 6.4 – Расход воздуха приборами

Наименование потребителей	Единица измерения	Количество	Расход воздуха на ед. изм., $m^3/мин$ .
Перфоратор	мин	4	3
Глубинные вибраторы	мин	6	1,4
Окрасочные агрегаты	мин	6	0,3

$$Q_{сж} = 1,1 \cdot (4 \cdot 3 \cdot 0,85 + 6 \cdot 1,4 \cdot 0,8 + 6 \cdot 0,3 \cdot 0,8) = 18,36 \text{ м}^3/\text{мин}.$$

Применяем стационарную компрессорную установку. Кислород и ацетилен хранят в кислородных и ацетиленовых установках.

## 6.8.3 Определение потребности в основных строительных машинах и транспортных средствах

### 6.8.3.1. Подбор башенного крана

Выбор монтажного крана произведен путем нахождения трех основных характеристик: требуемой высоты подъема крюка (монтажная высота), грузоподъемности (монтажная масса), и вылета стрелы.

Подбираем кран по наиболее тяжелому элементу: этим элементом является стальная колонна К2, массой  $m = 2,18 \text{ т}$ .

Монтажная масса колонны определяется по формуле (6.11):

$$M_m = M_{\text{Э}} + M_{\text{Г}}, \quad (6.11)$$

где  $M_{\text{Э}}$  – масса наиболее тяжелого элемента группы ( $M_{\text{Э}} = 2180 \text{ кг}$ );  
 $M_{\text{Г}}$  – масса грузозахватных и вспомогательных устройств.

$$M_m = M_{\text{Э}} + M_{\text{Г}} = 2,18 + 0,14 = 2,32 \text{ т}.$$

Монтажная высота подъема крюка определяется по формуле (6.12):

$$H_k = h_0 + h_3 + h_3 + h_2, \quad (6.12)$$

где  $h_0$  – расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента ( $h_0 = 151,8$  м);

$h_3$  – запас по высоте, необходимый для перемещения монтируемого элемента над ранее смонтированными элементами и установки в проектное положение, принимаем по правилам техники безопасности ( $h_3 = 0,5$  м);

$h_3$  – высота элемента в положении подъема ( $h_3 = 4,2$  м);

$h_2$  – высота грузозахватных устройств ( $h_2 = 6$  м).

$$H_k = h_0 + h_3 + h_3 + h_2 = 151,8 + 0,5 + 4,2 + 6 = 162,5 \text{ м.}$$

Монтажный вылет крюка определяется по формуле (6.13):

$$L_k \geq a/2 + b + b_1 \quad (6.13)$$

где  $a = 6$  м – ширина базы крана;

$b = 2$  м – расстояние от крана до выступающей части здания;

$b_1 = 50$  м – расстояние от центра тяжести наиболее удаленного от крана монтируемого элемента до выступающей части здания.

$$L_k = 6/2 + 2 + 50 = 55 \text{ м}$$

Исходя из трех основных характеристик, выбираем кран:  
Liebherr 180 EC-H10.

Технические характеристики:

- грузоподъемность на максимальном вылете 2,4 т;
- максимальный вылет крюка 60 м;
- максимальная высота подъема крюка 180 м;
- база крана 6 м.

Кран является приставным и имеет свой собственный фундамент.

Установка приставного крана у высотного здания производится в заданной последовательности [46]:

- кран устанавливается на высоту, при которой может работать без крепления;
- крепление ставится перед окончанием возведения здания до отметки, при которой дальнейшее возведение здания без крепления крана невозможно;
- после установки первого крепления крана производится наращивание башни до высоты, при которой кран может работать с одним креплением;

					ДП-08.05.01-2021 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		94

– крепления крана устанавливаются в местах, определенных паспортом крана;

### 6.8.3.2. Определение зон действия крана на стройгенплане

Монтажной зоной называют пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Она зависит от высоты здания и величины отклонения падающего предмета.

$$R_{\text{монт}} = l_{\text{max}} + l_{\text{без}}, \quad (6.14)$$

где  $l_{\text{max}} = 8 \text{ м}$  – максимальный размер элемента;  
 $l_{\text{без}} = 9 \text{ м}$  – безопасное расстояние от вертикальной проекции в случае падения груза, определяемое согласно [46].

$$R_{\text{монт}} = 8 + 9 = 17 \text{ м.}$$

Зоной обслуживания крана или рабочей называют пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана. Она равна максимальному рабочему вылету крюка крана.

$$R_p = l_k = 60 \text{ м.}$$

Опасной зоной работы крана называют пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом его рассеивания или отлета при падении.

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{раб}} + 0,5l_{\text{max}} + l_{\text{без}}, \quad (6.15)$$

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{раб}} + 0,5l_{\text{max}} + l_{\text{без}},$$

где  $l_{\text{max}}, l_{\text{без}}$  – то же, что в формуле 6.14;

$R_{\text{раб}}$  – рабочая зона крана.

$$R_{\text{оп}} = 60 + 0,5 \cdot 8 + 13 = 77 \text{ м.}$$

### 6.8.4 Определение потребности во временных зданиях и сооружениях

Для расчета временных зданий необходимо знать число работающих на строительной площадке (п. 6.8.1). Число рабочих составляет 340 человек. Всего работающих – 402 человека. В наиболее многочисленной смене занято 287 человек. Номенклатура помещений и нормативные показатели для определения их площади в расчете на одного человека приведены в [42,47]

Площадь бытового помещения определяется по формуле (6.16):

					ДП-08.05.01-2021 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		95

$$F_{mp} = N \cdot F_n, \quad (6.16)$$

где  $N$  – общая численность рабочих, чел.; при подсчете площади гардеробных - списочный состав рабочих во все смены суток; при расчете площади медпункта, красного уголка, столовой – общая численность рабочих на стройке, включая ИТР, служащих ПСО и др.; для всех других помещений - максимальное количество рабочих, занятых в наиболее загруженную смену;

$F_n$  – норма площади,  $m^2$ , на одного рабочего.

Расчет площадей временных помещений сводим в таблицу 6.5.

Таблица 6.5 – Требуемые площади временных помещений

Временные здания	Кол-во человек	Площадь, $m^2$		Тип помещения	Площадь, $m^2$		Кол-во зданий
		На 1 чел	Расчетная		Одного здания	Всех зданий	
<b>Санитарно-бытовые помещения</b>							
Гардеробная	238	0,9	214,2	5055-1	21	231	11
Душевая	238	0,43	102,34	ВД-1	29,5	118	4
Столовая	287	0,6	172,2	420-04-16	257,6	257,6	1
Туалет	287	0,07	20,09	5055-27А	20,5	20,5	1
Умывальная	287	0,05	14,35	Э420-01	7,9	15,8	2
Медпункт	287	0,07	20,09	ЦУБ	23	23	1
<b>Служебные помещения</b>							
Прорабская	38	4,8	182,4	420-04-2Л	218	218	1
<b>Общественные помещения</b>							
Мойка колес							1
КПП					7	14	2
Итого:						897,9	
Проходы 30%:						269,37	
<b>Итого:</b>						<b>1167,27</b>	

### 6.9 Площадки для складирования материалов, конструкций, оборудования, укрупненных модулей и стендов для их сборки. Решения по перемещению тяжеловесного негабаритного оборудования, укрупненных модулей и конструкций

Необходимый запас материалов на складе определяем по формуле (6.17):

$$P_{скл} = \frac{P_{общ}}{T} \cdot T_H \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (6.17)$$

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

$T$  – продолжительность расчетного периода, дн;

$T_n$  – норма запаса материала, дн;

$K_1$  – коэффициент неравномерности поступления материала на склад.

$$K_1 = 1,1 - 1,5;$$

$K_2$  – коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течении расчетного периода  $K_2 = 1,3$ .

Полезная площадь склада:

$$F = \frac{P}{V}, \quad (6.18)$$

где  $P$  – общее количество хранимого на складе материала;

$V$  – количество материала, укладываемого на  $1 \text{ м}^2$  площади склада.

Общая площадь склада:

$$S = \frac{F}{\beta}, \quad (6.19)$$

где  $\beta$  – коэффициент использования склада. Для закрытых складов  $\beta=0,6 - 0,7$ , для навесов  $\beta=0,5 - 0,6$ , для открытых складов  $\beta=0,4 - 0,5$ .

Таблица 6.6 – Подсчет площадей складов (начало)

Материалы, изделия и конструкции	Ед. изм.	Количество на $1 \text{ м}^2$ полезной площади склада (без учета проездов)	Продолжительность по календарному плану, дн	Нормы запасов при перевозке, дн	Общее кол-во материала	Необходимый запас	Полезная площадь склада, $\text{м}^2$	Общая площадь склада, $\text{м}^2$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Стальные конструкции	т	1	520	12	3085,04	111,1	111,1	222,19
Арматура	т	0,9	7456	712	3538,02	145,25	161,4	322,77
Опалубка	$\text{м}^2$	20	456	10	4888,32	167,23	8,36	16,72
Стальной профнастил	т	5	221	12	488,92	41,41	8,28	13,8
Стеклопакеты витража	$\text{м}^2$	20	247	8	21886,2	1105,8	55,29	92,15

Площадь открытых складов  $S_o = 561,68 \text{ м}^2$

Площадь закрытых складов  $S_z = 105,95 \text{ м}^2$

## 6.10 Проектирование временных дорог

Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом.

Постоянные подъезды часто полностью не обеспечивают строительство из-за несовпадения трассировки и габаритов. В этом случае устраивают временные дороги. Временные дороги – самая дорогая часть временных сооружений, которой составляет 1-2% от полной стоимости строительства.

Схема движения транспорта и расположение дорог в плане должна обеспечить подачу в сторону действия монтажных и погрузочно-разгрузочных механизмов, к складам и бытовым помещениям.

При трассировке дорог должны соблюдаться минимальные расстояния:

- между дорогой и складской площадкой – 1 м;
- между дорогой и забором, ограждающим строительную площадку – 1,5 м.

В зоне выгрузки и складирования материалов ширина дороги увеличивается до 6 м, длина участка уширения 15 м и 45 м.

Дорога с однополосным движением, ширина проезжей части – 3,5 м.

## 6.11 Обеспечение качества строительно-монтажных работ, а также поставляемого оборудования, конструкций и материалов

Качество строительно-монтажных работ следует осуществлять в соответствии с требованиями [48].

Требуемое качество и надежность зданий и сооружений должны обеспечиваться строительными организациями путем осуществления комплекса технических, экономических и организационных мер эффективного контроля на всех стадиях создания строительной продукции.

Контроль качества состоит из:

- входного контроля проектной и технологической документации;
- входного контроля применяемых строительных материалов, изделий и конструкций;
- операционного контроля технологических процессов;
- приемочного контроля качества работ, смонтированных конструкций и оборудования, построенных зданий и сооружений;
- инспекционный контроль качества строительно-монтажных работ.

Входной контроль проектной и технологической документации предусматривает проверку ее легитимности, комплектности и полноты, наличия исходных данных для выполнения технологического процесса, перечня работ, конструкций и оборудования, показателей их качества. При

					ДП-08.05.01-2021 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		98



обнаружении недостатков соответствующая документация возвращается на доработку.

Операционным контролем лицо, осуществляющее строительство, проверяет:

- соответствие выполняемых производственных операций организационно-технологической и нормативной документации, распространяющейся на данные производственные операции;

- соблюдение технологических режимов, установленных технологическими картами и регламентами;

- соответствие показателей качества выполнения операций и их результатов требованиям проектной и организационно-технологической документации, а также распространяющейся на данные технологические операции нормативной документации.

Данные о производстве строительно-монтажных работ следует ежедневно вносить в журналы соответствующих работ.

По результатам производственного и инспекционного контроля качества строительно-монтажных работ должны разрабатываться мероприятия по устранению выявленных дефектов, при этом также должны учитываться и требования авторского надзора проектных организаций и органов государственного надзора и контроля, действующих на основании специальных положений.

## 6.12 Мероприятия по охране труда

Состав и содержание решений по безопасности труда определен в соответствии с [49, 50]. Основными опасными производственными факторами при производстве работ являются:

- работа строительных машин и механизмов;
- работа с электроинструментом;
- работы по транспортированию и складированию строительных грузов;
- опасность возникновения пожара;
- вредные санитарно-гигиенические факторы (недостаточная освещенность, химически активные или ядовитые вещества).

В организации должно быть организовано проведение проверок, контроля и оценки состояния охраны и условий безопасности труда, включающих следующие уровни и формы проведения контроля:

- постоянный контроль работниками исправности оборудования, приспособлений, инструмента, проверка наличия и целостности ограждений,

					ДП-08.05.01-2021 ПЗ	Лист
						99
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

защитного заземления и других средств защиты до начала работ и в процессе работы на рабочих местах согласно инструкциям по охране труда;

- периодический оперативный контроль, проводимый руководителями работ и подразделений согласно их должностным обязанностям;

- выборочный контроль состояния условий и охраны труда в подразделениях, проводимый службой охраны труда согласно утвержденным планам.

Работодатели обязаны перед допуском работников к работе, а в дальнейшем периодически в установленные сроки и в установленном порядке проводить обучение и проверку знаний правил охраны и безопасности труда с учетом их должностных инструкций или инструкций по охране труда.

При обнаружении нарушений норм и правил охраны труда работники должны принимать 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 обеспечивать эвакуации людей в безопасное место.

При проектировании объектного строительного генерального плана учитываются следующие основные мероприятия и требования:

- обозначены опасные зоны;
- установлены безопасные пути для пешеходов и автомобильного транспорта;
- временные и административно-хозяйственные здания размещены вне зоны действия монтажного крана;
- предусмотрено освещение строительной площадки, проходов и рабочих мест;
- обозначены места размещения пожарных постов, оборудованных инвентарем для пожаротушения.

### **6.13 Мероприятия по охране окружающей среды**

При осуществлении строительства высотного здания принимаются меры по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рекультивации земель в соответствии с законодательством Российской Федерации [51].

					ДП-08.05.01-2021 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		100

## 7 Экономика строительства

### 7.1 Социально-экономическое обоснование

Объект выпускной квалификационной работы – 36-ти этажное офисное здание треугольное в плане в г. Красноярске.

Красноярск – крупнейший деловой, промышленный и культурный центр Восточной Сибири, столица Красноярского края, второго по площади субъекта России.

На территории города по данным на 2020 г. проживает 1 093 771 человек. Население Красноярска во втором десятилетии XXI века характеризуется динамичным ростом, увеличиваясь как за счет естественного, так и за счет миграционного прироста. В результате взаимодействия этих двух факторов в 2012 году Красноярск вошел в число городов миллионников Российской Федерации.

В настоящее время Красноярск является быстрорастущим городом миллионником. Согласно прогнозам, население города к 2033 году должно достигнуть значения 1,3 млн. человек.

Красноярск – крупный транзитный узел, расположенный на пересечении Транссибирской магистрали и исторически сложившихся торговых путей по реке Енисей.

Город является развитым центром промышленности, в нем расположены: металлообрабатывающая, деревообрабатывающая, машиностроительная, химическая и другие виды промышленности.

В Красноярском крае осуществляются инвестиционные проекты федерального уровня: реализован проект освоения Ванкорского нефтегазового месторождения, что позволило создать новый крупный сектор экономики края. Продолжается реализация комплексного инвестиционного проекта «Енисейская Сибирь».

По объему экономики Красноярск занимает девятое место в стране, объем валового городского продукта (ВГП) в 2017 году составил 731 млрд. рублей по данным [52]. Объем ВГП на душу населения составил 514 тыс. рублей, что также соответствует девятому месту по России.

Большую роль в формировании делового центра Красноярска имеет его инфраструктурный потенциал: транспортная доступность для российских и иностранных хозяйствующих субъектов, наличие гостиниц, развитые услуги коммуникации, а также сопутствующие бизнесу услуги – консалтинг, выставочная деятельность.

По данным [53] в Красноярске 51 бизнес-центр прошли процедуру классификации офисных помещений. Распределение бизнес-центров Красноярска по классам офисных помещений представлено на рисунке 7.1

										Лист
										101
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						





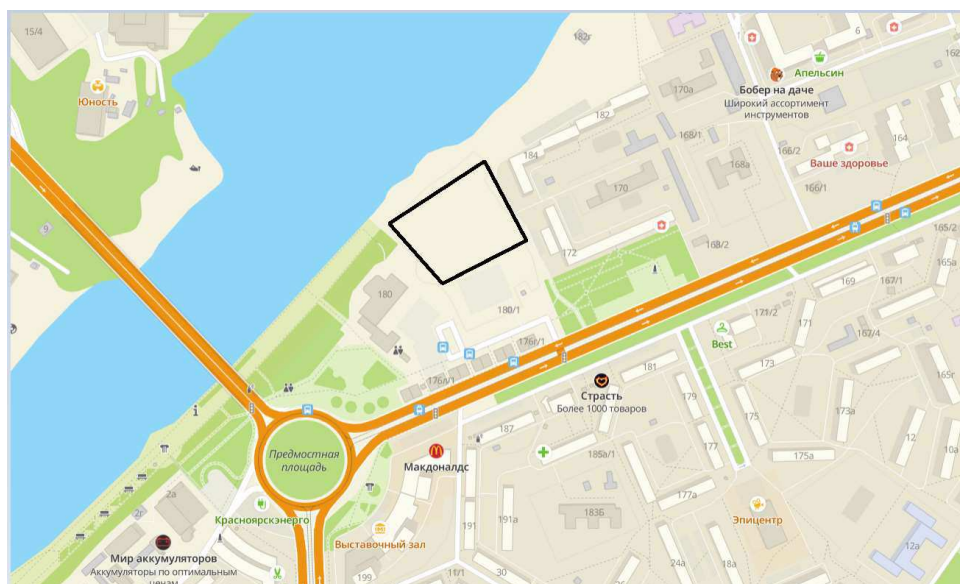


Рисунок 7.2 – Место предполагаемого строительства на карте

Преимуществом такого месторасположения в первую очередь является близость к историческому и современному центру города. В непосредственной близости также располагаются правобережная набережная, Центральный стадион, Дворец спорта им. Ивана Ярыгина.

Удобство транспортной инфраструктуры обосновано близким расположением к одним из главных транспортных артерий города – улице Красноярский рабочий и улице Александра Матросова. На ближайшей автобусной остановке останавливаются почти все маршруты города, а также рядом расположена остановка междугородних автобусов.

Таким образом, на основании проведенного анализа социально-экономической эффективности строительства офисного здания в г. Красноярске был сделан вывод, что строительство данного объекта является рентабельным.

## 7.2 Составление сметной документации и её анализ

Сметная стоимость – это сумма денежных средств, необходимых для осуществления строительства, определенная в соответствии с проектными материалами.

Локальные сметные расчеты (сметы) являются первичными сметными документами и составляются на отдельные виды работ и затрат по зданиям и сооружениям или по общеплощадочным работам на основе объемов, определенных при разработке рабочей документации (рабочих чертежей).

В данной работе составлен локальный сметный расчет на устройство монолитных железобетонных стен ядер жесткости.

Сметная документация составлена на основании [54].

При составлении сметной документации были использованы расценки, согласно [55, 56].

										Лист
										104
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Сметная документация составлена базисно-индексным методом с переводом в цены I квартала 2021 года. Для перевода использован индекс 8,15, в соответствии с [57].

Сметная стоимость – сумма денежных средств, необходимых для осуществления строительства в соответствии с проектными материалами.

Сметная стоимость рассчитывается по сборнику средних сметных цен в текущем уровне цен – на материалы, изделия, конструкции и другие ресурсы, применяемые в строительстве.

Лимитированные затраты и прочие непредвиденные расходы в локальном сметном расчете учтены.

Выделяют следующие группы затрат:

– затраты на строительство временных зданий и сооружений – 1,8% от СМР [58, прил. 1, п. 50];

– дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время – 3 % от СМР [59, V зона, п.6.1.1, табл. 5];

– размер средств резерва на непредвиденные работы и затраты – 10 % [60, п. 179].

– Налог на добавленную стоимость составляет – 20 %.

Размер накладных расходов был принят по видам строительных и монтажных работ в соответствии с [61, п. 6.2, прил. 4]:

– бетонные и железобетонные конструкции монолитные в жилищно-гражданском строительстве – 120 % от фонда оплаты труда.

Размер сметной прибыли был принят по видам строительных и монтажных работ в соответствии с [62, п. 6.2 прил. 1]

– бетонные и железобетонные конструкции монолитные в жилищно-гражданском строительстве – 77 % от фонда оплаты труда.

Объемы работ при составлении сметы были рассчитаны при составлении технологической карты на устройство монолитных железобетонных стен ядер жесткости.

Величина прямых затрат определяется по установленным сметным нормам (расценкам) и ценам и пропорциональна объему работ.

Стоимость устройства монолитных железобетонных стен ядер жесткости составила 14 219 080,76 рублей.

Локальный сметный расчет на устройство монолитных железобетонных стен ядер жесткости представлен в приложении Е.

В таблице 7.4 представлен анализ локального сметного расчета на устройство монолитных железобетонных стен ядер жесткости по составным элементам.

					ДП-08.05.01-2021 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		105

Таблица 7.4 – Анализ локального сметного расчета на устройство монолитных железобетонных стен ядер жесткости

Наименование элемента	Сметная стоимость работ, руб.	Удельный вес, %
Прямые затраты	9 695 029,08	68,18
в том числе:		
Материалы	9 185 223,76	64,60
Машины и механизмы	246 752,66	1,74
ОЗП	263 052,66	1,85
Накладные расходы	352 520,67	2,48
Сметная прибыль	226 200,80	1,59
Лимитированные затраты	1 575 872,07	11,08
НДС	2 369 846,79	16,67
Всего	14 219 080,76	100

На рисунке 7.3 представлена структура локального сметного расчета на устройство монолитных железобетонных стен ядер жесткости.

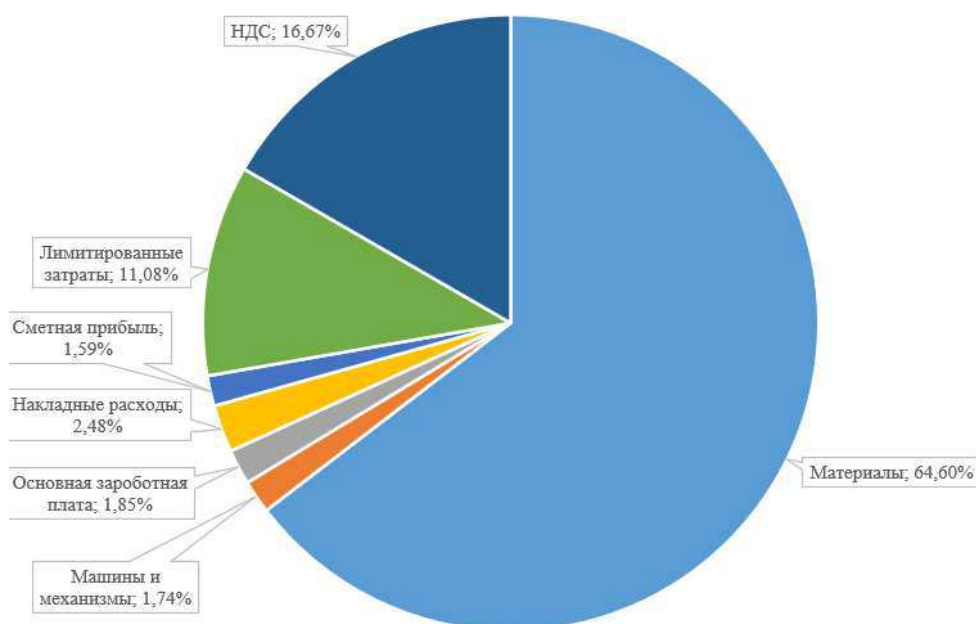


Рисунок 7.3 – Структура локального сметного расчета на устройство монолитных железобетонных стен ядер жесткости

Из рисунка 7.3 видно, что наибольший удельный вес приходится на материалы (64,60%), наименьший на сметную прибыль (1,59%).

### 7.3 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.

Планировочный коэффициент для всего здания определяется по формуле (7.1):

$$K_{пл} = \frac{S_{рас}}{S_{общ}} \quad (7.1)$$

где  $S_{рас}$  – расчетная площадь, м<sup>2</sup>;

$S_{общ}$  – общая площадь, м<sup>2</sup>.

Принимаем  $S_{рас} = 49\,683,82$  м<sup>2</sup>;  $S_{общ} = 76\,436,64$  м<sup>2</sup>.

Подставим принятые значения в формулу (7.1) и получим

$$K_{пл} = \frac{S_{рас}}{S_{общ}} = \frac{49683,82}{76436,64} = 0,65.$$

Объемный коэффициент для всего здания определяется по формуле (7.2):

$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{рас}} \quad (7.2)$$

где  $V_{стр}$  – строительный объем, м<sup>3</sup>;

$S_{рас}$  – тоже, что в формуле (7.1).

Принимаем  $V_{стр} = 332317,82$  м<sup>3</sup>.

Подставим принятые значения в формулу (7.2) и получим

$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{рас}} = \frac{332317,82}{49683,82} = 6,69.$$

Сметная себестоимость на устройство монолитных железобетонных стен ядер жесткости на 1 м<sup>2</sup> площади определяется по формуле (7.3):

$$C = \frac{ПЗ + НР + ЛЗ}{S_{ст}} \quad (7.3)$$

где ПЗ – величина прямых затрат, руб.;

НР – величина накладных расходов, руб.;

ЛЗ – величина лимитированных затрат, руб.;

$S_{ст}$  – площадь стен, м<sup>2</sup>.

Принимаем ПЗ = 9 695 029,08 руб., НР = 352 520,67 руб., ЛЗ = 1 575 872,07 руб.,  $S_{ст} = 1\,222,08$  м<sup>2</sup>.

Подставим принятые значения в формулу (7.3) и получим

					ДП-08.05.01-2021 ПЗ	Лист
						107
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$C = \frac{ПЗ + НР + ЛЗ}{S_{ст}} = \frac{9695029,08 + 352520,67 + 1575872,07}{1222,08} = 9511,18.$$

Сметная рентабельность производства (затрат строительно-монтажных работ на устройство монолитных железобетонных стен ядер жесткости определяется по формуле (7.4):

$$R_3 = \frac{СП}{ПЗ + НР + ЛЗ} \cdot 100\% \quad (7.4)$$

где СП – сметная прибыль, руб.

ПЗ – тоже, что в формуле (7.3);

НР – тоже, что в формуле (7.3);

ЛЗ – тоже, что в формуле (7.3).

Подставим значения в формулу (7.4) и получим

$$\begin{aligned} R_3 &= \frac{СП}{ПЗ + НР + ЛЗ} \cdot 100\% \\ &= \frac{9511,18}{9695029,08 + 352520,67 + 1575872,07} \cdot 100\% \\ &= 0,08\%. \end{aligned}$$

В таблице 7.5 представлены основные технико-экономические показатели по проекту

Таблица 7.5 – Техничко-экономические показатели

Наименование показателей	Ед. изм.	Количество
1. Объемно-планировочные показатели		
Площадь застройки	м <sup>2</sup>	2 277,59
Этажность здания	этаж	36
Объем здания	м <sup>3</sup>	332 317,82
Расчетная площадь	м <sup>2</sup>	49 683,82
Полезная площадь	м <sup>2</sup>	73 145,11
Общая площадь	м <sup>2</sup>	76 436,64
Планировочный коэффициент	-	0,65
Объемный коэффициент	-	6,69
2. Стоимостные показатели		
Стоимость строительно-монтажных работ на устройство монолитных железобетонных стен ядер жесткости	тыс. руб	14 219,08
Сметная себестоимость строительно-монтажных работ на устройство монолитных железобетонных стен ядер жесткости	руб.	9511,18
Сметная рентабельность производства (затрат) строительно-монтажных работ на устройство монолитных железобетонных стен ядер жесткости	%	0,08
3. Прочие показатели проекта		
Плановая продолжительность строительства	мес.	44

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном дипломном проекте был разработан проект на строительство высотного 36-ти этажного офисного здания, имеющего треугольную форму в плане, в г. Красноярске.

Предмет исследования, его цели и задачи определили логику и структуру проекта. В результате дипломного проектирования были достигнуты следующие результаты:

– осуществлено вариантное проектирование и технико-экономическое сравнение двух вариантов исполнения сталежелезобетонного перекрытия: совместная и отдельная работа элементов. В результате было принято решение использовать первый вариант, как более прочный и выгодный;

– выполнены основные архитектурно-строительные чертежи по объекту, в котором решены вопросы планировки, отделки и организации помещений внутри здания, произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций;

– выполнено моделирование сооружения в программном комплексе SCAD Office 21.1.9.9, произведены расчеты всех несущих элементов здания, подобраны сечения стальных элементов конструкции и произведен подбор арматуры для монолитных конструкций сооружения;

– произведено вариантное проектирование свайного фундамента из забивных и буронабивных свай, в результате расчета были выбраны забивные сваи длиной 13 м, как наиболее эффективные;

– разработана технологическая карта на устройство монолитных железобетонных стен ядер жесткости;

– разработан объектный строительный генеральный план на возведение надземной части здания, а также запроектирован календарный график производства работ на весь период строительства, итогами которого является наглядное изображение последовательности основных строительномонтажных работ при возведении офисного здания;

– произведен локальный сметный расчет по технологической карте на устройство монолитных железобетонных стен ядер жесткости, по результатам которого сметная стоимость работ составила 14 219,08 тыс. руб.

Графическая часть отражает основные решения, принятые в проекте. В рамках проекта была изучена нормативно-техническая и правовая литература по данной теме.

					ДП-08.05.01-2021 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		109

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Учебно-методическое пособие к выпускной квалификационной работе по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» (уровень специалитета); специализация «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» / С. В. Деордиев, А. В. Фроловская, И. Я. Петухова, Е. В. Казакова, С. П. Холодов, О. В. Гофман, И. И. Терехова, И. А. Саенко. – Красноярск: СФУ, 2017.
2. СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Введ. 09.01.2014. – Красноярск: ИПК СФУ, 2014.
3. ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации (с поправкой). – Введ. 01.01.2014. – Москва: Стандартинформ, 2015.
4. ГОСТ 21.501-2018 Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. – Введ. 01.06.2019. – Москва: Стандартинформ, 2019.
5. ГОСТ 21.502-2016 Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации металлических конструкций. – Введ. 01.07.2017. – Москва: Стандартинформ, 2017.
6. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 №87 от 06.07.2019 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию». // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
7. ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. – Введ. 01.07.2015. – Москва: Стандартинформ, 2015.
8. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 №123-ФЗ (последняя редакция). // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
9. СП 267.1325800.2016 Здания и комплексы высотные. Правила проектирования. – Введ. 01.07.2017. – Москва: Минстрой России, 2017.
10. СП 266.1325800.2016 Конструкции сталежелезобетонные. Правила проектирования (с изменением № 1). – Введ. 01.07.2017. – Москва: Стандартинформ, 2019.
11. ГОСТ 23747-2015 Блоки дверные из алюминиевых сплавов. Технические условия. – Введ. 01.07.2015. – Москва: Стандартинформ, 2016.
12. Рекомендации по применению противообледенительных устройств на кровлях с наружными и внутренними водостоками для

										Лист
										110
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-08.05.01-2021 ПЗ					

строящихся и реконструируемых жилых и общественных зданий. – Введ. 27.02.2004. – М: ОАО ЦНИИЭПжилища. – 66 с.

13. СТО 36554501-006-2006 Правила по обеспечению огнестойкости и огнесохранности железобетонных конструкций). – Введ. 01.11.2006. – Москва: ФГУП «НИЦ Строительство», 2006.

14. СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок п взрывопожарной и пожарной опасности (с изменением № 1). – Введ. 01.05.2009. – Москва: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009.

15. Федеральный закон «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30.12.2009 № 384-ФЗ (последняя редакция). // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

16. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ от 27.12.2019. // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

17. ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения (Переиздание). – Введ. 01.07.2015. – Москва: Стандартинформ, 2019.

18. ГОСТ Р 53296-2009 Установка лифтов для пожарных в зданиях и сооружениях. Требования пожарной безопасности (Переиздание). – Введ. 01.05.2009. – Москва: Стандартинформ, 2019.

19. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (с изменением № 1). – Введ. 01.07.2013. – Москва: Стандартинформ, 2018.

20. ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях (Переиздание с Поправкой). – Введ. 01.01.2013. – Москва: Стандартинформ, 2019.

21. СП 2.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты. – Введ. 12.09.2020. – Москва: Стандартинформ, 2020.

22. СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88 (с Изменением N 1). – Введ. 20.05.2011. – Москва: Минрегион России, 2011.

23. СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы (с изменением № 1). – Введ. 1.05.2009. – Москва: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009.

24. М4159 Указания по проектированию светового ограждения высотных препятствий. – Введ. 1992. – Москва: ВНИПИ «Тяжпроэлектротехпроект», 1992.

25. Приказ Росаэронавигации от 28.11.2007 N119 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Размещение маркировочных знаков и устройств на зданиях, сооружениях, линиях связи, линиях электропередачи,

										Лист
										111
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-08.05.01-2021 ПЗ					

радиотехническом оборудовании и других объектах, устанавливаемых в целях обеспечения безопасности полетов воздушных судов». – Введ. 28.11.2007. – Москва: Собрание законодательства Российской Федерации, 2007.

26. ГОСТ 26633-2015 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. – Введ. 01.09.2016. – Москва: Стандартинформ, 2019.

27. ГОСТ Р 57837-2017 Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Технические условия (с Поправкой, с Изменением N 1). – Введ. 01.05.2018. – Москва: Стандартинформ, 2019.

28. СТО 0047-2005 (02494680, 17523759) Перекрытия сталежелезобетонные с монолитной плитой по стальному профилированному настилу. Расчет и проектирование. – Введ 10.05.2005. – Москва: ЗАО «ЦНИИПСК им. Мельникова», 2005

29. ГОСТ 24045-2016 Профили стальные листовые гнутые с трапециевидными гофрами для строительства. Технические условия. – Введ. 01.04.2017. – Москва: Стандартинформ, 2016.

30. СП 131.13330.2018 "СНиП 23-01-99\* Строительная климатология". – Введ. 29.05.2019. – Москва: Стандартинформ, 2019.

31. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* (с Изменениями N 1, 2). – Введ. 04.06.2017. – Москва: Минстрой России, 2017.

32. СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81\* (с Изменением N 1). – Введ. 25.11.2018. – Москва: Стандартинформ, 2018.

33. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003 (с Изменением N 1). – Введ. 20.06.2019. – Москва: Стандартинформ, 2019.

34. СП 16.13330.2017 "Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*" (с Поправкой, с Изменениями N 1, 2). – Введ. 28.08.2017. – Москва: Стандартинформ, 2017.

35. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\* (с Изменениями N 1, 2, 3). – Введ. 17.06.2017. – Москва: Стандартинформ, 2017.

36. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. – Введ. 01.01.2019. – Москва: Стандартинформ, 2019.

37. МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. – Введ. 01.01.2007. – Москва: ЦНИИОМТП, 2007.

38. СП 48.13330.2019 Организация строительства СНиП 12-01-2004. – Введ. 25.06.2020. – Москва: Стандартинформ, 2020.

39. ГОСТ 12.4.011-89 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства защиты работающих. Общие требования и классификация. – Введ. 01.07.1990. – Москва: ИПК Издательство стандартов, 2001.

										Лист
										112
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-08.05.01-2021 ПЗ					

40. ГОСТ 26887-86 Площадки и лестницы для строительномонтажных работ. Общие технические условия. – Введ. 01.01.1987. – Москва: ИПК Издательство стандартов, 1998.

41. ГОСТ 12.2.012-75 Приспособления по обеспечению безопасного производства работ. Общие требования. – Введ. 01.01. 1977. – Москва: ИПК Издательство стандартов, 1984.

42. МДС 12-46.2008 Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ. – Введ. 01.01.2009. – Москва: ОАО «ЦПП», 2009.

43. ГОСТ 32415-2013 Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления. Общие технические условия. – Введ. 01.01.2015. – Москва: Стандартиформ, 2014.

44. Пособие по разработке проектов организации строительства и проектов производства работ для жилищно-гражданского строительства. – Введ. 08.10.1986. – Москва: Стройиздат, 1989.

45. Практическое пособие по организации и осуществлению авторского надзора за строительством предприятий, зданий и сооружений. – Введ. 01.01.2002. – Москва: ГУП ЦПП, 2002.

46. РД-11-06-2007 Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. – Введ. 01.07.2007. – Москва: Стандартиформ, 2007.

47. Разработка строительных генеральных планов: методические указания. /Л.Н. Панасенко, О.В. Слакова. – Красноярск: СФУ, 2007.

48. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями N 1, 3). – Введ. 01.07.2013. – Москва: Госстрой, ФАУ «ФСЦ», 2013.

49. СНиП 12.03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. – Введ. 01.09.2001. – Москва: Госстрой РФ, 2002.

50. СНиП 12.04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Общие требования. – Введ. 01.01.2003. – Москва: Госстрой РФ, 2003.

51. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 №7-ФЗ (последняя редакция). // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

52. Экономика городов миллионников: Право на развитие. Центр городской экономики «КБ Стрелка», 2017.

53. <https://krasnoyarsk.arendator.ru/objects/office/> - Бизнес-центры в Красноярске.

54. МДС 81-35-2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории РФ.

55. Приложение №6 к приказу Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 26 декабря

										Лист
										113
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-08.05.01-2021 ПЗ					

2019 г. №876/пр. Федеральные единичные расценки на строительные работы «ФЕР 81-02-06-2001». Сборник 6. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные.

56. Приложение №119 к приказу Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 26 декабря 2019 г. № 876/пр. Цены на материалы, изделия, конструкции и оборудование, применяемые в строительстве. «ФССЦ 81-01-2001».

57. Письмо Минстроя России от 11.03.2021 №9351-ИФ/09 «Об индексах изменения сметной стоимости строительства в I квартале 2021 года».

58. Приказ Минстроя от 19.06.2020 №332/пр. «Об утверждении Методики определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства».

59. ГСН-2001 (ГСН-81-05-02-2007) Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время (издание 2-е, исправленное и дополненное).

60. Приказ Минстроя от 4.08.2020 г. №421/пр. «Об утверждении Методики определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации».

61. МДС 81-33.2004 Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве (с изменениями и дополнениями).

62. МДС 81-25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве.

					ДП-08.05.01-2021 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		114



## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Характеристика района строительства согласно [30] приведена в таблице А.1.

Таблица А.1 – Характеристика района строительства

Район строительства	Климатические параметры холодного периода года	Значение параметров
Красноярск	Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92, °С	-39
	Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92, °С	-37
	Продолжительность, сут, периода со среднесуточной температурой воздуха $\leq 8$ °С, сут	235
	Средняя температура периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8$ °С, °С	-6,5
	Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль	ЮЗ
	Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с	4,1

По теплотехническому расчету определяется толщина утеплителя, из экономических условий и по санитарно-гигиеническим нормам.

