

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

ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Строительные конструкции и управляемые системы

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

С.В. Деордиев

подпись

« ____ »

инициалы, фамилия

_____ 2020 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

код и наименование специальности

30-ти этажное административное здание в г. Новосибирск

тема

Пояснительная записка

Руководитель

подпись, дата

к.т.н., доцент

должность, ученая степень

А. В. Ластовка

инициалы, фамилия

Выпускник

подпись, дата

К. В. Меньшенина

инициалы, фамилия

Красноярск 2020

Продолжение титульного листа **дипломного проекта** по теме 30-ти
этажное административное здание в г. Новосибирск

Консультанты по разделам:

Вариантное проектирование

наименование раздела

подпись, дата

А. В. Ластовка

инициалы, фамилия

Архитектурно-строительный

наименование раздела

подпись, дата

Е. М. Сергуничева

инициалы, фамилия

Расчетно-конструктивный

включая фундаменты

наименование раздела

подпись, дата

А. В. Ластовка

инициалы, фамилия

подпись, дата

О. М. Преснов

инициалы, фамилия

Организация строительства

наименование раздела

подпись, дата

И. И. Терехова

инициалы, фамилия

Технология строительного

производства

наименование раздела

подпись, дата

И. И. Терехова

инициалы, фамилия

Экономика строительства

наименование раздела

подпись, дата

С. А. Хиревич

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

А. В. Ластовка

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
« ____ » _____ 2020 г

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

в форме дипломного проекта

Красноярск 2020 г

Студенту Меньшениной Кристине Витальевне
фамилия, имя, отчество

Группа СС14-11 Направление (профиль) 08.05.01
(номер) (код)

«Строительство уникальных зданий и сооружений»

Тема выпускной квалификационной работы 30-ти этажное
административное здание в г. Новосибирск

Утверждена приказом по университету № 486/с от 22 янв 2020 г.

Руководитель ВКР А.В.Ластовка к.т.н, доцент каф. СКиУС ИСИ СФУ
инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР

Характеристика района строительства и строительной площадки _____
г. Новосибирск, температура наиболее холодной пятидневки -37°С, снеговой
район IV, ветров район III, климатический район для строительства IV

Задания по разделам ВКР в виде проекта

Вариантное проектирование (1 лист)

Сравнить 3 варианта фасадного остекления здания

Архитектурно-строительный раздел

Теплотехнический расчет на ограждающие конструкции, ведомость отделки
помещений, экспликация полов, ПЗ к разделу согласно постановлению 87 РФ

• графический материал (2 листа) План первого этажа, план типового этажа,
план кровли, разрез, фасад, узел

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

Расчетно-конструктивный раздел, включая фундаменты

Компановка расчетной схемы здания

• графический материал (чертежи КЖ, КМ, КМД, КД) – 6 листов

Схема расположения элементов, узлы

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

Фундаменты

Проектирование забивных свай под наружные колонны каркаса, проектирование забивных свай под ядро жесткости

- графический материал (1 лист) схема расположения элементов фундамента, план фундамента, разрезы, чертежи арматурных сеток

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

Технология строительного производства

Технологическая карта на устройство монолитного перекрытия по стальному профилированному настилу

- графический материал (1-2 листа) схема производства работ, график производства работ, схемы монтажа, калькуляция

Консультант ВКР _____ И.И. Терехова, к.т.н, доцент каф. СМиТС
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Организация строительного производства

Объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части здания, календарный план производства работ

- графический материал (2 листа) Календарный план производства работ, объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части здания, ТЭП

Консультант ВКР _____ И.И. Терехова, к.т.н, доцент каф. СМиТС
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Экономика строительства

Социально-экономическое обоснование строительства объекта, локальный сметный расчет на возведение монолитного перекрытия по стальному профилированному настилу, ТЭП

Консультант ВКР _____ С.А. Хиревич, к.т.н, доцент каф. ПЗиЭН
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Дополнительные разделы

Визуализация фасада

- графический материал (1 лист) Визуализация фасада, входная группа, крыша с вертолетной площадкой _____

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

Минимальное количество листов графического материала – 13-14

КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК

выполнения ВКР

Наименование раздела	Срок выполнения
Вариантное проектирование	03.02.20-16.02.20
Архитектурно-строительный	17.02.20-13.03.20
Расчетно-конструктивный, включая фундаменты	16.03.20-17.04.20
Технология строительного производства	20.04.20-01.05.20
Организация строительного производства	04.05.20-15.05.20
Экономика строительства	18.05.20-01.06.20

Руководитель ВКР _____

подпись

А.В. Ластовка
инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению _____

подпись

К.В. Меньшенина
инициалы и фамилия

« 3 » _____ февраля _____ 2020 г.

2.8	Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров - для объектов непромышленного назначения	21
3	Расчетно-конструктивный раздел	22
3.1	Характеристики площадки строительства	22
3.2	Характеристика здания.....	22
3.3	Сбор нагрузок.....	23
3.3.1	Ветровая нагрузка.....	24
3.3.2	Снеговая нагрузка.....	29
3.3.3	Давление грунта.....	31
3.4	Расчет модели здания в ПК SCAD Office 21.1	33
3.4.1	Расчет колонны первого этажа в осях А/1	37
3.4.2	Расчет балки по оси 5	39
3.4.3	Конструирование узлов.....	41
4	Фундаменты.....	45
4.1	Исходные данные. Анализ инженерно-геологических данных и	45
	оценка грунтовых условий.....	45
4.2	Сбор нагрузок.....	46
4.2.1	Проектирование забивных свай под наружные колонны каркаса. Выбор длины свай.....	46
4.2.2	Несущая способность свай по грунту.....	46
4.2.3	Определение числа свай в фундаменте. Конструирование ростверка	47
4.2.4	Расчет свайного фундамента по несущей способности.....	48
4.2.5	Определение нагрузок на сваю.....	48
4.2.6	Расчет железобетонного ростверка на продавливание колонной.....	49
4.2.7	Расчет анкерных болтов	50
4.2.8	Расчет железобетонного ростверка на изгиб	52
4.2.9	Подбор сваебойного оборудования	53
4.3	Проектирование забивных свай под ядро жесткости.....	54
4.3.1	Определение числа свай в фундаменте. Конструирование ростверка	54

4.3.2	Расчет свайного фундамента по несущей способности.....	54
4.3.4	Определение нагрузок на сваю.....	55
5	Технологическая карта на устройство монолитных перекрытий зданий по стальному профилированному настилу	56
5.1	Область применения	56
5.2	Общие положения	57
5.3	Организация и технология выполнения работ.....	57
5.4	Требования к качеству и приемке работ.....	62
5.5	Потребность в материально-технической ресурса, машинах и техническом оборудовании, технической оснастке, инструмента инвентаря и приспособлений	69
5.5.1	Выбор крана по техническим параметрам	69
5.6	Требования безопасности и охраны труда, экологическая и пожарная безопасность	70
5.7	Технико-экономические показатели.....	72
6	Организация строительного производства.....	73
6.1	Организация строительной площадки	73
6.1.1	Размещение кранового оборудования на строительной площадке и определение опасных зон.....	73
6.1.2	Проектирование внутрипостроечных дорог	74
6.1.3	Проектирование складов.....	75
6.1.4	Проектирование временных зданий и сооружений	77
6.1.5	Электроснабжение строительной площадки	78
6.1.6	Временное водоснабжение	80
6.1.8	Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности.....	83
6.1.9	Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.....	83
6.2	Определение продолжительности строительства.....	84
6.2.1	Определение нормативной продолжительности строительства.....	84
6.2.2	Определение плановой продолжительности строительства	84
7	Экономика строительства	86
7.1	Социально-экономическое обоснование	86

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

7.2 Составление сметной документации и ее анализ	90
7.3 Техничко-экономические показатели	92
8 Визуализация проекта.....	95
Заключение	96
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	98
ПРИЛОЖЕНИЕ А	102
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	106
ПРИЛОЖЕНИЕ В	109
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	110
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	114

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

ВВЕДЕНИЕ

Проектируемый объект – высотное административное здание – предполагаемое строительство в г. Новосибирске. Здание высотное и уникальное – его высота 127 м. Высотное офисное здание относится к классу А.

В Новосибирске, всего четыре бизнес-центра класса А, давно построенные и морально устаревшие. Можно сделать выводы, что в городе бизнес-центров достаточно, но выбор у арендатора ограничен. Городу необходим новый, соответствующий всем современным стандартам.

Несмотря на то, что доля построек на стальном каркасе в России не превышает 15%, каркас проектируемого высотного здания решено выполнить металлическим с железобетонным ядром жесткости. Целесообразность использования металлокаркаса растет с высотой здания; чем выше здание, тем более очевидны – в том числе и в денежном выражении преимущества металлокаркаса:

- скорость строительства — «коробка» собирается вдвое быстрее монолитного аналога, что дает общее увеличение скорости строительства на 20–30%;

- высокое качество – используются детали заводского изготовления;

- всесезонность строительства даже в отдаленных районах;

- свобода и вариативность планировок;

- уменьшение количества рабочих на стройплощадке в два раза;

- экономия на фундаменте (до 30%) вследствие меньшей массы

здания;

- эффективность при строительстве в стеснённых условиях;

- большая сейсмостойкость, большая стойкость к вибрациям, нежели у других строительных материалов.

Так же можно отметить плюсы железобетонного ядра жесткости: железобетонное ядро обеспечивает высокую жесткость здания и значительно уменьшает горизонтальные нагрузки на остальные несущие конструкции; железобетон обладает большей огнестойкостью, что важно для ствола жесткости.

Высотные здания на основе металлокаркаса и железобетона – это новый шаг в развитии строительства. Поэтому данная тема является актуальной и отвечает всем современным требованиям.

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

1 Вариантное проектирование

Вариантное проектирование является первым этапом дипломного проектирования. На этом этапе необходимо разработать три варианта компоновки проектируемого объекта с целью получения наилучшего конструктивного решения.

В данной дипломной работе были разработаны три варианта крепления фасадного остекления.

1.1 Фасадное остекление и его виды крепления

Фасадное остекление – это оформление фасада здания стеклом. Фасадное остекление осуществляется по средству установки светопрозрачного фасадного покрытия здания. Стекланный фасад – это практичное решение для наружного оформления объекта. Фасадное остекление применяется в архитектуре для придания зданию модернизированного, эстетически привлекательного внешнего вида.

Стекланный фасад позволяет соединить корпус здания и стекло, создавая единую поверхность. Такое решение является оригинальным для проектов. Несмотря на то, что большая часть конструкции выполняется из стекла, она отличается прочностью и надежностью.

Основное назначение фасадного остекления – реализовать оригинальные архитектурные проекты и придать зданию стильный внешний вид. Даже многоэтажное здание с фасадным остеклением выглядит легко и воздушно, поэтому часто применяется стекланный фасад для любых зданий в мегаполисах, чтобы оживить общую инфраструктуру. Основное назначение остекления – добавить естественного освещения в помещение, расширить его визуально и превратить обычный строительный объект в архитектурное произведение искусства.

Легкое стекло визуально делает даже большие здания не такими тяжеловесными, поэтому данный вид фасада часто используется при многоэтажном строительстве офисных зданий.

Рассмотрим три вида фасадного остекления, которые больше всего подходят для высотного офисного здания, а именно:

- Структурная система;
- Стоечно-ригельная система;
- Спайдерная система.

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

1.2 Преимущества и недостатки каждого из трех вариантов

Вариант 1. Структурная система остекления

При таком варианте монтажа отменяются вертикальные и горизонтальные декоративные планки, что придаёт общему виду фасада целостность. Полиамидный термический барьер повышает энергоэффективность фасада. Крепление стеклопакетов производится на наружную часть стоечно-ригельного каркаса с помощью силикона и специальных алюминиевых прижимов. Ширина шва в классическом виде не превышает 18 мм.

Преимущества:

- Простые в эксплуатации и обслуживании конструкции. В бесшовных соединениях стеклопакетов негде скапливаться пыли и грязи, поэтому фасад редко требует чистки;

- Большая площадь светопрозрачного заполнения обеспечивает лучшее проникновение в помещение солнечного света.

Недостатки:

- Использование герметика;
- Высокая стоимость материалов.

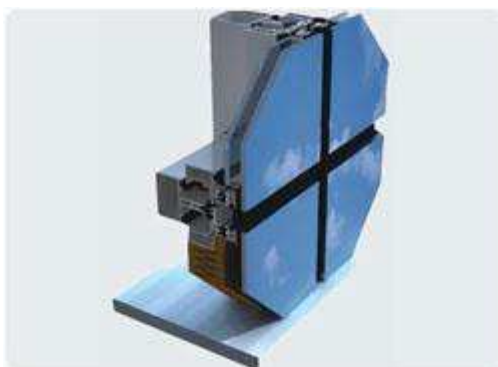


Рисунок 1.2 – Структурная система остекления

Вариант 2. Стоечно-ригельная система

Данная система состоит из вертикальных стоек и, присоединённых механически горизонтальных ригелей. Несущий каркас фасада размещается с обратной стороны и обеспечивает поддержку всей конструкции.

Крепёжные элементы и по вертикали, и по горизонтали закрывает декоративный профиль прямоугольной или круглой формы. Так сохраняется эстетическая ценность проекта, а также увеличивается общая прочность

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

фасада. Алюминиевые элементы могут анодироваться либо покрываться окрашивающими составами любого цвета. В стеклопакетах используются архитектурные особопрочные стекла различных видов: противопожарные, пулестойкие, энергосберегающие, тонированные, самоочищающиеся и пр.

Преимущества:

- Небольшая стоимость материалов;
- Простота монтажа.

Недостатки:

- Наличие большого количества поперечных и продольных ригелей, заметно сокращает инсоляцию и уменьшает обзор;
- Низкая теплоизоляция;
- Низкое ветровое сопротивление конструкции.

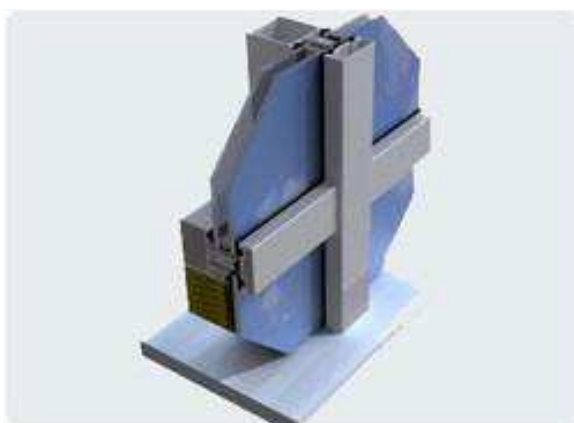


Рисунок 1.1 – Стоечно-ригельная система остекления

Вариант 3. Спайдерная (планарная) система

Это остекление с точечной фиксацией. Визуальная невесомость такой конструкции выглядит впечатляюще и роскошно. Несмотря на «воздушность», подобные фасады обладают достаточной прочностью.

Спайдерное остекление - это система светопрозрачного фасада, при котором стеклянные элементы монтируются на несущие конструкции с использованием универсальных крепежных устройств – спайдеров – кронштейнов из легированной стали.

К несущей части спайдеры крепятся с помощью специальных сборных элементов – анкеров или болтов. Весь крепеж остается при этом с внутренней стороны, поэтому взгляд зрителя снаружи воспринимает здание как единую, гладкую поверхность из стекла

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

Преимущества:

- Отличная светопропускаемость стекла;
- Надежность и практичность конструкции;
- Эффект монолитной стеклянной стены.

Недостатки:

- Высокая стоимость материалов;
- Высокая стоимость монтажа.



Рисунок 1.3 – Спайдерная система остекления

1.3 Экономическое сравнение вариантов крепления фасадного остекления

Вариант 1. Структурная система остекления

Структурная светопрозрачная конструкция с терморазрывом, с открываниями за м2 от 10350 руб. Примем 10350 руб. за м2.

Общая площадь фасада здания 23616 м2

Стоимость фасадного остекления всего здания $23616 \cdot 10350 =$
 $= 244425600$ руб.

Вариант 2. Стоечно-ригельная система

Теплая светопрозрачная конструкция с открываниями (окна/двери) за м2 от 8 050 руб. Примем 8050 руб. за м2.

Общая площадь фасада здания 23616 м2

Стоимость фасадного остекления всего здания $23616 \cdot 8050 =$
 $= 190108800$ руб.

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

Вариант 3. Спайдерная (планарная) система
 Зарубежный “фитинг” крепление от за 15200 м2 руб.
 Общая площадь фасада здания 23616 м2
 Стоимость фасадного остекления всего здания $23616 \cdot 15200 =$
 $= 358963200$ руб.

1.4 Визуализация фасада с тремя видами остекления.

Для полного представления трех вариантов фасадного остекления проектируемого здания, была выполнена визуализация трех видов фасада в программе Autodesk 3ds Max. Светопрозрачные фасады, придают зданиям яркую архитектурную выразительность, поэтому при строительстве необходимо выбрать самый подходящий вариант, вписывающийся в архитектуру города.

Вариант1

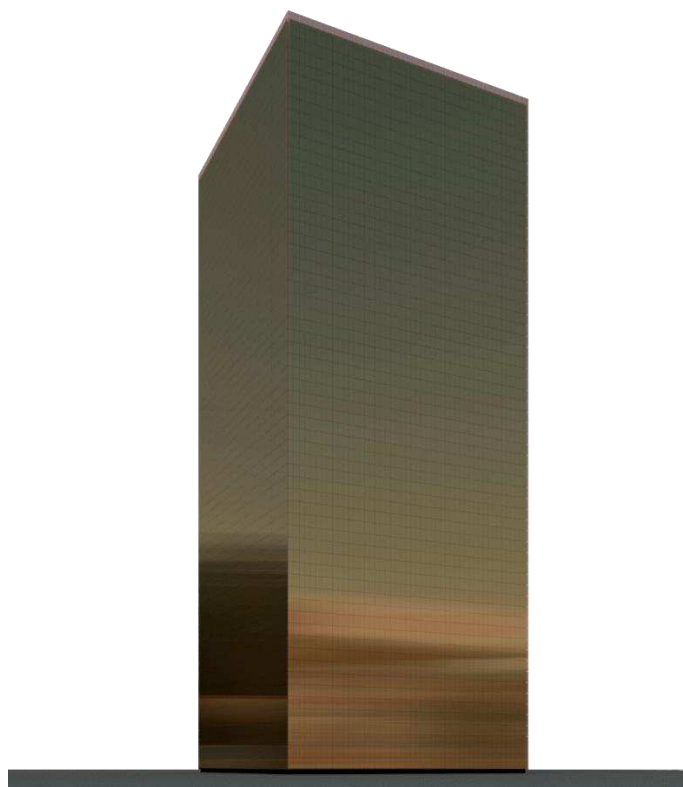


Рисунок 1.2 – Структурная система остекления

Вариант1. Структурная система остекления
 Применение такой системы, позволяет создавать монолитную стеклянную поверхность без видимого несущего каркаса. Крепят каркас

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

между этажными перекрытиями, при этом конструкция просматривается только изнутри помещения. С внешней стороны видны исключительно стеклопакеты, так как швы между ними заполняют специальным герметиком подходящего цвета.

Вариант 2

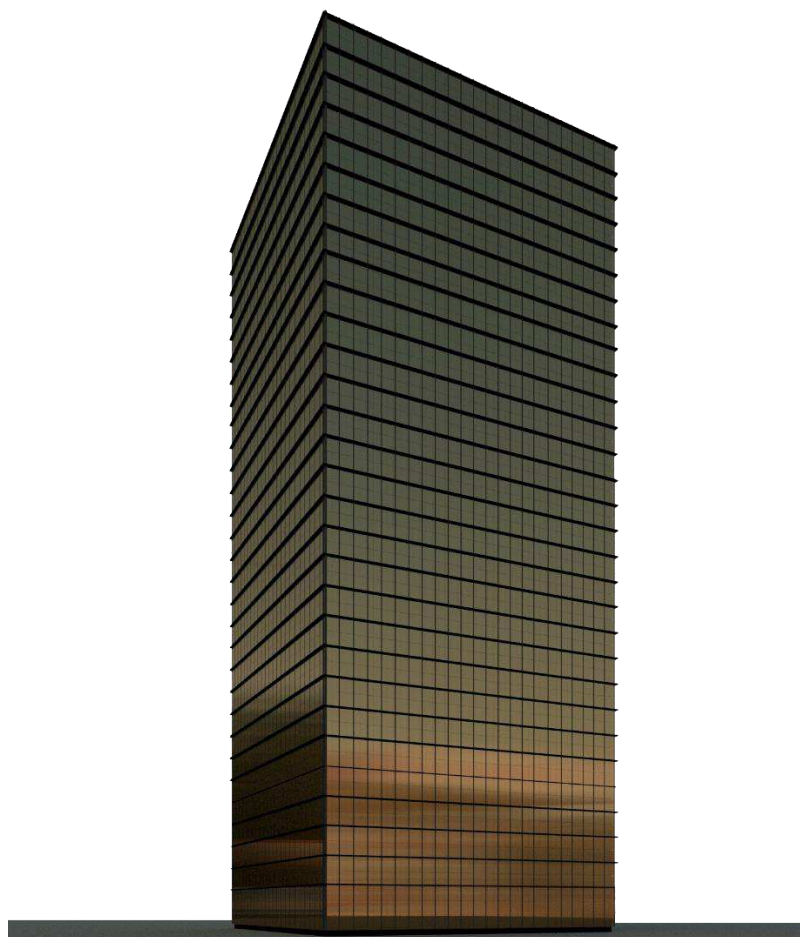


Рисунок 1.1 – Стоечно-ригельная система остекления

Вариант 2. Стоечно-ригельная система остекления.

В данной визуализации предлагается два варианта профилей декоративных крышек, устанавливаемых на прижимные планки - стандартные и миндалевидные. Горизонтальные профили представлены уширенными миндалевидными профилями, что подчеркивает объем здания и его грани, а в сочетании с вертикальными крышками геометрия здания становится яркой и оригинальной.

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

Вариант 3

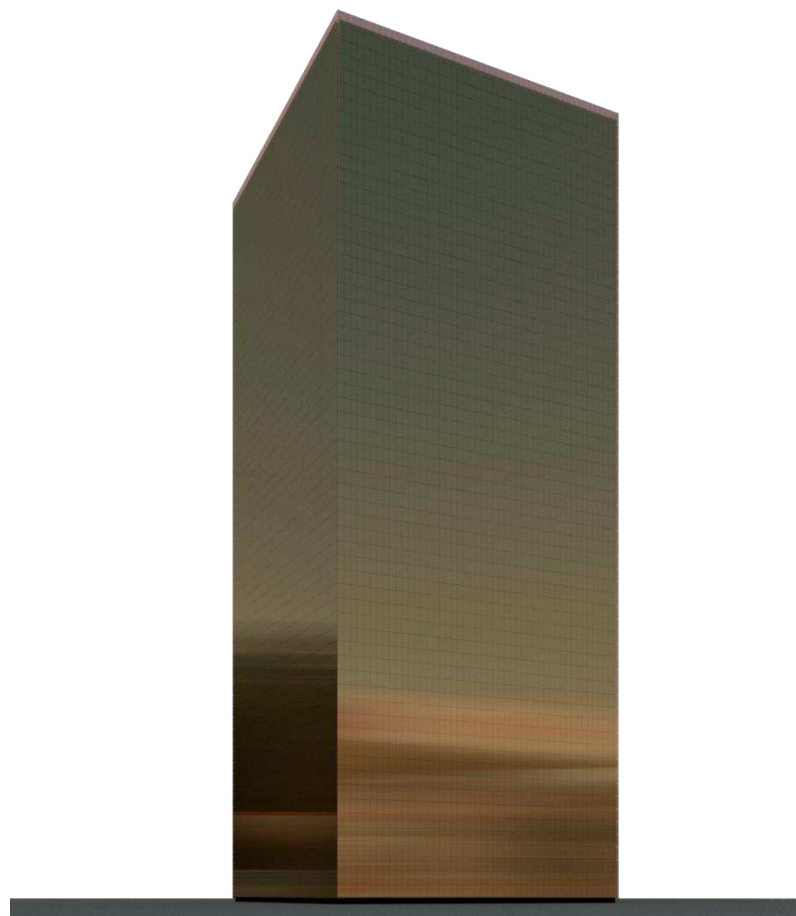


Рисунок 1.3 – Спайдерная система остекления

Вариант 3. Спайдерная система остекления

Здание воспринимается как единая, гладкая поверхность из стекла, весь крепеж остается с внутренней стороны. Основной особенностью является отсутствие несущих рам между стеклянными панелями, благодаря этому создается эффект легкости и воздушности огромного с виду здания. С внешней стороны выглядит схожим со структурным остеклением.

1.5 Выбор оптимального конструктивного решения фасада

Проанализировав все три варианта крепления светопрозрачных фасадных систем, остановимся на двух: стоечно-ригельная система и структурная система остекления. Спайдерная система, несмотря на свои плюсы, для данного проекта все же не подходит из-за сложности монтажа и большой стоимости материалов.

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

Выбирая между стоечно-ригельной системой и структурной системой остекления, по стоимости материалов выигрывает первый вариант, что же касается самого крепления, несмотря на большую площадь светопрозрачного заполнения структурной системы, остановимся на стоечно-ригельной системе, так как исходя из противопожарных норм крепление герметиком не огнестойкое, лучше крепить остекление механическим способом.

Новосибирск, город строительства, город, где преобладает большую часть зима, поэтому с точки зрения внешнего вида, вариант со стоечно-ригельной системой остекления будет смотреться ярко и куда более выражено, в зимний период, нежели «воздушное» остекление двух других вариантов.

Остекление фасада производим вторым вариантом- стоечно-ригельная система.

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

2 Архитектурно-строительный раздел

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

Объект строительства – 30-этажное административное здание в г. Новосибирск. Проектируемое здание расположено на участке между улицами Ипподромской, Коммунистической и Октябрьской магистралью города Новосибирска.

Административное здание предназначено для расположения офисов государственных и негосударственных организаций и учреждений.

Планировочное решение административного здания подчинено его функциональной организации.

Основой архитектурной композиции административного здания является, прежде всего, его назначение. Последовательность многофункциональных процессов, протекающих в проектируемом здании, составляет общую композиционную схему данного вида сооружения: порядок размещения помещений, характер взаимосвязей и другие специальные требования.

Функциональная организация проектируемого здания заключается в удобном и комфортном перемещении посетителей и работников.

Проектируемое административное здание функционально обеспечивает взаимосвязь между отдельными помещениями и их группами, в которых протекают рабочие процессы. Осуществление происходит посредством горизонтальных и вертикальных коммуникаций – лестничных площадок и маршей, лифтов. Помещения в пределах одного этажа сообщаются между собой с помощью коридоров. Лестничные клетки, расположены у главных входов. Широкие марши и площадки обеспечивают высокую пропускную способность и удобный подъем необходимого оборудования. Здание оборудуется грузопассажирскими лифтами грузоподъемностью 2000кг с размерами кабин 3000х2600х2300 и 3000х3000х2300, что дает возможность транспортирования человека на носилках.

Проектируемое административное здание отвечает всем нормативным требованиям, обусловленным его эксплуатационными особенностями и назначением.

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

На первом этаже (на отм. 0,000) размещены станция мониторинга несущих конструкций здания, ЦПУ системой противопожарной защит, ЦПУ инженерными системами, центр управления здания, помещение для технологического оборудования МЧС, техническая аппаратная безопасности, ЦПУ службы безопасности, офисные помещения [3]. Так же в холле размещаются зоны ожидания, ресепшен, ресторан. Входные группы оснащены рамками металлодетекторами.

На каждом из остальных этажах здания (с отм. +7,000 до отм. +119,000) располагаются офисные помещения.

В лифтовом холле на каждом этаже имеются помещения хозяйственного назначения.

По высоте здания располагаются технические этажи для размещения на них систем инженерного оборудования и машинных помещений лифтов.

В подвальном этаже расположен тепловой узел.

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

Объёмно-планировочные решения приняты в соответствии со следующими нормативными документами:

СП 267.1325800.2016 Здания и комплексы высотные. Правила проектирования;

СП 253.1325800.2016 Инженерные системы высотных зданий.

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

СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001;

СНиП 21-01-97* Пожарная безопасность зданий и сооружений;

СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003;

СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003;

СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*;

СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*;

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

СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88;
СП 17.13330.2017 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76;
Основные показатели по проекту:

Объект строительства – 30-ти этажное административное здание в г. Новосибирск.

Вид строительства – новое строительство.

Класс сооружения – КС-3 [4].

Уровень ответственности здания – повышенный [4].

Класс конструктивной пожарной опасности – С0 [5].

Степень огнестойкости - I [5].

Класс функциональной пожарной опасности – Ф4.3 [5].

На основании нормативной документации и задания на проектирование были разработаны планы административного здания.

Проектируемый объект представляет собой здание с 30 надземными этажами и подвальным помещением. Общие габаритные размеры здания по осям составляют 48,0×48,0 метра. За условную отметку 0,000 принят уровень чистого пола первого этажа.

Высота первого этажа 7м. Высота типового и технического этажа 4м.

По высоте здания располагаются технические этажи для размещения на них систем инженерного оборудования и машинных помещений лифтов.

Между техническими этажами не более 50 метров по высоте для того, чтобы не допустить повышенного гидростатического напора в системах отопления и водоснабжения [6].

Габариты санузлов, тамбуров и дверных проёмов соответствуют нормативам значениям по [7].

Кровля плоская, с внутренним организованным водостоком. Предусмотрено 16 водоприемных воронка для внутреннего водоотвода.

На кровле устроена вертолетная площадка для эвакуации людей в чрезвычайных ситуациях [3].

Лестничная клетка незадымляемая, с подпором воздуха на лестничную клетку и аварийным источником света [3].

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

Архитектурно-художественные решения приняты исходя из условий применения индустриальных строительных технологий.

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

Наружная отделка фасада выполнена в виде светопрозрачных фасадов ALТ F50, из полупрозрачного стекла специфического золотистого цвета. Стоечно-ригельное остекление выполняется посредством системы профилей. Теплотехнический расчет светопрозрачных ограждений приведен в приложении Б.

Цветовое решение фасадов выполнено в золотистом цвете, что будет выделять данное здание из архитектурной цепочки города, и делать его индивидуальным. Фасад будет создавать красивые эффекты переливания света, что будет выигрышно смотреться как при дневных лучах солнца, так и при ночном освещении.

Всего входных групп 4, каждая оборудована пандусом [8]. Крыльца в здание и пандусы покрыты тротуарной плиткой с нескользящей поверхностью.

Кровля плоская, с металлическим ограждением. Теплотехнический расчет кровли приведен в приложении Б по [9].

Внутренние стены лестничных клеток, лифтовых шахт административного здания – монолитный железобетон.

Внутренние перегородки – противопожарные, стационарные, с навесными панелями в отделке из шпона ценных пород дерева, соответствующие [10].

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

Внутренняя отделка помещений решена в соответствии с их функциональным назначением.

Отделка внутренних помещений выполняется с использованием высококачественных современных материалов. Для помещений основного назначения с постоянным пребыванием посетителей применяются материалы с высокими декоративными и эксплуатационными характеристиками.

Внутренняя отделка выполнена в соответствии с ФЗ № 123 от 22.07.2008г [11].

Стены помещений предусмотрены гладкими и отделываются материалами, допускающими влажную уборку и дезинфекцию. Керамическая плитка предусмотрена в помещениях с влажным режимом. Ведомость отделки помещений приведена в приложении А.

Конструкции полов разработаны на основании [12].

Экспликация полов приведена в приложении А.

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

В разрабатываемом проекте входные парадные двери в здание остекленные по ГОСТ 23747-2015. В основных помещениях применяются деревянные глухие двери по ГОСТ 475-2016.

Спецификация заполнения проемов приведена в приложении А.

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

Естественное освещение помещений запроектировано на основании [13].

Объёмно-планировочные решения здания предусматривают естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей через светопрозрачный фасад.

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

Уровень шума на рабочих местах соответствует гигиеническим требованиям. Для успешной защиты от шума в строительных конструкциях – стенах и полах – предусмотрена звукоизоляция. Объёмно планировочные решения скомпонованы таким образом, что исключают наличие смежных перегородок и перекрытий офисов с помещениями технического назначения.

Стыки между внутренними ограждающими конструкциями, а также между ними и другими примыкающими конструкциями запроектированы таким образом, что в них при строительстве и в процессе эксплуатации здания не возникнут сквозные трещины, щели и неплотности.

Для того чтобы снизить уровень шума от работающего вентиляционного оборудования предусматриваются следующие мероприятия:

- размещение вентиляционного оборудования в вентканалах;
- установки приточных и вытяжных систем оборудуются шумоглушителями.;
- подключение воздуховодов к вентиляторам с помощью гибких вставок;
- ограничение скорости движения воздуха.

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

2.7 Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полета воздушных судов

Проведение мероприятий по светоограждению объекта, для обеспечения безопасности полета воздушных судов не требуются.

2.8 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров - для объектов непроизводственного назначения

В отделке помещений предусматривается использование современных, экологически чистых отделочных материалов.

Решения по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров по заданию на проектирование не предусматриваются.

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

3 Расчетно-конструктивный раздел

3.1 Характеристики площадки строительства

Район строительства - г. Новосибирск.

Данный район характеризуется следующими природно-климатическими параметрами:

Климатический район для строительства IV [16];

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки - 37°С с обеспеченностью 0,9 [16];

Снеговой район - IV [16];

Расчетная снеговая нагрузка 1,6 кПа (160 кгс. м²) [17];

Ветровой район – III [16];

Расчетная ветровая нагрузка 0,38 кПа (38 кгс. м²) [17].

Данные составлены согласно СП 131.13330.2018 «Строительная климатология» и СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия».

Расчетная сейсмичность площадки строительства – 6 баллов, в соответствие с картой С, используемой при строительстве высотных зданий и сооружений (для г. Новосибирска) общего сейсмического районирования [18].

3.2 Характеристика здания

Конструктивная схема административного здания запроектирована в каркасно-ствольном исполнении.

Фундаменты –свайные.

Стены подвального этажа - монолитные железобетонные из тяжелого бетона класса В30 толщиной 300мм, армированные сетками диаметром 10мм и шагом 200мм класса А500С. Марка по морозостойкости F300, марка по водонепроницаемости W10.

Полы подвала по грунту – монолитные железобетонные из тяжелого бетона класса В30, толщиной 200мм, армированные сеткой диаметром 10мм

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

и шагом 200м класса А500С. Марка по морозостойкости F300, марка по водонепроницаемости W10.

Колонны 1-5 и подвальный этажи – квадратная труба 500х22.

Колонны 6-30 этаж – двутавр 40К5.

Балки – двутавр 26Ш2 и двутавр 50Ш4.

Ядро жесткости и диафрагмы жесткости – монолитные железобетонные конструкции из тяжелого бетона класса В30 толщиной 300мм, армированные стержнями диаметром 12мм класса А500С и шагом 200мм по [19]. Марка по морозостойкости F300, марка по водонепроницаемости W10.

Покрытие и перекрытия - монолитные железобетонные конструкции из тяжелого бетона класса В30, толщиной 200мм, армированные арматурой диаметром 10мм и шагом 200мм класса А500С. Марка по морозостойкости F300, марка по водонепроницаемости W10.

Лестница – в монолитном исполнении, лестничные площадки и марши монолитные железобетонные из тяжелого бетона класса В30, толщиной 200мм, шириной 1500мм.

Для повышения предела огнестойкости металлоконструкций до R150 используется «Термобарьер К» – двухслойная конструктивная огнезащита металла.

Перегородки – противопожарные, стационарные, с навесными панелями в отделке из шпона ценных пород дерева, толщиной 76 мм.

Кровля – плоская рулонная, с внутренним водостоком.

3.3 Сбор нагрузок

Расчет пространственной схемы в программном комплексе SCAD выполнялся на следующие нагрузки:

- Собственный вес конструкций здания.

Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_t=1,1$ [17].

- Нормативная полезная нагрузка для офисных помещений 200кг/м².

Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_t=1,1$ [17].

- Нормативная полезная нагрузка для ядра жесткости (лифтовой холл) 400кг/м². Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_t=1,1$ [17].

- Нормативная нагрузка от веса полов 90 кг/м². Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_t=1,1$ [17].

-Нормативная нагрузка от веса кровли 100 кг/м². Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_t=1,1$ [17].

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

- Нормативная нагрузка от веса перегородок, распределенная по всей площади офисных помещений 200 кг/м². Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_t=1,2$ [17].

- Нормативная нагрузка от веса ограждения кровли 100кг/м. Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_t=1,1$ [17].

- Нормативная снеговая нагрузка 180 кг/м². Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_t=1,4$ [17].

- Нормативная ветровая нагрузка 38 кг/м². Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_t=1,4$ [17].

- Пульсационная составляющая ветровой нагрузки. Задается автоматически программой. Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_t=1,4$ [17].

- Нормативная полезная нагрузка на технические этажи 200 кг/м². Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_t=1,2$ [17].

- Нагрузка от веса вертолета на вертолетную площадку 42 кг/м². Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_t=1,4$ [17].

3.3.1 Ветровая нагрузка

Согласно карте районирования территории Российской Федерации по давлению ветра, г. Новосибирск относится к III ветровому району. Тип местности В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м. Расчет ведется по следующим формулам [17]:

$$w_0^n = w_0 k(z_e) c, \quad (3.1)$$

где w_m - нормативное значение средней составляющей основной ветровой нагрузки;

w_0 - значение ветрового давления (нормативное, III ветровой район $w_0 = 0,38$ кПа);

c - аэродинамический коэффициент;

$k(z_e)$ - коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления для высоты z_e

$$k(z_e) = k_{10} (z_e/10)^{2\alpha} = 0,65 (z_e/10)^{2 \cdot 0,2} \quad (3.2)$$

где $\alpha = 0,2$ - для местности В;

$k_{10} = 0,65$;

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
						24
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$c = 0,8$ – с наветренной стороны;

$c = 0,5$ – с подветренной стороны [17].

Чтобы найти погонную нагрузку (w , т/м), необходимо домножить на высоту этажа.

Составим таблицы значений нагрузок для наветренной и подветренной стороны здания.

Таблица 1 – Значения ветровой нагрузки по высоте с наветренной стороны

№ этажа	h	w0	γ	c_f	k_z	w, кН/м ²	w, кН/м
1	7	0,38	1,4	0,8	0,564	0,240	1,679
2	11	0,38	1,4	0,8	0,675	0,287	1,150
3	15	0,38	1,4	0,8	0,764	0,325	1,301
4	19	0,38	1,4	0,8	0,840	0,358	1,430
5	23	0,38	1,4	0,8	0,907	0,386	1,544
6	27	0,38	1,4	0,8	0,967	0,412	1,646
7	31	0,38	1,4	0,8	1,022	0,435	1,740
8	35	0,38	1,4	0,8	1,073	0,457	1,826
9	39	0,38	1,4	0,8	1,120	0,477	1,907
10	43	0,38	1,4	0,8	1,165	0,496	1,983
11	47	0,38	1,4	0,8	1,207	0,514	2,055
12	51	0,38	1,4	0,8	1,247	0,531	2,123
13	55	0,38	1,4	0,8	1,285	0,547	2,188
14	59	0,38	1,4	0,8	1,322	0,563	2,251
15	63	0,38	1,4	0,8	1,357	0,578	2,311
16	67	0,38	1,4	0,8	1,391	0,592	2,368
17	71	0,38	1,4	0,8	1,424	0,606	2,424
18	75	0,38	1,4	0,8	1,455	0,619	2,477
19	79	0,38	1,4	0,8	1,486	0,632	2,529
20	83	0,38	1,4	0,8	1,515	0,645	2,580
21	87	0,38	1,4	0,8	1,544	0,657	2,629
22	91	0,38	1,4	0,8	1,572	0,669	2,677
23	95	0,38	1,4	0,8	1,600	0,681	2,723
24	99	0,38	1,4	0,8	1,626	0,692	2,768
25	103	0,38	1,4	0,8	1,652	0,703	2,813
26	107	0,38	1,4	0,8	1,678	0,714	2,856
27	111	0,38	1,4	0,8	1,702	0,725	2,898
28	115	0,38	1,4	0,8	1,727	0,735	2,939
29	119	0,38	1,4	0,8	1,750	0,745	2,980
30	123	0,38	1,4	0,8	1,774	0,755	3,020
31	127	0,38	1,4	0,8	1,797	0,765	3,058

Таблица 2 – Значения ветровой нагрузки по высоте с подветренной стороны

№ этажа	h	w0	γ	c_f	k_z	w, кН/м ²	w, кН/м
1	7	0,38	1,4	0,5	0,564	0,150	1,049
2	11	0,38	1,4	0,5	0,675	0,180	0,718
3	15	0,38	1,4	0,5	0,764	0,203	0,813
4	19	0,38	1,4	0,5	0,840	0,224	0,894
5	23	0,38	1,4	0,5	0,907	0,241	0,965
6	27	0,38	1,4	0,5	0,967	0,257	1,029
7	31	0,38	1,4	0,5	1,022	0,272	1,087
8	35	0,38	1,4	0,5	1,073	0,285	1,142
9	39	0,38	1,4	0,5	1,120	0,298	1,192
10	43	0,38	1,4	0,5	1,165	0,310	1,239
11	47	0,38	1,4	0,5	1,207	0,321	1,284
12	51	0,38	1,4	0,5	1,247	0,332	1,327
13	55	0,38	1,4	0,5	1,285	0,342	1,368
14	59	0,38	1,4	0,5	1,322	0,352	1,407
15	63	0,38	1,4	0,5	1,357	0,361	1,444
16	67	0,38	1,4	0,5	1,391	0,370	1,480
17	71	0,38	1,4	0,5	1,424	0,379	1,515
18	75	0,38	1,4	0,5	1,455	0,387	1,548
19	79	0,38	1,4	0,5	1,486	0,395	1,581
20	83	0,38	1,4	0,5	1,515	0,403	1,612
21	87	0,38	1,4	0,5	1,544	0,411	1,643
22	91	0,38	1,4	0,5	1,572	0,418	1,673
23	95	0,38	1,4	0,5	1,600	0,425	1,702
24	99	0,38	1,4	0,5	1,626	0,433	1,730
25	103	0,38	1,4	0,5	1,652	0,439	1,758
26	107	0,38	1,4	0,5	1,678	0,446	1,785
27	111	0,38	1,4	0,5	1,702	0,453	1,811
28	115	0,38	1,4	0,5	1,727	0,459	1,837
29	119	0,38	1,4	0,5	1,750	0,466	1,862
30	123	0,38	1,4	0,5	1,774	0,472	1,887
31	127	0,38	1,4	0,5	1,797	0,478	1,912

Пульсационная составляющая ветрового давления учтена программным комплексом SCAD Office как динамическое воздействие [17].

Параметры задания пульсационной составляющей ветровой нагрузки показаны на рисунках 4.1-4.6.

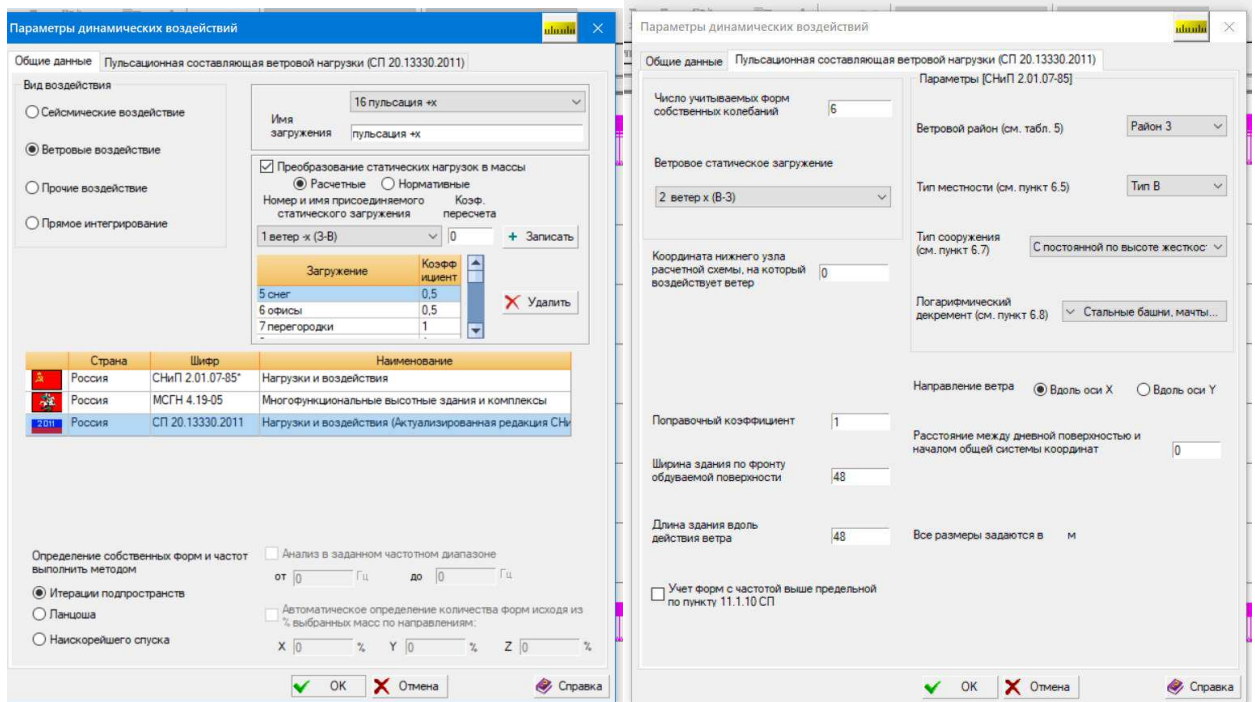


Рисунок 4.1 – Параметры задания пульсационной составляющей ветровой нагрузки (вдоль оси X)

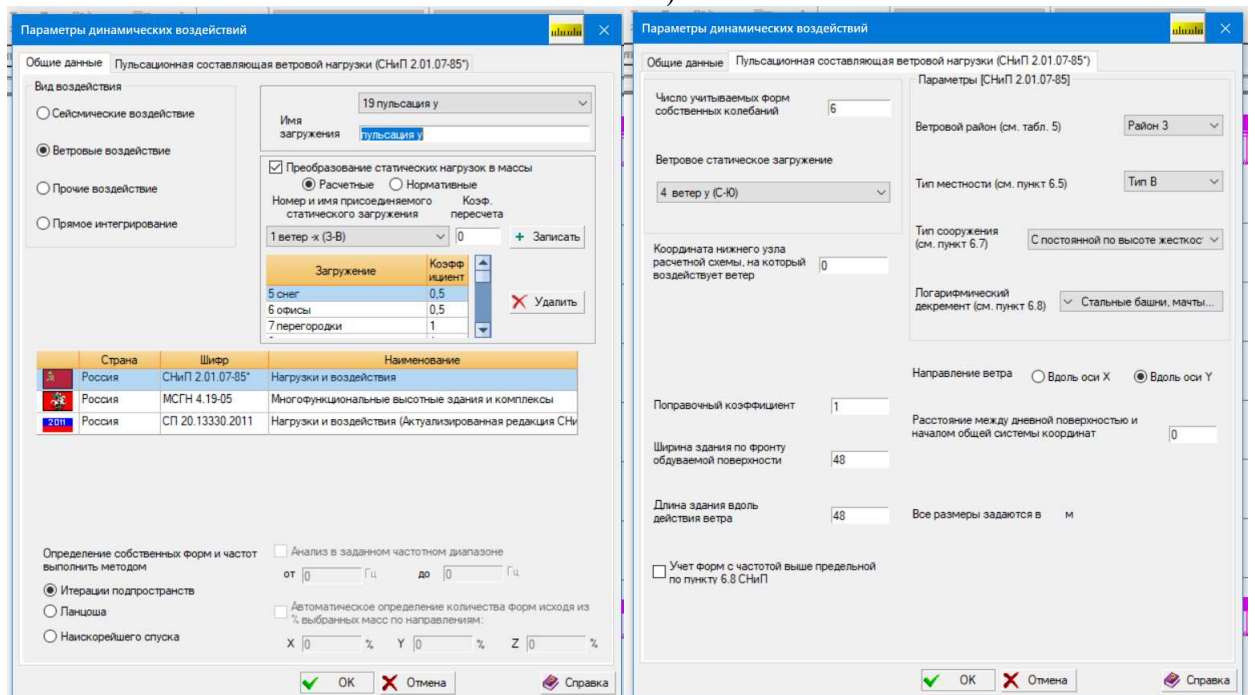


Рисунок 4.2 – Параметры задания пульсационной составляющей ветровой нагрузки (вдоль оси Y)

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

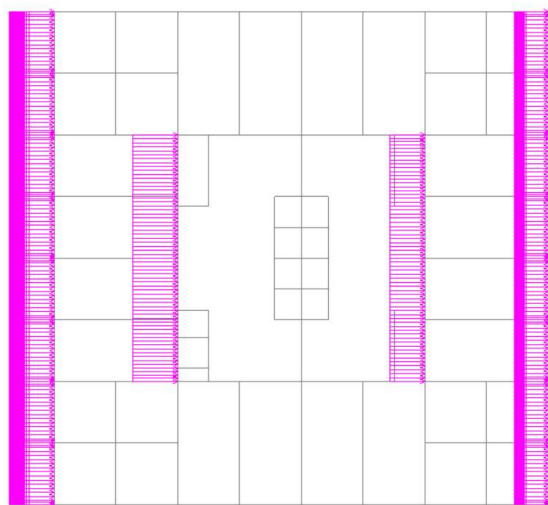


Рисунок 4.3 – Направление ветровой нагрузки с наветренной и подветренной стороны с З-В (вид сверху)

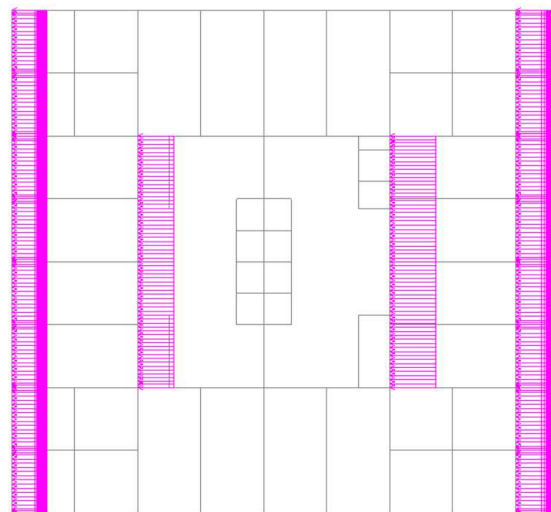
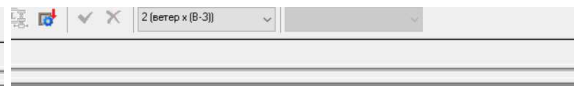


Рисунок 4.4 – Направление ветровой нагрузки с наветренной и подветренной стороны с В-З (вид сверху)

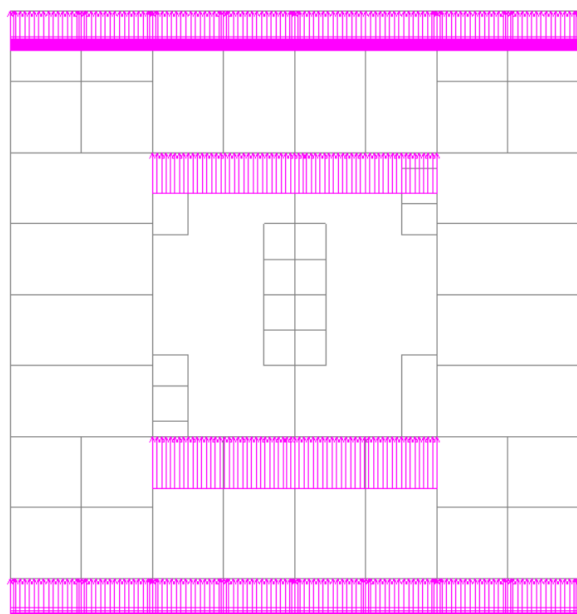


Рисунок 4.5 – Направление ветровой нагрузки с наветренной и подветренной стороны с Ю-С (вид сверху)

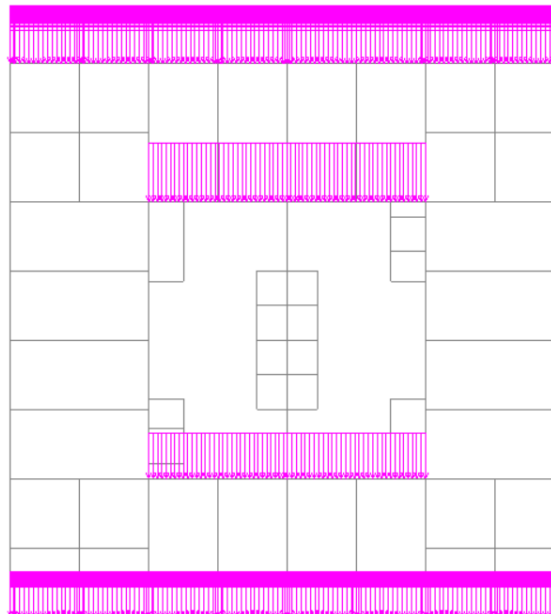
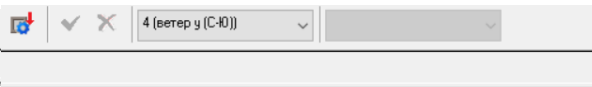


Рисунок 4.6 – Направление ветровой нагрузки с наветренной и подветренной стороны с С-Ю (вид сверху)

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

3.3.2 Снеговая нагрузка

Таблица 1– Задание снеговой нагрузки

Параметр	Значение	Единицы измерения
Нормативное значение снеговой нагрузки	1,6	кН/м ²
Тип местности	В - Городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м	-
Снеговой район	IV	-

Согласно [17], нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекции покрытия определяют по формуле:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g \quad (3.3)$$

где c_e - коэффициент учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов принимаемый расчете $c_e = 1$;

c_t - термический коэффициент, принимаемый $c_t = 1$;

μ - коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый $\mu = 1,1$;

S_g -нормативное значение веса снегового покрова на 1м² горизонтальной поверхности земли, принимаемый для III снегового района $S_g = 1,5$ [17].

$$S_0 = 1 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,6 = 1,76 \text{ Кн/м}^2$$

Для зданий с перепадом высот расчет снеговой нагрузки производится с учетом снегового мешка.

Проведем расчет снегового мешка:

Коэффициент перехода к снеговой нагрузке

$$\mu = 1 + \frac{1}{h} \cdot (m_1 \cdot l_1 + m_2 \cdot l_2); \quad (3.4)$$

$$\mu = 1 + \frac{1}{4} \cdot (0,4 \cdot 24 + 0,4 \cdot 12) = 4,6$$

Коэффициенты μ , принимаемые для расчетов, не должны превышать:

$$\frac{2h}{S_0} = \frac{2 \cdot 4}{1,6} = 5, \text{ где } S_0 = 1,6 \text{ кПа};$$

4 – если нижнее покрытие является покрытием здания а l_1 и $l_2 \leq 48\text{м}$;

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

6 – если нижнее покрытие является навесом или покрытием здания и l_1 и $l_2 > 72\text{м}$;

Промежуточные значения находятся по интерполяции для наибольшего значения l_1 или l_2 : значит $\mu = 4$.

Длину зоны повышенных снегоотложений следует принимать равной:

$$\text{При } \mu \leq \frac{2h}{s_0} = \frac{2 \cdot 4}{1,6} = 5, \quad b = 2h = 2 \cdot 4 = 8, \text{ но не более } 16\text{м};$$

$$\text{При } \mu > \frac{2h}{s_0} = \frac{2 \cdot 4}{1,6} = 5, \quad b = \frac{\mu - 1 + 2 \cdot m_2}{\frac{2 \cdot h}{s_0} - 1 + 2 \cdot m_2} \cdot 2h = \frac{4,6 - 1 + 2 \cdot 0,4}{\frac{2 \cdot 4}{1,6} - 1 + 2 \cdot 0,4} \cdot 2 \cdot 4 = 7,33$$

но не более $5h = 5 \cdot 4 = 20$ и не более 16м

Находим b по 1 формуле, следовательно длина снегового мешка $b = 8\text{м}$;
Полное расчетное значение снеговой нагрузки:

$$S_g \cdot \mu \cdot \gamma = 1,6 \cdot 4 \cdot 1,4 = 8,96 \text{ кПа} = 896 \text{ кг/м}^2,$$

Нормативное значение снеговой нагрузки:

$$S_g \cdot \mu = 1,6 \cdot 4 = 6,40 \text{ кПа} = 640 \text{ кг/м}^2,$$

Коэффициент μ_1 следует принимать:

$\mu_1 = 1 - 2 \cdot m_2 = 1 - 2 \cdot 0,4 = 0,20$ для покрытий с парапетами и без парапетов

При $l_2 \leq b$ ($12 > 8$)

$\mu_1 = 1 - 2 \cdot m_2 = 1 - 2 \cdot 0,4 = 0,20$ для покрытий без парапетов

При $\mu \leq \frac{2h}{s_0}$ ($4,6 < 5$) для покрытий с парапетами;

$$\mu_1 = \frac{l_2 - 0,5 \cdot \mu \cdot b}{l_2 - 0,5 \cdot b} = \frac{12 - 0,5 \cdot 4 \cdot 8}{12 - 0,5 \cdot 8} = -0,5, \text{ в остальных случаях, но не менее } 0,2;$$

Значит $\mu_1 = 0,2$

Расчетное значение нагрузки на участке μ_1 :

$$S_g \cdot \mu_1 \cdot \gamma = 1,6 \cdot 0,2 \cdot 1,4 = 0,45 \text{ кПа} = 44,8 \text{ кг/м}^2,$$

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

Нормативное значение нагрузки на участке μ_1 :

$$S_g \cdot \mu_1 = 1,6 \cdot 0,2 = 0,32 \text{ кПа} = 32 \text{ кг/м}^2,$$

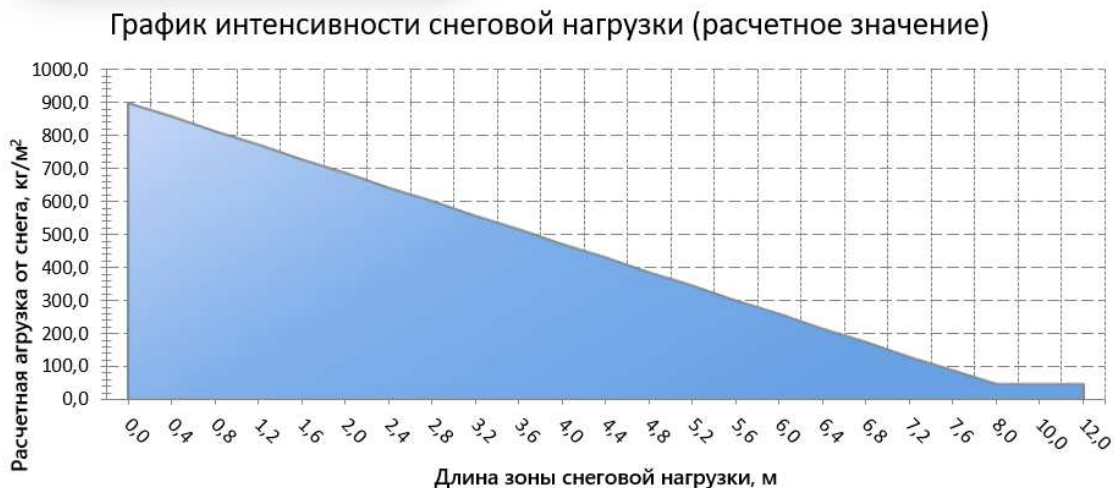


Рисунок 4.7 – График интенсивности снеговой нагрузки снегового мешка

3.3.3 Давление грунта

Давление на стену определяем по грунту, имеющему наибольшую мощность залегания.