Расчетную температуру внутреннего воздуха для расчета теплотехнических характеристик ограждающих конструкций принимаем в соответствии с требуемыми параметрами температурного режима равной 20 °С, согласно требованиям [20].

#### А.1.1 Теплотехнический расчет покрытия

Рассчитаем толщину утеплителя плоской кровли, конструкция которой представлена в таблице А.2.

Градусо-сутки отопительного периода ГСОП, °С · сут/год, следует определять по формуле

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}})z_{\text{от}}, \quad (\text{А.1})$$

где  $t_{\text{в}}$  – расчетная температура внутреннего воздуха, согласно требованиям [20];

$t_{\text{от}}$  – средняя температура периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8 °С, согласно требованиям [30].

$z_{\text{от}}$  – продолжительность, сут., периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8 °С, согласно требованиям [30].

Принимаем:  $t_{\text{в}} = 20$  °С,  $t_{\text{от}} = -6,5$  °С,  $z_{\text{от}} = 235$  сут.

Подставим в формулу (А.1), получим

					ДП-08.05.01-2021 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		115

$$\text{ГСОП} = (20 - (-6,5)) \cdot 235 = 6227,5 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут/год.}$$

Таблица А.2 – Характеристика ограждающей конструкции

Наименование слоя	Толщина слоя, мм	Расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/(м <sup>2</sup> · °С)
Монолитное железобетонное перекрытие по профилированному настилу	200	1,92
Пароизоляционный наплаваемый слой «ТехноНИКОЛЬ Биполь ЭПП»	2	-
Экструзионный пенополистирол «ТехноНИКОЛЬ CARBON PROF»	определяется по теплотехническому расчету	0,029
Плиты теплоизоляционные уклонообразующие «ТехноНИКОЛЬ XPS CARBON PROF SLOPE»	10-30	0,029
Сборная стяжка из двух слоев асбестоцементного листа	20	1,76
Праймер битумный «ТехноНИКОЛЬ №01»	0,2	-
Гидроизоляционный слой «ТехноНИКОЛЬ Унифлекс ВЕНТ ЭПВ»	3,5	-
Битумосодержащий слой «ТехноНИКОЛЬ Техноэласт ПЛАМЯ СТОП»	0,1	-

По [9, табл. 11.1] принимаем базовые значения требуемого сопротивления теплопередачи ограждающей конструкции  $R_0^{\text{ТР}}, \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ . Тогда, посредством интерполяции, согласно полученному значению ГСОП определяем требуемое сопротивление  $R_0^{\text{ТР}}$  для перекрытий, равное  $3,62 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ .

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции  $R_0, \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ , определяется по формуле

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + R_{\text{к}} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \quad (\text{А.2})$$

где  $\alpha_{\text{в}}$  – коэффициент теплопередачи внутренней поверхности ограждающих конструкций,  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ . Для потолков  $\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ , согласно требованиям [19];

$R_{\text{к}}$  – термическое сопротивление ограждающей конструкции,  $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ,

$\alpha_n$  – коэффициент теплопередачи наружной поверхности ограждающей конструкции,  $Вт/(м^2 \cdot ^\circ C)$ .  $\alpha_n = 23 Вт/(м^2 \cdot ^\circ C)$ , согласно требованиям [19].

Термическое сопротивление многослойной ограждающей конструкции определяется по формуле

$$R_k = R_1 + R_2 + \dots + R_n, \quad (A.3)$$

где  $R_1 + R_2 + \dots + R_n$  – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции,  $м^2 \cdot ^\circ C/Вт$ .

Термическое сопротивление  $R_i$ ,  $м^2 \cdot ^\circ C/Вт$ , слоя многослойной ограждающей конструкции определяется по формуле

$$R_i = \frac{\delta}{\lambda}, \quad (A.4)$$

где  $\delta$  – толщина слоя,  $м$ ;

$\lambda$  – расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя,  $Вт/(м^2 \cdot ^\circ C)$ .

Определим термическое сопротивление монолитной железобетонной плиты покрытия  $R_n$  и сборной стяжки из двух листов АЦЛ  $R_c$  по формуле (A.4).

Принимаем:  $\delta_n = 0,2 м$ ;  $\lambda_n = 1,92 Вт/(м^2 \cdot ^\circ C)$ ;  $\delta_c = 0,02 м$ ;  
 $\lambda_c = 1,76 Вт/(м^2 \cdot ^\circ C)$ .

Подставим в формулу (A.4), получим

$$R_n = \frac{0,2}{1,92} = 0,104 м^2 \cdot ^\circ C/Вт;$$

$$R_c = \frac{0,02}{1,76} = 0,011 м^2 \cdot ^\circ C/Вт;$$

Термическим сопротивлением пароизоляционного наплавленного слоя «ТехноНИКОЛЬ Биполь ЭПП», битумного праймера «ТехноНИКОЛЬ №01», а также гидроизоляционного слоя «ТехноНИКОЛЬ Унифлекс ВЕНТ ЭПВ» и битумосодержащего слоя «ТехноНИКОЛЬ Техноэласт ПЛАМЯ СТОП».

Тогда, толщину теплоизоляционного слоя  $\delta_{ym}$ ,  $м$ , определяется по формуле

$$\delta_{ym} = (R_0^{TP} - \left( \frac{1}{\alpha_n} + R_n + R_c + \frac{1}{\alpha_n} \right)) \cdot \lambda_{ym}, \quad (A.5)$$

где  $R_0^{TP}$  – требуемое термическое сопротивление для покрытий,  $м^2 \cdot ^\circ C/Вт$ ;

$R_n$  – термическое сопротивление монолитной железобетонной плиты покрытия,  $м^2 \cdot ^\circ C/Вт$ ;

									Лист
									117
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

$R_c$  – термическое сопротивление стяжки из двух асбестоцементных листов покрытия,  $m^2 \cdot ^\circ C / Bm$ ;

$\lambda_{ym}$  – расчетный коэффициент теплопроводности теплоизоляционных плит,  $Bm / (m^2 \cdot ^\circ C)$ .

Принимаем:  $\alpha_B = 8,7 \text{ Вт}/(m^2 \cdot ^\circ C)$ ;  $\alpha_H = 23 \text{ Вт}/(m^2 \cdot ^\circ C)$ ;  
 $R_0^{TP} = 3,62 \text{ м}^2 \cdot ^\circ C / \text{Вт}$ ;  $R_n = 0,104 \text{ м}^2 \cdot ^\circ C / \text{Вт}$ ;  $R_c = 0,011 \text{ м}^2 \cdot ^\circ C / \text{Вт}$ ;  
 $\lambda_{ym} = 0,029 \text{ Вт}/(m^2 \cdot ^\circ C)$ .

Подставим в формулу (А.5)

$$\delta_{ym} = \left( 3,62 - \left( \frac{1}{8,7} + 0,104 + 0,011 + \frac{1}{23} \right) \right) \cdot 0,029 = 0,097 \text{ м.}$$

Полученное значение толщины основного утепляющего слоя приводим к унифицированному размеру, таким образом, принимаем теплоизоляционные плиты «ТехноНИКОЛЬ CARBON PROF» толщиной 100 мм с применением системы ThermoBonding.

### А.1.2 Теплотехнический расчет светопрозрачных конструкций

Выбор светопрозрачных конструкций осуществляется по значению приведенного сопротивления теплопередаче, полученному в результате сертификационных испытаний. Если приведенное сопротивление теплопередаче, выбранной светопрозрачной конструкции, больше или равно значения требуемого сопротивления теплопередачи, то эта конструкция удовлетворяет требованиям норм.

Градусо-сутки отопительного периода ГСОП,  $^\circ C \cdot \text{сут}/\text{год}$ , определяем по формуле (А.1), составляют 6227,5  $^\circ C \cdot \text{сут}/\text{год}$ .

По [19, табл. 3] принимаем увеличенные на 15% базовые значения требуемого сопротивления теплопередачи светопрозрачной конструкции  $R_0^{TP}$ ,  $m^2 \cdot ^\circ C / \text{Вт}$ , согласно [9, п. 11.9]. Тогда посредством интерполяции, согласно полученному значению ГСОП определяем требуемое сопротивление  $R_0^{TP}$  для светопрозрачных конструкций, равное 0,73  $m^2 \cdot ^\circ C / \text{Вт}$ .

Приведенное сопротивление теплопередаче двухкамерного стеклопакета Stopray BlueVision 50T составляет  $R_0 = 0,80 \text{ м}^2 \cdot ^\circ C / \text{Вт} > R_0^{TP} = 0,73 \text{ м}^2 \cdot ^\circ C / \text{Вт}$ .

Двухкамерный стеклопакет Stopray BlueVision 50T удовлетворяет требованиям.

									Лист
									118
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-08.05.01-2021 ПЗ				

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Спецификация элементов заполнения дверных проемов

					ДП-08.05.01-2021 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		119

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	
ДП-08.05.01-2021 ПЗ	
Лист	120

Таблица Б.1 – Спецификация заполнения дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество, шт.				Примечание
			1 этаж	2-36 этаж	Тех. этаж	Всего	
Д-1	ГОСТ 23747-2015	ДАН Км Бпр Оп Р 2400х1800	12	-	-	12	
Д-2	ГОСТ 31173-2016	ДСВх Оп Брг Пр О 2400х1500	12	315	9	336	
Д-3	ГОСТ 31173-2016	ДСН Дп Брг Н Псп О 2400х1800	1	-	-	1	
Д-4	ГОСТ 31173-2016	ДСВв Оп Брг Л Н О 2100х700	12	420	12	444	
Д-5	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 Рп 21х8 Г ПрБ	6	-	-	6	
Д-6	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 Рп 21х9 Г ПрБ	6	210	-	216	
Д-7	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 Рп 21х7 Г ПрБ	5	105	-	110	
Д-8	ГОСТ 31173-2016	ДСВв Оп Брг Л Н О 2100х800	6	210	-	216	
Д-9	ГОСТ 31173-2016	ДСВв Оп Брг Л Н О 2100х1000	3	-	-	3	
Д-10	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 Рп 21х10 Г ПрБ	-	420	-	420	

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
**Ведомость отделки помещений**

					ДП-08.05.01-2021 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		121

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	
ДП-08.05.01-2021 ПЗ	
Лист	122

Таблица В.1 – Ведомость отделки помещений

Наименование помещения на плане	Вид отделки элементов помещения			Примечание	
	Потолок	Площадь, м <sup>2</sup>	Стены или перегородки		Площадь, м <sup>2</sup>
- вестибюль - коридор - ресторан - адм. помещения	Ячеистые алюминиевые потолки «Грильято», окраска негорючей краской «НОРТ» КМ0, цвет серебристый.		По бетону: Сплошное выравнивание стен штукатурно-клеевой смесью на цементной основе «Северен» KNAUF 20 мм, декоративная штукатурка TERRACO TERRAVERTINE, грунтовка акриловая «Нортекс-Грунт»  Перегородки KNAUF C362: Декоративная штукатурка TERRACO TERRAVERTINE, грунтовка акриловая «Нортекс-Грунт»	69428,84	
- санузел - кухня - помещения для уборочного инвентаря	Ячеистые алюминиевые потолки «Грильято», окраска негорючей краской «НОРТ» КМ0, цвет серебристый.		Облицовка стен керамической плиткой «Kerama Marazzi» 300x600x9, Шпаклевка в 1 слой толщиной 1 мм, грунтовка акриловая «Нортекс-Грунт»	18987,68	
- лестнично-лифтовой холл	Ячеистые алюминиевые потолки «Грильято», окраска негорючей краской «НОРТ» КМ0, цвет серебристый.		Сплошное выравнивание стен штукатурно-клеевой смесью на цементной основе «Северен» KNAUF 20 мм, облицовка керамической плиткой «Kerama Marazzi» 300x600x9.	53493,12	По потолку выполнить стеновой багет по периметру.



**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**  
**Экспликация полов**

					ДП-08.05.01-2021 ПЗ	Лист
						123
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	

ДП-08.05.01-2021 ПЗ

Таблица Г.1 – Экспликация полов (начало)

Наименование помещения на плане	Тип пола	Эскиз пола или номер узла по серии	Элементы пола и их площадь	Площадь пола, м <sup>2</sup>	Примечание
Офисы, вестибюль, коридор, ресторан, административные помещения	1		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ковролин Arc Edition by Balta на клею.</li> <li>2. Самовыравнивающаяся стяжка – 3 мм.</li> <li>3. Пропитка упрочняющая для бетона «Ашфорд Формула».</li> <li>4. Шлифовка.</li> <li>5. Фиброармированная стяжка из раствора М150 – 20 мм.</li> <li>6. Пленка полиэтиленовая – 0,08 мм.</li> <li>7. Плита перекрытия – 200 мм.</li> </ol>	36870,83	Плинтус ПВХ
Лифтовой холл, висячие сады	2		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Керамогранитная плитка на клеящей мастике – 15 мм.</li> <li>2. Грунтовка воднодисперсионная Ceresit СТ 17.</li> <li>3. Пропитка упрочняющая для бетона «Ашфорд Формула».</li> <li>4. Шлифовка.</li> <li>5. Фиброармированная стяжка из раствора М150 – 20 мм</li> <li>6. Пленка полиэтиленовая – 0,08 мм.</li> <li>7. Плита перекрытия – 200 мм.</li> </ol>	17210,31	Плинтус керамогранитный

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	

ДП-08.05.01-2021 ПЗ

Таблица Г.1 – Экспликация полов (окончание)

Наименование помещения на плане	Тип пола	Эскиз пола или номер узла по серии	Элементы пола и их площадь	Площадь пола, м <sup>2</sup>	Примечание
Санузел, кухня, помещения для уборочного инвентаря	3		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Керамическая плитка на клеящей мастике – 15 мм.</li> <li>2. Грунтовка воднодисперсионная CR65 Ceresit.</li> <li>3. Пропитка упрочняющая для бетона «Ашфорд Формула».</li> <li>4. Шлифовка.</li> <li>5. Фиброармированная стяжка из раствора М150 – 20 мм</li> <li>6. Пленка полиэтиленовая – 0,08 мм.</li> </ol> Плита перекрытия – 200 мм.	4180,4	Плинтус керамический

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д**  
**Калькуляция затрат труда**

					ДП-08.05.01-2021 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		126

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	
ДП-08.05.01-2021 ПЗ	
Лист	127

Таблица Г.1 – Калькуляция затрат труда

№ п/п	Обоснование	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На единицу		На объем	
			ед. изм.	кол-во		Н <sub>вр</sub> , чел-ч	Н <sub>вр</sub> , маш-ч	Трудоем- кость, чел-ч	Трудоем- кость, маш-ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Земляные работы									
1	E2-1-5	Срезка растительного слоя бульдозером ДЗ-8	1000 м <sup>2</sup>	4,41	Маш. 6 р.-1	-	0,84	-	3,70
2	E2-1-11	Разработка грунта в котлованах одноковшовыми экскаваторами, оборудованными обратной лопатой с ковшом с зубьями (0,5 м <sup>3</sup> ) с погрузкой в транспортные средства	100 м <sup>3</sup>	148,67	Маш. 6 р.-1	-	2,90	-	431,14
3	E2-1-11	Разработка грунта в котлованах одноковшовыми экскаваторами, оборудованными обратной лопатой с ковшом с зубьями (0,5 м <sup>3</sup> ) навывет	100 м <sup>3</sup>	41,01	Маш. 6 р.-1	-	2,20	-	90,22
4	E2-1-34	Засыпка котлована бульдозером ДЗ-8 на базе трактора Т-100	100 м <sup>3</sup>	41,01	Маш. 6 р.-1	-	0,35	-	14,35
5	E2-1-31	Уплотнение грунта самоходным катком ДУ-31А	1000 м <sup>2</sup>	3,16	Маш. 6 р.-1	-	1,30	-	4,11

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	

ДП-08.05.01-2021 ПЗ

Лист	128
------	-----

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Устройство фундамента									
6	Е12-28	Вертикальное погружение одиночных свай гусеничными копрами	1 свая	2576	Маш. 6 р.-1, копр. 5 р.-1, копр 3 р-1	1,53	0,51	3941,28	1313,76
7	Е12-39	Срубка голов одиночных свай	1 свая	2576	Бет 3 р.-2	0,29	-	747,04	-
8	ГЭСН 06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки	100 м <sup>3</sup>	4,39	Маш. Бет. Уст. 4 р.-1, слесарь стр. 4 р.-1, слесарь стр. 3. р.-1	180,00	18,00	790,20	79,02
9	ГЭСН 06-01-001-16	Устройство фундаментных плит железобетонных плоских	100 м <sup>3</sup>	47,36	Маш. Бет. Уст. 4 р.-1, слесарь стр. 4 р.-1, слесарь стр. 3. р.-1, арм. 4 р.-1, арм. 2 р.-1	220,66	27,31	10450,44	1293,40
10	ГЭСН 08-01-003-03	Гидроизоляция стен, фундаментов: горизонтальная оклеечная в 2 слоя	100 м <sup>2</sup>	10,34	Гидроизолир овщики 4р-1, 3р-1, 2р-1	20,10	-	207,85	-

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	
ДП-08.05.01-2021 ПЗ	
Лист	129

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	ГЭСН 08-01-003-05	Гидроизоляция стен, фундаментов: боковая оклеечная по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу и бетону в 2 слоя	100 м <sup>2</sup>	3,34	Гидроизолир овщики 4р-1, 3р-1, 2р-1	46,80	-	156,31	-
Устройство каркаса									
12	ГЭСН 06-01-108-06	Устройство железобетонных криволинейных стен в опалубке типа "Дока" высотой: до 6 м, толщиной до 600 мм	100 м <sup>3</sup>	185,15	Плотн. 4р-1, 2р-1, арм. 4р-1, 2р-3, бет. 4р-1, 2р-1	755,20	51,80	139823,77	9590,67
13	ГЭСН 06-01-110-01	Устройство безбалочных перекрытий и покрытий толщиной до 200 мм в опалубке типа "Дока" на высоте от опорной площадки: до 6 м	100 м <sup>3</sup>	33,52	Плотн. 4р-1, 2р-1, арм. 4р-1, 2р-3, бет. 4р-1, 2р-1	833,60	31,11	27940,27	1042,73
14	ГЭСН 06-01-111-01	Устройство лестничных маршей в опалубке типа "Дока": прямоугольных	100 м <sup>3</sup>	3,48	Плотн. 4р-1, 2р-1, арм. 4р-1, 2р-3, бет. 4р-1, 2р-1	2412,6	56,59	8387,40	196,74
15	ГЭСН 07-05-016-02	Устройство металлических ограждений	100 м	8,42	Монт. 4р.-1, 3р.-1	147,40	0,41	1241,70	3,45
16	ГЭСН 09-01-001-14	Монтаж стальных каркасов гражданских зданий многоэтажных	1 т	3086,04	Монт. 6р.-1, монт. 4р.-2, монт. 3р.-2, маш. Кр. 6р.-1	26,91	4,70	83045,34	14504,39

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	

ДП-08.05.01-2021 ПЗ

Лист  
130

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17	Е5-1-11, т. 1	Укладка рифленого настила	1 т	488,92	Монт 4р. - 1, 3р. -1, Электросварщик 4 р.-1, маш. Кр. 6р.-1	3,10	0,62	1515,65	303,13
18	Е1-7, т.26а, 26б	Подача арматуры башенным краном	100 т	6,46	Маш. 5 р.-1, так. 2 р.-2	11,5	5,7	74,29	36,82
19	Е4-1-46, №7, в	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями	1 т	646,62	Арм. 4 р.-1, арм. 2 р.-1	16,00	-	10345,92	-
20	Е4-1-48 т. 5, №2	Подача бетонной смеси к месту укладки бетононасосом	100 м <sup>3</sup>	87,31	Маш. Бет. Уст. 4р.-1, слес. Стр. 4р.-1, бет. 2р. 1	18	6,1	1571,53	532,57
21	Е4-1-49 т. 2, № 11	Укладка бетонной смеси в конструкции плит перекрытия	1 м <sup>3</sup>	8730,71	Бет 4р.-1, бет 2р.-1	0,81	-	7071,88	-
Устройство перегородок									
22	ГЭСН 08-04-001-02	Установка перегородок из гипсовых плит: в 1 слой при высоте этажа свыше 4 м	100 м <sup>2</sup>	884,17	Монт констр. 4р.-2, монт констр. 3р-1	93,96	2,14	83076,16	1892,11
Устройство кровли									
23	ГЭСН 11-01-004-01	Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами: на мастике Битуминоль, первый слой	100 м <sup>2</sup>	21,23	Гидроизолир овщики 4р-1, 3р-1, 2р-1	46,18	0,39	980,52	8,28



Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	
ДП-08.05.01-2021 ПЗ	
Лист	131

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
24	ГЭСН 12-01-002-03	Устройство кровель плоских четырехслойных из рулонных кровельных материалов на битумной мастике с последующим нанесением антисептированной битумной мастики толщиной 2 мм с защитным слоем: из раствора цементного	100 м <sup>2</sup>	21,23	Кров. 4р.-1, 3р.-1, 2р.-2	79,97	2,04	1697,96	43,31
Заполнение проемов									
25	ГЭСН 09-04-012-01	Установка металлических блоков в готовые проемы	1 м <sup>2</sup>	2287,62	Маш. 5р.-1, Плот. 4р.-1, 3р.-1	2,40	-	5490,29	-
26	ГЭСН 10-01-039-03	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в перегородках, площадь проема до 3 м <sup>2</sup>	100 м <sup>2</sup>	14,62	Маш. 5р.-1, Плот. 4р.-1, 3р.-1	115	-	1681,323	-
27	ГЭСН 09-04-010-01	Монтаж витражей, витрин: с двойным или одинарным остеклением для высотных зданий	т	208,44	Маш. 5р.-1, Плот. 4р.-1, 3р.-1	268,8	7,09	56028,672	1477,8396
Устройство полов									
28	ГЭСН 11-01-005-01	Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами	100 м <sup>2</sup>	582,61	Гидроизолир овщики 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1	23,64	0,16	13772,90	93,22
29	ГЭСН 11-01-009-01	Устройство тепло- и звукоизоляции сплошной из плит: или матов минераловатных или стекловолоконистых	100 м <sup>2</sup>	582,61		28,38	0,18	16534,47	104,87

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	

ДП-08.05.01-2021 ПЗ

Лист	132
------	-----

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
30	ГЭСН 11-01-011-03	Устройство стяжек: бетонных толщиной 20 мм	100 м <sup>2</sup>	582,61		40,65	1,27	23683,10	739,91
31	ГЭСН 11-01-037-04	Устройство покрытий: из ковров насухо с проклеиванием на стыках клеем	100 м <sup>2</sup>	368,71	Облицовщик синт. Мат. 5р.-1, 3р.-1	47,17	0,35	17392,05	129,05
32	ГЭСН 11-01-027-02	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических для полов многоцветных	100 м <sup>2</sup>	213,90	Облицовщик -плиточник 4р.-1, 3р.-1	119,78	2,66	25620,94	568,97
Внутренняя отделка									
33	ГЭСН 15-02-016-01	Штукатурка поверхностей внутри здания цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону: простая стен	100 м <sup>2</sup>	724,81	Штукатур 3р.-1	75,4	6,07	54650,67	4399,60
34	ГЭСН 15-02-016-05	Штукатурка поверхностей внутри здания цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону: высококачественная стен	100 м <sup>2</sup>	694,29	Штукатур 3р.-1	135,72	6,44	94228,82	4471,22
35	ГЭСН 15-01-019-05	Гладкая облицовка стен керамической плиткой	100 м <sup>2</sup>	276,51	Облицовщик -плиточник 4р.-1, 3р.-1	159,67	1,65	44150,35	456,24
36	ГЭСН 15-01-047-15	Устройство: подвесных потолков типа "Армстронг" по каркасу из оцинкованного профиля	100 м <sup>2</sup>	611,13	Маляр 3р.-1	102,46	0,76	62616,81	464,46
Внешняя отделка									
37	ГЭСН 15-01-080-04	Устройство наружной теплоизоляции зданий с тонкой штукатуркой	100 м <sup>2</sup>	89,15	Облицовщик и 4р.-1, 3р.-1	376,33	22,56	33550,05	2011,24

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	
ДП-08.05.01-2021 ПЗ	
Лист	133

Окончание таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
38	ГЭСН 15-01-060-01	Наружная облицовка поверхности стен в горизонтальном исполнении по металлическому каркасу (с его устройством): фасадными панелями с пароизоляционным слоем из пленки	100 м <sup>2</sup>	89,15	Облицовщик и 4р.-1, 3р.-1	141,09	0,29	12578,26	25,85
Устройство крылец									
39	ГЭСН 06-01-111-01	Устройство лестничных маршей в опалубке типа "Дока": прямоугольных	100 м <sup>3</sup>	0,61	Плотн. 4р-1, 2р-1, арм. 4р-1, 2р-3, бет. 4р-1, 2р-1	2412,60	56,59	1474,15	34,58
40	ГЭСН 07-05-016-02	Устройство металлических ограждений	100 м	1,07	Монт. 4р.-1, 3р.-1	147,40	0,41	158,31	0,44

**ПРИЛОЖЕНИЕ Е**  
**Локальный сметный расчет**

					ДП-08.05.01-2021 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		134

36-ти этажное офисное здание треугольное в плане  
(наименование стройки)

(наименование объекта капитального строительства)

**ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ (СМЕТА) № 02-01-01**  
на Возведение монолитных железобетонных стен ядер жесткости  
(наименование конструктивного решения)

Составлен базисно-индексным методом

Составлен(а) в текущем (базисном) уровне цен на I квартал 2021 г.

Основание: технологическая карта на устройство монолитных железобетонных стен ядер жесткости

Сметная стоимость 14 219,08 тыс. руб.

Средства на оплату труда рабочих 293,77 тыс. руб.

№ п.п.	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол.	Сметная стоимость в базисном уровне цен, руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
					на единицу	коэффициенты	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ФЕР06-06-002-10	Устройство железобетонных стен и перегородок высотой до 6 м, толщиной 500 мм	100 м <sup>3</sup>	5,004	20 594,79		174 065,10		
	1	ОТ			6 450,12		32 276,40		
	2	ЭМ			6 040,91		30 228,71		
	3	ОТм			753,13		3 768,66		
	4	М			8 103,76		40 551,22		
	08.4.03.03	Арматура	т	87,3	7 917,00				
	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м <sup>3</sup>	500,4	790,00				
		Итого по расценке			20 594,79		103 056,33		
		ФОТ					36 045,06		
	МДС81-33.2004.	НР Бетонные и железобетонные монолитные	%	120			43 254,07		
	Прил. 4 п. 6.2	конструкции в жилищно-гражданском строительстве							

ДП-08.05.01-2021 ПЗ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
						Письмо АП-5536/06 от 18.11.2004 прил. 1 п. 6.2	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в жилищно-гражданском строительстве	%	77			27 754,70		
						<b>Всего по позиции</b>						174 065,10		
					2	ФССЦ 08.4.03.03-0035	Сталь арматурная, горячекатаная, периодического профиля, класс А-III, диаметр 20-22 мм	т	87,3	7 917,00		691 154,10		
					3	ФССЦ 04.1.02.05-0011	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В30 (М400)	м <sup>3</sup>	500,4	790,00		395 316,00		
						<b>Итого по смете</b>								
						1 Строительные работы						1 260 535,20	8,15	10 273 361,90
						В том числе:								
						оплата труда						32 276,40		
						эксплуатация машин и механизмов						30 228,71		
						материалы						1 127 021,32		
						накладные расходы						43 254,07		
						сметная прибыль						27 754,70		
						Итого ФОТ						36 045,06		
						Итого накладные расходы						43 254,07		
						Итого сметная прибыль						27 754,70		
						Итого						1 260 535,20		10 273 361,90
						Временные здания и сооружения (Приказ от 19.06.2020 №332/пр прил. 1 п.50) 1,8 %						22 689,63		184 920,51
						Итого						1 283 224,83		10 458 282,41
						Производство работ в зимнее время (ГСН-81-05-02-2007 п. 11.4) 3%						38 496,74		313 748,47
						Итого						1 321 721,57		10 772 030,88
						Непредвиденные затраты (Приказ от 4.08.2020 №421/пр п. 179) 10%						132 172,16		1 077 203,09
						Итого с непредвиденными						1 453 893,73		11 849 233,97
						НДС (НК РФ) 20%						290 778,75		2 369 846,79
						<b>Всего по смете</b>						1 744 672,48		14 219 080,76

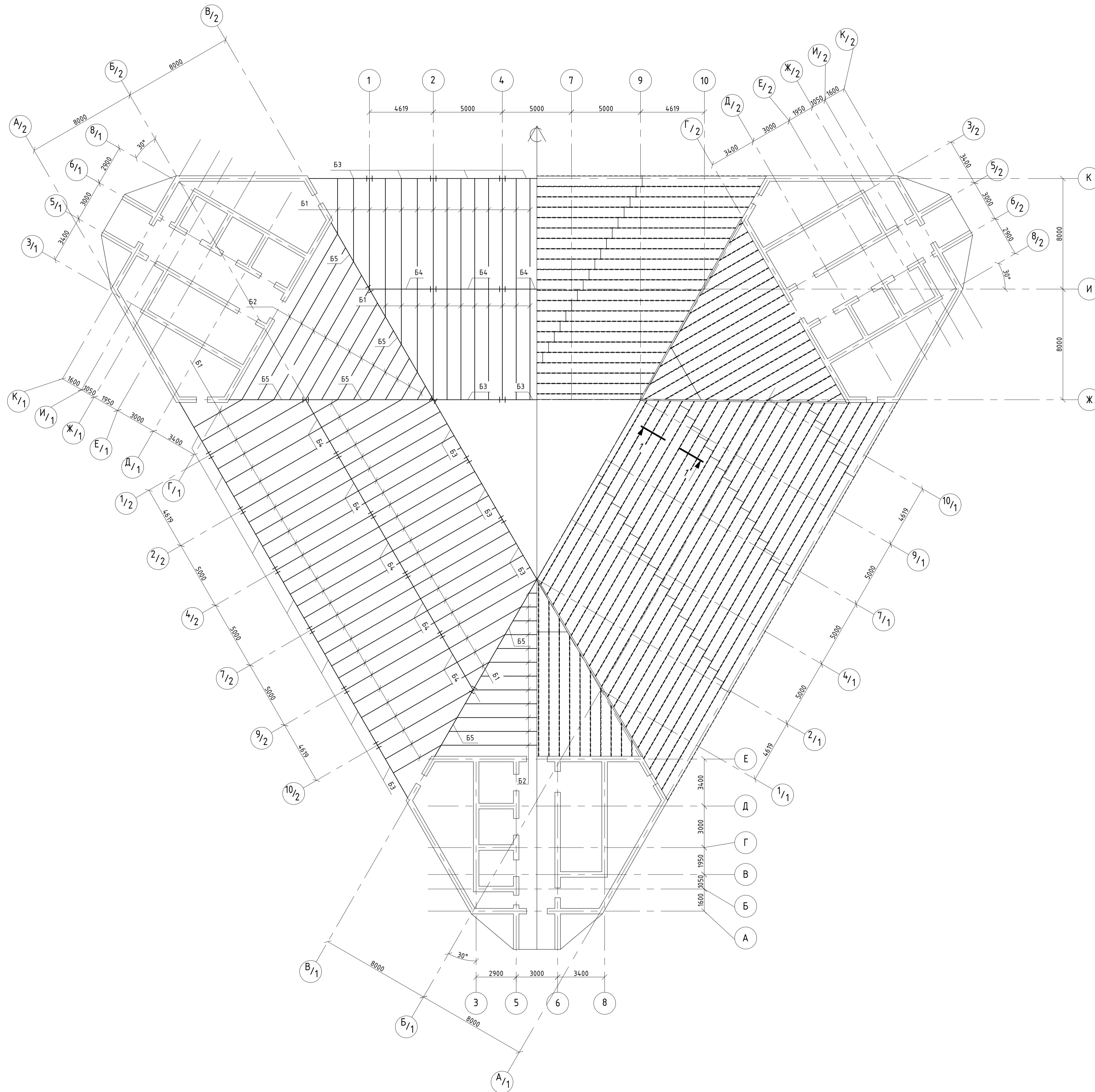
Составил \_\_\_\_\_

[должность, подпись (инициалы, фамилия)]

Проверил \_\_\_\_\_

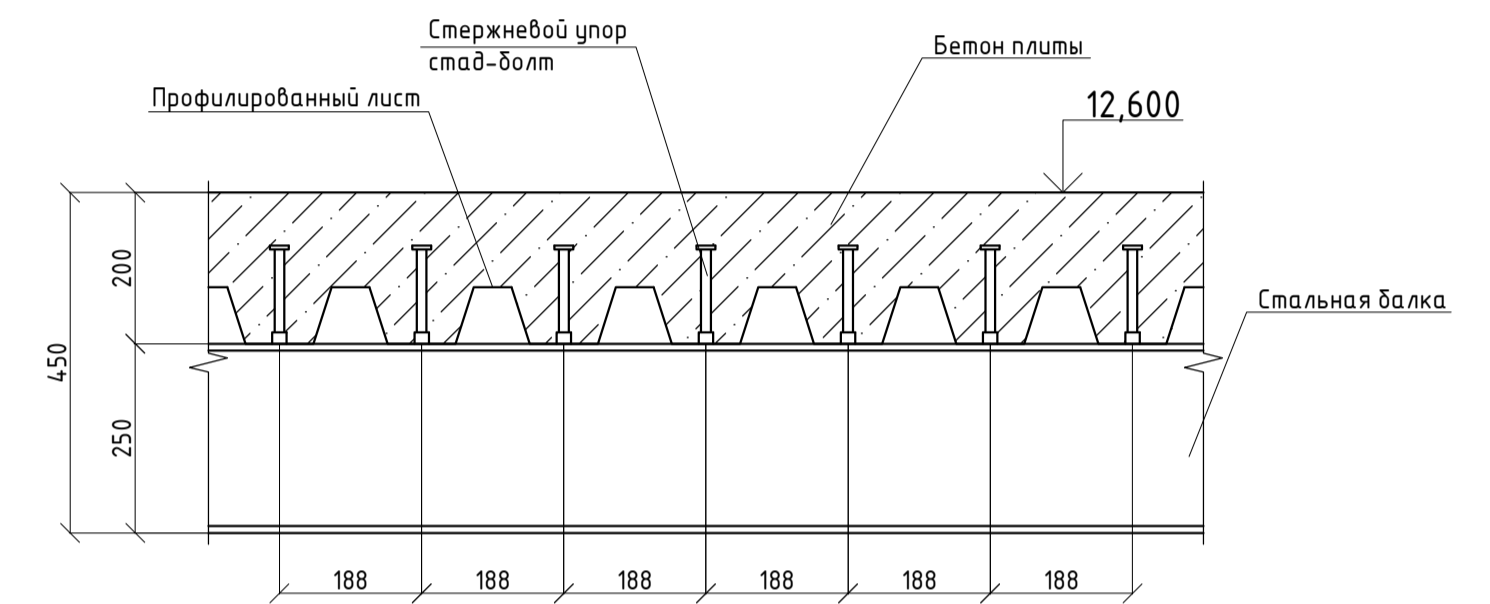
[должность, подпись (инициалы, фамилия)]

ДП-08.05.01-2021 ПЗ

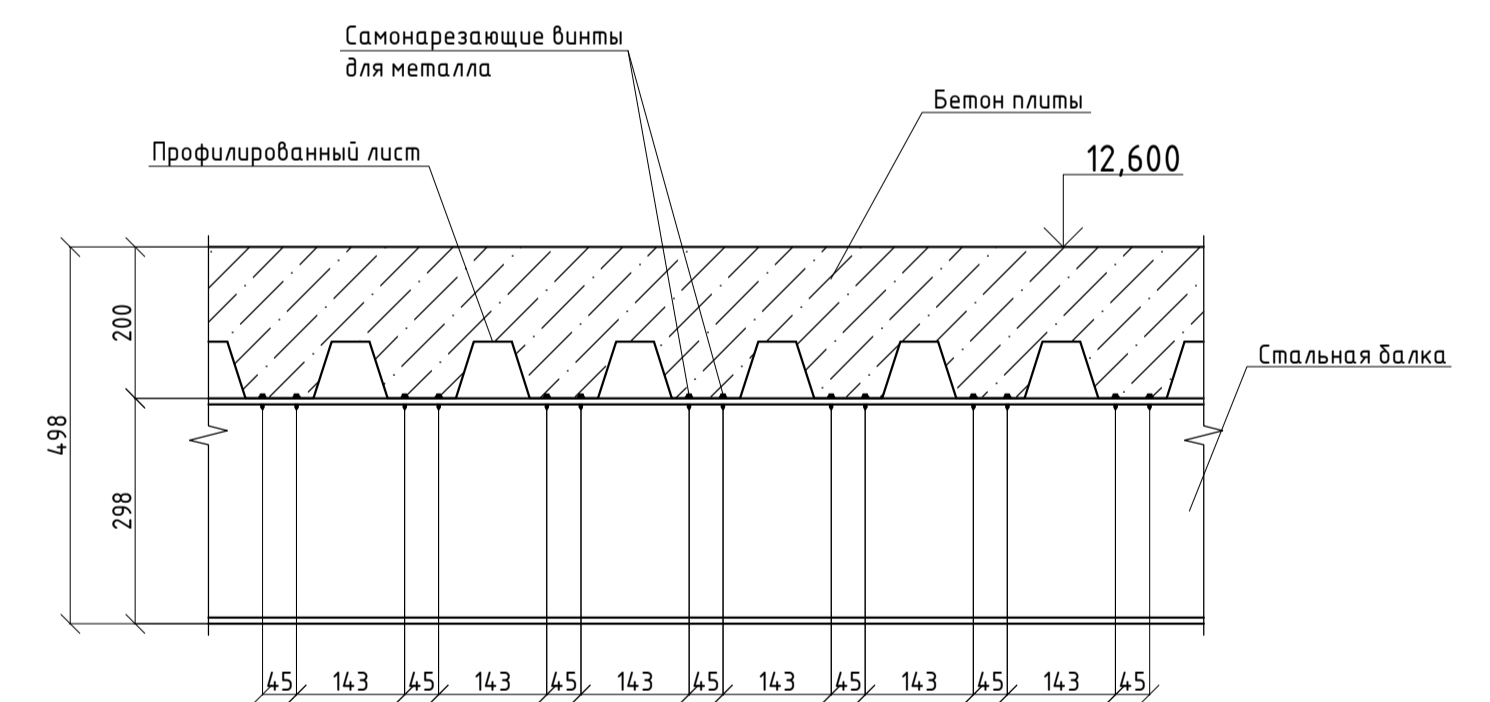


Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Вариант 1					
Б1	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавр стальной горячекатаный 25Б1	150	28064,4	
Б2	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавр стальной горячекатаный 16Б1	36	3431,29	
Б3	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавр стальной горячекатаный 30Б2	30	4890,64	
Б4	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавр стальной горячекатаный 30Б2	15	2492,66	
Б5	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавр стальной горячекатаный 40Б1	12	5022,68	
Вариант 2					
Б1	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавр стальной горячекатаный 30Б1	150	3494,4	
Б2	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавр стальной горячекатаный 40Б2	36	17831,88	
Б3	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавр стальной горячекатаный 40Б1	30	7542,52	
Б4	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавр стальной горячекатаный 40Б1	15	3844,27	
Б5	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавр стальной горячекатаный 60Б2	12	8394,8	

Разрез 1-1 (вариант 1)



Разрез 1-1 (вариант 2)



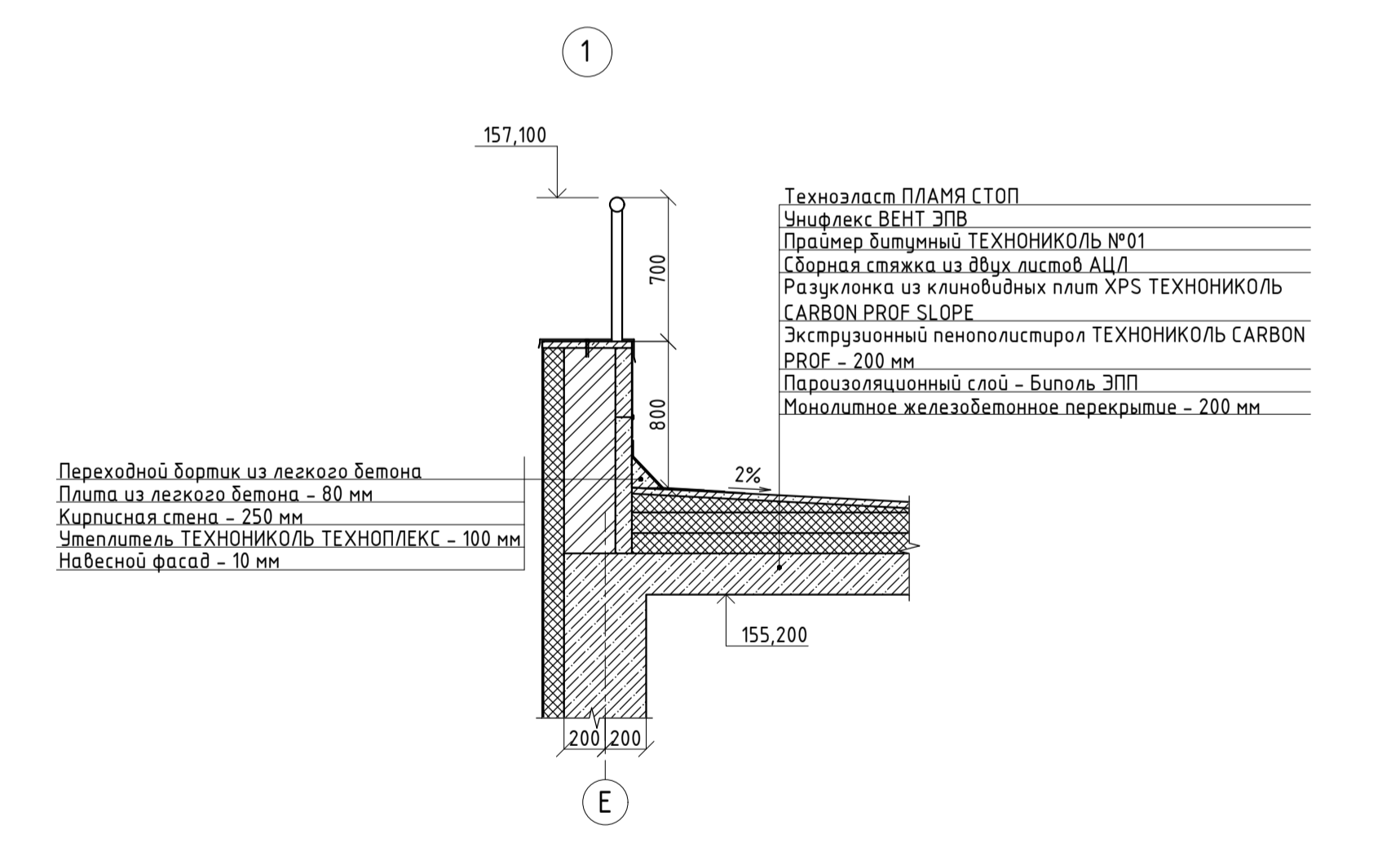
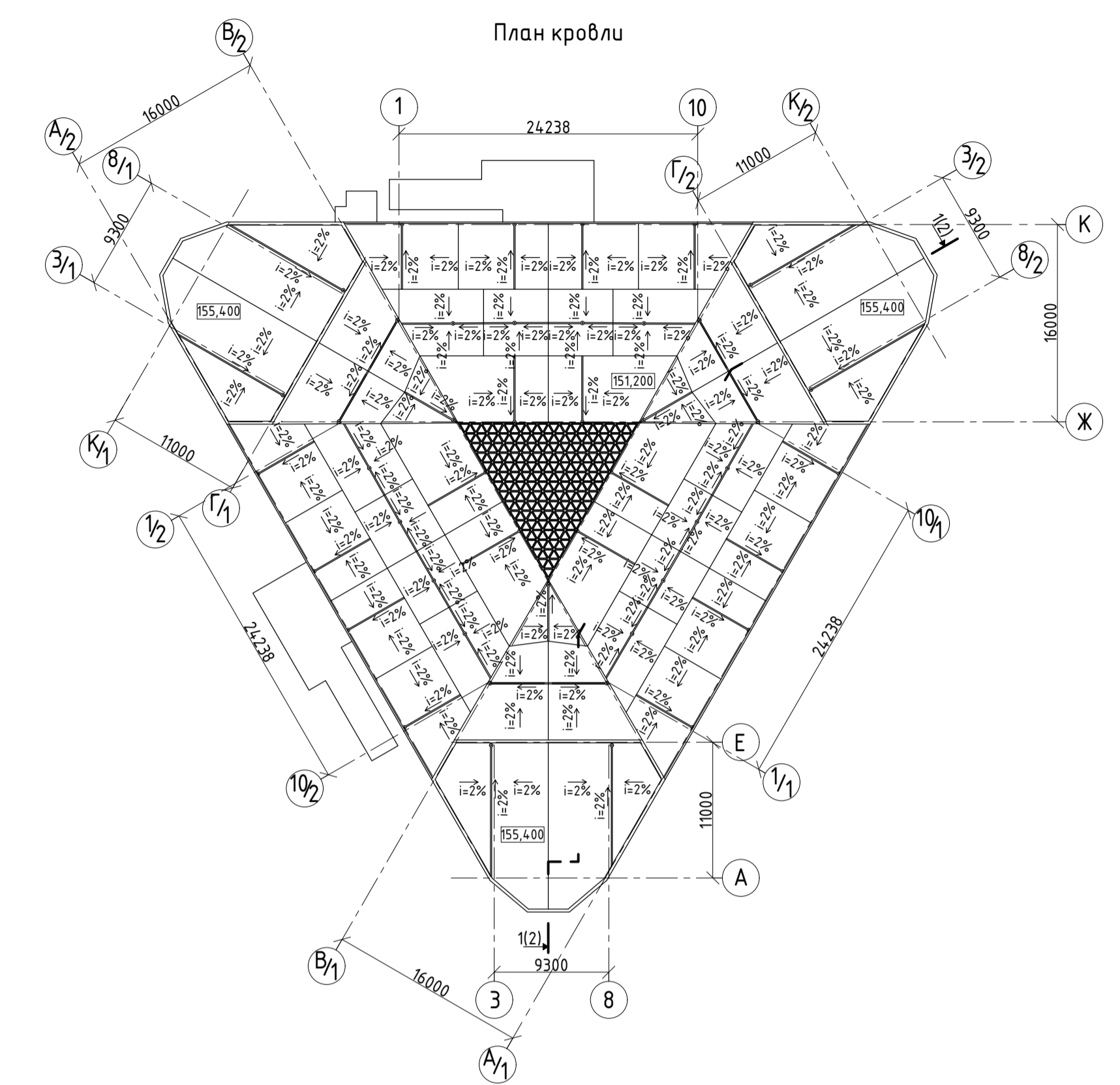
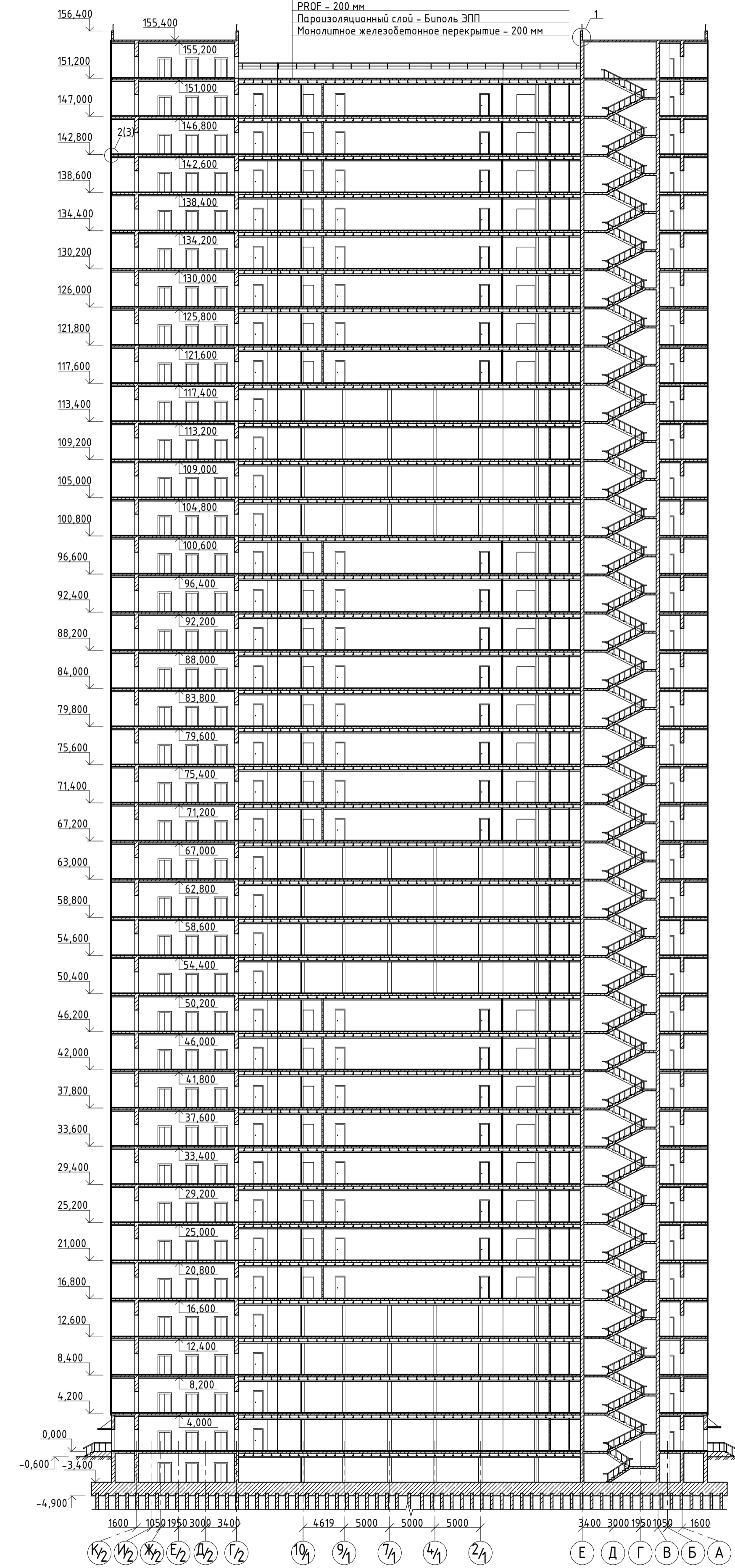
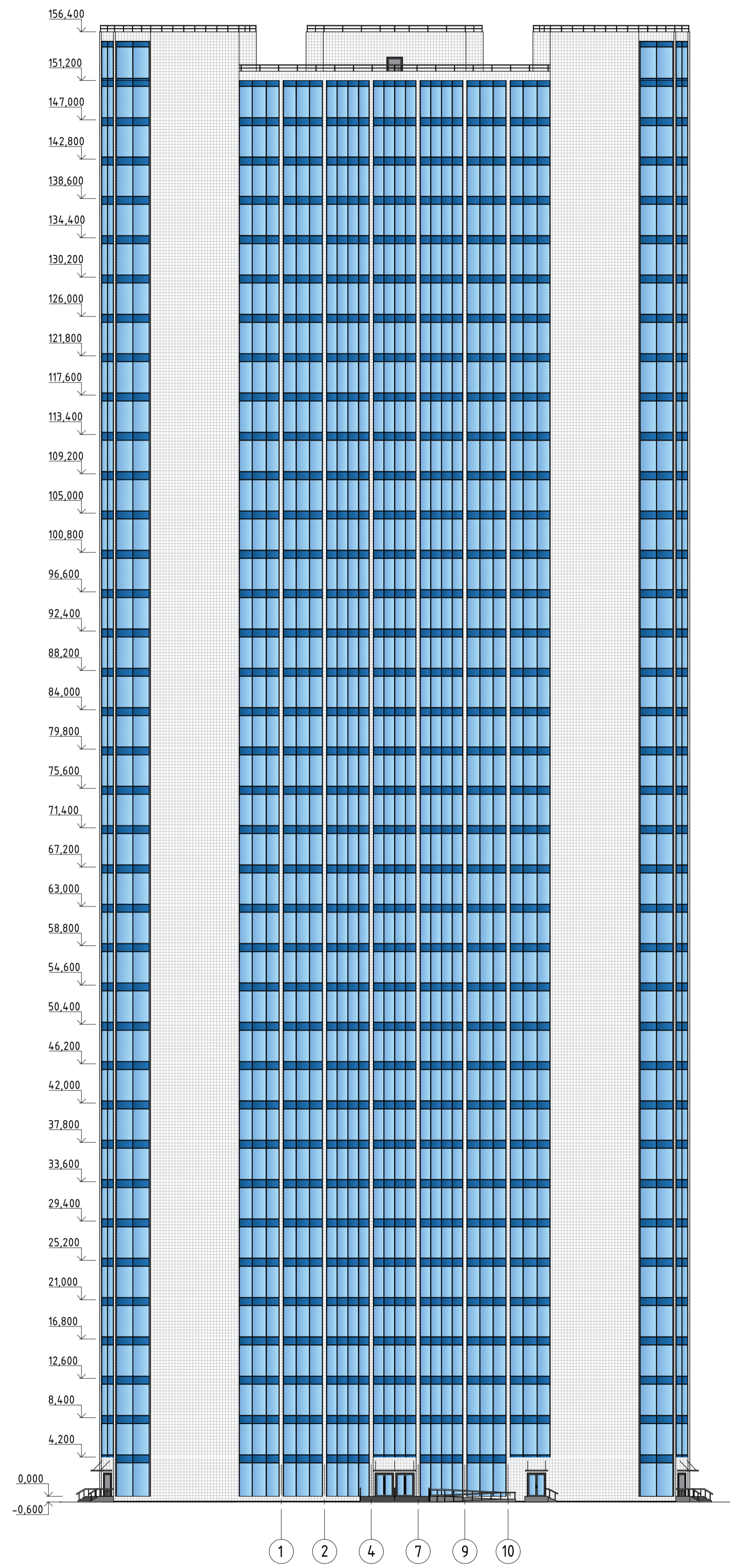
Технико-экономические показатели

Поз.	Вариант 1	Вариант 2
Расход стали, т	43,90	72,56
Стоимость материалов, руб.	7697116,8	9318986

ДП - 08.05.01 - 2021 - КР					
ФГАОУ Сибирский Федеральный Университет "Инженерно-строительный институт"					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Вахитов	Вахитов	Вахитов		
Консультант	Тарасов	Тарасов			
Руководитель	Тарасов	Тарасов			
Н. контроль	Тарасов	Тарасов			
Заб. кафедрой	Дворниев	Дворниев			
36-ти этажное офисное здание треугольное в плане в г. Красноярске			Стадия	Лист	Листов
Схема расположения стальных элементов перекрытия на отм. 12,600. Схема расположения профилированных листов на отм. 12,600. Спецификация элементов перекрытия. Разрез 1-1 (Вариант 1). Разрез 1-1 (Вариант 2). Технико-экономические показатели.			ДП	1	
СК и УС					

Фасад 1-10

Техноласт ПЛАМЯ СТОП  
 Унифлекс ВЕНТ ЭПВ  
 Праймер битумный ТЕХНИКОЛЬ №01  
 Сборная стяжка из 30ух листов АЦЛ  
 Разуклонка из клиновидных плит XPS ТЕХНИКОЛЬ  
 CARBON PROF SLOPE  
 Экструзионный пенополистирол ТЕХНИКОЛЬ CARBON  
 PROF - 200 мм  
 Пароизоляционный слой - Биполь ЭПП  
 Монолитное железобетонное перекрытие - 200 мм

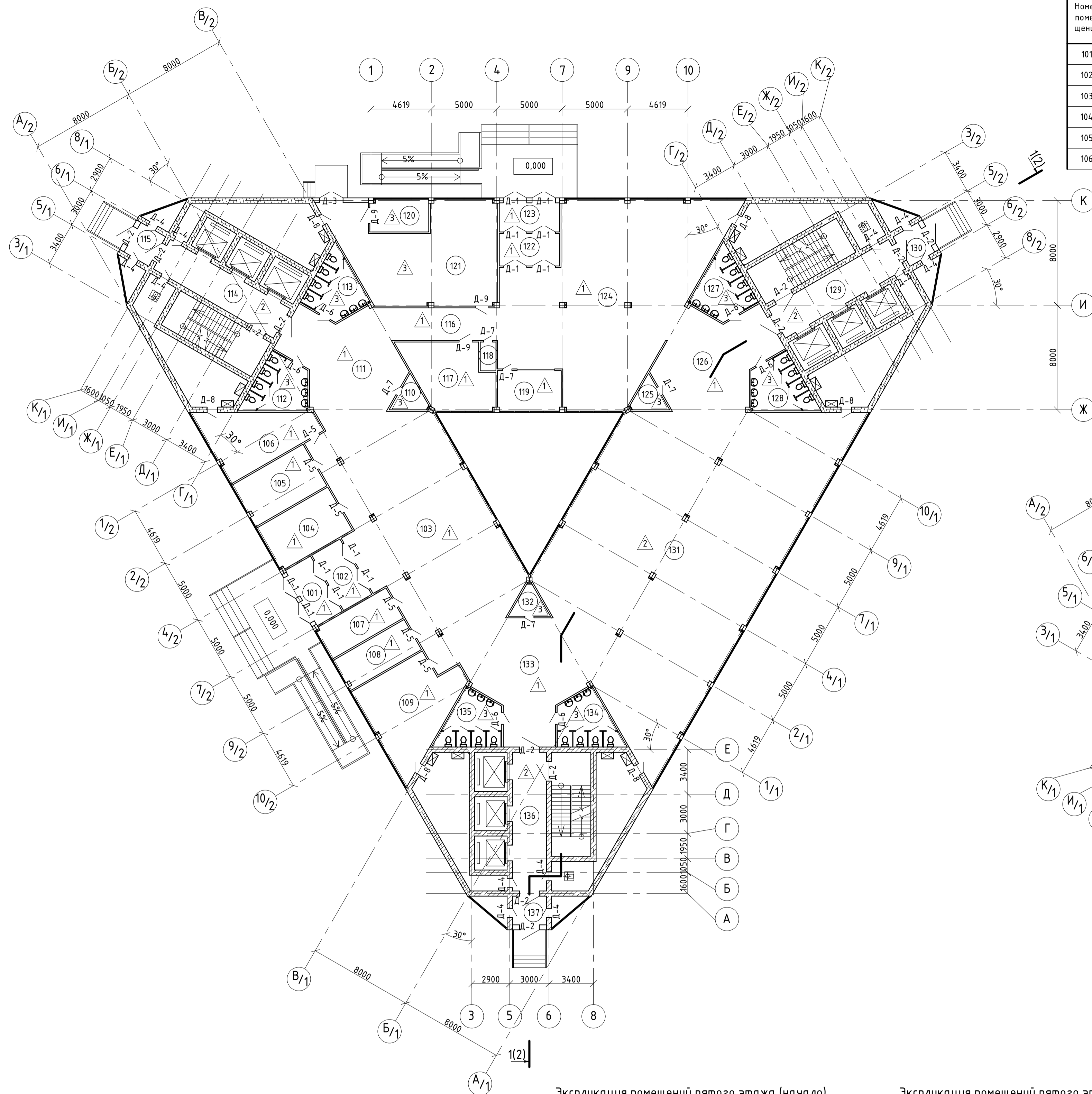


- Примечания:
1. Читая совместно с листом 3.
  2. За условные отметки 0.000 принят уровень чистого пола первого этажа.
  3. Ведомость отделки помещений см. пояснительную записку.
  4. Экспликация полов см. пояснительную записку.
  5. Вокруг водосточных воронок уложить греющей кабель на площадь 1 м<sup>2</sup>, а также проложить его в 2 нити в ендовах.

ДП - 08.05.01 - 2021 - АР					
ФГАОУ Сибирский Федеральный Университет "Инженерно-строительный институт"					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Вашатов	Ваш			
Консультант	Сергунчица				
Руководитель	Тарасов				
Н. контроль	Тарасов				
Заб. кафедрой	Дегурдыев				
			36-ти этажное офисное здание треугольное в плане в г. Красноярске		
			Стадия	Лист	Листов
			ДП	2	
			Фасад 1-10, Разрез 1-1, План кровли, Узел 1		
			СК и УС		



План на отм. 0,000



Экспликация помещений первого этажа (начало)

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
101	Тамбур	12,02	
102	Тамбур	12,10	
103	Вестибюль	195,68	
104	Помещение ЦПИ ИС	23,71	
105	Станция мониторинга	22,88	
106	Комната МБД	32,25	

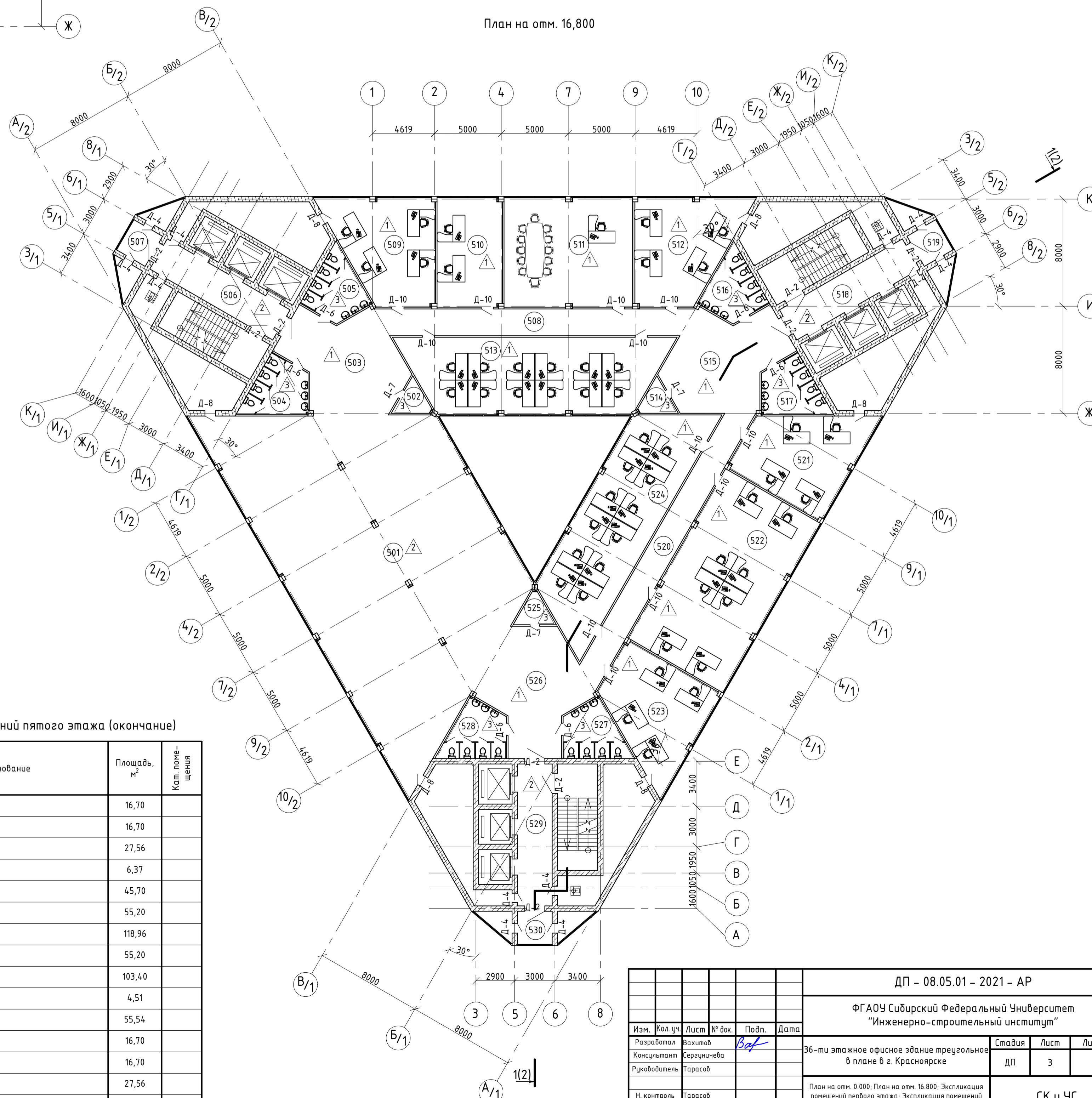
Экспликация помещений первого этажа (продолжение)

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
107	Помещение ЦПУ СПЗ	16,68	
108	Помещение ЦУЭ	16,60	
109	Помещение ЦПУ СПЗ и техническая аппаратная	45,19	
110	Подсобное помещение	4,51	
111	Холл	55,54	
112	Санузел	16,70	
113	Санузел	16,70	
114	Лифтовой холл	27,56	
115	Тамбур	6,37	
116	Коридор	22,10	
117	Гардероб для персонала ресторана	29,96	
118	Комната для инвентаря	2,64	
119	Гардероб	15,04	
120	Склад	11,16	
121	Кухня	83,61	

Экспликация помещений первого этажа (окончание)

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
122	Тамбур	12,10	
123	Тамбур	12,02	
124	Зал ресторана	190,54	
125	Подсобное помещение	4,51	
126	Холл	55,54	
127	Санузел	16,70	
128	Санузел	16,70	
129	Лифтовой холл	27,56	
130	Тамбур	6,37	
131	Высший сад	385,87	
132	Подсобное помещение	4,51	
133	Холл	55,54	
134	Санузел	16,70	
135	Санузел	16,70	
136	Лифтовой холл	27,56	
137	Тамбур	6,37	

План на отм. 16,800



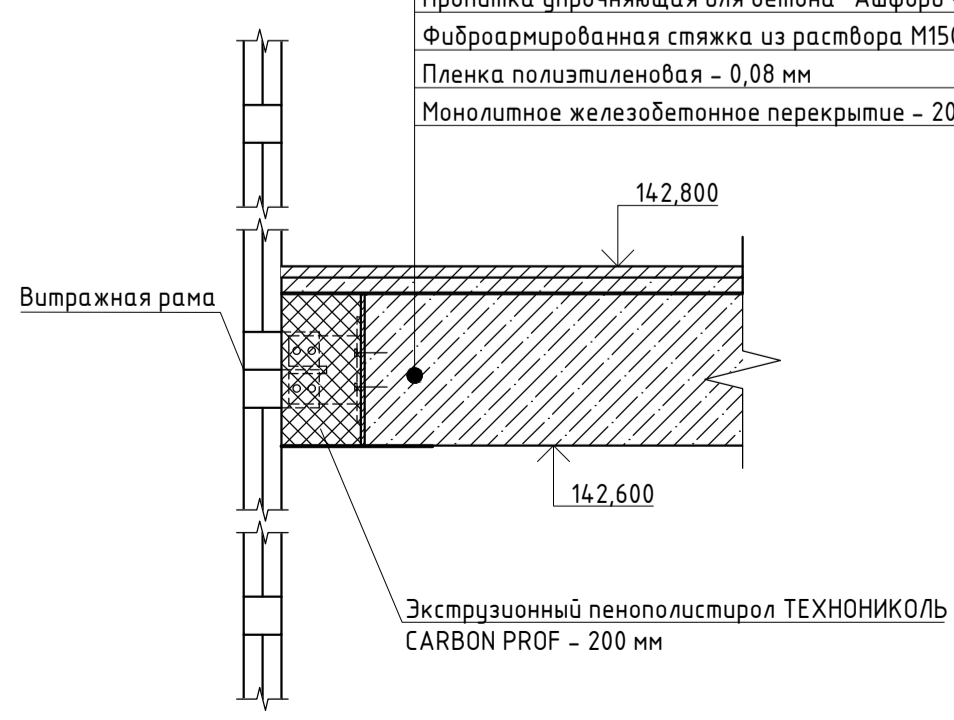
Экспликация помещений пятого этажа (начало)

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
501	Высший сад	385,87	
502	Подсобное помещение	4,51	
503	Холл	55,54	
504	Санузел	16,70	
505	Санузел	16,70	
506	Лифтовой холл	27,56	
507	Тамбур	6,37	
508	Коридор	45,70	
509	Офисное помещение	55,20	
510	Офисное помещение	39,76	
511	Конференц-зал	78,30	
512	Офисное помещение	55,20	
513	Офисное помещение	103,40	
514	Подсобное помещение	4,51	
515	Холл	55,54	

Экспликация помещений пятого этажа (окончание)

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
516	Санузел	16,70	
517	Санузел	16,70	
518	Лифтовой холл	27,56	
519	Тамбур	6,37	
520	Коридор	45,70	
521	Офисное помещение	55,20	
522	Офисное помещение	118,96	
523	Офисное помещение	55,20	
524	Офисное помещение	103,40	
525	Подсобное помещение	4,51	
526	Холл	55,54	
527	Санузел	16,70	
528	Санузел	16,70	
529	Лифтовой холл	27,56	
530	Тамбур	6,37	

2  
Керамогранитная плитка на клеевой мастике - 15 мм  
Грунтовка воднодисперсионная Ceresit СТ 17  
Пропитка упрочняющая для бетона "Ашфорд Формула"  
Фиброармированная стяжка из раствора М150 - 20 мм  
Пленка полиэтиленовая - 0,08 мм  
Монолитное железобетонное перекрытие - 200 мм



Изм.				Лист				№ док.				Подп.				Дата			
Разработал				Вихитов				Подп.				Вихитов				36-ти этажное офисное здание треугольное в п. Красноярск			
Консультант				Сергунчица				Руководитель				Тарасов				Стая			
Н. контроль				Тарасов				Зав. кафедрой				Дегурьев				Лист			
																ДП			
																3			
																СК и УС			

Составлено  
Взвешено  
Подпись и дата  
№ пог.