В нашем случае принимаем насыпной грунт, песок пылеватый. [Приложение В таблица 1].

Характеристики грунта:

- Высота стены в грунте 4 м;
- Угол внутреннего трения грунта $\varphi = 29^\circ$;
- Удельный вес грунта $\gamma = 18 \text{ кН/м}^3$.

Определяем активное давление на подпорную стену на глубине Н по формуле [17]:

$$\sigma_H = \gamma \cdot H \cdot tg^2\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) \quad (3.5)$$

$$\sigma_H = 18 \cdot 4 \cdot tg^2\left(45^\circ - \frac{29}{2}\right) = 24,9 \text{ кН/м}^2.$$

Принимаем значение 25 кН/м^2 .

Давление на уровне земли:

$$\sigma_H = \gamma \cdot h \cdot tg^2\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) \quad (3.6)$$

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

$$\sigma_H = 18 \cdot 0,75 \cdot tg^2(45^\circ - \frac{29}{2}) = 4,68 \text{кН/м}^2.$$

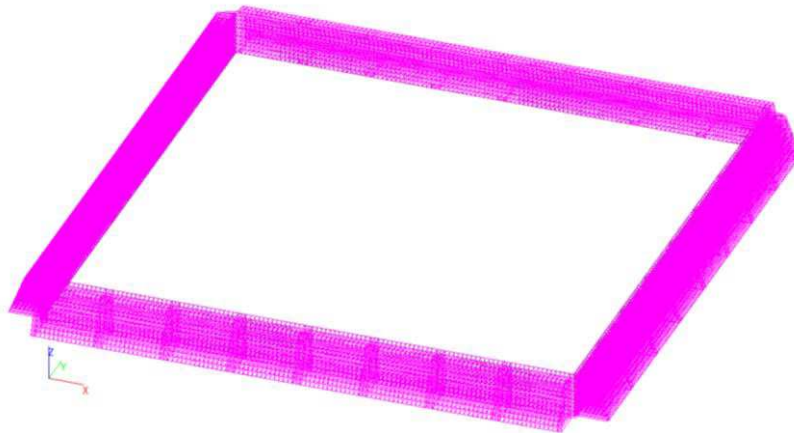


Рисунок 4.8 – Трапециевидная равномерно-распределенная нагрузка по поверхности стен подвала

Данное значение активного давления грунта прикладывается к схеме, как трапециевидная равномерно-распределенная нагрузка по поверхности стен подвала рис. 4.8.

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

3.4 Расчет модели здания в ПК SCAD Office 21.1

По материалам, представленным в архитектурном разделе и инженерно-геологическим условиям, было выполнено моделирование здания для определения деформаций и усилий, возникающих в несущих элементах.

Здание запроектировано в каркасно-монолитном исполнении. Расчетная схема здания представлена стержневыми конечными элементами 5 типа «пространственный стержень» и конечными элементами оболочки 44 типа.

Расчетная схема здания приведена на рис.4.9 - 4.11.

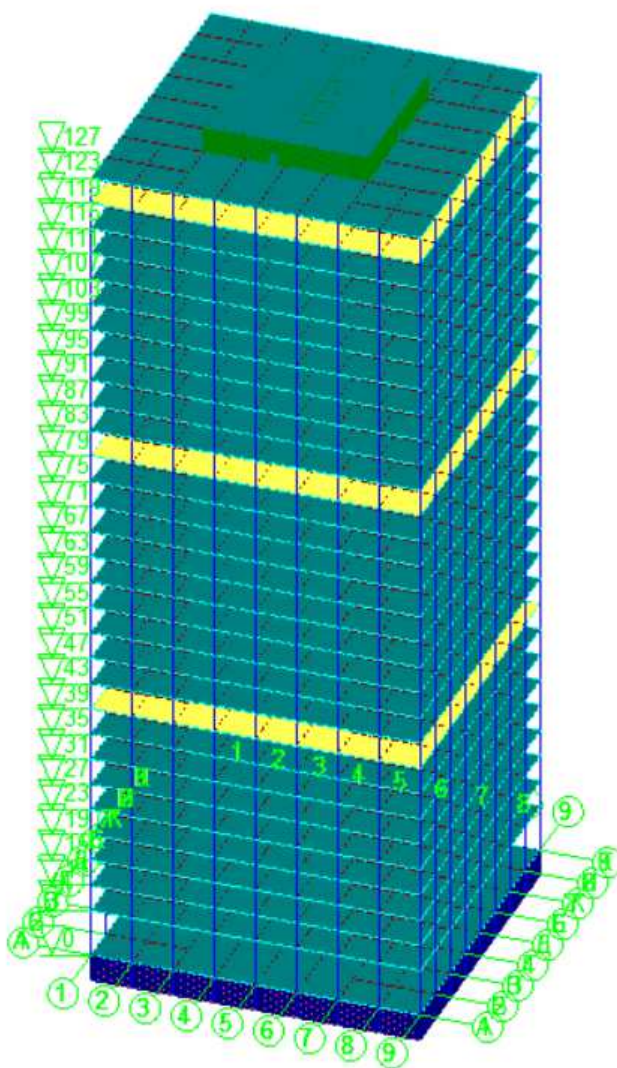


Рисунок 4.9 – Расчетная схема здания

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

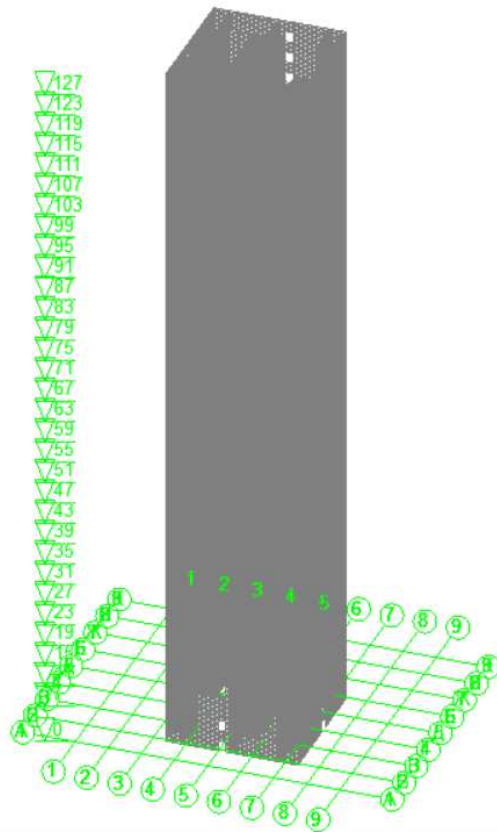


Рисунок 4.10 – Схема ядра жесткости

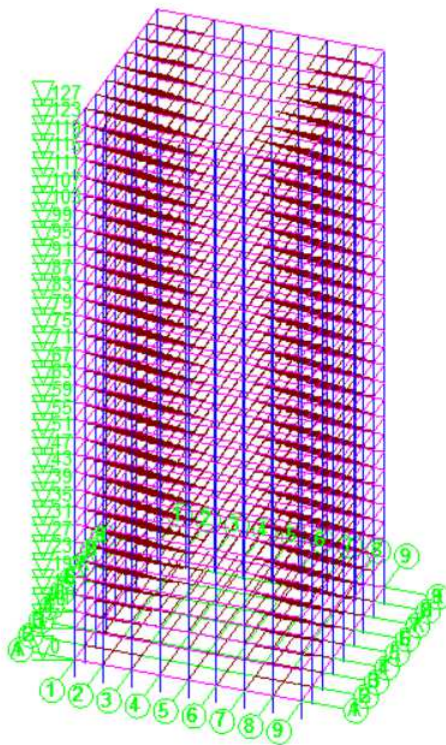


Рисунок 4.11 – Схема металлического каркаса

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

Максимальное ускорение на вершине здания не превышает максимально допустимого $a_{c,max} = 0,08 \text{ м/с}^2$.

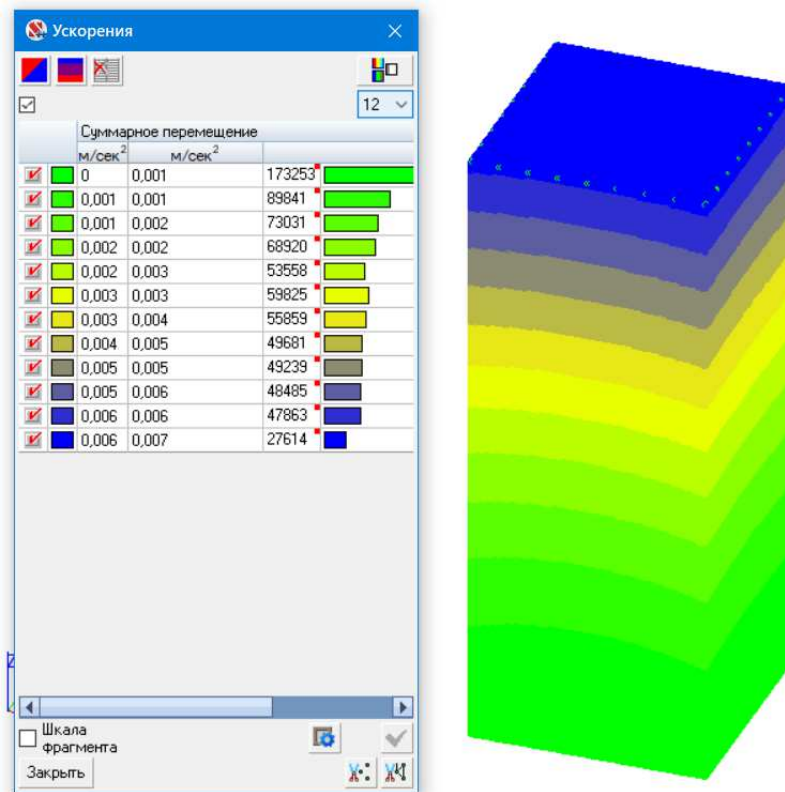


Рисунок 4.12 – Ускорение здания

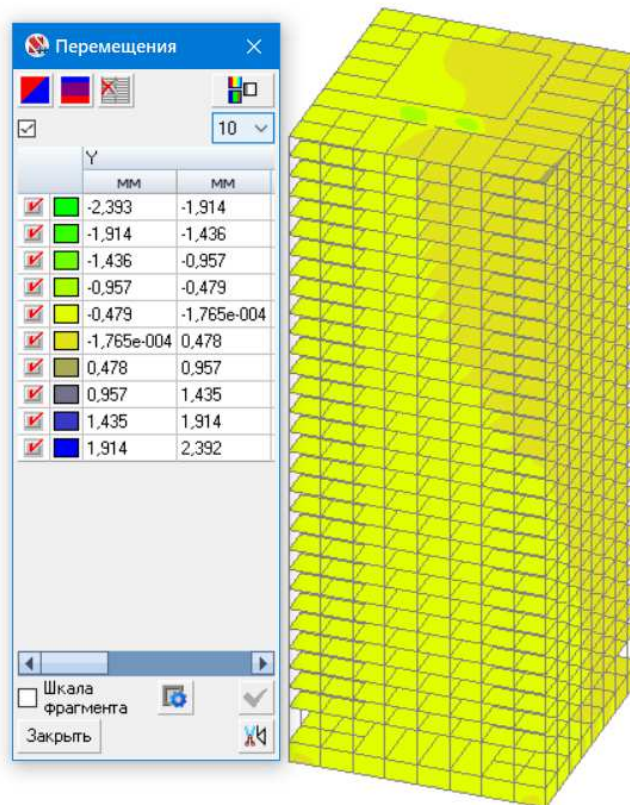


Рисунок 4.13 – Перемещение по оси Y

Перемещения			
X			
	мм	мм	
✓	-2,525	-2,038	169
✓	-2,038	-1,551	1404
✓	-1,551	-1,064	19254
✓	-1,064	-0,576	176784
✓	-0,576	-0,089	453281
✓	-0,089	0,398	201143
✓	0,398	0,885	11302
✓	0,885	1,372	2002
✓	1,372	1,859	504
✓	1,859	2,346	149

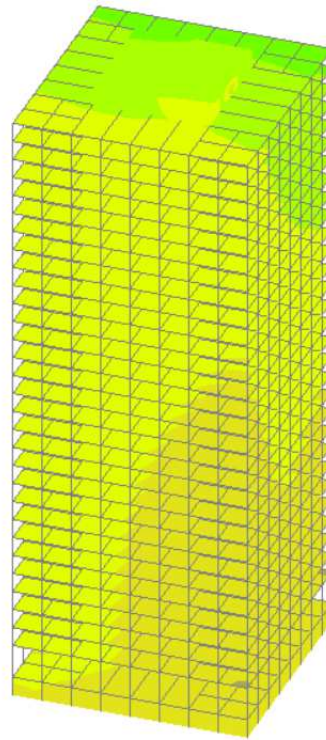


Рисунок 4.14 – Перемещение по оси X

Перемещения			
Z			
	мм	мм	
✓	-64,369	-57,932	4232
✓	-57,932	-51,495	35682
✓	-51,495	-45,058	118131
✓	-45,058	-38,621	85325
✓	-38,621	-32,184	75162
✓	-32,184	-25,747	70585
✓	-25,747	-19,311	128425
✓	-19,311	-12,874	180196
✓	-12,874	-6,437	101855
✓	-6,437	0	84145

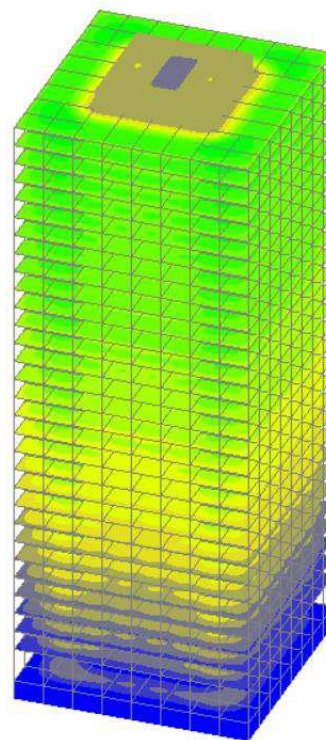


Рисунок 4.15 – Перемещение по оси Z

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

В результате выполнения статического расчета получены следующие максимальные значения деформаций:

- горизонтальная по оси X: 2,525 мм;
- горизонтальная по оси Y: 2,39 мм;
- вертикальная по оси Z: 19,04 мм.

Допустимые значения деформаций [20]:

- горизонтальные:

$$f = h / 500 = 127200 / 500 = 254,4 \text{ мм},$$

где h – высота здания от верха фундамента до оси ригеля покрытия.

- вертикальные:

$$f = l / 200 = 6000 / 200 = 30 \text{ мм}.$$

3.4.1 Расчет колонны первого этажа в осях А/1

Тип сечения колонны – труба стальная квадратная по ГОСТ 54157-2010 500x22.

Материал колонны – сталь С390 по ГОСТ 27772-88: группа конструкций 3;

Расчетные характеристики стали С390 – $R_y = 380 \text{ Н/мм}^2$ [20], прил. В, табл. В.5, $R_{tp} = 540 \text{ Н/мм}^2$, $R_s = 0,58 \cdot R_y = 220,4 \text{ Н/мм}^2$.

Из расчета в программном комплексе SCAD максимальная нагрузка на колонну:

$$N = 397,33 \text{ кН}, M_y = 2,68 \text{ кНм}, Q_y = 0,77 \text{ кН}$$

Геометрические длины колонны:

$$l_x = 700 \text{ см};$$

$$l_y = 700 \text{ см}.$$

Расчетные длины колонны:

$$l_{ef,x} = \mu_x \cdot l_x = 0,5 \cdot 700 = 350 \text{ см};$$

$$l_{ef,y} = \mu_y \cdot l_y = 0,5 \cdot 700 = 350 \text{ см};$$

Конструктивный расчет стержня колонны.

Основные характеристики сечения колонны:

Характеристика сечения – труба стальная квадратная по ГОСТ 54157-2010 500x22:

$$h = 50 \text{ см};$$

$$b = 50 \text{ см};$$

$$t = 2,2 \text{ см};$$

$$A = 172,25 \text{ см}^2;$$

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
						37
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$\begin{aligned}
 m &= 323,67 \text{ кг/м}; \\
 J_x &= J_y = 147691,02 \text{ см}^4; \\
 W_{x1} &= W_{x2} = W_{y1} = W_{y2} = 5907,641 \text{ см}^3; \\
 S_x &= 947,375 \text{ см}^3
 \end{aligned}$$

Проверочные расчеты:

1. Расчет на прочность [20].

Расчет на прочность внецентренно-сжатых элементов из стали с нормативным сопротивлением $R_{yn} \leq 440 \text{ Н/мм}^2$, не подвергающихся непосредственному воздействию динамических нагрузок, при напряжениях $\tau < 0,5R_s$ и $\sigma = \frac{N}{A_n} > 0,1R_y$ следует выполнять по формуле:

$$\left(\frac{N}{A_n \cdot R_y \cdot \gamma_c} \right)^n + \frac{M_y}{c_x \cdot W_{yn, \min} \cdot R_y \cdot \gamma_c} \leq 1, \quad (3.7)$$

где, c_x , n – коэффициенты для расчета элементов конструкций с учетом развития пластических деформаций, принимаем по [20], табл. Е1, $c_x = 1,07$, $n = 1,5$;

$$W_{yn, \min} = \min(W_{y1}; W_{y2}) = 5907,641 \text{ см}^3.$$

Изгиб – в одной из главных плоскостей.

Проверим условия выполнения расчета:

$$\tau = \frac{Q_y \cdot S_x}{J_x \cdot t} = \frac{0,77 \cdot 10^3 \cdot 947,375}{147691,02 \cdot 2,2 \cdot 10^2} = 0,07 \text{ Н/мм}^2 < 0,5R_s = 0,5 \cdot 133,4 = 110,2 \text{ Н/мм}^2$$

$$\sigma = \frac{N}{A_n} = \frac{397330}{17225} = 23,07 \text{ Н/мм}^2 < 0,1R_s = 0,1 \cdot 380 = 38 \text{ Н/мм}^2$$

$$\left(\frac{397330}{17225 \cdot 300 \cdot 0,95} \right)^{1,5} + \frac{2680000}{1,07 \cdot 5907641 \cdot 380 \cdot 0,95} = 0,064 \leq 1,$$

следовательно, условие выполняется.

1. Расчет на устойчивость [20].

Расчет на устойчивость внецентренно-сжатых элементов постоянного сечения в плоскости действия момента, совпадающей с плоскостью симметрии:

$$\sigma = \frac{N}{A_n \cdot \varphi_e} \leq R_y \cdot \gamma_c, \quad (3.8)$$

Где φ_e – коэффициент устойчивости при центральной сжатии, определяем по [20], табл.Д3, в зависимости от $\bar{\lambda}$ и приведенного относительного эксцентриситета;

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
						38
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$J_x = J_y = 147691,02 \text{ см}^4;$$

$$i_y = \sqrt{\frac{J_y}{A}} = \sqrt{\frac{147691,02}{172,25}} = 29,282 \text{ см};$$

$$\lambda_y = \frac{l_{ef,y}}{i_y} = \frac{350}{29,282} = 11,953$$

$$\bar{\lambda} = \lambda_y \cdot \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 11,953 \cdot \sqrt{\frac{380}{2,06 \cdot 10^5}} = 0,52 \text{ см};$$

Следовательно, значение $\varphi = 0,132$;

$$\sigma = \frac{397330}{17225 \cdot 0,132} = 174,75 \text{ Н/мм}^2 < R_y \cdot \gamma_c = 380 \cdot 0,95 = 361 \text{ Н/мм}^2$$

Условие выполняется.

3. Проверка по условию предельной гибкости сжатых элементов:

$$\alpha = \frac{N}{\varphi_e \cdot A \cdot R_y \cdot \gamma_c} < 1 \quad (3.9)$$

$$\alpha = \frac{397330}{0,132 \cdot 17225 \cdot 380 \cdot 0,95} = 0,484 < 1$$

Принимаем гибкость для проверки предельной гибкости $\lambda = \lambda_x = 11,953$

$$[\lambda] = 180 - 60 \cdot \alpha \quad (3.10)$$

$$[\lambda] = 180 - 60 \cdot 0,484 = 150,96.$$

$\lambda_y = 11,953 < [\lambda] = 150,96$ – условие выполняется.

3.4.2 Расчет балки по оси 5

Тип сечения балки – двутавр широкополочный по ГОСТ 26020-8350Ш4. Материал колонны – сталь С390 по ГОСТ 27772-88: группа конструкций 2;

Расчетные характеристики стали С390 – $R_y = 380 \text{ Н/мм}^2$ [20], прил. В, табл. В.5, $R_{un} = 540 \text{ Н/мм}^2$, $R_s = 0,58 \cdot R_y = 220,4 \text{ Н/мм}^2$.

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

Из расчета в программном комплексе SCAD максимальная нагрузка на балку:

$$N = 119,65 \text{ кН,}$$

$$M_y = 498,82 \text{ кНм,}$$

$$Q_y = 350,02 \text{ кН}$$

Характеристика сечения – двутавр широкополочный по ГОСТ 26020-83 50Ш4:

$$A = 221,7 \text{ см}^2;$$

$$J_x = J_y = 96150 \text{ см}^4;$$

$$W_{x1} = W_{x2} = W_{y1} = W_{y2} = 3838,0 \text{ см}^3;$$

$$S_x = 2173,0 \text{ см}^3;$$

$$t_w = 16,5 \text{ мм.}$$

1. Расчет на прочность

Расчет на прочность балок при действии момента в одной из главных плоскостей

$$\sigma = \frac{M_{max}}{W_{xn}} \leq R_y \cdot \gamma_c \quad (3.11)$$

$$\sigma = \frac{498820}{3838,0} = 129,96 \text{ МПа} \leq R_y \cdot \gamma_c = 361 \text{ МПа}$$

Проверка касательных напряжений:

$$\tau = \frac{Q \cdot S_x}{I_{x1} \cdot t_w} = \frac{350,02 \cdot 21730}{961500 \cdot 0,165} = 47,9 \text{ МПа} \leq R_y \cdot \gamma_c = 220,4 \text{ МПа}$$

2. Расчет на проверку жесткости балки

Прогиб балки:

$$f_{max} = \left(\frac{5}{48} \cdot M_{n0,max} \right) \cdot \frac{l_{г.б.}^2}{EI_x} \quad (3.12)$$

$$f_{max} = \left(\frac{5}{48} \cdot 49882 \right) \cdot \frac{12^2 \cdot 10^4}{2,06 \cdot 10^5 \cdot 10^{-1} \cdot 21830000} = 1,7 \text{ см.}$$

Предельный прогиб $f_u = \frac{l_{г.б.}}{200} = 6 \text{ см.}$

Прогиб не превышает предельный.

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

3.4.3 Конструирование узлов

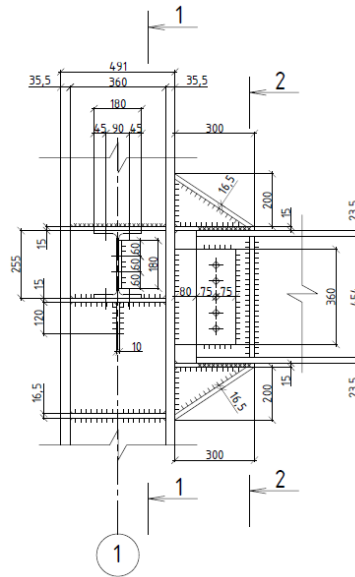


Рисунок 4.16 – Узел 6

Требуемая длина сварных швов, через которые передается усилие:
– при расчете по металлу шва [20]:

$$l_{w,min} = \frac{N}{\beta_f \cdot k_f \cdot R_{wf} \cdot \gamma_{wf} \cdot \gamma_c} \quad (3.13)$$

$$l_{w,min} = \frac{N}{0,7 \cdot 0,012 \cdot 200 \cdot 1 \cdot 0,95} = 350$$

– при расчете по металлу границы сплавления:

$$l_{w,min} = \frac{N}{\beta_z \cdot k_f \cdot R_{wf} \cdot \gamma_{wf} \cdot \gamma_c} \quad (3.14)$$

$$l_{w,min} = \frac{N}{1 \cdot 0,012 \cdot 200 \cdot 1 \cdot 0,95} = 355$$

где $\beta_f = 0,7$ и $\beta_z = 1$ – коэффициенты, принимаемые для полуавтоматической сварки.

Длину вертикальных швов принимаем 360 мм.

Толщину пластины назначаем $t_{pl} = 15$ мм,

Проверяем сварные швы по двум сечениям:

1) по металлу шва

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

$$\tau_{wf} \sqrt{\left(\frac{M}{W_{wf}}\right)^2 + \left(\frac{R_{БН}}{A_{wf}}\right)^2} \leq R_{wf} \cdot \gamma_{wf} \cdot \gamma_c \quad (3.15)$$

$$W_{wf} = \frac{2\beta_f \cdot k_f \cdot l_w^2}{6} \quad (3.16)$$

$$l_w = l - 1 \text{ см}$$

Принимаем ручную сварку. Электроды толстообмазочные. Тип электродов Э50 по ГОСТ 9467-75*.

$$W_{wf} = \frac{2 \cdot 0,7 \cdot 1 \cdot (36-1)^2}{6} = 285,83 \text{ см}^2$$

$$A_{wf} = 2 \cdot \beta_f \cdot k_f \cdot l_w = 2 \cdot 0,7 \cdot 1 \cdot (36-1) = 49 \text{ см}^2$$

$$\tau_{wf} \sqrt{\left(\frac{-287}{285,83}\right)^2 + \left(\frac{-248,2}{49}\right)^2} = 5,1 \leq 22 \text{ кН/см}^2$$

2) по металлу границы сплавления

$$W_{wz} = \frac{2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot (36-1)^2}{6} = 408,33 \text{ см}^2$$

$$A_{wf} = 2 \cdot \beta_z \cdot k_f \cdot l_w = 2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot (36-1) = 70 \text{ см}^2$$

$$\tau_{wf} \sqrt{\left(\frac{-287}{408,33}\right)^2 + \left(\frac{-248,2}{70}\right)^2} = 3,61 \leq 22 \text{ кН/см}^2$$

Определим длину швов, соединяющих пластину и балку:

$$N = \frac{M}{L} = \frac{M}{L} = 80 \text{ кН}$$

Требуемая длина сварных швов, через которые передается усилие:
– при расчете по металлу шва

$$l_{w,min} = \frac{N}{0,7 \cdot 0,012 \cdot 200 \cdot 1 \cdot 0,95} = 209$$

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
						42
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

– при расчете по металлу границы сплавления

$$l_{w,min} = \frac{N}{1 \cdot 0,012 \cdot 200 \cdot 1 \cdot 0,95} = 305$$

Длину шва принимаем 300 мм.

Расчет болтового соединения [20].

Класс прочности болтов при работе на растяжение или срез примем 10,9. Марка стали 40х. Болты М24 для соединения деталей толщиной не более 100 мм. Предварительно примем 5 болтов.

$$R_{bt} = 561 \text{Н/мм}^2$$

$$R_{bs} = 416 \text{Н/мм}^2$$

$$R_{bp} = 580 \text{Н/мм}^2$$

$$A_{bn} = 3,53 \text{ см}^2$$

$$A_b = 4,52 \text{ см}^2$$

$$n_s = 1$$

Расчет болтового соединения на растяжение

$$N_{bt} = R_{bt} \cdot A_{bn} \cdot \gamma_c, \quad (3.17)$$

где N_{bt} — несущая способность одного болта на растяжение;

R_{bt} — расчетное сопротивление болта на растяжение;

A_{bn} — площадь поперечного сечения нетто (принимается согласно таблице Г.9 [20]);

γ_c — коэффициент условия работы, принимаемый согласно таблице 1 [20].

$$N_{bt} = 561000000 \cdot 0,000353 \cdot 1 = 198033 \text{Н} = 198,033 \text{кН}$$

Расчет болтового соединения на срез

Если соединение работает на срез, то необходимо проверить 2 условия:
– расчет на срез [20]:

$$N_{bs} = R_{bs} \cdot A_b \cdot n_s \cdot \gamma_b \cdot \gamma_c, \quad (3.18)$$

где N_{bs} — несущая способность одного болта на срез;

R_{bs} — расчетное сопротивление болта на срез;

A_b — площадь сечения болта брутто (принимается согласно таблице Г.9 [20]);

n_s — число срезов одного болта (если болт соединяет 2-е пластины, то число срезов равно одному, если 3-и, то 2-а и т.д.);

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

γ_b — коэффициент условия работы болтового соединения, принимаемый согласно таблице 41 [20] (но не больше 1.0);

γ_c — коэффициент условия работы, принимаемый согласно таблице 1 [20].

$$N_{bs} = 416000000 \cdot 0,000452 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 188032\text{Н} = 188,03\text{кН}$$

– расчет на смятие:

$$N_{bp} = 58000 \cdot 18 \cdot 10^{-2} \cdot 0,04 \cdot 1 \cdot 1 = 417,6 \text{ кН} \quad (3.19)$$

где N_{bp} — несущая способность одного болта на смятие;

R_{bp} — расчетное сопротивление болта на смятие;

d_b — наружный диаметр стрежня болта;

Σt — наименьшая суммарная толщина соединяемых элементов, сминаемых в одном направлении (если болт соединяет 2-е пластины, то принимается толщина одной самой тонкой пластины, если болт соединяет 3 пластины, то считается сумма толщин для пластин, которые передают нагрузку в одном направлении и сравнивается с толщиной пластины, передающей нагрузку в другом направлении и берется наименьшее значение);

γ_b — коэффициент условия работы болтового соединения, принимаемый согласно таблице 41 [20] (но не больше 1.0)

γ_c — коэффициент условия работы, принимаемый согласно таблице [20].

$$N_{bp} = R_{bp} \cdot d_b \cdot \Sigma t \cdot \gamma_b \cdot \gamma_c$$

Проверка соединения, работающего на срез и растяжение

$$\sqrt{\left(\frac{N_s}{N_{bs}}\right)^2 + \left(\frac{N_t}{N_{bt}}\right)^2} \leq 1 \quad (3.20)$$

где N_s, N_t — усилия, действующие на болт, срезающие и растягивающие соответственно;

N_{bs}, N_{bt} — расчетные усилия, определяемые по формулам 186 и 188 СП 16.13330.2017.

$$\sqrt{\left(\frac{81,0}{188,03}\right)^2 + \left(\frac{66,7}{198,033}\right)^2} = 0,6 \leq 1$$

Проверка выполнена. Условие выполняется.

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

4 Фундаменты

4.1 Исходные данные. Анализ инженерно-геологических данных и оценка грунтовых условий

Свайный ростверк проектируется под угловую колонну и монолитное ядро жесткости здания.

Анализ инженерно-геологических данных начинается с построения колонки и определения недостающих физико-механических характеристик грунта [27]. Анализ представлен в приложении В таблица В.1.

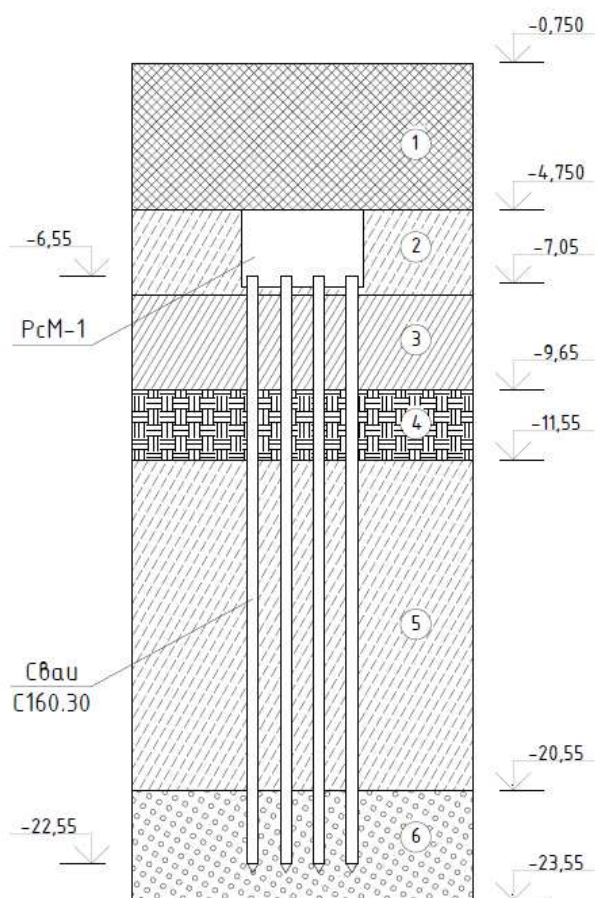


Рисунок 4.1 – Инженерно-геологическая колонка.

- 1 - Насыпной грунт, песок пылеватый;
- 2 - Супесь текучая, среднезаторфованная;
- 3 - Суглинок пылеватый, текучепластичный;
- 4 - Торф;
- 5 - Супесь текучая, илистая;
- 6 - Галечниковый грунт с песчаным заполнителем насыщенный водой.

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

4.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок производится с учетом требований [17] в программном комплексе SCAD Office 21.

Для проектируемого фундамента нагрузки на верхнем обресе составляют:

$$N=10120 \text{ кН};$$

$$M=188,14 \text{ кН};$$

$$Q= 259,98 \text{ кН}\cdot\text{м}.$$

4.2.1 Проектирование забивных свай под наружные колонны каркаса. Выбор длины свай

Используем в качестве несущего слоя ИГЭ-6 Галечниковый грунт с песчаным заполнителем насыщенный водой, залегающий на отметках от -23,55 до -20,55 м.

Принимаем сваи железобетонные сечением 300x300 мм, длиной 16 м, отметка низа конца составит -22,55 м.

Марка свай С160.30.

4.2.2 Несущая способность свай по грунту

Так как свая опирается нижним концом на несжимаемый галечниковый грунт, то расчет ведем как для свай-стойки:

$$F_d = \gamma_c \cdot \gamma_{cR} \cdot R \cdot A, \quad (4.1)$$

где $\gamma_c = \gamma_{cR} = 1$ (для забивных свай);

γ_c – коэффициент условия работы свай в грунте;

γ_{cR} – коэффициент условия работы грунта под нижним концом свай;

$A = 0,3 \cdot 0,3 = 0,09 \text{ м}^2$ – площадь поперечного сечения свай;

$R = 20000 \text{ кН}$ – расчетное сопротивление грунта под нижним концом свай (определено по «Методике оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов с пылеватым и глинистым заполнителем и пылеватых и глинистых грунтов с крупнообломочными включениями. ДальНИИС»).

$$F_d = \gamma_c \cdot \gamma_{cR} \cdot R \cdot A = 1 \cdot 1 \cdot 20000 \cdot 0,09 = 1800 \text{ кН}$$

Допускаемая нагрузка на сваю согласно расчету составит:

$$N_{св} = \frac{F_d}{\gamma_k}, \quad (4.2)$$

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

Где $F_d = 1800$ кН – несущая способность свай;

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

$$N_{св} = \frac{1800}{1,4} = 1285,7 \text{ кН.}$$

В практике проектирования с учётом возможного ухудшения свойств грунтов принято ограничивать допускаемую нагрузку свай, опёртых на крупно-обломочные грунты до 800 кН [28].

4.2.3 Определение числа свай в фундаменте. Конструирование ростверка

$$n = \frac{N}{\frac{F_d}{\gamma_k} - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{ср} - 1,1 \cdot 10 \cdot g_{св}}, \quad (4.3)$$

где $N = 11186,98$ кН – нагрузка на обресе ростверка;

$\frac{F_d}{\gamma_k} = 800$ кН – допускаемая нагрузка на сваю;

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

$d_p = 6,1$ м – глубина заложения ростверка;

$\gamma_{ср} = 20$ кН/м³ – усредненный удельный вес ростверка и грунта на его обрезах;

$g_{св}$ – масса свай, т.

$$n = \frac{10120}{800 - 0,9 \cdot 6,1 \cdot 20 - 1,1 \cdot 10 \cdot 3,66} = 15,57, \text{ принимаем } 16 \text{ свай.}$$

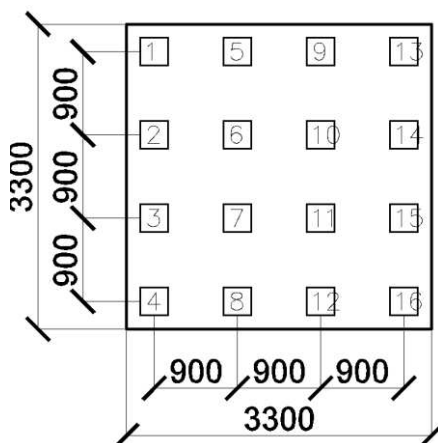


Рисунок 4.2 – План размещения свай в кусте.

Размеры ростверка в плане 3,3 x 3,3 м.

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

4.2.4 Расчет свайного фундамента по несущей способности

Свайный куст рассчитываем на нагрузки, действующие по подошве ростверка. Поэтому все нагрузки приводятся к центру ростверка (продольной оси колонны) в уровне подошвы.

Приведение нагрузок к подошве ростверка осуществляется следующим образом (расчет ведем по первой группе предельных состояний):

$$N = N_k + N_{cm} + N_p, \quad (4.4)$$

где N_p – нагрузка от ростверка;

$$M = M_k + Q_k \cdot (d_p - 0,15) - N_{cm} \cdot a; \quad (4.5)$$

$$Q = Q_k; \quad (4.6)$$

$$N_p = 1,1 \cdot \gamma_{cp} \cdot b_p \cdot l_p \cdot d_p = 1,1 \cdot 20 \cdot 3,3 \cdot 3,3 \cdot 6,1 = 1461,43 \text{ кН};$$

$$N = N_k + N_p = 10120 + 1461,43 = 11581,43 \text{ кН};$$

$$M = M_k + Q_k \cdot (d_p - 0,15) = 254 + 188 \cdot (6,1 - 0,15) = 1372,6 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$Q = Q_k = 188 \text{ кН}.$$

4.2.5 Определение нагрузок на сваю

Основным критерием проектирования свайных фундаментов является условие:

$$N_{CB} \leq \frac{F_d}{\gamma_k}, \quad (4.7)$$

а при наличии моментов от ветровых и крановых нагрузок дополнительно:

$$N_{CB}^{кр} \leq 1,2 \cdot \frac{F_d}{\gamma_k},$$

$$N_{CB}^{кр} \geq 0,$$

где - $N_{CB}^{кр}$ нагрузка на сваю крайнего ряда.

Нагрузка на сваю $N_{CB}^{кр}$ при действии моментов в одном направлении:

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

$$N_{CB} = \frac{N_l}{n} + \frac{M_x \cdot y}{\sum(y_i)^2}, \quad (4.8)$$

где y – расстояние от оси свайного куста до оси сваи, в которой определяется усилие, м;

y_i – расстояние от оси куста до оси каждой сваи, м.

Рассмотрим наиболее нагруженные (крайние; при учете действия изгибающего момента) сваи. Определим в них усилия:

$$N_{CB} = \frac{N_l}{n} + \frac{M_x \cdot y}{\sum(y_i)^2} < 1,2 \cdot \frac{F_d}{\gamma_k}$$

$$N_{CB} = \frac{N_l}{n} + \frac{M_x \cdot y}{\sum(y_i)^2} < 1,2 \cdot \frac{F_d}{\gamma_k}$$

$$N_{1,2,3,4} = \frac{11581,43}{16} + \frac{1372,6 \cdot 1,2}{8 \cdot 0,75^2 + 8 \cdot 1,2^2} = 826,64 \text{ кН} < 1,2 \cdot \frac{F_d}{\gamma_k} = 1,2 \cdot 800 =$$

= 960 кН (условие выполняется)

$$N_{5,6,7,8} = \frac{11725,98}{16} + \frac{1372,6 \cdot 0,75}{8 \cdot 0,75^2 + 8 \cdot 1,2^2} = 788 \text{ кН} < \frac{F_d}{\gamma_k} = 800 \text{ кН}$$

Все условия выполняются. Сваи обладают достаточной прочностью.

4.2.6 Расчет железобетонного ростверка на продавливание колонной.

Размеры подколонника в плане назначаем модульными – для стальной колонны сечением 500x500 мм с опорной плитой 900x900 мм рационально принять фундамент без ступеней. Размер фундамента 3,3x3,3 м.

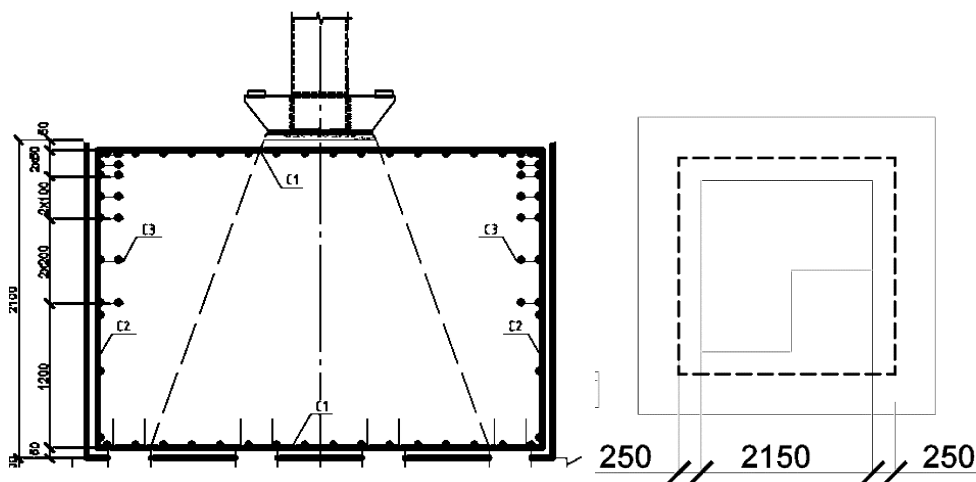


Рисунок 4.3 – Схема работы ростверка на продавливание колонной.

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

Проверка осуществляется по формуле:

$$F \leq \frac{2R_{bt} \cdot h_{op}}{a} \cdot \left[\frac{h_{op}}{c_1} \cdot (b_c + c_2) + \frac{h_{op}}{c_2} \cdot (l_c + c_1) \right], \quad (4.9)$$

где F – расчетная продавливающая сила, кН, равная удвоенной сумме нагрузок на сваи, расположенные с одной более нагруженной стороны от оси колонны и находящиеся вне нижнего основания пирамиды продавливания;

R_{bt} – расчетное сопротивление бетона растяжению, кПа;

h_{op} – рабочая высота сечения ростверка, м, принимается равной от дна стакана до плоскости рабочей арматуры плитной части;

a – коэффициент, учитывающий частичную передачу продольной силы N через стенки стакана;

c_1, c_2 – расстояние от граней колонны до граней основания пирамиды продавливания, м, принимаются не более h_{op} и не менее $0,4h_{op}$;

b_c, l_c – размеры сечения колонны.

Продавливающая сила F определяется как удвоенная сумма усилий в сваях с более нагруженной стороной ростверка:

$$F = 2 \sum N_{св} = 2 \cdot (4 \cdot 826,64 + 4 \cdot 788) = 12917,12 \text{ кН}$$

Класс бетона ростверка принимаем:

V25с $R_{bt} = 1050$ кПа;

h_{op} – рабочая высота плиты, 2,05 м;

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 $h_{op} = 2050$ мм и не менее $0,4h_{op} = 820$ мм), соответственно 820 мм и 820 мм.

Значение коэффициента a принимаем: 0,85

Значение $c_1 = 0,82$ м; $c_2 = 0,82$ м; $b_c = l_c = 2,15$ м.

Подставляя значения в формулу 4.10 получаем :

$$12917,12 < \frac{2 \cdot 1050 \cdot 2,05}{0,85} \cdot \left[\frac{2,1}{0,82} \cdot (2,15 + 0,82) + \frac{2,1}{0,82} \cdot (2,15 + 0,82) \right] = 77045,3 \text{ кН}$$

Условие удовлетворяется.

4.2.7 Расчет анкерных болтов

Исходные данные для расчета:

- номинальный диаметр анкерных болтов 42 мм.

- количество болтов на один ростверк 4 шт.

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

Соответственно на одну стойку приходится:

$$N = \frac{1012}{4} = 253 \text{ т}$$

$$M = \frac{25,4}{10} = 2,54 \text{ тм}$$

Вырывающая нагрузка на один болт:

$$N_{\text{выр}} = \frac{M}{(y \cdot n)} = \frac{254}{(0,45 \cdot 4)} = 141,1 \text{ кН,}$$

где $y=0,45$ – расстояние до центра опоры; n – количество болтов.

Площадь поперечного сечения болтов (по резьбе) должна определяться из условия прочности по формуле:

$$A_{sa} = \frac{k_0 \cdot P}{R_{ba}}, \quad (4.10)$$

где $k_0 = 1,05$ для статических нагрузок,

$R_{ba} = 180$ МПа для болтов диаметром 36-56мм из стали 09Г2С; P – расчетная нагрузка, действующая на болт.

$$A_{sa} = \frac{1,05 \cdot 141,1}{180000} = 0,00082$$

Примем анкерные болты М42 с номинальным диаметром 42мм и площадью сечения $0,00112 \text{ м}^2 > 0,00082 \text{ м}^2$.

Для марки стали болтов 09Г2С минимальную глубину заделки H_0 следует определять по формуле:

$$H_0 \geq H \cdot m_1 \cdot m_2, \quad (4.11)$$

где $H=20 d$;

d – номинальный диаметр анкерного болта;

m_1 — отношение расчетного сопротивления растяжению бетона класса В12,5 к расчетному сопротивлению бетона принятого класса;

m_2 — отношение расчетного сопротивления растяжению металла болтов принятой марки стали к расчетному сопротивлению растяжению стали марки ВСтЗкп2.

$$H_0 \geq 20 \cdot 42 \cdot \frac{0,66}{1,05} \cdot \frac{145}{180} = 425 \text{ мм}$$

Принимаем болты анкерные БОЛТ 1.1.М42х2000 09Г2С-2 по ГОСТ 24379.1-2012.

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

Болты должны быть затянуты на величину предварительной затяжки F , которая для статических нагрузок должна приниматься равной: $f = 0,75 P$, где P — расчетная нагрузка, действующая на болт.

$$F = 0,75 \cdot 141,1 = 105,8 \text{ кН}$$

4.2.8 Расчет железобетонного ростверка на изгиб

Расчет плиты ростверка на изгиб и определение сечения арматуры производится таким же образом, как и для столбчатого фундамента, с той разницей, что к плите ростверка прикладывается не распределенная, а сосредоточенная нагрузка в местах опирания на сваи.

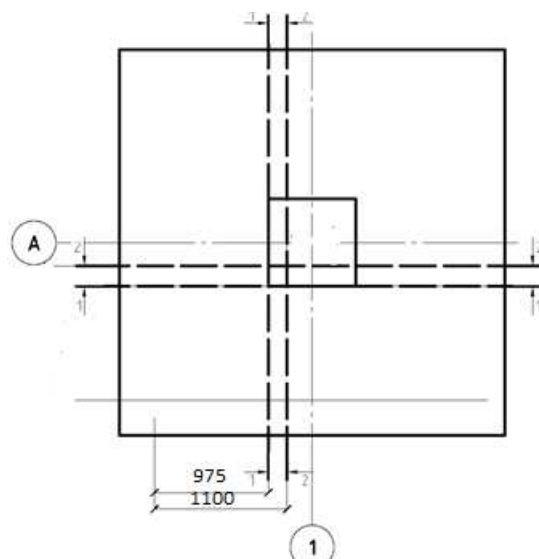


Рисунок 4.4 – Схема работы ростверка на изгиб.

Моменты в сечениях ростверка определяются по формулам:

$$M_{xi} = N_{сви} \cdot x_i, \quad (4.12)$$

$$M_{yi} = N_{сви} \cdot y_i, \quad (4.13)$$

где $N_{сви}$ — расчетная нагрузка на сваю, кН;

x_i, y_i — расстояние от центра каждой сваи в пределах изгибаемой консоли до рассматриваемого сечения, м.

Тогда:

$$M_{1-1} = 4 \cdot 826,64 \cdot 0,975 = 3223,89 \text{ кН}\cdot\text{м};$$

$$M_{2-2} = 4 \cdot 826,64 \cdot 1,100 = 3637,21 \text{ кН}\cdot\text{м};$$

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

$$M_{1-1'} = (2 \cdot 826,64 + 2 \cdot 788) \cdot 0,975 = 3148,54 \text{ кН}\cdot\text{м};$$

$$M_{2-2'} = (2 \cdot 826,64 + 2 \cdot 788) \cdot 1,1100 = 3552,20 \text{ кН}\cdot\text{м};$$

Расчет сечения арматуры сводим в таблицу, рассчитывая коэффициент:

$$a_m = \frac{M_i}{b_i \cdot h_{oi}^2 \cdot R_b}, \quad (4.14)$$

где $R_b=14500$ кПа для бетона класса В25.

$$A_{Si} = \frac{M_i}{\xi \cdot h_{oi} \cdot R_s}. \quad (4.15)$$

Таблица 4.2 – Расчет сечения арматуры.

Сечение	Момент, кН·м	a_m	ξ	h_{oi}	A_s
1-1	3223,89	0,012	0,994	2,05	4,44
2-2	3637,21	0,015	0,992	2,05	4,9
1'-1'	3148,54	0,013	0,994	2,05	4,23
2'-2'	3552,20	0,015	0,992	2,05	4,78

Принимаем арматуру нижней сетки С-1 в одном направлении $16\text{Ø}25$ А400 с площадью $A_s = 4,91 \text{ см}^2 > 4,9 \text{ см}^2$, в другом направлении аналогично $16\text{Ø}25$ А400 с площадью $A_s = 4,91 \text{ см}^2 > 4,78 \text{ см}^2$

4.2.9 Подбор сваебойного оборудования

Для забивки свай выбираем штанговый дизель-молот. Минимальное отношение m_4/m_2 должно быть не менее 1,25. Принимаем штанговый дизель-молот СП-7 ($m_4 = 3$ т, $E_d = 28,8$ кДж, $m_1 = 4,7$ т, $m_2 = 1,83$ т, $m_3 = 0,2$ т). Несущая способность сваи $F_d = 800$ кН. Отказ определяем по формуле:

$$F_d = 1,4 \cdot 800 = 1120 \text{ кН}$$

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d \cdot (F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0,2 \cdot (m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{28,8 \cdot 1500 \cdot 0,09}{1120 \cdot (1120 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{4,7 + 0,2 \cdot (3,66 + 0,2)}{4,7 + 1,83 + 0,2} =$$

$$= 0,0022 \text{ м.}$$

Отказ находится в рекомендуемых пределах, молот выбран правильно.

4.3 Проектирование забивных свай под ядро жесткости

Расчет прочности забивной сваи по грунту и расчет отказа производится аналогично п.2.

Нагрузки, действующие на ядро жесткости на верхнем обресе составляют:

$$N = 435,5 \text{ т/м};$$

$$M = 0,44 \text{ т}\cdot\text{м/м};$$

$$Q = 1,86 \text{ т/м}.$$

Общая площадь опирания ядра ростверка: 28,8 м². Таким образом общая нагрузка от ядра жесткости на фундамент составит:

$$N = 12542,4 \text{ т};$$

$$Q = 53,56 \text{ т}.$$

4.3.1 Определение числа свай в фундаменте. Конструирование ростверка

Количество свай в кусте n определяем, исходя из условия, приравнивая расчетную нагрузку на сваю от здания к принятой допускаемой нагрузке на сваю [29]:

$$n = \frac{N}{\frac{F_d}{\gamma_k} - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp} - 1,1 \cdot 10 \cdot g_{cb}} = \frac{125424}{800 - 0,9 \cdot 5,2 \cdot 20 - 1,1 \cdot 10 \cdot 3,66} = 188,28$$

Количество свай на пог. м:

$$n = \frac{188,28}{28,8} = 6,53$$

Принимаем не менее 7 свай на пог. м. ядра жесткости здания.

Размеры ростверка РсМ-1 в плане 3,3 х 3,3 м.

Ширина ростверка РлМ-1 в плане 6 м.

4.3.2 Расчет свайного фундамента по несущей способности

Свайный куст рассчитываем на нагрузки, действующие по подошве ростверка. Поэтому все нагрузки приводятся к центру ростверка (продольной оси колонны) в уровне подошвы [28].

Приведение нагрузок к подошве ростверка осуществляется следующим образом (расчет ведем по первой группе предельных состояний):

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

$$N = N_k + N_{cm} + N_p, \quad (4.16)$$

где N_p – нагрузка от ростверка;

$$N_p = 1,1 \cdot \gamma_{cp} \cdot b_p \cdot l_p \cdot d_p = 1,1 \cdot 25 \cdot 6 \cdot 1 \cdot 5,2 = 858 \text{ кН};$$

$$N = N_k + N_p = 4355 + 848 = 5213 \text{ кН};$$

4.3.4 Определение нагрузок на сваю

Основным критерием проектирования свайных фундаментов является условие:

$$N_{CB} \leq \frac{F_d}{\gamma_k}, \quad (4.17)$$

а при наличии моментов от ветровых и крановых нагрузок дополнительно:

$$N_{CB}^{кр} \leq 1,2 \cdot \frac{F_d}{\gamma_k},$$

$$N_{CB}^{кр} \geq 0,$$

где $N_{CB}^{кр}$ – нагрузка на сваю крайнего ряда.

Нагрузка на сваю $N_{CB}^{кр}$ при действии моментов в одном направлении:

$$N_{CB} = \frac{N_l}{n}, \quad (4.18)$$

где u – расстояние от оси свайного куста до оси сваи, в которой определяется усилие, м;

u_i – расстояние от оси куста до оси каждой сваи, м.

Рассмотрим наиболее нагруженные (крайние; при учете действия изгибающего момента) сваи. Определим в них усилия:

$$N_{CB} = \frac{N_l}{n} < 1,2 \cdot \frac{F_d}{\gamma_k}$$

$$N_{1-7} = \frac{5213}{7} = 744,71 < \frac{F_d}{\gamma_k} = 800 \text{ кН}$$

Все условия выполняются. Сваи обладают достаточной прочностью.

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

5 Технологическая карта на устройство монолитных перекрытий зданий по стальному профилированному настилу

5.1 Область применения

Технологическая карта разработана на устройство монолитного перекрытия с применением стального профилированного настила для здания общественного назначения. Карта содержит организационно-технологические и технические решения на устройство монолитных перекрытий зданий по стальному профилированному настилу, применение которых должно способствовать ускорению работ, уменьшению затрат труда и повышению качества монолитных перекрытий.

Стальной проф настил используется в качестве несъемной опалубки. В данном случае используется профнастил в соответствии с ГОСТ 24045-2016 «Профили стальные листовые гнутые с трапециевидными гофрами для строительства. Технические условия».

Армирование осуществляется арматурными каркасами и сетками, соответствующими требованиям ГОСТов, из стали класса А-500С, В-I.

Стальной проф настил оцинкован, это обеспечивает его коррозионную стойкость.

Основные технические параметры стального проф. настила НП35-1000-0,8 СтЗпц Ц1Ц1/ГОСТ 24045-2016 представлены в таблице 5.1:

Таблица 5.1 – Предельные отклонения размеров типов профилей

Параметр	Значение
Толщина листа, δ	0,9 мм
Высота профиля, h	35 мм
Расстояние между соседними гофрами, S	200 мм
Ширина листа, L	1060 мм
Масса 1 м длины, m	11,1 кг

Для бетонирования перекрытия применяется тяжелая бетонная смесь классом по прочности на сжатие В30. Подача и распределение бетонной смеси предусматривается при помощи стационарного бетононасоса 2109HD фирмы «Путцмайстер». Основные технические характеристики бетононасоса:

Макс. объем подачи - 95/57 м³/ч;

Макс. давление подачи - 91/152 бар;

Макс. фракция бетона - 40 мм;

Диаметр цилиндра - 200 мм;

Мощность двигателя - 200 кВт;

Габаритные размеры (Д x Ш x В) - 6825x1986x2500 мм;

Вес - 6300 кг;

Высота подачи бетонной смеси – до 150 метров.

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

5.2 Общие положения

Технологическая карта разработана на основании следующих документов:

- СП 48.13330.2011 «Организация строительства»;
- СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»;
- СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»;
- СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство;
- МДС 12-29.2006. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты.

5.3 Организация и технология выполнения работ

Работы по устройству конструкций монолитных перекрытий с применением стального проф. настила осуществляются в соответствии с рабочими чертежами, ППР, а также с соблюдением требований [30], [31].

5.3.1 До начала производства работ по устройству конструкции монолитного перекрытия должны быть выполнены подготовительные работы, предусмотренные проектом производства работ, в том числе:

- окончен монтаж металлических балок перекрытий;
- подготовлены механизмы, приспособления и оборудование;
- осуществлена раскладка пакетов проф. настила, арматуры (сеток и каркасов) в объеме, определенном ППР на захватку;
- произведена разметка мест установки настилов и стоек для крепления торцевой опалубки;
- установлены поддерживающие леса с подмостями и ограждениями.

Подбор настилов по профилю и размерам для объекта в целом необходимо производить с одного завода-изготовителя.

5.3.2 На строительную площадку стальные профили поставляются пакетами. Пакеты при транспортировании и хранении должны быть уложены на деревянные или из другого материала прокладки одинаковой толщины не менее 50 мм, шириной не менее 150 мм и длиной больше габаритного размера пакета не менее чем на 100 мм, расположенные не реже чем через 3м. Транспортировка и хранение пакетов в один ярус.

Для бетонирования плиты большого пролета необходимо устройство временных опор на период бетонирования и вызревания бетона.

5.3.3 Листы закрепляются к стальным балкам точечной сваркой с принудительным проплавлением и формованием электрозаклепки с использованием штучных стандартных покрытых электродов или самонарезающими винтами. Между собой проф. настил крепится комбинированными заклепками. Точки крепления проф. настила к прогонам и балкам устанавливаются в соответствии с рабочими чертежами.

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

5.3.4 Стальной проф. настил, используемый в качестве опалубки и арматуры плиты, должен иметь надежное сцепление с бетоном, что обеспечивается выштампованными при прокате рифами и специальными анкерными устройствами.

Приварка стального проф. настила, а также вертикальных анкеров должна производиться в соответствии с требованиями «Рекомендаций по технологии приварки в тавр под флюсом стержней и оцинкованного профилированного настила к стальным конструкциям». НИИЖБ, М., 1984 г. и ГОСТ 14098-2014 «Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Типы, конструкция и размеры».

Для приварки профнастила к элементам каркаса должны применяться электроды типа Э50А марки УОНИ-13/55 диаметром 4 мм или другой соответствующей марки, удовлетворяющей требованиям ГОСТ 9466-75* и ГОСТ 9467-75*.

5.3.5 Стыки листов стального проф. настила по длине необходимо выполнять на прогонах впритык без нахлеста. По ширине листы стыкуются путем нахлеста боковых граней проф. настила, соединяя их между собой заклепками с шагом не более 600 мм.

5.3.6 Верхняя часть балки, на которую устанавливается настил, должна быть сухой и очищенной.