Схема расположения элементов на отм. 12,400

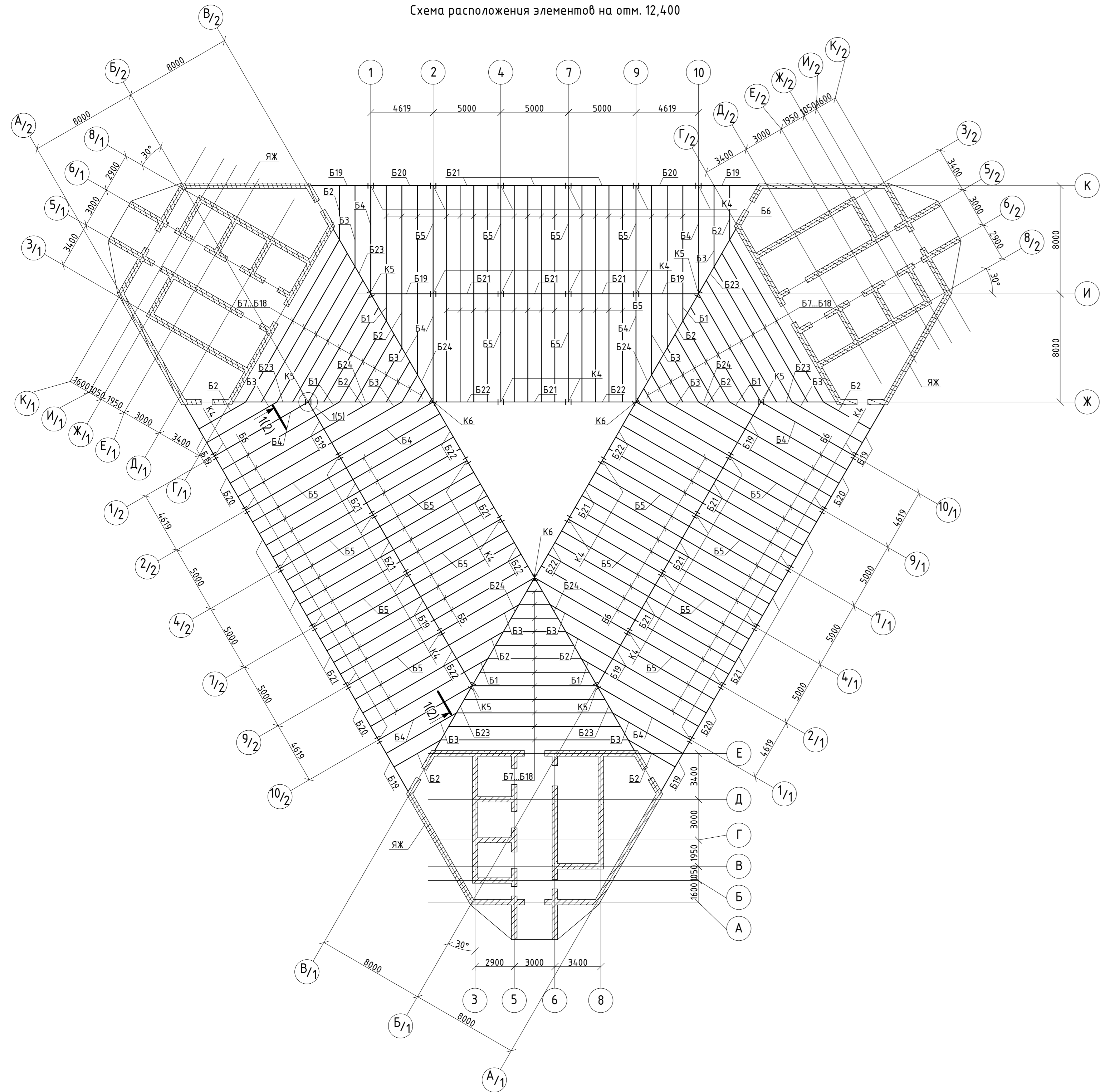


Схема расположения элементов на отм. 4,000

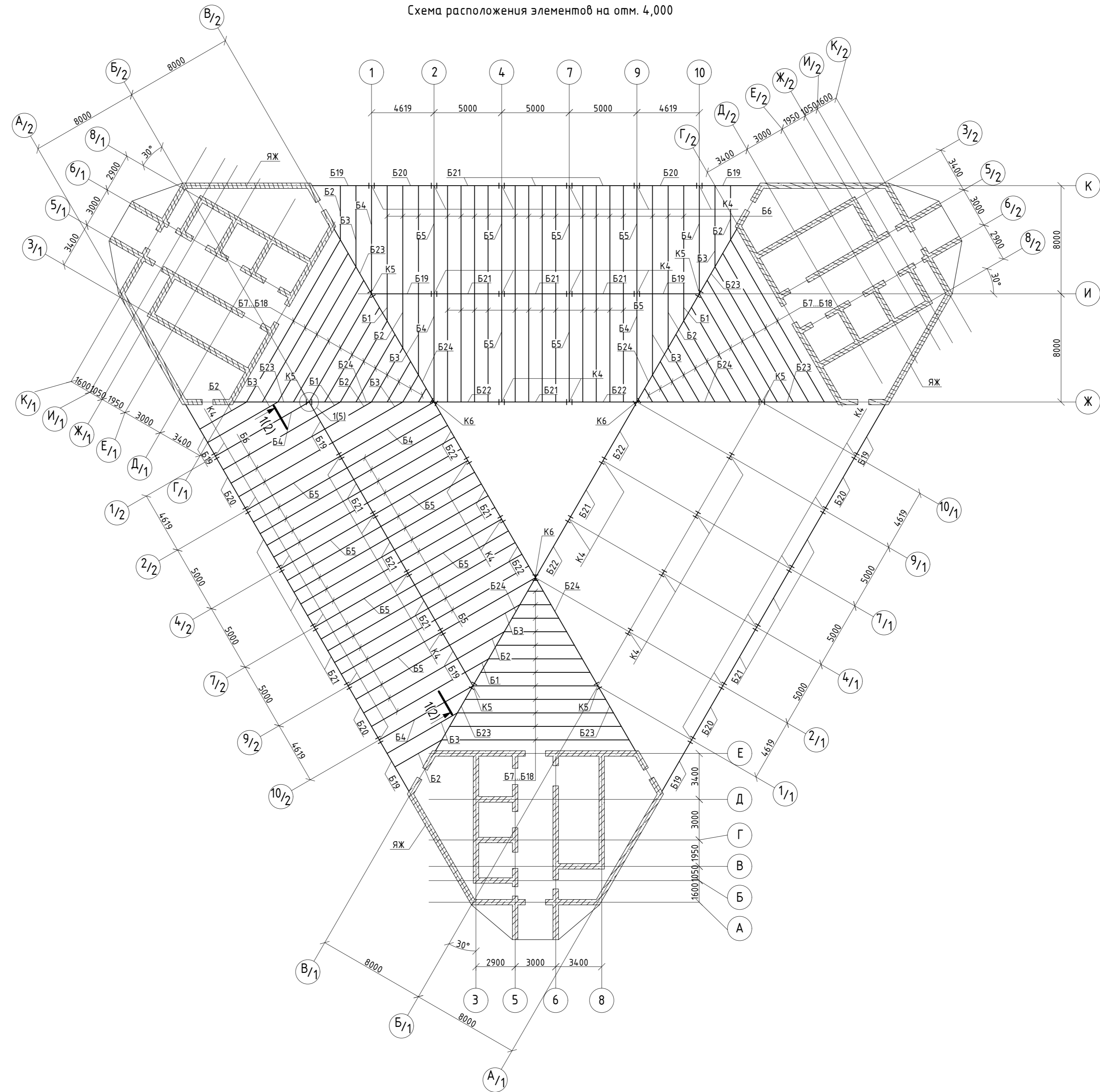


Схема расположения элементов на отм. 20,800

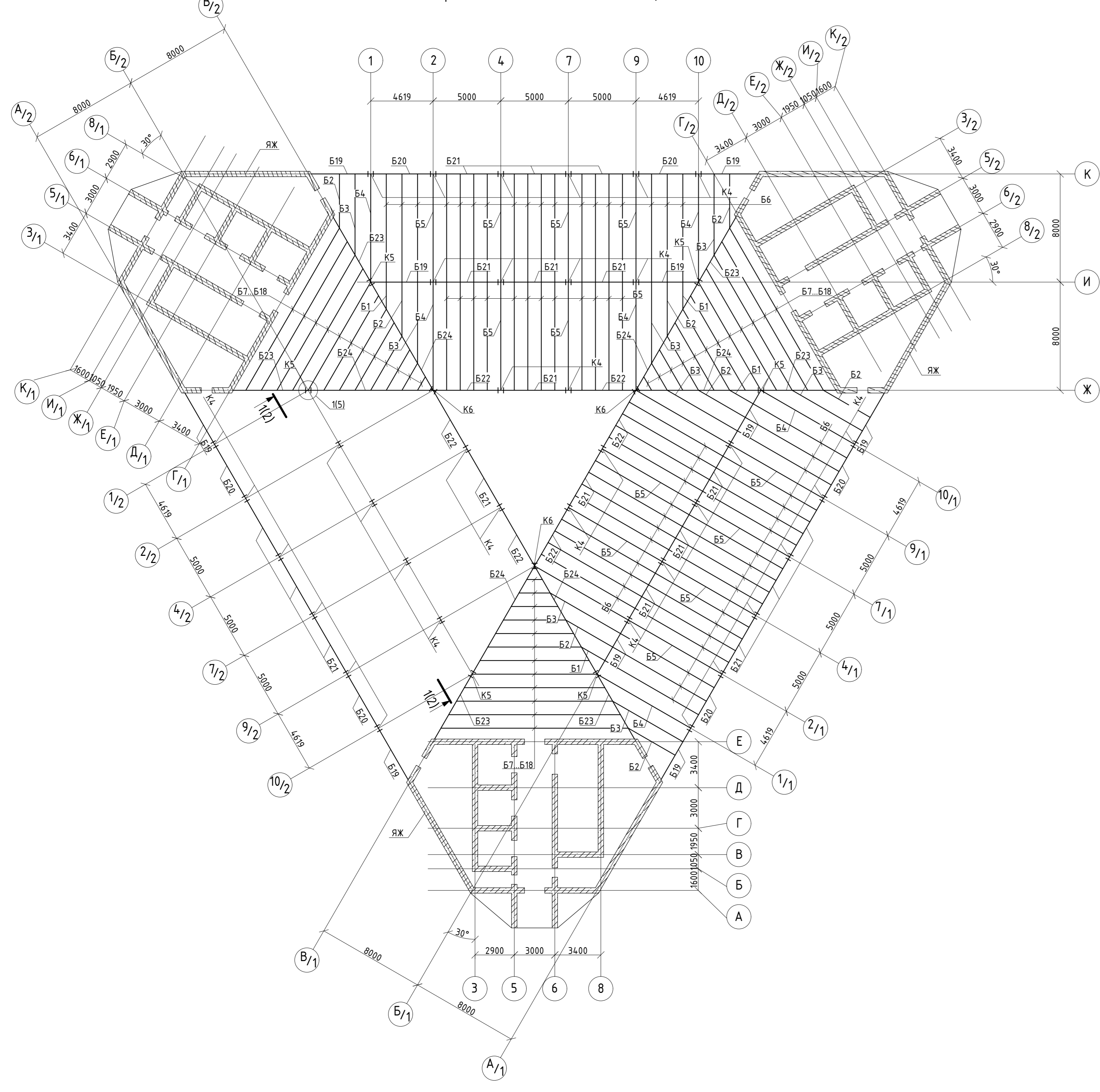
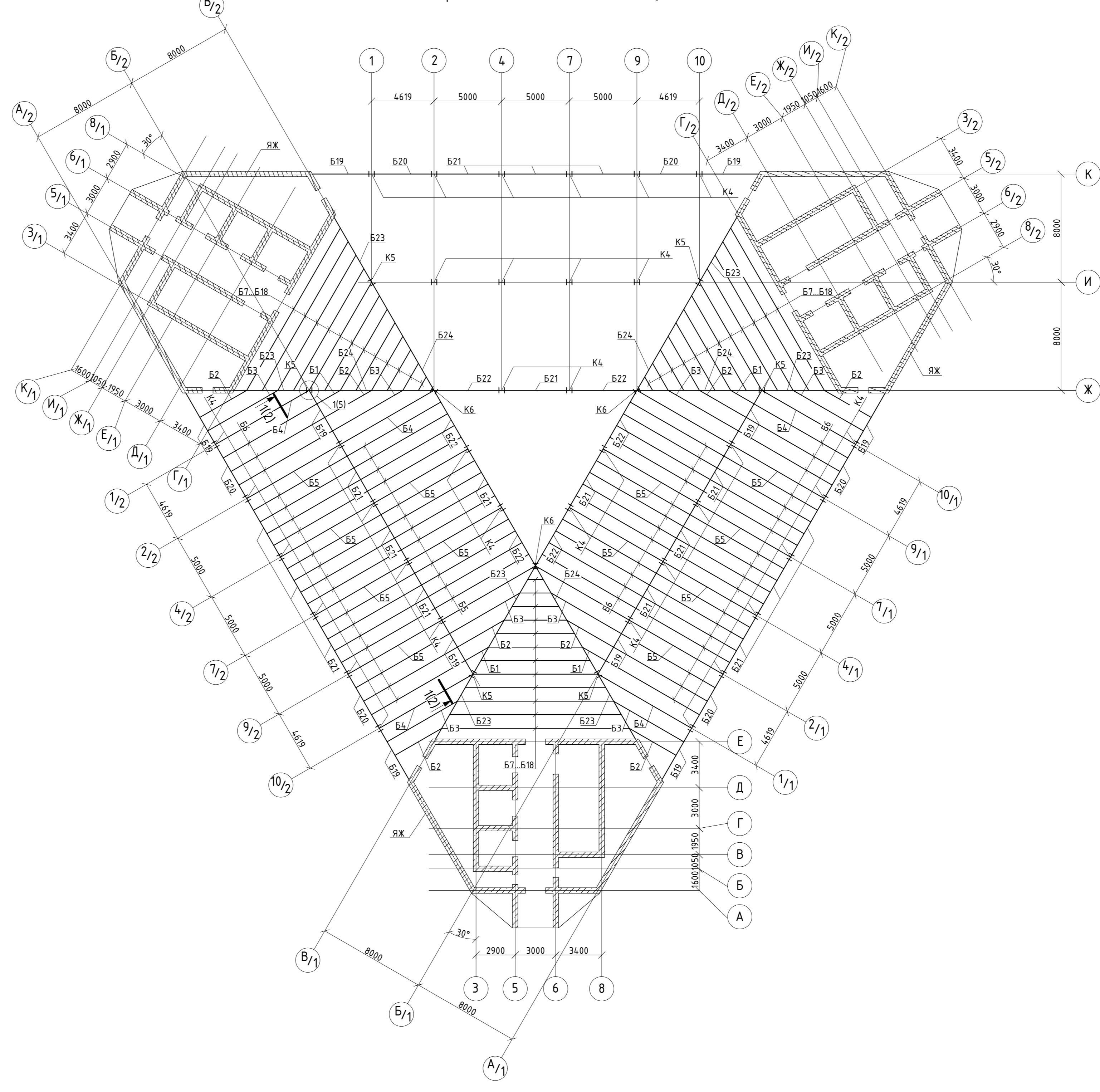
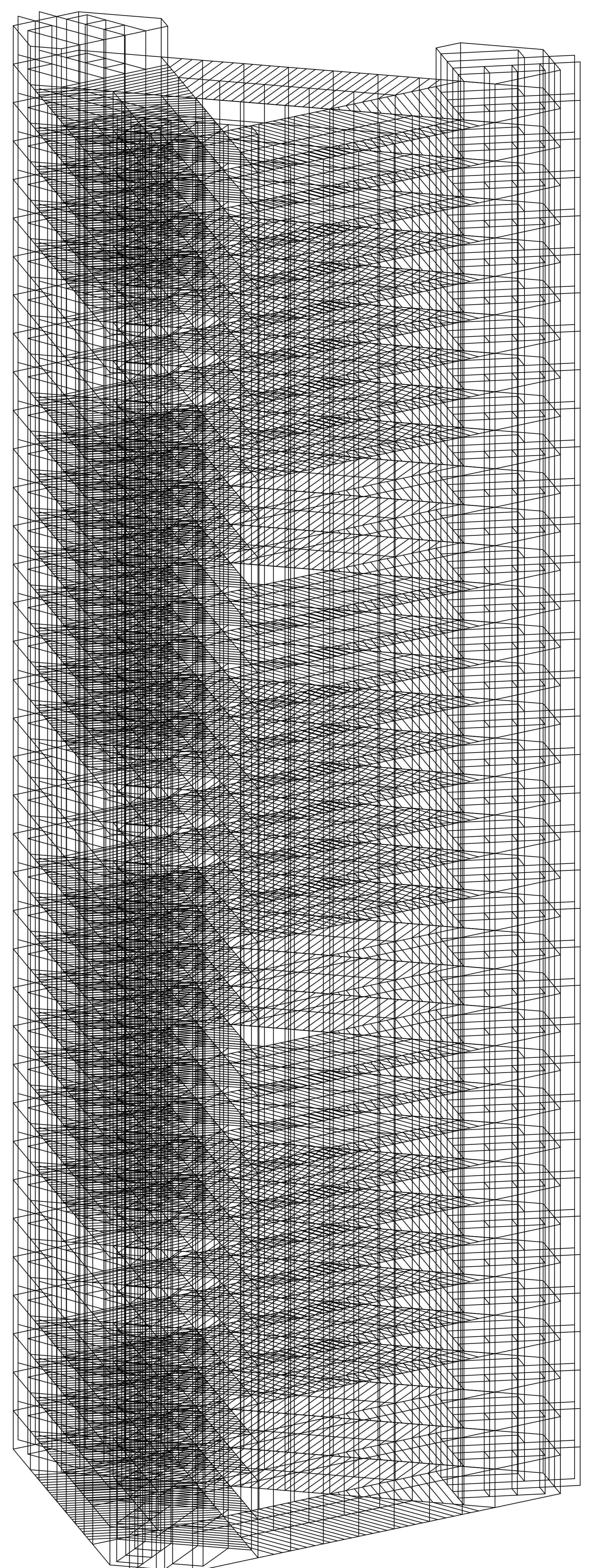


Схема расположения элементов на отм. 37,600



Пространственная схема каркаса здания

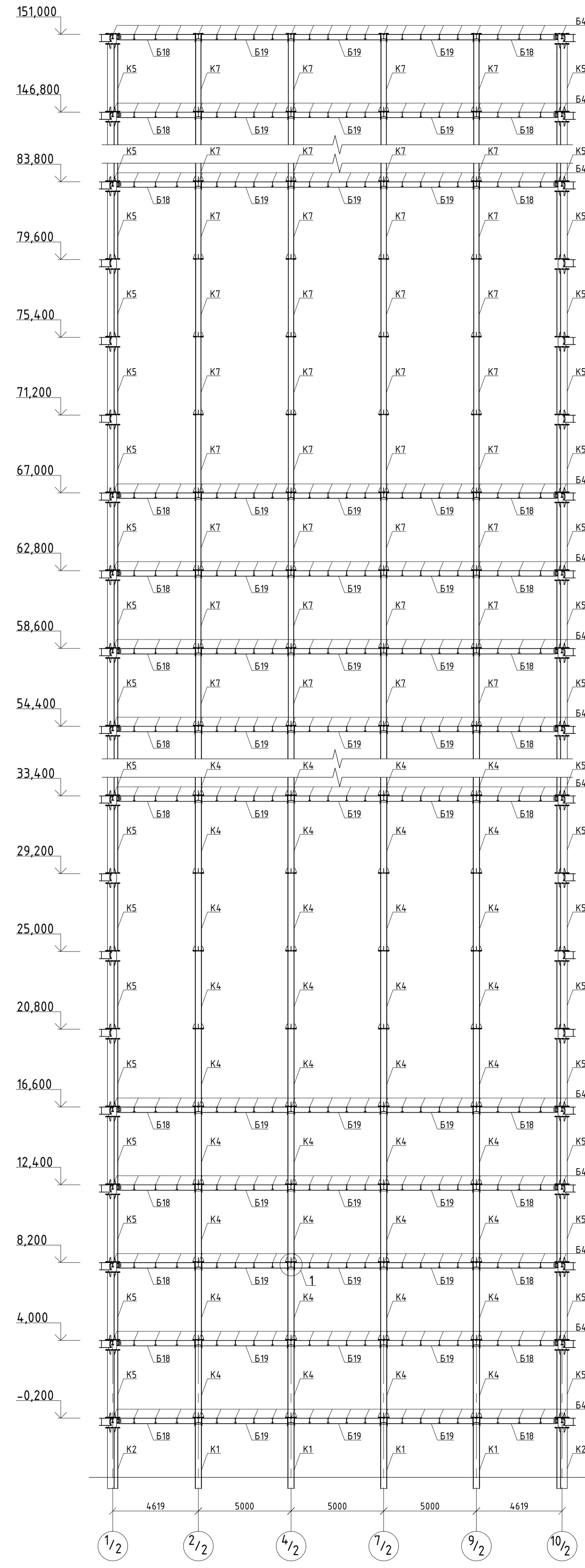


Примечание:  
1. Читать совместно с листами 4-9.

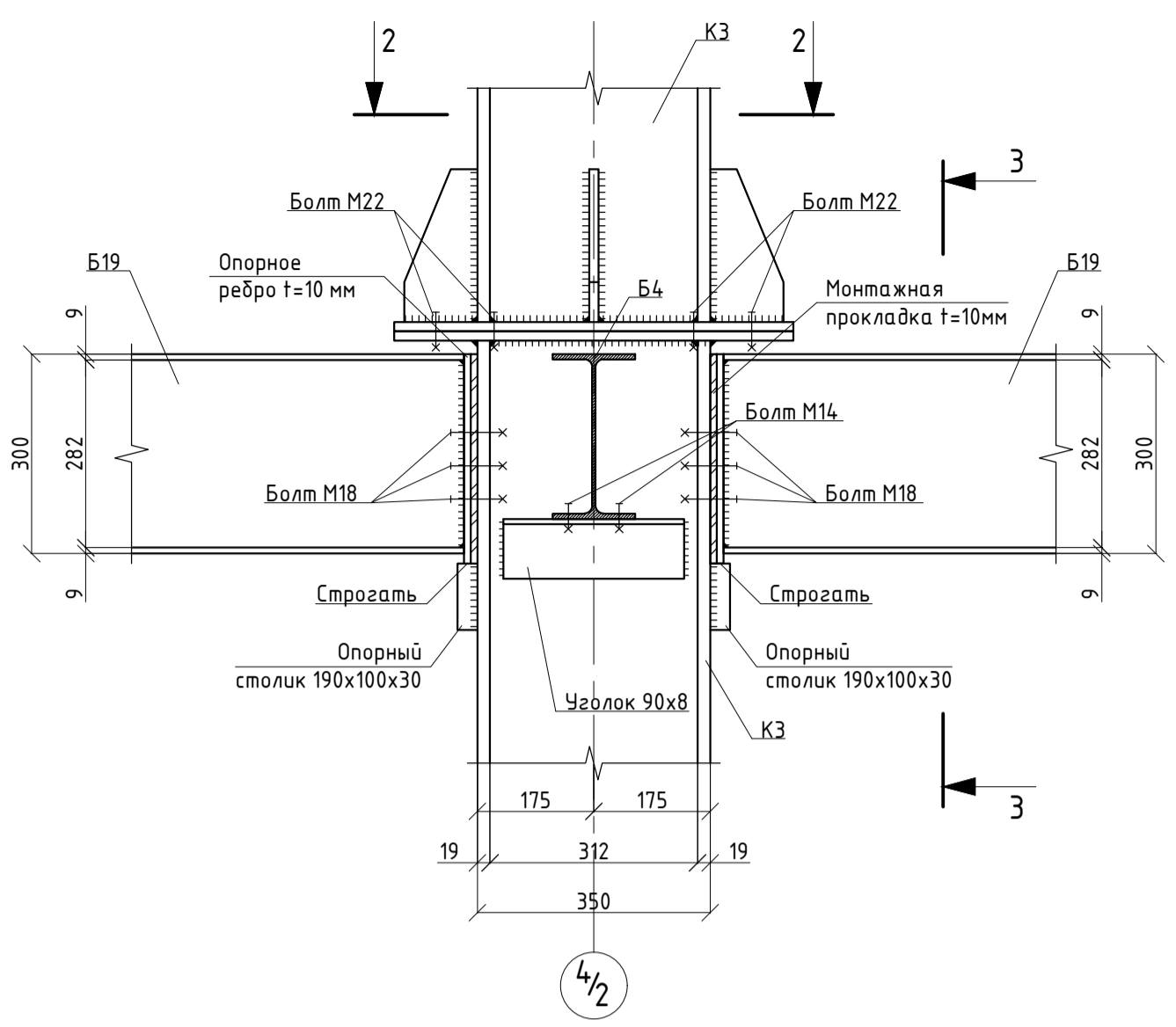
Составлено:  
Изд. № 001  
Получено в здание  
Взвешено

ДП - 08.05.01 - 2021 - КР				ФГАОУ Сибирский федеральный университет "Инженерно-строительный институт"		
Изд.	Лист № 4	Листов	Дата	Стр.	Лист	Листов
Разработчик	Винник	2021		35-ти этажное офисное здание преимущественно в плане В в Красноярске	ДП	4
Компьютер	Гарасов					
Редактор	Гарасов					
И. инж.	Ташев			Схема расположения элементов на отм. 12,400, на отм. 4,000, на отм. 20,800, на отм. 37,600.		СК и УС
Зад. каталог	Варваров			Пространственная схема каркаса здания		

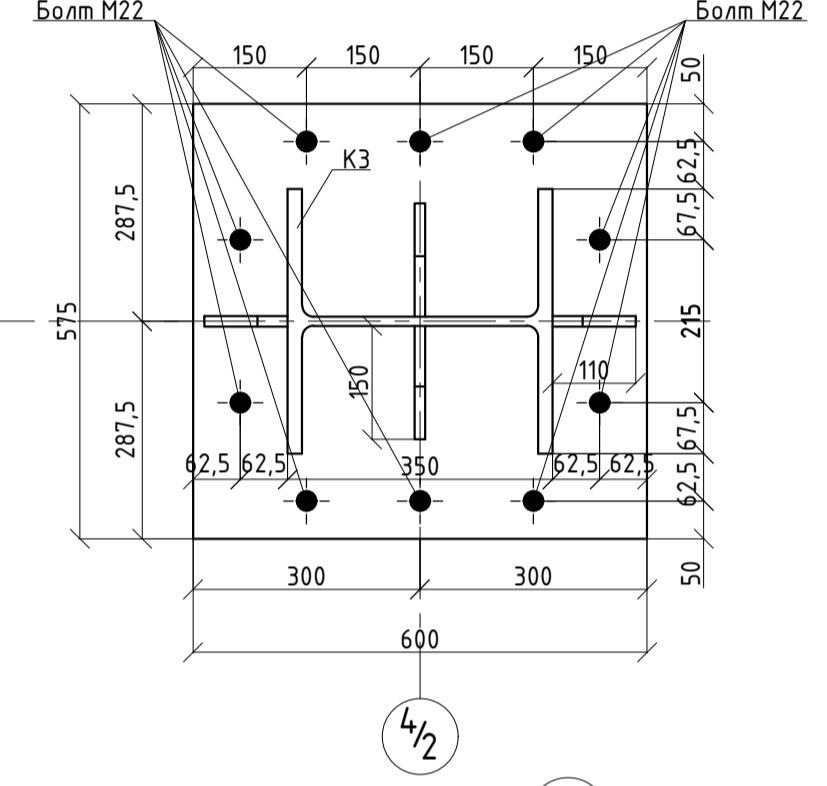
Разрез 1-1



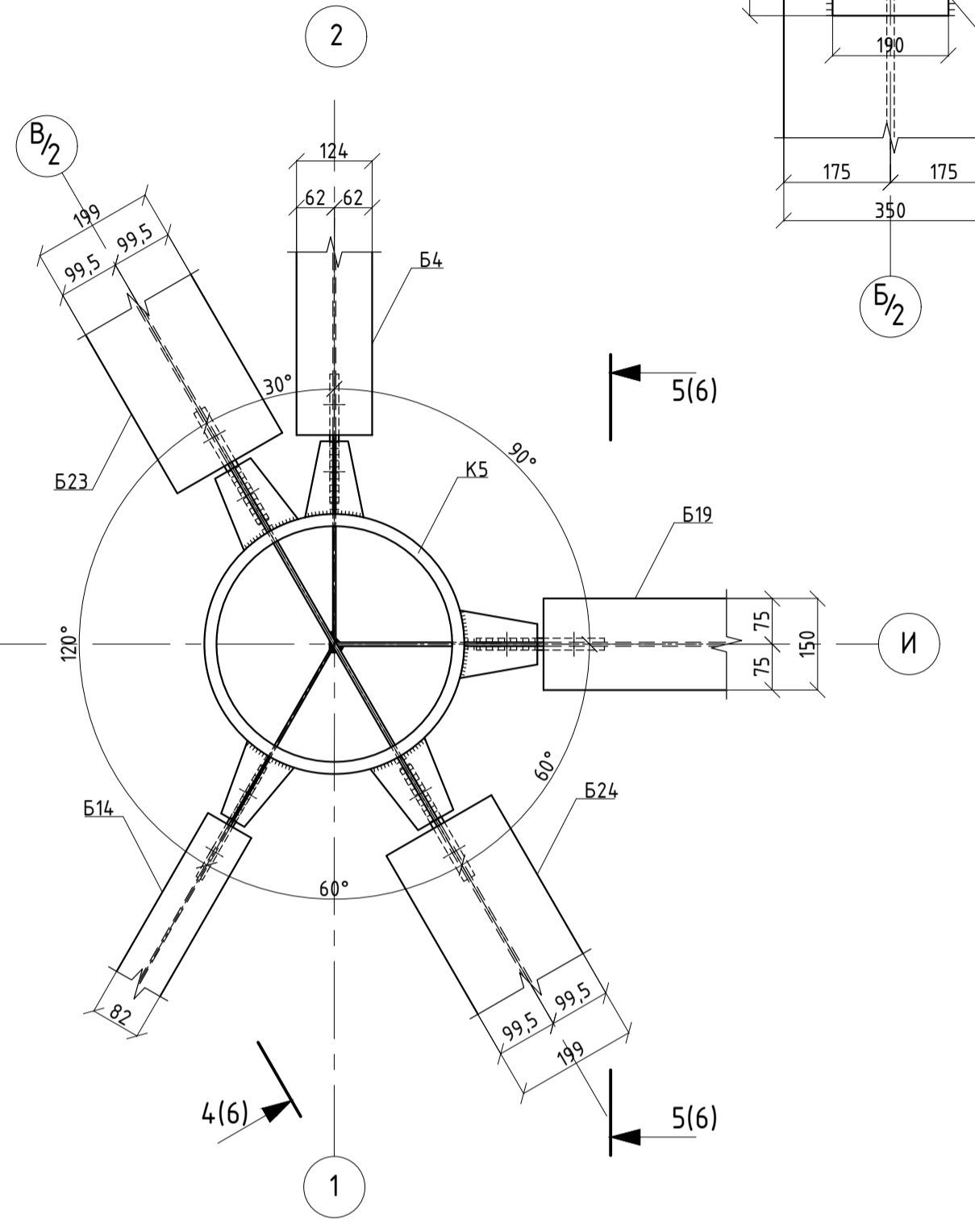
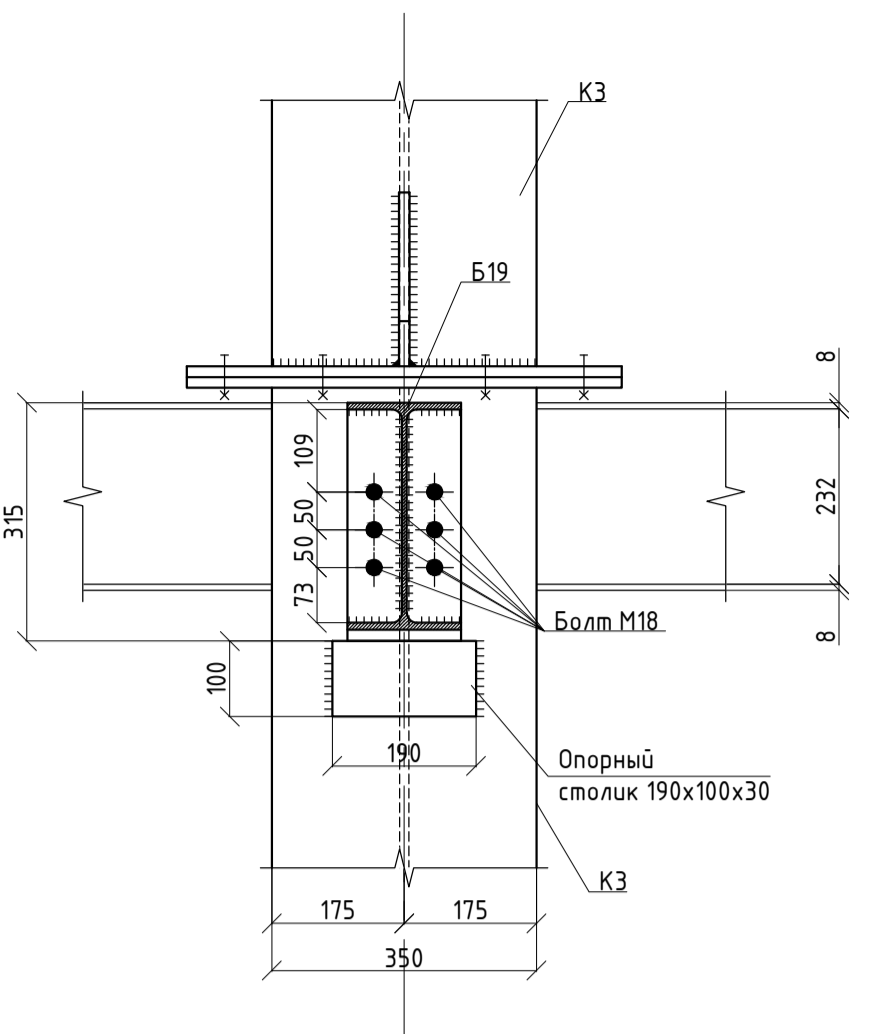
1



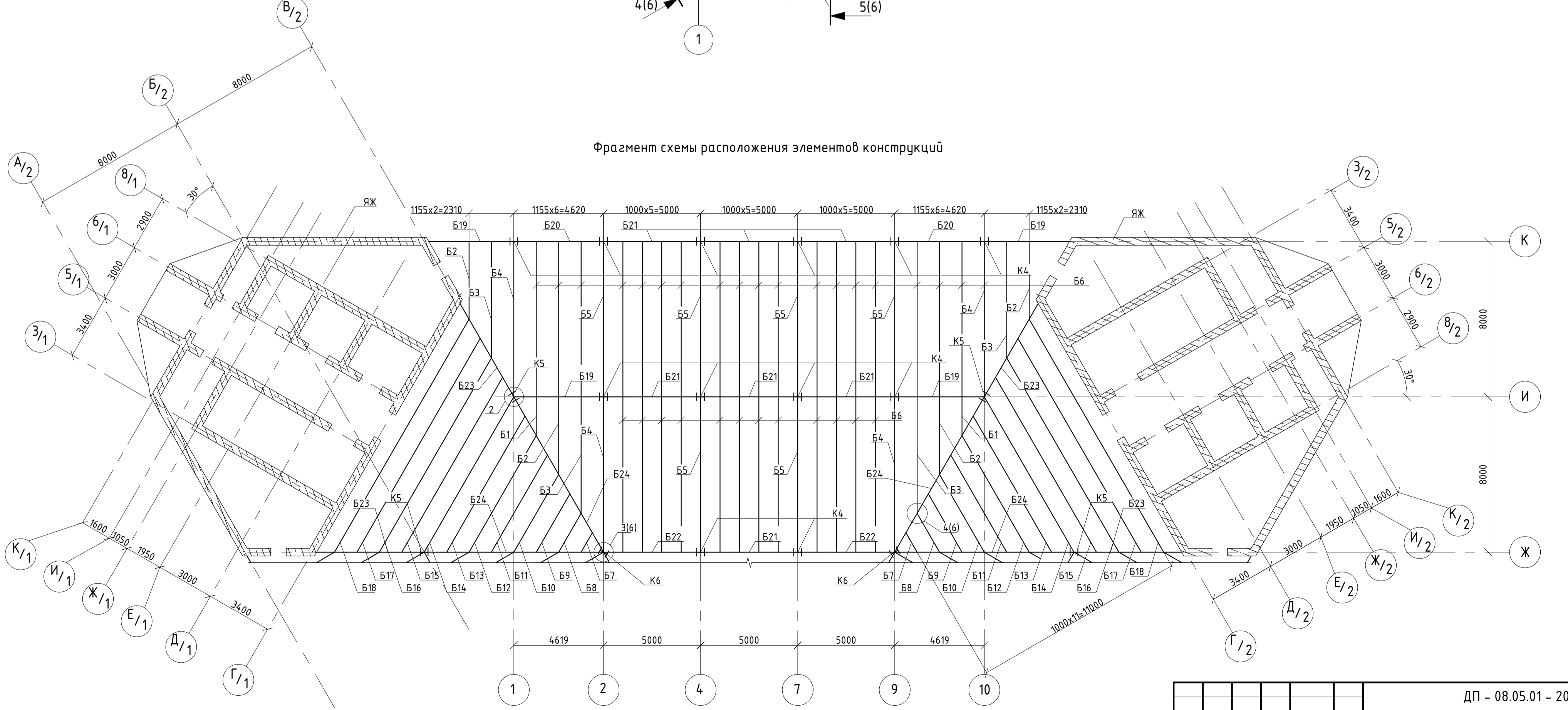
Разрез 2-2



Разрез 3-3



Фрагмент схемы расположения элементов конструкций

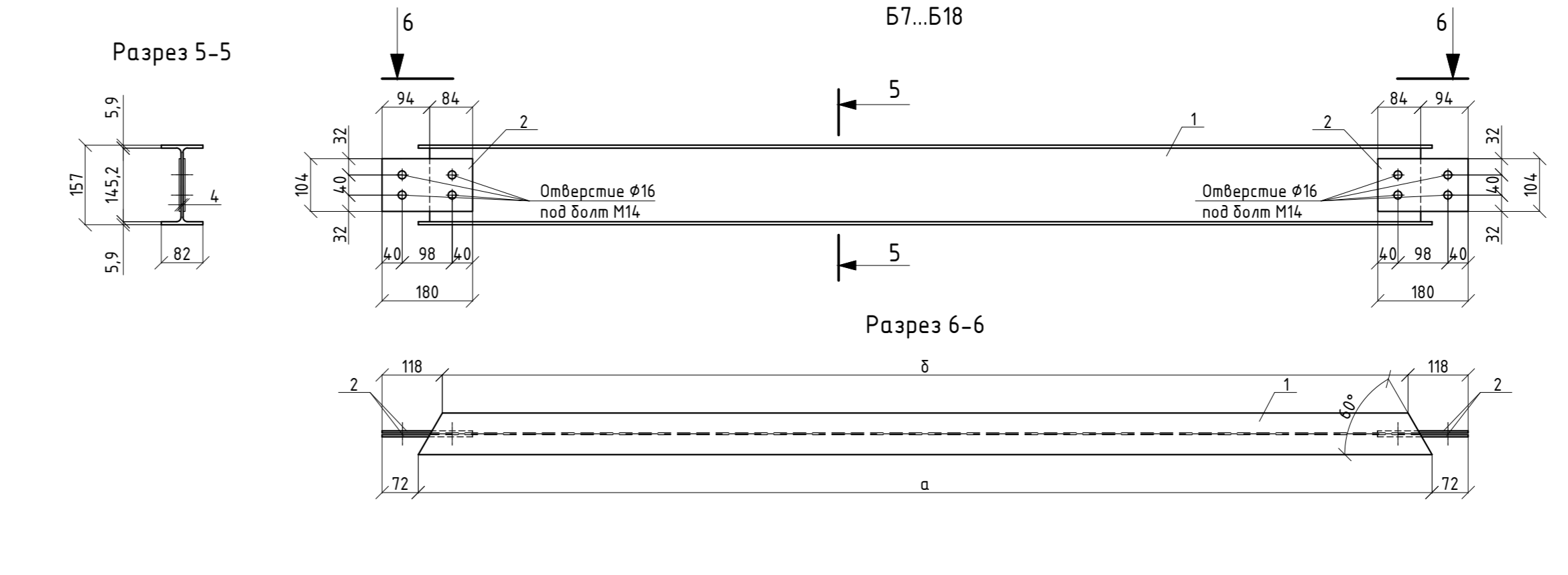
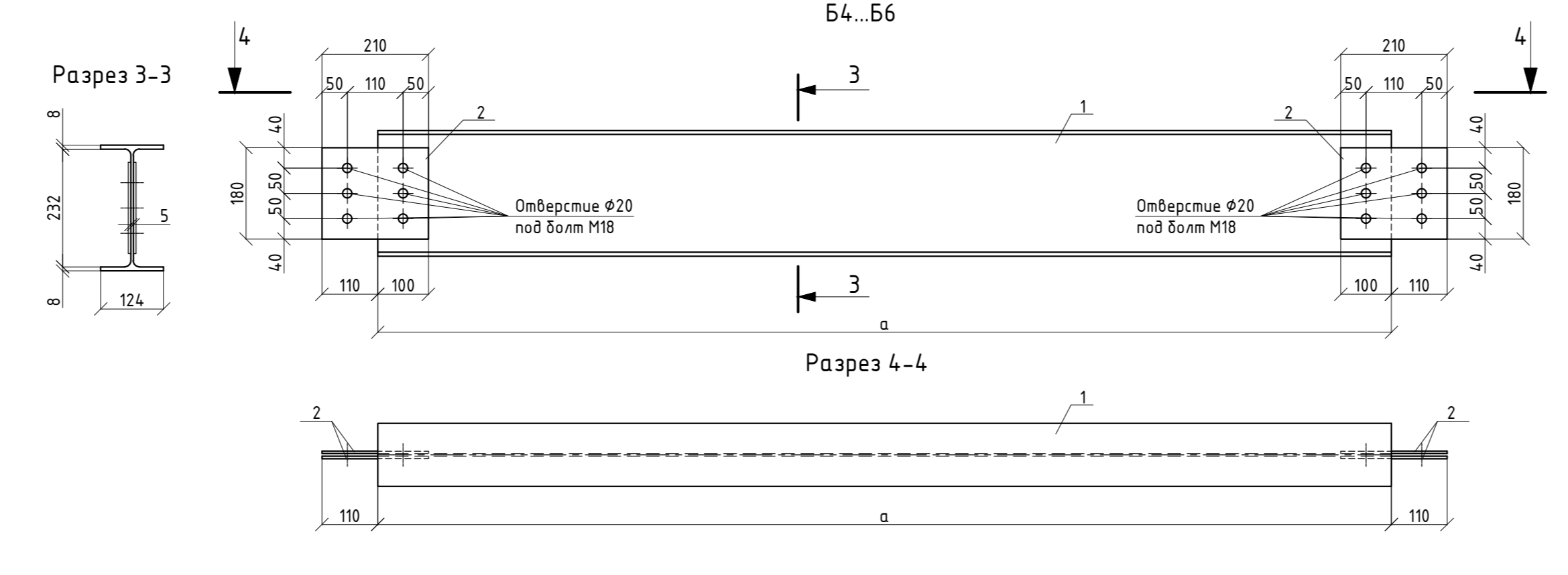
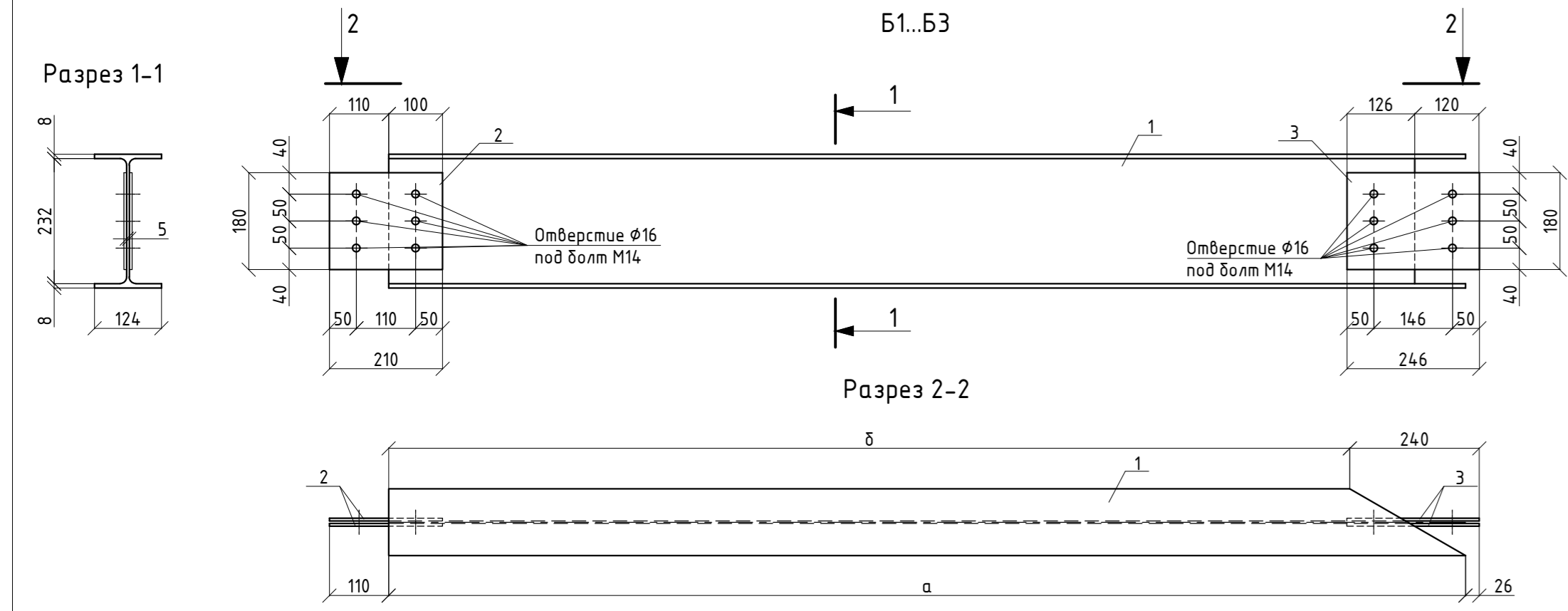


Ведомость элементов

Марка элемента	Сечение			Усилия для прикрепления			Наименование или марка металла	Примечание
	Эскиз	Поз.	Состав	Q, кН	N, кН	M, кНм		
B1			I 25Б1				C245	
B2			I 25Б1				C245	
B3			I 25Б1				C245	
B4			I 25Б1				C245	
B5			I 25Б1				C245	
B6			I 25Б1				C245	
B7			I 16Б1				C245	
B8			I 16Б1				C245	
B9			I 16Б1				C245	
B10			I 16Б1				C245	
B11			I 16Б1				C245	
B12			I 16Б1				C245	
B13			I 16Б1				C245	
B14			I 16Б1				C245	
B15			I 16Б1				C245	
B16			I 16Б1				C245	
B17			I 16Б1				C245	
B18			I 16Б1				C245	
B19			I 30Б2				C345	
B20			I 30Б2				C345	
B21			I 30Б2				C345	
B22			I 30Б2				C345	
B23			I 40Б1				C345	
B24			I 40Б1				C345	
K1			I 35K2				C590	
K2			I 40K5				C590	
K3			I 40K5				C590	
K4			I 35K2				C590	
K5			I 40K5				C590	
K6			I 40K5				C590	
K7			I 30K4				C590	

ДП - 08.05.01 - 2021 - КР					
ФГАОУ Сибирский Федеральный Университет "Инженерно-строительный институт"					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Вахитов	Вахитов			
Консультант	Тарасов	Тарасов			
Руководитель	Тарасов	Тарасов			
Н. контроль	Тарасов	Тарасов			
Заб. кафедрой	Дегурдыев	Дегурдыев			
36-ти этажное офисное здание треугольное в плане в г. Красноярске			Стадия	Лист	Листов
Разрез 1-1; Узел 1; Узел 2; Разрез 2-2; Разрез 3-3; Ведомость элементов; Фрагмент схемы расположения элементов конструкций			ДП	5	
СК УС					





Размер, мм	Б-1	Б-2	Б-3	Б-4	Б-5	Б-6	Б-7	Б-8	Б-9
a	1805	3805	5805	7640	7970	7830	950	2105	3260
b	1590	3590	5590				855	2010	3165

Размер, мм	Б-10	Б-11	Б-12	Б-13	Б-14	Б-15	Б-16	Б-17	Б-18
a	4415	5570	6725	7880	9035	10190	11345	12500	13655
b	4320	5475	6630	7785	8940	10095	11250	12405	13560

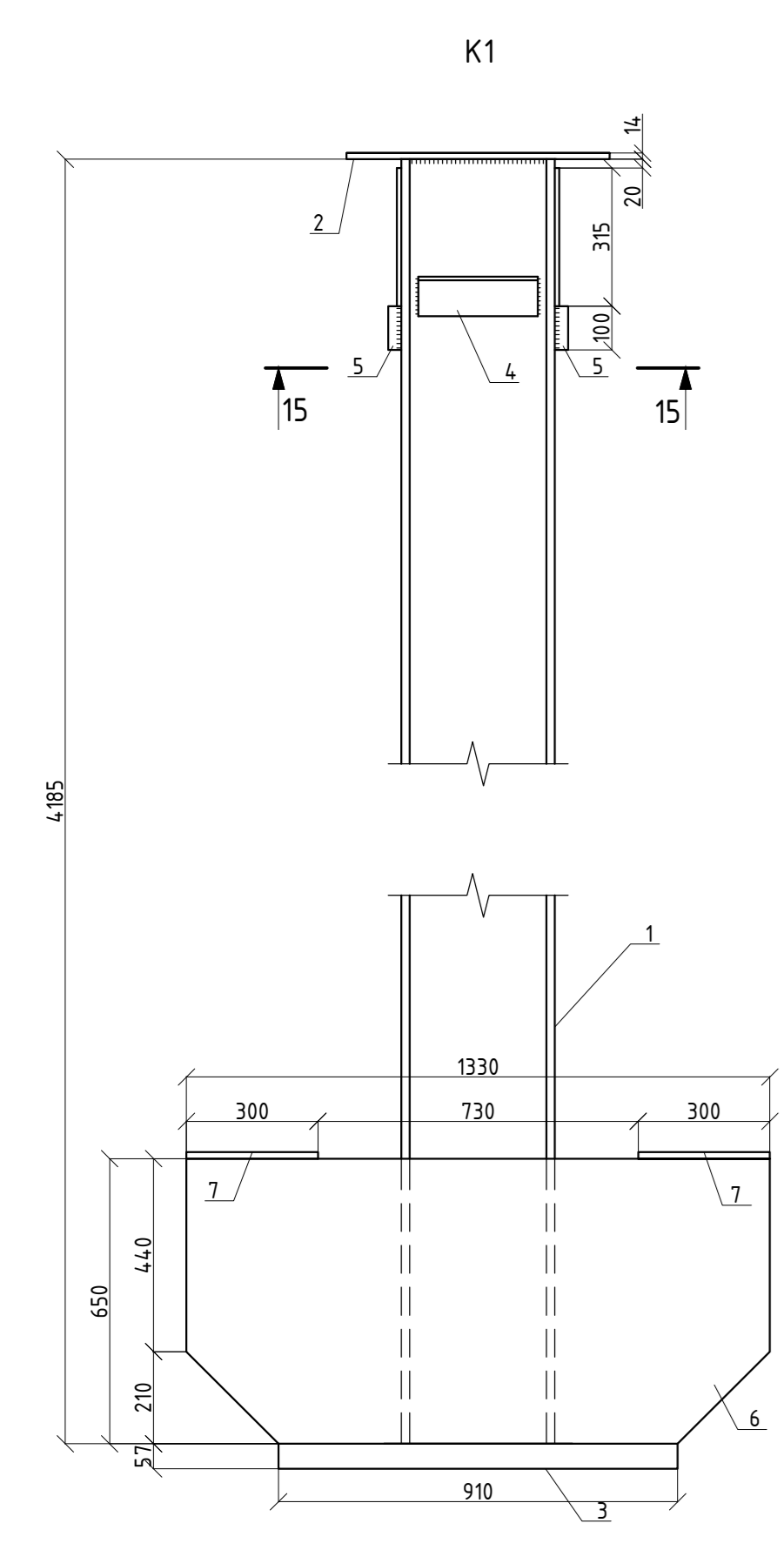
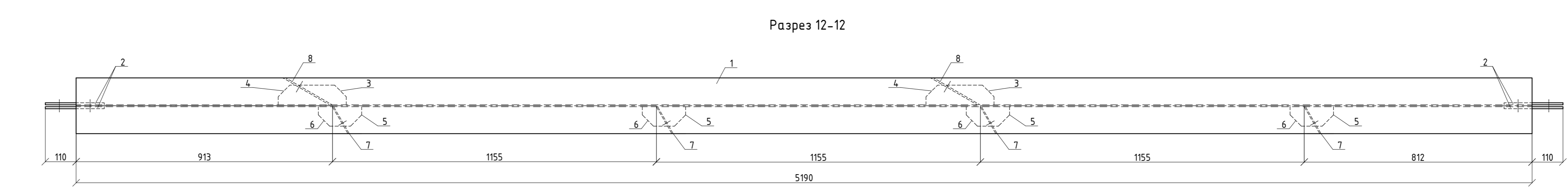
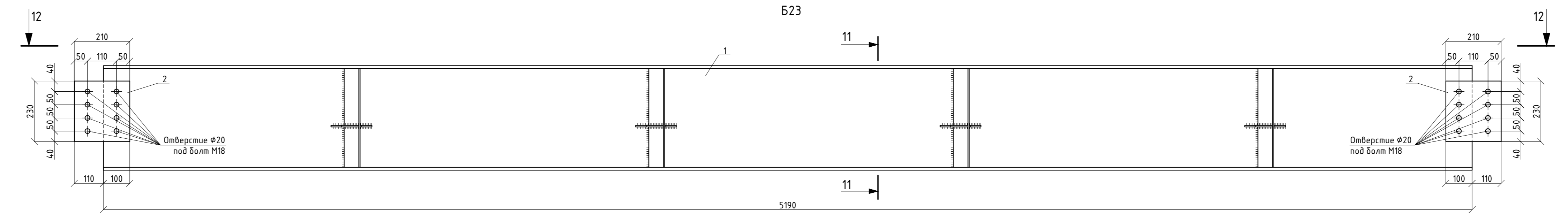
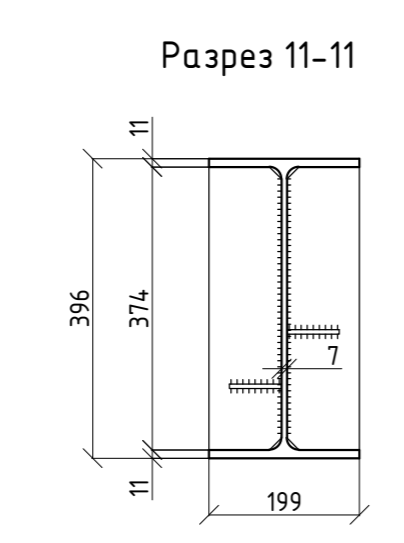
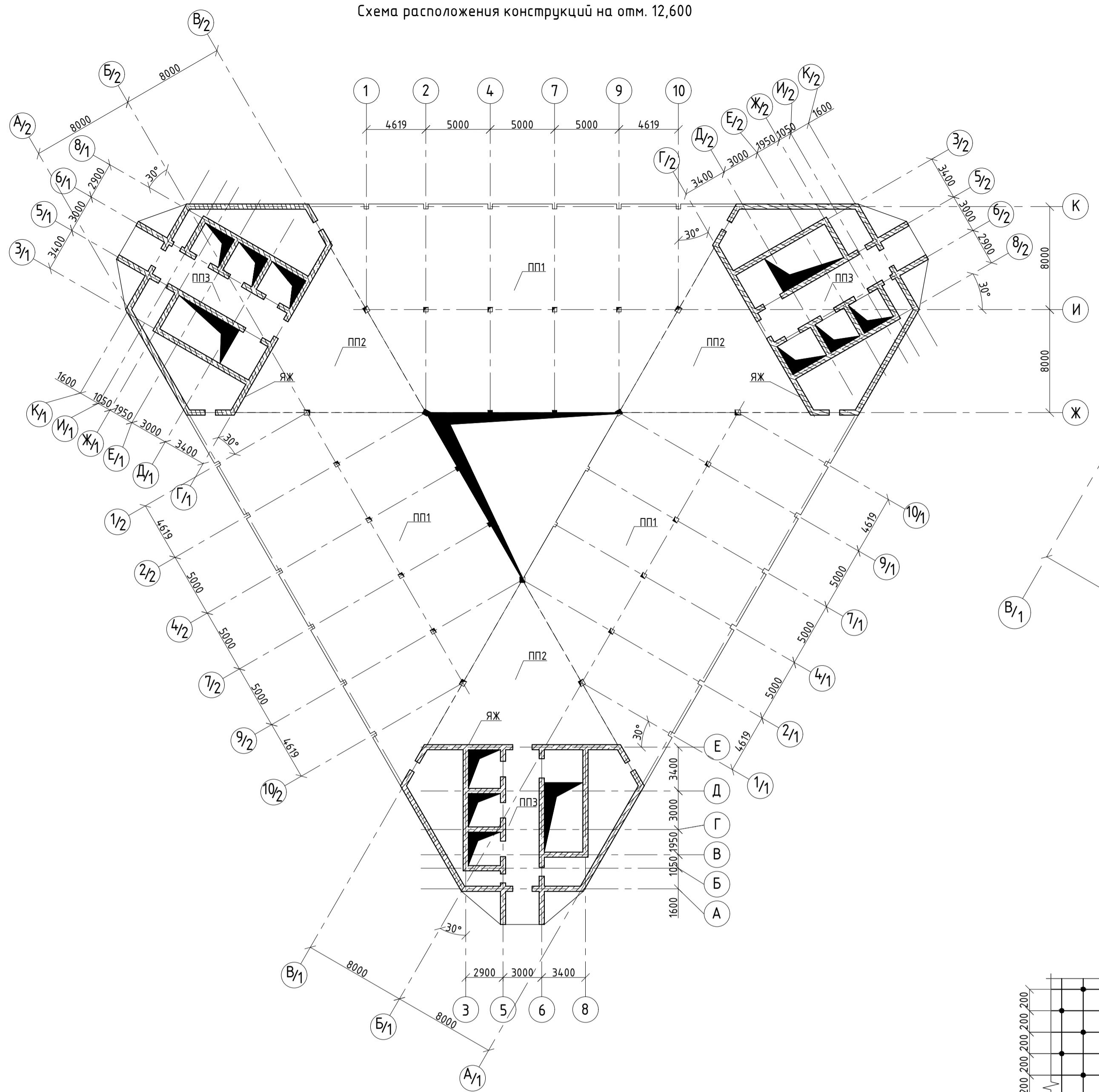
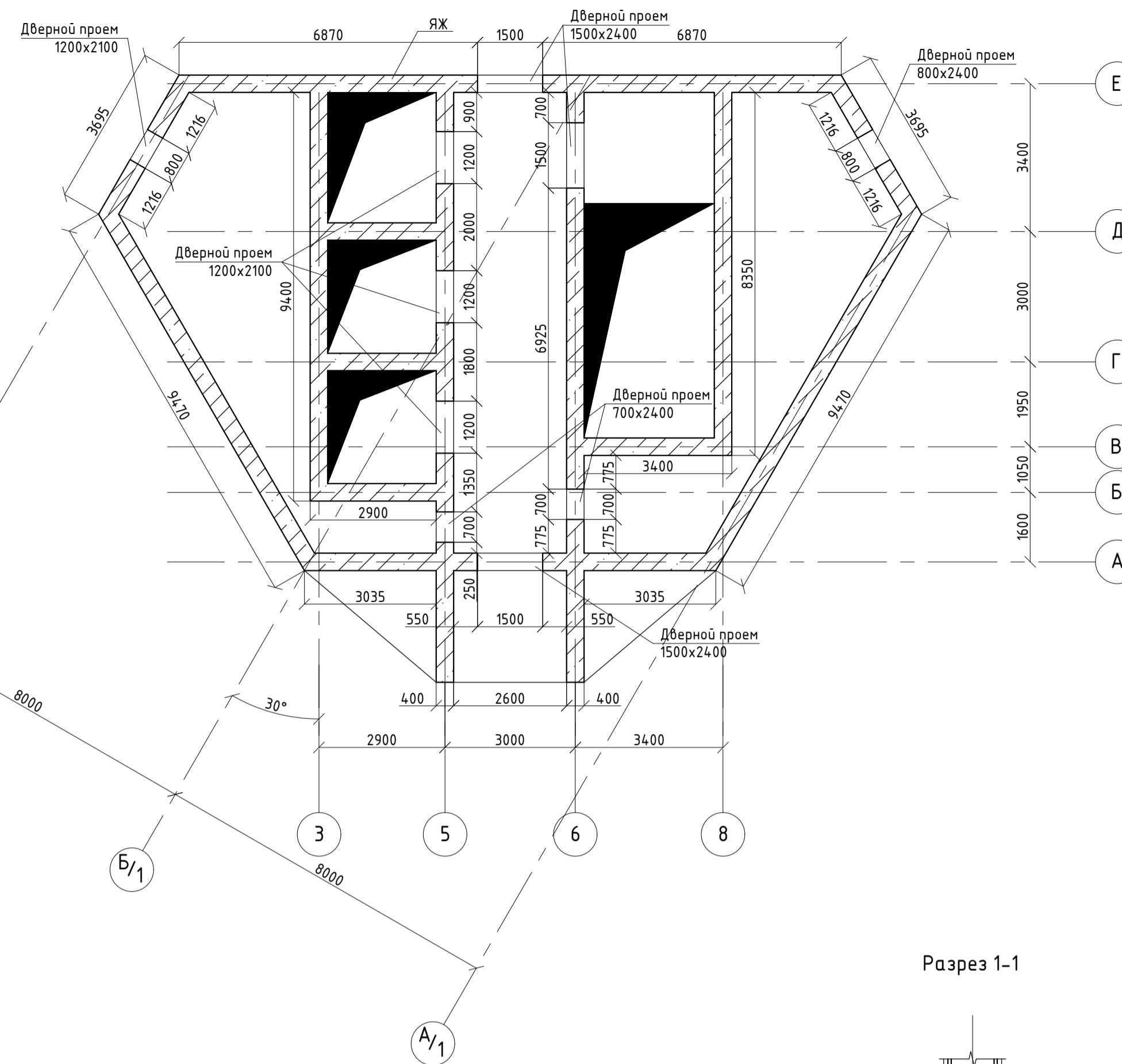


Схема расположения конструкций на отм. 12,600



Опалубка стен ядра жесткости



Разрез 1-1

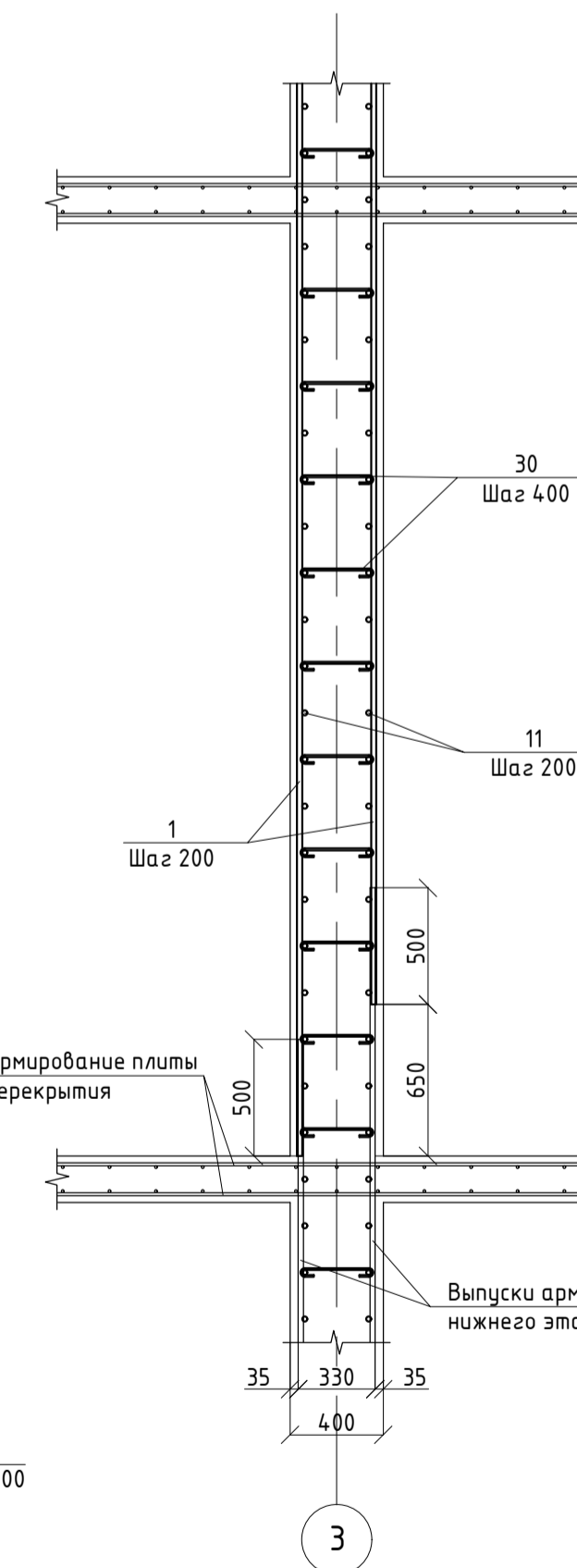
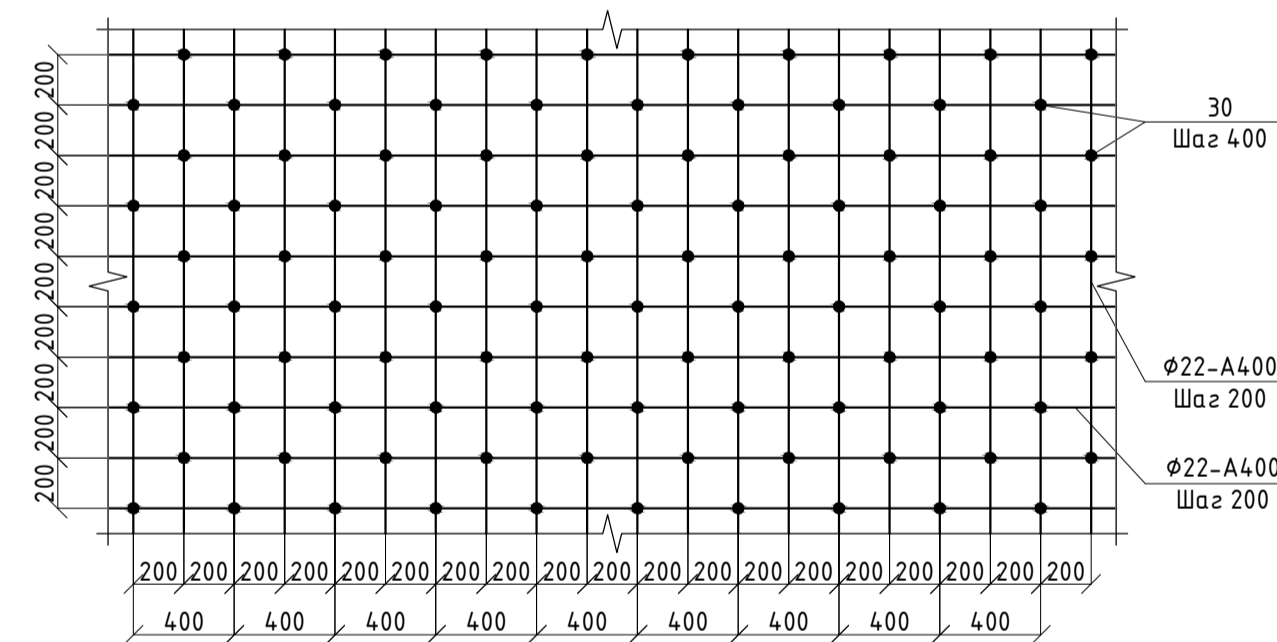
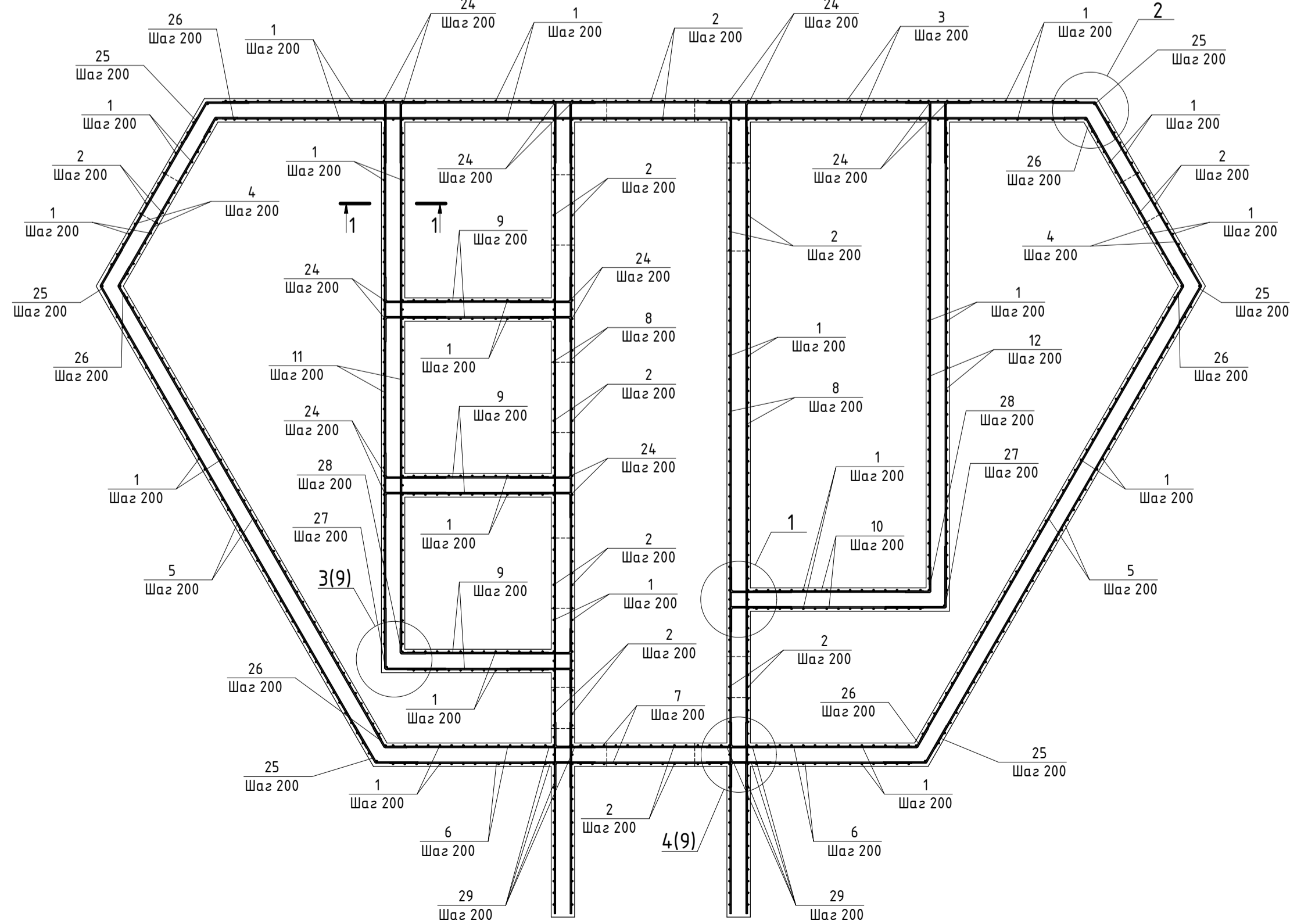


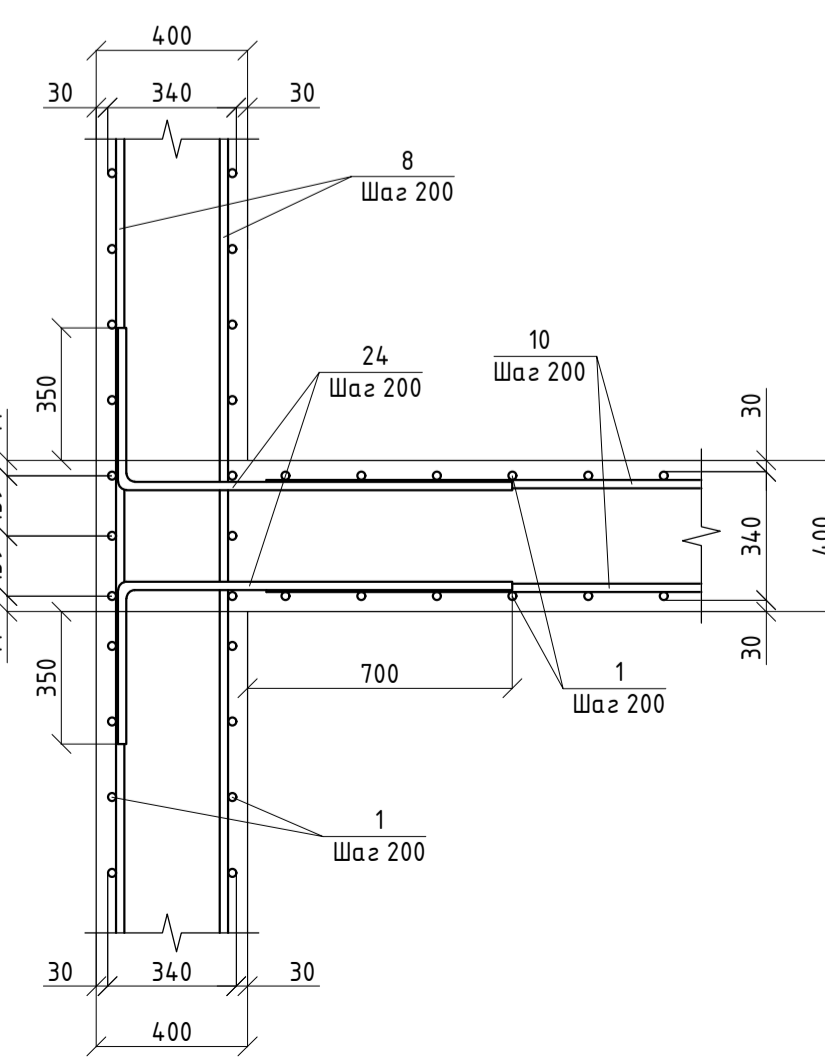
Схема расположения поперечных хомутов



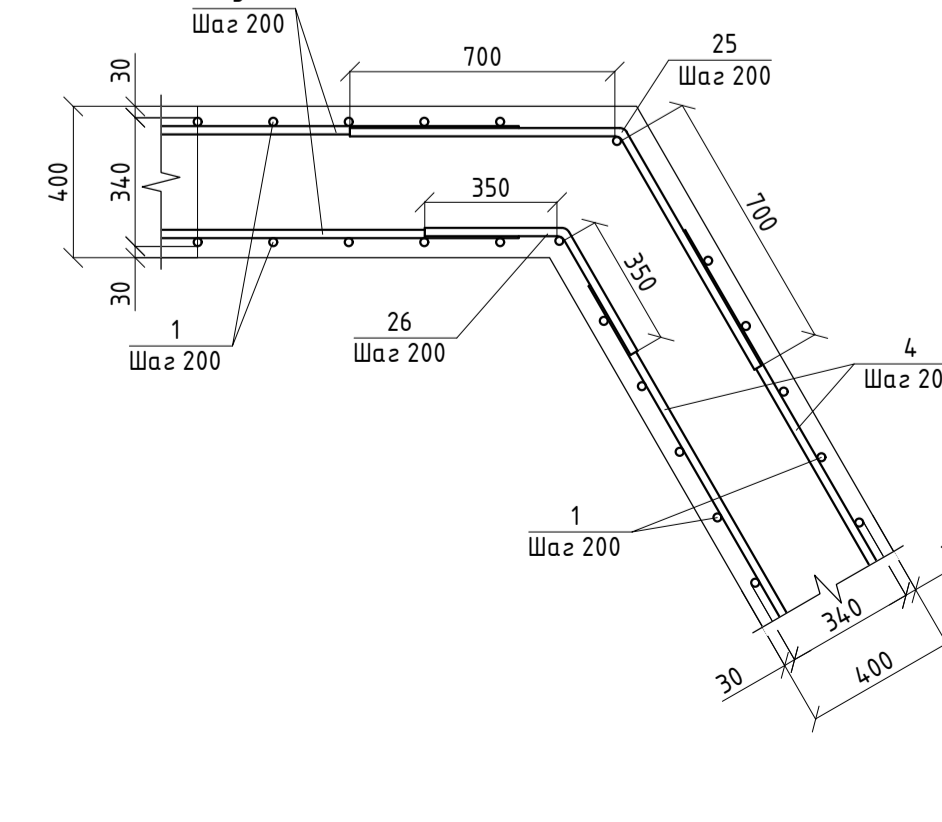
Армирование стен ядра жесткости



1



2



Спецификация элементов монолитных стен ядра жесткости

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
<b>Детали</b>					
1	ГОСТ 34028-2016	22-A400 L=4600	103230	13,73	1417347,90
2	ГОСТ 34028-2016	22-A400 L=2200	11544	6,56	75728,64
3	ГОСТ 34028-2016	22-A400 L=14820	1998	44,22	88351,56
4	ГОСТ 34028-2016	22-A400 L=3000	3996	8,95	35764,20
5	ГОСТ 34028-2016	22-A400 L=8800	9324	26,26	244848,24
6	ГОСТ 34028-2016	22-A400 L=2700	9324	8,06	75151,44
7	ГОСТ 34028-2016	22-A400 L=2500	1998	7,46	14905,08
8	ГОСТ 34028-2016	22-A400 L=13420	3996	40,04	159999,84
9	ГОСТ 34028-2016	22-A400 L=2400	13986	7,16	100139,76
10	ГОСТ 34028-2016	22-A400 L=2900	4662	8,65	40326,30
11	ГОСТ 34028-2016	22-A400 L=8870	4662	26,47	123403,14
12	ГОСТ 34028-2016	22-A400 L=7800	4662	23,27	108484,74
13	ГОСТ 34028-2016	22-A400 L=6570	5328	19,60	104428,80
14	ГОСТ 34028-2016	22-A400 L=1100	10656	3,28	34951,68
15	ГОСТ 34028-2016	22-A400 L=500	5328	1,49	7938,72
16	ГОСТ 34028-2016	22-A400 L=610	2664	1,82	4848,48
17	ГОСТ 34028-2016	22-A400 L=6920	2664	20,65	55011,60
18	ГОСТ 34028-2016	22-A400 L=3680	2664	10,98	29250,72
19	ГОСТ 34028-2016	22-A400 L=810	2664	2,42	6446,88
20	ГОСТ 34028-2016	22-A400 L=2000	2664	5,97	15904,08
21	ГОСТ 34028-2016	22-A400 L=1800	2664	5,37	14305,68
22	ГОСТ 34028-2016	22-A400 L=1350	2664	3,94	10496,16
23	ГОСТ 34028-2016	22-A400 L=3160	2664	9,43	25121,52
24	ГОСТ 34028-2016	22-A400 L=1456	46620	4,34	202330,80
25	ГОСТ 34028-2016	22-A400 L=1450	13986	4,33	60559,38
26	ГОСТ 34028-2016	22-A400 L=650	126	1,94	27132,84
27	ГОСТ 34028-2016	22-A400 L=1681	4662	5,02	23403,24
28	ГОСТ 34028-2016	22-A400 L=853	4662	2,54	11841,48
29	ГОСТ 34028-2016	22-A400 L=1057	18648	3,15	58741,2
30	ГОСТ 34028-2016	8-A240 L=500	260628	0,20	52125,60
<b>Материалы</b>					
ЯЖ	ГОСТ 26633-2015	Бетон класса В30	18514,8	46287000	м³

Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	

Примечания:  
1. Читать совместно с листом 9.  
2. Стыки арматурных стержней по длине производить внахлестку без сварки с перекрестком на 500 мм

ДП - 08.05.01 - 2021 - КР					
ФГАОУ Сибирский Федеральный Университет "Инженерно-строительный институт"					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Вихитов	Вихитов			
Консультант	Тарасов	Тарасов			
Руководитель	Тарасов	Тарасов			
Н. контроль		Тарасов			
Заб. кафедра		Дворниев			
36-ти этажное офисное здание треугольное в плане в г. Красноярск			Стая	Лист	Листов
Схема расположения конструкций на отм. 12,600, Опалубка стен ядра жесткости, Армирование стен ядра жесткости, Шаг 1, Шаг 2, Разрез 1-1, Схема расположения поперечных хомутов, Спецификация элементов стен ядра жесткости, Ведомость деталей			ДП	8	
СК и УС					

Опалубка плиты перекрытия ППЗ

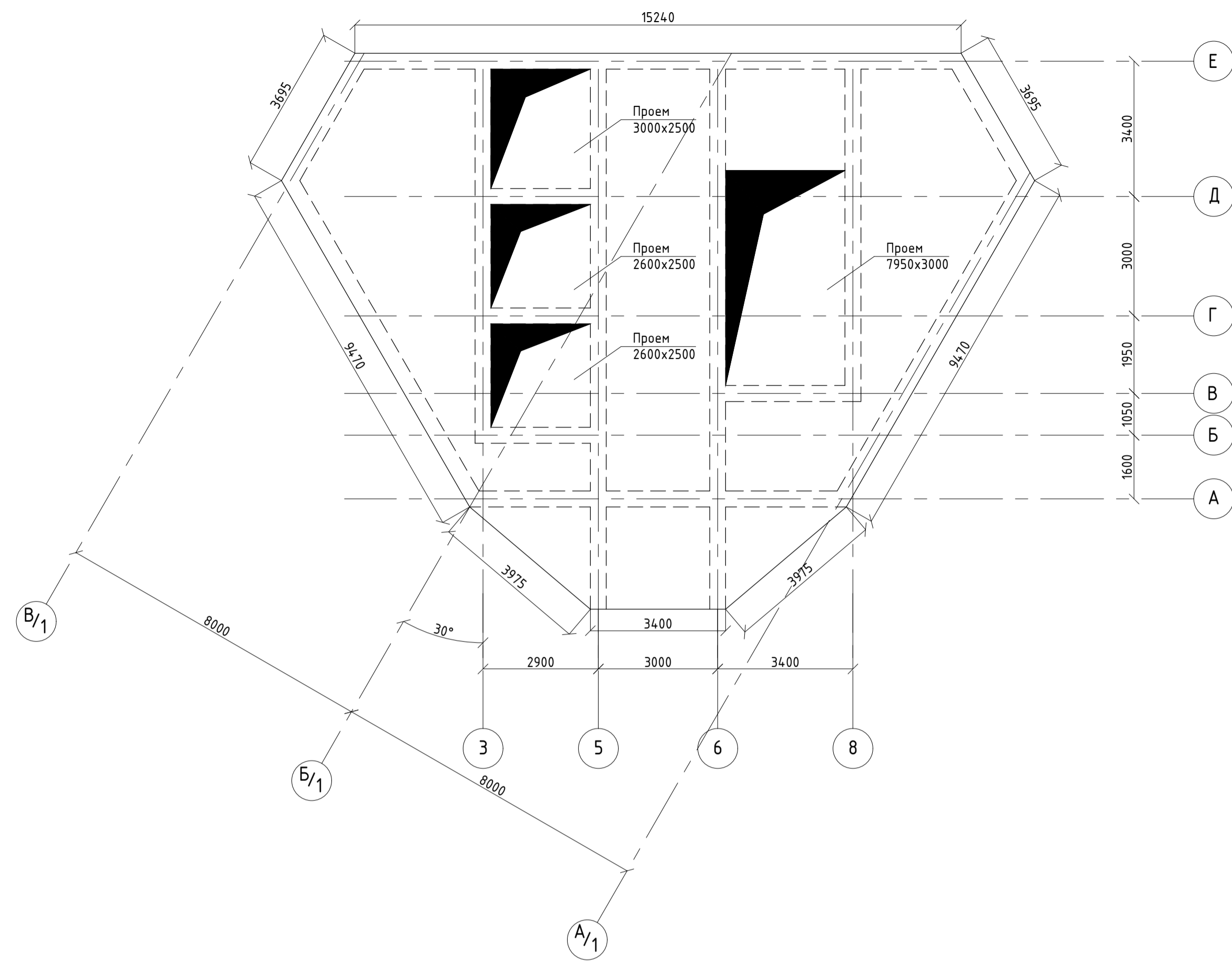
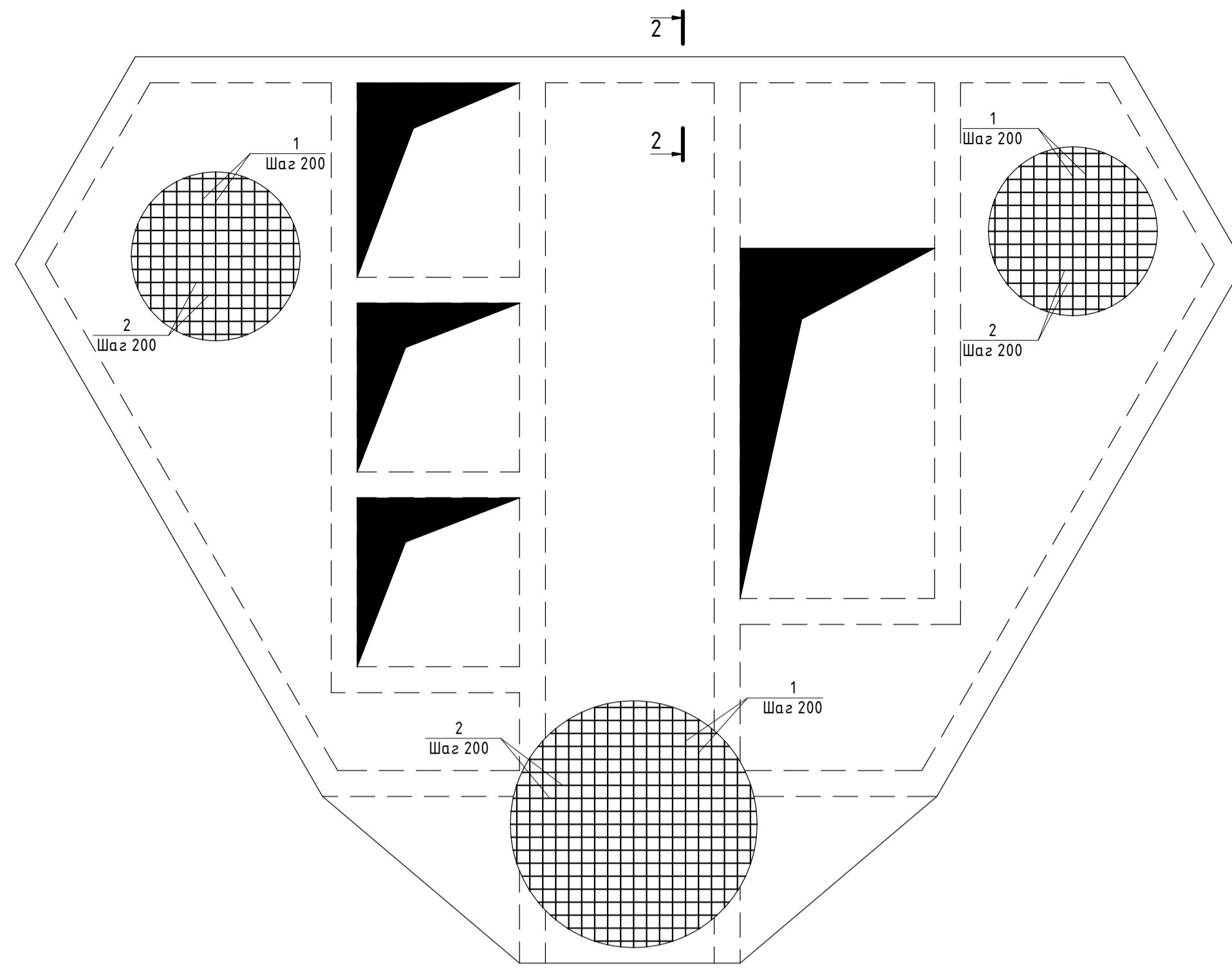