Армирование плиты перекрытия производят в соответствии с проектом. Перед установкой арматуры должна быть произведена проверка правильности монтажа смонтированного настила.

5.3.6 Арматуру следует монтировать в последовательности, обеспечивающей верное ее положение и закрепление, исключаящее смещение при бетонировании перекрытия. Для обеспечения защитного слоя бетона в соответствии с проектом необходимо устанавливать специальные фиксаторы.

5.3.7 Арматурные сетки и каркасы должны храниться отдельно по партиям, при этом необходимо соблюдать предусмотренные нормами меры против их коррозии и загрязнения.

5.3.8 Транспортировку бетонной смеси к объекту необходимо производить автобетоносмесителем КамАЗ 581453.

Перед укладкой бетонной смеси должны быть проверены и приняты все конструкции и их элементы, закрываемые в процессе последующего производства работ, с составлением актов скрытых работ.

5.3.9 Бетонные смеси, предназначенные для транспортирования по трубопроводам, должны обладать однородной структурой, удобо-перекачиваемостью и обеспечивать получение требуемых физико-механических характеристик бетона.

5.3.10 При подаче бетонной смеси на перекрытие высота свободного сбрасывания не должна превышать 1 м.

5.3.11 Подачу бетонной смеси бетононасосами выполняют в соответствии со следующими правилами:

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

- перед началом работ бетононасос и весь комплект бетоновода должны быть испытаны гидравлическим давлением, величина которого указывается в паспорте установки;

- назначенный состав и подвижность бетонной смеси необходимо проверить и уточнены на основании пробных перекачек смеси;

- внутренняя поверхность бетоновода перед бетонированием должна быть увлажнена и смазана цементным молоком;

- при перерывах в перекачке смеси от 20 до 60 мин. каждые 10 минут перекачивать бетонную смесь по системе в течение 10 - 15 с на малых режимах работы бетононасоса. При перерывах, превышающих указанное время, бетоновод должен быть опорожнен, очищен и промыт;

- распределение бетонной смеси осуществляют с помощью распределительной стрелы и бетоноводов, установленных в зоне бетонирования;

5.3.12 Укладку бетонной смеси следует производить полосами шириной 3 – 4 м через одну.

5.3.13 Во время осадков забетонированный участок необходимо защитить от попадания воды в бетонную смесь. Случайно размытый бетон следует удалить. Бетонирование конструкций должно сопровождаться соответствующими записями в журнале бетонных работ.

5.3.14 Движение людей по забетонированным конструкциям, а также снятие опалубки допускается лишь после достижения бетоном прочности в соответствии с СП 70.13330.2012, но не менее 1,5 МПа.

5.3.15 Работы по устройству монолитного перекрытия с применением стального проф. настила выполнять в следующей технологической последовательности:

- раскладка и крепление стального проф. настила;
- установка арматуры;
- укладка бетонной смеси в перекрытие.

Раскладка и крепление стального профилированного настила.

Укладку настила и его крепление к прогонам производить захватками.

Подачу настилов в зону производства работ производить краном.

Перед укладкой настила осуществить очистку верхней полки балок от грязи и наледи, а после приварить стальные стойки, к которым в последствии будет крепиться торцевая деревянная опалубка и направляющие. Раскладку настила осуществлять в соответствии с рабочими чертежами вручную.

Работы по укладке стального проф. настила вести с деревянных мостков, установленных по длине всего пролета и вдоль торца здания.

Укладка и осаживание листов проф. настила в местах нахлеста следует производить без повреждения его поверхности и без искажения формы.

После укладки настила на стальные балки производят его крепление.

Установка арматуры.

Перед армированием перекрытия необходимо установить торцевую опалубку.

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

Установку отдельных арматурных стержней, каркасов и сеток выполнять в соответствии с рабочими чертежами по захваткам.

Подачу арматурных стержней, каркасов и сеток в зону производства работ осуществлять при помощи крана.

В начале в каждый гофр настила уложить арматурный каркас, затем в продольном и поперечном направлениях установить проволочные фиксаторы Ф₁, нижнюю часть которых завести под каркас, создавая при этом проектную величину защитного слоя.

На установленные проволочные фиксаторы уложить нижнюю арматурную сетку, на которую в свою очередь установить однопроволочные фиксаторы Ф₂ и уложить верхнюю арматурную сетку. После укладки арматуры выполнить установку направляющих, разделяющих площадь перекрытия на зоны бетонирования.

Укладка бетонной смеси в перекрытие.

Бетонирование плиты предусматривается при помощи стационарного бетононасоса типа «Путцмайстер» 2109 HD. Состав бетонной смеси, предназначенной для подачи автобетононасосом, должен быть подобран лабораторией согласно требованиям [31].

Автобетононасос устанавливается на предусмотренную ППР стоянку и подготавливается к работе: устанавливаются ауригеры, раскрывается стрела.

Монтируется бетоновод из металлических труб, концевой участок которого длиной 6 м, должен быть из резиноканевого шланга. Бетоновод следует укладывать на подкладки, козлы или стойки.

Выбор трассы бетоновода должен осуществляться так, чтобы было как можно меньшее сопротивление, что достигается сокращением длины бетоновода и количества его изгибов.

Перед бетонированием профилированный настил и бетонные поверхности рабочих швов должны быть очищены. Непосредственно перед укладкой бетонной смеси очищенные поверхности должны быть промыты водой и просушены струей воздуха.

Автобетоносмесители подъезжают к загрузочному бункеру автобетононасоса и порциями разгружают бетонную смесь, которая автобетононасосом сразу же перекачивается в конструкцию плиты перекрытия. При помощи гибкого рукава бетонную смесь распределяют по площади бетонирования, начиная с наиболее удаленного участка. Бетонирование осуществлять на всю толщину перекрытия с одновременным уплотнением бетонной смеси глубинными вибраторами с последующим выравниванием виброрейкой.

При уплотнении бетонной смеси глубинным вибратором последний погружается в уплотняемый слой вертикально или с небольшим наклоном.

Шаг перестановки глубинного вибратора не должен превышать полуторного радиуса действия вибратора. После завершения вибрирования и выравнивания бетонной смеси поверхность свежеложенного бетона укрыть брезентом или мешковиной, которые должны поддерживаться во влажном

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

состоянии. Можно использовать для укрытия слой влажных опилок или песка, которые насыпают через 3 - 4 часа после укладки бетона и поливают рассеянной струей воды из брандспойта до 5 раз в день. Уход должен продолжаться в течение 7 - 14 дней в зависимости от погоды до достижения бетоном 50 - 70% проектной прочности [32].

В осеннее и весеннее время года при температуре воздуха +5 °С и ниже, когда возможны заморозки, открытые поверхности бетона необходимо укрывать теплоизоляционными рулонными материалами.

Организация рабочего места

При устройстве железобетонной плиты необходимо придерживаться следующей очередности работ:

1) Очистка балок перекрытия.

Монтажник М₁ с деревянного мостика, уложенного на металлические балки, очищает стальной щеткой или скребком верхние полки балок перекрытия от грязи.

2) Крепление металлических стоек под торцевую опалубку и направляющие.

Электросварщик Э₁ с деревянного мостика в намеченных местах приваривает металлические стойки.

3) Укладка стального профилированного настила.

Монтажники М₁ и М₂ с деревянного настила укладывают профилированный настил на металлические балки.

4) Приварка настила.

Плотник П₁ прижимает настил к балке перекрытия, а электросварщик Э₁ приваривает его в нужной точке.

5) Установка торцевой опалубки.

Рабочие П₁ и Э₁ крепят торцевую опалубку к ранее приваренным стойкам.

6) Раскладка арматуры.

Арматурщики А₁ и А₂, удерживая каркас за концы, укладывают его в гофр настила.

7) Установка проволочных фиксаторов.

Арматурщик А₁ устанавливает в каждый гофр фиксаторы Ф₁.

8) Укладка верхних сеток.

Арматурщики А₁ и А₂ укладывают арматурную сетку на фиксаторы Ф₁.

9) Установка направляющих.

Плотник П₁ и электросварщик Э₁ на нужной отметке устанавливают направляющие и закрепляют их к стойкам электросваркой.

10) Бетонирование перекрытия.

Бетонщик Б₁ с деревянного мостика при помощи веревочной оттяжки направляет гибкий концевой шланг в место укладки бетонной смеси, а бетонщик Б₂ распределяет лопатой бетонную смесь.

11) Уплотнение бетонной смеси.

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

Бетонщик Бз, находясь на деревянном настиле, глубинным вибратором уплотняет бетонную смесь.

12) Выравнивание бетонной смеси.

Бетонщики Б1 и Б2 устанавливают виброрейку на направляющие и передвигают ее за фалы, выравнивая поверхность бетонной смеси. При необходимости, бетонщик Бз снимает излишки бетона лопатой или добавляет ее в выемки.

5.4 Требования к качеству и приемке работ

5.4.1 Контроль качества работ по устройству монолитного перекрытия по профнастилу должен осуществляться специалистами службы строительной организации, оснащенной техническими средствами и обеспечивающей необходимую достоверность и полноту контроля.

5.4.2 Контроль качества работ должен включать входной контроль рабочей документации, материалов и изделий, операционный контроль производства работ по устройству монолитного перекрытия и приемочный контроль качества выполненных работ по перекрытию.

5.4.3 При входном контроле рабочей документации проводится проверка ее комплектности и достаточности в ней технической информации. Результаты проведения входного контроля должны быть занесены в «Журнал входного учета и контроля качества получаемых деталей, материалов, конструкций и оборудования».

5.4.4 Поступающий на строительство профилированный настил должен удовлетворять требованиям ГОСТ 24045-2016 и техническим условиям 9608-Н60А-845ТУ. Предельные отклонения размеров всех типов профилей не должны превышать указанных в таблице.

Таблица 5.1 – Предельные отклонения размеров типов профилей

Высота профиля	Предельные отклонения, мм		
	по высоте	по ширине	по длине
От 10 до 20 включительно	±1,0	±8,0	+10,0
Св. 20 до 60 включительно	±1,5		
Св. 60 до 75 включительно	±2,0		
Св. 75 до 114 включительно	±2,5	+15,0 -8,0	

Примечания.

1. По согласованию изготовителя с потребителем отклонение по длине вышеуказанного предела бракованным признаком не является.
2. Размеры шага, ширины, радиусов кривизны и глубины гофров, высоты ступенек на готовых профилях не контролируется.

Каждая партия арматурной стали должна быть снабжена сертификатом, в котором указываются наименование завода-изготовителя, дата и номер заказа, диаметр и марка стали, время и результаты проведения испытаний, масса партии, номер стандарта.

5.4.6 При входном контроле необходимо учитывать класс (марку) бетона по прочности на сжатие, который должен соответствовать указанному в рабочих чертежах. Бетон должен соответствовать требованиям ГОСТ 26633-2015 «Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия».

Каждая партия бетонной смеси должна иметь документ о качестве, который включает следующие положения:

- наименование вышестоящей организации;
- изготовитель;
- потребитель;
- дата и время отправки бетонной смеси;
- вид бетонной смеси и ее условное обозначение;
- номер состава бетонной смеси;
- класс или марка бетона по прочности на сжатие в возрасте, сут;
- класс или марка бетона по прочности на растяжение при изгибе;
- коэффициент вариации прочности бетона;
- требуемая прочность бетона;
- проектная марка по средней плотности (для легких бетонов);
- наибольшая крупность заполнителя;
- удобоукладываемость бетонной смеси у места укладки, см;
- номер сопроводительного документа.

Требования к составу, приготовлению и транспортированию бетонных смесей приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Требования к составу бетонных смесей

Параметр	Величина параметра	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
Наибольшая крупность заполнителей, при перекачивании бетононасосом в том числе зерен наибольшего размера лещадной и игловатой форм Не более 15 % по массе при перекачивании по бетоноводам содержание песка крупностью менее, мм: 0,14 0,3	Не более 0,33 внутреннего диаметра трубопровода Не более 15 % по массе 5 - 7 % 15 - 20 %	Измерительный, журнал Работ Измерительный по ГОСТ 8736-93*, журнал работ

Состав бетонной смеси должен уточняться и контролироваться строительной лабораторией для каждого конкретного случая.

Подвижность готовой бетонной смеси, предназначенной для перевозки автобетоносмесителями, необходимо назначать с учетом ее изменения при перевозках на заданное расстояние.

5.4.7 Операционный контроль осуществляется в ходе выполнения технологических операций для обеспечения своевременного выявления дефектов и принятия мер по их устранению и предупреждению.

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

5.4.8 Контроль качества работ по бетонированию перекрытий включает:

- приемку работ, предшествующих бетонированию перекрытий, согласно требованиям [31], соответствующих требованиям рабочих чертежей проекта;

- контроль производственных операций по схемам операционного контроля качества работ.

Основным документом при операционном контроле является СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

Результаты операционного контроля фиксируются в журнале производства работ.

Перечень технологических процессов, подлежащих контролю, приведен в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Перечень технологических процессов, подлежащих контролю

№ п/п	Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики и оценки качества
1	2	3	4	5	6	7
1	Установка Профилированного настила	Соответствие Проекту элементов профнастила и крепежных элементов, правильность установки и надежность крепления, соблюдение размеров между настилом и арматурой, наличие документации на профнастил	Рулетка, метр, нивелир. Визуально	В процессе работы	Мастер или прораб	Соответствие параметров проекту и СП 70.13330.2012

Продолжение таблицы 5.3 – Перечень технологических процессов, подлежащих контролю

1	2	3	4	5	6	7
2	Установка арматуры	Соответствие геометрических размеров арматурной	Рулетка, метр, нивелир. Визуаль	В процессе работы	Мастер или прораб	Соответствие параметров проекту, СП 70.13330.2012
		стали проекту, плановых и высотных отметок по отношению к осям здания, качество основания под плиту, качество соединения арматурной стали, наличие паспортов на арматурную сталь	но			ГОСТ 14098-2017
		Отклонения от проектной толщины защитного слоя бетона				±5 мм
		Отклонение в расстояниях между отдельными установленными рабочими стержнями плиты	Рулетка, визуаль	До бетонирования	Геодезист	±10 мм
		Отклонения в расстоянии между рядами арматуры	Рулетка, визуаль	До бетонирования	Геодезист	±10 мм
3	Операции по бетонированию перекрытий	Марка бетона, подвижность бетонной смеси	Стандартный конус, метр	До начала производства работ	Лаборатория	B25 6 - 8 см

Продолжение таблицы 5.3 – Перечень технологических процессов, подлежащих контролю

1	2	3	4	5	6	7
		Температура в процессе выдерживания и тепловой обработки для бетона на портландцемент.	Визуально, термометр	В период твердения бетона	Мастер, прораб	Определяется расчетом, но не выше 80 °С
		Проверка прочности и однородности бетона, качества поверхности и соответствие проекту	Визуально, журнал работ	После распалубки	Лаборатория	В соответствии с проектом
		Отклонение горизонтальных плоскостей на всю длину выверяемого участка	Измерительный, не менее 5 измерений на каждые 50 - 100 м, журнал работ	После распалубки	Мастер, прораб	20 мм
		Местные неровности поверхности бетона при проверке двухметровой рейкой, кроме опорных поверхностей	Измерительный, не менее 5 измерений на каждые 50 - 100 м, журнал работ	После распалубки	Мастер, прораб	5 мм
		Отметки поверхностей и закладных изделий, служащих опорами для стальных или сборных ж.б. колонн и других сборных элементов	Измерительный, каждый опорный элемент, исполнительная схема	После распалубки	Мастер, прораб	-5 мм
		Разница отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей	То же, каждый стык,	После распалубки	Мастер, прораб	3 мм

5.4.9 Контроль качества бетона заключается в проверке соответствия его физико-механических характеристик требованиям проекта. Обязательной является проверка прочности бетона на сжатие и сцепление сборного железобетона с монолитным.

Прочность при сжатии бетона следует проверять на контрольных образцах изготовленных проб бетонной смеси, отобранных после ее приготовления на бетонном заводе, а также непосредственно на месте бетонирования конструкций.

У места укладки бетонной смеси должен производиться систематический контроль ее подвижности.

Контрольные образцы, изготовленные у места бетонирования и с используемым методом уплотнения, должны храниться в условиях твердения бетона конструкции.

Зимние бетонные работы должны производиться так, чтобы при строгом соблюдении заданных ППР требований по сохранению монолитности сооружения обеспечивать получение, в заданные сроки, бетона с предусмотренной ППР прочностью, водонепроницаемостью и морозостойкостью.

Для выполнения этого необходимо:

- сохранение положительных температур как бетонной смеси в процессе укладки, так и уложенного бетона;
- обеспечение надлежащего температурного режима в процессе твердения бетона;
- ограничение температурного перепада между ядром и поверхностью блока при выдерживании бетона в опалубке и между ядром блока и наружным воздухом при его распалубке;

Температурный режим твердения бетона должен обеспечивать до замораживания не менее 40% его проектной прочности для марок М200 и выше и не менее 50% прочности для более низких марок, если в проекте не предусматривается иных требований. Прочность к моменту возможного замораживания гидротехнического бетона всех марок (классов) должна быть указана в проекте производства работ.

Перед переходом на зимний режим работы необходимо:

- заблаговременно подготовить проект производства бетонных работ на зимний период с обосновывающими его расчетами теплового баланса бетонизируемых блоков и потребности в энергии, паре, топливе, теплоизоляционных материалах и др.;
- обеспечить готовность котельных, паропроводов, калориферов, устройств для подогрева материалов, утепления и отопления бетонных заводов, средств утепления блоков, помещений для обогрева рабочих.

5.4.10 Контроль качества арматурных работ состоит в проверке:

- соответствия проекту видов марок и поперечного сечения арматуры;
- соответствия проекту арматурных изделий;
- качества сварных соединений.

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

5.4.11 Приемка законченных железобетонных конструкций, в соответствии со СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», должна осуществляться в целях проверки их качества и подготовки к проведению последующих видов работ и оформляться в установленном порядке актом. Приемка железобетонных конструкций должна включать:

- освидетельствование конструкций, включая контрольные замеры, а в необходимых случаях и контрольные испытания;
- проверку всей документации, связанной с приемкой и испытанием материалов, полуфабрикатов и изделий, которые применялись при возведении конструкций, а также проверку актов промежуточной приемки работ;
- соответствие конструкции рабочим чертежам и правильность ее расположения в плане и по высоте;
- наличие и соответствие проекту отверстий, проемов, каналов, деформационных швов, а также закладных деталей и т.д.

Отклонения в размерах и положении выполняемой конструкции (плиты перекрытия) не должны превышать отклонений, указанных в таблице 5.4, если допуски специально не оговорены в проекте.

Таблица 5.4 – Допускаемые отклонения в размерах и положении выполненных конструкций

№ п/п	Отклонения	Величина допускаемых отклонений	Контроль (метод, объем, вид, регистрация)
1	Отклонения горизонтальных плоскостей на весь выверяемый участок	20 мм	Измерительный, не менее 5 измерений на каждые 50 - 100 м, журнал работ
2	Местные неровности поверхности бетона	5 мм	Измерительный, не менее 5 измерений на каждые 50 - 100 м, журнал работ
3	Отклонение длин или пролетов элементов	±20 мм	Измерительный, каждый элемент, журнал работ
4	Размер поперечного сечения элементов	+6 мм	Измерительный, каждый элемент, журнал работ
5	Отметки поверхностей и закладных изделий, служащих опорами для стальных или сборных железобетонных колонн и других сборных элементов	-5 мм	Измерительный, каждый опорный элемент, исполнительная схема

5.5 Потребность в материально-технической ресурса, машинах и техническом оборудовании, технической оснастке, инструмента инвентаря и приспособлений

Данные таблицы представлены в графической части на листе 12.

5.5.1 Выбор крана по техническим параметрам

Выбор монтажного крана произведен путем нахождения трех основных характеристик: требуемой высоты подъема крюка (монтажная высота), грузоподъемности (монтажная масса) и вылета стрелы [42].

Подбираем кран по наиболее тяжелому элементу. Этим элементом является стальная колонна $m=2,34$ т. Наиболее подходящим средством монтажа для данного элемента является строп 4СК-8, $m=0,0375$ т.

Монтажная масса:

$$M_m = M_1 + M_2, \quad (5.1)$$

где M_1 – масса колонны, т.;

M_2 – масса грузозахватного устройства (стропа,);

$$M_m = 2,34 + 0,0375 = 2,4 \text{ т.}$$

Высота подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_1 + h_2 + h_3, \quad (5.2)$$

где h_0 – расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента, м;

h_1 – высота подъема элемента над опорой (0,5-2м), м;

h_2 – высота элемента в положении подъема, м;

h_3 – высота грузозахватного устройства, м.

$$H_k = 115 + 0,5 + 7,97 + 2 = 125,47 \text{ м,}$$

Монтажный вылет крюка:

Минимально допустимое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы

$$H_c = H_k + h_n$$

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

h_n - размер грузового полиспаста в стянутом состоянии.

$$H_c = 125,47 + 2 = 127,47 \text{ м}$$

Монтажный вылет крюка

$$l_k = \frac{a}{2} + b + b_1,$$

где b – расстояние от самой выступающей части здания до оси рельсовых путей, которое рассчитывается по формуле;

b_1 – расстояние от центра тяжести наиболее удаленного от крана монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана;
 a – ширина колеи крана (принимается по паспорту крана).

$$l_k = \frac{6}{2} + 5,1 + 48 = 56,1 \text{ м}$$

Принимаем $l_k = 56,1 \text{ м}$

Принимаем приставной башенный кран QTZ125В, с техническими характеристиками:

- Грузоподъемность макс. – 10 т;
- Макс. вылет стрелы – 60 м;
- Грузоподъемность на макс. вылете – 3 т;
- Высота подъема крюка – 58,0 м;
- Высота подъема крюка макс. – 180,0 м.

5.6 Требования безопасности и охраны труда, экологическая и пожарная безопасность

Работы по устройству конструкции перекрытия по профилированному настилу одного типового этажа производятся с соблюдением требований [33], и [34].

В соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004- 2015«ССБТ Организация обучения безопасности труда. Общие положения», рабочие должны пройти первичный инструктаж по технике безопасности, а также при выполнении работ должны иметь удостоверения на право производства конкретного вида работ. Допуск рабочих к работам разрешается после их ознакомления, под расписку, с ТК и, в при необходимости, с требованиями, изложенными в наряде-допуске. Всем на строительной площадке должны быть выданы средства индивидуальной защиты (каска, рукавицы, очки защитные, пояса предохранительные и др.). Использование средства индивидуальной защиты обязательно.

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

Ответственные за содержание строительных машин, должны обеспечивать техническое обслуживание и ремонт машин в соответствии с требованиями эксплуатационных документов.

Электробезопасность на строительной площадке, участках работ, рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями [33].

К работе по использованию автобетононасоса допускаются лица старше двадцати одного года, которые прошли медицинское освидетельствование. Машинист автобетононасоса должен иметь водительское удостоверение категории «С» и машиниста бетононасосных установок не ниже четвертого разряда, должен пройти инструктаж по безопасности и охране труда.

Запрещено ликвидировать пробки путем увеличения давления в системе более максимального. Шланги с движущейся бетонной смесью перегибать нельзя. Если бетоноводы, проложены в месте частого движения людей или транспортных средств, над устройствами устанавливаются специальные переходы и мостики.

Запрещается применение проволоки для соединения стальных труб бетоновода с резинотканевыми шлангами, данную операцию необходимо осуществлять с помощью инвентарных хомутов на болтах.

Запрещено выполнять работы под стрелой автобетононасоса, и поднимать стрелой любые грузы, а так же удлинять концевой шланг стрелы, чтобы не допустить опрокидывания автобетононасоса.

В соответствии с требованиями «ГОСТ 12.1.046-2014» необходимо обеспечивать достаточное освещение стоянки автобетононасоса, и места укладки бетонной смеси при выполнении работ в ночное время.

Разъединение бетоноводов выполняется рабочими в защитных очках.

Передвижение автобетононасоса с полностью или частично выдвинутой стрелой запрещается.

Во время работы с электровибраторами, при уплотнении бетонной смеси, перемещать вибратор за токоведущие шланги запрещается. Электровибраторы следует обязательно отключать при переходе с одного места на другое и во время перерывов в работе.

Сварочные работы должны выполняться в соответствии с требованиями «СНиП 12-03-2001 и ГОСТ 12.3.002-2014». Запрещено осуществлять ремонт сварочных установок под напряжением. Длина первичной цепи между пунктом питания и передвижной сварочной установкой не должна превышать 10 м.

Электросварщикам необходимо иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже II. Электросварщики должны обеспечиваться средствами индивидуальной защиты в соответствии с типовыми отраслевыми нормами выдачи спецодежды, спецобуви и предохранительными приспособлениями.

Запрещается находиться на каркасе до его окончательной установки и раскрепления и оставлять без закрепления установленную арматуру.

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

При производстве работ на высоте рабочая площадка должна быть ограждена инвентарным ограждением высотой не менее 1,2 м с отбойной доской по низу ограждения высотой 10 см. Для прохода людей при бетонировании конструкции по арматурным каркасам должны быть уложены деревянные настилы. Запрещается работать с непроверенных лесов, подмостей, а также настилов, уложенных на случайные неустойчивые опоры.

Пожарную безопасность на строительной площадке следует обеспечивать в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.004-91*. Все работающие должны быть проинструктированы по правилам пожарной безопасности. В каждой смене должен быть назначен ответственный за противопожарную безопасность.

Строительная площадка должна быть обеспечена противопожарным оборудованием и инвентарем согласно ГОСТ 12.1.004-91*. Характер противопожарного оборудования устанавливается по согласованию с местными органами государственного пожарного надзора в зависимости от степени пожарной опасности объекта и его государственного значения.

Для соблюдения экологических норм на строительной площадке располагают емкости для слива грязной воды после промывки техники бетононасоса и установка для мойки колес с оборотным циклом водоснабжения. Запрещено сжигать строительный мусор на территории строительной площадки. Мусор необходимо вывозить в специальных контейнерах.

5.7 Техничко-экономические показатели

Таблица 5.5 - Техничко-экономические показатели

Наименование показателей	Единицы измерения	Количество
Объем работ	т.	10380
Трудоемкость	чел.-см	5372,43
Продолжительность работ	дни	195
Выработка на одного рабочего в смену	т.	1,93
Количество смен	смен	2
Максимальное число рабочих в смену	чел.	19

Калькуляцию и график производства работ смотреть в графической части лист 12.

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

6 Организация строительного производства

6.1 Организация строительной площадки

6.1.1 Размещение кранового оборудования на строительной площадке и определение опасных зон

Существует две привязки грузоподъемных механизмов:

- поперечная;
- продольная.

Поперечная привязка выражается в размещении крана от здания на безопасном расстоянии для крана, строящегося здания и участников строительства, примем $B=2,1$ м.

Продольная привязка производится в три этапа:

- максимальным вылетом крюка кран должен доставать дальний угол здания;
- максимальным вылетом крюка кран должен доставать и монтировать на дальний угол здания необходимый элемент;
- минимальным вылетом крюка кран должен доставать и монтировать в середине, приближенной к крану здания, элемент.

1. Величину границы опасной зоны при падении грузов со здания (монтажная зона), принимают от крайней точки стены здания с прибавлением наибольшего габаритного размера падающего груза и минимального расстояния отлета груза при его падении по формуле:

$$R_{\text{монт.}} = L_{\Gamma} + X, \quad (6.1)$$

где $R_{\text{монт.}}$ – монтажная зона;

L_{Γ} – наибольший габарит перемещаемого груза (пакет арматурных стержней);

X – величина отлета падающего груза, принимается по [7] таблица Г.1.

Принимаем: $L_{\Gamma} = 12$ м, $X = 10$ м.

Подставим в формулу (5.1), получим

$$R_{\text{монт.}} = 12 + 10 = 22 \text{ м.}$$

2. Зоной обслуживания крана или рабочей называют пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана. Она равна максимальному вылету крюка крана (с учётом расположения складов за пределами монтажной зоны).

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

$$R_{зок} = R_{p.max} = 60 \text{ м}$$

3. Зоной перемещения груза называют пространство, находящееся в пределах возможного перемещения груза, подвешенного на крюке крана, без его рассеивания:

$$R_{зпг} = R_{p.max} + 0,5 \cdot L_{г}, \quad (6.2)$$

где $R_{p.max}$ – максимальный рабочий вылет стрелы крана, м;
 $L_{г}$ – половина длины наибольшего перемещаемого груза, м.

$$R_{зпг} = 60 + 0,5 \cdot 12 = 66 \text{ м.}$$

4. Опасной зоной действия крана при перемещении груза называется пространство, в котором возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении. Опасная зона работы крана определяется по формуле:

$$R_{оп} = R_{п} + 0,5B_{г} + L_{г} + X, \quad (6.3)$$

где $R_{оп}$ – опасная зона действия крана, м;
 $R_{п}$ – максимальный требуемый вылет крюка крана, м;
 $B_{г}$ – наименьший габарит перемещаемого груза, м;
 $L_{г}$ – наибольший габарит перемещаемого груза (пакет арматурных стержней), м;
 X – величина отлета падающего груза, м. (зависит от высоты подъема крюка, по РД 11-06-2007) [7].
 Принимаем: $R_{п} = 60$ м, $B_{г} = 0,5$ м, $L_{г} = 12$ м, $X = 15$ м.

$$R_{оп} = 60 + 0,5 \cdot 0,5 + 12 + 20 = 87,25 \text{ м.}$$

6.1.2 Проектирование внутрипостроечных дорог

Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом.

Проектирование дорог ведут в следующей последовательности [43]:

- разработка схемы движения транспорта;
- расположение дорог на строительной площадке.

При разработке схемы движения транспорта необходимо максимально учитывать условия существующих и постоянных дорог.

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

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

При разработке схемы движения автотранспорта максимально используем существующие и проектируемые дороги.

При трассировке дорог должны соблюдаться минимальные расстояния:

- между дорогой и складской площадкой – 1 м;
- между дорогой и осью башенного крана – 3 м;
- между дорогой и забором, ограждающим строительную площадку – 1,5 м;
- между дорогой и пожарными гидрантами до 2 м.

Возле дорог устанавливают контейнеры для сбора мусора и бытовых отходов.

Параметры временных дорог:

Дорога с двухполосным движением, ширина проезжей части – 6 м.

Ширина проезжей части однополосных дорог – 3,5 м.

Дорога обустроена карманом для разгрузки и мойкой колес на выезде.

У въездов на строительную площадку устанавливается информационный щит, на котором показана схема движения транспорта, средства пожаротушения и связи. На въезде должен быть знак ограничения скорости движения, не более 10 км/ч, а также знаки на поворотах 5 км/ч, заезде в ворота.

Каждый рабочий выезд оборудуется пунктом очистки колес автотранспорта.

6.1.3 Проектирование складов

Проектирование складов ведут в следующей последовательности: определяют необходимые запасы хранимых ресурсов, выбирают метод хранения (открытый, закрытый и др.), рассчитывают площади по видам хранения, выбирают типы складов, размещают и привязывают склады на строительной площадке, размещают детали на открытом складе.

Необходимый запас материалов на складе определяется по формуле:

$$P_{\text{скл}} = \left(\frac{P_{\text{общ}}}{T}\right) \cdot T_{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2 \quad (6.4)$$

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

T – продолжительность расчетного периода, дн;

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

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материала на склад ($K_1 = 1,1$);

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

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

Полезная площадь склада определяется по формуле:

$$F = \frac{P}{V}, \quad (6.5)$$

где P – общее количество хранимого на складе материала,

V – количество материала, укладываемого на 1 м^2 площади склада.

Общая площадь склада определяется по формуле:

$$S = \frac{F}{\beta}, \quad (6.6)$$

где β – коэффициент использования склада (для открытых складов β составляет 0,6).

Таблица 6.1 – Подсчет площадей складов

Наименование элемента	Кол-во материала, Робщ	Расчетный период Т, дн	Норма запаса, T_n , дн	K_1	K_2	V на 1 м^2	β	$P_{\text{скл}}$	$S_{\text{скл}}, \text{ м}^2$	
									F	S
Опалубка (откр.)	6655,8	210	12	1,1	1,3	40	0,6	543,8	13,6	22,66
Профнастил (откр.)	51840	240	12	1,1	1,3	40	0,6	3706,5	92,7	154,4
Металлические конструкции (откр.)	3284,44	75	10	1,1	1,3	1	0,6	626,2	62,62	1043,7
Арматурные стержни и сетки (навес)	411	240	12	1,1	1,3	0,8	0,6	29,38	36,7	61,22
Витражное Остекление (закр.)	23616	191	8	1,1	1,3	300	0,6	1414,5	4,7	7,85
Кровельное Покрытие (навес)	115,2	16	8	1,1	1,3	22	0,5	82,4	3,7	7,4
Дверные Блоки (закр.)	118,31	13	8	1,1	1,3	25	0,7	123,04	4,9	7,1

$S_{\text{откр.}} = 1220,76 \text{ м}^2$, $S_{\text{закр.}} = 14,95 \text{ м}^2$, $S_n = 68,62 \text{ м}^2$.

$S_{\text{общ.}} = 1304,33 \text{ м}^2$.

6.1.4 Проектирование временных зданий и сооружений

Площади помещений бытового городка зависят от количества рабочих, которые задействованы на строительной площадке. Количество различных категорий работающих ориентировочно принимаем [44]:

- а) Рабочие – удельный вес 84,5%;
- б) ИТР – удельный вес 11%;
- в) Служащие – 3,2
- г) МОП и охрана – удельный вес 1,3%.

В том числе в наиболее многочисленную смену количество рабочих – 70%, все остальные категории – 80%. Составим таблицу 6.2.

Таблица 6.2 – Количество работающих по категориям

Категории работающих	Всего		В первую смену	
	уд. вес, %	кол-во, чел	уд. вес, %	кол-во, чел
Рабочие	84,5	115	70	80
ИТР	11	15	80	12
Служащие	3,2	4	80	3
МОП и охрана	1,3	2	80	2
Σ	100	136		97

Площадь бытового помещения определяется по формуле:

$$F_{\text{тр}} = N \cdot F_{\text{н}}, \quad (6.7)$$

где N – общая численность рабочих, чел.;

$F_{\text{н}}$ – норма площади, м^2 , на одного рабочего.

Расчет площадей временных помещений представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Расчет площадей временных помещений

Временные здания	Кол-во человек	Площадь, м^2		Тип помещения	Площадь, м^2		Кол-во зданий
		На 1 чел.	Расчетная		Одного здания	Всех зданий	
1	2	3	4	5	6	7	8
Санитарно-бытовые помещения							
Гардеробная	115	0,7	80,5	7,5x3,1x3	21	84	4
Душевая	80	0,54	43,2	9x3x3	24	48	2
Уборная	80	0,07	5,6	2,7x2x2,8	5,4	10,8	2
Пункт обогрева, сушки и отдыха	80	0,3	24	7,4x3x2,8	20	40	2
Умывальная	80	0,2	16	4x3x3	24	12	2
Служебные и общественные помещения							
Прорабская	15	4	60	7,5x3,1x3,1	21	63	3

Продолжение таблицы 6.3 – Расчет площадей временных помещений

1	2	3	4	5	6	7	8
Медпункт	130	20 на 300 чел.	20	9×3×3	27	27	1
Диспетчерская	4	7,0	28	7,5х3,1х3 ,1	24	48	2
КПП	2	7,0	14	Инд. Пр.	9	18	2
Производственные помещения							
Мастерская инструментальная	-	-	21 (7,5х3,1х3, 1)	5055,5	21	21	1
Мастерская ремонтно- механическая	-	-	21 (7,5х3,1х3, 1)	5055,5	21	21	1
Мастерская электротехническая	-	-	21 (7,5х3,1х3, 1)	5055,5	21	21	1

6.1.5 Электроснабжение строительной площадки

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

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

$$P = \alpha \cdot \left(\sum \frac{K_1 \cdot P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{K_2 \cdot P_m}{\cos\varphi} + \sum K_3 \cdot P_{\text{осв}} + \sum K_4 \cdot P_n \right), \quad (6.8)$$

где α – 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 число потребителей и несовпадением времени их работы;

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;

P_m – мощность, требуемая для технологических нужд, кВт;

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

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

Результаты расчета приведены в таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Определение нагрузок по установленной мощности электроприемников

Вид потребителя	Наименование потребителя	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на единицу измерения, кВт	Кэф. спроса, Кс	cosφ	Треб. Мощ. Р, кВт
Силовые потребители	QTZ 125B	шт.	1	45	0,2	0,5	18
	Бетононасос Putzmeister BSA 14000 HP-D	шт.	1	20	0,6	0,7	17,14
	Сварочный аппарат	шт.	1	15	0,35	0,7	7,5
	Краскопульты	шт.	1	0,5	0,15	0,5	0,15
Итого:							42,79
Внутреннее освещение	Отделочные работы	м ²	37232	0,015	0,8	1	446,78
	Канторские и быт. помещения	м ²	436	0,015	0,8	1	5,23
	Душевые и уборные	м ²	58,8	0,003	0,8	1	0,14
	Открытые склады, навесы	м ²	1289,38	0,003	0,8	1	3,1
	Закрытые склады	м ²	14,95	0,015	0,8	1	0,17
Итого:							455,42
Наружное освещение	Территория строительства	м ²	32246,24	0,0002	1	1	6,44
	Основные проходы и проезды	км	0,75	5	1	1	3,75
	Аварийное освещение	км	0,5	3,5	1	1	1,75
Итого:							11,94
Общая требуемая мощность							510,15

Выбираем трансформаторную подстанцию КТП-630/6/0,4 с размерами в плане 1,5х3м.

Требуемое количество прожекторов для строительной площадки определим по формуле:

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \quad (6.9)$$

где P - удельная мощность, Вт/м² (для освещения используем ПЗС-35 мощностью $P = 0,4$ Вт/м²),

E – освещенность, лк (принимаем $E = 1,5$ лк),
 S – площадь, подлежащая освещению, м² ($S=9750$ м²),
 $P_{л}$ – мощность лампы прожектора, Вт ($P_{л} = 500$ Вт). Принимаем для прожекторов ПЗС-45 с лампами типа Г-220-1000: $P = 0,4$ Вт/м²; $E = 1,5$ лк; $S = 41368,5$ м²; $P_{л} = 1000$ Вт.

$$n = \frac{0,4 \cdot 1,5 \cdot 41368,5}{1000} = 26$$

Принимаем для освещения строительной площадки 26 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 320 кВт. Разводящую сеть на строительной площадке устраиваем по смешанной схеме. Электроснабжение от внешних источников производится по воздушным линиям электропередач.

6.1.6 Временное водоснабжение

Определим суммарный расход воды, л/с, по формуле:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз-быт}} + Q_{\text{пож}}, \quad (6.10)$$

где $Q_{\text{пр}}$ – расход воды на производство, л/с;

$Q_{\text{маш}}$ – расход воды на охлаждение двигателей строительных машин, л/с;

$Q_{\text{хоз-быт}}$ – расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, л/с;

$Q_{\text{пож}}$ – расход воды на противопожарные нужды, л/с.

Расход воды на производственные нужды находим по формуле:

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \cdot \sum V \cdot q_1 \cdot K_{\text{ч}} / (t \cdot 3600), \quad (6.11)$$

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;

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

t – количество часов потребления в смену (сутки).

Расход воды на производственные нужды представлен в таблице 5.7.

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

Таблица 6.5 – Расход воды на производственные нужды для одного участка

Наименование нужды	Ед. изм.	q	K _ч	V(Nсм)	Qпр
Поливка бетона	м ³	300	1,6	10368	172,8
Оштукатуривание	м ³	5	1,6	558,48	0,155
Итого:					172,95

Расход воды на охлаждение двигателей строительных машин:

$$Q_{\text{маш}} = W \cdot q_2 \cdot K_{\text{ч}} / (t \cdot 3600), \quad (6.12)$$

где W – количество машин;

q₂ – норма удельного расхода воды на соответствующий измеритель;

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

Принимаем: W = 2; q₂ = 300 маш.-сут.; K_ч = 2.

$$Q_{\text{маш}} = 2 \cdot 300 \cdot \frac{2}{8 \cdot 3600} = 0,04 \text{ л/с}$$

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

$$Q_{\text{хоз-тип}} = N_{\text{max}}^{\text{ст}} \cdot q_3 \cdot \frac{K_{\text{ч}}}{t \cdot 3600}, \quad (6.13)$$

где N_{max}

ст – максимальное количество работающих в смену, чел.;

q₃ – норма потребления воды, л, на 1 человека в смену;

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

Принимаем: N_{max}, ст = 190; q₃ = 30 л; K_ч = 2.

$$Q_{\text{хоз-тип}} = 190 \cdot 30 \cdot \frac{2}{8 \cdot 3600} = 0,39 \text{ л/с},$$

Расход воды на душевые установки найдем по формуле:

$$Q_{\text{душ}} = N_{\text{max}}^{\text{ст}} \cdot q \cdot \frac{K_{\text{п}}}{t_{\text{душ}} \cdot 3600}, \quad (6.14)$$

где N_{max}

ст – то же, что и в формуле (5.12);

q – норма удельного расхода воды на одного пользующегося душем;

K_п – коэффициент, учитывающий число пользующихся душем;

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

тдуш – продолжительность пользования душем.

Принимаем: $N_{\max \text{ см}} = 190$; $q_4 = 30$ л; $K_n = 0,3$; $t_{\text{душ}} = 0,5$ ч.

$$Q_{\text{душ}} = 190 \cdot 30 \cdot \frac{0,3}{0,5 \cdot 3600} = 0,95 \text{ л/с}$$

Расход воды на пожарные нужды $Q_{\text{пож}}$ принимается 40 л/с.

Учитывая, что на один пожарный гидрант приходится 2 струи по 5 л/с на каждую, устанавливаем на площадке 4 пожарных гидранта (по 2 на каждый участок).

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{пож}} + 0,5 \cdot (Q_{\text{пр}} + Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз-быт}}), \quad (6.15)$$

Принимаем: $Q_{\text{пр}} = 172,95$ л/с; $Q_{\text{маш}} = 0,04$ л/с; $Q_{\text{хоз-быт}} = 1,34$ л/с; $Q_{\text{пож}} = 40$ л/с.

$$Q_{\text{расч}} = 40 + 0,5 \cdot (172,95 + 0,04 + 1,34) = 127,16 \text{ л/с}$$

Определим диаметр магистрального ввода временного водопровода по формуле:

$$D = 63,25 \cdot \frac{\sqrt{Q_{\text{расч}}}}{\pi \cdot v}, \quad (6.16)$$

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

v – скорость движения воды по трубам;

Принимаем: $Q_{\text{расч}} = 127,16$ л/с; $v = 2$ м/с.

$$D = 63,25 \cdot \sqrt{\frac{127,16}{\pi \cdot 2}} = 284,5$$

Согласно ГОСТ 10704-91 «Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент» принимаем диаметр водопроводной трубы – 325,0 мм [].

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.

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

Пожарные гидранты размещаются на расстоянии не более 100м друг от друга, не ближе 5м, и не далее 50м от объекта и 2м от края дороги.

6.1.7 Теплоснабжение

На строительной площадке в зимний период для оттаивания мерзлых грунтов, подогревания паром бетонных конструкций, обогрева административно- бытовых временных зданий используется тепло в виде пара, горячей воды и горячего воздуха.

Обеспечение теплоносителем устраиваем за счет подключения к городской сети.

6.1.8 Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности

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

Предусмотрены безопасные пути для пешеходов и автомобильного транспорта.

Временные административно-хозяйственные и бытовые здания и сооружения размещены вне опасной зоны от работы монтажного крана. Уборные размещены таким образом, что расстояние от наиболее удаленного места вне здания не превышает 200 м.

Закрытые склады устраиваются для сохранности дорогостоящих или портящихся на открытом воздухе материалов (витражные элементы, дверные блоки).

Материалы складировать с соблюдением определенных правил. При укладке изделий в штабель прокладки между ними располагают строго друг под другом.

На строительной площадке должны создаваться безопасные условия труда, которые исключают возможность поражения людей электрическим током.

Строительная площадка, проходы, проезды и рабочие места освещены при помощи прожекторов на опорах ЛЭП.

Места для курения – обозначены, там же размещены пожарные посты, оборудованные инвентарем для пожаротушения.

6.1.9 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

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

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

пригодный для последующего использования, должен предварительно сниматься и складироваться в специально отведенных местах.

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

6.2 Определение продолжительности строительства

6.2.1 Определение нормативной продолжительности строительства

Общая площадь здания:

$$S_{\text{общ.}} = 69120 \text{ м}^2.$$

Согласно [45] в разделе 3 "Непроизводственное строительство", для 25-этажного здания общей площадью 18000 м² продолжительность строительства составляет 20 месяцев.

Исходя из имеющихся данных, вычисления произведем методом интерполяции.

- определим долю увеличения мощности:

$$\frac{69120-18000}{18000} \cdot 100\% \approx 284\%$$

- найдем прирост к продолжительности строительства:

$$284 \cdot 0,3 = 85,2\%$$

- расчетная продолжительность строительства объекта:

$$T = 20 \cdot \frac{(100+85,2)}{100} = 36 \text{ мес.}$$

продолжительность строительства объекта с учетом районного коэффициента:

$$T = 36 \cdot 1,2 = 43,2 \text{ мес.}, \text{ принимаем } 43,5 \text{ месяца.}$$

6.2.2 Определение плановой продолжительности строительства

В рамках дипломного проектирования был разработан календарный план производства работ и график движения рабочих кадров по объекту на возведение 30-ти этажного административного здания в г. Новосибирск. По календарному плану плановая продолжительность строительства составила 38 месяцев, таким образом, сокращение сроков строительства составило 5,5 месяцев. Календарный план производства работ строительства представлен в

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

графической части на листе 14. Калькуляции трудовых затрат и заработной платы представлен в таблице 6.1 в приложении Г.

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

7 Экономика строительства

7.1 Социально-экономическое обоснование

Объектом строительства в рамках дипломного проекта является 30-этажное административное здание в г. Новосибирск. На рисунке 6.1 представлен ситуационный план предполагаемого места строительства (г. Новосибирск, Центральный район, на участке между улицами Ипподромской, Коммунистической и Октябрьской магистралью).

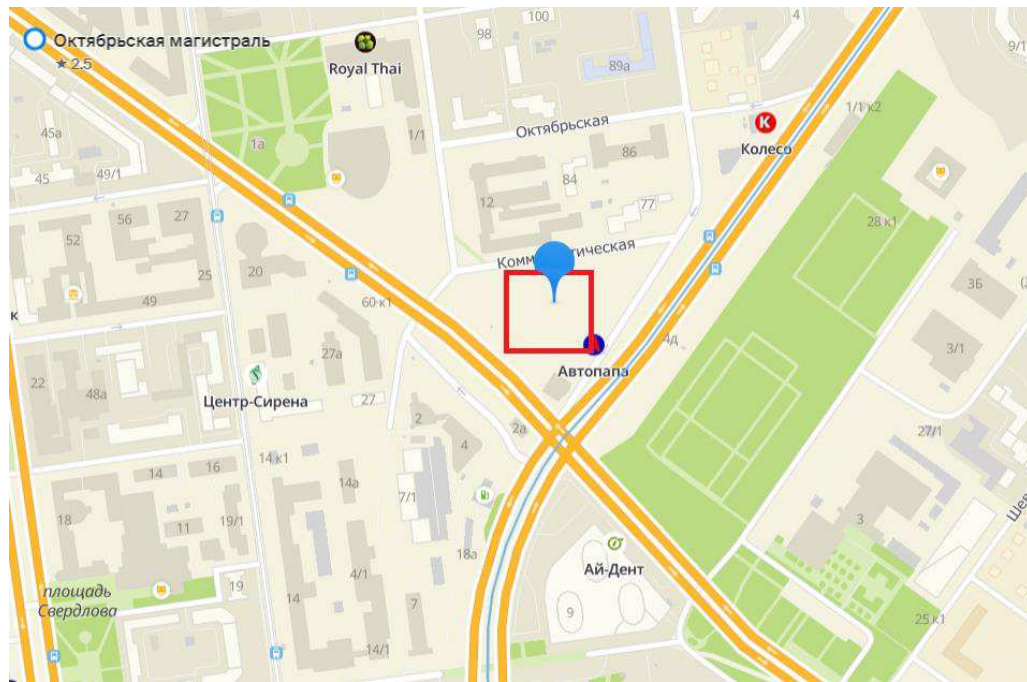


Рисунок 6.1 – Ситуационный план предполагаемого места строительства

Место строительства, Центральный район, выбрано исходя из генерального плана территориального развития Новосибирска.

Место застройки относится к зоне делового, общественного и коммерческого назначения (ОД - 1). Виды разрешенного использования земельных участков и объектов капитального строительства:

- 1) общественные здания административного назначения; офисы, конторы и бизнес-центры,
- 2) предельное количество надземных этажей зданий, строений, сооружений - 50 этажей;

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

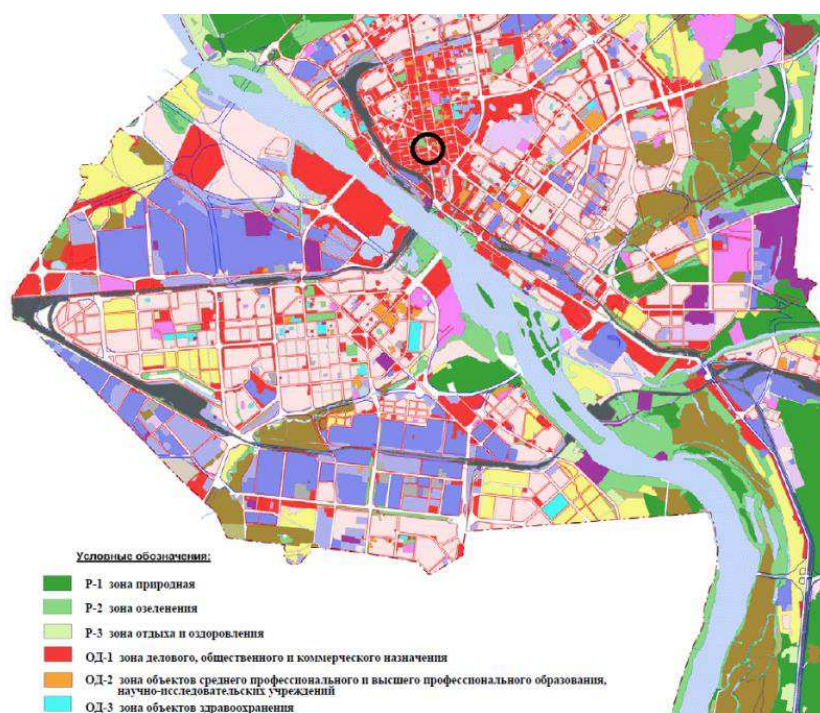


Рисунок 6.2 – Карта градостроительного зонирования территории города Новосибирска

Приведем ряд факторов, исходя из которых можно сделать вывод о целесообразности возведения проекта.

Как известно, высотное строительство на сегодняшний день набирает обороты, особенно в быстро развивающихся городах как Новосибирск. Главным его плюсом является решение вопроса о малом объеме территории для застройки: на сравнительно небольшом участке можно возвести здание, которое будет иметь много рабочих мест, офисов и т.п. Из этого вытекает, что на участке можно сэкономить.

О потенциале мегаполиса можно судить по увеличению этажности зданий Новосибирска в условиях рыночной экономики. Это значит, что город интересен капиталу, не выпадает из контекста мировых тенденций и способен привлекать инвестиции. Бизнес-недвижимость и жилые дома в Новосибирске будут расти вверх, данная закономерность, определяет жизнь всех мегаполисов мира. На рисунке 6.2 представлено процентное отношение высотного строительства по данным 2GIS [48]



Рисунок 6.2 – Данные о высотном строительстве Новосибирска (2019г.)

Конструктивное решение – железобетонное ядро жесткости в сочетании с металлоконструкциями, обусловлено экономически следующим образом:

- Технология позволяет возводить здание, применяя меньше рабочей силы, с минимальным количеством отходов, что позволит сократить бюджет строительства;

- Монтаж стальных конструкций предполагает меньше ограничений в зимний период, работа с бетоном из-за низких температур технологически бывает не всегда возможна;

- Сокращение сроков строительства за счет быстроты сборки металлокаркаса. Застройщику важны сроки, чем скорее здание будет сдано, тем быстрее пойдут продажи;

- Не надо возводить тяжеловесный и дорогостоящий фундамент — стальная конструкция легче монолитной.

В Новосибирске стремительно развивается малый и средний бизнес, вот почему увеличивается потребность в строительстве офисных зданий.

На данный момент ставки арендной платы за нежилые помещения растут. Количество предлагаемых в аренду площадей сокращается. Поэтому все большее число компаний предпочитает вкладывать денежные средства в строительство собственных зданий. Отследим, что происходит на Новосибирском рынке коммерческой недвижимости.

Рынок коммерческой недвижимости формирует спрос и предложение, а так же к этому прибавляется еще множество факторов: влияние инфляции на потребление услуг, зависимость компаний-владельцев от других компаний. Чтобы определить уровень цен на объекты коммерческой недвижимости города Новосибирска были исследованы предложения о продаже и аренде офисов, торговых центров, складов, которые были представлены продавцами на открытом рынке города.

Рынок офисных и торговых центров является наиболее развитым сегментом рынка нежилой недвижимости в Новосибирск. На стоимость аренды и продажи офисных зданий влияют следующие факторы: площадь, состояние объекта, качество отделки, местоположение, функциональное назначение.

Этаж расположения является одним из главных факторов влияния на стоимость недвижимости. Наибольшую стоимость имеют помещения, расположенные на первом этаже, но при наличии панорамного витражного остекления, эта зависимость не является прямой, и уменьшения стоимости недвижимости происходить не будет.

Офисные помещения подразделяются на классы - «А», «В», «С».

Сегодня в Новосибирске, по данным «2ГИС», насчитывается 155 бизнес центров (БЦ) различного формата и классификации. Ведущих офисных зданий чуть более 50. Среди них четыре БЦ класса «А», построенные более десяти лет назад: «Гринвич» (застройщик ИСК «Трансервис»), DoubleHill (застройщик London&Regional Properties), «Кронос» (застройщик ЗАО «Строитель») и «Кобра» (застройщик ГК «Труд») [49].

Все бизнес-центры Новосибирска заняты, свободно 6% вакантных площадей, что мало для развивающегося города. По мнению экспертов, в Новосибирске нужны новые современные офисные здания.

Согласно данным экспертов рынка коммерческой недвижимости, в Новосибирске в последнее время возникают сложности с подбором для арендаторов помещений от 70 до 150 кв. м. Поиск таковых растягивается на 2–3 месяца [2].

Данное проектируемое высотное офисное здание относится к классу А, так как оно разработано в соответствии со всеми прогрессивными требованиями к бизнес-центрам, с использованием передовых технологий, оригинального дизайна, качественных и эксклюзивных материалов, оснащено надежными коммуникациями, с рациональной планировкой, площадью помещений более 100 кв. м., витражным остеклением, системами е и вентиляции. Высотой помещений 4 м, имеются независимые источники электроснабжения, и скоростные лифты.

Спрос на офисные центры класса А растет, но таковых на рынке недостаточно, при этом в центральном районе г. Новосибирска из класса А расположен только DoubleHill, построенный 11 лет назад (2009г), он имеет конференц-залы площадью только до 70 кв.м.

В городе всего четыре бизнес-центра класса А, давно построенные и морально устаревшие. Городу необходим новый, соответствующий всем современным стандартам. В Новосибирске проблематично найти офис от 500 кв. м в БЦ класса А, при том, что в городе достаточно БЦ классов В и С. В Новосибирске огромное количество зданий бывших институтов, которые переделаны в офисы. Некоторые переделаны изнутри, но переделанные

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		89

здания, не соответствуют требованиям, ощущается нехватка кондиционирования, приточной вентиляции и т.п.

Подводя итоги вышесказанного, можно сделать выводы, что в Новосибирске бизнес-центров достаточно, но выбор у арендатора ограничен.

Строительство административного здания класса А в г. Новосибирск, Центрального района перспективно и рационально.

7.2 Составление сметной документации и ее анализ

В рамках дипломного проектирования был составлен локальный сметный расчет на устройство монолитного перекрытия по стальному профилированному настилу. Локальный сметный расчет по [57] приведен в приложении Д.

Сметная документация составлена на основании [50].

При составлении локального сметного расчета был использован программный комплекс «Гранд Смета».

Для составления сметной документации применены федеральные единичные расценки (ФЕР-2020) на строительные и монтажные работы строительства объектов промышленно – гражданского назначения, составленные в нормах и ценах, введенных с 26 декабря 2019 года [57].

Исходные данные для определения сметной стоимости строительно-монтажных работ: размеры накладных расходов приняты по видам строительных и монтажных работ согласно [51] (120% от ФОТ), размеры сметной прибыли приняты по видам строительных и монтажных работ согласно [52] (77% от ФОТ), и прочие лимитированные затраты, которые учтены по действующим нормам.

Сметная стоимость пересчитана в уровень текущих цен на 2 кв. 2020 г. С использованием индексов – дефляторов, значение индекса для административных объектов, возводимых в Новосибирске – 8,17 согласно [53].

Прочие лимитированные затраты учтены по действующим нормам:

- затраты на временные здания и сооружения – 1,8% согласно [54, прил.1].;
- затраты на зимнее удорожание – 3 % (Температурная зона Новосибирска V) [55, табл. 4].;
- затраты на непредвиденные расходы – 10% (Уникальные здания) [50, п.п. 4.96].;
- НДС – 20%.

Сметная стоимость строительных работ по локальному сметному расчету составила 7376692,8 руб. Она показывает предварительную сумму денежных средств, необходимых для возведения монолитного перекрытия по стальному профилированному настилу.

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
						90
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Анализ структуры сметной стоимости работ локального сметного расчета по составным элементам приведен в таблице 6.1, а на рисунке 6.6 он проиллюстрирована в виде диаграммы.