Схема расположения верхней арматуры монолитной плиты перекрытия

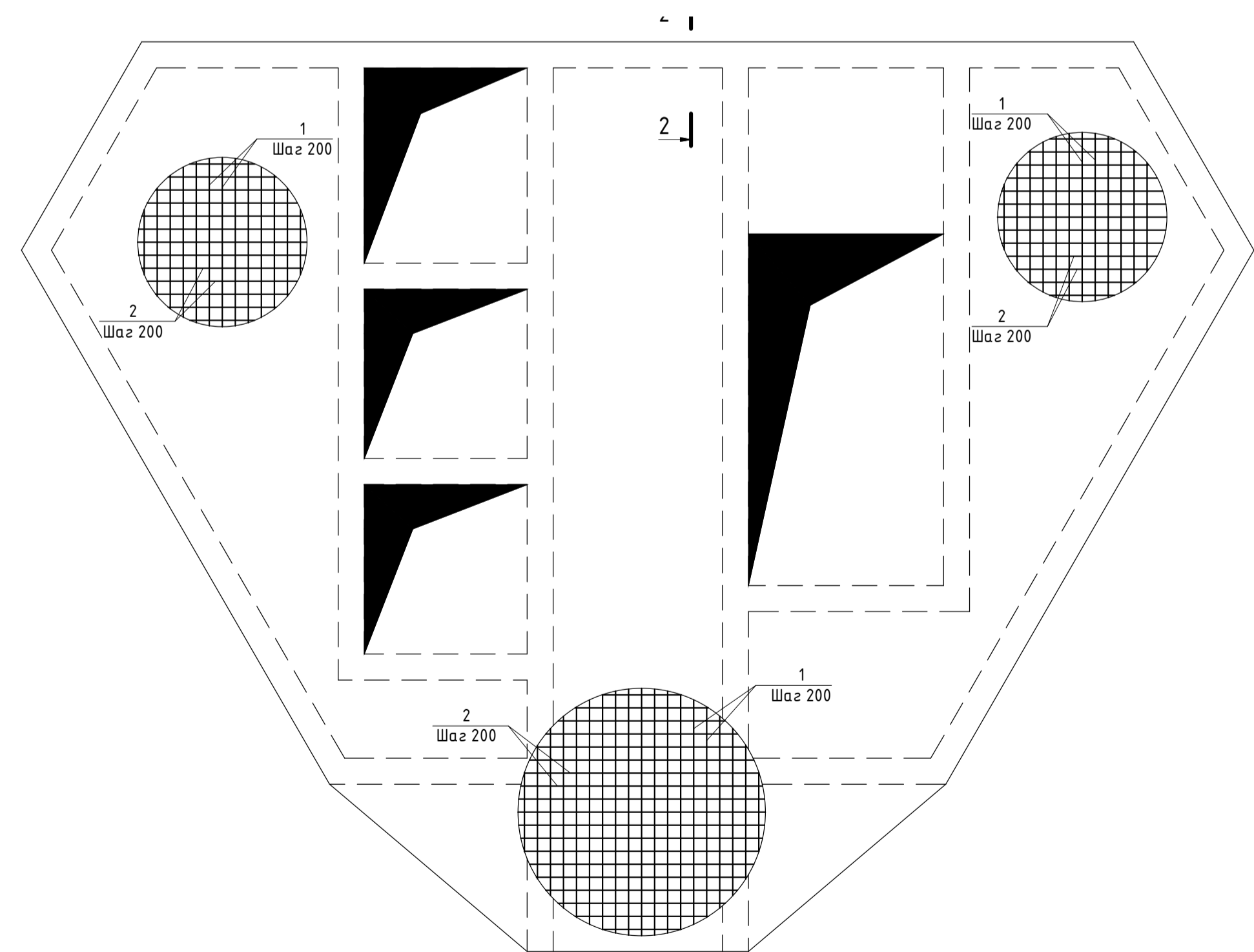


Спецификация элементов монолитных плит перекрытий					
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Детали					
1	ГОСТ 34028-2016	12-A400 L=м.п.	71950,20	0,89	64035,68
2	ГОСТ 34028-2016	12-A400 L=м.п.	90983,37	0,89	80975,20
3	ГОСТ 34028-2016	12-A400 L=м.п.	66666,60	0,89	59333,27
4	ГОСТ 34028-2016	12-A400 L=м.п.	76775,37	0,89	68330,08
5	ГОСТ 34028-2016	8-A240 L=1500	42180	0,59	24886,20
6	ГОСТ 34028-2016	8-A240 L=1100	25974	0,43	11168,82
Материалы					
ППЗ	ГОСТ 26633-2015	Бетон класса В30	3351,76	8379390	м³

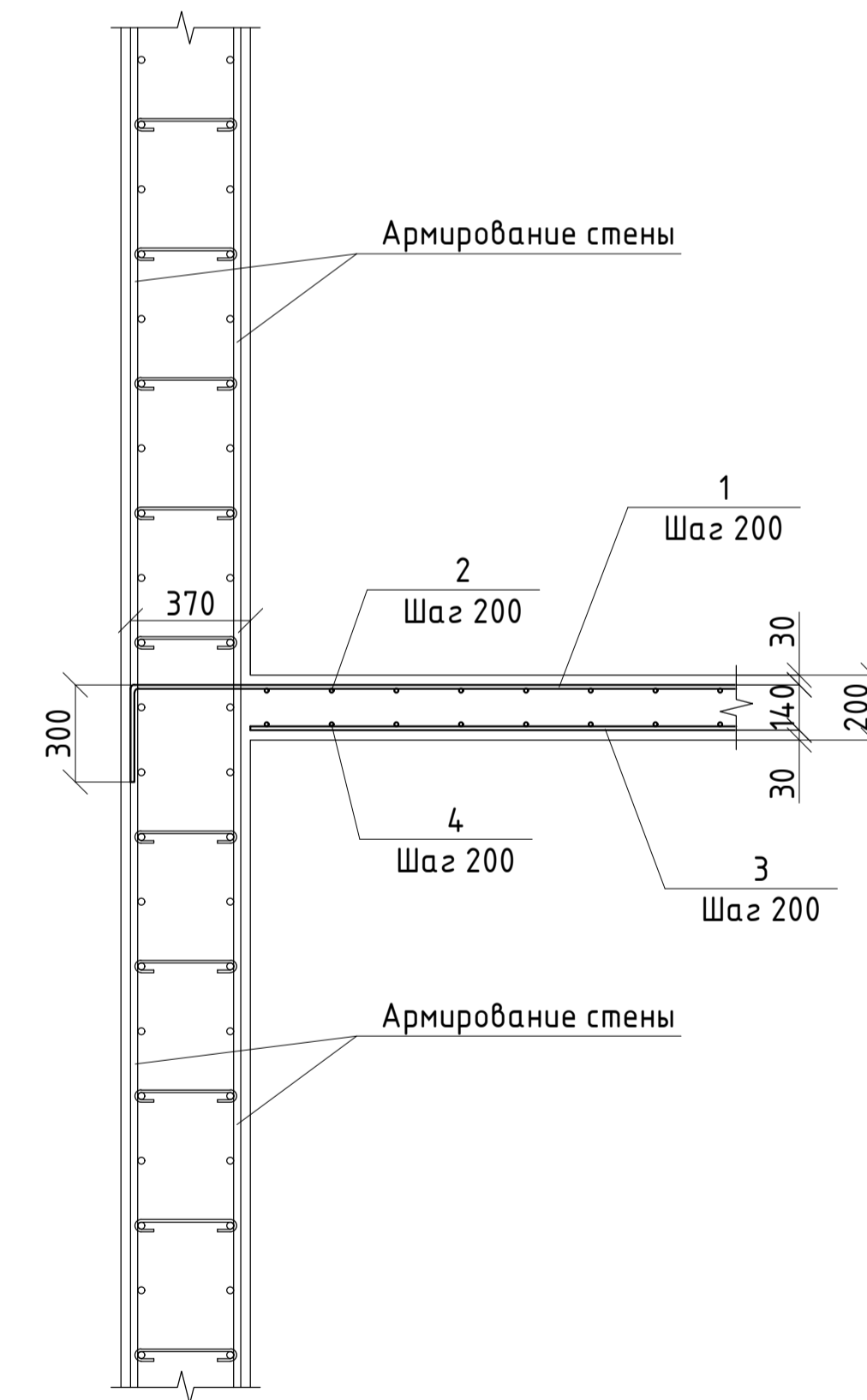
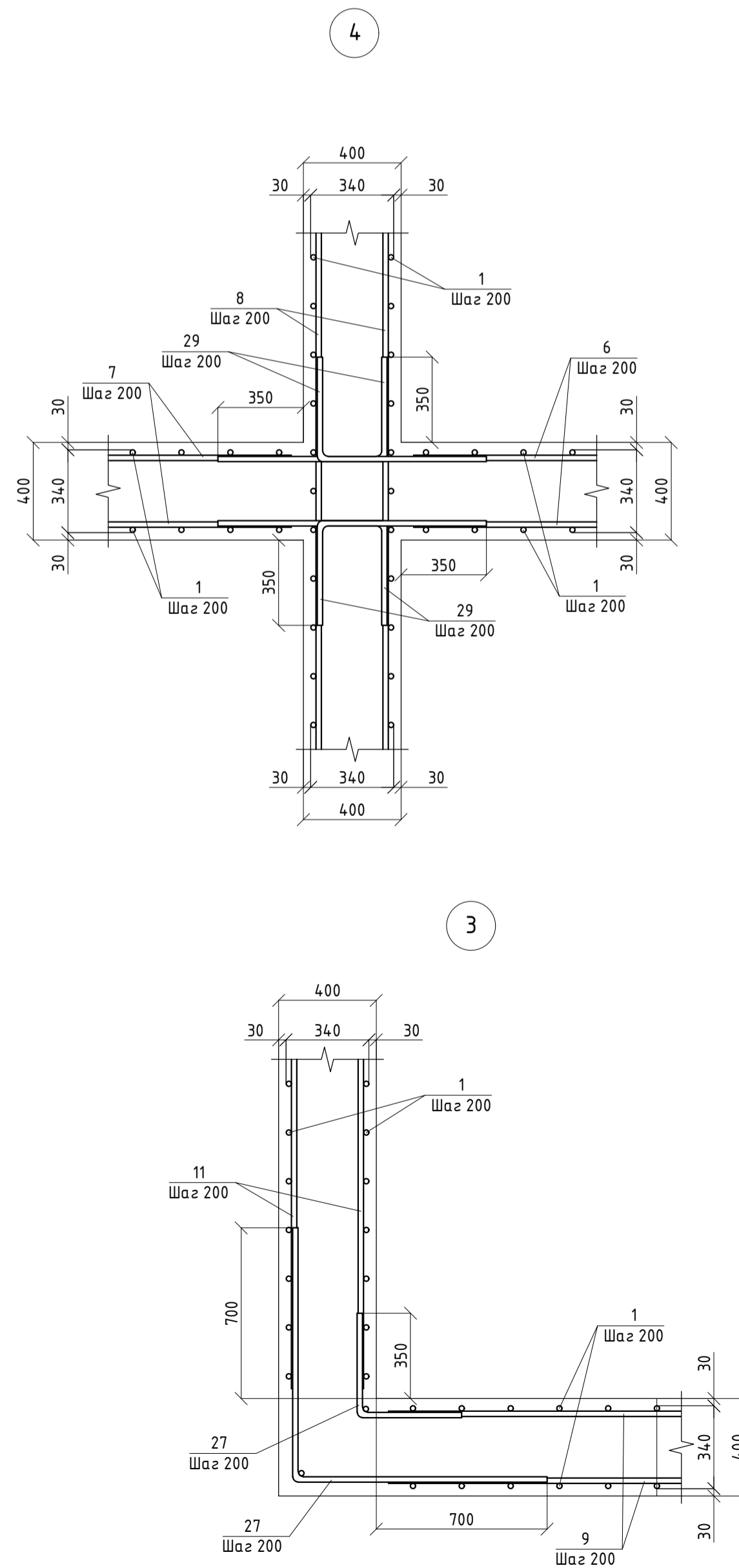
Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
5	
6	

Схема расположения нижней арматуры монолитной плиты перекрытия



Разрез 2-2

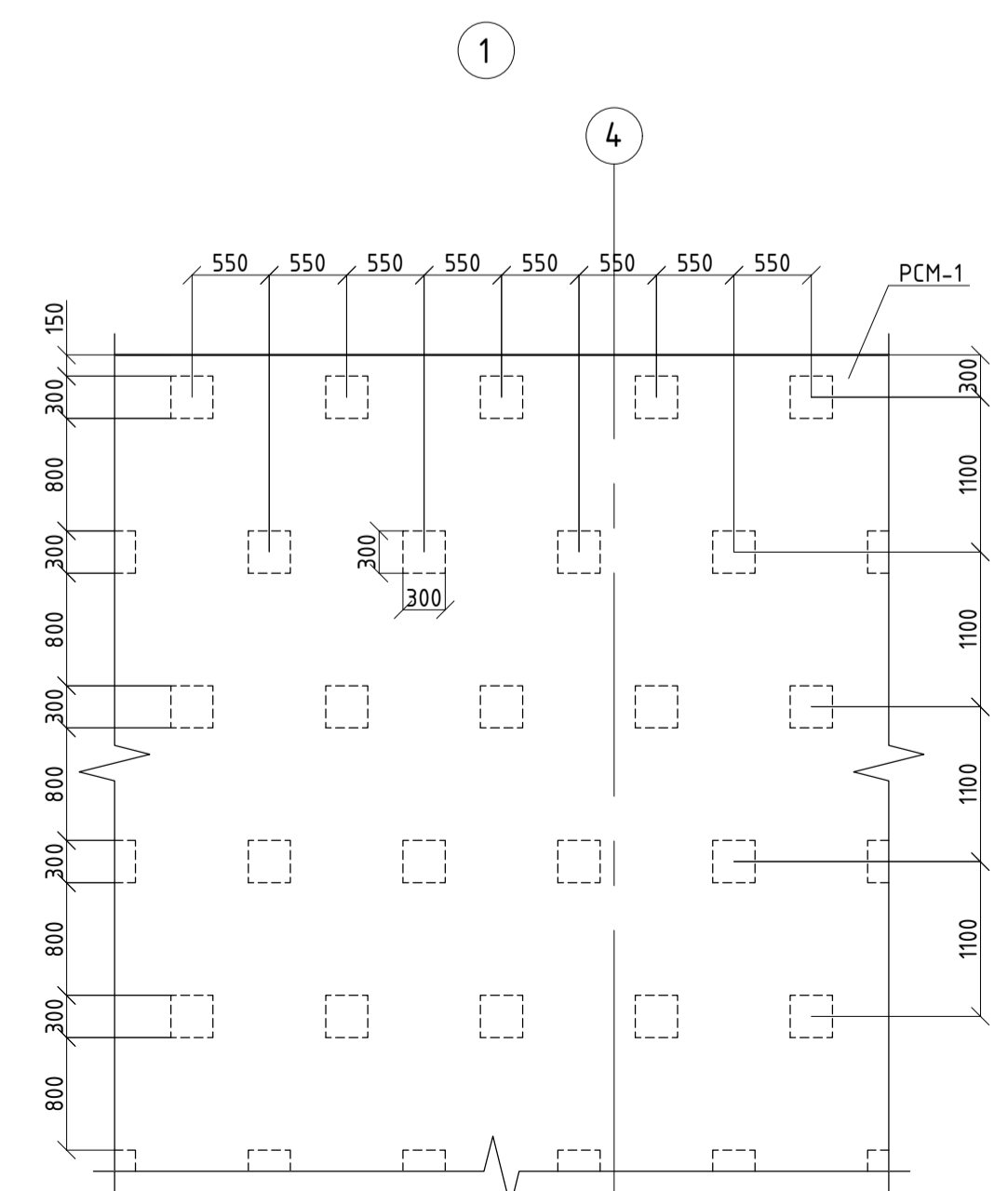
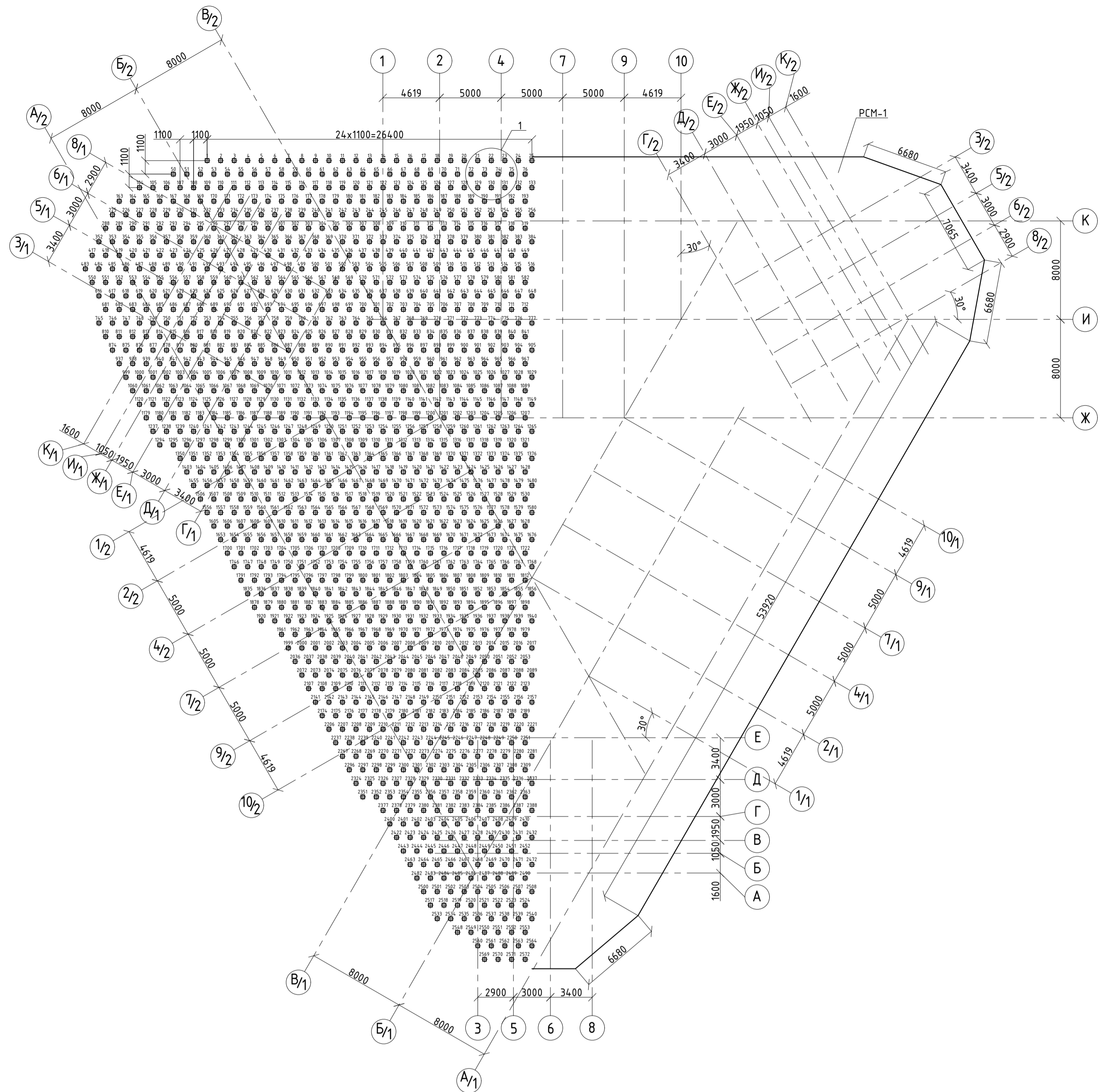


Согласовано	
Изм. № подл.	Взам. инв. №
Подпись и дата	

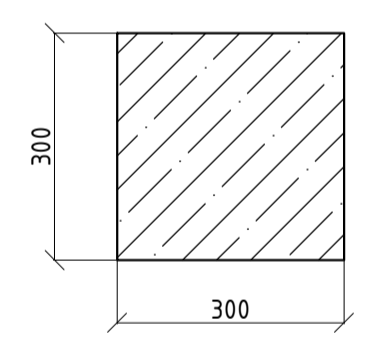
ДП - 08.05.01 - 2021 - КР					
ФГАОУ Сибирский Федеральный Университет "Инженерно-строительный институт"					
Изм.	Кол. чл.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Вахитов	Вахитов	Вахитов	Вахитов	Вахитов
Консультант	Тарасов	Тарасов	Тарасов	Тарасов	Тарасов
Руководитель	Тарасов	Тарасов	Тарасов	Тарасов	Тарасов
Н. контроль	Тарасов	Тарасов	Тарасов	Тарасов	Тарасов
Заб. кафедрой	Дворниев	Дворниев	Дворниев	Дворниев	Дворниев
36-ти этажное офисное здание треугольное в плане в г. Красноярск			Стадия	Лист	Листов
Опалубка перекрытия ППЗ; Схема расположения верхней арматуры монолитной плиты перекрытия; Схема расположения нижней арматуры монолитной плиты перекрытия; Узел 3; Узел 4; Разрез 2-2; Спецификация элементов монолитных плит перекрытия; Ведомость деталей.			ДП	9	
СК и УС					

Свайное поле

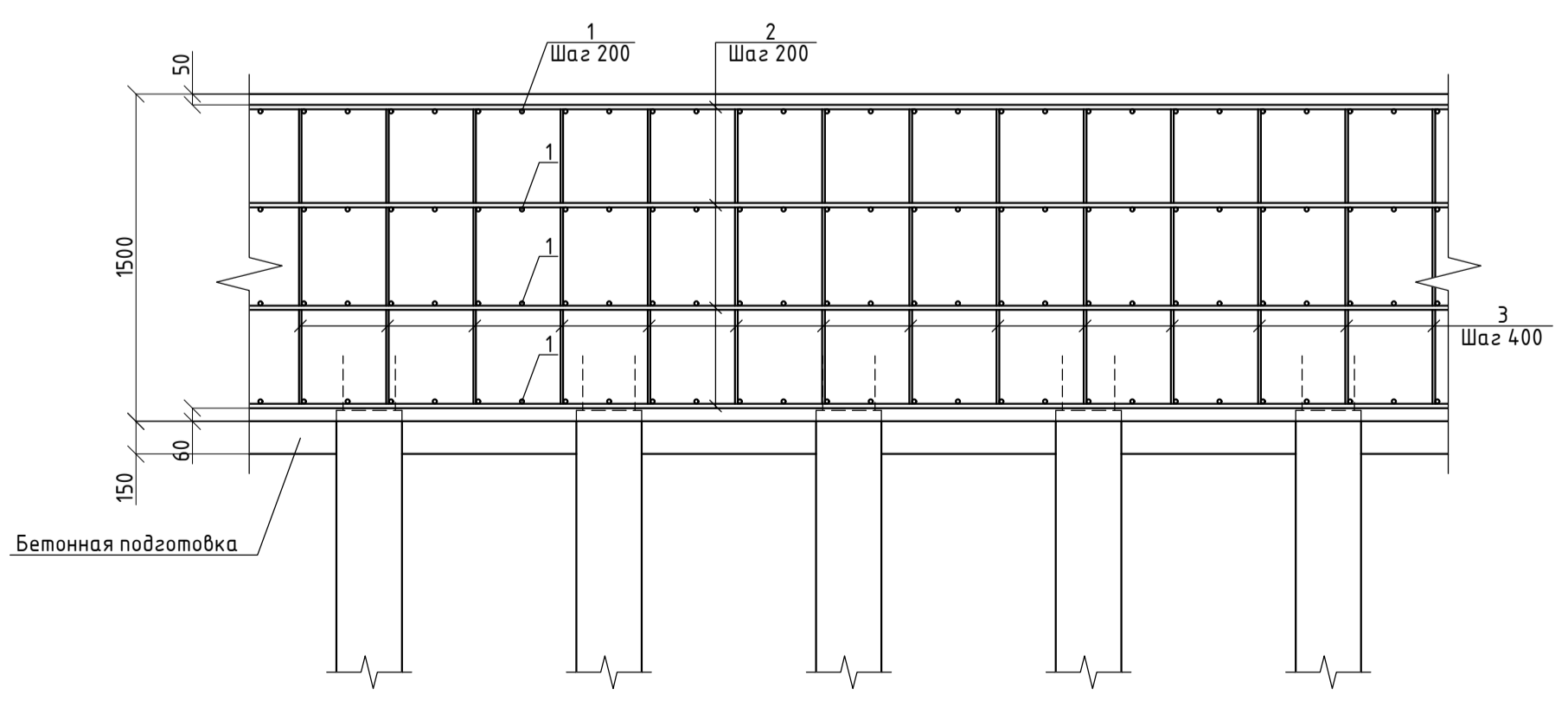
Схема расположения ростверка



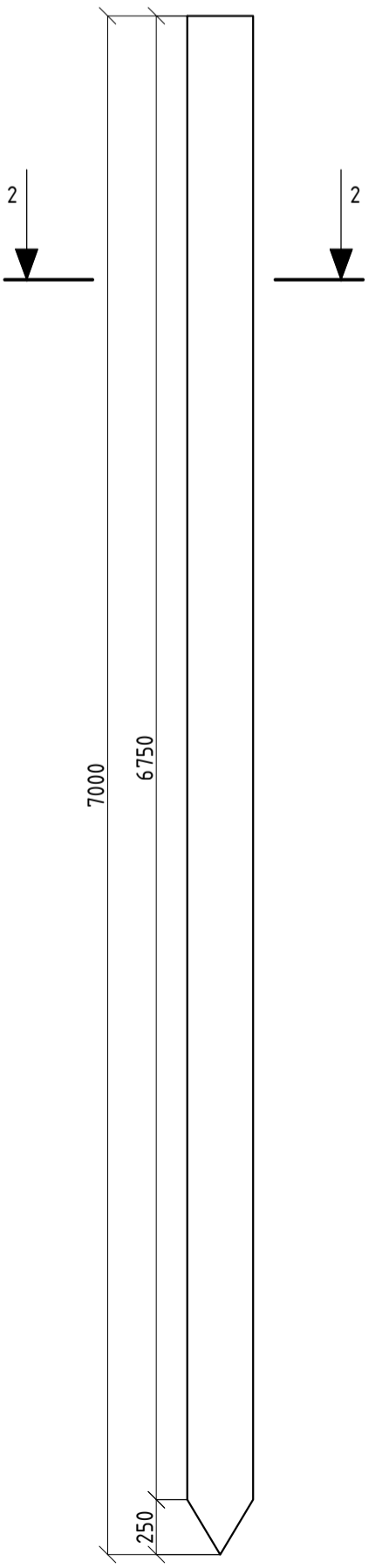
Разрез 2-2



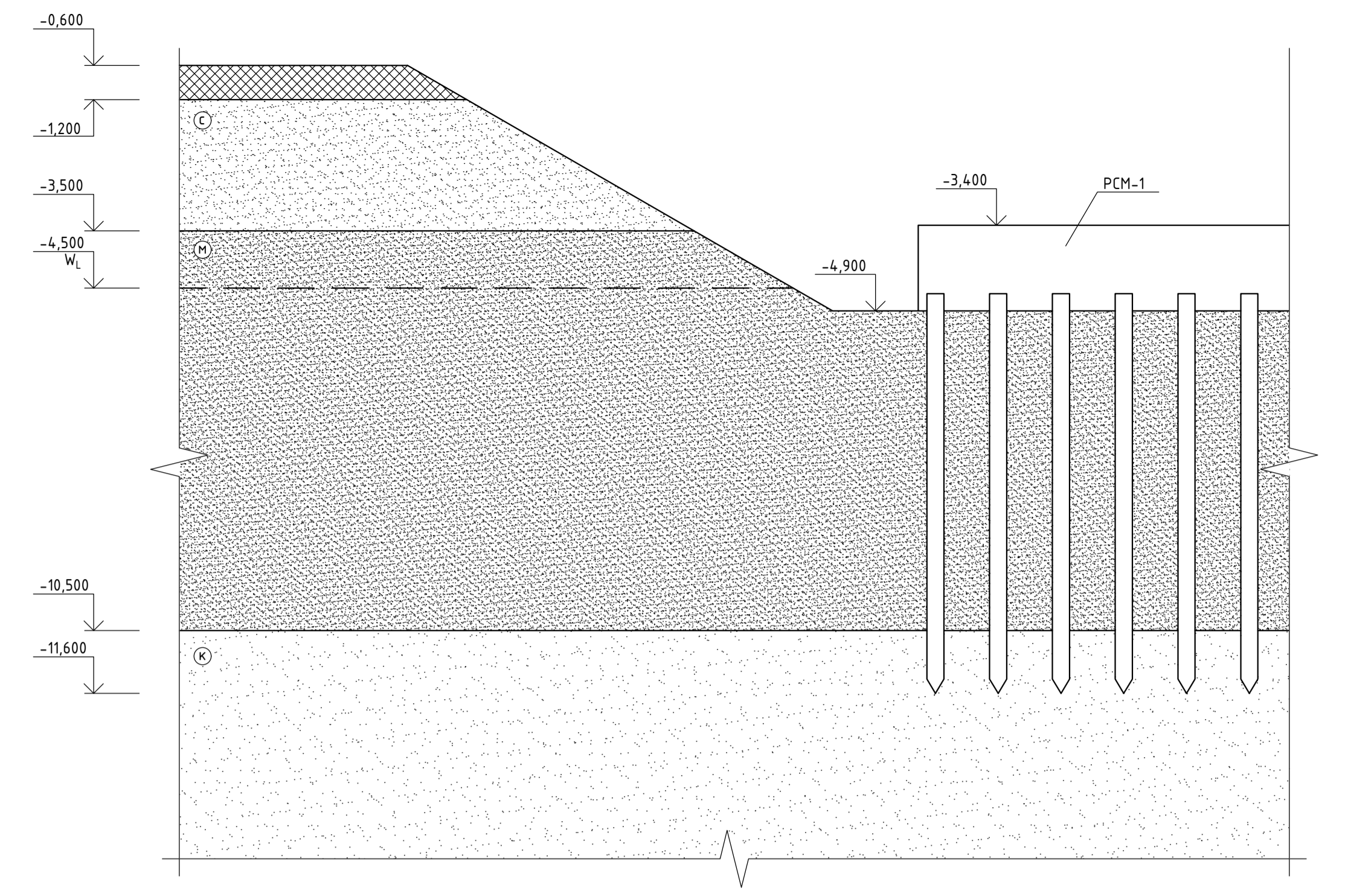
Разрез 1-1



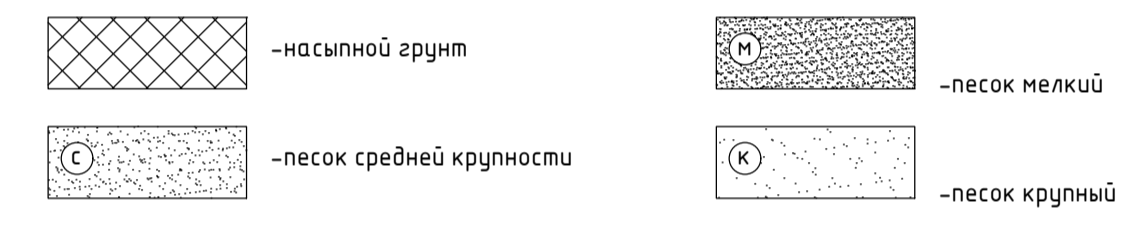
Свая С70.30-4



Инженерно-геологический разрез



Условные обозначения:



Спецификация элементов фундамента

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Сваи железобетонные					
	ГОСТ 19804-2012	С70.30-4	2576	1600	
Армирование монолитной железобетонной плиты					
1	ГОСТ 34-028-2016	20-A500 L=12000	1360	29,59	
2	ГОСТ 34-028-2016	20-A500 L=12000	1230	29,59	
3	ГОСТ 34-028-2016	12-A240 L=1400	4578	1,24	
Материалы					
	Бетонная подготовка	Бетон класса В7,5, F100, W4	4736		м³
	Фундаментная плита	Бетон класса В4,0, F100, W8	479		м³

- Примечания:
1. Уровень подземных вод - 4,0 м.
  2. Сваи С70.30-4 по ГОСТ 19804-2012, бетон класса В30.
  3. Допускаемая нагрузка на сваю - 600 кН.
  4. Заделка свай в плиту жесткая: голова свай разбивается, арматура заводится в ростверк на 250 мм.
  5. Свая забивается дизель-молотом С-330А до расчетного отката 0,34 см.
  6. Перед началом свайных работ выполнить пробную забивку свай в соответствии с СП 45.13330.2017.
  7. Ростверк РСМ-1 выполняется по бетонной подготовке, толщиной 150 мм из бетона В7,5.

ДП - 08.05.01 - 2021 - АР					
ФГАОУ Сибирский Федеральный Университет "Инженерно-строительный институт"					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Важитов	Важитов			
Консультант	Треснов				
Руководитель	Тарасов				
Н. контроль	Тарасов				
Заб. кафедрой	Дегуринев				
36-ти этажное офисное здание треугольное в плане в г. Красноярске			Стадия	Лист	Листов
Свайное поле. Схема расположения свай; Свая С70.30-4; Фрагмент 1; Разрез 1-1; Разрез 2-2; Инженерно-геологический разрез; Спецификация элементов фундамента			ДП	10	
СК и УС					



График производства работ

Наименование технологического процесса и его операций	Объем работ		Затраты труда рабочих чел-см	Затраты времени машин маш-см	Т, дн	п	N	Состав звена (бригады)	Рабочие дни																																														
	Ед. изм.	Кол-во							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
1	2	3	4	5	6	7	8	9																																															
Подача арматуры башенным краном	100 м	0,873	1,25	0,62	0,5	2	2	Комплексная бригада: машинист крана 5 р. - 1, машинист отв. уст. 4 р. - 2, маляжники 2 р. - 2, арматурщик 2 р. - 1, слесари стр. 4 р. - 2, слесари стр. 3 р. - 2, бетонщик 4 р. - 2, бетонщик 2 р. - 4	2																																														
Установка и вязка арматуры отдельными стержнями	1 м	87,3	163,69	-	41	2	2		41																																														
Подача и установка щитов опалубки башенным краном. Установка стальных закладных деталей	1 м²	2444,16	93,98	3,93	23,5	2	7		7							4,5							7							4,5																									
Подача и укладка бетонной смеси бетононасосами в стены	1 м³	500,4	60,67	3,82	15,5	2	8		8							3							8							3																									
Уход за поверхностью бетона	100 м²	24,44	0,43	-	0,5	2	1		1																																														
Разборка металлической инвентарной опалубки	1 м²	2444,16	33,61	-	8,5	2	4		4															3																															
Прочие неучтенные работы			53,04	1,26	7	2	4		7																																														

Количество рабочих

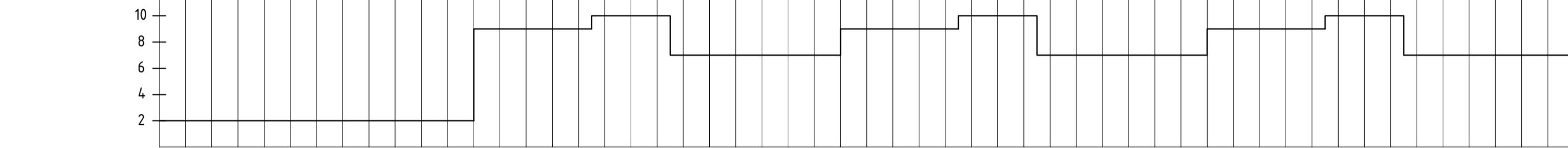


Схема строповки арматурных стержней

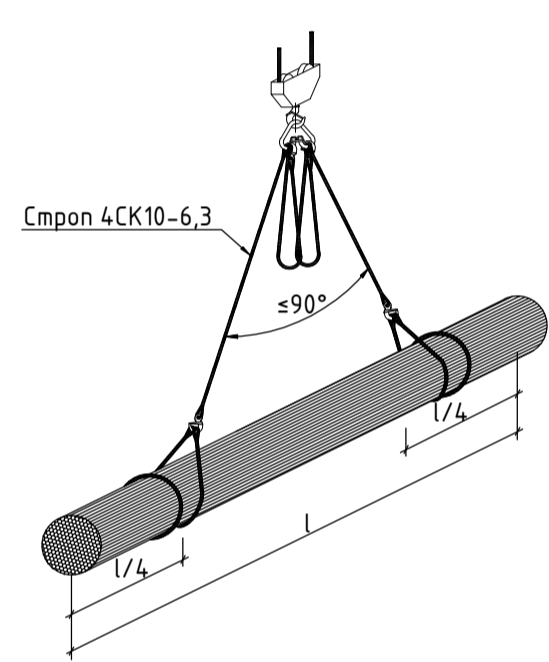


Схема строповки щитов опалубки

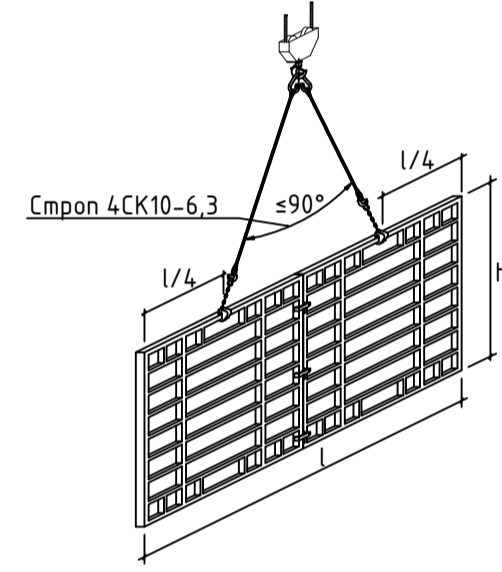


Схема уплотнения бетонной смеси в стенах глубинным вибратором

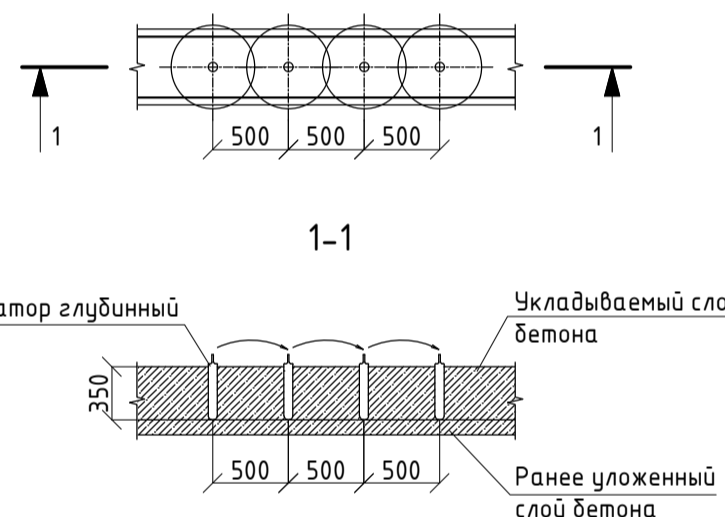


Схема производства работ

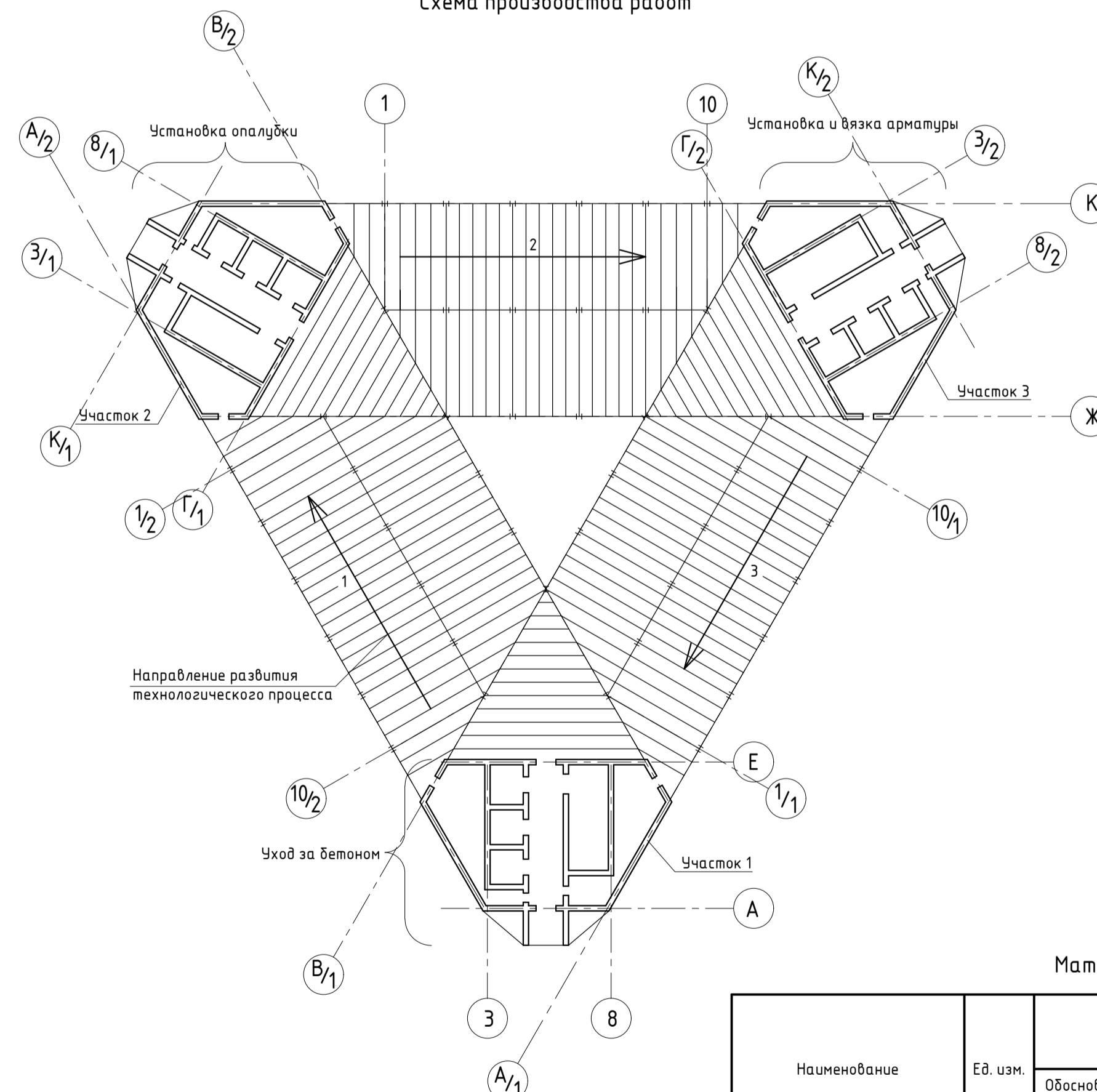
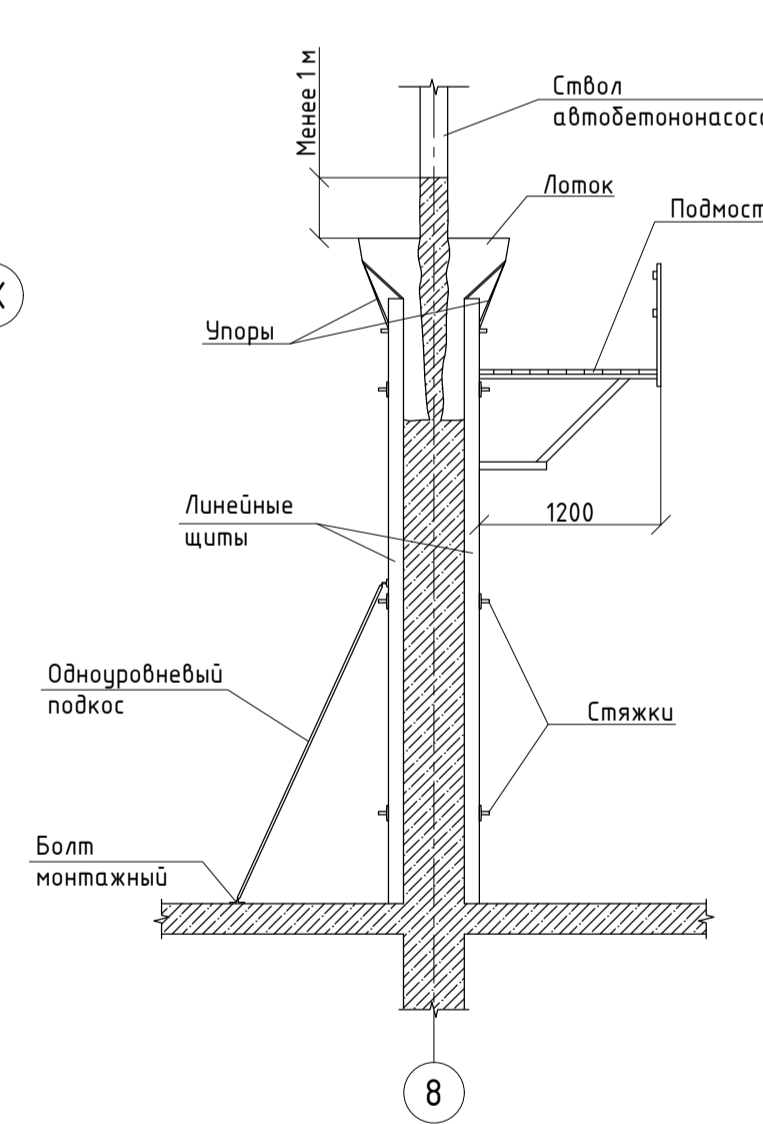


Схема бетонирования стен



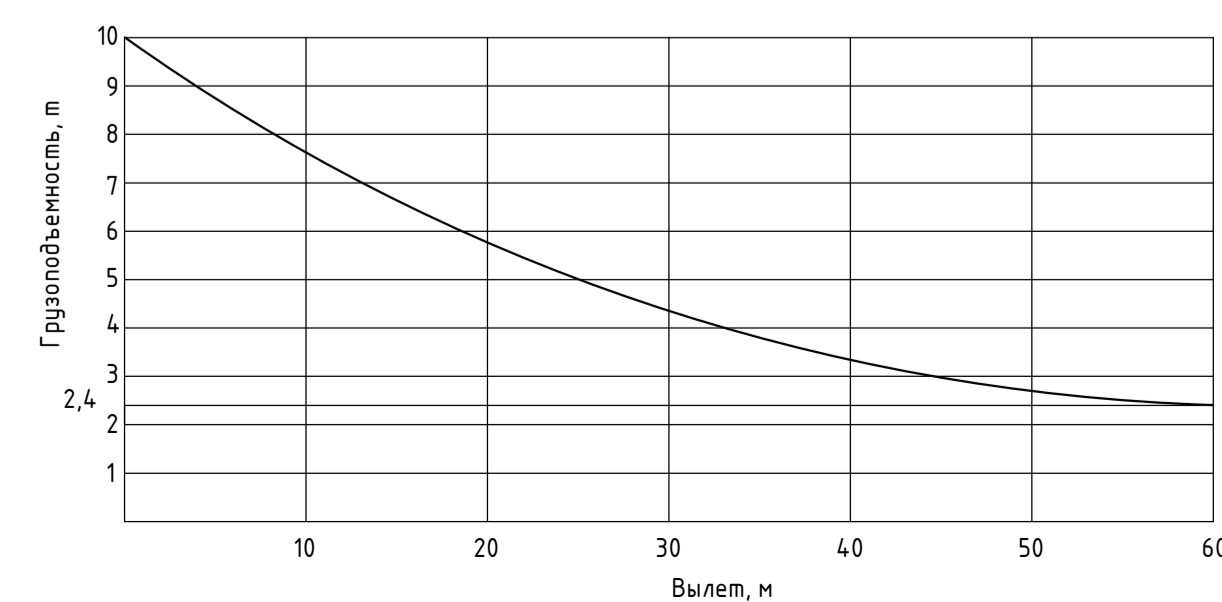
Материалы и изделия

Наименование	Ед. изм.	Исходные данные				Потребность на объем работ
		Обоснование, норма расхода	Единица измерения по норме	Объем работ в нормативных единицах	Норма расхода	
Арматурные стержни	т	Е6-17.10	т	100 м³	17,46	87,30
Бетонная смесь В30	м³	Е6-17.10	м³	100 м³	101,5	500,30

Технико-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Объем работ	м³	500,4
Трудоемкость	чел-см	353,63
Выработка, рабочего в смену	м³	1,42
Продолжительность работ	дни	54
Максимальное количество человек в смену	чел.	11

График грузоподъемности башенного приставного крана Liebherr 180 EC-N10



Калькуляция затрат труда и машинного времени

Обоснование	Обозначение	Наименование		Норма времени на ед. изм.		Затраты труда	
		Ед. изм.	Кол-во	Н <sub>чел</sub> , чел-час	Н <sub>маш</sub> , маш-час	Q, чел-час	Q, маш-час
Е1-7, т. 26а, 26б	Подача арматуры башенным краном	100 м	0,873	11,5	5,7	10,04	4,98
Е4-1-46, т. 10з	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями	1 м	87,3	15	-	1309,5	-
Е1-7, т. 22а, 22б	Подача щитов опалубки башенным краном	100 м	1,7	37	18,5	62,9	31,45
Е4-1-37 №1	Установка щитов металлической инвентарной опалубки	1 м²	2444,16	0,28	-	684,36	-
Е4-1-42 т. 1б	Установка стальных закладных деталей в опалубку	1 деталь	12	0,38	-	4,56	-
Е4-1-48 т. 4	Подача бетонной смеси бетононасосами к месту укладки	100 м³	5,00	18	6,1	90,072	30,52
Е4-1-49 т. 3	Укладка бетонной смеси в стены толщиной свыше 300 мм	1 м³	500,4	0,79	-	395,32	-
Е4-1-54 №9	Уход за бетонной поверхностью	100 м²	24,44	0,14	-	3,42	-
Е4-1-37 №1	Разборка металлической инвентарной опалубки	1 м²	2444,16	0,11	-	268,86	-
Прочие неучтенные работы 15 %						424,35	10,04
Итого:						3253,39	76,99

Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Кол-во
Подача арматуры, подача и установка щитов металлической инвентарной опалубки	Кран башенный приставной Liebherr 180 EC-N10	Q <sub>max</sub> = 10 т; Q <sub>шт</sub> = 2,4 т; L <sub>max</sub> = 60 м; L <sub>мин</sub> = 2,4 м; H <sub>с</sub> = 180 м	1
Подача бетонной смеси к месту укладки	Стационарный бетононасос Putzmeister BSA 2110 HP D	Q= 102-70 м³/ч; H= 200 м	2
Укладка и уплотнение бетонной смеси	Вибратор глубинный ИВ-117А	Длина зубкого вала- 2995 мм	2

Технологическая оснастка, инвентарь, инструменты, приспособления

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Кол-во
Строповка арматуры и щитов опалубки	Строп 4СК10-6,3, ОСТ 24.090.50-79	Q= 10 т	1
Установка и вязка арматуры	Кусачки торцевые, ГОСТ 7282-75		1
	Ножницы для резки арматуры		1
	Крюк для вязки арматуры, ЗВА-1А, ТУ 67-399-82		2
	Рулетка ЭПКЗ-10АУТ/1, ГОСТ 7502-89		2
Установка и разборка щитов опалубки	Лестница приставная		2
	Лестница-стремянка		2
	Лом монтажный ЛМ-24 ГОСТ 1405-83		4
	Ключ гаечный, ГОСТ 2839-80Е		4
	Молоток, ГОСТ 2310-77	Масса 0,4 кг	4
	Кувалда, ГОСТ 11402-83	Масса 3 кг	2
	Уровень ЧС2-300, ГОСТ 9416-83		2
Укладка, уплотнение и уход за бетоном	Нивелир ГОСТ 10528-76		1
	Теодолит ГОСТ 10529-86		1
	Вибратор ИВ-116-А		2
Безопасность работ	Опалубочные щиты инвентарные металлические		68
	Ведро оцинкованное		2
Безопасность работ	Каска строительная, ГОСТ 124087-84		11

Примечания:  
1. Указания по технике безопасности и требования к качеству выполнения работ приведены в пояснительной записке.

ДП - 08.05.01 - 2021 - ТСП					
ФГАОУ Сибирский Федеральный Университет "Инженерно-строительный институт"					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Вашков			Ваш	
Консультант	Клиндук				
Руководитель	Гарасов				
Н. контроль	Гарасов				
Заб. кафедрой	Дегурдыев				
36-ти этажное офисное здание треугольное в плане в г. Красноярск				Стадия	Лист
Технологическая карта на устройство монолитных стен ядра жесткости типового этажа				ДП	11
				СК и УС	

Составлено  
Имя, № подл.  
Подпись и дата  
Взам. инв. №





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

ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Строительные конструкции и управляемые системы

  
подпись  
« 22 »

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
С.В. Деордиев  
инициалы, фамилия  
06 2021 г.

**ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

код и наименование специальности

36 -этажное офисное здание торгово-офисное в п.с.п.с.

тема

в г. Красноярске

Пояснительная записка

Руководитель



01.06.21

подпись, дата

доцент, канд. техн. наук

должность, ученая степень

A.V. Tarasov

инициалы, фамилия

Выпускник



подпись, дата

P.P. Vakimov

инициалы, фамилия


Красноярск 2021 г.

Продолжение титульного листа дипломного проекта по теме \_\_\_\_\_

36-этажное офисное здание расположенное в городе  
в г. Красноярске.


Консультанты по разделам:

Вариантное проектирование  
наименование раздела

  
подпись, дата

А.В.Тарасов  
инициалы, фамилия

Архитектурно-строительный  
наименование раздела

  
подпись, дата

Е.М.Сергеев  
инициалы, фамилия

Расчетно-конструктивный  
включая фундаменты  
наименование раздела

  
подпись, дата  
01.06.21


С.М.Преснов  
инициалы, фамилия  
А.В.Тарасов

Организация строительства  
наименование раздела

  
подпись, дата  
16.06.21

Н.Ю.Клинтух  
инициалы, фамилия

Технология строительного  
производства  
наименование раздела

  
подпись, дата  
15.06.21

Н.Ю.Клинтух  
инициалы, фамилия

Экономика строительства  
наименование раздела

  
подпись, дата  
21.06.21

С.В.Кремин  
инициалы, фамилия

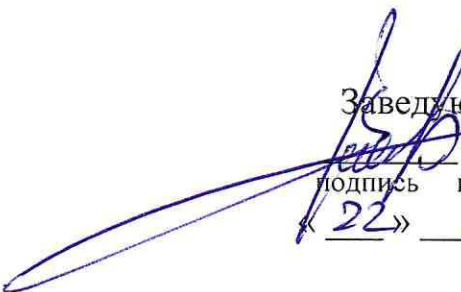
Нормоконтролер

  
подпись, дата  
22.06.21

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  
« 22 »      06      2021 г.

**ЗАДАНИЕ  
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

в форме дипломного проекта

Красноярск 2021 г.

Студенту Васитову Руслану Рагимовичу  
фамилия, имя, отчество

Группа СС15-11 Направление (профиль) 08.05.01  
(номер) (код)

«Строительство уникальных зданий сооружений»

наименование

Тема выпускной квалификационной работы 36-этажное офисное здание треугольное в плане в г. Красноярске

Утверждена приказом по университету № 444/С от 01.04.2021г.

Руководитель ВКР А.В.Тарасов, доцент, канд.техн.наук, СКН ГС ГИИ  
инициалы, фамилия должность, ученое звание и место работы

### Исходные данные для ВКР

Характеристика района строительства и строительной площадки  
г. Красноярск, ветровая район - III, снеговой  
район - III, сейсмичность - 7 баллов

### Задания по разделам ВКР в виде проекта

#### Вариантное проектирование (1 лист)

Рассмотреть два варианта конструктивных решений  
для перекрытия

#### Архитектурно-строительный раздел

173 согласно постановлению №87, ТТР наружных  
ст. констр., экспликация полов, ведомость запятования  
проемв, ведомость отделки помещений

• графический материал (2 листа) Фасад, разрез, план на  
отм 0,000, план на отм 16,800, Узел 1, узел 2,  
экспликация помещений первого этажа, второго этажа.

Консультант ВКР С.И.Н.Сережников/доц к.т.н. П.В.ЭН  
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

#### Расчетно-конструктивный раздел, включая фундаменты

Выполнить сметную и расчетную программную  
расчетную схему. Выполнить расчет и подбор  
сечений всех несущих элементов с использованием  
САПР. Выполнить конструктивное оформление  
несущих узлов.

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

Планов расположения несущих конструкций  
разреза, узлы сопряжения

Консультант ВКР по конструкциям

А. В. Гарагов Доцент  
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)  
Мон. техн. наук СибГУАСУ

### Фундаменты

Сравнить два варианта свайно-плитного  
фундамента: с забивными сваями и с буронабивными

- графический материал (1 лист) Свайное поле, план распо-  
ложения ростверка, Инженерно-геологический  
разрез, спецификацию элементов фундамента

Консультант ВКР по фундаментам

О. М. Преснов доц. К.Т.Н. КазАбдГУС  
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

### Технология строительного производства

Разработать ТК на устройство монолитных  
и/б стел ядер жесткости

- графический материал (1-2 листа) схемы производства  
работ, графики производства работ и т.д.

Консультант ВКР

Н. Ю. Клинух доцент, к.т.н. каф. СМЧГС  
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

### Организация строительного производства

Объектной СТП на основной период строительства  
каменнотесной части производства работ.

- графический материал (2 листа) СТП; эскизы фасада  
зданий и сооружений; ТЭП

Консультант ВКР

Н. Ю. Клинух доцент, к.т.н. каф. СМЧГС  
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

### Экономика строительства

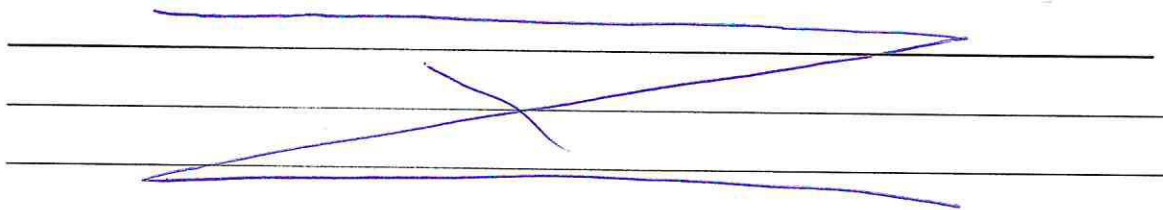
Социально-экономическое обоснование строительства  
объекта; ЛСР на устройство монолитных ядр ядер жесткости; ТЭП

Консультант ВКР

С. В. Кремко и преподаватель каф. ЭИЭН  
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)



Дополнительные разделы

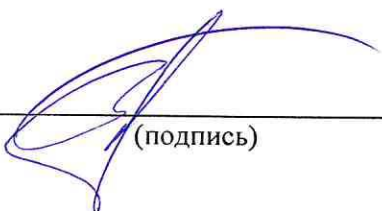


Минимальное количество листов графического материала -13-14

**КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК**  
выполнения ВКР

Наименование раздела	Срок выполнения
Вариантное проектирование	31.01 - 14.02
Архитектурно-строительный	15.02 - 07.03
Расчетно-конструктивный, включая фундаменты	08.03 - 18.04
Технология строительного производства	19.04 - 06.05
Организация строительного производства	07.05 - 31.05
Экономика строительства	31.05 - 04.06

Руководитель ВКР



(подпись)





Задание принял к исполнению

 Р.Р. Вахитов  
(подпись, инициалы и фамилия студента)

« 31 » января 2021 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
1 Вариантное проектирование .....	9
1.1 Вариант 1 .....	10
1.2 Вариант 2 .....	11
1.3 Сравнительный анализ вариантов .....	11
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.....	16
2.3 Обоснование принятых архитектурных решений в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений установленным требованиям энергетической эффективности.....	17
2.4 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к архитектурным решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений .....	18
2.5 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства.....	18
2.6 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения .....	19
2.7 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей.....	19
2.8 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия .....	20

ДП-08.05.01-2021 ПЗ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
Разработал		Вахитов Р. Р.			Стадия
Проверил		Тарасов А. В.			Лист
					Листов
					3
					136
Н. Контр.		Тарасов А. В.		22.06.21	Кафедра СКиУС
Зав. Кафедр.		Деордиев С. В.			

## **Отзыв руководителя на выпускную квалификационную работу**

Тема «36-этажное офисное здание треугольное в плане в г. Красноярске»

Автор (ФИО) Вахитов Руслан Рагипович

Институт Инженерно-строительный

Выпускающая кафедра СКиУС

Специальность 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Руководитель к.т.н., доцент кафедры СКиУС, ИСИ СФУ А.В. Тарасов

(степень, звание, должность, место работы, Ф.И.О.)

Актуальность темы ВКР в виде дипломного проекта специалиста:

Объективной является проблема недостаточной обеспеченности города офисными помещениями высокого класса. Учитывая высокие темпы развития деловой инфраструктуры, строительство офисного здания класса «А» является рентабельным в условиях города Красноярска. Данный проект так же является уникальным в архитектурном и конструктивном плане, меняет общую картину города и даст развитие на реализацию подобных проектов в будущем.

Логическая последовательность структуры работы:

- 1 Вариантное проектирование;
- 2 Архитектурно-строительный раздел;
- 3 Расчётно-конструктивный раздел в т.ч. проектирование фундаментов;
- 4 Технология и организация строительного производства;
- 5 Экономика строительства.

Аргументированность и конкретность выводов и предложений:

Все решения, предложенные в работе, подкреплены статическими исследованиями и расчётами. Выводы и предложения аргументированы и логически последовательны.

Уровень самостоятельности и ответственности при работе над темой ВКР:

Работа Вахитова Руслана Рагиповича является самостоятельной, целостной. В ходе написания выпускной квалификационной работы был показан достаточный уровень знаний и практических навыков, самостоятельность и инициативность в принятии решений.

Достоинства работы: тема выпускной квалификационной работы в целом раскрыта и полностью соответствует предъявленным требованиям.

Недостатки работы: замечаний, снижающих оценку не отмечено.

В целом работа заслуживает оценки отлично, а её автор Вахитов Руслан Рагипович заслуживает присвоения ему квалификации инженер-строитель по специальности «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Руководитель ВКР

 24.06.21  
(подпись, дата)

А.В. Тарасов

(инициалы, фамилия)

## РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу студента отделения ПГС  
ФГАОУ ВО Сибирский Федеральный Университет  
Инженерно-строительный институт  
Вахитова Руслана Рагиповича

Специальность 08.05.01

Тема: 36-этажное офисное здание треугольное в плане в г. Красноярске

Проанализировав материалы дипломного проекта, отмечается:

1 Актуальность темы: тема представленного дипломного проекта актуальна, так как в анализ рынка коммерческой недвижимости показывает, что есть спрос на крупные площади, но на рынке нет предложений по аренде качественных офисных площадей подходящего объема. Крупных арендаторов готовы принять только пара бизнес-центров.

2 Качество оформления пояснительной записки и графического материала: пояснительная записка оформлена в соответствии с требованиями СТО 4.2-07-2014 «Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности», графический материал оформлен в соответствии с ГОСТ Р 21.1101-2013 «Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации (с Поправкой)».

3 Общая характеристика проекта: дипломный проект выполнен в объёме достаточном, чтобы оценить уровень подготовки студента.

В проекте учтены требования нормативных документов, регламентирующих проектирование и строительство зданий и сооружений, в частности, уникальных объектов, что показывает высокий уровень знаний и умение работать с нормативно-технической документацией.

При разработке проекта автором был выполнен следующий объём работ:

- в разделе вариантное проектирование рассмотрены два варианта исполнения сталежелезобетонного перекрытия и выбран наиболее рациональный вариант;

- в архитектурно-строительном разделе выполнен разрез, фасад, план первого этажа, план типового этажа, план кровли и основные узлы. Представлен теплотехнический расчёт ограждающих конструкций;

- в расчётно-конструктивном разделе включая фундаменты выполнен расчёт пространственной схемы здания, произведён подбор элементов, запроектированы основные узлы.

Рассмотрены 2 варианта плитно-свайного фундамента: с забивными и буронабивными сваями. Принят и запроектирован плитно-свайный фундамент

с забивными сваями на основании расчёта стоимости и трудоёмкости, анализа геологии площадки строительства;

- в разделе технология строительного производства разработана технологическая карта на устройство монолитных железобетонных стен ядер жесткости;

- в разделе организация строительного производства составлен график производства работ и разработан объектный строительный генеральный план на возведение надземной части здания;

- в разделе экономика строительства составлена локальная смета на устройство монолитных железобетонных стен ядер жесткости. Представлено социально-экономическое обоснование строительства объекта и рассчитаны технико-экономические показатели.

4 Практическая ценность проекта: Высотный офисный центр - объект развития предпринимательской среды города.

5 Положительные стороны проекта:

- использованы современные строительные материалы;

- графическая часть и пояснительная записка достаточно полно раскрывают суть проекта;

- качественно разработаны расчётно-конструктивный раздел и технология строительного производства.

6 Замечания по проекту:

- на листе 2 графической части узел 1 вызывает сомнения устройство парапета в кирпичном исполнении на отм. 156,400. Данное решение не обеспечивает конструктивную надежность и долговечность элемента ограждения кровли;

- лист 5 графической части (фрагмент схемы расположения элементов конструкций) длина элемента Б18  $l > 15000$  мм, необходимо проверить ее деформации на этапе устройства плиты перекрытия;

- на листах 5, 6, 7 графической части не верно указано обозначение болтов, а также постоянный или временный характер работы;


- лист 1 и лист 4 графической части имеются разночтения в сечении второстепенных балок, требуется уточнить.

- в соответствии с инженерно-геологическим разрезом лист 10 графической части уровень грунтовых вод находится выше, чем отметки дна котлована. Необходимо пояснить последовательность производства работ по устройству свайного основания и монолитного ростверка;

- в соответствии с календарным планом производства работ, временной интервал между монтажом стального каркаса и устройством сталежелезобетонного перекрытия составляет 310 дней. Необходимо пояснить и доказать расчетом, что в этот период обеспечивается пространственная и геометрическая неизменяемость каркаса здания.

В целом дипломный проект оценивается на отлично, а его автор Вахитов Руслан Рагипович заслуживает присвоения квалификации инженера-строителя.

Рецензент (должность, место работы, Ф.И.О.) главный инженер ООО «Енисейстрой» Гавриленко Андрей Геннадьевич

« 22 » 06 2021 г.   
(подпись)

# Отчет о проверке на заимствования №1



**Автор:** Вахитов Руслан Рагипович  
**Проверяющий:** Вахитов Руслан Рагипович  
**Организация:** Сибирский федеральный университет

Отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат» - <http://sfukras.antiplagiat.ru>

## ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

№ документа: 149319  
 Начало загрузки: 24.06.2021 17:24:26  
 Длительность загрузки: 00:00:45  
 Имя исходного файла: pz\_vahitov\_1.docx  
 Название документа: 36-этажное офисное здание треугольное в плане в г. Красноярске  
 Размер текста: 1 кБ  
 Тип документа: Выпускная квалификационная работа  
 Символов в тексте: 118863  
 Слов в тексте: 13624  
 Число предложений: 891

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

Последний готовый отчет (ред.)  
 Начало проверки: 24.06.2021 17:25:11  
 Длительность проверки: 00:00:55  
 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

19,39%

### САМОЦИТИРОВАНИЯ

0%

### ЦИТИРОВАНИЯ

9,74%

### ОРИГИНАЛЬНОСТЬ

70,87%

Заимствования — доля всех найденных текстовых пересечений, за исключением тех, которые система отнесла к цитированиям, по отношению к общему объему документа.  
 Самоцитирования — 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.  
 Цитирования — 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 которым шла проверка, по отношению к общему объему документа.  
 Заимствования, самоцитирования, 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]	1,18%	3,98%	Фоменко В.Н.	15 Июн 2018	Кольцо вузов	5	16	
[02]	0%	3,98%	Савинкина ЕЮ	27 Июн 2018	Кольцо вузов	0	16	
[03]	0,43%	3,33%	ВКР_Сулацкий_KO.pdf	13 Июн 2020	Кольцо вузов	4	24	
[04]	0,35%	3,33%	; 2-2; - PDF <a href="https://docplayer.ru">https://docplayer.ru</a>	01 Фев 2019	Интернет Плюс	7	53	
[05]	0,45%	3,28%	<a href="https://core.ac.uk/download/pdf/145188854.pdf">https://core.ac.uk/download/pdf/145188854.pdf</a> <a href="https://core.ac.uk">https://core.ac.uk</a>	23 Июн 2020	Интернет Плюс	7	48	
[06]	0%	3,28%	<a href="https://core.ac.uk/download/pdf/145188854.pdf">https://core.ac.uk/download/pdf/145188854.pdf</a> <a href="https://core.ac.uk">https://core.ac.uk</a>	12 Окт 2020	Интернет Плюс	0	48	
[07]	1,02%	3,17%	Реконструкция нежилого помещения под торгово-офисный комплекс по ул. Телевизорная д. 1 стр. 4 в г. Красноярске <a href="https://core.ac.uk">https://core.ac.uk</a>	01 Фев 2021	Интернет Плюс	14	36	
[08]	0,35%	3,11%	Одноэтажный жилой дом в коттеджном поселке Синегорье, Емельяновского р-на, Красноярского края. <a href="https://core.ac.uk">https://core.ac.uk</a>	31 Мар 2021	Интернет Плюс	8	32	
[09]	0%	3,07%	ВКР Павлова Н.Ю. 3130801_60602.pdf	04 Июн 2020	Кольцо вузов	0	19	
[10]	0%	3,06%	ВКР Опанасенко И.А.pdf	04 Июн 2020	Кольцо вузов	0	19	
[11]	0,31%	3%	ВКР_Исенко_CA_3130801_60602.pdf	15 Июн 2020	Кольцо вузов	2	16	
[12]	0,23%	2,85%	- PDF <a href="https://docplayer.ru">https://docplayer.ru</a>	08 Фев 2019	Интернет Плюс	3	36	
[13]	0%	2,77%	<a href="https://core.ac.uk/download/pdf/145189799.pdf">https://core.ac.uk/download/pdf/145189799.pdf</a> <a href="https://core.ac.uk">https://core.ac.uk</a>	25 Июн 2020	Интернет Плюс	0	38	

[14]	0,02%	2,75%	ВКР_Гусева_АЛ_pdf.pdf	11 Июн 2020	Кольцо вузов	1	20
[15]	1,68%	2,73%	ЗАКЛЮЧЕНИЕ <a href="http://mylektsii.ru">http://mylektsii.ru</a>	29 Янв 2017	Перефразирования по Интернету	8	7
[16]	0,39%	2,7%	ВКР_Костин_АС.pdf	01 Июн 2020	Кольцо вузов	4	16
[17]	0,07%	2,47%	САДИ/Дипломный проект Тимушев Р.М._pgs_2014_.txt	16 Дек 2014	Кольцо вузов	1	10
[18]	0,23%	2,36%	ВКР_Лаушкина_ЕИ.pdf	17 Июн 2020	Кольцо вузов	1	14
[19]	0,04%	2,3%	251848 <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>	19 Апр 2016	Сводная коллекция ЭБС	1	9
[20]	0,12%	2,27%	Справочник по строительству: нормативы, правила, документы <a href="http://studentlibrary.ru">http://studentlibrary.ru</a>	27 Ноя 2017	Сводная коллекция ЭБС	1	8
[21]	0%	2,27%	Справочник по строительству: нормативы, правила, документы <a href="http://studentlibrary.ru">http://studentlibrary.ru</a>	19 Дек 2016	Медицина	0	8
[22]	0,77%	2,27%	ВКР ПЗиЭН - PDF <a href="https://docplayer.ru">https://docplayer.ru</a>	14 Фев 2019	Интернет Плюс	15	29
[23]	2,1%	2,26%	не указано <a href="http://docme.ru">http://docme.ru</a>	29 Янв 2017	Перефразирования по Интернету	5	6
[24]	0%	2,25%	Е. Н. Романенкова Справочник по строительству : нормативы, правила, документы Москва 2008 <a href="http://dlib.rsl.ru">http://dlib.rsl.ru</a>	09 Июн 2020	Сводная коллекция РГБ	0	8
[25]	0%	2,23%	54666 <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	09 Мар 2016	Сводная коллекция ЭБС	0	8
[26]	0,48%	2,12%	<a href="https://core.ac.uk/download/pdf/145189472.pdf">https://core.ac.uk/download/pdf/145189472.pdf</a> <a href="https://core.ac.uk">https://core.ac.uk</a>	06 Ноя 2020	Интернет Плюс	2	22
[27]	0%	2,12%	ДП ПЗ. Лист. Изм. Лист Кол.уч. док. Подпись Дата - PDF Free Download <a href="http://docplayer.ru">http://docplayer.ru</a>	13 Июн 2021	Интернет Плюс	0	25
[28]	0,53%	2,12%	не указано <a href="http://docme.ru">http://docme.ru</a>	01 Янв 2017	Перефразирования по Интернету	2	8
[29]	0,04%	2,04%	<a href="https://core.ac.uk/download/pdf/84936228.pdf">https://core.ac.uk/download/pdf/84936228.pdf</a> <a href="https://core.ac.uk">https://core.ac.uk</a>	17 Июн 2020	Интернет Плюс	1	29
[30]	0%	1,87%	МДС 12-27.2006 «Методическое пособие по проведению обучения по охране труда руководящих работников и специалистов строительных организаций» <a href="http://norm-load.ru">http://norm-load.ru</a>	23 Мар 2019	Интернет Плюс	0	15
[31]	0,04%	1,87%	"СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1; СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2" <a href="https://book.ru">https://book.ru</a>	03 Июл 2017	Сводная коллекция ЭБС	3	5
[32]	0%	1,87%	Безопасность труда в строительстве СНиП 12-03-2001. Часть 2. Строительное производство, Ч. 1. Общие требования <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>	20 Апр 2016	Сводная коллекция ЭБС	0	5
[33]	0,61%	1,81%	не указано <a href="http://dspace.susu.ru">http://dspace.susu.ru</a>	08 Ноя 2018	Интернет Плюс	4	13
[34]	0,03%	1,8%	<a href="https://core.ac.uk/download/pdf/84935537.pdf">https://core.ac.uk/download/pdf/84935537.pdf</a> <a href="https://core.ac.uk">https://core.ac.uk</a>	30 Июн 2020	Интернет Плюс	1	19
[35]	0,29%	1,74%	Организация в строительстве. Курсовое и дипломное проектирование <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>	20 Янв 2020	Сводная коллекция ЭБС	2	11
[36]	0,65%	1,72%	PZ(3) <a href="http://docme.ru">http://docme.ru</a>	07 Мая 2017	Интернет Плюс	8	23
[37]	0%	1,68%	<a href="https://core.ac.uk/download/pdf/145189466.pdf">https://core.ac.uk/download/pdf/145189466.pdf</a> <a href="https://core.ac.uk">https://core.ac.uk</a>	03 Июл 2020	Интернет Плюс	0	29
[38]	0%	1,61%	СТО 43.99.40 Устройство монолитной железобетонной шахты лифта <a href="https://zinref.ru">https://zinref.ru</a>	18 Апр 2019	Интернет Плюс	0	6
[39]	0%	1,61%	СТО 43.99.40 Устройство монолитной железобетонной шахты лифта <a href="https://zinref.ru">https://zinref.ru</a>	15 Янв 2021	Интернет Плюс	0	6
[40]	0%	1,61%	Требования безопасности и охраны труда, экологической и пожарной безопасности - Особенности выполнения монолитного перекрытия <a href="https://vuzlit.ru">https://vuzlit.ru</a>	24 Июн 2021	Интернет Плюс	0	6
[41]	0%	1,6%	Типовая технологическая карта на устройство монолитных железобетонных колонн - PDF Скачать Бесплатно <a href="https://docplayer.ru">https://docplayer.ru</a>	16 Июн 2020	Интернет Плюс	0	7