Таблица 6.1 – Структура локального сметного расчета на работы по устройству монолитного перекрытия по стальному профилированному настилу

Элемент	Сумма, руб.	%
Прямые затраты	5035594,31	68,27
в том числе:		
-Материалы	4572282,69	61,98
-Эксплуатация машин	340606,78	4,61
-ОЗП	122704,87	1,68
Накладные расходы	182917,86	2,48
Сметная прибыль	111185,74	1,51
Лимитированные расходы	817543,77	11,08
НДС	1229448,80	16,66
Итого	7376692,80	100

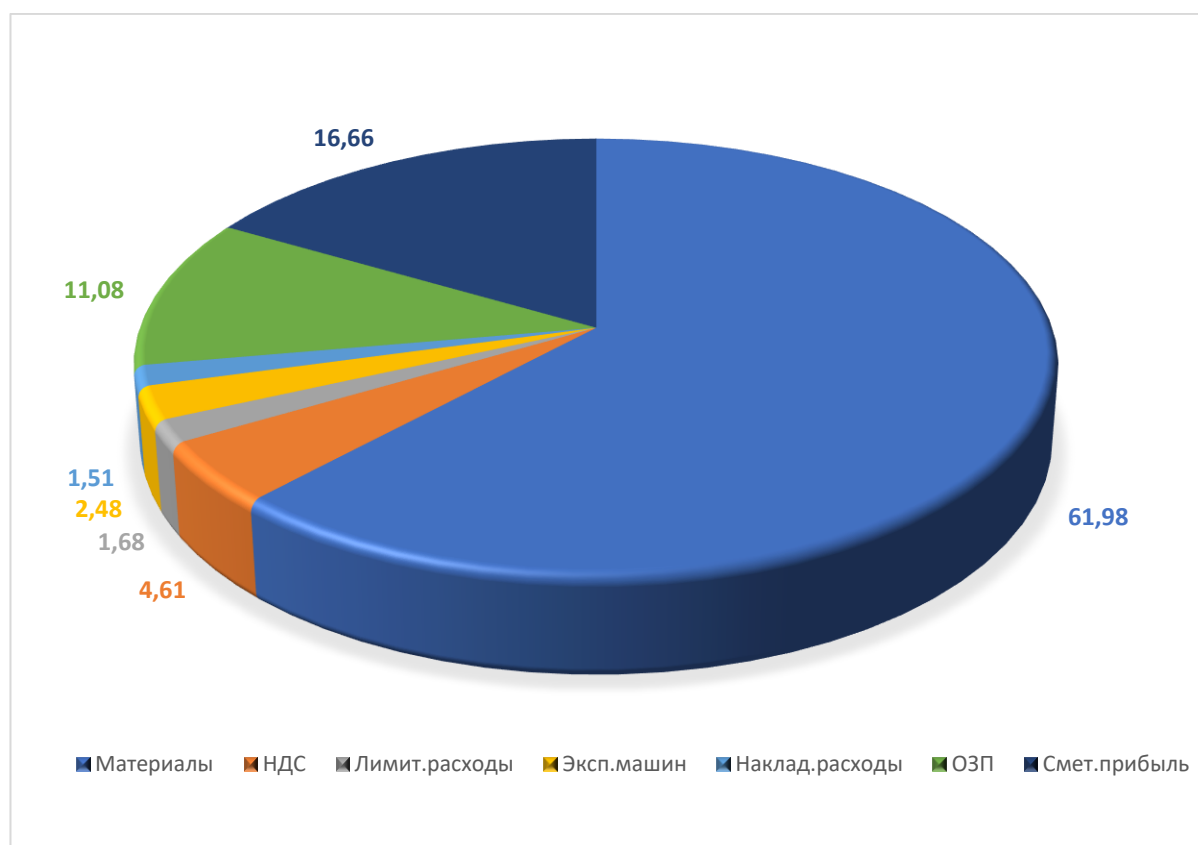


Рисунок 6.3 – Структура сметной стоимости по элементам

Анализируя данные, можно сделать выводы, что наибольший удельный вес в работах по устройству монолитного перекрытия по профилированному настилу составляют материалы – 61,9%, а наименьший – сметная прибыль – 1,5%.

7.3 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели служат основанием для решения вопроса о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах и утверждения проектной документации для строительства [56].

Таблица 6.2 – Техничко-экономические показатели проекта

Наименование показателей	Единицы измерения	Значение
1. Объемно-планировочные показатели		
Площадь застройки	м ²	2352,25
Количество этажей	шт.	30
Строительный объем	м ³	308144,75
Общая площадь	м ²	71424,00
Полезная площадь	м ²	53568,00
Площадь перекрытия (для ЛСР)	м ²	1728,00
Высота этажа типового/тех. этажи	м	4/4
Вместимость	чел.	5952,00
Планировочный коэффициент		0,75
Объемный коэффициент		5,70
2. Стоимостные показатели		
Сметная стоимость работ на устройство монолитного перекрытия по профилированному настилу	руб.	7376692,80
Сметная себестоимость работ на устройство монолитного перекрытия по профилированному настилу на 1м ² площади перекрытия	руб.	3493,08
Сметная рентабельность производства (затрат) работ на устройство монолитного перекрытия по профилированному настилу	%	1,84
3. Показатели трудовых затрат		
Трудоемкость производства работ на устройство монолитного перекрытия по профилированному настилу	чел.-ч	1868,46
Трудоемкость производства работ на устройство монолитного перекрытия по профилированному настилу 1м ² площади перекрытия	чел.-ч	1,08
Нормативная выработка на 1 чел.-ч (перекрытие)	руб./чел.-ч	3948,00
4. Прочие показатели проекта		
Продолжительность строительства	мес.	38,00

Планировочный коэффициент $K_{пл}$ представляет собой отношение полезной площади $S_{пол}$ к полезной $S_{общ}$, зависит от внутренней планировки помещений: чем рациональнее соотношение полезной и вспомогательной площади, тем экономичнее проект. Он определяется по формуле:

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

где $S_{пол}$ – полезная площадь здания, m^2 ;
 $S_{общ}$ – общая площадь здания, m^2 .

$$K_{пл} = \frac{53568}{71424} = 0,75$$

Объемный коэффициент $K_{об}$ и выражен отношением объема здания $V_{стр}$ к полезной площади здания $S_{пол}$, зависит от общего объема здания:

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

$$K_{об} = \frac{308144,75}{53568} = 5,70$$

Сметная себестоимость работ на устройство монолитного перекрытия по монолитным балкам, приходящаяся на $1 m^2$ площади возводимого перекрытия:

$$C_c = \frac{ПЗ+НР+ЛЗ}{S_{общ}}, \quad (7.3)$$

где ПЗ – прямые затраты, руб.;
 НР – накладные расходы, руб.;
 ЛЗ – лимитированные затраты, руб.;
 $S_{общ}$ – площадь монолитного перекрытия, m^2 .

$$C_c = \frac{5035594,31+182917,86+817543,77}{1728} = 3493,08 \text{ руб.}$$

Сметная рентабельность производства (затрат) строительных работ:

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

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

$$R_3 = \frac{111185,74}{5035594,31+182917,86+817543,77} \cdot 100\% = 1,84\%$$

Рентабельность продаж возможная:

$$R_{пр} = \frac{S_{общ} \cdot (\Ц - С)}{S_{общ} \cdot \Ц} \cdot 100\%,$$

где Ц – рыночная стоимость 1 м² площади (общей),

С – прогнозная стоимость 1 м² площади (общей),

S_{общ} – общая площадь.

$$R_{пр} = \frac{1728 \cdot (4268,91 - 4000)}{1728 \cdot 4268,91} \cdot 100\% = 6,3$$

Нормативная выработка на 1 чел.-ч:

$$B = \frac{C_{смр}}{ТЗО_{см}}, \quad (7.5)$$

где C_{смр} – стоимость строительно-монтажных работ по итогам сметы, руб;

ТЗО_{см} – затраты труда основных рабочих по смете, чел.-ч.

$$B = \frac{7376692,80}{1868,46} = 3948 \text{ руб./чел.-ч}$$

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

8 Визуализация проекта

В рамках дипломного проекта, с использованием программы Autodesk 3ds Max, была выполнена 3D визуализация 30-этажного административного здания.

Визуализация в формате 3D - это представление данных в виде объемного изображения, фотореалистичное представление модели. Благодаря этому, смысл разработки становится доступным для зрительного восприятия.

Плюсом 3D визуализации является то, что с помощью неё планируемый объект предстает перед заказчиком практически в реальном объеме.

Разработанная модель представляется в дневном свете.

Крупным планом показан общий вид фасада здания с разработанным ландшафтом и территорией вокруг объекта. Основная задача показать цветовое решение фасада – полупрозрачное стекло специфического золотистого цвета.

Укрупненно показана входная группа – ракурсом с уровня глаз человека, а именно лестница, крыльцо с противоскользящим покрытием, наружные двери, козырек. Имеется пандус, не превышающий уклон 5% не круче 1:20.

Отдельно выведен верх здания- крыша с вертолетной площадкой. По периметру площадки установлен железобетонный парапет 0,125x0,1 м в сечении, в целях защиты от непредвиденного (аварийного) протекания топлива с вертолета. Для использования вертолетной площадки предусмотрены две металлические лестницы с перилами, устанавливаемые на противоположных сторонах вертолетной площадки. Ширина прохода по лестницам по пожарными нормами 1,2 метра в свету.

Чтобы персонал и пользователи случайно не оказались за пределами вертолетной площадки, по периметру установлено защитное металлическое ограждение, которое представляет собой горизонтальные кронштейны из квадратной трубы и горизонтально расположенную металлическую сетку шириной 1,5 м. Ограждение крыши по требованиям составляет 1,5м для высотных зданий.

3D моделирование представлено в графической части на листе 15.

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

Заключение

В дипломном проекте на тему «30-ти этажное административное здание в г. Новосибирск» были разработаны следующие разделы: вариантное проектирование, архитектурно-строительный раздел включая визуализацию, конструктивный раздел, включая фундаменты, технология строительного производства, организация строительного производства и экономика строительства.

В разделе «Вариантное проектирование» были рассмотрены три варианта системы фасадного остекления здания. Фасад структурного остекления здания, фасад стоечно-ригельной системы остекления здания, фасад спайдерной системы здания. В результате анализа и визуализации фасадов для дальнейшей работы был выбран вариант стоечно-ригельного остекления здания.

В архитектурно-строительном разделе были приняты основные объемно-планировочные решения здания. С использованием программы Autodesk 3ds Max выполнена визуализации фасада.

В конструктивном разделе был произведен расчет сооружения в ПК SCAD, подобраны сечения несущих элементов, разработаны основные узлы конструкций. При проектировании фундаментов был разработан свайный фундамент, под конструкции наружных колонн и ядро железобетонное жесткости.

В разделе «Технология строительного производства» была разработана технологическая карта на монолитное перекрытие по стальному профилированному настилу. В ходе разработки были подобраны основные машины и механизмы, составлен график производства работ, подсчитаны технико-экономические показатели технологической карты.

При разработке раздела «Организация строительного производства» была определена продолжительность строительства, которая составила 36 месяцев, составлен календарный план производства работ строительства, а так же разработан строительный генеральный план на возведение надземной части здания и рассчитаны его основные показатели.

В разделе «Экономика строительства» было произведено экономическое обоснование проекта и разработан локальный сметный расчет на возведение монолитного перекрытия по стальному профилированному настилу на 1 этаж. При составлении локального сметного расчета был использован программный комплекс «Гранд Смета».

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

В ходе разработки дипломного проекта была доказана актуальность возведения административного здания в г. Новосибирске и рациональность выбора несущих конструкций, технологий и применяемых материалов.

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

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Светопрзрачные фасады высотных многофункциональных зданий, [Электронный ресурс] //– Режим доступа: <https://archi.ru/tech/28592/svetoprozrachnye-fasady-vysotnyhmnogofunkcionalnyh-zdaniy>

2 Альбом технических решений систем модульных фасадов [Электронный ресурс] // – Режим доступа: http://www.segal.m.ru/catalog/KP75M/Albom_KP75M.pdf

3 СП 267.1325800.2016 Здания и комплексы высотные. Правила проектирования – Введ. 01-07-2017. – Москва : Минстрой РФ, 2017. – 69 с

4 ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования. – Введ. 01.07.2015. – Москва : Стандартинформ, 2015. – 20 с.

5 СНиП 21-01-97* Пожарная безопасность зданий и сооружений. – Введ. 01.01.1998. – Москва : Минстрой РФ, 1998. – 25 с.

6 СП 253.1325800.2016 Инженерные системы высотных зданий. Введ. 04-02-2017. – Москва : Минстрой РФ, 2017. – 8 с

7 СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. – Введ. 01.01.2013. – Москва : Минрегион РФ, 2012. – 79 с.;

8 СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001.– Введ. 05.15.2017. – Москва: Стандартинформ, 2017– 32с.

9 СП 17.13330.2017 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76–Введ. 12.01.2017. Москва: Минрегион России 2017, - 51с.;

10 СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003. – Введ. 20.05.2011– Москва : Минрегион РФ, 2011. – 46 с.;

11 Федеральный закон от 22.07.2008 № 123 - ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». – М.: Государственная Дума, 22.07.2008. –60 с.

12 СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. –Введ. 20.05.2011. Москва: Минрегион России 2011, - 53с.

13 СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*.– Введ. 07.11.2016. – Москва : Минрегион РФ, 2016. – 68 с.;

14 СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 07.01.2013– Москва : Минрегион РФ, 2012. – 139 с.;

15 ГОСТ 23747-2015 Блоки дверные из алюминиевых сплавов. Технические условия

16 СП 131.13330.2018 "СНиП 23-01-99* Строительная климатология". – Введ. 29.05.2019. – Официальный сайт Минстроя России www.minstroyrf.ru, 2019. – 115 с.

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

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

18 СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*. – Введ. 25.11.2018. – М.: Минстрой России, 2018. – 195 с.

19 СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003. – Введ. 20.06.2019. – Официальный сайт Минстроя России www.minstroyrf.ru, 2019. – 152 с.

20 СП 16.13330.2017 – Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*. – Введ.28.08.2017. –М/ : Стандартинформ, 2017. – 258с.

21 ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований . Основные положения. – Введ.01.07.2015. –М.: Стандартинформ, 2015. – 16с.

22 Металлические конструкции. В 3т. Т. 1 Элементы конструкций: Учеб. Для строит. вузов / В.В. Горев, Б.Ю. Уваров, В.В. Филиппов и др.; Под ред. В.В. Горева – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш.шк., 2001. – 551 с.

23 Металлические конструкции включая сварку: учеб.-метод. Пособие для выполнения курсового проекта [Электронный курс] / сост.: И.Я. Петухова. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 84 с.

24 Федеральный закон "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" от 22.07.2008 N 123-ФЗ. – Введ. 11.06.2008. – Собрание законодательства Российской Федерации, N 30, 28.07.2008, (ч.1), ст.3579. – 117 с.

25 Пособие по проектированию стальных конструкций (к СНиП II-23-81* “Стальные конструкции” ЦНИИСК им. Кучеренко Госстроя СССР. М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989. -148 с.

26 ГОСТ 14098-2014 Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Типы, конструкции и размеры– Введ. 01.07.2015. – Официальный сайт Минстроя России www.minstroyrf.ru, 2019. – 41 с.

27 Преснов О.М. Основания и фундаменты в курсовом проектировании: учебно-методическое пособие. -Красноярск: СФУ, 2019.-75с.

28 СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* *. – Введ.17.06.2017. – Москва: Минстрой России, 2016.–36с.

29 Козаков Ю. Н., Шишканов Г.Ф. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Красноярск. – КрасГАСА, 2003. – 54с.

30 СП 48.13330.2011 – Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. – Введ.20.05.2011. – Москва: Минрегион России, 2010. – 25с.

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

31 СП 70.13330.2012 – Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3-03.01-87. – Введ.01.07.2013. – Москва: Госстрой, ФАУ «ФСЦ», 2012. – 205с.

32 Технологическая карта на устройство монолитных перекрытий зданий по стальному профилированному настилу [Электронный ресурс] // – Режим доступа: http://www.tehlit.ru/1lib_norma_doc/44/44806/index.htm

33 СП 49.13330.2010 – Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. Актуализированная редакция СНиП 12-03-2001. – Введ.24.12.2010. – Москва: Госстрой, ФАУ «ФСЦ», 2010. – 48с.

34 СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. – Введ.01.01.2003. – Москва: ФГУП ЦПП, 2002. – 35с.

35 МДС 12-29.2006. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. – Введ.24.01.2007. – Москва: ЦНИИОМТП, ФГУП ЦПП, 2007. – 15с.

36 Приказ N336н от 1 июня 2015 года Об утверждении Правил по охране труда в строительстве.

37 ГОСТ 12.3.002-2014 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности

38 ГОСТ Р 12.3.002-2014 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля;

39 ГОСТ 12.4.011-89 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация;

40 ГОСТ 12.1.019-2017 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты;

41 ГОСТ 23407-78 Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ.

42 Выбор монтажных кранов при возведении промышленных и гражданских зданий. Методические указания к самостоятельной работе студентов специальности 2903 – «Промышленное и гражданское строительство» /КИСИ.- Красноярск, 1989. – 34 с.

43 Разработка строительных генеральных планов. Методические указания к практическим занятиям, курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности 270102 «Промышленное и гражданское строительство».- Красноярск: Сибирский федеральный университет; Институт архитектуры и строительства, 2007. – 77с.

44 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. – М.: ОАО «ЦПП», 2009. – 19 с.

45 МДС 12-43.2008 Нормирование продолжительности строительства зданий и сооружений. – Введ. 01.01.2008. – М.: ОАО «ЦПП», 2008. – 16 с.

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

46. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. – Введ.01.01.2003. – Москва: ФГУП ЦПП, 2002. – 35с.

47. РД 11-06-2007 Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно - разгрузочных работ.

48 Небоскребы Новосибирска [Электронный ресурс] //– Режим доступа: <https://ksonline.ru/368507/pochemu-v-novosibirske-net-neboskrebov/>.

49 Статья «Появятся ли в Новосибирске новые бизнес-центры?» [Электронный ресурс] //– Режим доступа: <https://ksonline.ru/357784/poyavyatsya-li-v-novosibirske-novye-biznes-tsentry/>.

50 МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (с Изменениями от 16.06.2014). – Введ. 2004-03-09. – М.: Госстрой России 2004. – 70 с.

51 МДС 81-33.2004 Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве (с Изменениями и Дополнениями) – Введ. 12.01.2004. – М.: Госстрой России 2001. – 32 с.

52 МДС 81-25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве – Введ. 01.03.2001. – М.: Госстрой России 2001. – 13 с.

53 Письмо Минстроя России от 7 мая 2020 г. № 17329-ИФ/09 «О рекомендуемой величине индексов изменения сметной стоимости строительства во II квартале 2020 года, в том числе величине индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ, индексов изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ» [Электронный ресурс] // Минстрой России. – Режим доступа: https://www.minstroyrf.ru/upload/iblock/196/07.05.2020_17354_IF_09.pdf.

54 ГСН 81-05-01.2001. Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений. – Введ. 01.05.2001. – М: Госстрой России, 2001. – 15 с.

55 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). – Введ. 28.03.2007. – М: Росстрой, 2007. – 70 с.

изыскательских работ» [Электронный ресурс] // Минстрой России. – Режим доступа:

https://www.minstroyrf.ru/upload/iblock/196/07.05.2020_17354_IF_09.pdf.

56 Экономика строительства: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / сост. Саенко И.А., Н.О. Дмитриева., Е.В. Крелина, В.В. Пухова – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2018.

57 ФЕР 81-02-06-2001 Федеральные единичные расценки на строительные работы. Сборник 6. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные. Введ. 07.08.2003. – М: Госстрой России, 2003. – 53 с.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ А

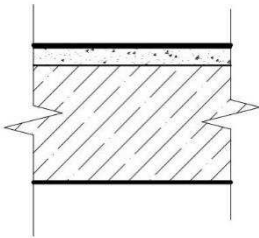
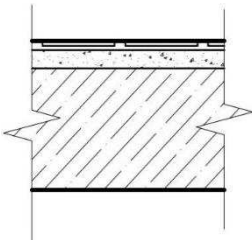
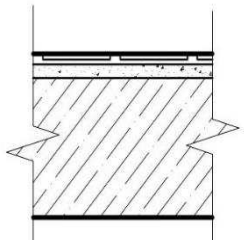
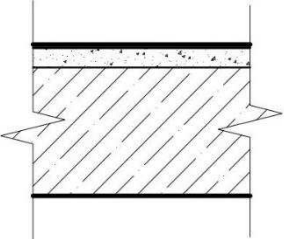
Таблица А1 – Ведомость отделки помещений

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьера				Примечание
	Потолок	Площадь, м ²	Стены и перегородки	Площадь, м ²	
1	2	3	4	5	6
Офисы	Подвесной потолок «Amstrong» тип «Optima»	12580,7	Противопожарные перегородки из дерева NAYADA-Regina Line Fireproof	8679,4	
Лестничные клетки	Шпатлевка «Vitanit», покраска, цвет: серый	386,76	Роллерная декоративная штукатурка VGT, цвет: темно-серый	628,4	
Санитарные узлы	Шпатлевка «Vitanit», покраска, цвет: серый	1153,8	Штукатурка, керамическая плитка	1131	
Холл	Подвесной потолок «Amstrong» тип «Optima»	4798,4	Противопожарные перегородки из дерева NAYADA-Regina Line Fireproof	2304,4	
Лифтовой холл	Шпатлевка «Vitanit», покраска, цвет: серый	12924	Штукатурка, покраска «НЕГОРЮЧАЯ» КМ1, цвет: серый	8709,93	
Станция мониторинга несущих конструкций здания	Подвесной потолок «Amstrong» тип «Optima»	30,82	Противопожарные перегородки из дерева NAYADA-Regina Line Fireproof	53,02	
ЦПУ системой противопожарной защиты	Подвесной потолок «Amstrong» тип «Optima»	29,32	Противопожарные перегородки из дерева NAYADA-Regina Line Fireproof	93,44	
ЦПУ инженерными системами	Подвесной потолок «Amstrong» тип «Optima»	43,39	Противопожарные перегородки из дерева NAYADA-Regina Line Fireproof	98,93	

Продолжение таблицы А1 – Ведомость отделки помещений

1	2	3	4	5	6
Центр управления здания	Подвесной потолок «Amstrong» тип «Optima»	46,01	Противопожарные перегородки из дерева NAYADA-Regina Line Fireproof	85,6	
Помещения для технологического оборудования МВД	Подвесной потолок «Amstrong» тип «Optima»	35,1	Противопожарные перегородки из дерева NAYADA-Regina Line Fireproof	79,94	
Помещения для технологического оборудования МЧС	Подвесной потолок «Amstrong» тип «Optima»	33,03	Противопожарные перегородки из дерева NAYADA-Regina Line Fireproof	78,87	
Техническая аппаратная службы безопасности	Подвесной потолок «Amstrong» тип «Optima»	29,32	Противопожарные перегородки из дерева NAYADA-Regina Line Fireproof	53	
ЦПУ службы безопасности	Подвесной потолок «Amstrong» тип «Optima»	30,75	Противопожарные перегородки из дерева NAYADA-Regina Line Fireproof	93,44	
Помещение хозяйственного назначения	Шпатлевка «Vitanit», покраска, цвет: серый	828,6	Штукатурка, покраска "НЕГОРЮЧАЯ" КМ1, цвет: серый	3941,28	
Тамбур	Шпатлевка «Vitanit», покраска, цвет: серый	60	Стекло	90	

Таблица А2 –Экспликация полов

Помещение	Тип пола	Схема пола	Элементы пола и их толщина	Площадь, м ²
Лифтовой холл на отм.0,000	1		1. Керамическая плитка ГОСТ 6787-2001 износостойкая на клею – 10мм 2. Цементно-песчаная стяжка М150 – 40мм 3. Пленка ПЭТ – 1 слой 4. Плита перекрытия	430,8
Санузлы на отм. 0,000	2		1. Керамическая плитка ГОСТ 6787-2001 на клею – 10мм 2. Цементно-песчаная стяжка М150 – 30мм 3. Гидроизоляция CR65Ceresit – 2,5мм 4. Пароизоляция – однослойная на мастике 5. Монолитная ж/б плита перекрытия – 200мм	38,46
Лестничные площадки и марши	3		1) Керамогранитная плитка на клеевом растворе – 15мм 2) Стяжка из цементно-песчаного раствора В 12,5 – 20мм 3) Монолитная ж/б плита перекрытия – 200мм	270
Лифтовой холл	4		1. Керамическая плитка ГОСТ6787-2001 износостойкая на клею – 10мм 2. Цементно-песчаная стяжка М150 – 25мм 3. Монолитная ж/б плита перекрытия – 200мм	12493,2

Продолжение таблицы А2 - Экспликация полов

Санитарные узлы	5		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамическая плитка ГОСТ 6787-2001 на клею – 10мм 2. Цементно-песчаная стяжка М150 – 20мм 3. Гидроизоляция CR65Ceresit – 2,5мм 4. Монолитная ж/б плита перекрытия – 200мм 	1153,8
Офисные помещения			<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамическая плитка ГОСТ 6787-2001 износостойкая на клею – 10мм 2. Цементно-песчаная стяжка М150 – 25мм 3. Монолитная ж/б плита перекрытия – 200мм 	39084

Таблица А3 – Спецификация элементов заполнения дверных проемов [15]

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса. ед. кг	Примечание
1	ТУ 5262-005-20504122-2013	ДНО EI 90 2100x2700	16		
2	ТУ 5262-005-20504122-2013	ДПМ EI 90 2100x2700	124		
3	ГОСТ 31173-2016	ДМ 2100x1500	523		
4	ГОСТ 30970-2014	ДС Оп 2100x1350	108		

Таблица А4 – Спецификация стоечно-ригельного остекления

Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Примечание
Стоечно-ригельное остекление	-	ALT F50	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов: СП 50.13330.2012 [14], [16].

В таблице Б.1 приведены основные природно-климатические характеристики района строительства.

Таблица Б.1 - Природно-климатические условия района строительства

Наименование характеристики	Характеристика	Источник
Место строительства (город)	г. Новосибирск	Исходные данные
Климатический район строительства	IV	СП 131.13330.2018
Зона влажности района	нормальная	СП 131.13330.2018
Средняя температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92, °С	-37	СП 131.13330.2018
Расчетная температура воздуха помещений административного здания, °С	20	СП 131.13330.2018
Продолжительность отопительного периода, сут	230	СП 131.13330.2018
Средняя температура наружного воздуха отопительного периода	-8,7	СП 131.13330.2018

1. Теплотехнический расчет кровельного покрытия

Таблица Б.2 - Теплофизические характеристики

№ слоя	Материал	Толщина слоя δ , м	Плотность материала, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м ² ·°С)
1	Железобетонная плита	0,2	2500	1,92
2	Пароизоляция-модифицированный битумный материал Бикроэласт ТПП	0,0025	1400	0,23
3	Гидроизоляция- Унифлекс ВЕНТ ЭПВ	0,0028	280	0,17
4	Минеральная вата ROCKWOOL	x	180	0,045
5	Армированная цементно-песчанная стяжка по разуклонке	0,04	1800	0,76
6	Кровельный ковер: Техноэласт ЭПП	0,0042	3,01	-
7	Кровельный ковер: Техноэласт ЭКП	0,0042	4,02	-

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		106

Расчет градусо-суток отопительного периода:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) \cdot z_{\text{от}}, \quad (2.1)$$

где $t_{\text{в}}$ – расчетная температура внутреннего воздуха для общественных помещений, °С;

$$\text{ГСОП} = (20 - (-8,7)) \cdot 230 = 6601 \text{ } ^\circ\text{С} \cdot \text{сут/год}.$$

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции:

$$R_0^{\text{ТР}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (2.2)$$

где a, b – коэффициенты, для соответствующих групп зданий, принимаемые по таблице 3 СП 50.13330.2012 для покрытий административного здания;

Принимаем для покрытия: $a = 0,0004, b = 1,6$;

Подставляем значения в формулу (2.2), получаем

$$R_0^{\text{ТР}} = 0,0004 \cdot 6601 + 1,6 = 4,24 \text{ (м}^2 \cdot \text{ } ^\circ\text{С)/Вт}.$$

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции:

$$R_0^{\text{пр}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{x}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5}, \quad (2.3)$$

где $\alpha_{\text{в}}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций общественных зданий, $\text{м}^2 \cdot \text{ } ^\circ\text{С/Вт}$ по СП 50.13330.2012 (табл. 4);

$\alpha_{\text{н}}$ – коэффициент теплоотдачи для зимних условий, $\text{м}^2 \cdot \text{ } ^\circ\text{С/Вт}$ по СП 50.13330.2012 (табл. 6);

Требуемая толщина утеплителя:

$$x = \left(R_0^{\text{пр}} - \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} - \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{\delta_5}{\lambda_5} - \frac{\delta_6}{\lambda_6} \right) \cdot \lambda_3, \quad (2.4)$$

$$x = \left(4,24 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,2}{1,92} - \frac{0,0025}{0,23} - \frac{0,0028}{0,17} - \frac{0,04}{0,76} \right) \cdot 0,045 = 175,85 \text{ мм}.$$

Принимаем толщину утеплителя 200 мм.

Проверка:

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

$$R_0 = 2,78 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > R_{\text{тр}} = 2,24 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

Полученное из расчета фактическое сопротивление теплопередаче больше нормируемого значения сопротивления теплопередаче.

Нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции равен 4°С (таблица 5, СП 50.13330.2012).

Расчетный температурный перепад определяем по формуле:

$$\Delta t_0 = \frac{n \cdot (t_{\text{в}} + t_{\text{сп}})}{R_0 \cdot t_{\text{н}}}, \quad (2.5)$$

$$\Delta t_0 = \frac{1 \cdot (20 + 37)}{2,78 \cdot 8,7} = 2,35 \text{ °C} < 4 \text{ °C}.$$

Условие выполняется. Следовательно, кровельная ограждающая конструкция удовлетворяет всем теплотехническим требованиям.

2. Теплотехнический расчет фасадного остекления

Расчет градусо-суток отопительного периода:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) \cdot z_{\text{от}}, \quad (2.6)$$

где $t_{\text{в}}$ – расчетная температура внутреннего воздуха для общественных помещений, °С;

$$\text{ГСОП} = (20 - (-8,7)) \cdot 230 = 6601 \text{ °C} \cdot \text{сут/год}.$$

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции – 0,54 (м²·°С) / Вт (СП 50.13330.2012).

По данным производителя, расчетное сопротивление структурного остекления имеет класс по сопротивлению теплопередаче В2 и составляет 0,59 (м²·°С) / Вт, что удовлетворяет условию:

$$R_0^{\text{пр}} = 0,59 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт} > R_0^{\text{тр}} \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт}.$$

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

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В1 – Физико-механические характеристики грунта.

№ слоя	Полное наименование грунта	h, м	Плотность, т/м ³				Удельный вес		Влажность, %			e	Sr	J _L	Механические характеристики			R ₀ , кПа
			ρ	ρ _s	ρ _d	ρ _s _B	γ	γ _{sB}	W	W _p	W _L				E, МПа	φ ₀	C _{II}	
ИГЭ-1	Насыпной грунт	4	1,8	2,66		-	18	-	-	-	-	-	-	-	11,4	29	0	-
ИГЭ-2	Супесь текучая	2,3	1,87	2,7	1,41	-	18,7	-	0,32	-	-	0,90	0,95	4,9	-	-	-	50
ИГЭ-3	Суглинок текучепластичный	2,6	1,9	2,7	1,48	-	19	-	0,28	-	-	0,81	0,92	1	2,2	-	-	-
ИГЭ-4	Торф	1,9	1,05	-	-	-	10,5	-	1,87	-	-	-	-	-	0,2	-	15	-
ИГЭ-5	Супесь текучая	9	1,84	2,7	1,36	-	18,4	-	0,35	-	-	0,98	0,96	2,27	-	-	-	-
ИГЭ-6	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем насыщенный водой	3	1,8	2,7	1,44	-	18	-	0,25	-	-	-	0,83	-	-	35	-	600

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица Г.1 – Калькуляция трудовых затрат и заработной платы

Обоснование	Наименование работ	Объем		Состав бригады	На ед. изм.		На объём	
		Ед. изм.	Кол-во		Нвр, чел-ч	Расценка	Труд чел-ч	З/П руб-коп
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Земляные работы, фундаменты								
§Е2-1-5, табл.1, 1б	Снятие растительного слоя бульдозером ДЗ-8	1000 м2	4,624	Машины ст бр.-1	0,84	0-89	3,88	4-12
§Е2-1-11, табл.3, 4б	Разработка грунта в котлованах одноковшовыми экскаваторами, оборудованными обратной лопатой	100 м3	139,9	Машины ст бр.-1	2,9	3-0,7	405,71	429-49
§Е12-29, табл.1, ж	Забивка свай	1 эл	728	Маш.бр-1 Копр.5р, 4,3р-1	4,8	4-15	3494,4	3021,2
§Е12-39, табл.2, 15в	Срубка голов	1 эл	728	Бетон.3р-2	0,31	0-21,7	225,68	157-97,6
У6-9	Устройство ростверка	м3	1445,88	Маш.бр-1 Монт.4р , 3р, 2р-1	2,5	1-67	3614,69	2414,62
§Е2-1-34, табл.1, 2,б,д	Засыпка котлована и траншеи бульдозером ДЗ-8	100 м3	60,4	Машины ст бр.-1	0,35	0-37,1	21,14	22-41
Возведение подземной части здания								
§Е5-1-9	Монтаж колонн	1 шт.	32	Монтажник 6,3 р-1 4р-2 Машины с т крана бр-1	3,5 2,83	0-7 0-74,2	112 90,56	22-4 23-74

Продолжение таблицы Г.1 – Калькуляция трудовых затрат и заработной платы

1	2	3	4	5	6	7	8	9
У6-173	Устройство полов подвала	м3	460,8	Слес. 4р-1, 3р-2, Арматур · 5р,2р-1, Бетон. 4р, 2р-1	9	7-90	4147,2	364 0,32
Е4-1-37	Установка металлической опалубки стен	м2	1536	Слесарь 4р -1 3р – 2,	0,24	0-17,5	368,4	268-8
Е4-1-37	Разборка металлической опалубки стен	м2	1536	Слесарь 3р – 1 2 р - 2	0,14	0-09,1	215,04	139-78
Е4-1-49	Укладка бетонной смеси в конструкции бетоно насосами (стены)	м3	230,4	Бетонщи к 4,2р-1	1,2	0-85,8	276,48	197-68
У8-27	Гидроизоляция	100 м2 изол · пов.	30,87	Гидроиз. 4р, 2р-1	19		586,24	
Возведение надземной части здания								
Е5-1-9	Монтаж колонн	1 шт.	512	Монтаж н ик 6,3 р-1 4р-2 Машины с т крана бр-1	3,5 2,83	0-7 0-74,2	1792 1448,96	358-4 379-91
Е5-1-9	Монтаж балок	1 шт.	1984	Монтаж н ик 6,3 р-1 4р-2 Машины с т крана бр-1	2,1 0,42	1-70 0-44,5	4166,4 833,28	3372-8 882-88

Продолжение таблицы Г.1 – Калькуляция трудовых затрат и заработной платы

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Е4-1-37	Установка металлической опалубки стен	м2	2600 0	Слесарь 4р -1 3р -2,	0,24	0- 17,5	6240	455 0
Е4-1-37	Разборка металлической опалубки стен	м2	2600 0	Слесарь 3р -1 2 р -2	0,14	0- 09,1	3640	236 6
Е4-1-35	Устройство опалубки перекрытий	м2	1393 5	Слесарь 4р -1 3р -2,	0,59	0-44	8221,6 5	613 1- 4
Е4-1-35	Разборка металлической опалубки перекрытий	м2	1393 5	Слесарь 3р -1 2 р -2	0,11	0- 07,4	1532,8 5	103 1- 19
Е4-1-44	Установка арматурных сеток и каркасов	1 шт	599	Арматурщик 4р -1, 2р-3	1,8	1-22	1078,2	730- 78
Е4-1-49	Укладка бетонной смеси в конструкции бетононасосами (стены)	м3	7641 , 45	Бетонщик к 4,2р-1	1,2	0- 85,8	9169,7 4	655 6- 36
Е4-1-49	Укладка бетонной смеси в конструкции бетононасосами (плиты)	м3	2786 , 16	Бетонщик к 4,2р-1	1,3	0-93	3622,0 1	259 1- 13
	Устройство перекрытий по профнастилу			ТК			64116	
У 10-252	Устройство лестниц и площадок	1м2 гор. прое кции	249, 6	Плотник 5,3-1	1,55	1-14	386,88	284- 54
У 10-254	Ограждение лестниц	м	268, 8	Плотник 5,3-1	0,35	0- 25,4	94,08	68- 28
У 7-630	Установка перегородок	1шт	1706	Машина ст бр.-1, монтаж ник 5,4,2-1	3	2-24	640	702 9- 12
Заполнение проемов								
У 10-107	Установка дверных блоков площадью до 3-х м2	1 м2	2521 ,8	Плотник 4,2-1	0,89	0- 65,9	2244,4	166 1- 87
Устройство кровли								
У 12-129	Устройство кровли	100 м2	23,0 4	Кровельщик 3р - 2, 2р -1	85	58-2	1958,4	134 0- 93

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

Продолжение таблицы Г.1 – Калькуляция трудовых затрат и заработной платы

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Е 7-13	Устройство пароизоляции основания под кровлю битумной мастикой	100 м2	23,04	Изолиров в щ и к и 3,2р -1	3,9	2-61	89,86	60-14
Стекольные работы								
09-04-010-3	Монтаж навесных панелей из герметичных стеклопакетов в алюминиевой обвязке	100 м2	236,16	Стекольщик 4р -3 Машины с т 6р-1	322,7 19,95	15-75 5-05	76208,83 4711,39	3719-52 1192-61
Устройство напольных покрытий								
У 11-57 - У 11-58	Устройство стяжек из ц/п раствора толщиной 25мм	100 м2	645,12	Бетонщ. 4,2-1	22	14-51	14192,64	9360-69
У 11-139	Устройство покрытий пола из керамических плиток класса НГ	100 м2	645,12	Облицовщик 4,3р-1	84	109-2	54184	70447-1
Отделочные работы								
У 15-264	Штукатурка высококачественная внутри здания цементным р-м	100 м2	313,34	Штукату р 4,2р-1, 3р-2	125	101-4	39167,5	31772-68
У 15-568	Окраска краской класса НГ по штукатурке стен	100 м2	262,48	Маляр 4р-1	65	46-1	17061,2	12100-33
Е8-1-35	Облицовка внутренних поверхностей плиткой на высоту 2м	1 м2	5086	Облиц. плиточн. 4р-1, 3р-1.	1,9	1-42	9663,4	7222-12
Итого:							340024,98	213002-87
Наружные инженерные сети (3%)							10200,74	
Внутренние сантехнические работы (10%)							34002,5	
Внутренние электромонтажные работы (5%)							17001	
Внутренние слоботочные работы (3%)							10200,74	
Благоустройство территории (3%)							10200,74	
Монтаж технологического оборудования (10%)							34002,5	
Сдача объекта (2%)							6800,5	
Итого:							446821,36	

					ДП-08.05.01 ПЗ			Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				113

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

_____ 2020 г.

_____ 2020 г.

г. Новосибирск, район Центральный

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 1

(локальная смета)

на устройство монолитного перекрытия по стальному профилированному настилу.

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость строительных работ _____ 7376,693 тыс. руб.

Средства на оплату труда _____ 21,950 тыс. руб.

Сметная трудоемкость _____ 1868,46 чел. час.

Трудозатраты механизаторов _____ 520,34 чел. час

Составлен в текущих ценах по состоянию на 2 квартал 2020 г. (в нормативной базе ГЭСН-2020, ФЕР-2020)

№ п/ п	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Коли- чество	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.				Затраты труда рабочих, чел.- ч, не занятых обслуживани- всего ем машин	
				всего	Эксплу- атации машин	Матери алы	Всего	оплаты труда	Эксплу -атаци машин	Матери алы	на еди- ницу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Монолитное перекрытие												
1	ФЕР06-16-001-02	Монтаж и демонтаж: крупнощитовой опалубки перекрытий (10 м2) (Прил.6.5 п.3.8 При применении несъемной опалубки взамен инвентарной оборачиваемой ОЗП=0,75; ЭМ=0,8 к расх.; ЗПМ=0,8; ТЗ=0,75; ТЗМ=0,8) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в текущие цены на 2 квартал 2020г к ФЕР 1 зона г.Новосибирск СМР=8,17	172,8 1728 / 10	244,46 38,03	149,61 25,96	56,82	42242,68	6571,5 8	25852, 61 4485,8 8	9818,49	4,875 1,96	842,4 338,69
2	ФССЦ-08.3.09.01-0114	Профнастил оцинкованный НС35-1000-0,8 (м2) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):	1728	70,90		70,90	122515,2 0			122515,2 0		

		1 Индекс перевода в текущие цены на 2 квартал 2020г к ФЕР 1 зона г.Новосибирск СМР=8,17										
3	ФЕР06-16-005-03	Бетонирование перекрытий с помощью бадьи в крупнощитовой и объемно-переставной опалубках толщиной: до 20 см (10 м2) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в текущие цены на 2 квартал 2020г к ФЕР 1 зона г.Новосибирск СМР=8,17	172,8	117,18 21,51	83,78 12,96	11,89	20248,70	3716,9 3	14477, 18 2239,4 8	2054,59	2,49 0,96	430,27 165,89
4	ФССЦ-04.1.02.05-0011	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В30 (М400) (м3) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в текущие цены на 2 квартал 2020г к ФЕР 1 зона г.Новосибирск СМР=8,17	350,78 4 345,6* 1,015	790,00		790,00	277119,3 6			277119,3 6		
5	ФЕР06-16-006-02	Установка каркасов и сеток: в стенах массой одного элемента до 50 кг (т) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в текущие цены на 2 квартал 2020г к ФЕР 1 зона г.Новосибирск СМР=8,17	27,18 8,9+18 ,28	264,87 174,04	50,03 7,59	40,80	7199,16	4730,4 0	1359,8 1 206,29	1108,94	21,92 0,58	595,79 15,76

6	ФССЦ-08.4.03.03-0003	Горячекатанная арматурная сталь класса А500 С, диаметром: 10 мм (т) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в текущие цены на 2 квартал 2020г к ФЕР 1 зона г.Новосибирск СМР=8,17	8,9	5802,77		5802,77	51645,00			51645,00		
7	ФССЦ-08.4.02.03-0012	Каркасы и сетки арматурные плоские, собранные и сваренные (связанные) в арматурные изделия, жесткая арматура листовая, профильная (т) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в текущие цены на 2 квартал 2020г к ФЕР 1 зона г.Новосибирск СМР=8,17	18,28	5217,83		5217,83	95381,93			95381,93		
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах							616352,03	15018,91	41689,66930,65	559643,51		1868,46520,34
Накладные расходы							22388,91					
Сметная прибыль							13608,59					
Итого по разделу 1 Перекрытия							5329700,01					1868,46520,34
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:												
Итого прямые затраты по смете в базисных ценах							616352,03	15018,91	41689,66	559643,51		1868,46520,34

			6930,6 5			
Накладные расходы	22388,91					
В том числе, справочно:						
102% = 120%*0.85 ФОТ (от 21950) (Поз. 1, 3, 5)	22388,91					
Сметная прибыль	13608,59					
В том числе, справочно:						
62% = 77%*0.8 ФОТ (от 21950) (Поз. 1, 3, 5)	13608,91					
Итоги по смете:						
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в жилищно-гражданском строительстве	105689,2 3					1868,46 520,34
Материалы	546660,7 8					
Итого	652350,0 1					1868,46 520,34
Всего с учетом "Индекс перевода в текущие цены на 2 квартал 2020г к ФЕР 1 зона г.Новосибирск СМР=8,17"	532969,89					1868,46 520,34
Справочно, в базисных ценах:						
Материалы	559642,7 3					
Машины и механизмы	41690,01					
ФОТ	21950,00					
Накладные расходы	22388,89					
Сметная прибыль	13608,87					
Временные здания (ГСН 85-05-01-2001) 1,8%	95935,00					
Итого	5425626, 33					

Зимние здания и сооружения (ГСН 85-05-01-2007) 3%	162768,7 9					
Итого	5588404, 00					
Непредвиденные затраты(МДС 81-35-2004 п.4.96) 10%	558839,9 8					
Итого с непредвиденными	6147243, 98					
НДС 20%	1229448, 80					
ВСЕГО по смете	7376692, 80					1868,46 520,34

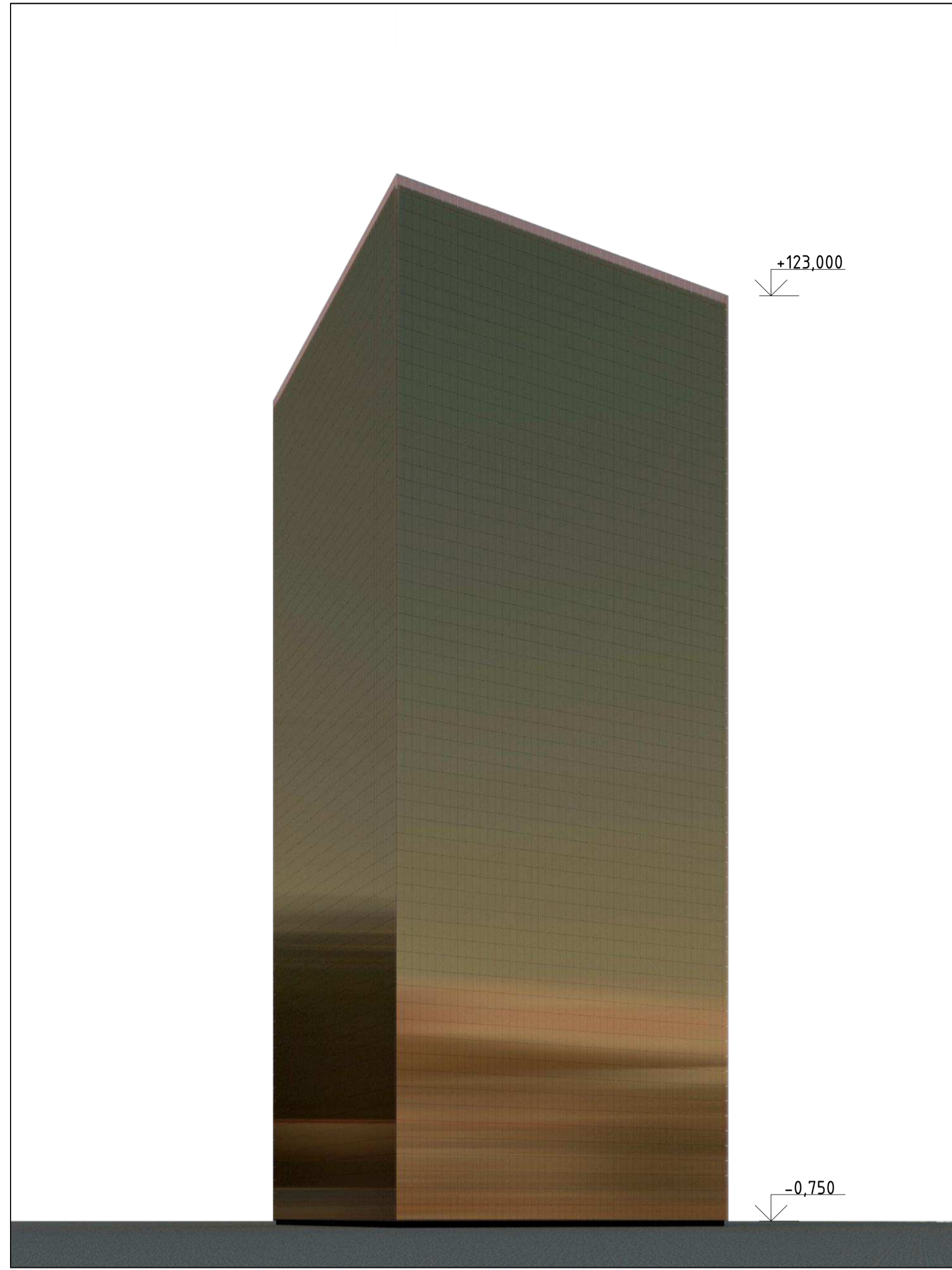
Составил: _____

(должность, подпись, расшифровка)

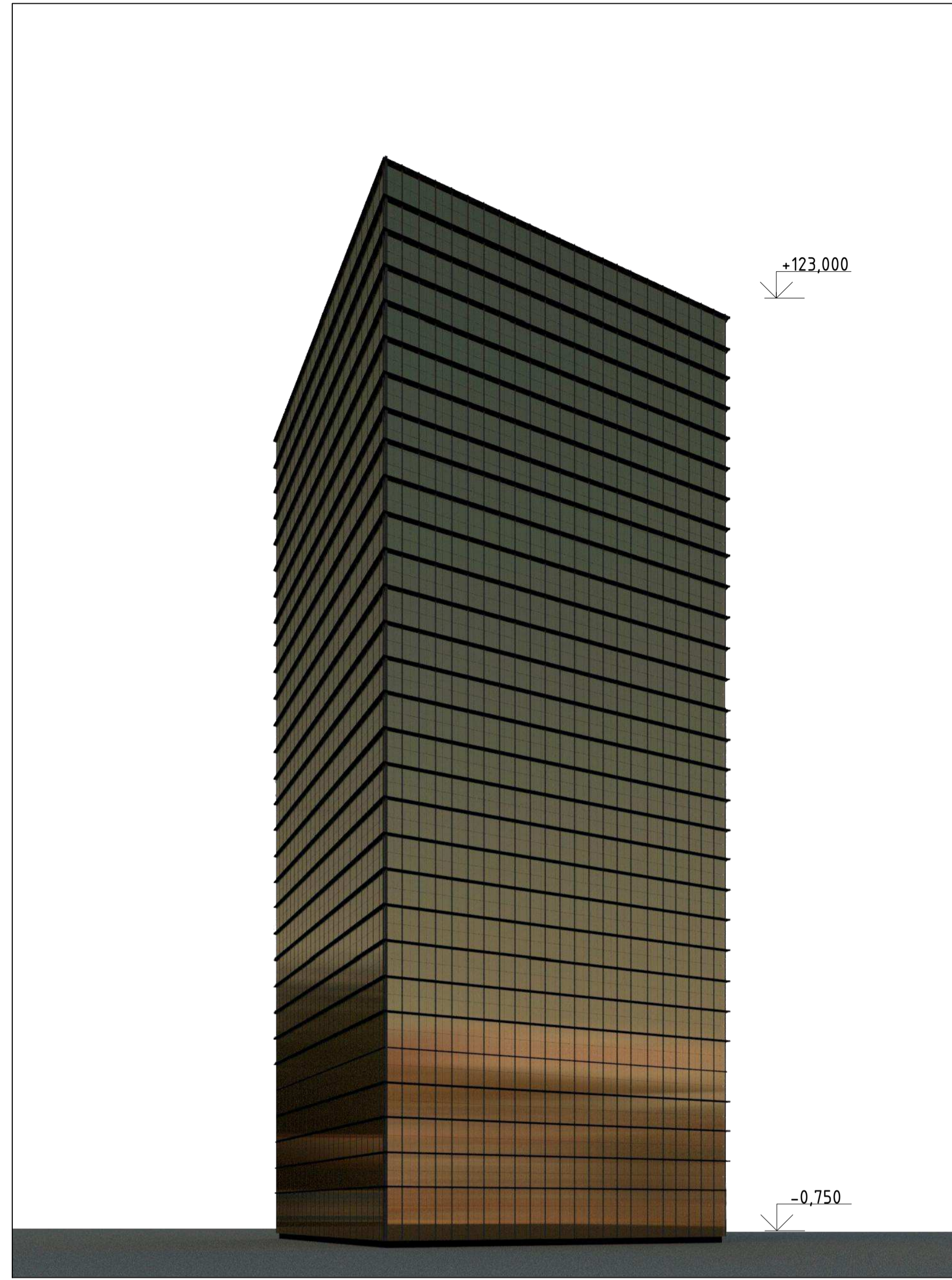
Проверил: _____

(должность, подпись, расшифровка)

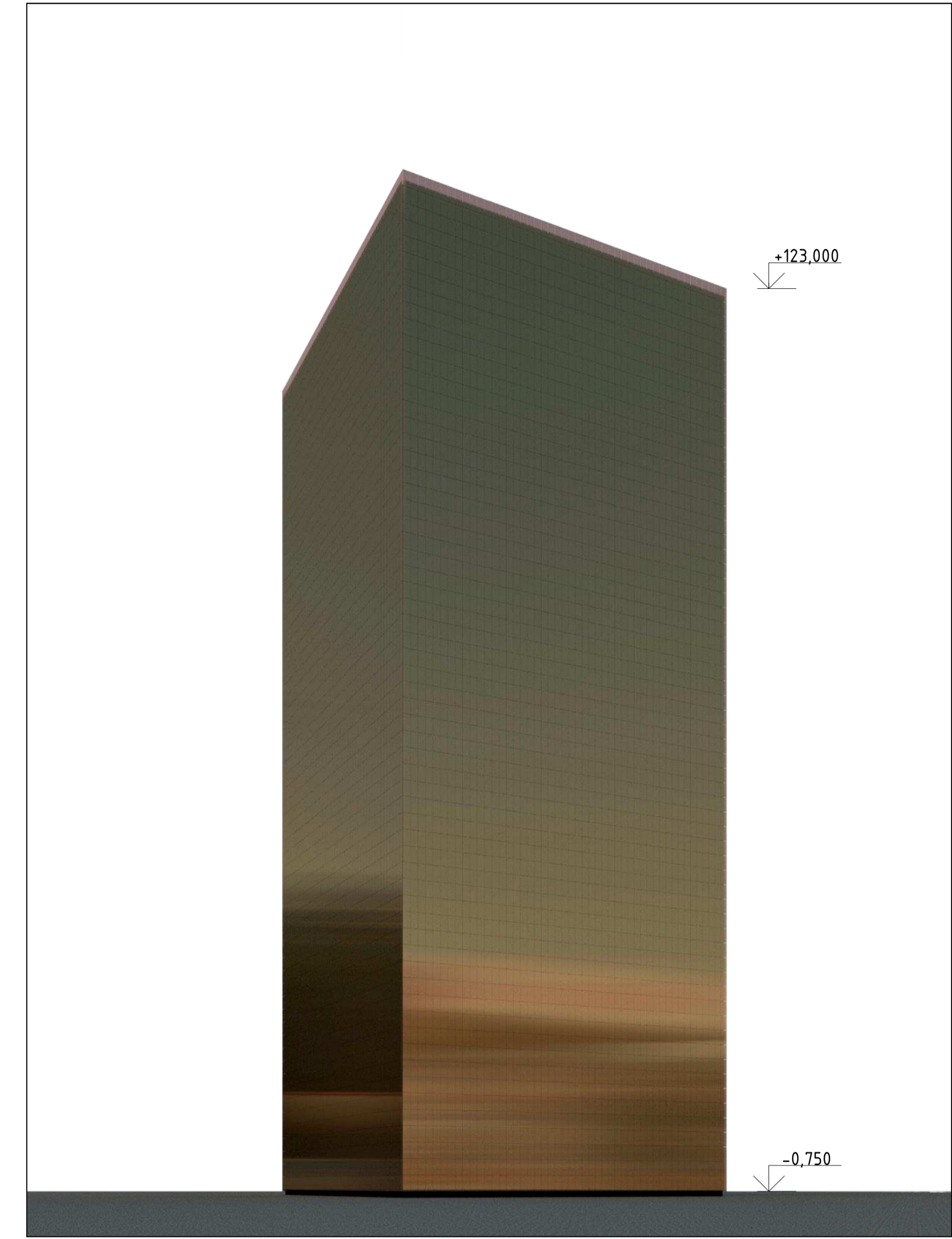
Вариант 1
Фасад структурной системы остекления



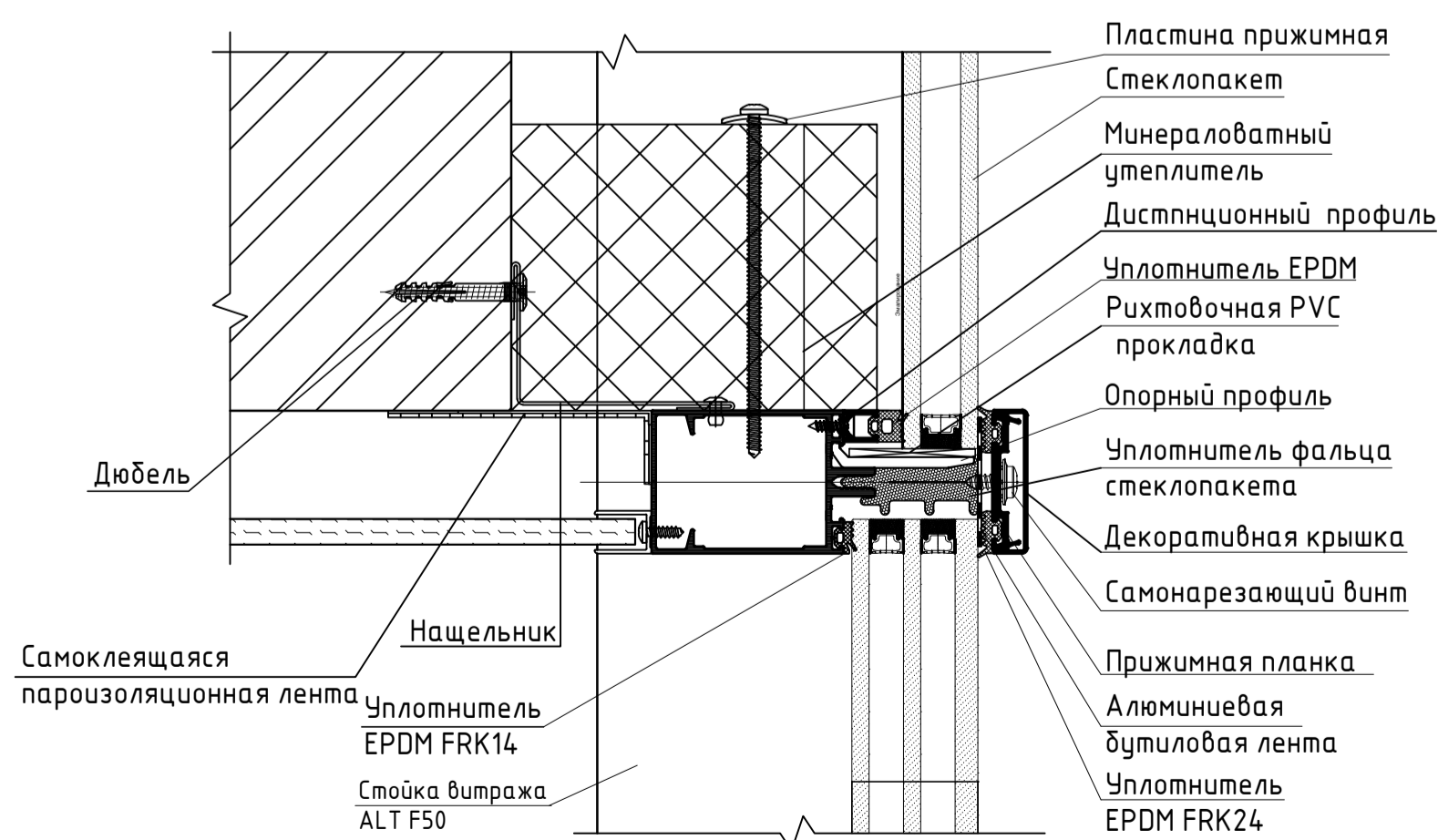
Вариант 2
Фасад стоечно-ригельной системы остекления



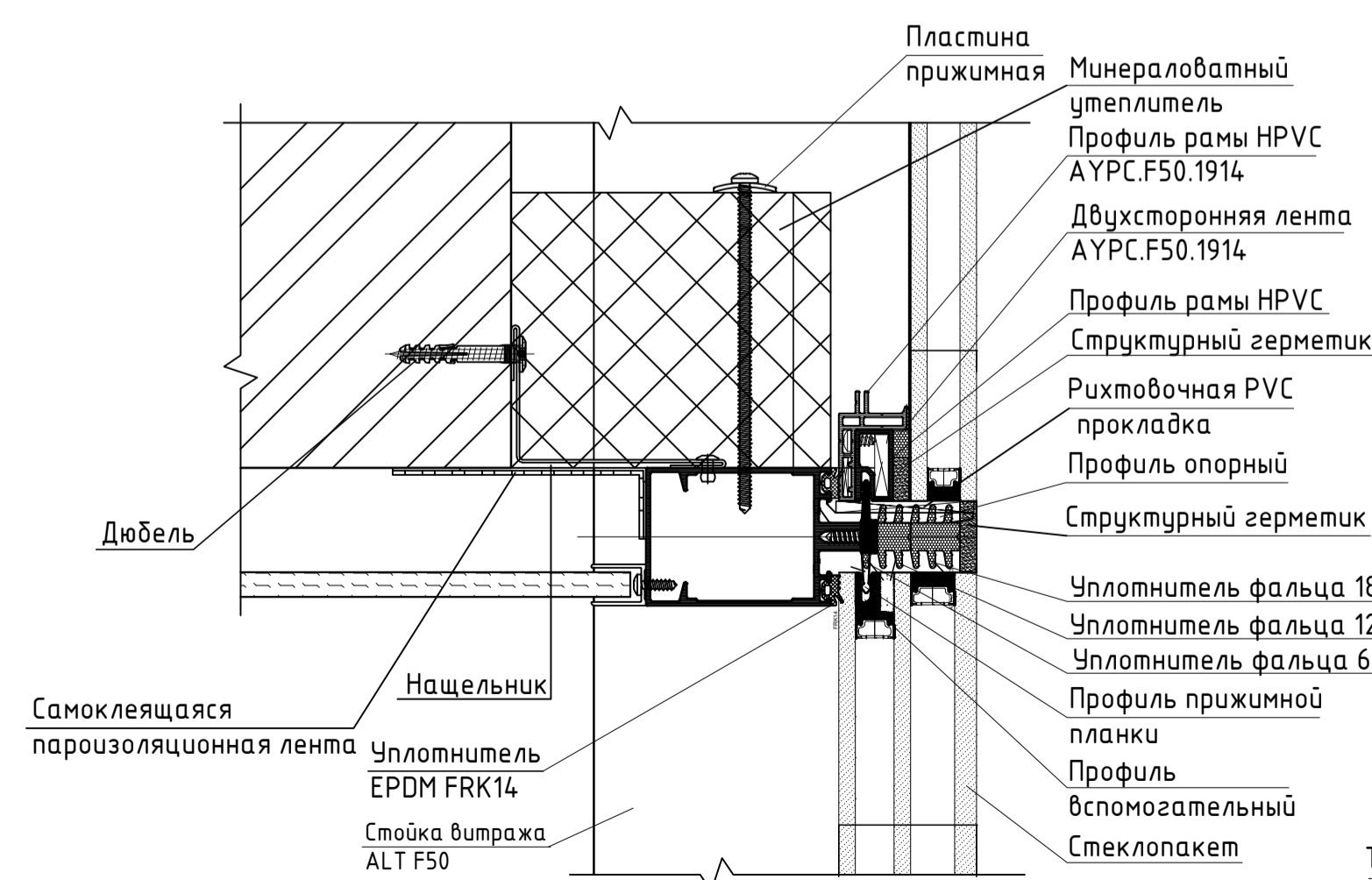
Вариант 3
Фасад крепления спайдерной системы остекления



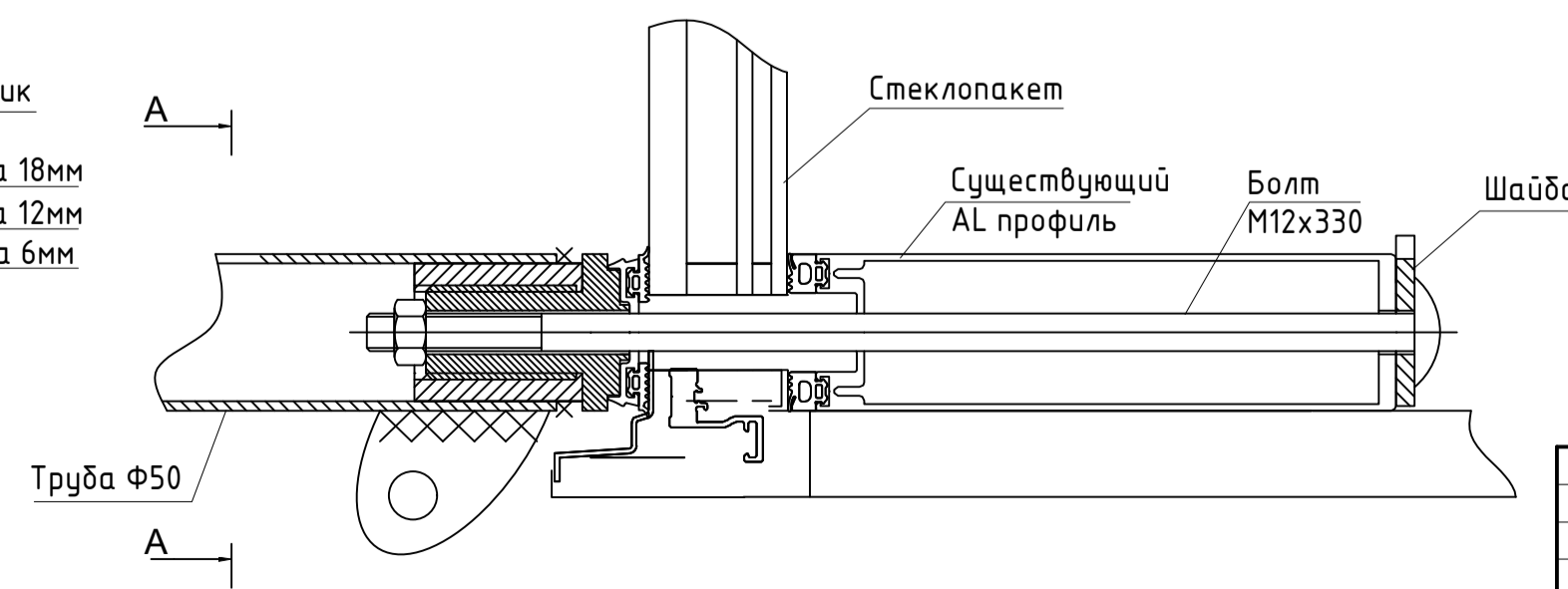
Верхний узел примыкания фасадного остекления
структурной системы



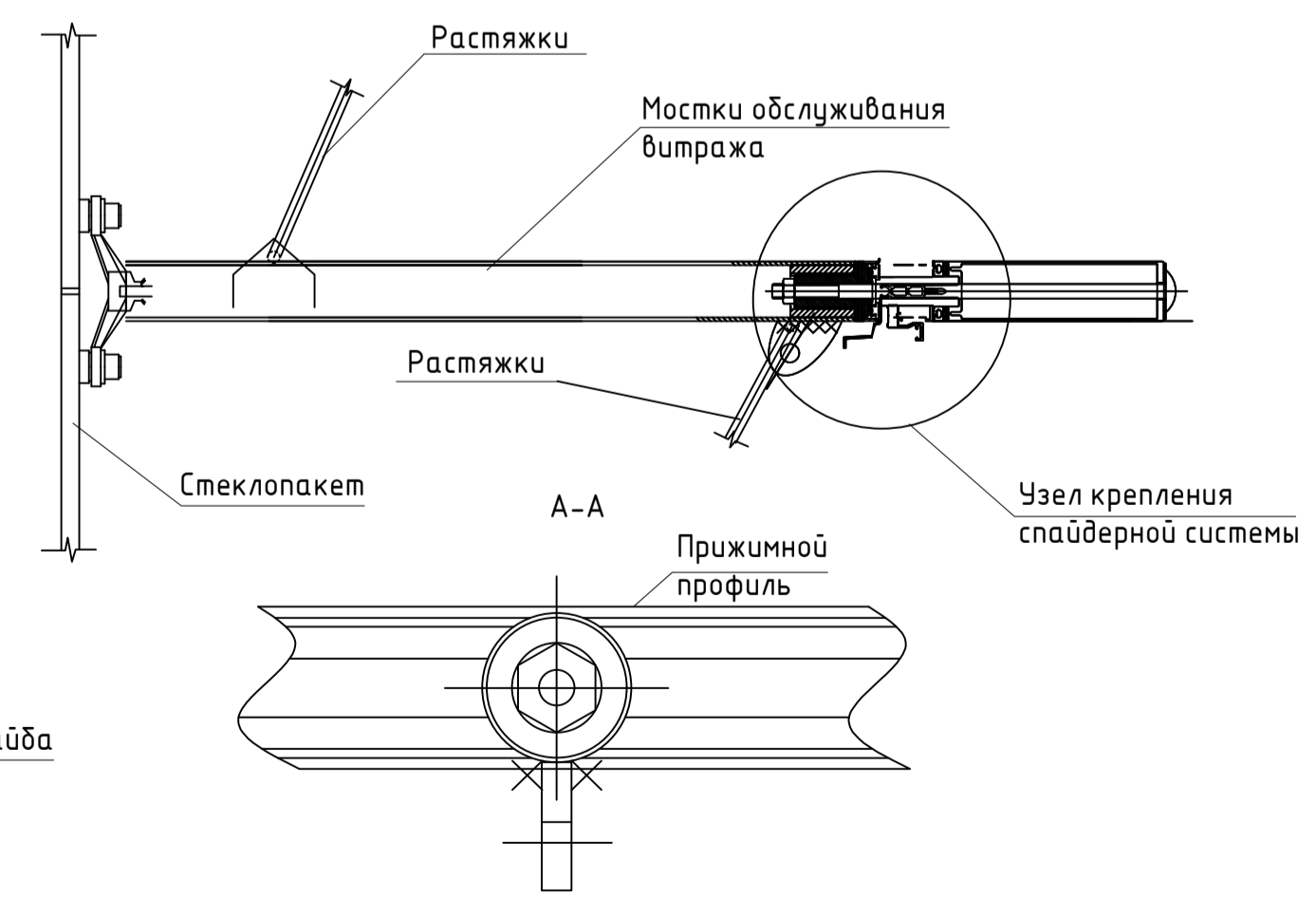
Верхний узел примыкания фасадного остекления
стоечно-ригельной системы



Узел крепления спайдерной системы

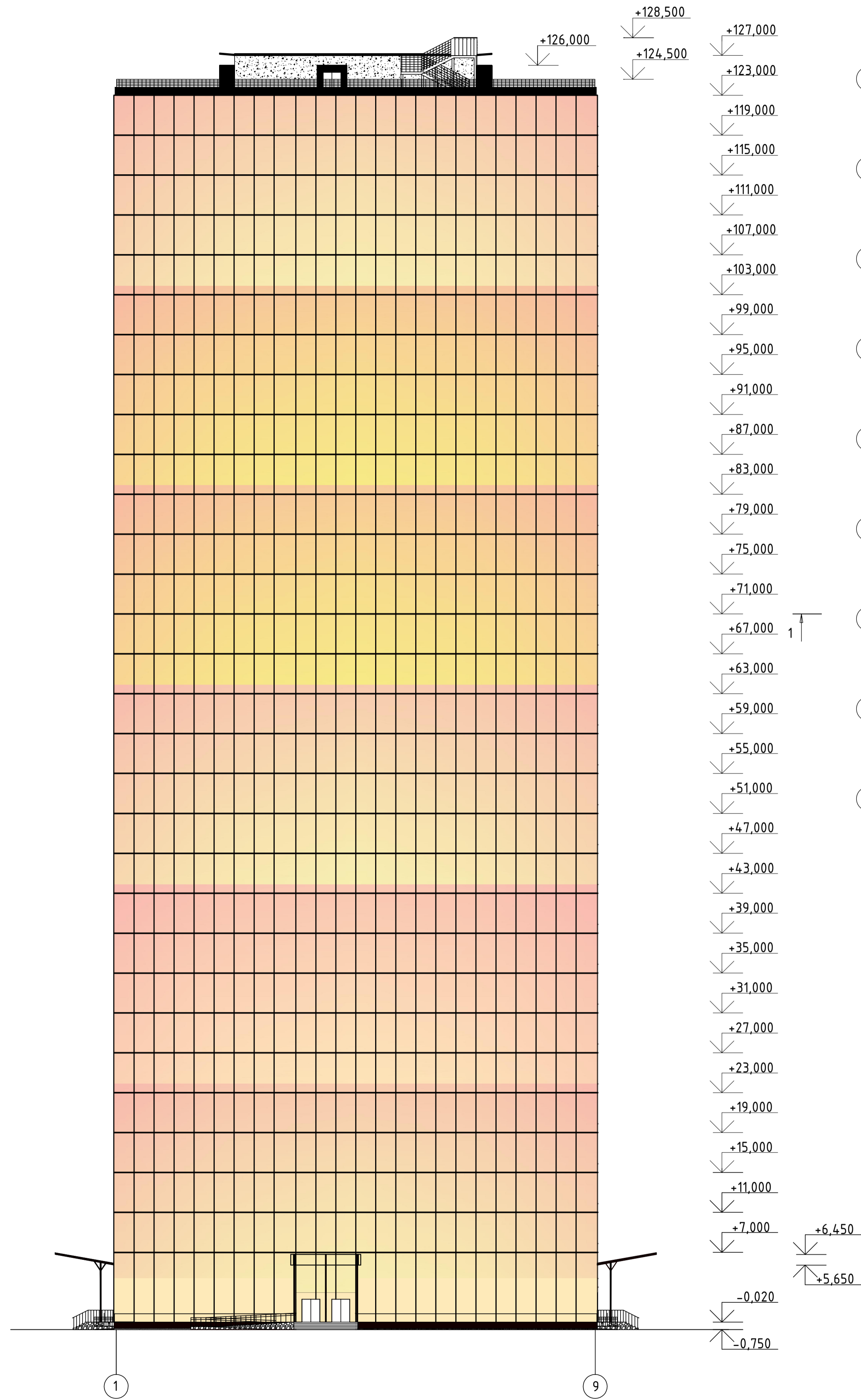


Крепление спайдерной системы

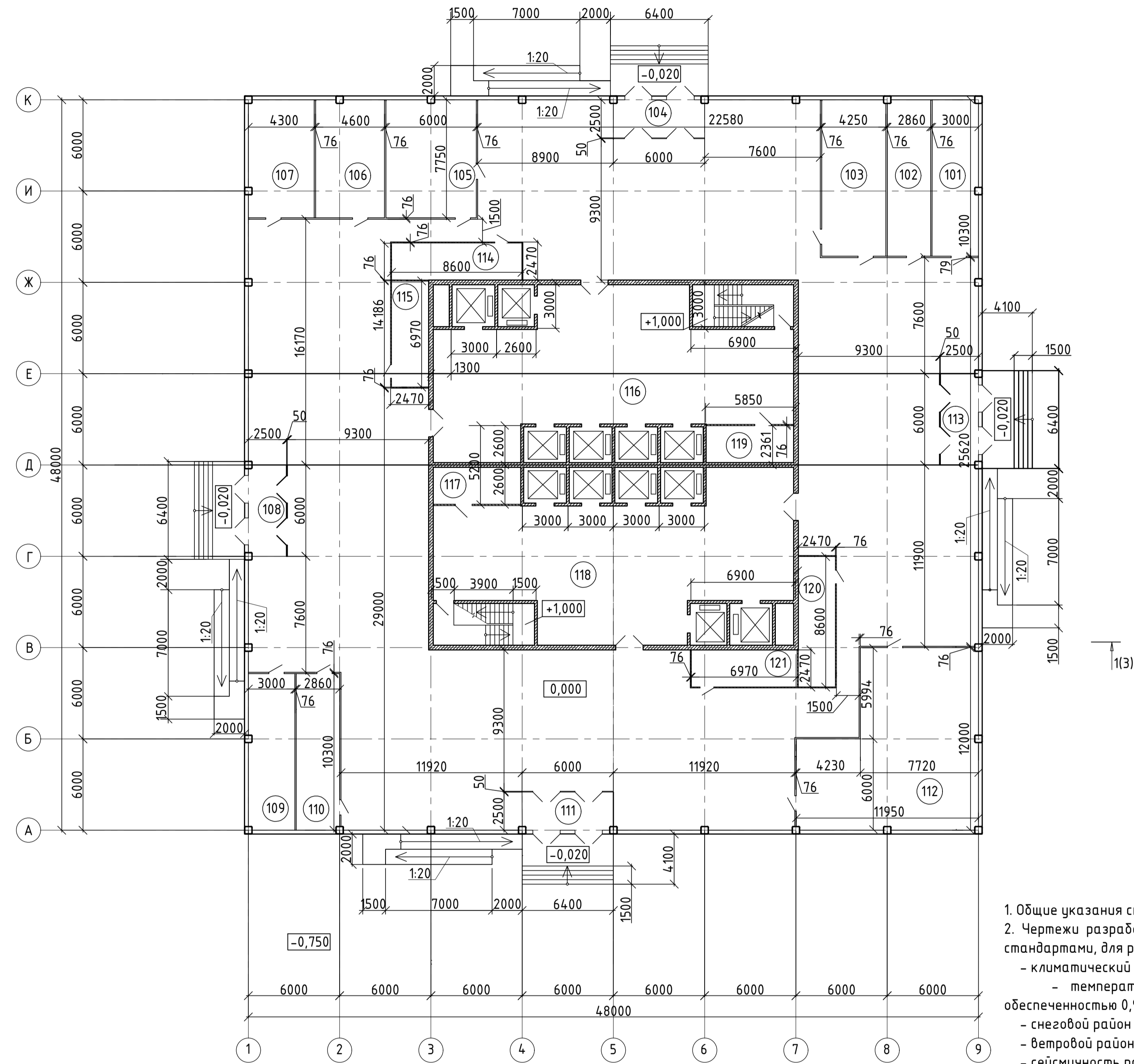


				ДП- 08.05.01 ВП					
				ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Колуч	Лист	док.	Подп.	Дата	30-ти этажное административное здание в г.Новосибирск	Стая	Лист	Листов
Выполнил	Мельникова КВ						У	1	15
Консультант						Схемы крепления фасадного остекления: вариант1, вариант2, вариант3.	СКИУС		
Руководитель	Ласовка А.В.								
Н.контр.	Ласовка А.В.								
В.в.кафедр.	Дерябин СВ								

Фасад 1-9



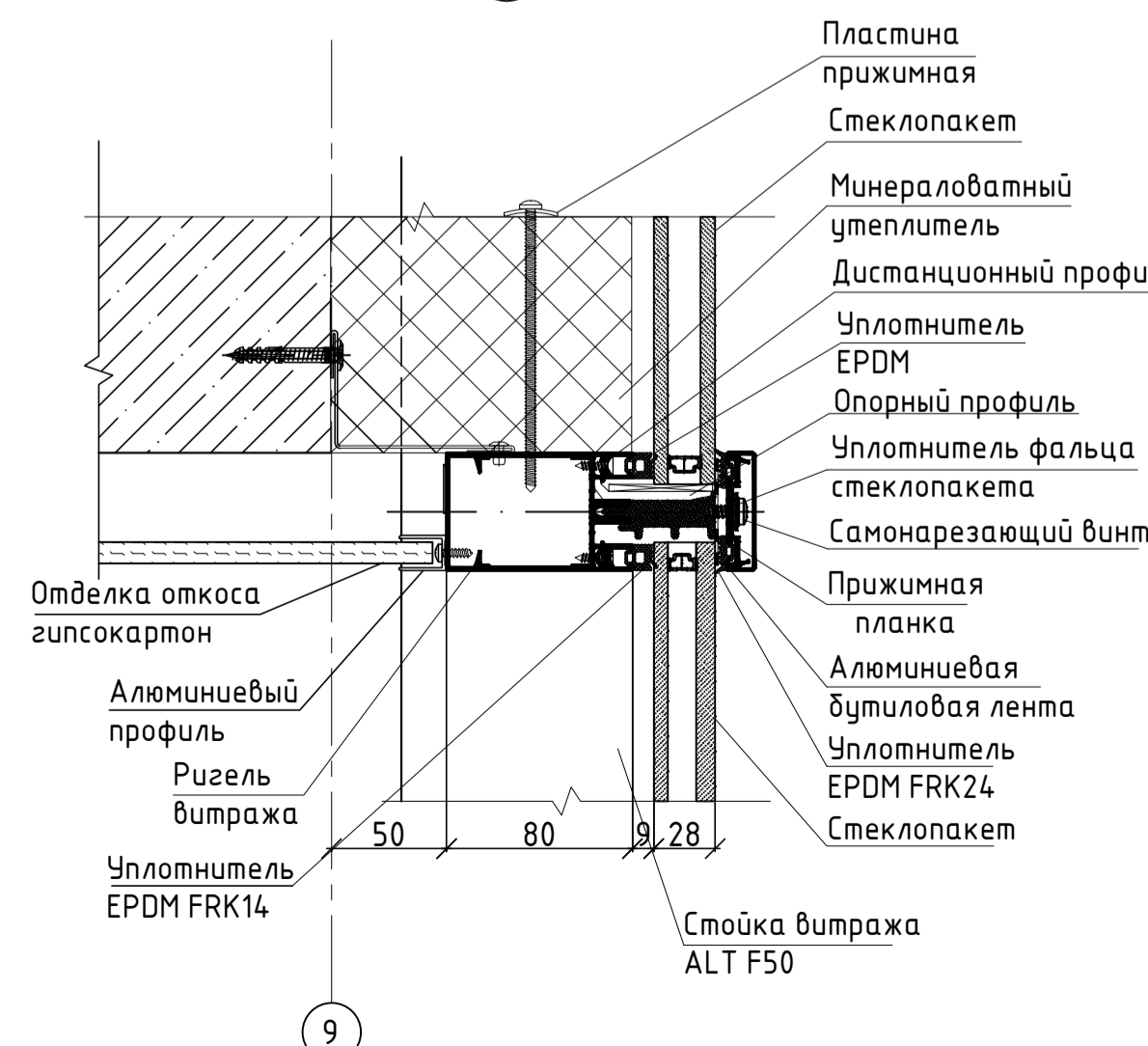
План первого этажа



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещения
101	Станция мониторинга несущих конструкций здания	30,90	
102	ЦПУ системной противопожарной защиты	29,46	
103	ЦПУ инженерными системами	4,377	
104	Тамбур	15,0	
105	Центр управления здания	46,50	
106	Помещение для размещения технолог-ого оборудования МБД	35,65	
107	Помещение для размещения технолог-ого оборудования МЧС	33,33	
108	Тамбур	15,0	
109	Техническая аппаратная безопасности	30,90	
110	ЦПУ службы безопасности	29,46	
111	Тамбур	15,0	
112	Офисное помещение	118,02	
113	Тамбур	15,0	
114	Санузел женский	21,24	
115	Санузел мужской	17,22	
116	Лифтовой холл	215,4	
117	Помещение хозяйственного назначения	13,81	
118	Лифтовой холл	215,4	
119	Помещение хозяйственного назначения	13,81	
120	Санузел женский	21,24	
121	Санузел мужской	17,22	

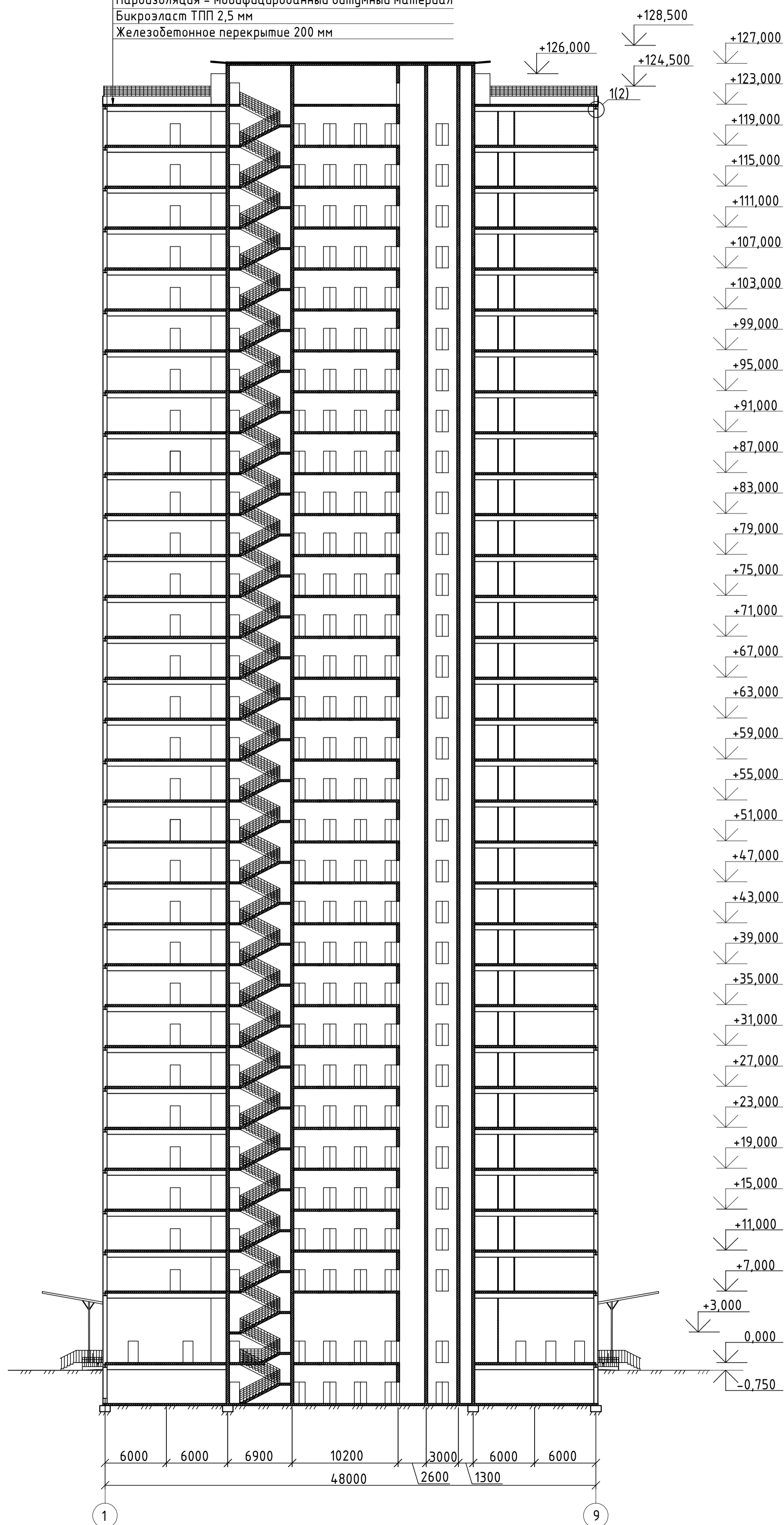
- Общие указания см. в пояснительной записке.
- Чертежи разработаны в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами, для района со следующими климатическими характеристиками:
 - климатический район IV;
 - температура воздуха наиболее холодной пятидневки минус 37 С с обеспеченностью 0,92;
 - снеговой район IV;
 - ветровой район III;
 - сейсмичность района 6 баллов.
- За относительную отметку 0,000 принята отметка уровня чистого пола первого этажа здания.
- Монтаж конструкций производить в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции".
- Бетонирование конструкций выполнять бетоном класса В30, марка морозостойкости F300, марка водонепроницаемости W10.
- Антикоррозийную защиту конструкций производить в соответствии с СП 28.13330.2017 "Защита строительных конструкций от коррозии". Контроль качество антикоррозийных работ выполнять в соответствии с ГОСТ 9.304-87 и СП 28.13330.2017.
- Предел огнестойкости стальных конструкций обеспечить огнезащитным покрытием, выполненным специализированной организацией с предварительным испытанием огнезащитной эффективности покрытия.
- Все монолитные поверхности, соприкасающиеся с грунтом, обмазать мастикой Технокол за 2 раза.
- Монтаж перегородок вести по технологическим указаниям производителя.
- Данный лист читать совместно с листом 3.



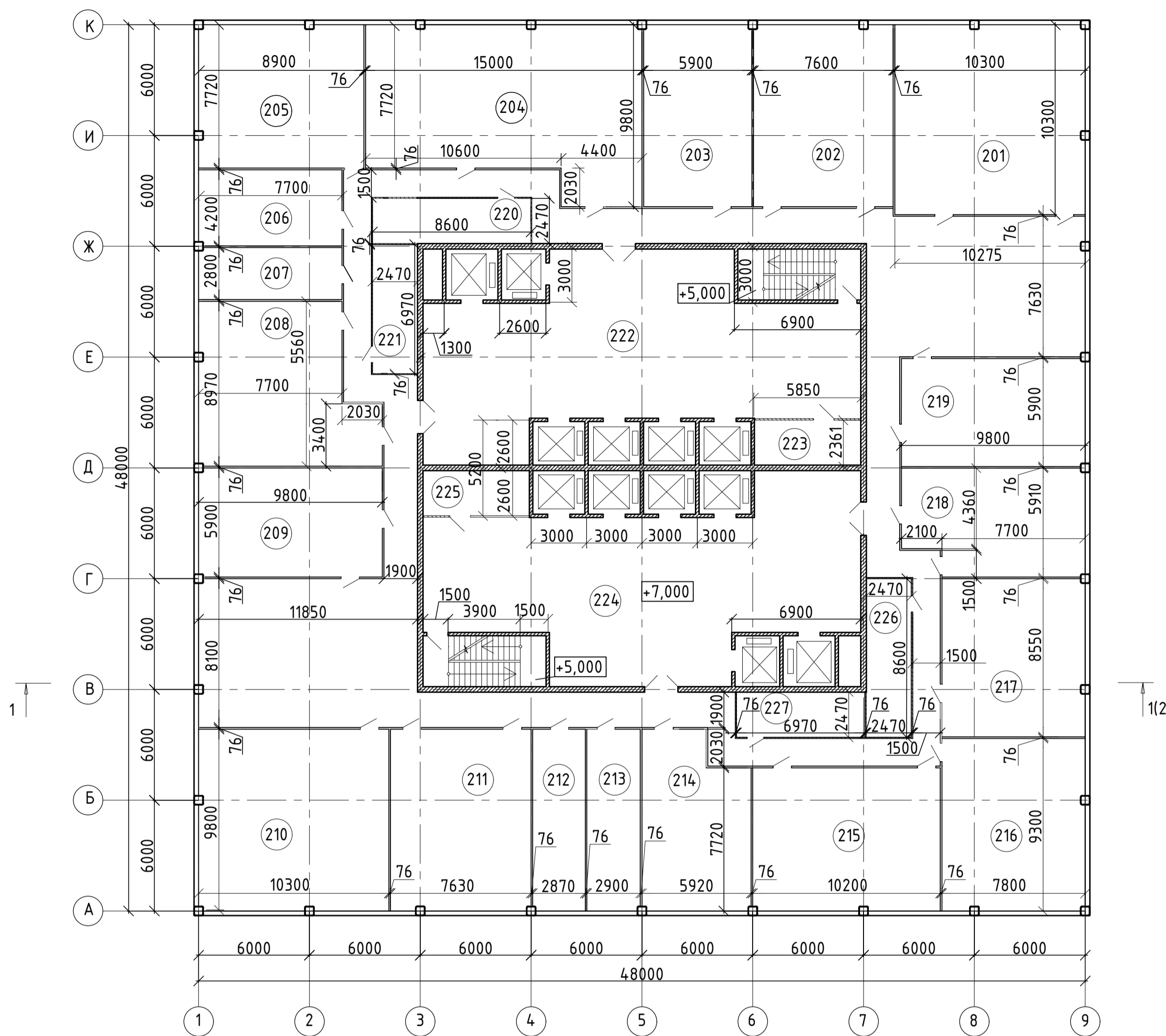
ДП-08.05.01 AP				
ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт				
Изм. Колуч	Лист док.	Подп.	Дата	
Выполнил	Меньшикова КВ			
Консультант	Сергачева ЕМ			
Руководитель	Ластовка А.В.			
Н.контр.	Ластовка А.В.			
В.в.кафедр.	Дворничков С.В.			
30-ти этажное административное здание в г.Новосибирск			Стая	Лист
Фасад, план первого этажа, узел 1, экспликация помещений			4	2
			Листов	15
			СКИУС	

Разрез 1-1

Кровельный ковер: Техноэласт ЭКП 4,2 мм
 Кровельный ковер: Техноэласт ЭПП 4,2 мм
 Армированная цементно-песчаная стяжка-40 мм
 Минеральная вата 200 мм
 Гидроизоляция- Унифлекс ВЕНТ ЭПВ 2,8мм
 Пароизоляция- модифицированный битумный материал
 Бикроэласт ТПП 2,5 мм
 Железобетонное перекрытие 200 мм



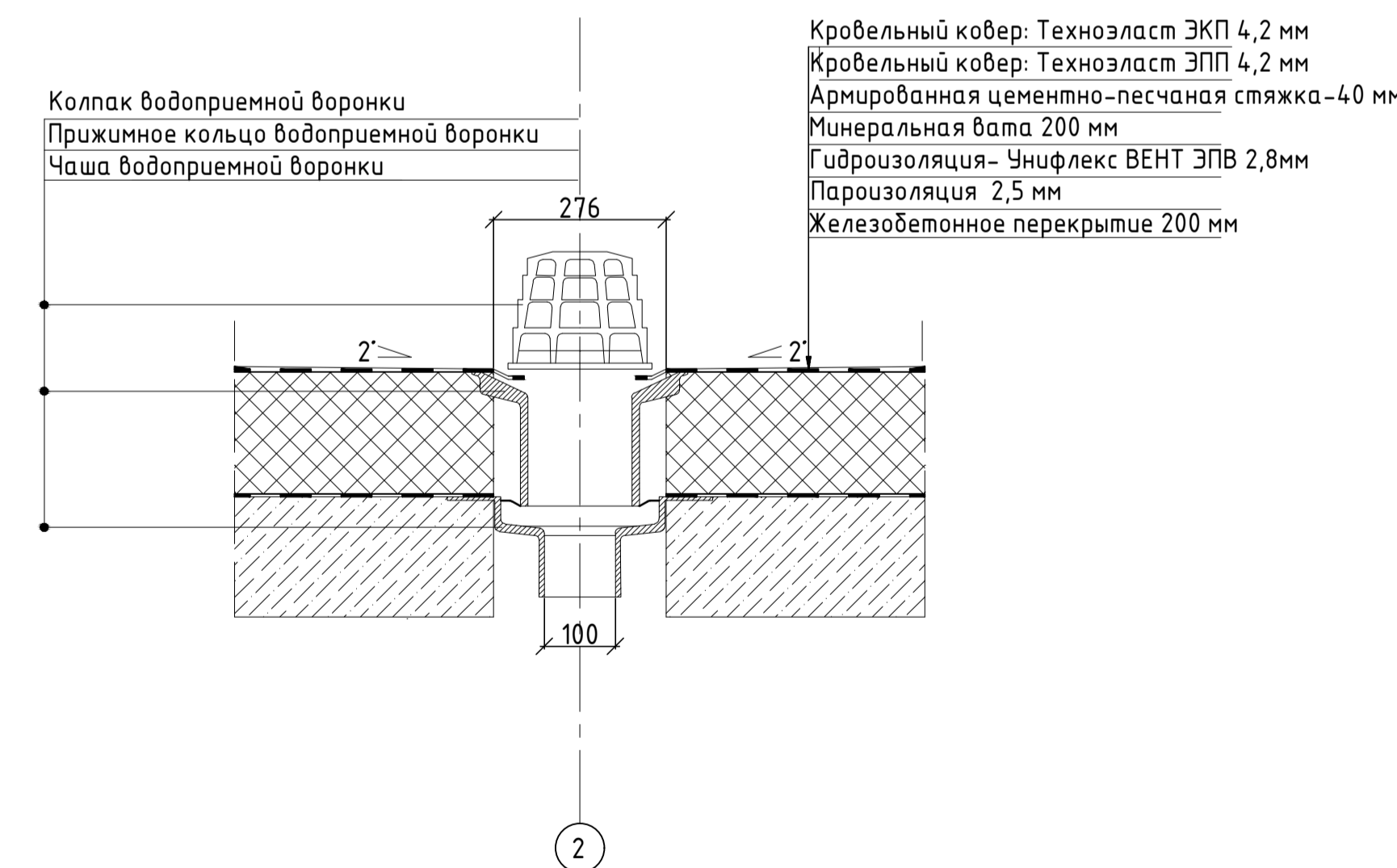
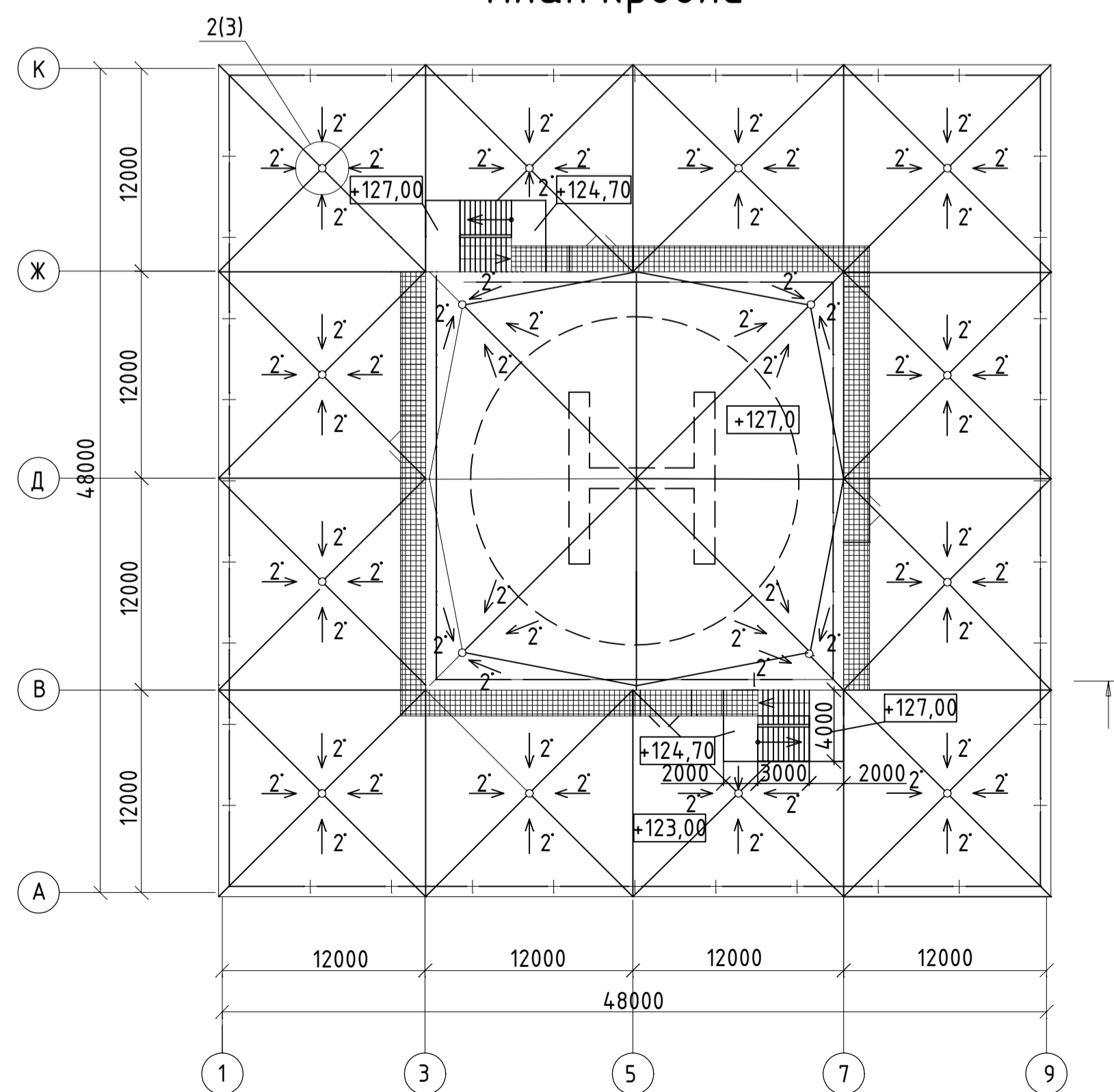
План типового этажа



Экспликация помещений

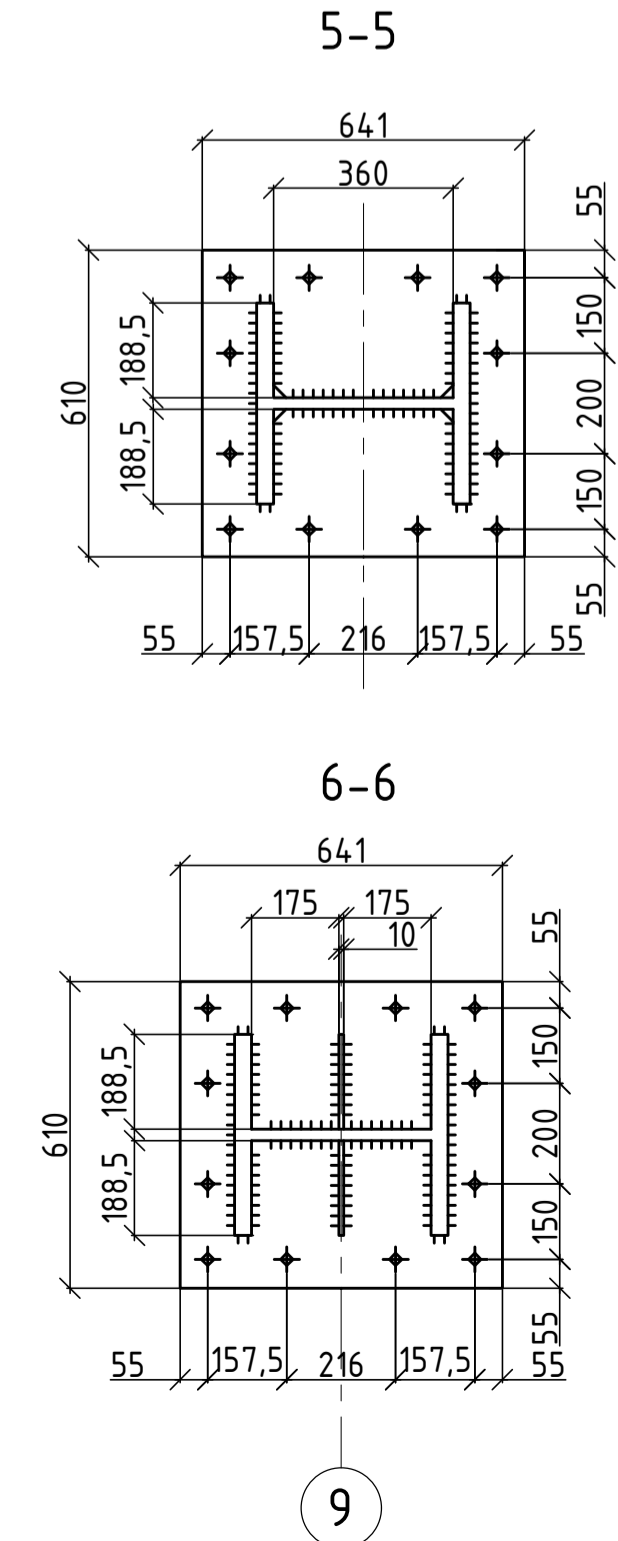
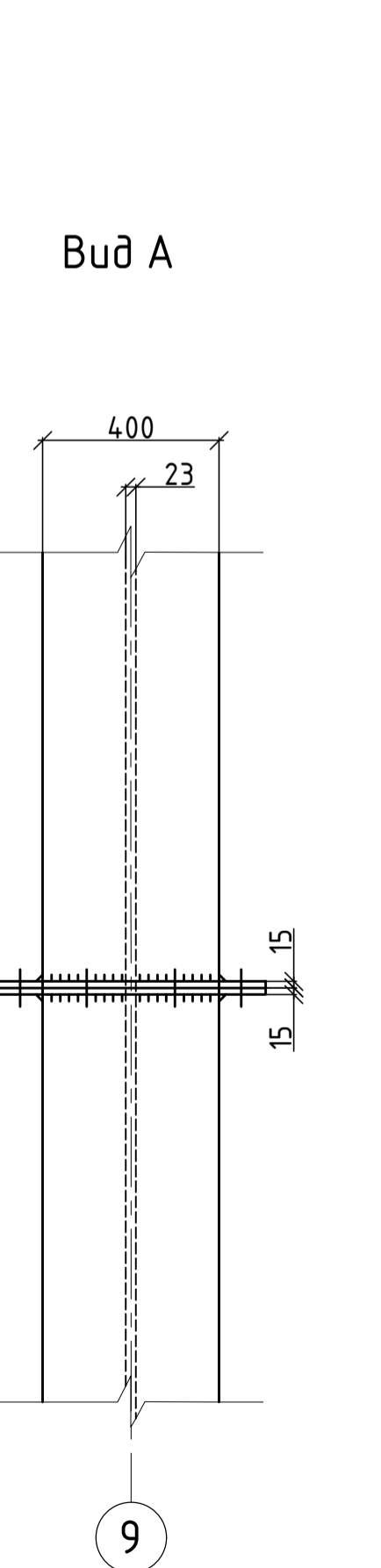
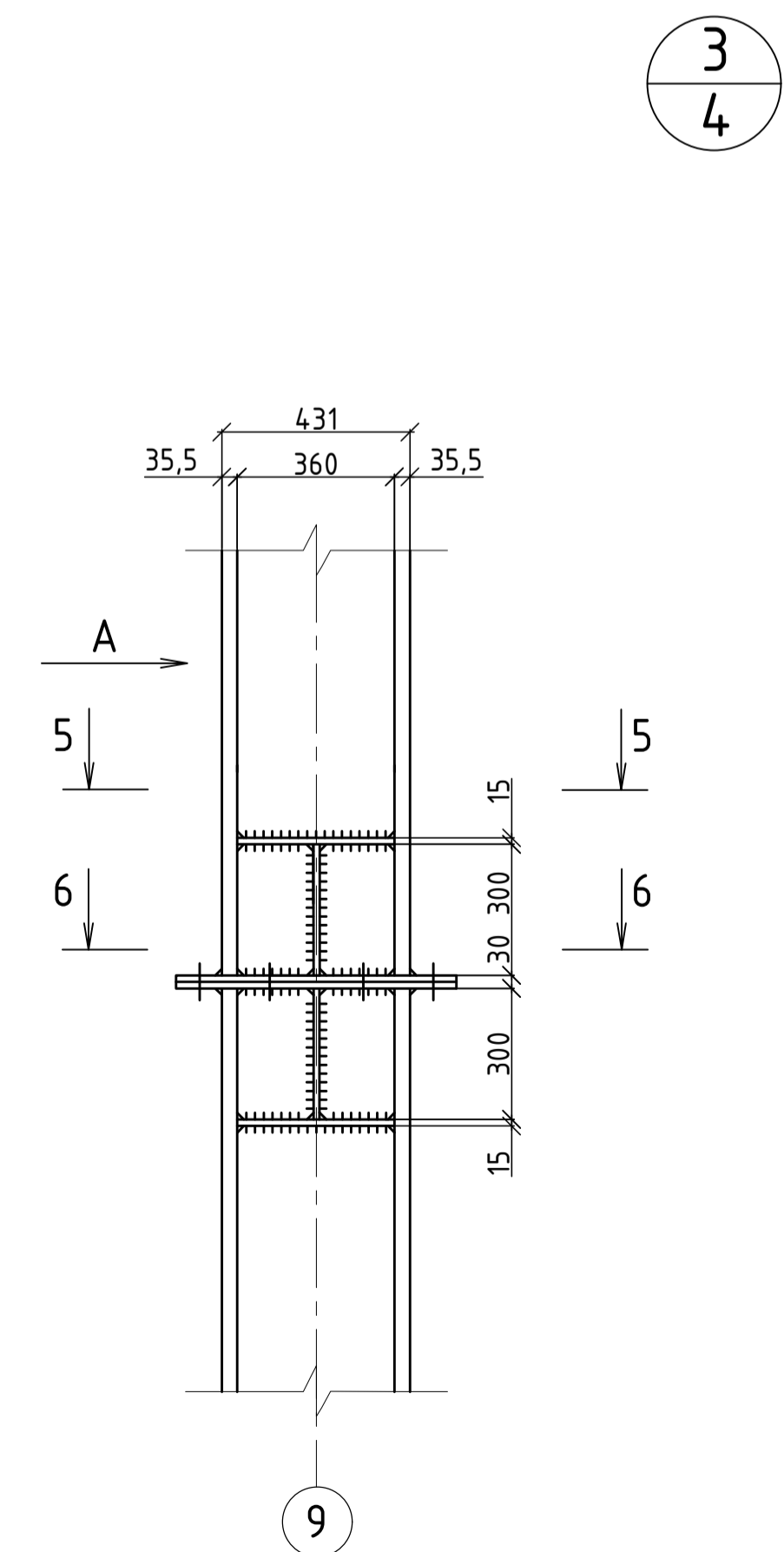
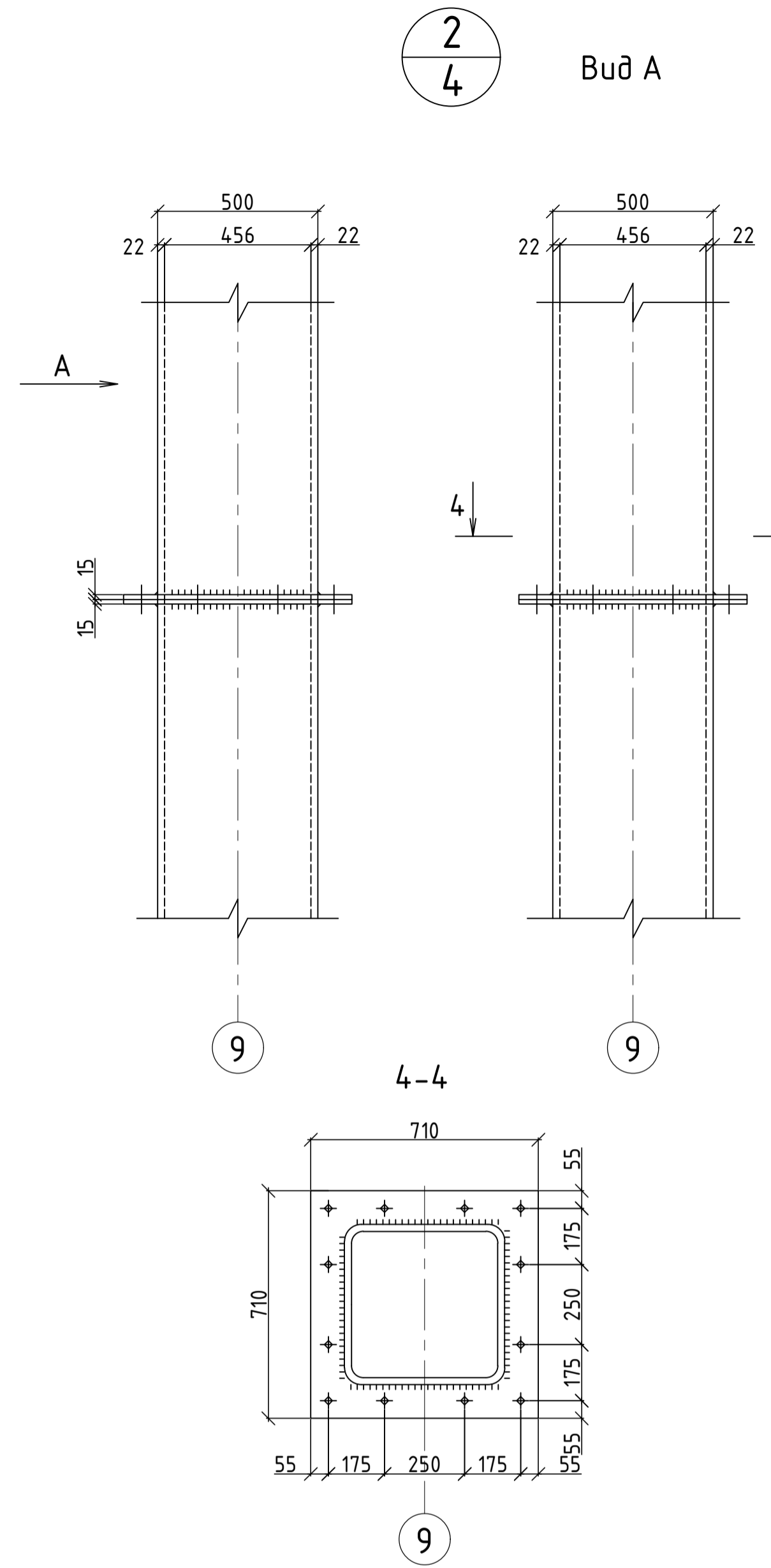
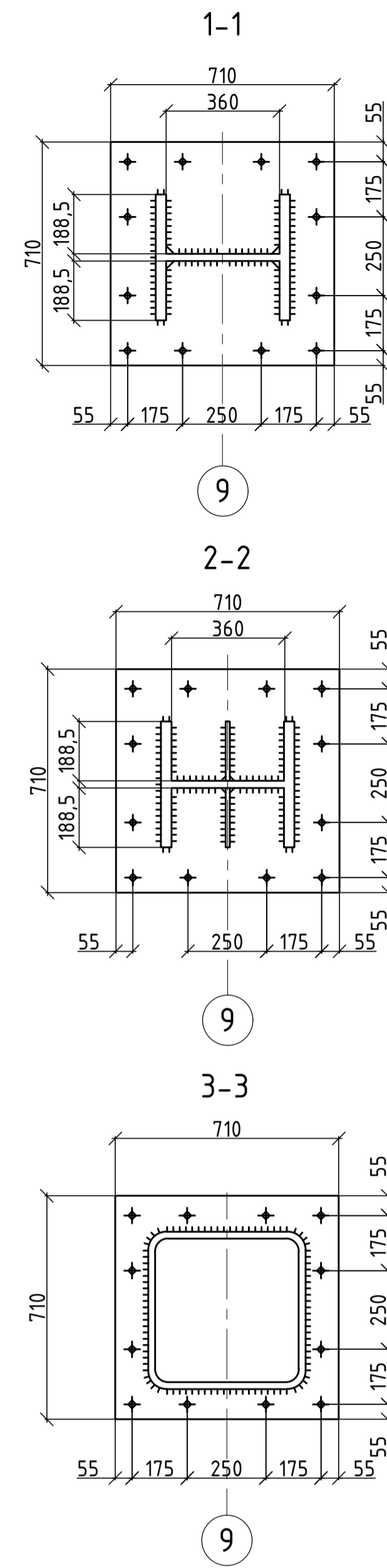
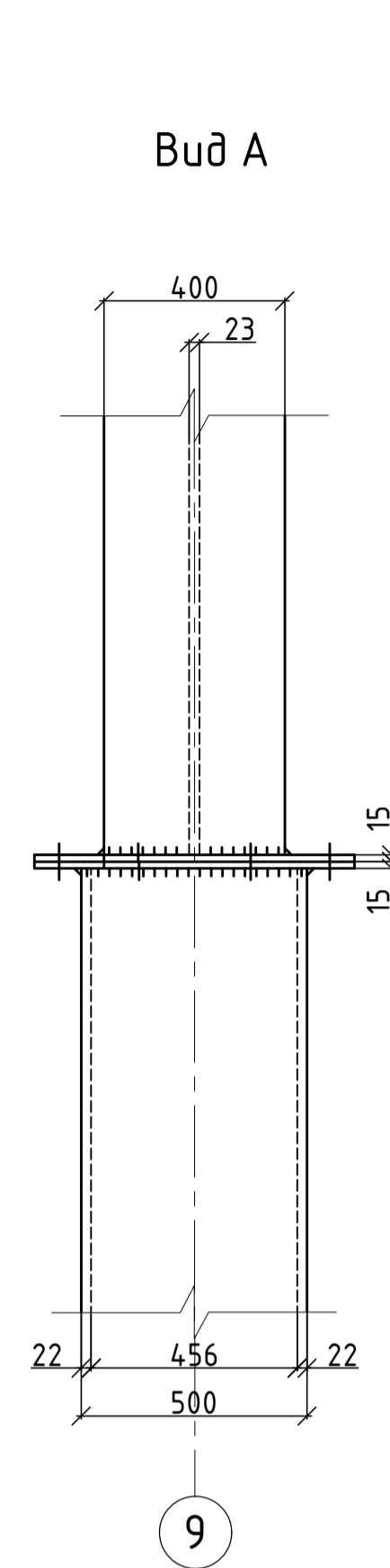
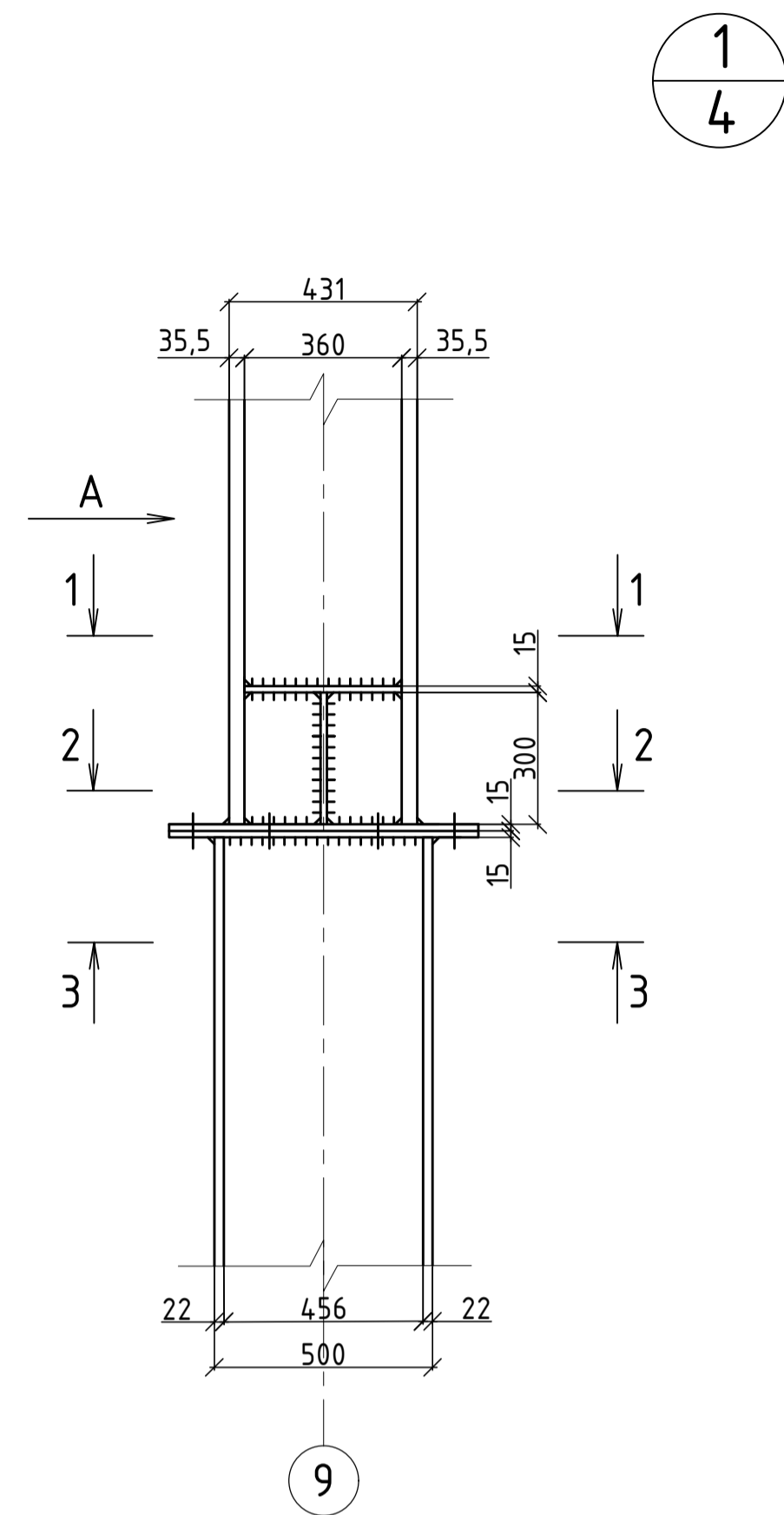
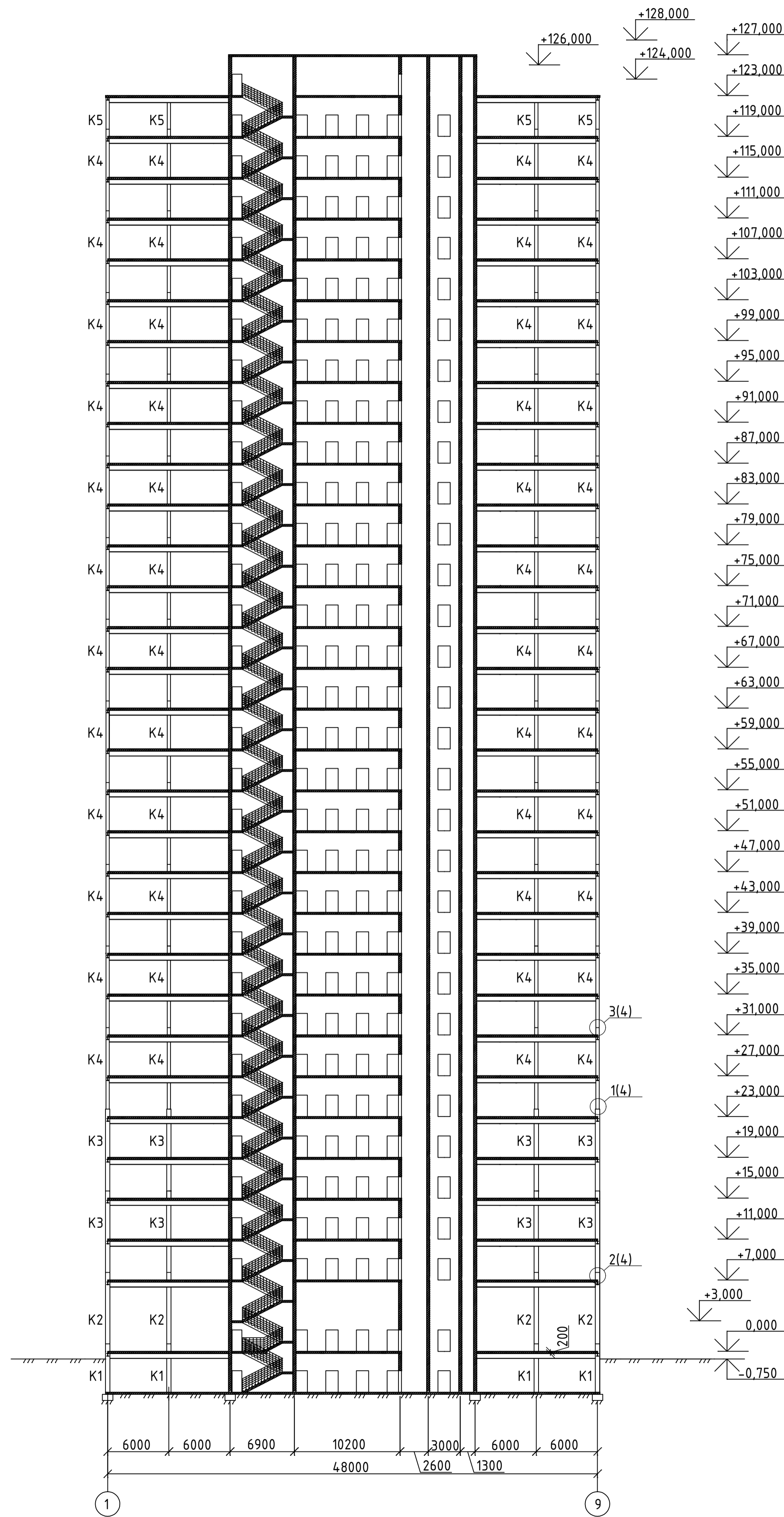
Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помеще-ния
201	Офисное помещение	106,09	
202	Офисное помещение	74,48	
203	Офисное помещение	57,82	
204	Офисное помещение	124,95	
205	Офисное помещение	68,8	
206	Офисное помещение	32,34	
207	Офисное помещение	21,56	
208	Офисное помещение	49,71	
209	Офисное помещение	57,82	
210	Офисное помещение	100,94	
211	Офисное помещение	74,77	
212	Офисное помещение	28,13	
213	Офисное помещение	28,42	
214	Офисное помещение	58,01	
215	Офисное помещение	78,74	
216	Офисное помещение	72,54	
217	Офисное помещение	66,69	
218	Офисное помещение	42,57	
219	Офисное помещение	57,82	
220	Санузел женский	21,24	
221	Санузел мужской	17,22	
222	Лифтовой холл	232,79	
223	Помещение хозяйственного назначения	13,81	
224	Лифтовой холл	232,79	
225	Помещение хозяйственного назначения	13,81	
226	Санузел женский	21,24	
227	Санузел мужской	17,22	