[42]	0,02%	1,59%	Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию <i> (утверждено Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 №87) </i>. <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	раньше 2011	eLIBRARY.RU	1	22
[43]	1,35%	1,57%	Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. N 87 "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию" <a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>	14 Мая 2018	СПС ГАРАНТ	14	16
[44]	0,12%	1,56%	Разработка проекта производства работа на строительство 9-ти этажного здания (2/2) <a href="http://diplomba.ru">http://diplomba.ru</a>	17 Мая 2016	Интернет Плюс	1	21
[45]	0%	1,46%	- весь сборник в одном архиве .zip <a href="http://vniipo.ru">http://vniipo.ru</a>	25 Дек 2017	Интернет Плюс	0	13
[46]	0%	1,46%	О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию (с изменениями на 17 сентября 2018 года), Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 года №87 <a href="http://docs.cntd.ru">http://docs.cntd.ru</a>	20 Июн 2019	Интернет Плюс	0	13
[47]	0%	1,46%	II. Состав разделов проектной документации на объекты капитального строительства производственного и непроизводственного назначения и требования к содержанию этих разделов / КонсультантПлюс <a href="http://consultant.ru">http://consultant.ru</a>	14 Дек 2020	Интернет Плюс	0	13
[48]	0%	1,46%	II. Состав разделов проектной документации на объекты капитального строительства производственного и непроизводственного назначения и требования к содержанию этих разделов / КонсультантПлюс <a href="http://consultant.ru">http://consultant.ru</a>	29 Янв 2021	Интернет Плюс	0	13
[49]	0%	1,46%	О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию (с изменениями на 1 октября 2020 года), Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 года №87 <a href="http://docs.cntd.ru">http://docs.cntd.ru</a>	04 Фев 2021	Интернет Плюс	0	13
[50]	0,07%	1,43%	Реферат - Последовательность производства работ и возведения здания дошкольного общеобразовательного учреждения - Строительство <a href="https://ronl.org">https://ronl.org</a>	14 Июн 2019	Интернет Плюс	2	20
[51]	0%	1,42%	Технические характеристики <a href="http://studfiles.ru">http://studfiles.ru</a>	16 Июл 2016	Интернет Плюс	0	10
[52]	0%	1,38%	ПОЛОЖЕНИЕ О СОСТАВЕ РАЗДЕЛОВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ И ТРЕБОВАНИЯХ К ИХ СОДЕРЖАНИЮ	04 Янв 2019	СМИ России и СНГ	0	14
[53]	0%	1,36%	Рекомендации по применению в строительном производстве требований нормативных правовых и иных нормативных актов, содержащих государственные нормативные требования охраны труда <a href="https://ohranatruda.ru">https://ohranatruda.ru</a>	12 Ноя 2020	Интернет Плюс	0	9
[54]	0%	1,36%	МДС 12-22.2005 «Рекомендации по применению в строительном производстве требований нормативных правовых и иных нормативных актов, содержащих государственные нормативные требования охраны труда» <a href="https://files.stroyinf.ru">https://files.stroyinf.ru</a>	12 Ноя 2020	Интернет Плюс	0	9
[55]	0,3%	1,28%	Poyasnitelnaya_zapiska_novaya.docx	26 Июн 2019	Модуль поиска "СФУ"	3	9
[56]	0%	1,25%	<a href="https://core.ac.uk/download/pdf/145189461.pdf">https://core.ac.uk/download/pdf/145189461.pdf</a> <a href="https://core.ac.uk">https://core.ac.uk</a>	06 Июл 2020	Интернет Плюс	0	15
[57]	0,36%	1,22%	Выпускная квалификационная работа (дипломный проект)«Строительство разноэтажного кирпичного жилого дома по адресу: г. Барнаул, ул. Новгородская, д.34» <a href="http://elib2.altstu.ru">http://elib2.altstu.ru</a>	16 Июл 2017	Интернет Плюс	7	17
[58]	0,28%	1,21%	Руководство для следователя и дознавателя по расследованию отдельных видов преступлений. Часть 2	03 Июл 2017	Сводная коллекция ЭБС	3	9

<https://book.ru>

[59]	0%	1,21%	Руководство для следователя и дознавателя по расследованию отдельных видов преступлений: в 2 ч. II Москва 2016 <a href="http://dlib.rsl.ru">http://dlib.rsl.ru</a>	05 Авг 2019	Сводная коллекция РГБ	0	9
[60]	1,06%	1,2%	Методическое пособие к СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования" для проведения обучения и проверки знаний по охране труда руководящих работников и специалистов в строительстве. МДС 12-11.2002 (одобрено и рекомендов... <a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>	15 Янв 2017	СПС ГАРАНТ	7	9
[61]	0,03%	1,18%	не указано <a href="http://dspace.susu.ru">http://dspace.susu.ru</a>	08 Ноя 2018	Интернет Плюс	1	10
[62]	0,18%	1,17%	Проектирование кровли крыши из асбестоцементных волнистых листов <a href="https://knowledge.allbest.ru">https://knowledge.allbest.ru</a>	10 Июн 2019	Интернет Плюс	3	18
[63]	0,59%	1,17%	Электроснабжение строительной площадки, Водоснабжение строительной площадки - Проектирование кровли крыши из асбестоцементных волнистых листов - Студенческая библиотека онлайн <a href="http://studbooks.net">http://studbooks.net</a>	07 Янв 2017	Перефразирования по Интернету	3	4
[64]	0%	1,08%	Последовательность производства работ и возведения здания дошкольного общеобразовательного учреждения <a href="https://knowledge.allbest.ru">https://knowledge.allbest.ru</a>	03 Июн 2020	Интернет Плюс	0	16
[65]	0,15%	1,02%	А. И. Догадайло, В. А. Догадайло Механика грунтов: основания и фундаменты учебное пособие Москва 2011 <a href="http://dlib.rsl.ru">http://dlib.rsl.ru</a>	01 Дек 2014	Сводная коллекция РГБ	3	9
[66]	0%	1%	Дипломная работа на тему "Проектирование системы отопления, вентиляции и кондиционирования административного здания" - готовая работа бесплатно <a href="https://nauchniestati.ru">https://nauchniestati.ru</a>	11 Ноя 2020	Интернет Плюс	0	6
[67]	1%	1%	не указано	раньше 2011	Библиография	2	2
[68]	0%	0,93%	Л. Г. Дикман Организация строительного производства : учебник для студентов, обучающихся по специальности 290300 "Промышленное и гражданское строительство" направления 653500- "Строительство" Москва 2009 <a href="http://dlib.rsl.ru">http://dlib.rsl.ru</a>	08 Июл 2020	Сводная коллекция РГБ	0	6
[69]	0,74%	0,91%	Постановление Администрации Ярославской области от 7 мая 2007 г. N 138-а "О внесении изменений в постановления Администрации области от 26.05.2003 N 75-а, от 30.06.2003 N 103-а, от 08.09.2003 N 132-а" (прекратило действие) <a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>	14 Янв 2017	СПС ГАРАНТ	9	12
[70]	0%	0,91%	Постановление Администрации Ярославской области от 26 мая 2003 г. N 75-а "Об утверждении расценок на строительные работы" (с изменениями и дополнениями) (утратило силу) <a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>	11 Апр 2019	СПС ГАРАНТ	0	12
[71]	0%	0,88%	ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПРАВИЛ ПО ОХРАНЕ ТРУДА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	02 Янв 2019	СМИ России и СНГ	1	13
[72]	0,32%	0,85%	Проект организации строительства 16-этажного монолитного дома <a href="https://knowledge.allbest.ru">https://knowledge.allbest.ru</a>	20 Июн 2021	Интернет Плюс	5	16
[73]	0%	0,84%	Приказ Минстроя России от 08.02.2017 N 76/пр <a href="https://rulings.ru">https://rulings.ru</a>	09 Дек 2020	Интернет Плюс	0	6
[74]	0%	0,84%	Методические рекомендации по разработке государственных элементных сметных норм на строительные, специальные строительные и ремонтно-строительные работы / <a href="https://files.stroyinf.ru">https://files.stroyinf.ru</a>	24 Ноя 2020	Интернет Плюс	0	6
[75]	0%	0,83%	Авторские права на архитектурный проект. <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	04 Авг 2016	eLIBRARY.RU	0	8
			Методические рекомендации по разработке государственных элементных сметных норм на				

[76]	0,82%	0,82%	строительные, специальные строительные и ремонтно-строительные работы (утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 8 февраля 2017 г. ... <a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>	22 Ноя 2017	СПС ГАРАНТ	7	7
[77]	0,09%	0,81%	Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию <i>(утверждено Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 №87)</i>. <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	раньше 2011	Перефразирования по eLIBRARY.RU	3	5
[78]	0,03%	0,81%	Промышленное и гражданское строительство в задачах с решениями <a href="http://studentlibrary.ru">http://studentlibrary.ru</a>	19 Дек 2016	Медицина	1	7
[79]	0,77%	0,77%	не указано <a href="http://poisk-ru.ru">http://poisk-ru.ru</a>	05 Янв 2017	Перефразирования по Интернету	3	3
[80]	0,77%	0,77%	Методическая документация в строительстве МДС 12-46.2008 "Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ" <a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>	14 Янв 2017	СПС ГАРАНТ	9	9
[81]	0,62%	0,76%	Строительные нормы и правила СНиП III-4-80* "Техника безопасности в строительстве" (утв. постановлением Госстроя СССР от 9 июня 1980 г. N 82) <a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>	22 Фев 2019	СПС ГАРАНТ	3	6
[82]	0%	0,72%	Технология бетонных работ, Учебное пособие <a href="http://bibliorossica.com">http://bibliorossica.com</a>	26 Мая 2016	Сводная коллекция ЭБС	0	4
[83]	0,28%	0,72%	«Справочно-методическое пособие по разработке стройгенпланов и календарных графиков в составе ППР» <a href="https://files.stroyinf.ru">https://files.stroyinf.ru</a>	10 Ноя 2020	Интернет Плюс	4	8
[84]	0%	0,71%	Технология возведения зданий и инженерных сооружений учебник Москва 2017 <a href="http://dlib.rsl.ru">http://dlib.rsl.ru</a>	01 Фев 2018	Сводная коллекция РГБ	0	5
[85]	0%	0,7%	Дипломная работа: Проектирование строительства завода цинкования мелкоразмерных конструкций <a href="http://siteas.ru">http://siteas.ru</a>	16 Апр 2019	Интернет Плюс	0	10
[86]	0%	0,7%	Дипломная работа: Проектирование строительства завода цинкования мелкоразмерных конструкций <a href="http://siteas.ru">http://siteas.ru</a>	03 Июн 2020	Интернет Плюс	0	10
[87]	0,07%	0,68%	скачать (2.7 МБ) <a href="http://pnu.edu.ru">http://pnu.edu.ru</a>	18 Июл 2017	Интернет Плюс	1	8
[88]	0%	0,68%	МДС 12-46.2008 «Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ» <a href="https://files.stroyinf.ru">https://files.stroyinf.ru</a>	03 Ноя 2020	Интернет Плюс	0	6
[89]	0%	0,68%	МДС 12-46.2008 «Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ» <a href="http://infosait.ru">http://infosait.ru</a>	13 Дек 2020	Интернет Плюс	0	6
[90]	0%	0,68%	Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ <a href="https://ohranatruda.ru">https://ohranatruda.ru</a>	06 Июл 2020	Интернет Плюс	0	6
[91]	0%	0,65%	Технопромстрой ; [Костюченко П. А. и др.] ; под общ. ред. О. Л. Данилова, П. А. Костюченко Практическое пособие по выбору и разработке энергосберегающих проектов : [справочно-методическое пособие] Москва 2006 <a href="http://dlib.rsl.ru">http://dlib.rsl.ru</a>	15 Апр 2018	Сводная коллекция РГБ	0	4
[92]	0%	0,63%	Особенности выбора видов фундаментов, возводимых на грунтах сложного строения Междуречья Ирака <a href="http://dep.nlb.by">http://dep.nlb.by</a>	11 Ноя 2016	Диссертации НББ	0	6

[93]	0%	0,62%	rsl01003348765.txt <a href="http://dlib.rsl.ru">http://dlib.rsl.ru</a>	21 Фев 2019	Сводная коллекция РГБ	0	2
[94]	0,07%	0,62%	ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ (локальная смета) - PDF <a href="https://docplayer.ru">https://docplayer.ru</a>	04 Апр 2019	Интернет Плюс	1	10
[95]	0%	0,62%	ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ (локальная смета) - PDF Free Download <a href="https://docplayer.ru">https://docplayer.ru</a>	24 Июн 2021	Интернет Плюс	0	10
[96]	0%	0,62%	<a href="http://stroy-asv.ru/2/norm/8.doc">http://stroy-asv.ru/2/norm/8.doc</a> <a href="http://stroy-asv.ru">http://stroy-asv.ru</a>	03 Июн 2020	Интернет Плюс	0	5
[97]	0%	0,62%	О прекращении применения межгосударственных стандартов на территории Российской Федерации <>Приказ Федерального Агентства по техническому регулированию и метрологии от 15.05.2008№101-ст</>. <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	28 Авг 2014	eLIBRARY.RU	0	8
[98]	0%	0,61%	Сваи и свайные фундаменты. Конструкции, проектирование и технологии <a href="http://studentlibrary.ru">http://studentlibrary.ru</a>	19 Дек 2016	Медицина	0	5
[99]	0,2%	0,61%	диссертация ... доктора технических наук : 05.23.08 Москва 2005 <a href="http://dlib.rsl.ru">http://dlib.rsl.ru</a>	02 Фев 2013	Сводная коллекция РГБ	3	3
[100]	0%	0,61%	СНиП III-4-80* ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ <a href="http://gvozdik.ru">http://gvozdik.ru</a>	28 Дек 2018	СМИ России и СНГ	0	3
[101]	0,2%	0,61%	ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ЖИЛОГО ЗДАНИЯ. <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	11 Фев 2020	Перефразирования по eLIBRARY.RU	1	4
[102]	0%	0,6%	пз.docx	13 Июн 2019	Модуль поиска "СФУ"	0	3
[103]	0%	0,59%	Курсовая работа: Проектирование спортивного комплекса "Дворец спорта" в г. Коломне Московской области <a href="http://siteas.ru">http://siteas.ru</a>	04 Июн 2021	Интернет Плюс	0	9
[104]	0,58%	0,58%	Строительные нормы и правила СНиП 3.01.01-85* "Организация строительного производства" (утв. постановлением Госстроя СССР от 2 сентября 1985 г. N 140) (прекратили действие) <a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>	12 Янв 2017	СПС ГАРАНТ	4	4
[105]	0,02%	0,58%	Технология ремонтных и восстановительных работ <a href="http://studentlibrary.ru">http://studentlibrary.ru</a>	27 Ноя 2017	Сводная коллекция ЭБС	1	4
[106]	0%	0,58%	Технология ремонтных и восстановительных работ <a href="http://studentlibrary.ru">http://studentlibrary.ru</a>	19 Дек 2016	Медицина	0	4
[107]	0%	0,57%	Уланов, Иван Сергеевич Обоснование конструктивно-технологических решений упрочнения слабых оснований земляного полотна скоростных железнодорожных магистралей : диссертация ... кандидата технических наук : 05.22.06 Москва 2019 <a href="http://dlib.rsl.ru">http://dlib.rsl.ru</a>	27 Дек 2019	Сводная коллекция РГБ	0	2
[108]	0%	0,57%	Проведена проверка в ООО «ЗабСтройТех» - по результатам проверки проведена административная приостановка деятельности организации <a href="http://chita.bezformata.ru">http://chita.bezformata.ru</a>	29 Дек 2018	СМИ России и СНГ	0	3
[109]	0%	0,55%	ОСНОВА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ - ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ. <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	29 Апр 2017	eLIBRARY.RU	0	5
[110]	0,01%	0,55%	АТТЕСТАЦИЯ РАБОЧИХ МЕСТ САНАТОРИЯ В СИСТЕМЕ ОХРАНЫ ТРУДА. <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	16 Июл 2018	Перефразирования по eLIBRARY.RU	1	1
[111]	0%	0,54%	Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006. <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	раньше 2011	Перефразирования по eLIBRARY.RU	0	2
[112]	0%	0,54%	В прямой зависимости: чем суровее условия труда, тем важнее обеспечить их безопасность. <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	раньше 2011	Перефразирования по eLIBRARY.RU	0	1
			АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ К				

[113]	0%	0,53%	ПРОЕКТИРОВАНИЮ И СТРОИТЕЛЬСТВУ СОЦИАЛЬНОГО ЖИЛЬЯ. <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	раньше 2011	eLIBRARY.RU	0	5
[114]	0,06%	0,53%	не указано <a href="http://garant.ru">http://garant.ru</a>	08 Янв 2017	Перефразирования по Интернету	4	3
[115]	0%	0,53%	О прекращении применения межгосударственных стандартов на территории Российской Федерации <>Приказ Федерального Агентства по техническому регулированию и метрологии от 15.05.2008№101-ст</>. <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	28 Авг 2014	Перефразирования по eLIBRARY.RU	0	2
[116]	0,51%	0,51%	Технология изготовления и свойства модифицированного арболита <a href="http://dep.nlb.by">http://dep.nlb.by</a>	16 Янв 2020	Диссертации НББ	1	1
[117]	0%	0,51%	Способ повышения несущей способности буронабивной сваи. Патент РФ 2509842 <a href="http://findpatent.ru">http://findpatent.ru</a>	раньше 2011	Патенты СССР, РФ, СНГ	0	4
[118]	0%	0,51%	АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ И СТРОИТЕЛЬСТВУ СОЦИАЛЬНОГО ЖИЛЬЯ. <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	раньше 2011	Перефразирования по eLIBRARY.RU	0	2
[119]	0%	0,51%	СВАЙНЫЙ ФУНДАМЕНТ ИЗ ВТОРИЧНЫХ ТРУБ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ. <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	10 Фев 2020	eLIBRARY.RU	0	13
[120]	0,43%	0,51%	Изменения в государственные сметные нормативы. Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы (ГЭСН-2001). ГЭСН 81-02-2001-И1(9) (внесены приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Р... <a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>	15 Янв 2017	СПС ГАРАНТ	7	8
[121]	0,43%	0,49%	не указано	раньше 2011	Шаблонные фразы	16	18
[122]	0%	0,49%	АТТЕСТАЦИЯ РАБОЧИХ МЕСТ САНАТОРИЯ В СИСТЕМЕ ОХРАНЫ ТРУДА. <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	16 Июл 2018	eLIBRARY.RU	0	4
[123]	0,15%	0,48%	Курсовое и дипломное проектирование по градостроительству <a href="http://studentlibrary.ru">http://studentlibrary.ru</a>	19 Дек 2016	Медицина	2	2
[124]	0%	0,46%	Разработка объектного стройгенплана на период возведения надземной части. Определение зон действия крана. Расчет численности рабочего и другого персонала в строительстве <a href="https://vunivere.ru">https://vunivere.ru</a>	04 Мая 2021	Интернет Плюс	0	8
[125]	0%	0,45%	Руководство по проектированию и расчету строительных конструкций. В помощь проектировщику <a href="http://studentlibrary.ru">http://studentlibrary.ru</a>	19 Дек 2016	Медицина	0	4
[126]	0,05%	0,44%	Теплоизоляционные плиты на основе отходов растениеводства и неорганического вяжущего <a href="http://dep.nlb.by">http://dep.nlb.by</a>	04 Июл 2017	Диссертации НББ	1	1
[127]	0,23%	0,43%	Монолитные железобетонные стены - технология возведения <a href="https://salesbeton.ru">https://salesbeton.ru</a>	24 Июн 2021	Интернет Плюс	3	5
[128]	0%	0,43%	Технология изготовления, свойства модифицированного арболита с направленной укладкой заполнителя <a href="http://dep.nlb.by">http://dep.nlb.by</a>	11 Ноя 2016	Диссертации НББ	0	2
[129]	0,12%	0,43%	ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЯ СО СВЕТОПРОЗРАЧНЫМИ ФАСАДАМИ БОЛЬШОЙ ПЛОЩАДИ. <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	20 Авг 2019	eLIBRARY.RU	3	6
[130]	0,31%	0,43%	Свод правил по проектированию и строительству СП 50-102-2003 "Проектирование и устройство свайных фундаментов" (одобрен постановлением Госстроя РФ от 21 июня 2003 г. N 96) <a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>	01 Мар 2018	СПС ГАРАНТ	4	7
[131]	0%	0,42%	Расчет забивной сваи - Проектирование фундаментов <a href="https://studwood.ru">https://studwood.ru</a>	21 Июн 2021	Интернет Плюс	0	7
[132]	0,3%	0,42%	Строительные нормы и правила СНиП II-3-79* "Строительная теплотехника" (утв. постановлением Госстроя СССР от 14 марта 1979 г. N 28) (прекратили действие)	18 Апр 2017	СПС ГАРАНТ	5	7

<http://ivo.garant.ru>

[133]	0%	0,41%	Технология и организация строительных процессов <a href="http://studentlibrary.ru">http://studentlibrary.ru</a>	19 Дек 2016	Медицина	0	4
[134]	0,02%	0,41%	Смета на строительные работы <a href="https://xn--80ajuth.xn--80adxhks">https://xn--80ajuth.xn--80adxhks</a>	14 Дек 2020	Интернет Плюс	1	5
[135]	0,41%	0,41%	Решение Совета депутатов Петровского сельсовета от 19 февраля 2013 г. N 56 "Об утверждении генерального плана Петровского сельсовета Ордынского района Новосибирской области" <a href="http://municipal.garant.ru">http://municipal.garant.ru</a>	22 Дек 2016	СПС ГАРАНТ	5	5
[136]	0,4%	0,4%	Раздел 13. Мероприятия по контролю качества работ - Технология бетонных работ - n1.docx <a href="http://perviydoc.ru">http://perviydoc.ru</a>	07 Янв 2017	Перефразирования по Интернету	1	1
[137]	0,12%	0,4%	Сборник показателей стоимости объектов, комплексов и видов работ для строительства в Москве в текущих ценах (утв. Департаментом экономической политики и развития г. Москвы от 30 декабря 2014 г.) <a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>	14 Янв 2017	СПС ГАРАНТ	2	7
[138]	0%	0,4%	Светличный, Александр Владимирович диссертация ... кандидата юридических наук : 12.00.08 Москва 2009 <a href="http://dlib.rsl.ru">http://dlib.rsl.ru</a>	раньше 2011	Сводная коллекция РГБ	0	2
[139]	0%	0,4%	Технология строительного производства <a href="http://studentlibrary.ru">http://studentlibrary.ru</a>	19 Дек 2016	Медицина	0	3
[140]	0%	0,38%	Краткое справочно-методическое пособие главному инженеру (архитектору) проекта <a href="http://studentlibrary.ru">http://studentlibrary.ru</a>	19 Дек 2016	Медицина	0	3
[141]	0,05%	0,38%	Войлоков, Илья Анатольевич диссертация ... кандидата технических наук : 05.23.08 Санкт-Петербург 2012 <a href="http://dlib.rsl.ru">http://dlib.rsl.ru</a>	15 Сен 2015	Сводная коллекция РГБ	1	1
[142]	0%	0,37%	Требования к энергетической эффективности зданий в проектной документации. Экспертиза, характерные ошибки, рекомендации. <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	19 Сен 2019	eLIBRARY.RU	0	3
[143]	0,03%	0,37%	rsl01001737924.txt <a href="http://dlib.rsl.ru">http://dlib.rsl.ru</a>	16 Июн 2021	Сводная коллекция РГБ	1	2
[144]	0%	0,37%	Технология строительных процессов (конспект лекций) <a href="http://studentlibrary.ru">http://studentlibrary.ru</a>	19 Дек 2016	Медицина	0	2
[145]	0%	0,36%	Б. Н. Жуков, В. А. Скрипников, И. О. Сучков ; М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования "Сибирская гос. геодезическая акад." (ФГБОУ ВПО "СГГА") Прикладная геодезия. Геоде... <a href="http://dlib.rsl.ru">http://dlib.rsl.ru</a>	15 Дек 2017	Сводная коллекция РГБ	0	2
[146]	0,1%	0,35%	В. Н. Кабанов, Б. А. Баянов Строительные сметы практическое пособие Москва 2015 <a href="http://dlib.rsl.ru">http://dlib.rsl.ru</a>	30 Ноя 2014	Сводная коллекция РГБ	1	3
[147]	0,13%	0,35%	Геннадий Бадьин Строительство и реконструкция малоэтажного энергоэффективного дома Санкт-Петербург 2011 <a href="http://dlib.rsl.ru">http://dlib.rsl.ru</a>	31 Мар 2014	Сводная коллекция РГБ	2	1
[148]	0%	0,35%	Проектируем здания <a href="http://studentlibrary.ru">http://studentlibrary.ru</a>	19 Дек 2016	Медицина	0	3
[149]	0%	0,32%	О Своде правил "Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда".	15 Янв 2019	СМИ России и СНГ	0	5
[150]	0%	0,32%	Расчет осадки фундаментов — Мегаобучалка <a href="https://megaobuchalka.ru">https://megaobuchalka.ru</a>	08 Июн 2021	Интернет Плюс	0	6
[151]	0,08%	0,31%	Саратовская областная Дума объявляет открытый аукцион на выполнение ремонтных работ.	25 Дек 2018	СМИ России и СНГ	1	5
[152]	0,16%	0,31%	Территориальные строительные нормы. Устройство фундаментов гражданских зданий и сооружений в Санкт-Петербурге и на территориях, административно подчиненных Санкт-Петербургу ТСН 50-302-96 (утв. распоряжением губернатора Санкт-Петербурга от 9 сентября 199... <a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>	14 Янв 2017	СПС ГАРАНТ	7	10

[153]	0%	0,31%	Разработка проектов организации строительства промышленных зданий и сооружений <a href="http://studentlibrary.ru">http://studentlibrary.ru</a>	19 Дек 2016	Медицина	0	2
[154]	0%	0,31%	Организация строительного производства <a href="http://studentlibrary.ru">http://studentlibrary.ru</a>	19 Дек 2016	Медицина	0	2
[155]	0,19%	0,3%	Свод правил по проектированию и строительству СП 23-101-2004 "Проектирование тепловой защиты зданий" (одобрен письмом Госстроя РФ от 26 марта 2004 г. N ЛБ-2013/9) <a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>	12 Янв 2017	СПС ГАРАНТ	1	3
[156]	0%	0,3%	НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ И ДРУГИЕ ОФИЦИАЛЬНЫЕ ДОКУМЕНТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	27 Дек 2018	СМИ России и СНГ	0	3
[157]	0%	0,3%	Авторские права на архитектурный проект. <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	04 Авг 2016	Перефразирования по eLIBRARY.RU	0	2
[158]	0%	0,29%	ОБ УТВЕРЖДЕНИИ НОРМАТИВОВ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ЖИЛИЩНОГО ФОНДА.	14 Янв 2019	СМИ России и СНГ	0	1
[159]	0,27%	0,27%	Свод правил СП 266.1325800.2016 "Конструкции сталежелезобетонные. Правила проектирования" (утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 30 декабря 2016 г. N 1030/пр) <a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>	21 Фев 2019	СПС ГАРАНТ	5	5
[160]	0%	0,27%	ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОСНОВАНИЙ И ФУНДАМЕНТОВ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ <a href="http://studentlibrary.ru">http://studentlibrary.ru</a>	19 Дек 2016	Медицина	0	2
[161]	0%	0,27%	Кузьмин, Дмитрий Андреевич диссертация ... кандидата технических наук : 01.02.06 Омск 2013 <a href="http://dlib.rsl.ru">http://dlib.rsl.ru</a>	раньше 2011	Сводная коллекция РГБ	0	1
[162]	0,13%	0,27%	Учебное пособие для студентов заочного отделения Факультета "Водоснабжение и водоотведение" <a href="http://studentlibrary.ru">http://studentlibrary.ru</a>	19 Дек 2016	Медицина	1	2
[163]	0%	0,27%	Теплоизоляция из каменной ваты <a href="http://studentlibrary.ru">http://studentlibrary.ru</a>	19 Дек 2016	Медицина	0	2
[164]	0%	0,26%	[Открытый аукцион]	23 Дек 2018	СМИ России и СНГ	0	4
[165]	0,06%	0,25%	Технологическая карта на монтаж сборного железобетонного каркаса одноэтажного производственного здания <a href="https://stud.wiki">https://stud.wiki</a>	18 Янв 2021	Интернет Плюс	1	3
[166]	0,15%	0,25%	<a href="http://www.cstroy.ru/Documents/%D0%A1%D0%9F_%D0%A1%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%B6%D0%B5%D0%B%D0%B5%D0%B7%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%BD.pdf">http://www.cstroy.ru/Documents/%D0%A1%D0%9F_%D0%A1%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%B6%D0%B5%D0%B%D0%B5%D0%B7%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%BD.pdf</a> <a href="http://cstroy.ru">http://cstroy.ru</a>	01 Янв 2017	Перефразирования по Интернету	2	2
[167]	0%	0,24%	Заработная плата и сметное дело в строительстве <a href="http://ibooks.ru">http://ibooks.ru</a>	09 Дек 2016	Сводная коллекция ЭБС	0	3
[168]	0%	0,23%	Особенности проявления дилатансии при определении сопротивляемости несвязных грунтов сдвигу <a href="http://dep.nlb.by">http://dep.nlb.by</a>	11 Ноя 2016	Диссертации НББ	0	3
[169]	0,06%	0,23%	СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА УНИКАЛЬНЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ. <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	03 Мая 2017	eLIBRARY.RU	1	2
[170]	0,05%	0,22%	Кочкин, Никита Александрович Повышение звукоизоляции внутренних ограждений зданий гибкими плитами на основе из слоистых элементов : диссертация ... кандидата технических наук : 05.23.01 Москва 2020 <a href="http://dlib.rsl.ru">http://dlib.rsl.ru</a>	12 Янв 2021	Сводная коллекция РГБ	2	2
[171]	0%	0,2%	Документы	23 Дек 2018	СМИ России и СНГ	0	3
[172]	0,12%	0,19%	Иван Никитко Универсальный справочник прораба Москва [и др.] 2013 <a href="http://dlib.rsl.ru">http://dlib.rsl.ru</a>	17 Фев 2014	Сводная коллекция РГБ	2	2
[173]	0,18%	0,18%	Об утверждении Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей - ИПС "Әділет" (1/6) <a href="http://adilet.zan.kz">http://adilet.zan.kz</a>	21 Янв 2016	ИПС Адилет	1	1

[174]	0%	0,18%	Организация, планирование и управление в строительстве <a href="http://studentlibrary.ru">http://studentlibrary.ru</a>	19 Дек 2016	Медицина	0	2	
[175]	0%	0,18%	МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	04 Янв 2019	СМИ России и СНГ	0	2	
[176]	0,18%	0,18%	Проектирование металлических мостов <a href="http://tsuab.ru">http://tsuab.ru</a>	08 Янв 2017	Перефразирования по Интернету	2	2	
[177]	0%	0,18%	Правительством Российской Федерации утверждены изменения, которые вносятся в Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию <a href="http://iestream.ru">http://iestream.ru</a>	10 Янв 2019	СМИ России и СНГ	0	2	
[178]	0%	0,17%	Свод правил СП 35.13330.2011 "СНиП 2.05.03-84*. Мосты и трубы". Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84* (утв. приказом Министерства регионального развития РФ от 28 декабря 2010 г. N 822) (с изменениями и дополнениями) <a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>	11 Апр 2019	СПС ГАРАНТ	0	2	
[179]	0%	0,17%	ЮГО-ЗАПАДНОЕ ОКРУЖНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЕПАРТАМЕНТА ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ.	16 Янв 2019	СМИ России и СНГ	0	2	
[180]	0,01%	0,16%	Региональный методический документ РМД 23-16-2012 Рекомендации по обеспечению энергетической эффективности жилых и общественных зданий <a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>	14 Янв 2017	СПС ГАРАНТ	1	3	
[181]	0%	0,15%	СП 266.1325800.2016 Конструкции сталежелезобетонные. Правила проектирования / 266 1325800 2016 <a href="https://files.stroyinf.ru">https://files.stroyinf.ru</a>	25 Дек 2020	Интернет Плюс	0	2	
[182]	0%	0,14%	ПУБЛИЧНЫЕ СЛУШАНИЯ	25 Дек 2018	СМИ России и СНГ	0	2	
[183]	0%	0,14%	Проект строительства спортивного комплекса с ледовой ареной «Привет Студент!» <a href="https://privetstudent.com">https://privetstudent.com</a>	20 Дек 2020	Интернет Плюс	0	2	
[184]	0,13%	0,13%	Методики расчетов теплотехнических характеристик энергоэкономичных зданий <a href="http://studentlibrary.ru">http://studentlibrary.ru</a>	19 Дек 2016	Медицина	1	1	
[185]	0%	0,12%	Литовченко, Марина Витальевна диссертация ... кандидата экономических наук : 08.00.05 Москва 2012 <a href="http://dlib.rsl.ru">http://dlib.rsl.ru</a>	раньше 2011	Сводная коллекция РГБ	0	1	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[186]	0%	0,12%	Красноярск. Про миллионники <a href="http://arendator.ru">http://arendator.ru</a>	27 Дек 2018	СМИ России и СНГ	0	1	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[187]	0%	0,12%	Технология возведения зданий и сооружений из монолитного железобетона <a href="http://studentlibrary.ru">http://studentlibrary.ru</a>	19 Дек 2016	Медицина	0	1	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[188]	0%	0,11%	Отраслевой дорожный методический документ ОДМ 218.4.027-2016 "Методические рекомендации по определению грузоподъемности эксплуатируемых мостовых сооружений на автомобильных дорогах общего пользования. Металлические и сталежелезобетонные конструкции" (ре... <a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>	24 Окт 2017	СПС ГАРАНТ	0	3	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[189]	0%	0,11%	Экономика строительства. Краткий курс <a href="http://studentlibrary.ru">http://studentlibrary.ru</a>	19 Дек 2016	Медицина	0	1	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[190]	0%	0,1%	К. В. Подкопаевский, Г. Н. Ясевич; Госкомитет по делам науки и высш. шк. РСФСР Леночные свайные фундаменты (Расчет и конструирование): [Учеб. пособие] Киров 1991 <a href="http://dlib.rsl.ru">http://dlib.rsl.ru</a>	07 Сен 2020	Сводная коллекция РГБ	0	1	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[191]	0%	0,1%	Технология дуговой сварки конструкционных сталей с двухструйной коаксиальной подачей компонентов защитной газовой среды <a href="http://dep.nlb.by">http://dep.nlb.by</a>	16 Янв 2020	Диссертации НББ	0	1	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.



[192]	0%	0,09%	Решение № 04-01/253-2016 по жалобе ИП Гурин Анатолий Петрович (закупка № 0190300000416000403) <a href="http://regionfas.ru">http://regionfas.ru</a>	09 Янв 2019	СМИ России и СНГ	0	2	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[193]	0%	0,09%	Управленческий учет затрат и калькулирование себестоимости объектов строительства на основе методологии функционально-стоимостного анализа в системе менеджмента качества <a href="http://dep.nlb.by">http://dep.nlb.by</a>	06 Дек 2018	Диссертации НББ	0	1	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[194]	0%	0,08%	Несущая способность оснований свай, анкерov и плитных фундаментов при инъекционной опрессовке грунтов <a href="http://dep.nlb.by">http://dep.nlb.by</a>	11 Ноя 2016	Диссертации НББ	0	1	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[195]	0%	0,08%	ФЗ № 7 от 10 января 2002 года <a href="http://bezhetsk.tv">http://bezhetsk.tv</a>	08 Янв 2019	СМИ России и СНГ	0	1	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[196]	0%	0,08%	Жилое здание переменной этажности в г. Кемерово <a href="https://stud.wiki">https://stud.wiki</a>	14 Дек 2020	Интернет Плюс	0	1	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[197]	0%	0,08%	Реестровый номер торгов 14-0156221-09	25 Дек 2018	СМИ России и СНГ	0	1	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[198]	0%	0,06%	ПРОЕКТНАЯ ДЕКЛАРАЦИЯ	24 Дек 2018	СМИ России и СНГ	0	1	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[199]	0%	0,06%	Курсовая работа: Организация и технология монтажа участка подземного газопровода - BestReferat.ru <a href="https://bestreferat.ru">https://bestreferat.ru</a>	22 Янв 2021	Интернет Плюс	0	1	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[200]	0%	0,05%	Территориальные строительные нормы. Жилые и общественные высотные здания ТСН 31-332-2006 Санкт-Петербург (утв. распоряжением Комитета по строительству Правительства Санкт-Петербурга от 23 декабря 2005 г. N 68) <a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>	15 Янв 2017	СПС ГАРАНТ	0	2	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.
[201]	0%	0,05%	11 июля – Всемирный день Народонаселения <a href="http://mojga.bezformata.com">http://mojga.bezformata.com</a>	17 Авг 2019	СМИ России и СНГ	0	1	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.