План кровли



ДП- 08.05.01 АР				
ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт				
Изм.	Колуч.	Лист	Вок.	Подп.
Выполнил	Мельникова КВ			
Консультант	Сергачева ЕМ			
Руководитель	Ластовка А.В.			
Н.контр.	Ластовка А.В.			
В.в.кафедр.	Дерябин СВ			
30-ти этажное административное здание в г.Новосибирск		Стая	Лист	Листов
Разрез 1-1, план типового этажа, план кровли, узел 2, экспликация помещений		4	3	15
		СКИУС		

Схема расположения колонн



Спецификация металлопроката-колонны

№ п.п.	Наименование профиля ГОСТ, ТУ	Наим. или марка металла	Обозначение на схеме	Номер или размеры профиля	Масса элемента, т	Кол-во	Общая масса, т	
1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Трубы квадратные по ГОСТ Р 54157-2010	С390 ГОСТ 27772-88	K1	Тр.кв.500x22	1,58	32	50,56	
2			K2	Тр.кв.500x22	2,3	32	73,6	
3			K3	Тр.кв.500x22	2,33	64	149,12	
Всего профиля:							273,28	
4	Двутавры колонные по ГОСТ 26020-83	С390 ГОСТ 27772-88	K4	І40К5	2,33	384	894,72	
5			K5	І40К5	1,0	32	32,0	
Всего профиля:							926,72	

1. Данный лист читать совместно с листами 5,6,7,8,9
2. Соединения выполнять на высокопрочных болтах М24 из стали 40Х "Селект".
3. Сварные швы принимать по расчетным усилиям и в соответствии с таблицей 38 СП.16.13330.2017

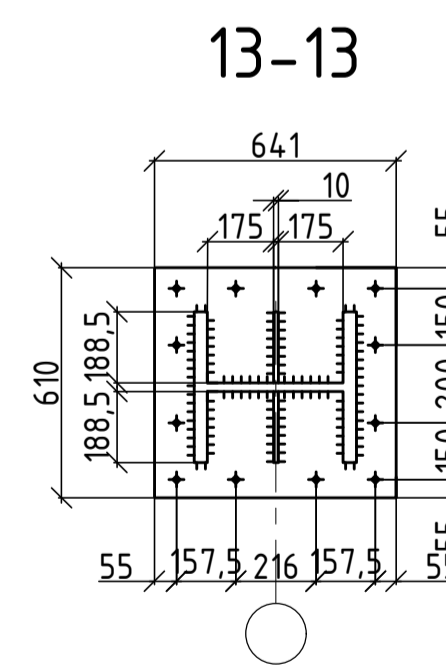
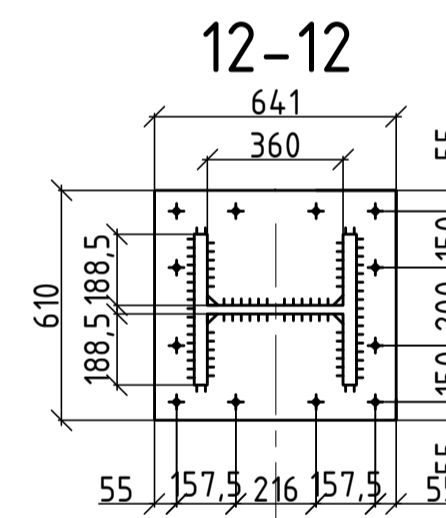
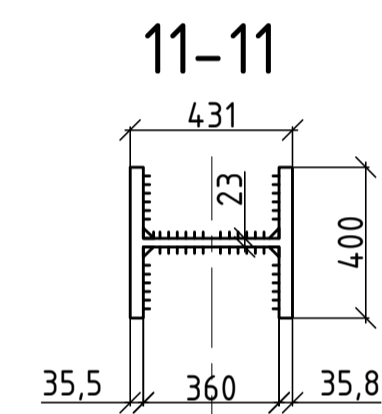
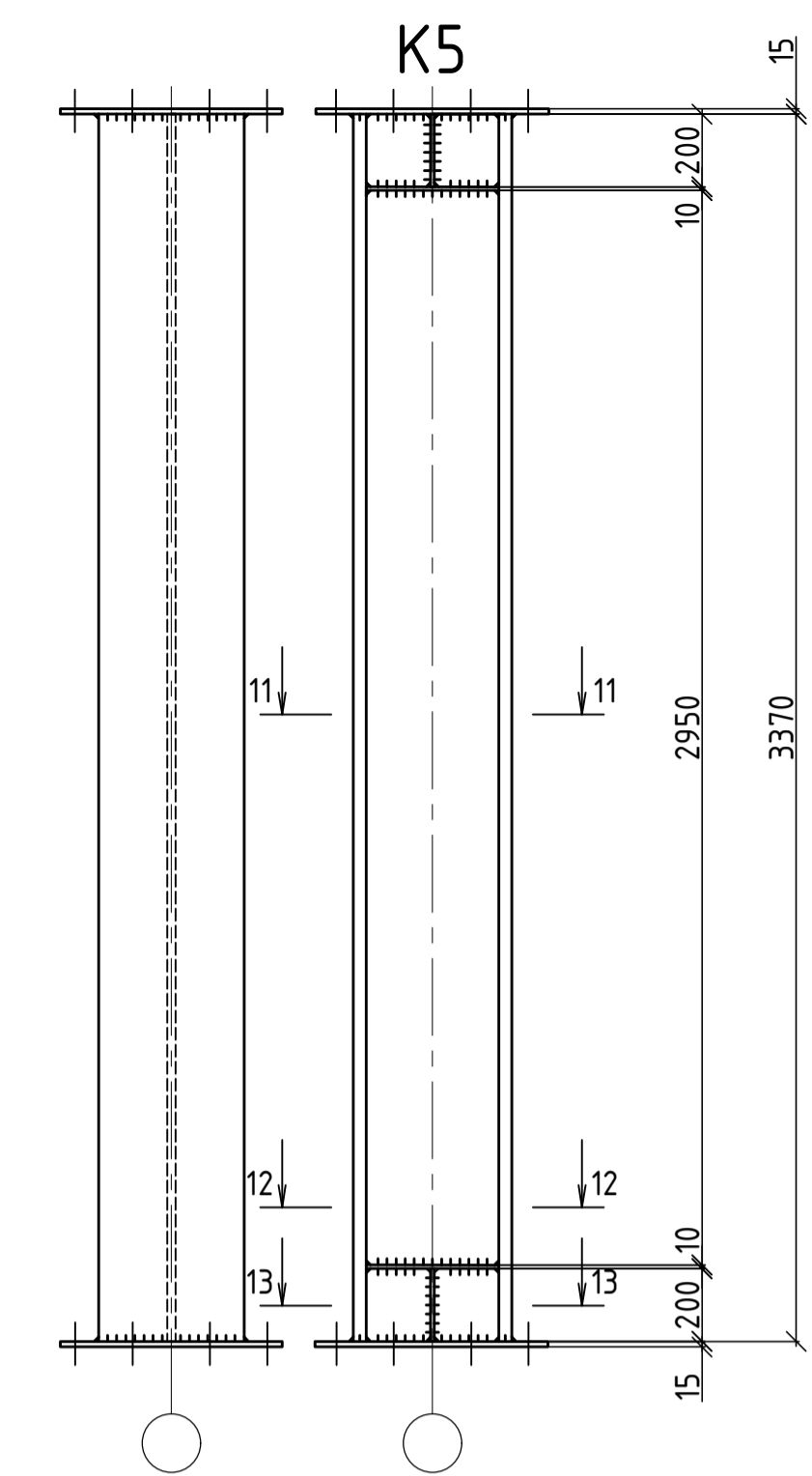
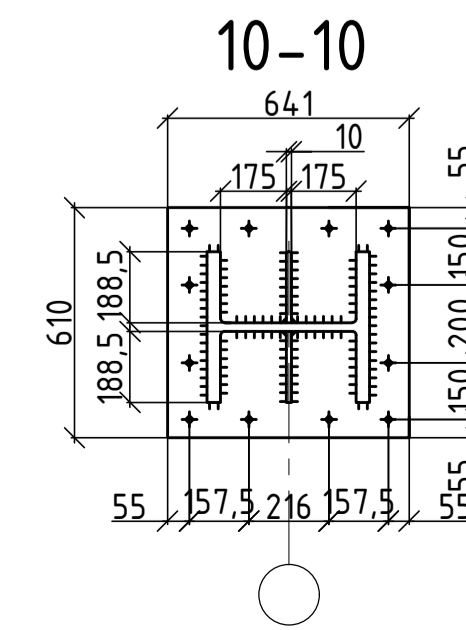
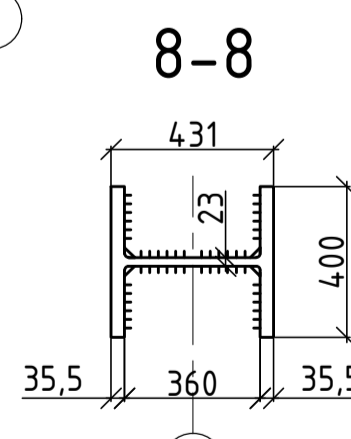
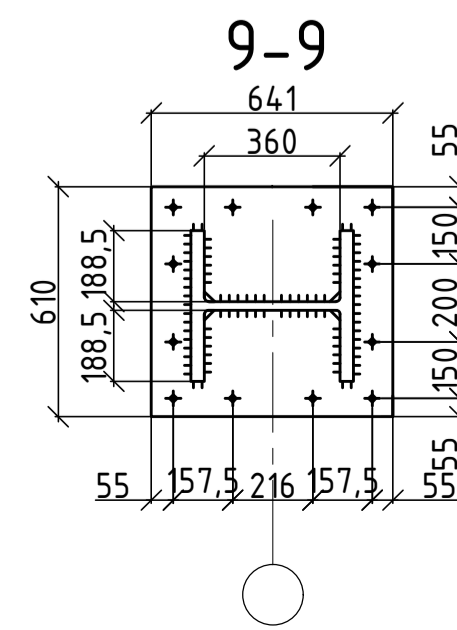
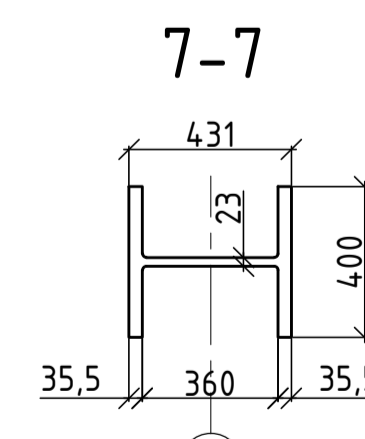
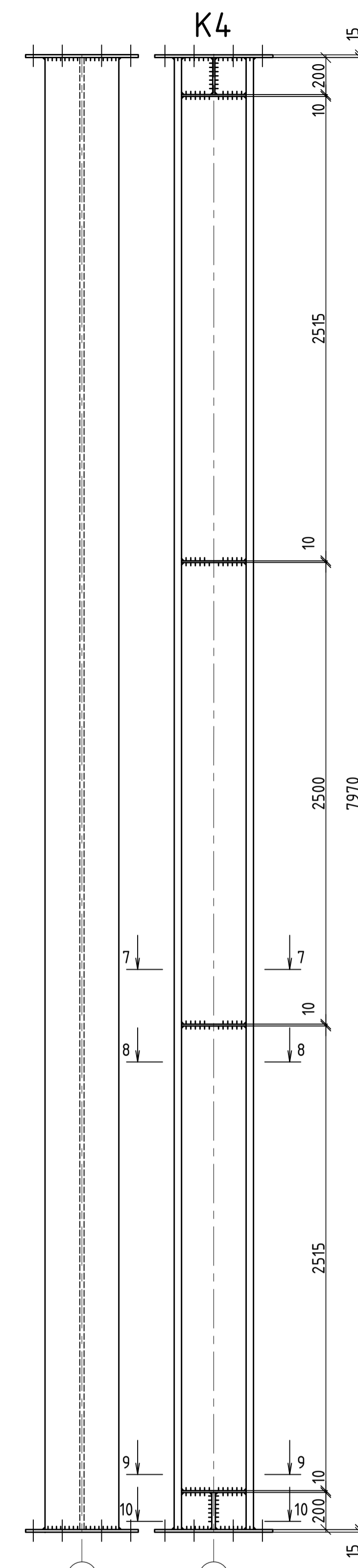
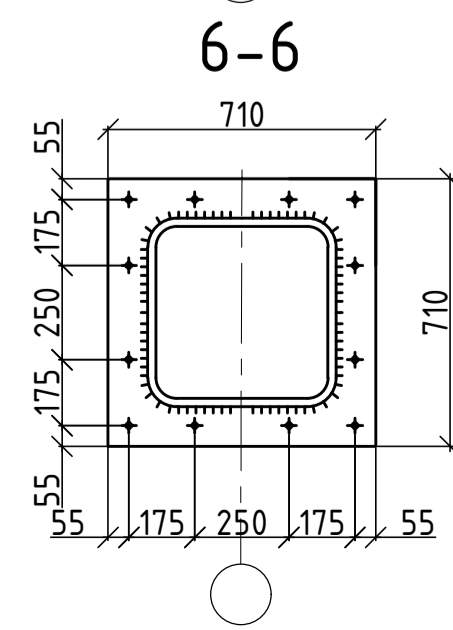
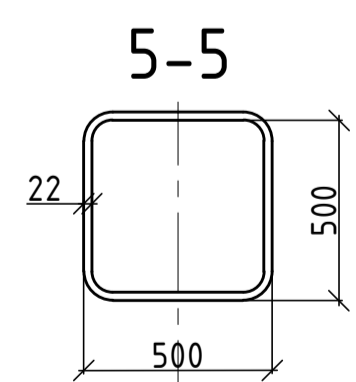
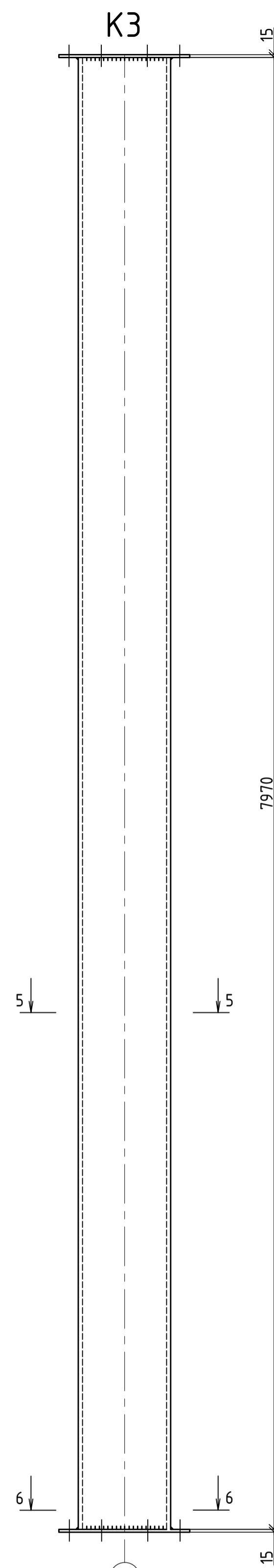
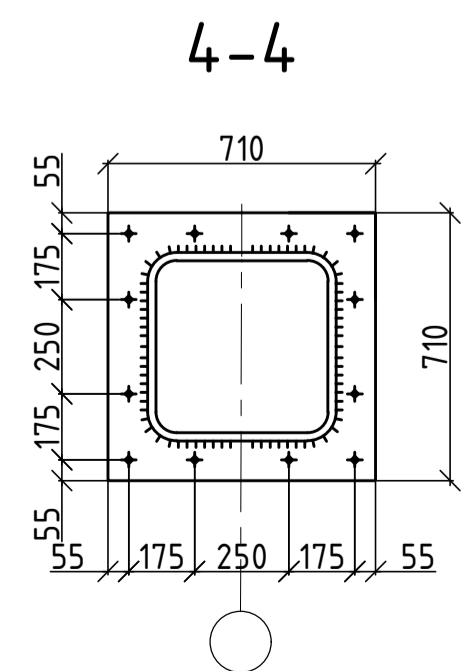
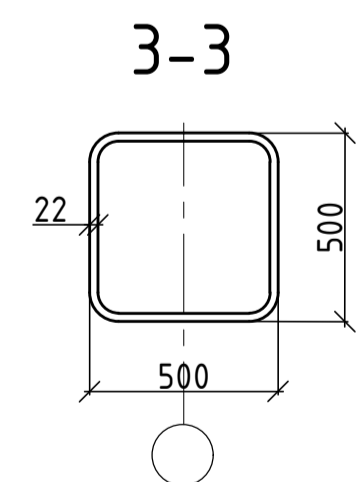
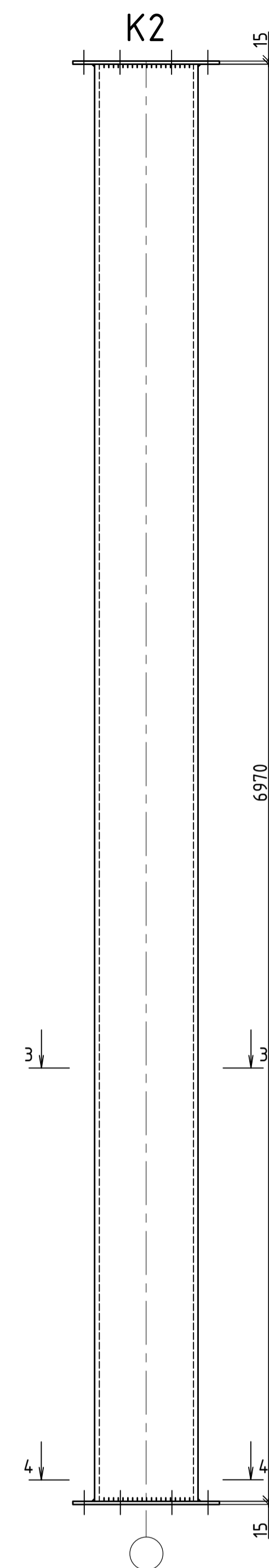
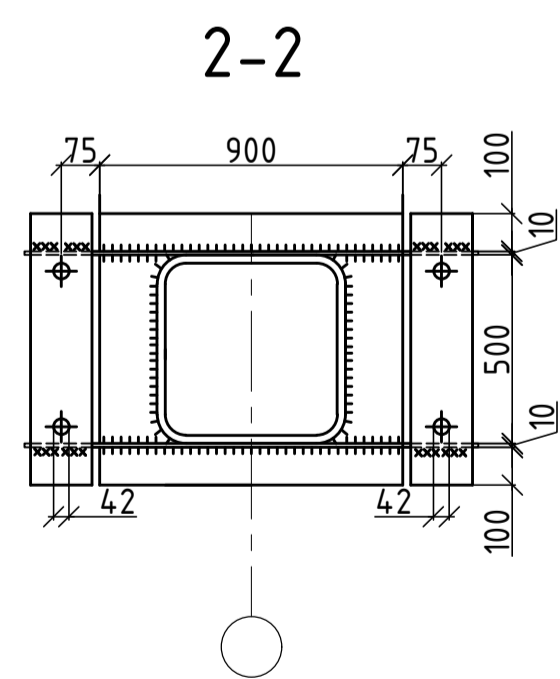
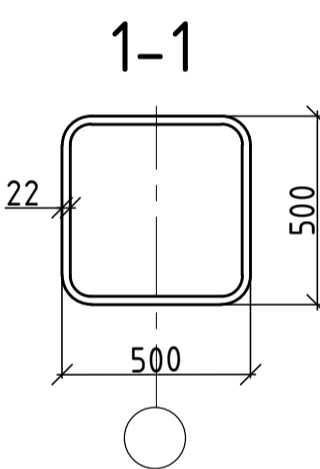
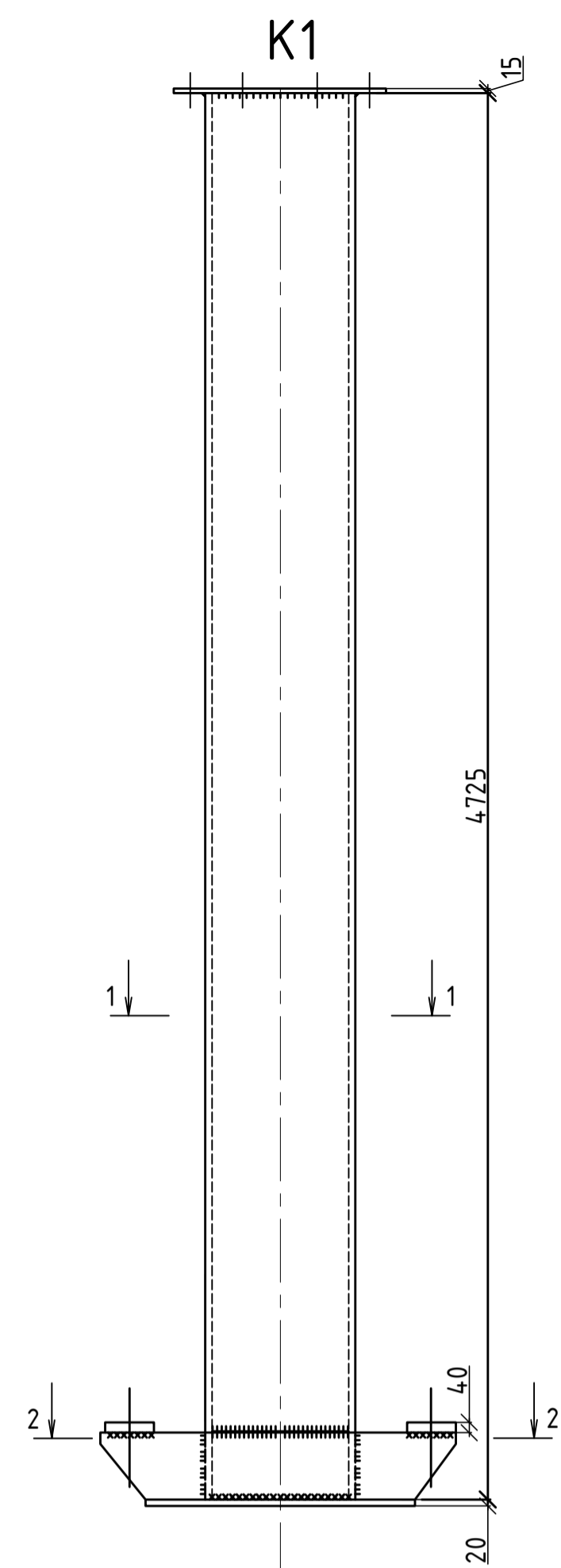
Изм. Колуч.				Лист вкл.				Подп.				Дата			
Выполнил				Мельникова КВ.											
Консультант															
Руководитель				Ластовка А.В.											
Н.контр.				Ластовка А.В.											
Зав.кафедр.				Дворяков СВ.											

ДП- 08.05.01 КМ

ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет"
Инженерно-строительный институт

30-ти этажное административное здание в г.Новосибирск			Стая	Лист	Листов
Схема расположения колонн; Узел 1; Узел 2; Узел 3; Спецификация металлопроката			4	4	15

скинС



1. Данный лист читать совместно с листами 4,6,7,8,9
2. Соединения выполнять на высокопрочных болтах М24 из стали 40Х "Селект".
3. Сварные швы принимать по расчетным усилиям и в соответствии с таблицей 38 СП.16.13330.2017

ДП-08.05.01 КМ				
ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт				
Изм.	Колуч.	Лист док.	Подп.	Дата
Выполнил	Мельникова КВ			
Консультант	Ластовка А.В.			
Руководитель	Ластовка А.В.			
Н.контр.	Ластовка А.В.			
Зав.кафедр.	Дерябин СВ			
			30-ти этажное административное здание в г.Новосибирск	
			Колонны К1,К2,К3,К4,К5	
Стация	Лист	Листов		
У	5	15		
			СКИУС	

Схема расположения балок до отм. +23,000

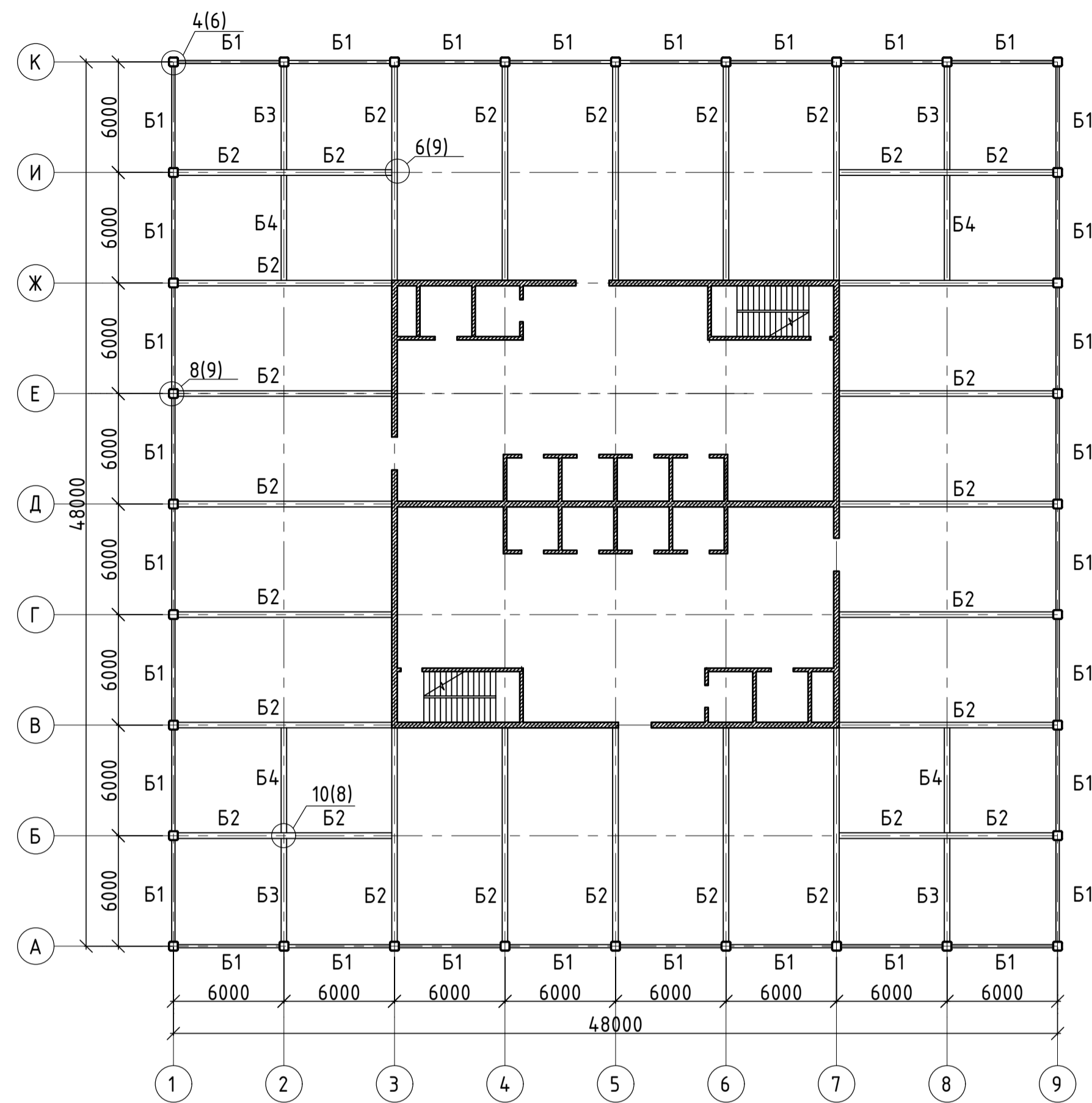
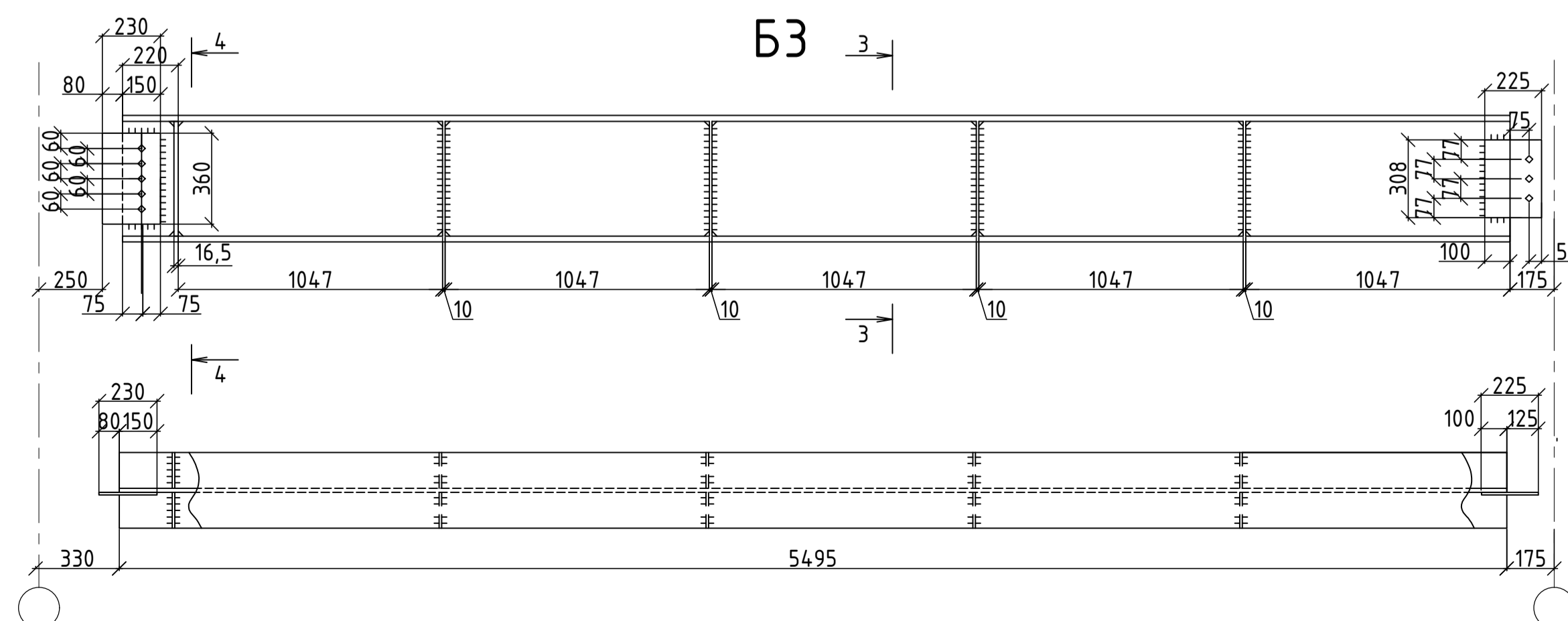
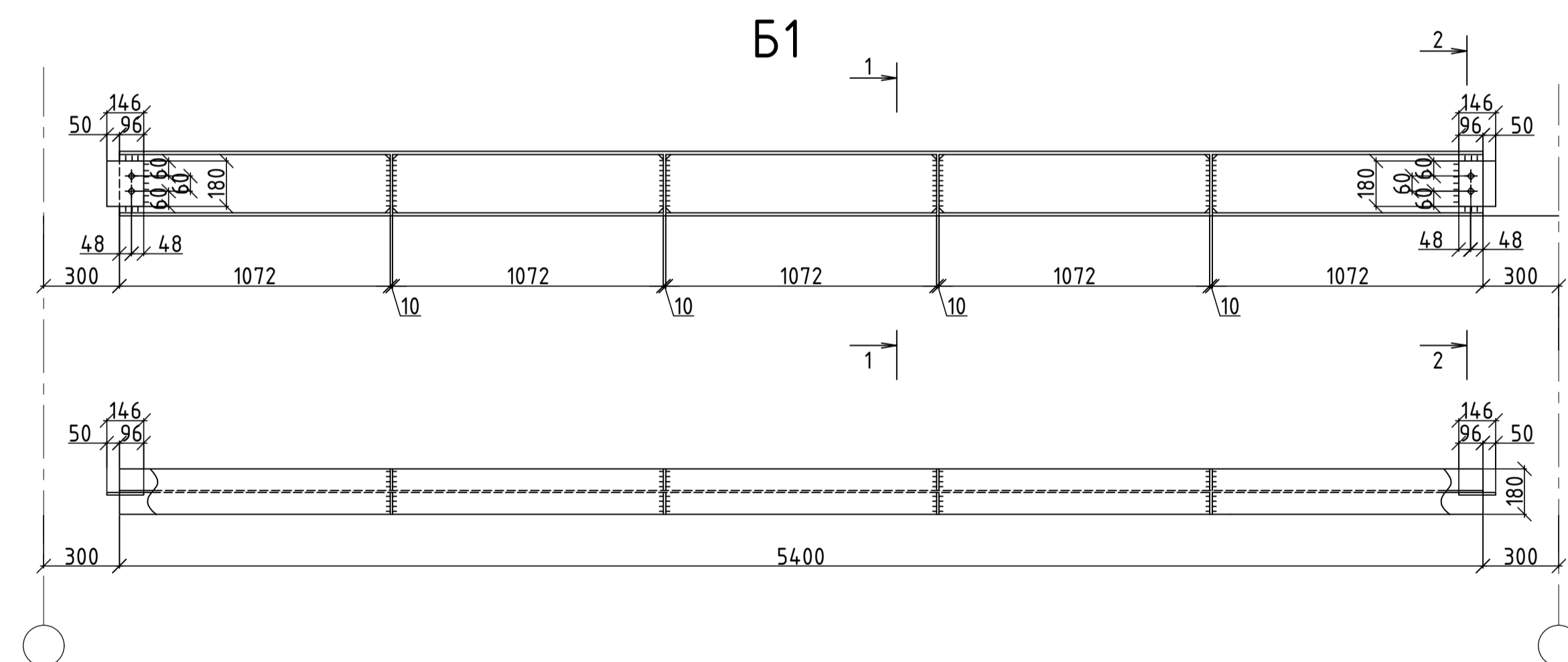
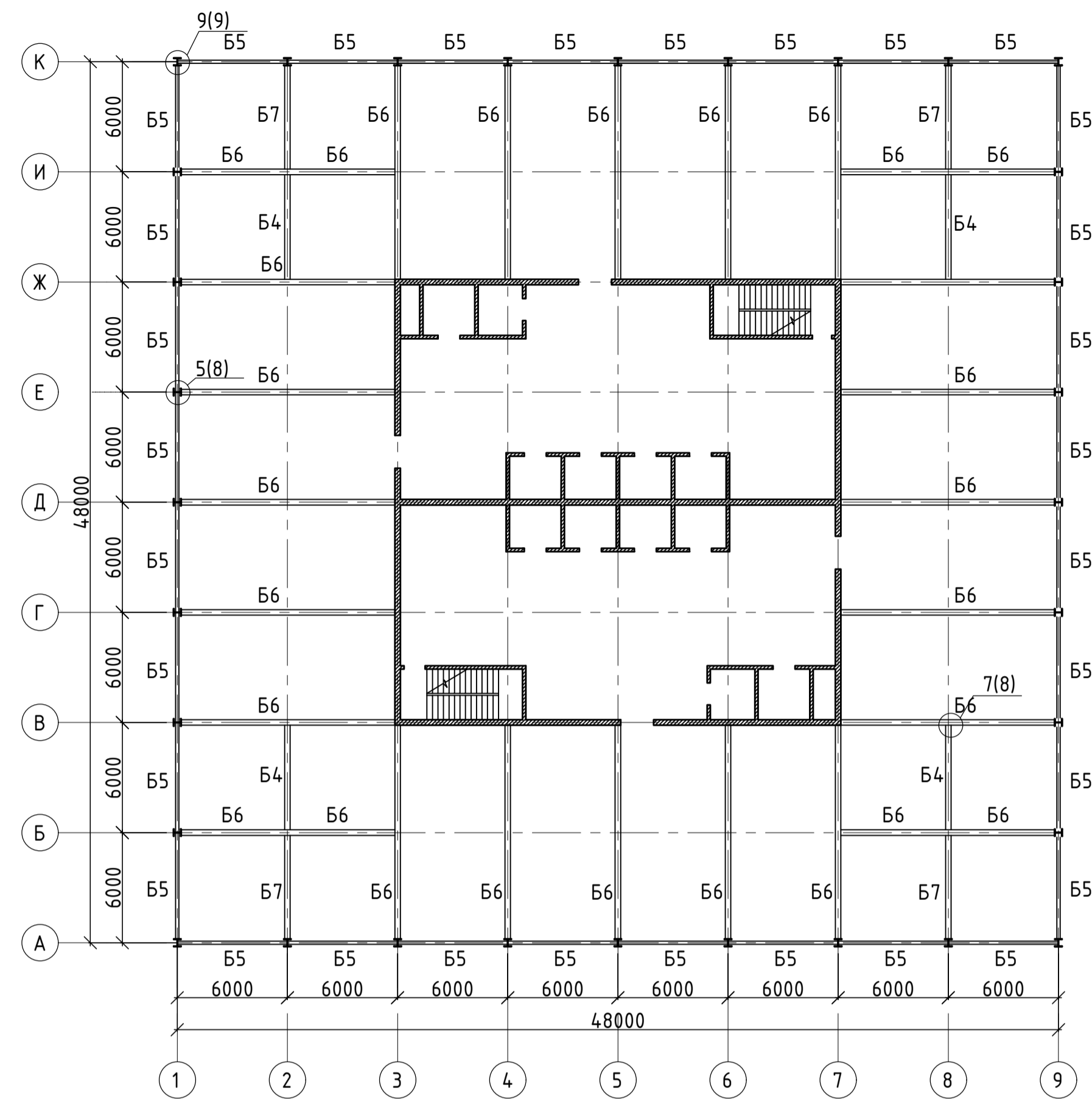
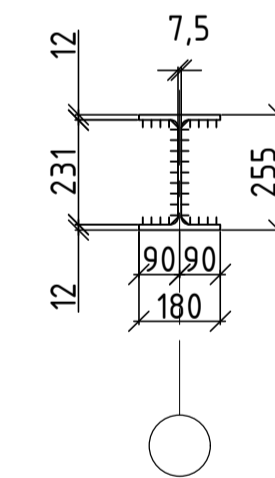


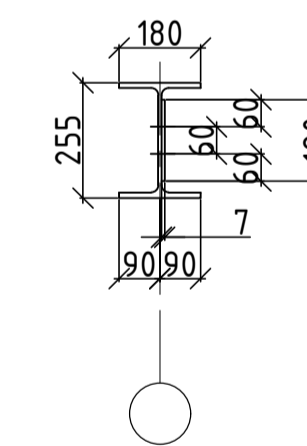
Схема расположения балок выше отм. +23,000



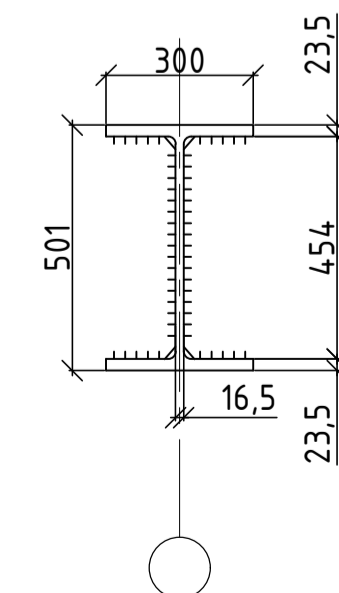
1-1



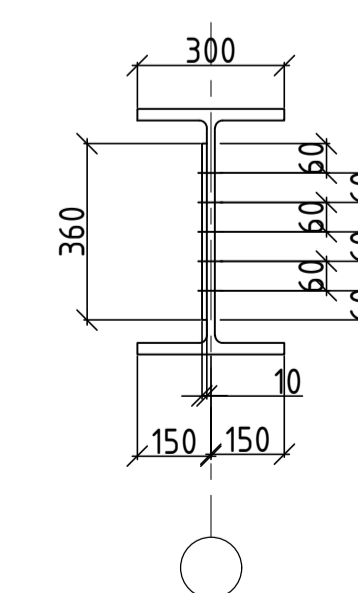
2-2



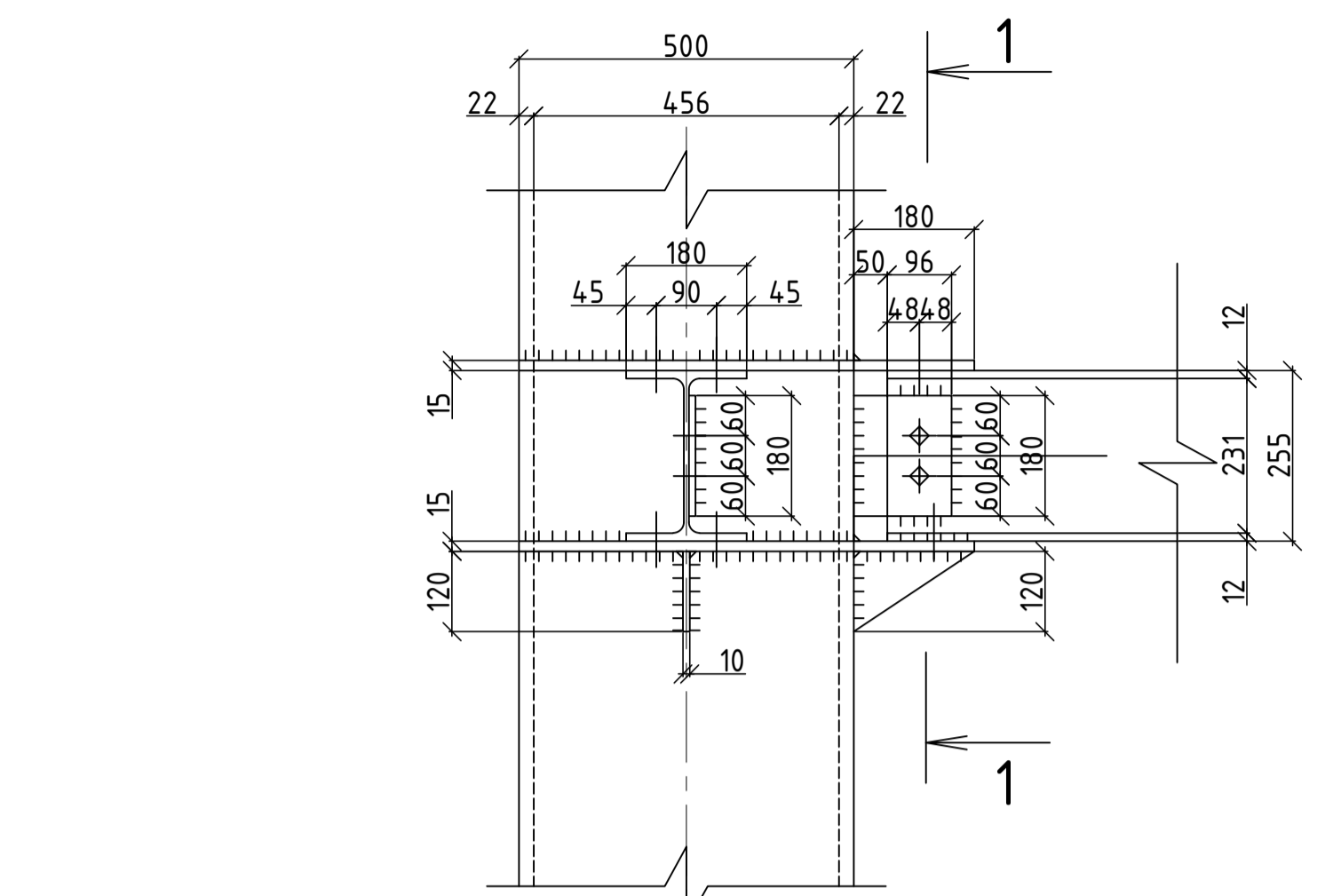
3-3



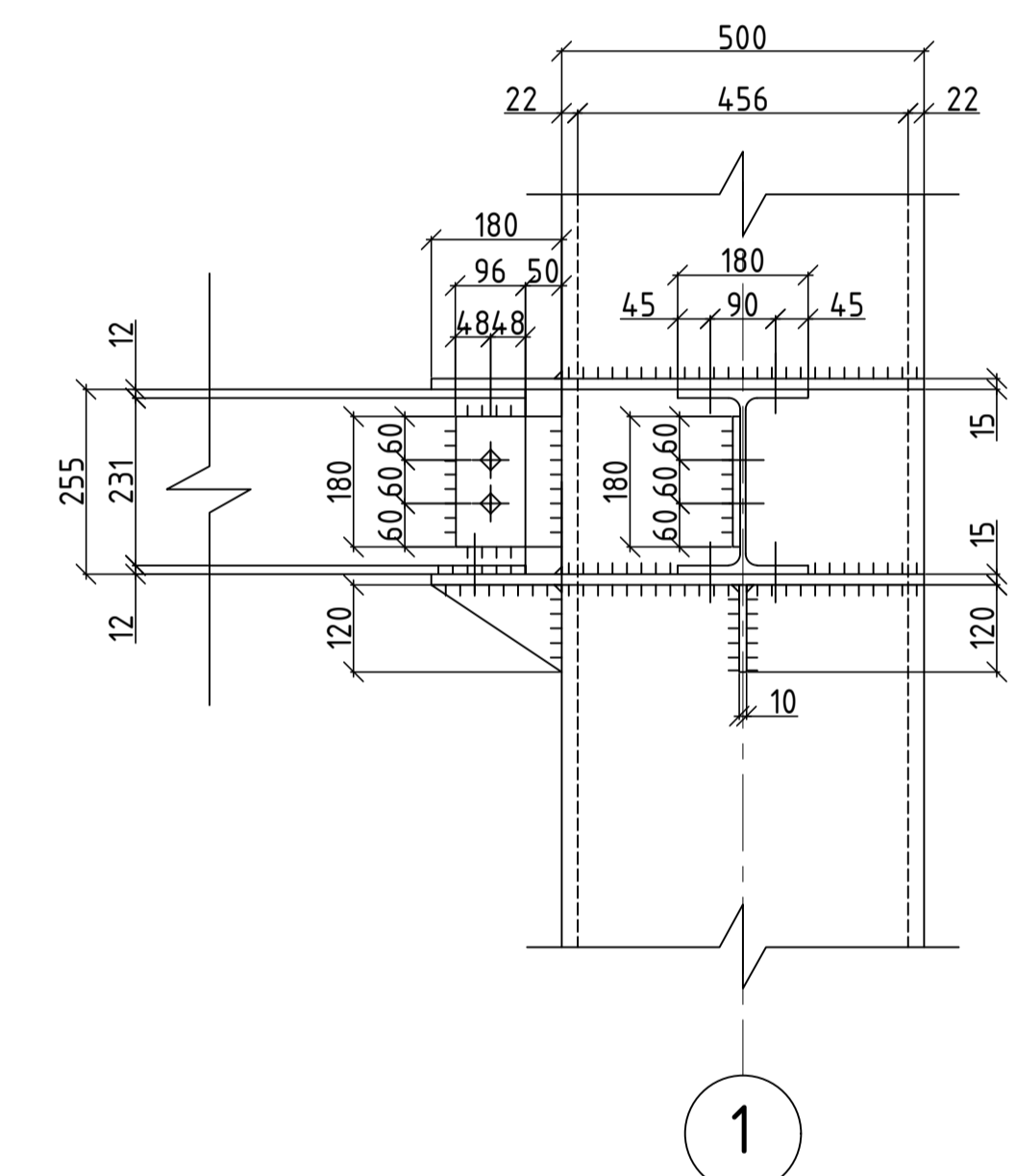
4-4



4
6



1-1



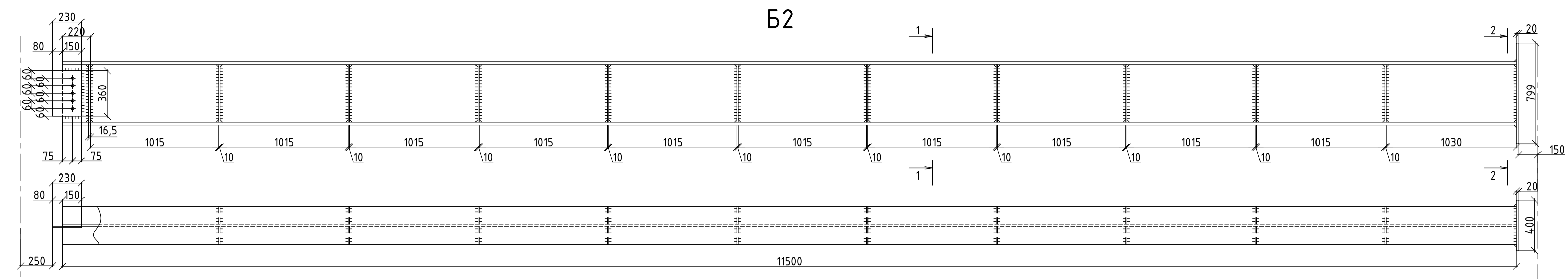
Спецификация металлопроката-балки

№ п.п.	Наименование профиля ГОСТ, ТУ	Наим. или марка метал. ГОСТ, ТУ	Обозначение на схеме	Номер или размеры профиля	Масса элемента, т	Кол-во	Общая масса, т
1	Двутавры широкополочные по ГОСТ 26020-83	С390 ГОСТ 27772-88	B1	I 26Ш2	0,3	192	57,6
2			B2	I 50Ш4	2,08	144	299,52
3			B3	I 50Ш4	0,97	24	23,28
4			B4	I 50Ш4	0,96	124	119,04
5			B5	I 26Ш2	2,08	600	1248,0
6			B6	I 50Ш4	0,97	100	97,0
7			B7	I 50Ш4	0,3	800	240,0
Всего профиля:							2084,44

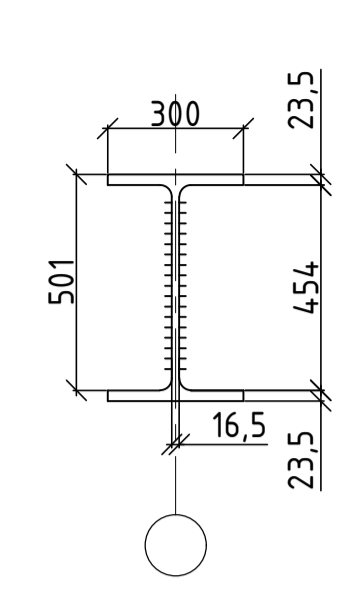
1. Данный лист читать совместно с листами
2. Соединения выполнять на высокопрочных болтах М24 из стали 40Х "Селект".
3. Сварные швы принимать по расчетным усилиям и в соответствии с таблицей 38 СП.16.13330.2017

				ДП- 08.05.01 КМ			
				ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт			
Изм.	Колуч.	Лист	Вок.	Подп.	Дата	30-ти этажное административное здание в г.Новосибирск	
Выполнил	Мельникова КВ.						Стая
Консультант							Лист
Руководитель	Ластовка А.В.						Листов
Н.контр.	Ластовка А.В.					Схема расположения балок до отметки +23,000, Схема расположения балок выше отметки +23,000; Балки: Б2,Б3; Узел 4	4 6 15
Вед. кафедр.	Дворьяк СВ.						

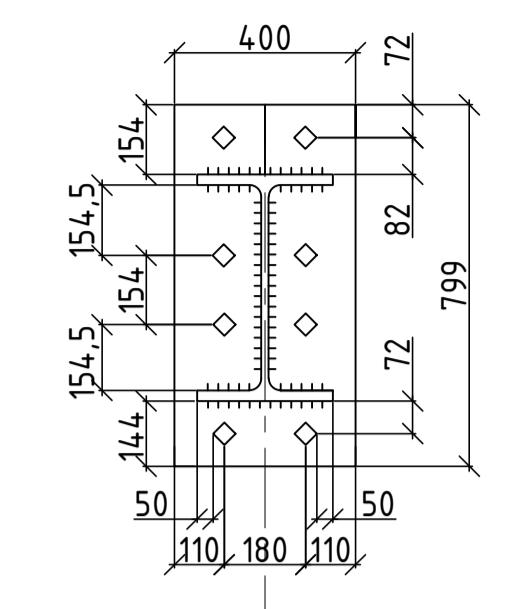
Б2



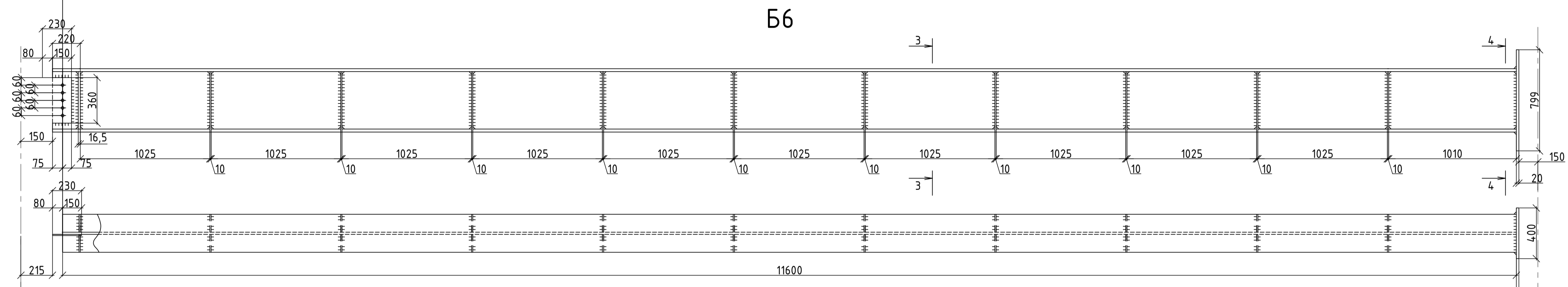
1-1



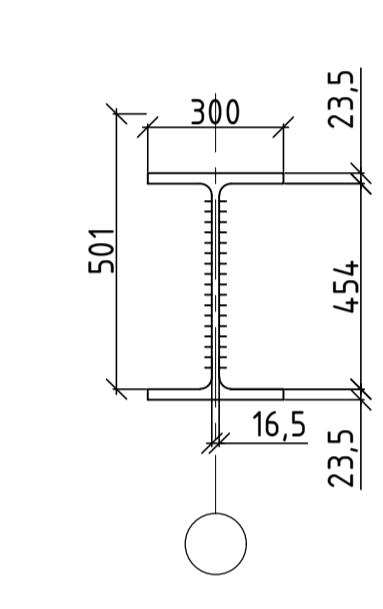
2-2



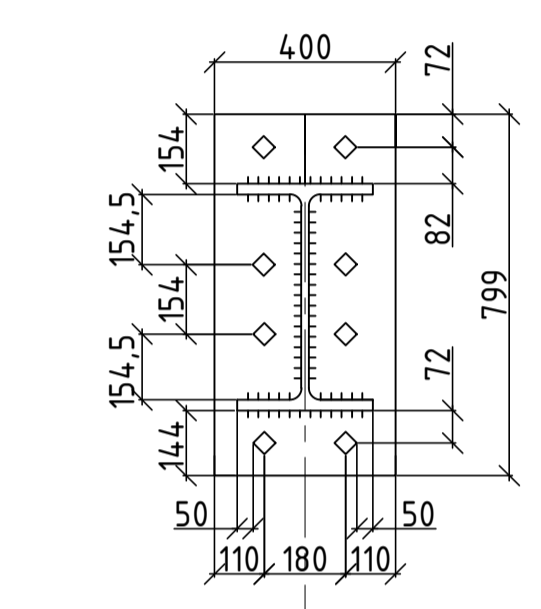
Б6



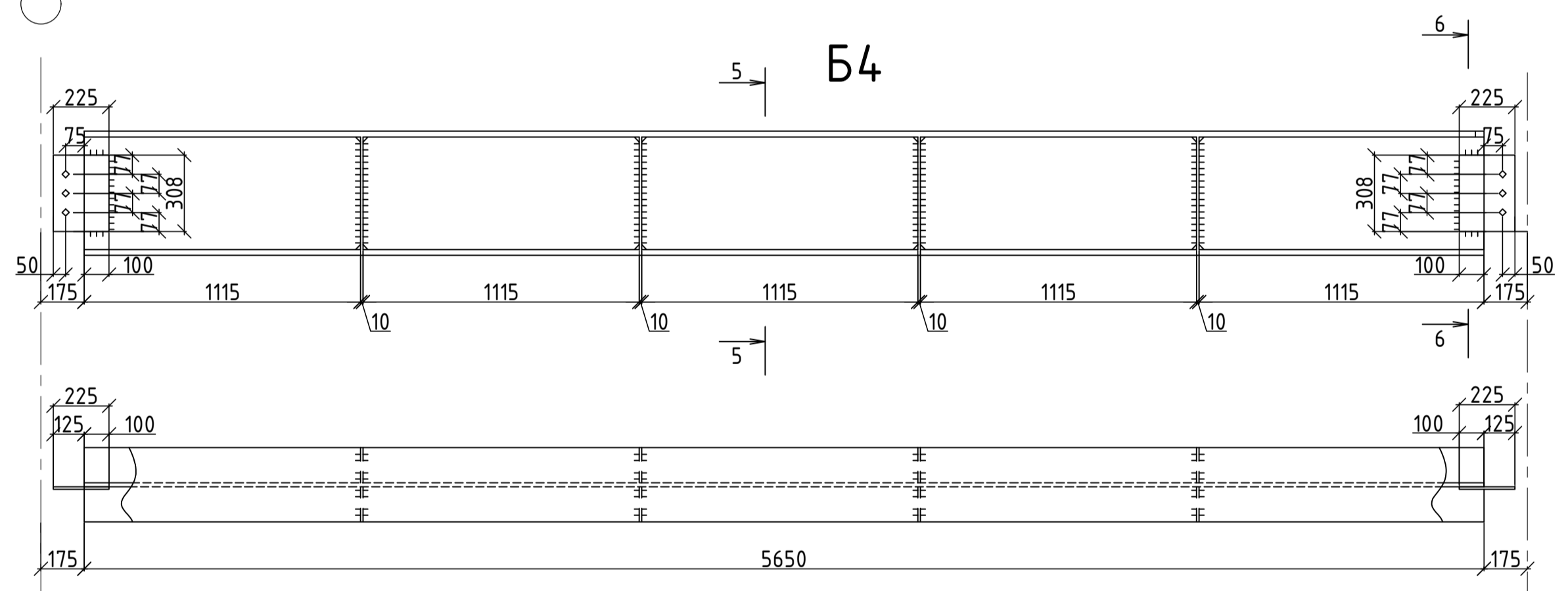
3-3



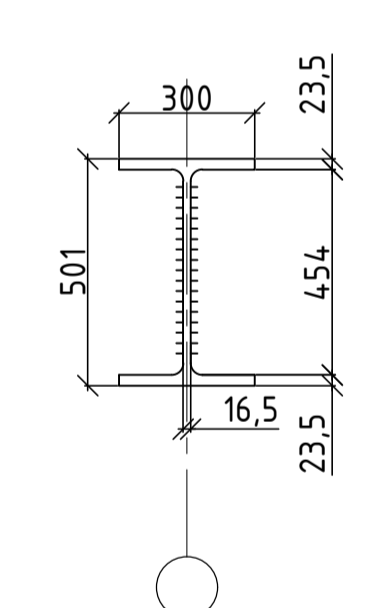
4-4



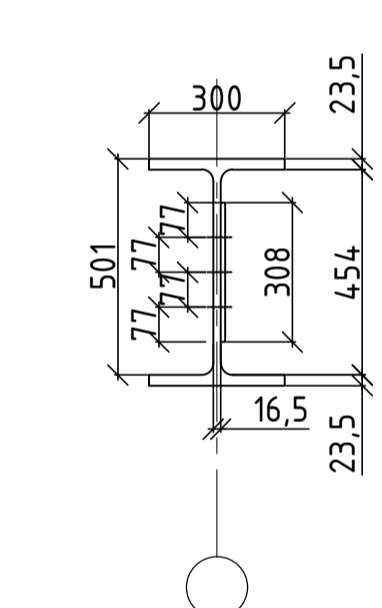
Б4



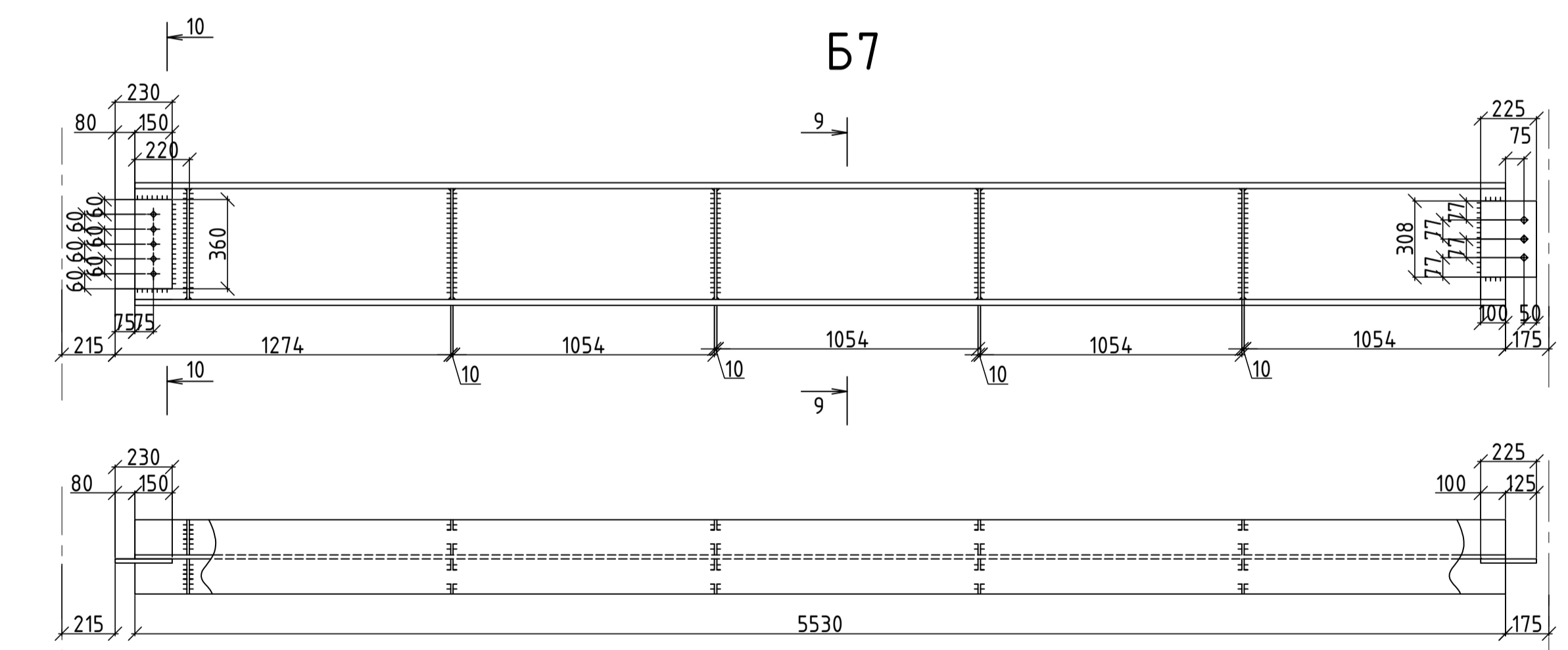
5-5



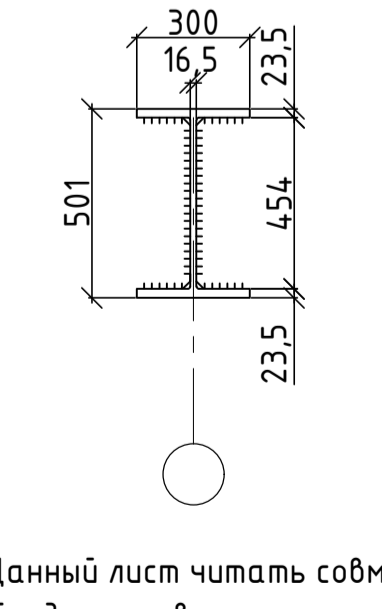
6-6



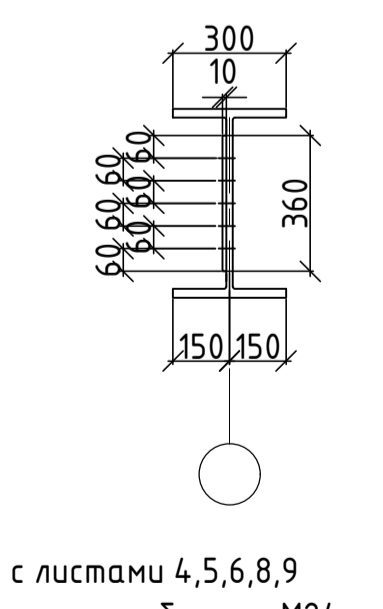
Б7



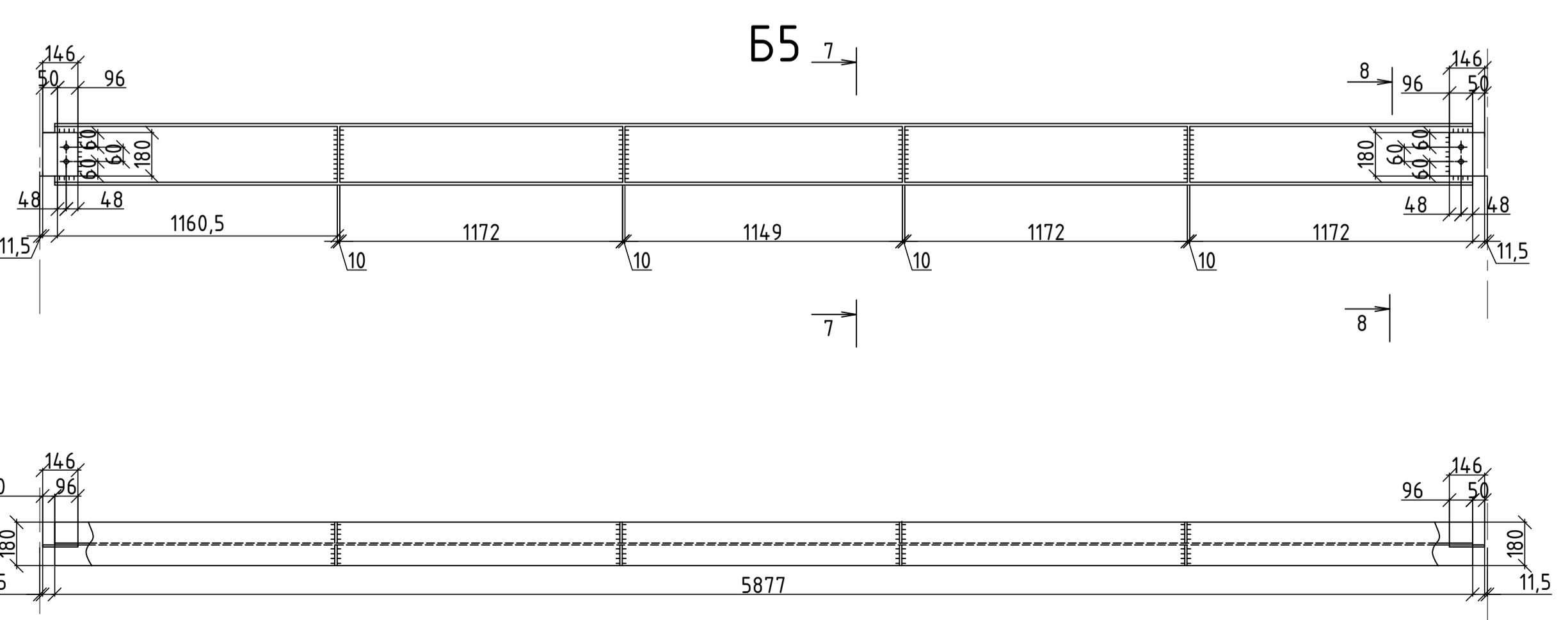
9-9



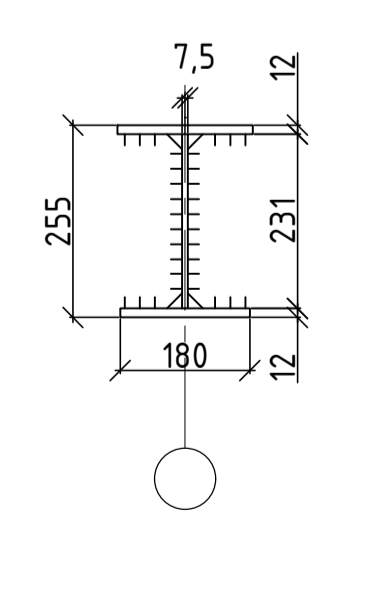
10-10



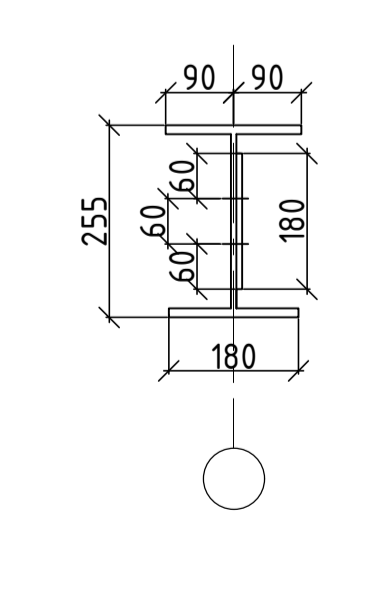
Б5



7-7

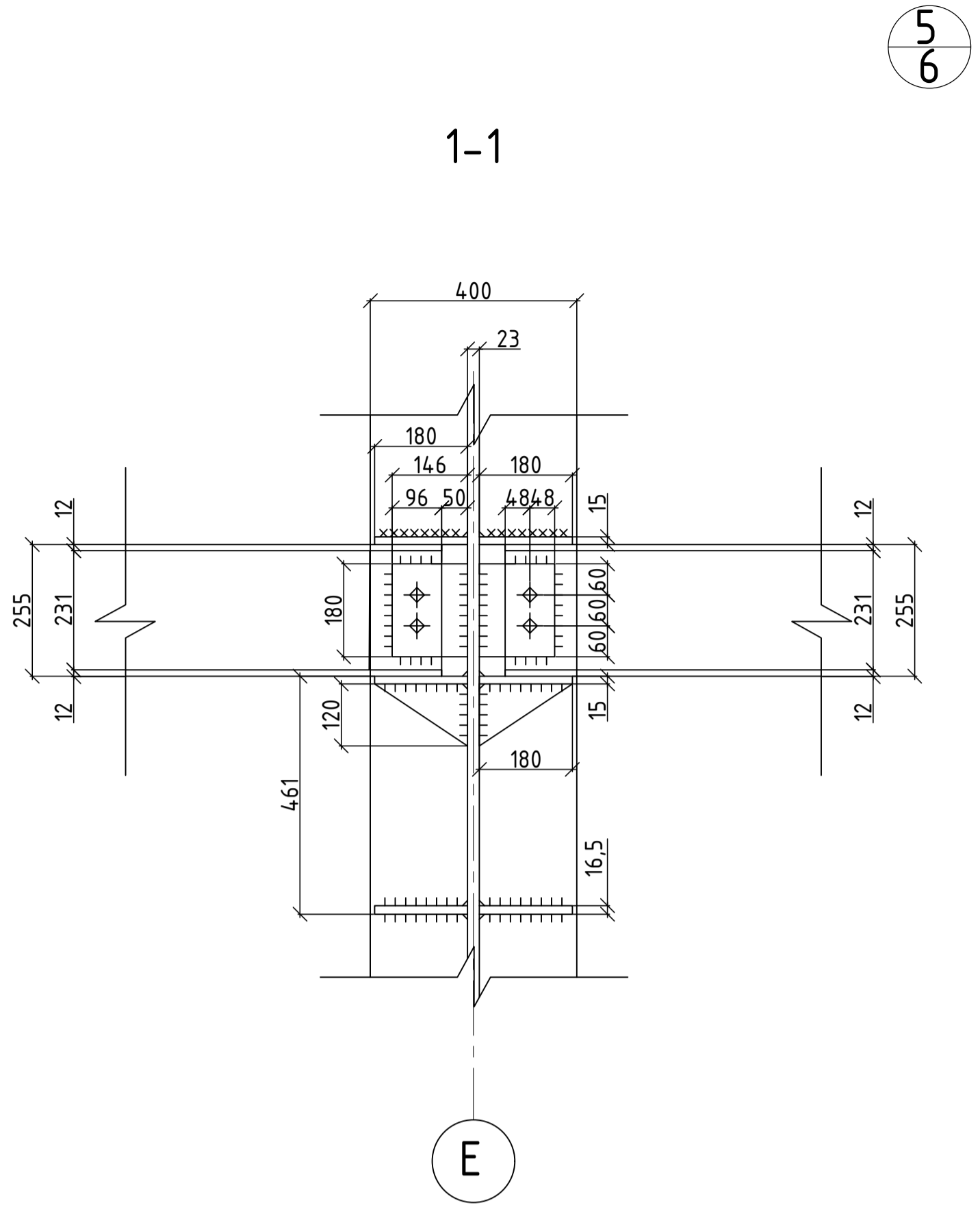
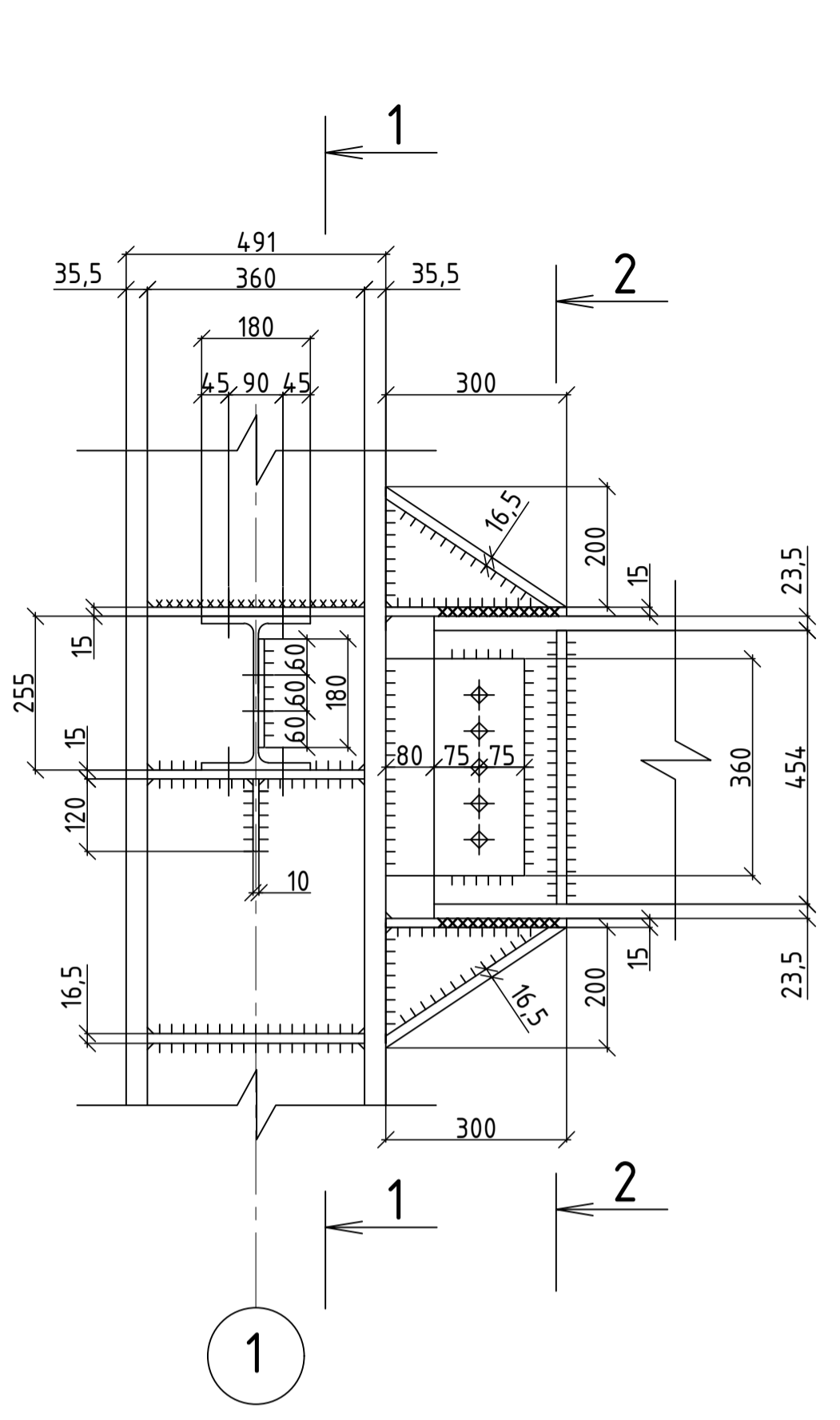


8-8

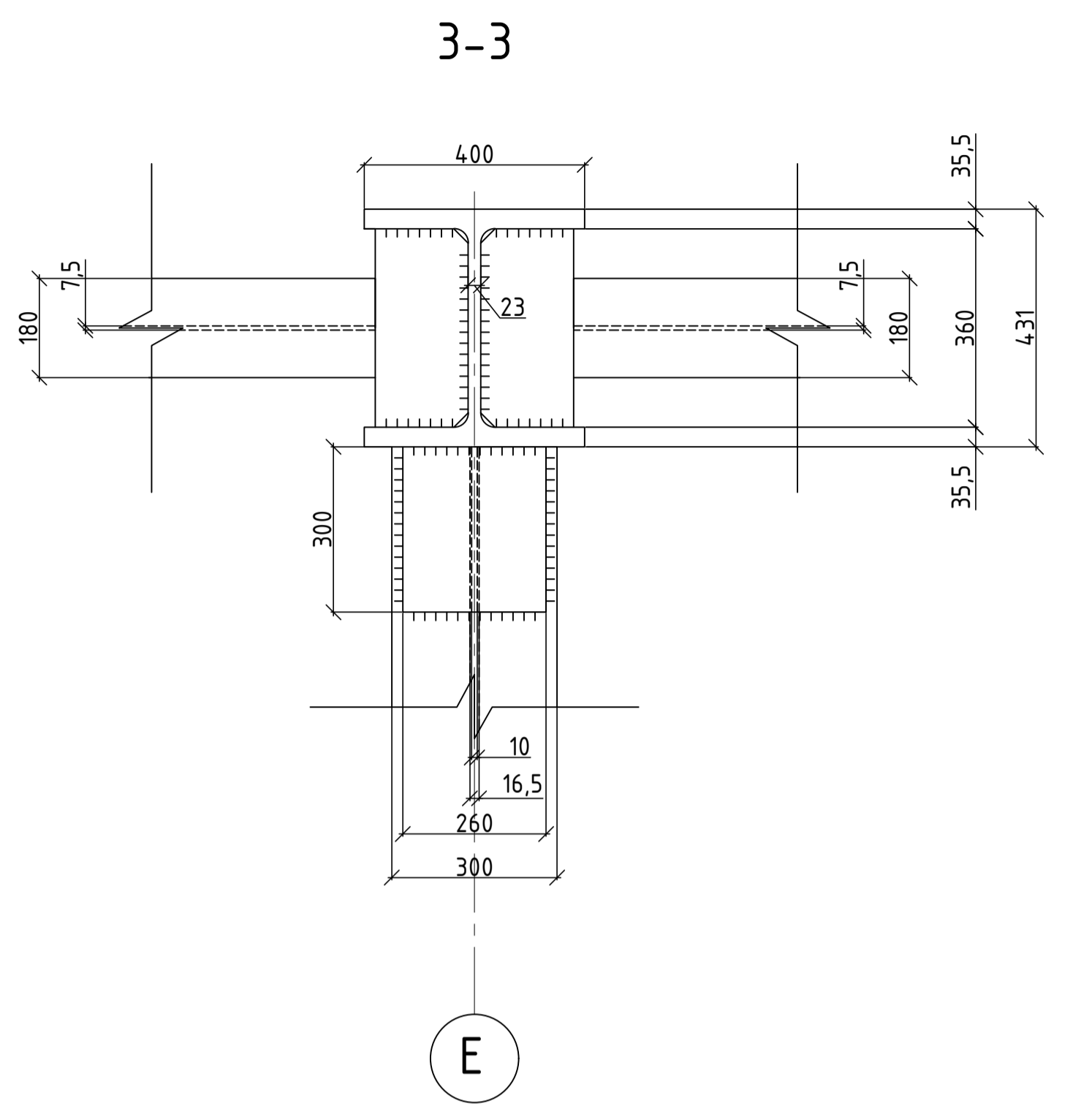
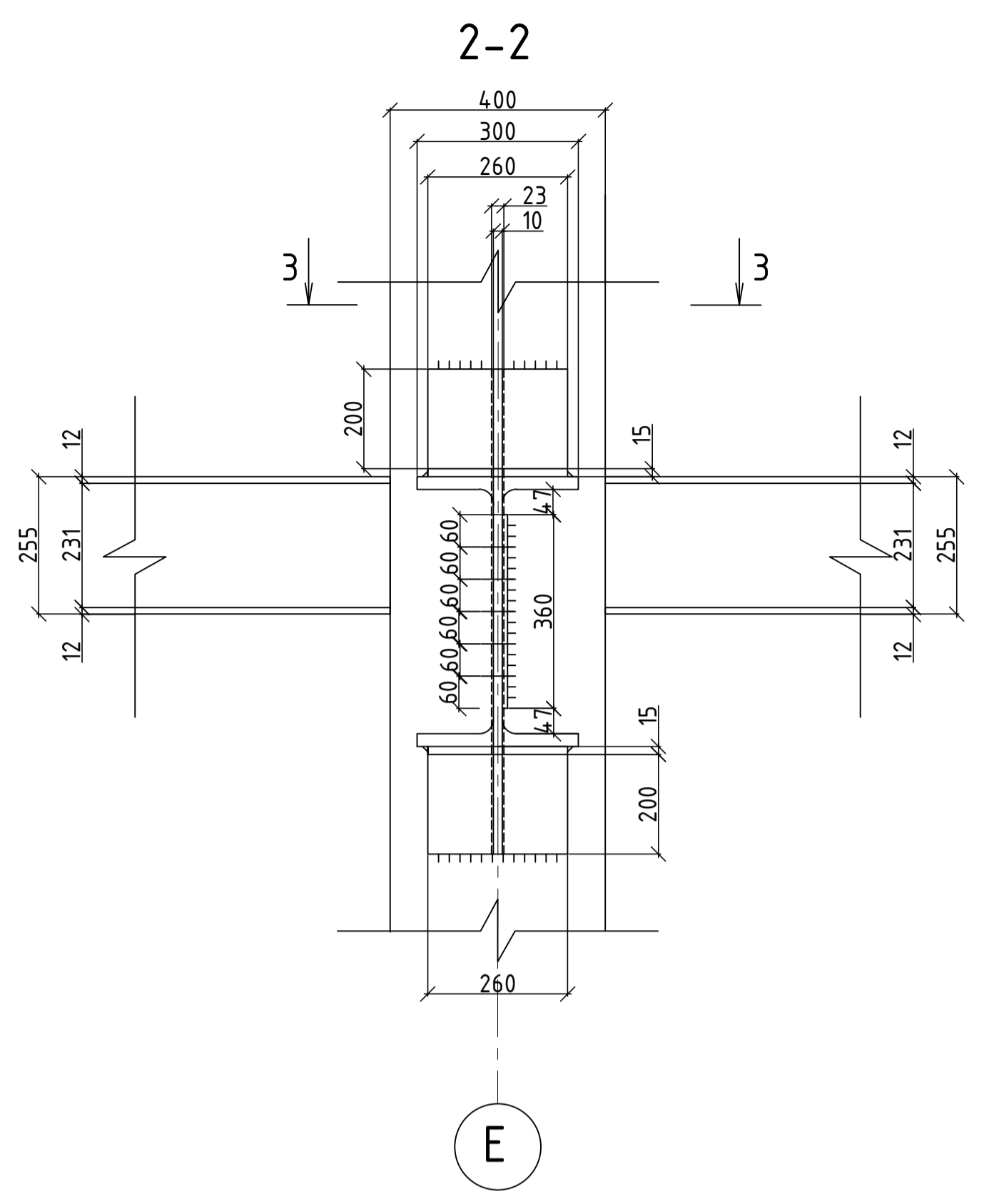


1. Данный лист читать совместно с листами 4, 5, 6, 8, 9
2. Соединения выполнять на высокопрочных болтах М24 из стали 40Х "Селект".
3. Сварные швы принимать по расчетным усилиям и в соответствии с таблицей 38 СП.16.13330.2017

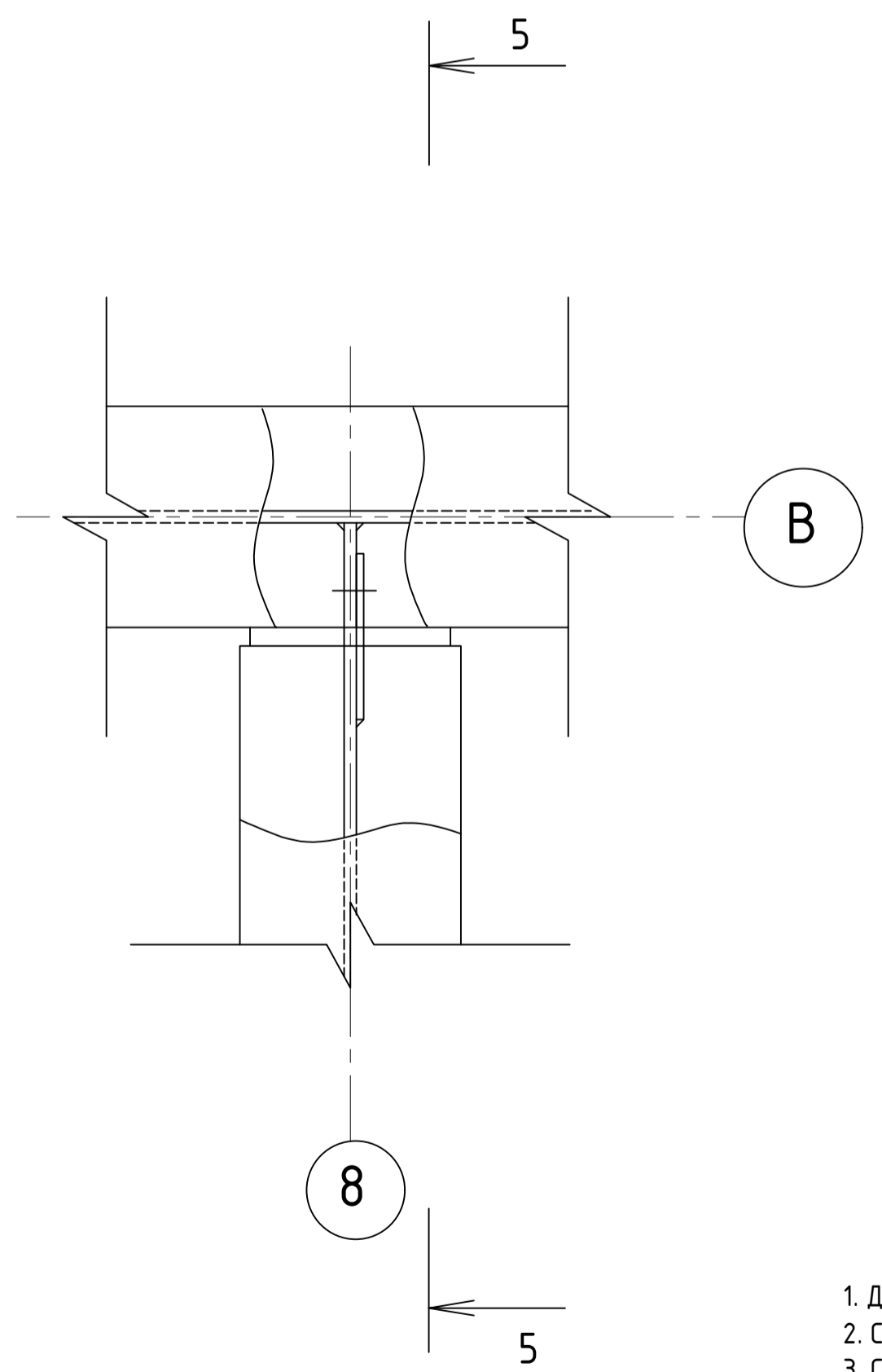
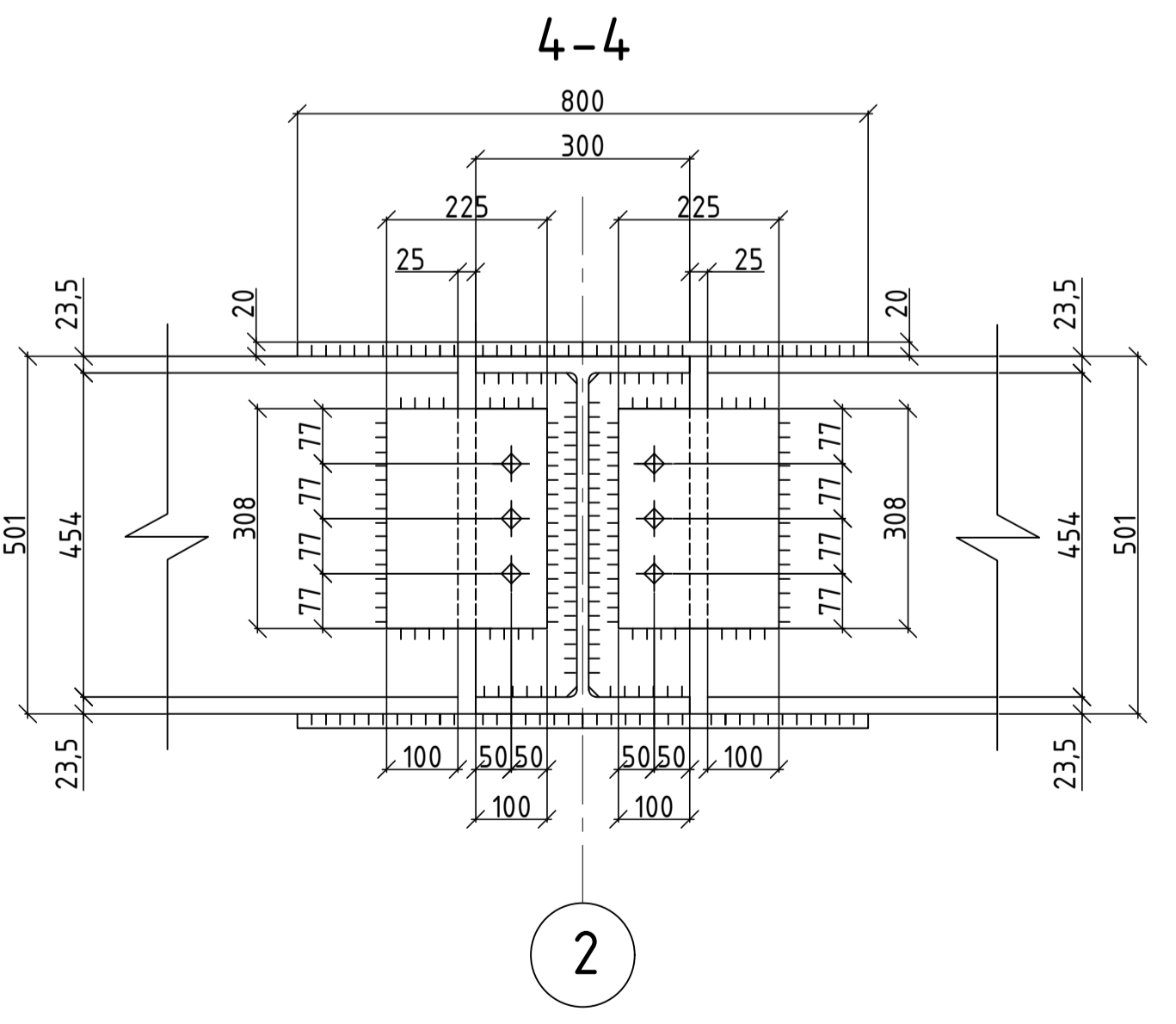
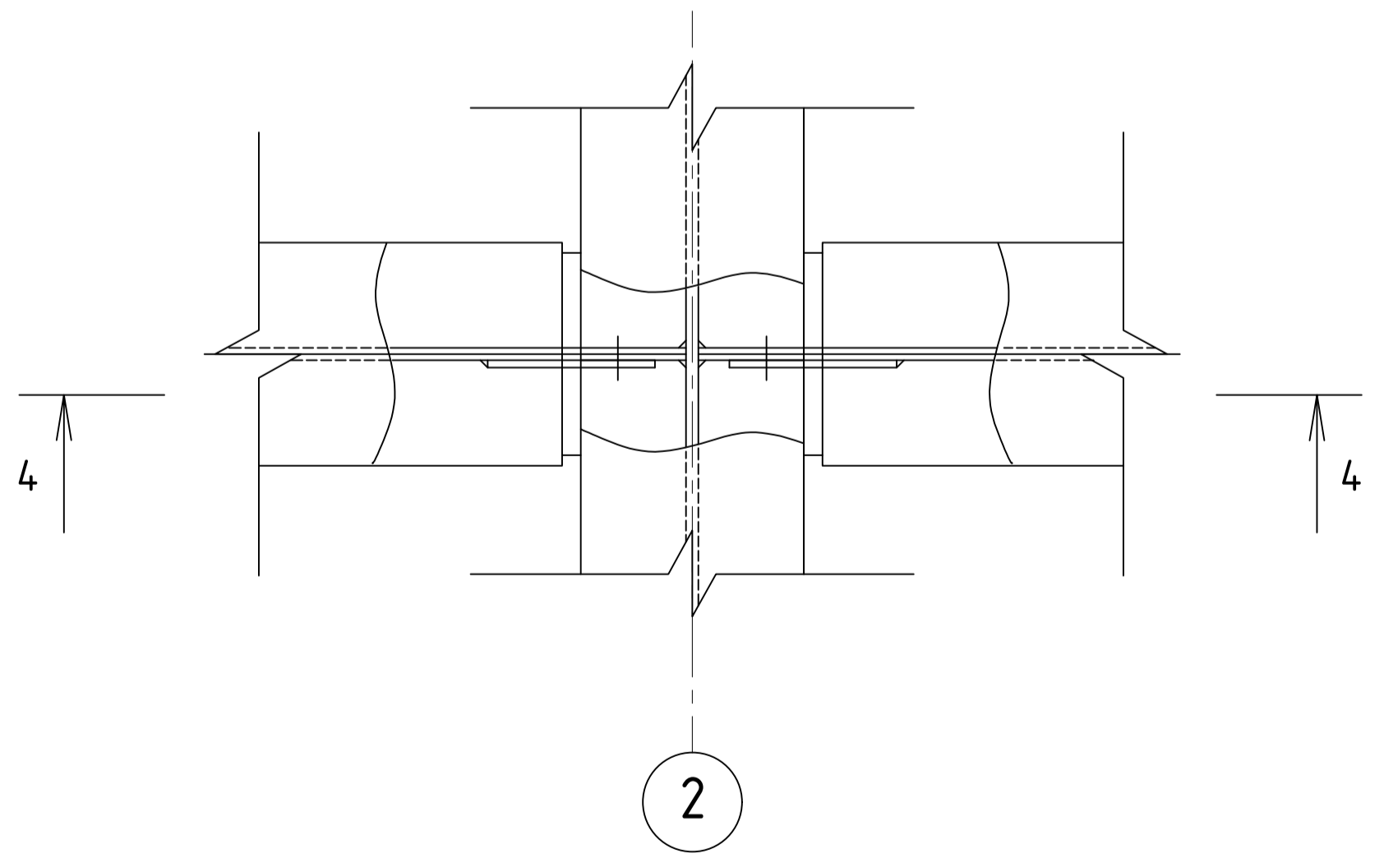
				ДП-08.05.01 АР			
				ФГАУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт			
Изм.	Колуч.	Лист	вк.	Подп.	Дата	30-ти этажное административное здание в г.Новосибирск	
Выполнил	Меньшикова КВ.						Стая
Консультант							Лист
Руководитель	Ластовка А.В.						Листов
Н.контр.	Ластовка А.В.					Балки: Б2, Б4, Б5, Б6, Б7	скиз
Зав.кафедр.	Дворничев С.В.						



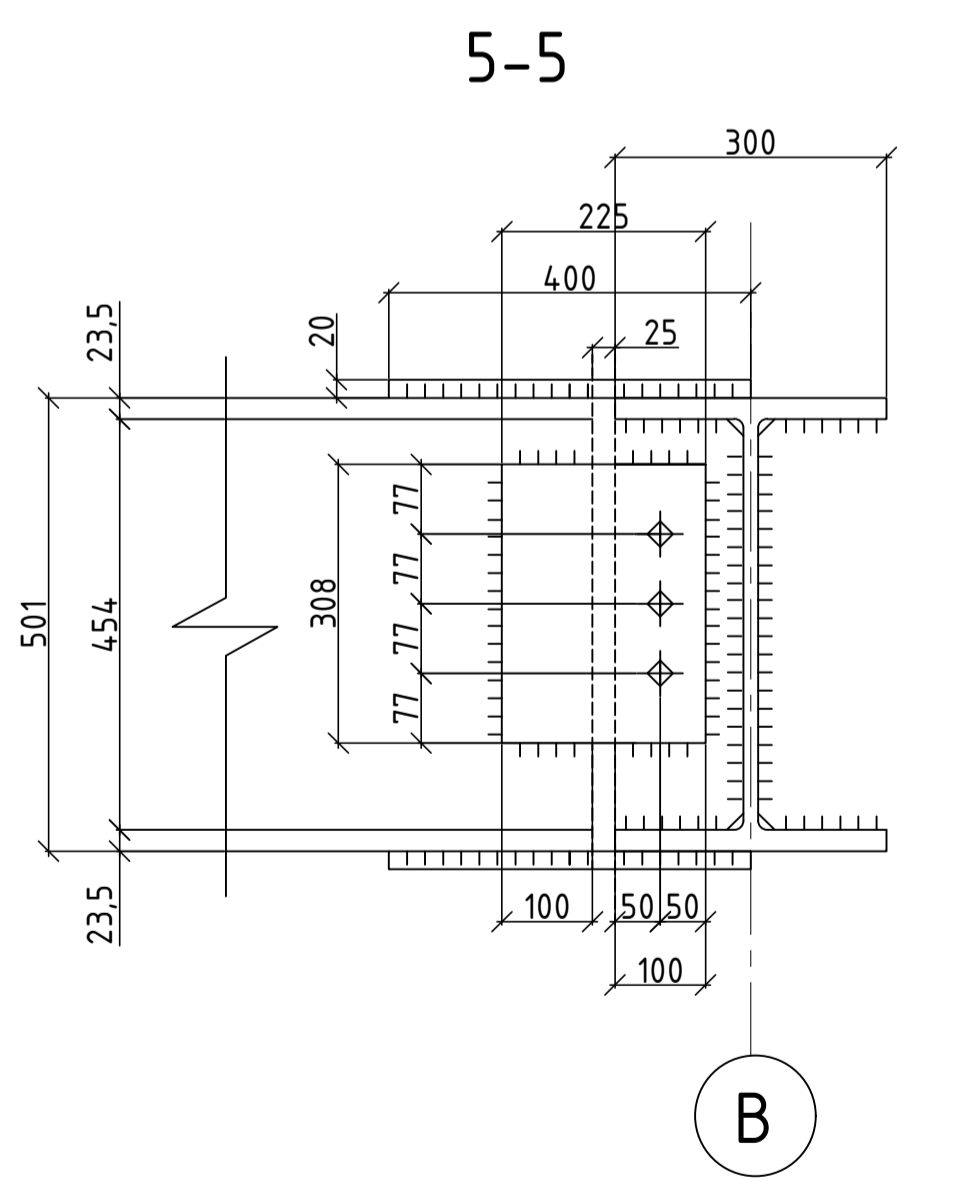
5/6



10/6

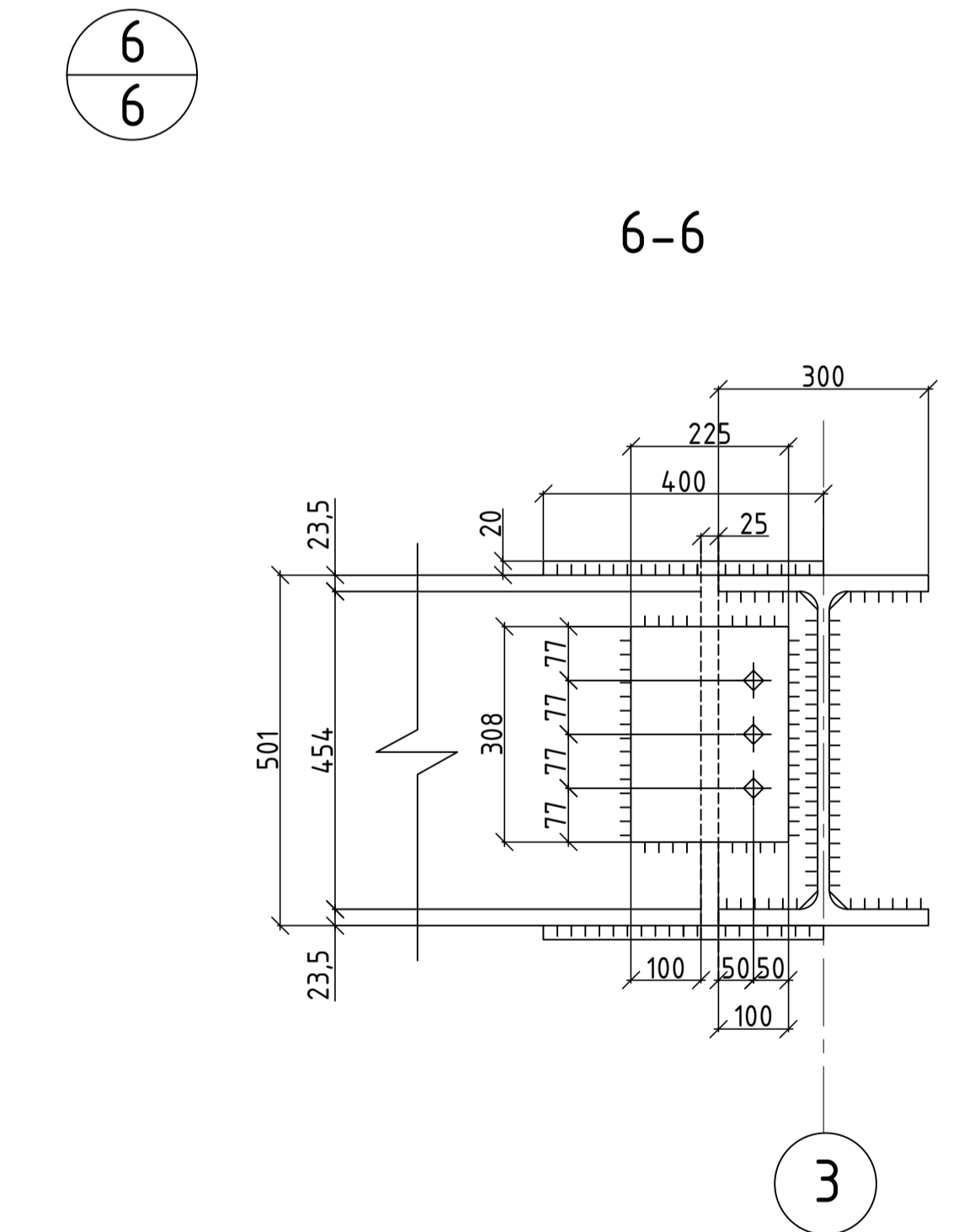
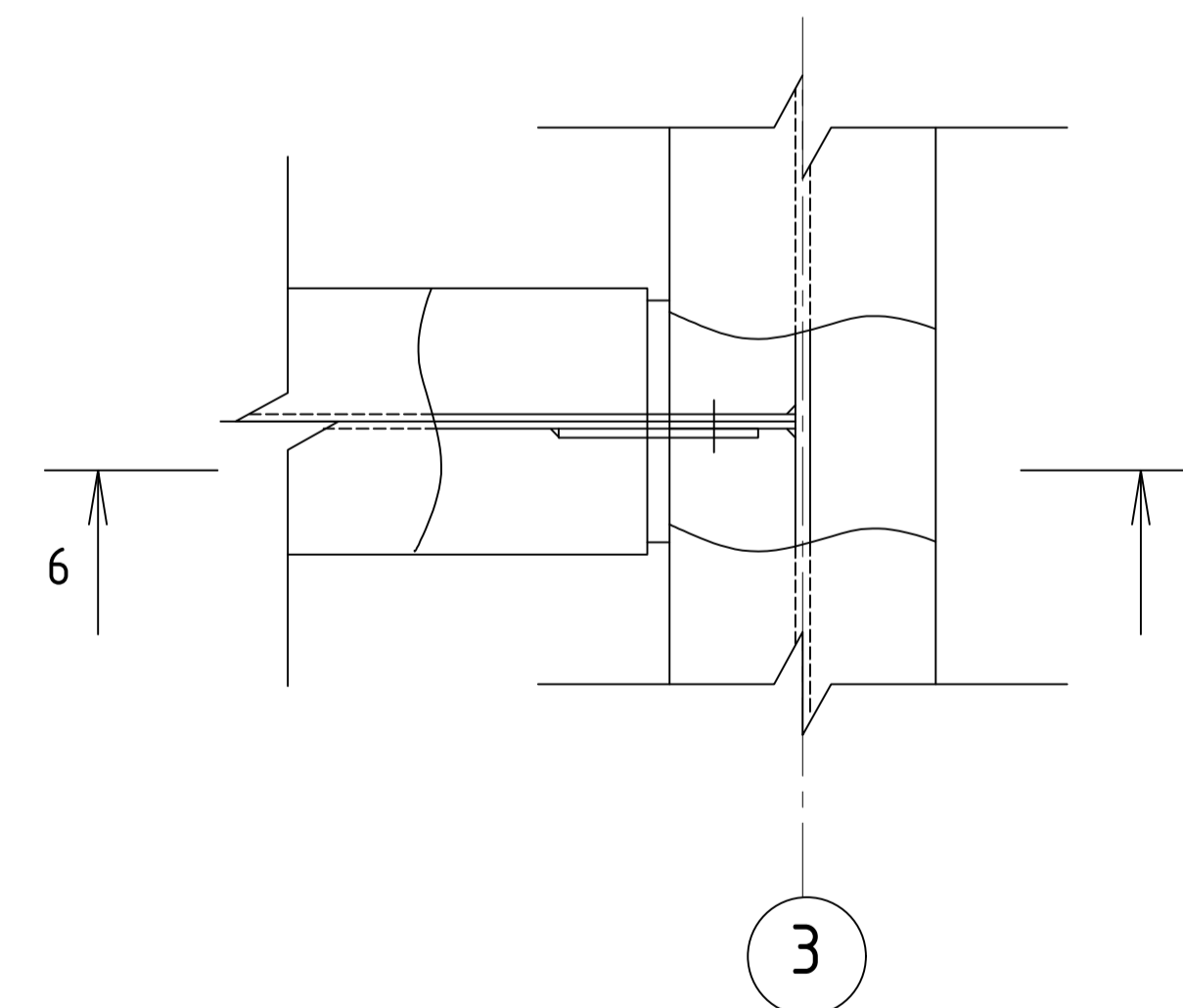
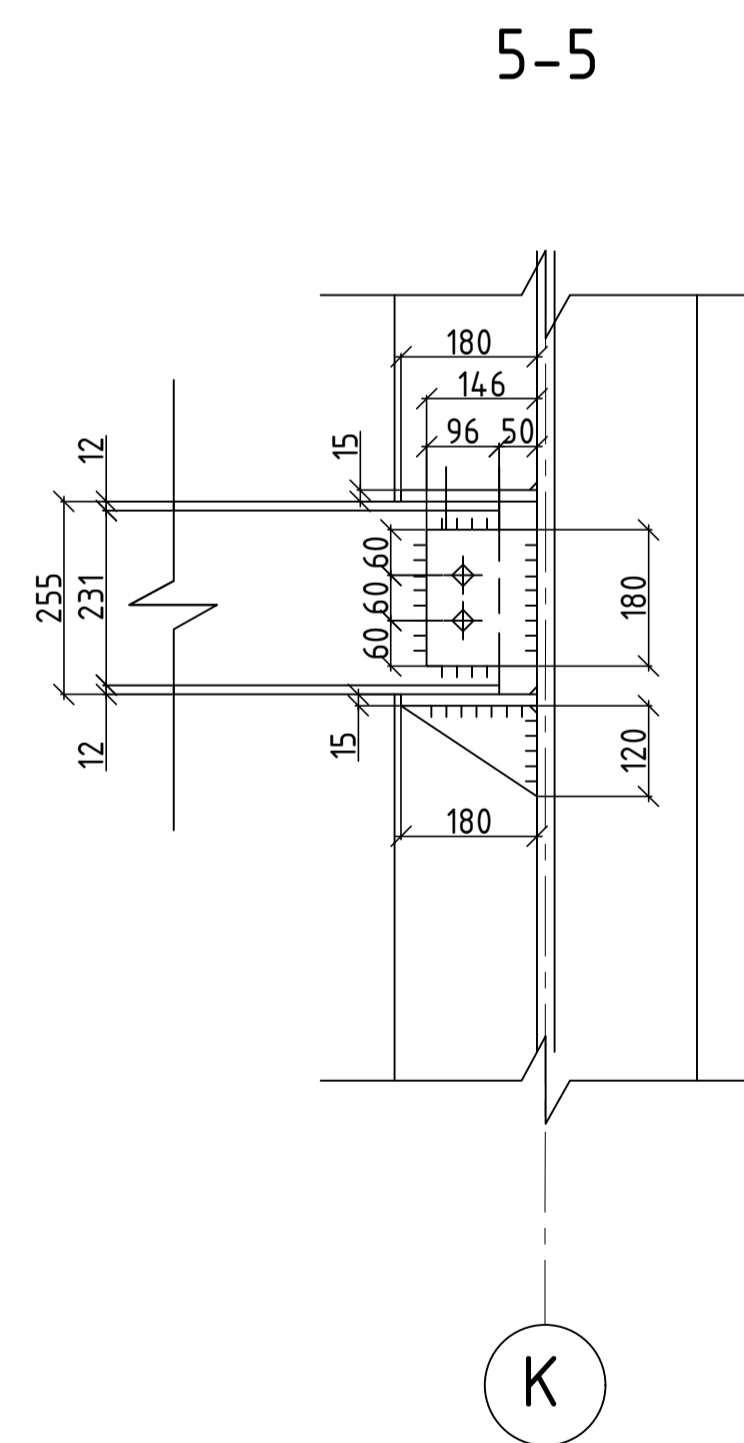
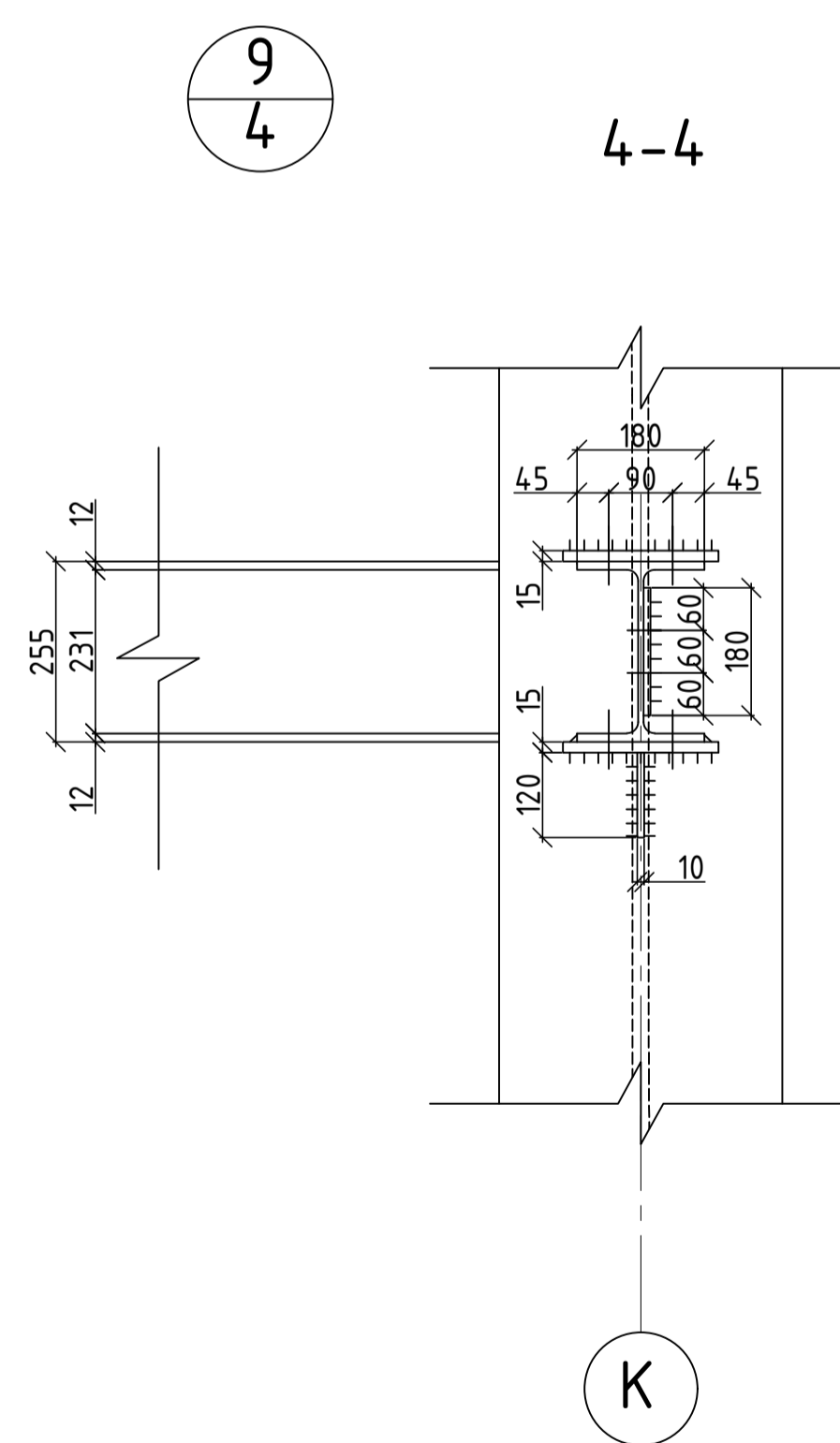
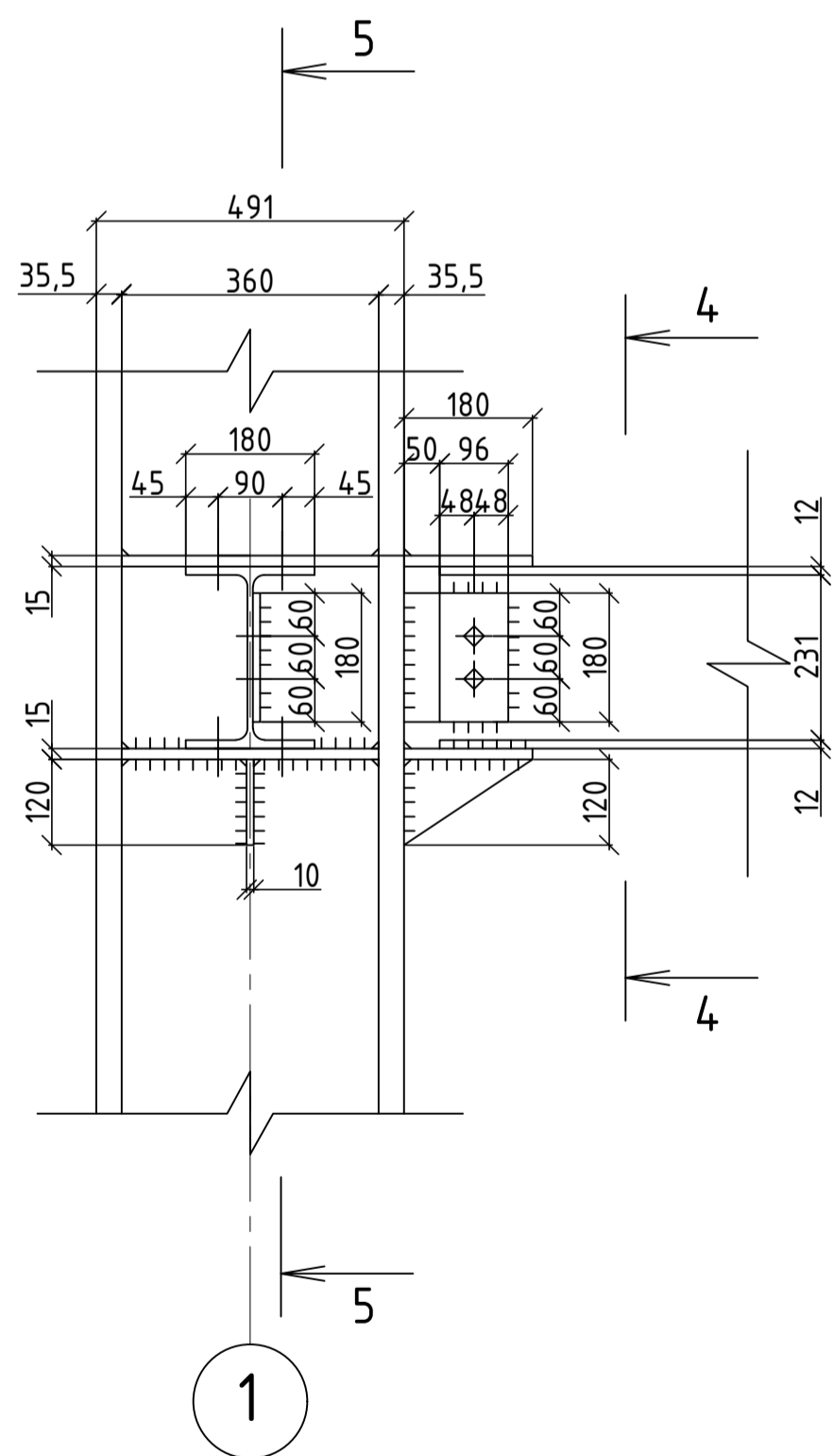
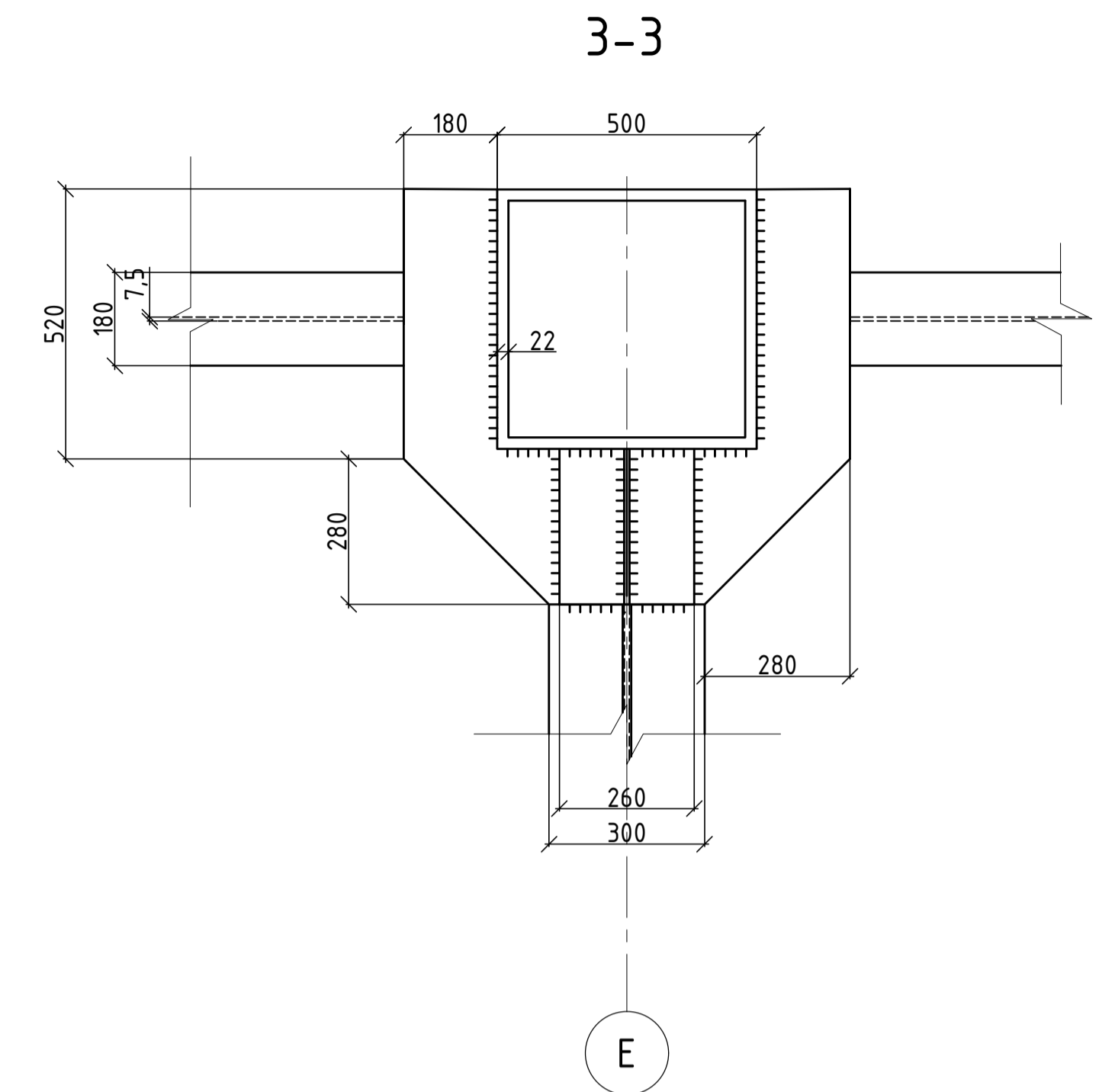
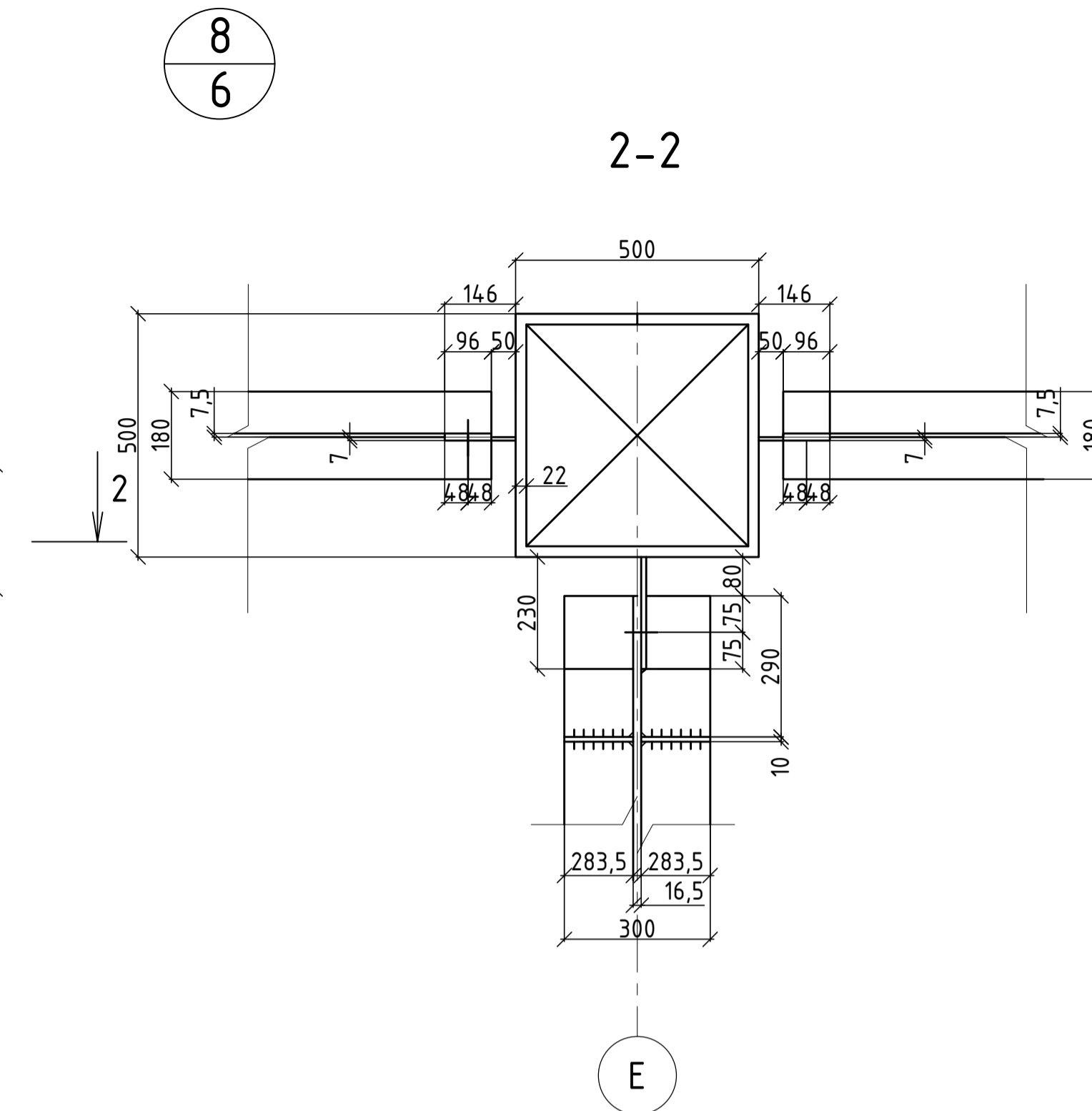
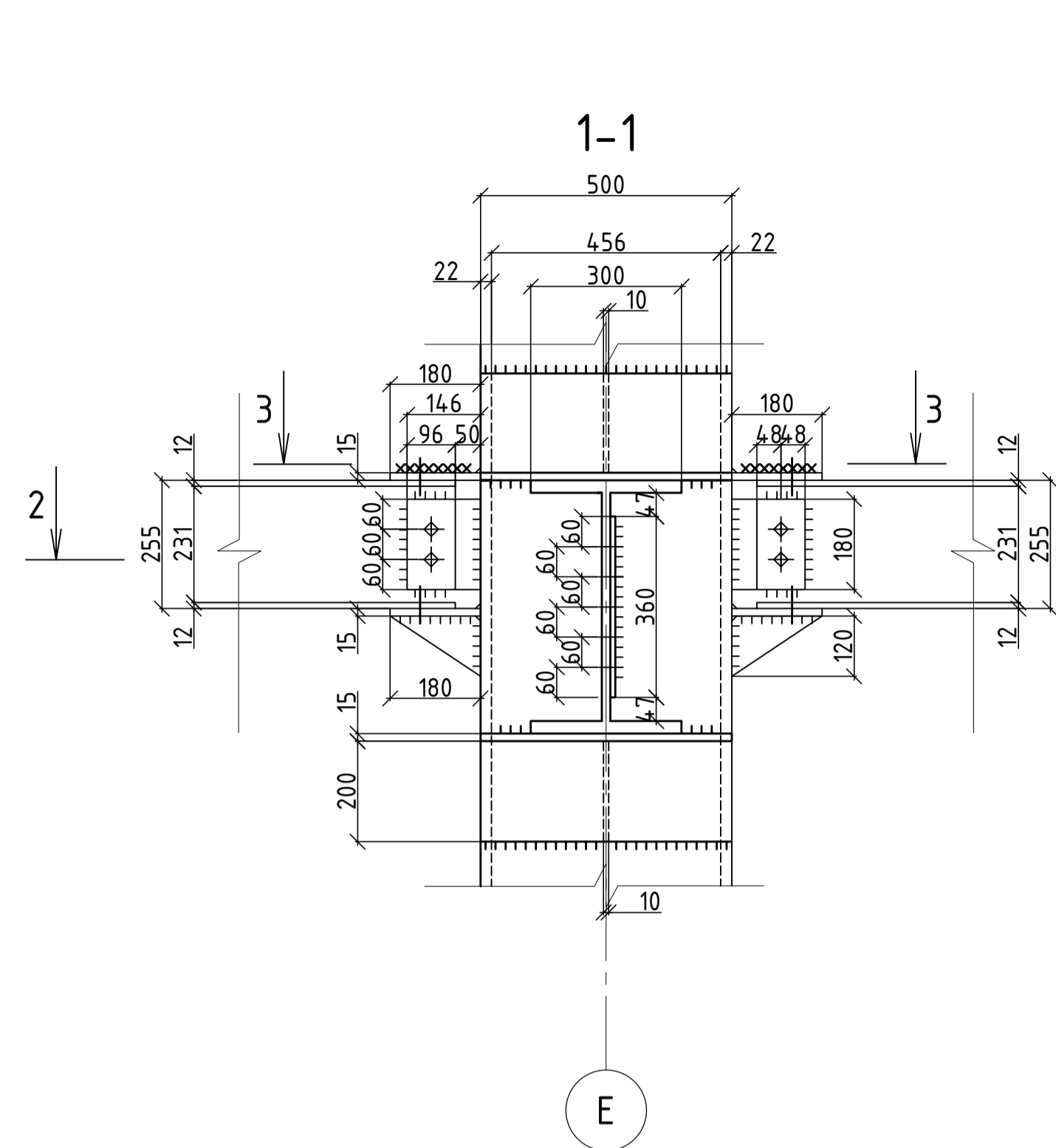
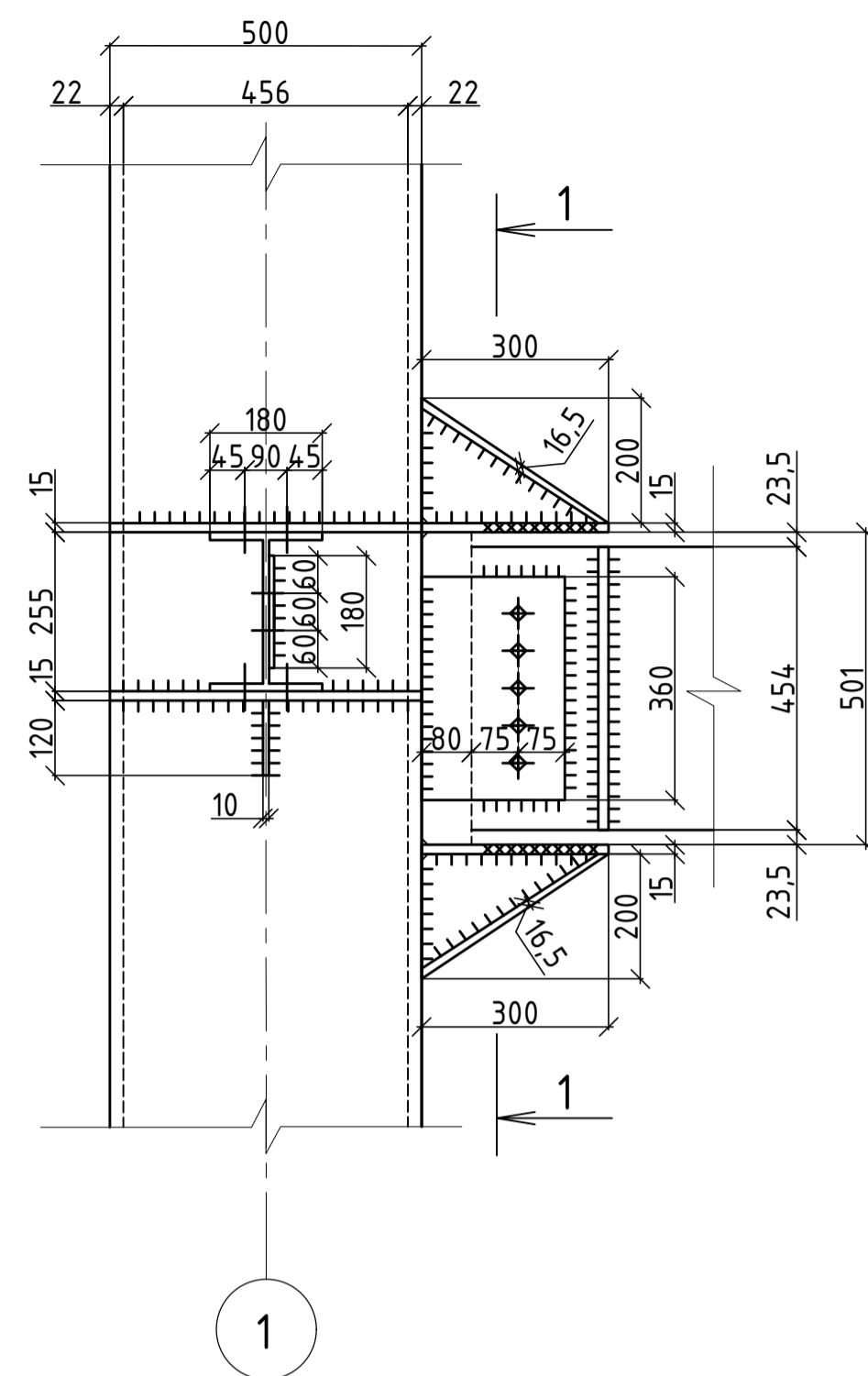


7/6



1. Данный лист читать совместно с листами 4, 5, 6, 7, 9
2. Соединения выполнять на высокопрочных болтах М24 из стали 40Х "Селект".
3. Сварные швы принимать по расчетным усилиям и в соответствии с таблицей 38 СП.16.13330.2017

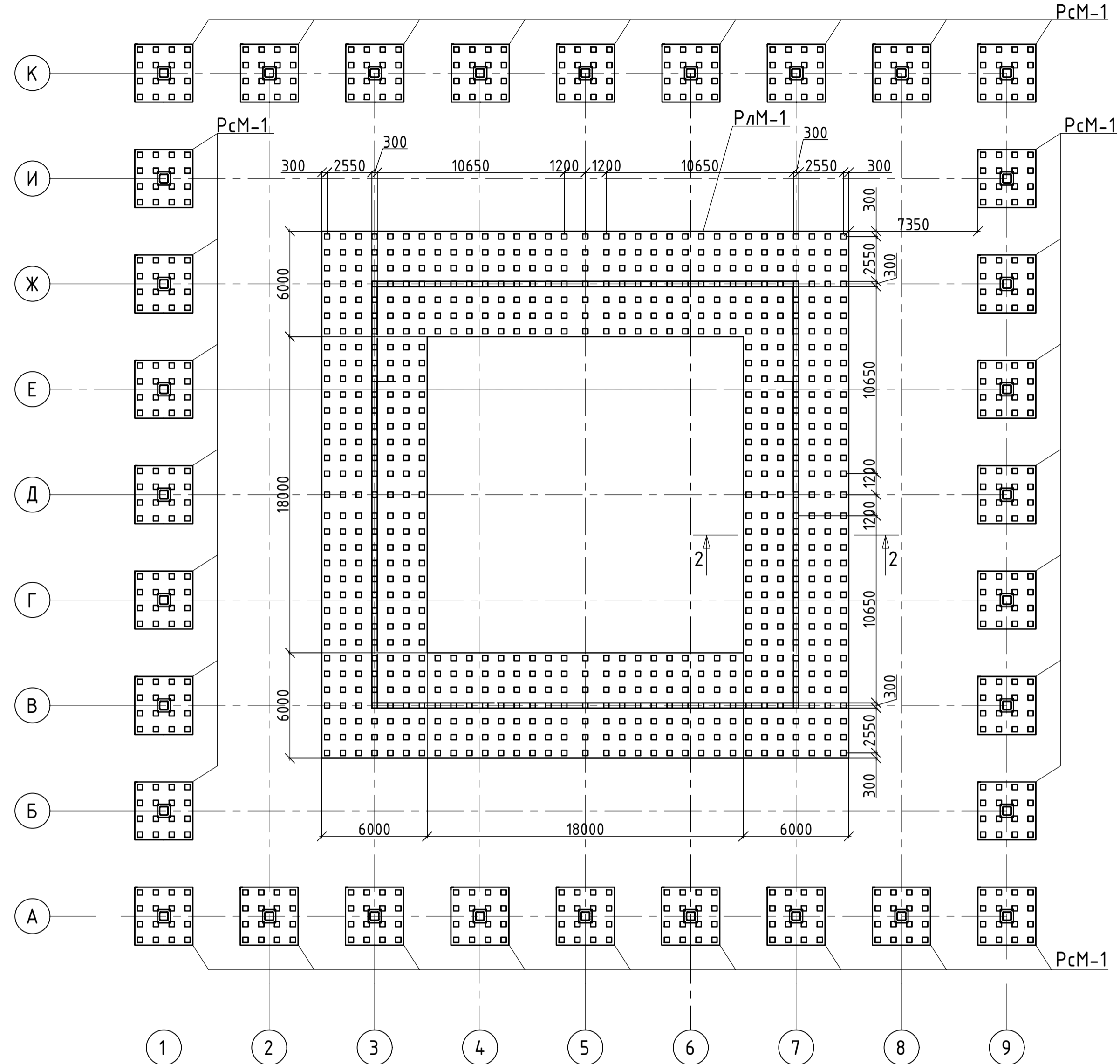
				ДП-08.05.01 КМ		
				ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет"		
				Инженерно-строительный институт		
Изм.	Колуч.	Лист	вк.	Подп.	Дата	
Выполнил	Меньшина	КВ				
Консультант	Ластова	А.В.				
Руководитель	Ластова	А.В.				
Н.контр.	Ластова	А.В.				
Зав.кафедр.	Дворьяков	С.В.				
				30-ти этажное административное здание в г.Новосибирск		Стая
				Узел 5; Узел 6; Узел 7		Лист
						Листов
						15
						скичс



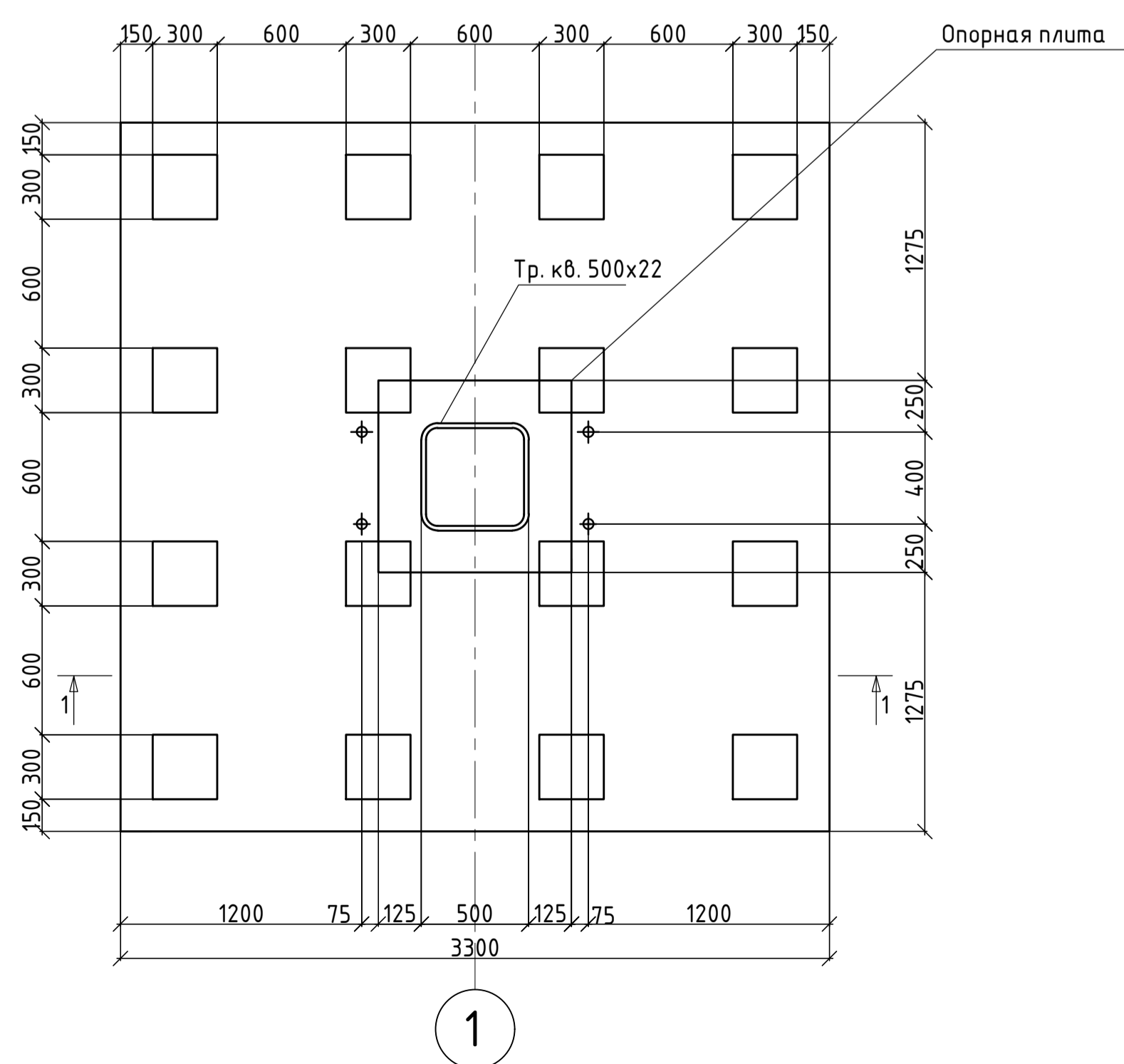
1. Данный лист читать совместно с листами 4, 5, 6, 7, 8
2. Соединения выполнять на высокопрочных болтах М24 из стали 40Х "Селект".
3. Сварные швы принимать по расчетным усилиям и в соответствии с таблицей 38 СП.16.13330.2017

				ДП- 08.05.01 КМ		
				ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт		
Изм.	Колуч.	Лист	док.	Подп.	Дата	
Выполнил	Меньшиков КВ.					
Консультант	Сергучева ЕМ.					
Руководитель	Ластовка А.В.					
Н.контр.	Ластовка А.В.					
Заб.кафедр.	Дерябин СВ.					
				30-ти этажное административное здание в г.Новосибирск		
				Стация	Лист	Листов
				У	9	15
				Узел 8; Узел 9; Узел 10		
				скинС		

План расположения ростверков и свай

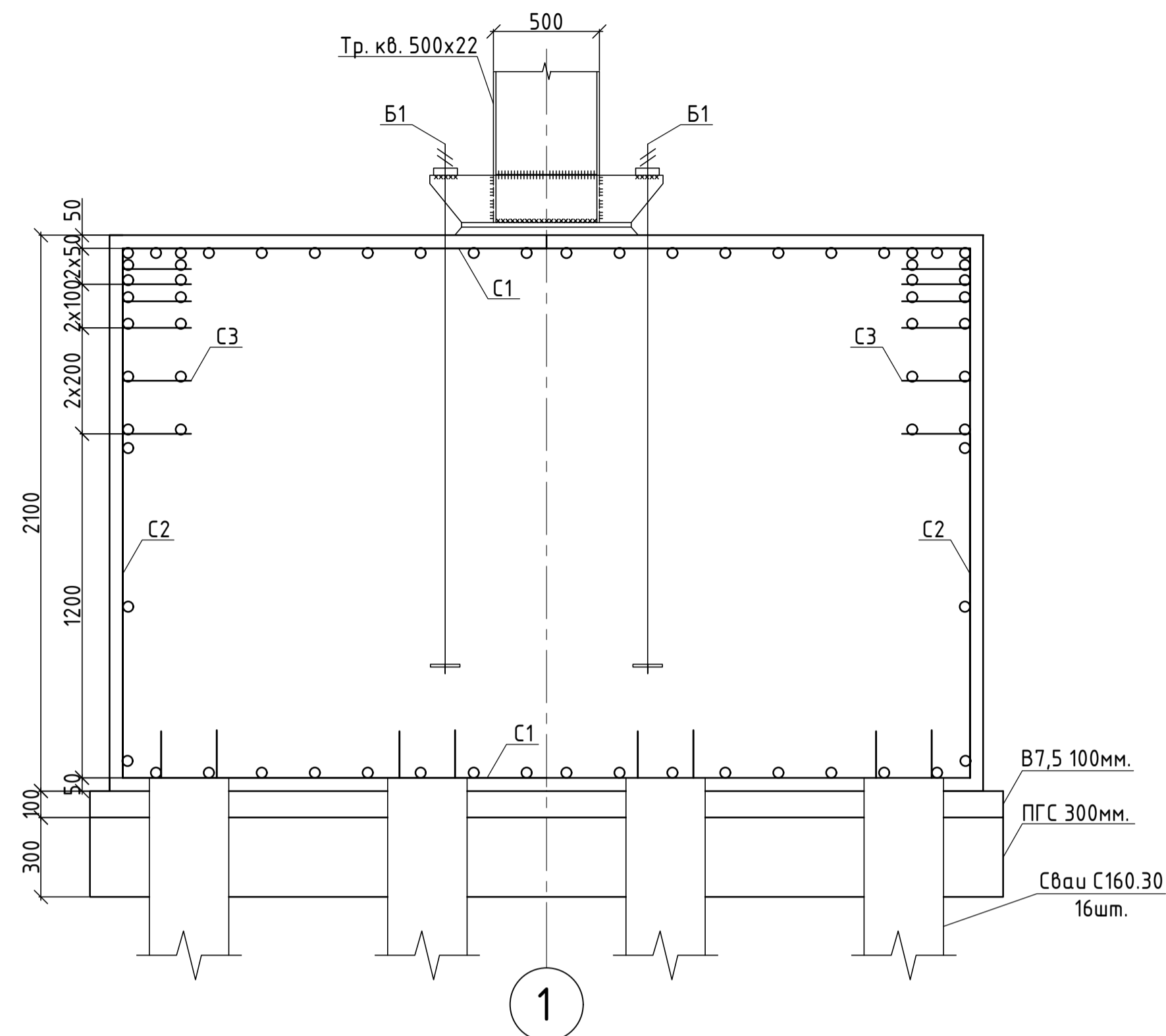


РсМ-1

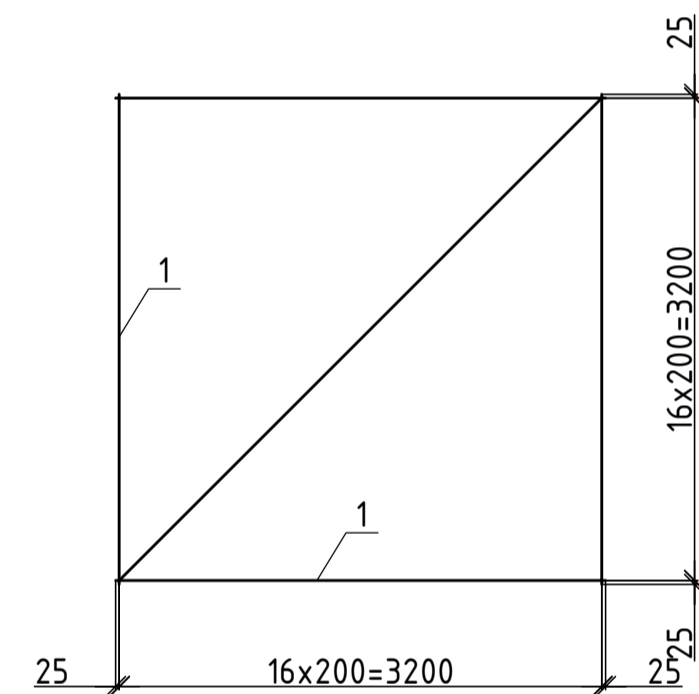


1

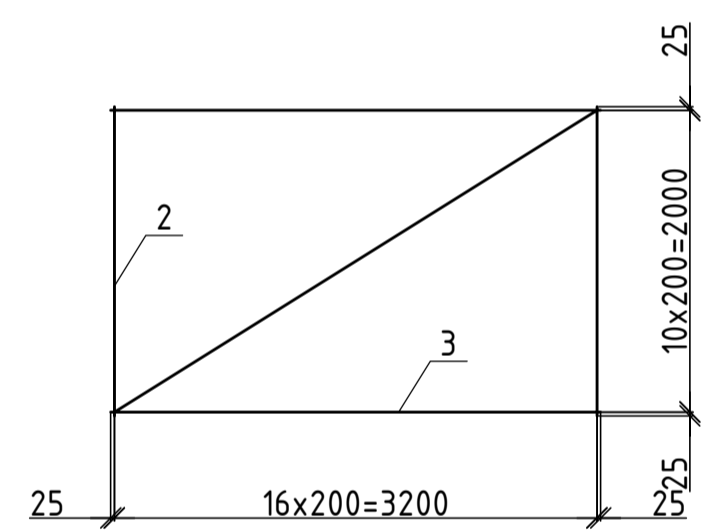
1-1



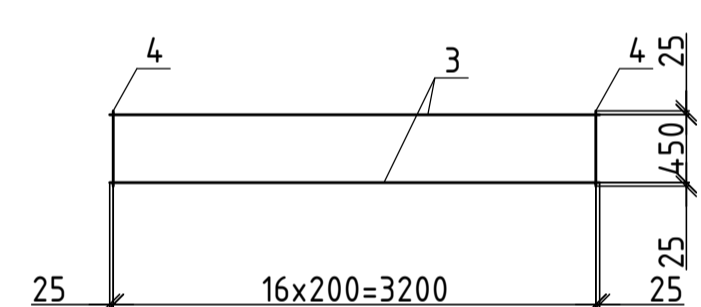
С1



С2



С3



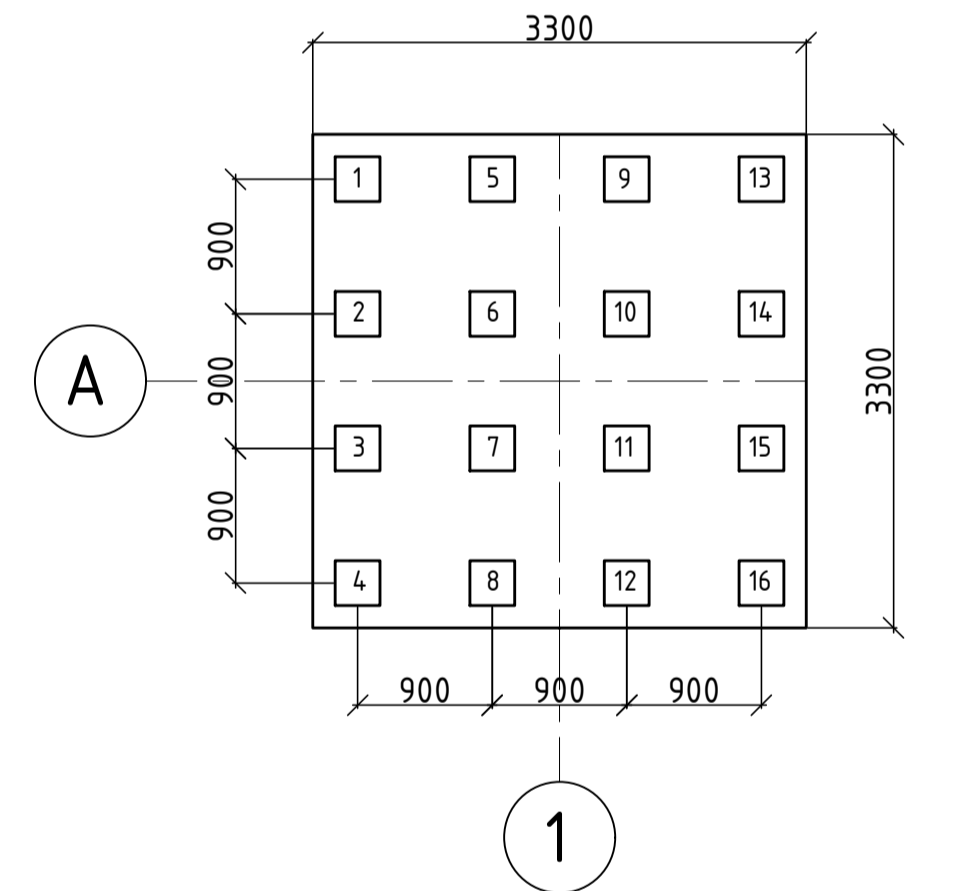
Спецификация элементов

Позиция	Обозначение	Наименование	Количество	Масса, кг
		РсМ-1		
		С1	2	329,8
		С2	4	62,73
		С3	28	9,18
Детали				
1	ГОСТ 5781-82*	∅25 А400 L=3250	68	9,7
2	ГОСТ 5781-82*	∅12 А400 L=2050	68	1,82
3	ГОСТ 5781-82*	∅12 А400 L=3250	100	2,89
4	ГОСТ 5781-82*	∅8 А240 L=500	476	0,2
Б1	ГОСТ 24379-1-2012	БОЛТ 2.1.М42x2000	4	0,2
	ГОСТ 26633-2015	Бетон В25	22,9	м ³
	ГОСТ 26633-2015	Бетон В7,5	1,22	м ³
РлМ-1				
С4	ГОСТ 23279-2012	18А400-200	12	701,3
С5	ГОСТ 23279-2012	12А400-200	25	60,5
Материалы:				
	ГОСТ 26633-2015	Бетон В25	504	м ³
	ГОСТ 26633-2015	Бетон В7,5	46,5	м ³

Ведомость расхода стали

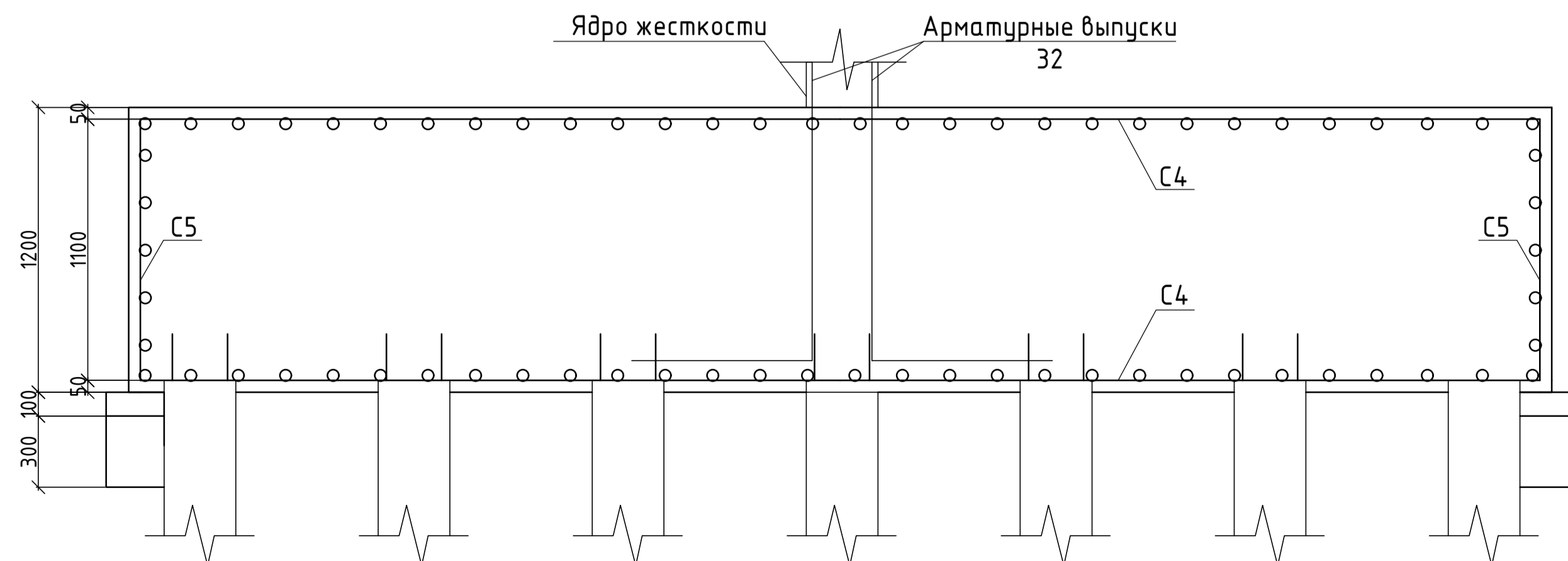
Марка элемента	Расход арматуры, кг, класса				Всего, кг	Общий расход, кг
	А240	А400	А400	А400		
С-1	—	—	—	21107,2	21107,2	21107,2
С-2	—	8029,44	—	—	8029,44	8029,44
С-3	3046,4	5178,88	—	—	8225,28	8225,28
С-4	—	—	8415,6	—	8415,6	8415,6
С-5	—	1512,5	—	—	1512,5	1512,5
Итого:						48457,48

План свайного куста РсМ-1



1

2-2



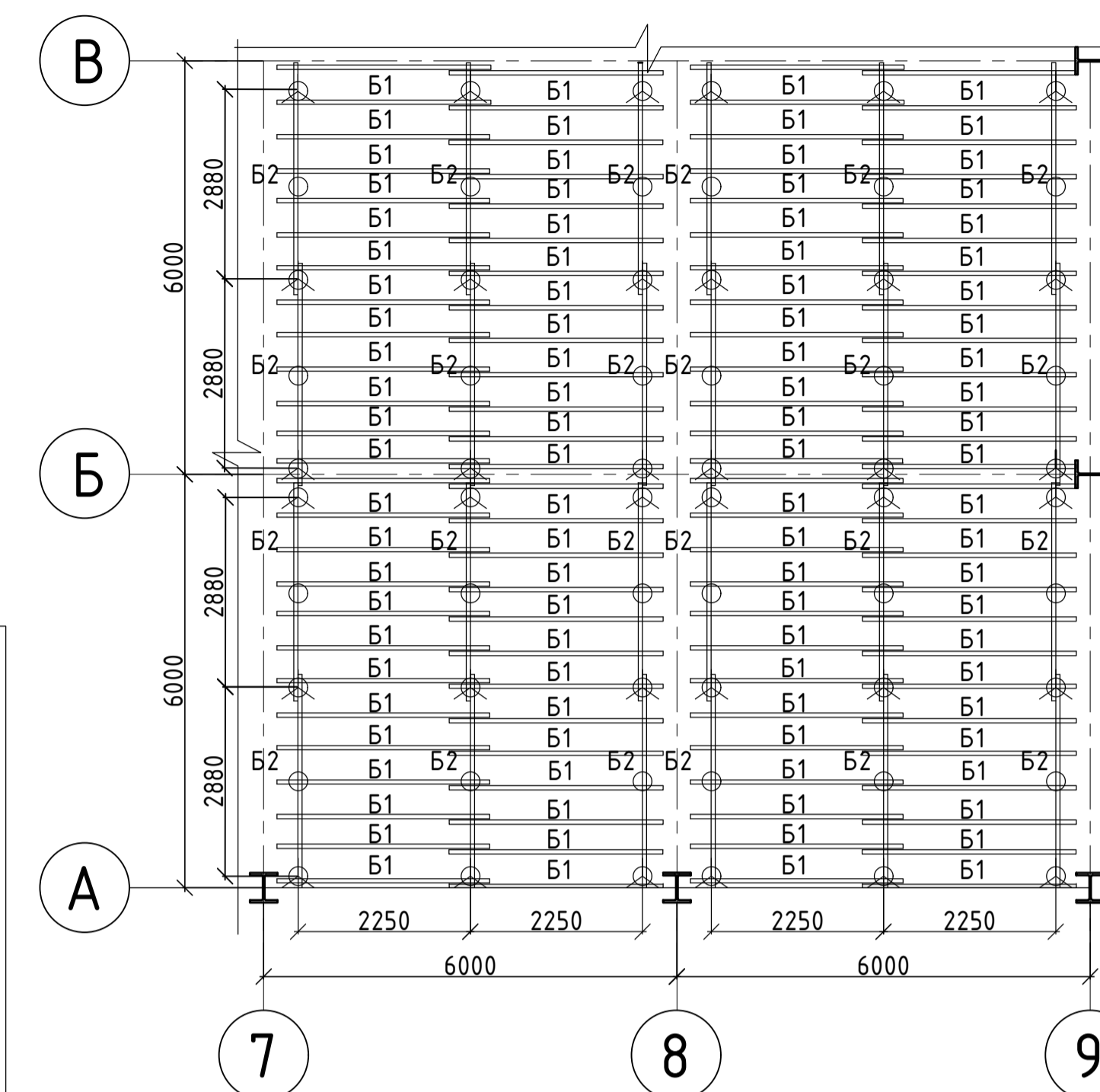
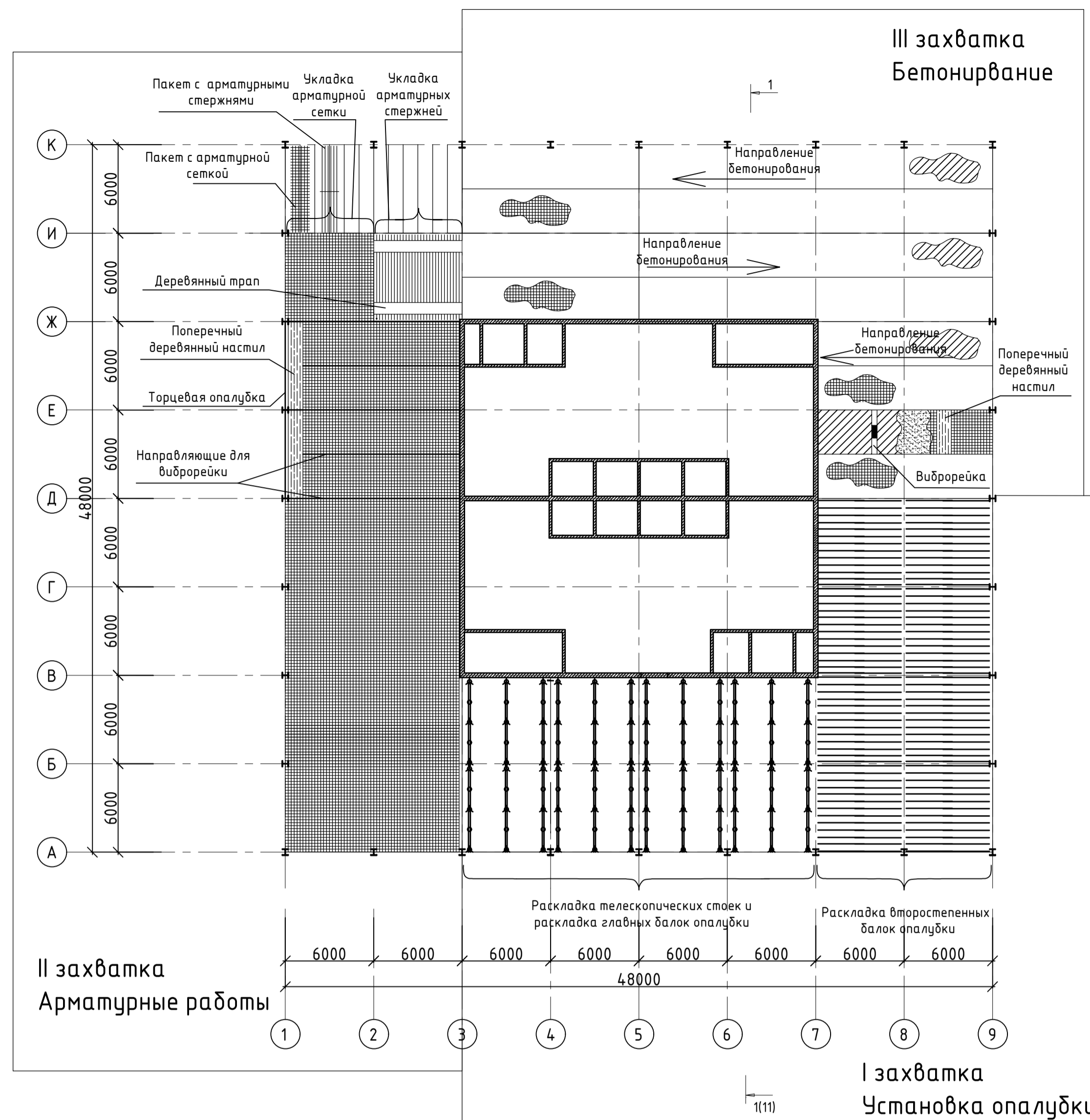
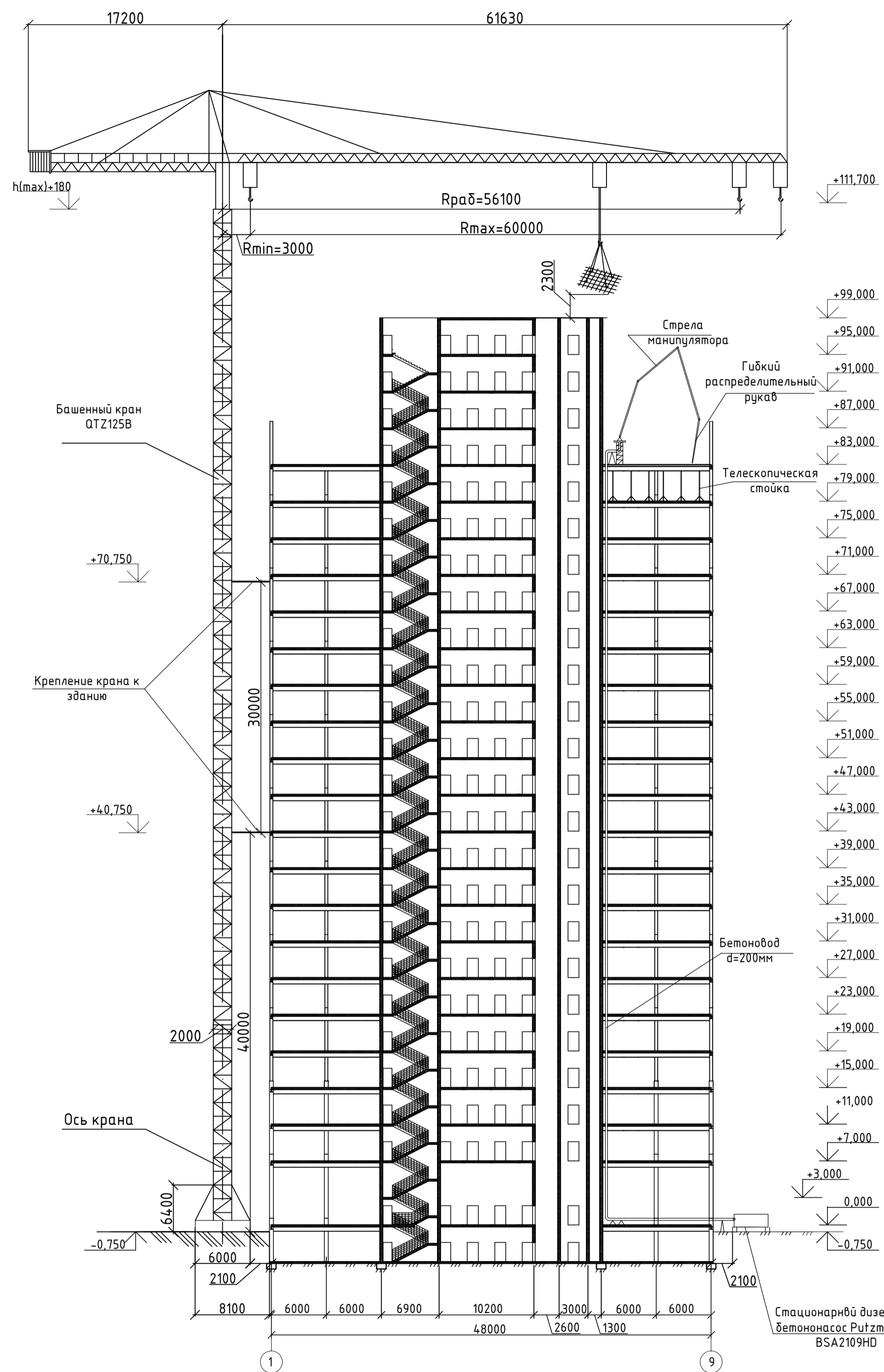
- Данные по инженерно-геологическому разряду см. в ПЗ.
- Забивку свай производить штанговым дизель-молотом СП-7. При забивке свай молотом с энергией удара 28,8 кДж расчетный отказ свай 0,22 см.
- Сваи забивные марки С160.30 по ГОСТ 19804-91, класс бетона В20, арматура 4 ∅14 АIII.
- Расчетная нагрузка на сваю 800 кН.
- Производство свайных работ и исполнительную документацию вести в соответствии с требованиями СП 45.13330.2017.
- Под ростверком выполнить бетонную подготовку из бетона В7,5 толщиной 100мм по подсыпке из песчано-гравийной смеси толщиной 300мм, выполненной с уплотнением.

ДП-08.05.01 Ф					
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Колуч.	Лист	Вок.	Подп.	Дата
Выполнил	Меньшиков КВ				
Консультант	Росов ОМ				
Руководитель	Ластова А.В.				
Н.контр.	Ластова А.В.				
Заб.кафедр.	Дворничев СВ				
30-ти этажное административное здание в г.Новосибирск			Страница	Лист	Листов
План расположения ростверков и свай, план свайного куста РсМ-1, РсМ-1, разрезы 1-1, 2-2, арматурные сетки С1, С2, С3.			Ч	10	15
СКИУС					

Разрез 1-1

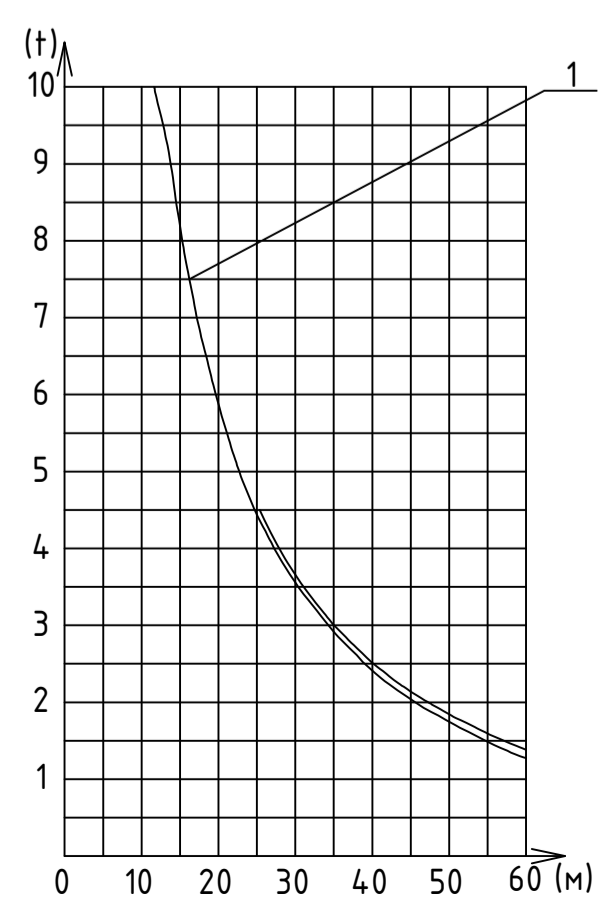
Организационно-технологическая схема

Схема установки стоек и раскладок балок опалубки перекрытия в осях 7-9



Укрупненный фрагмент схемы установки стоек и раскладок балок опалубки перекрытия

График зависимости грузоподъемности от вылета стрелы для крана QTZ125B



(1) График грузоподъемности при рабочем вылете 60 м

Схема строповки арматурных сеток

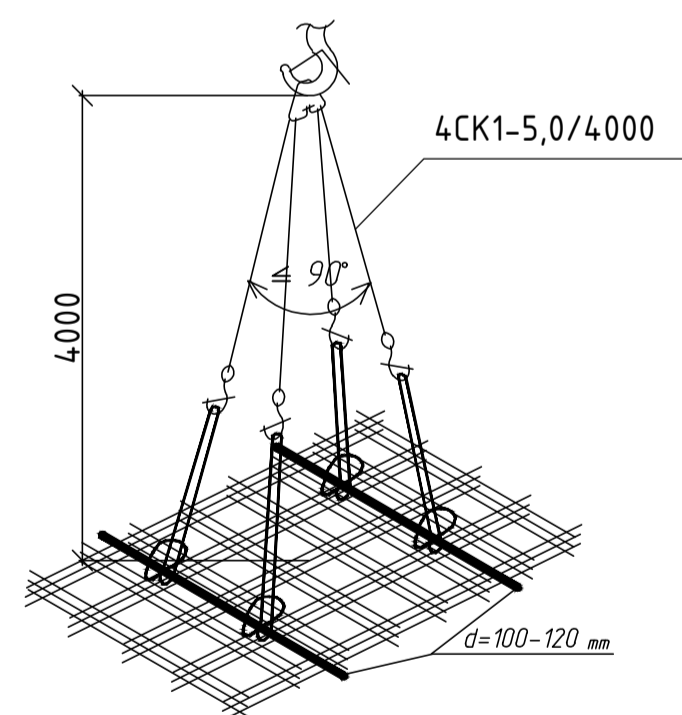


Схема строповки арматурных стержней

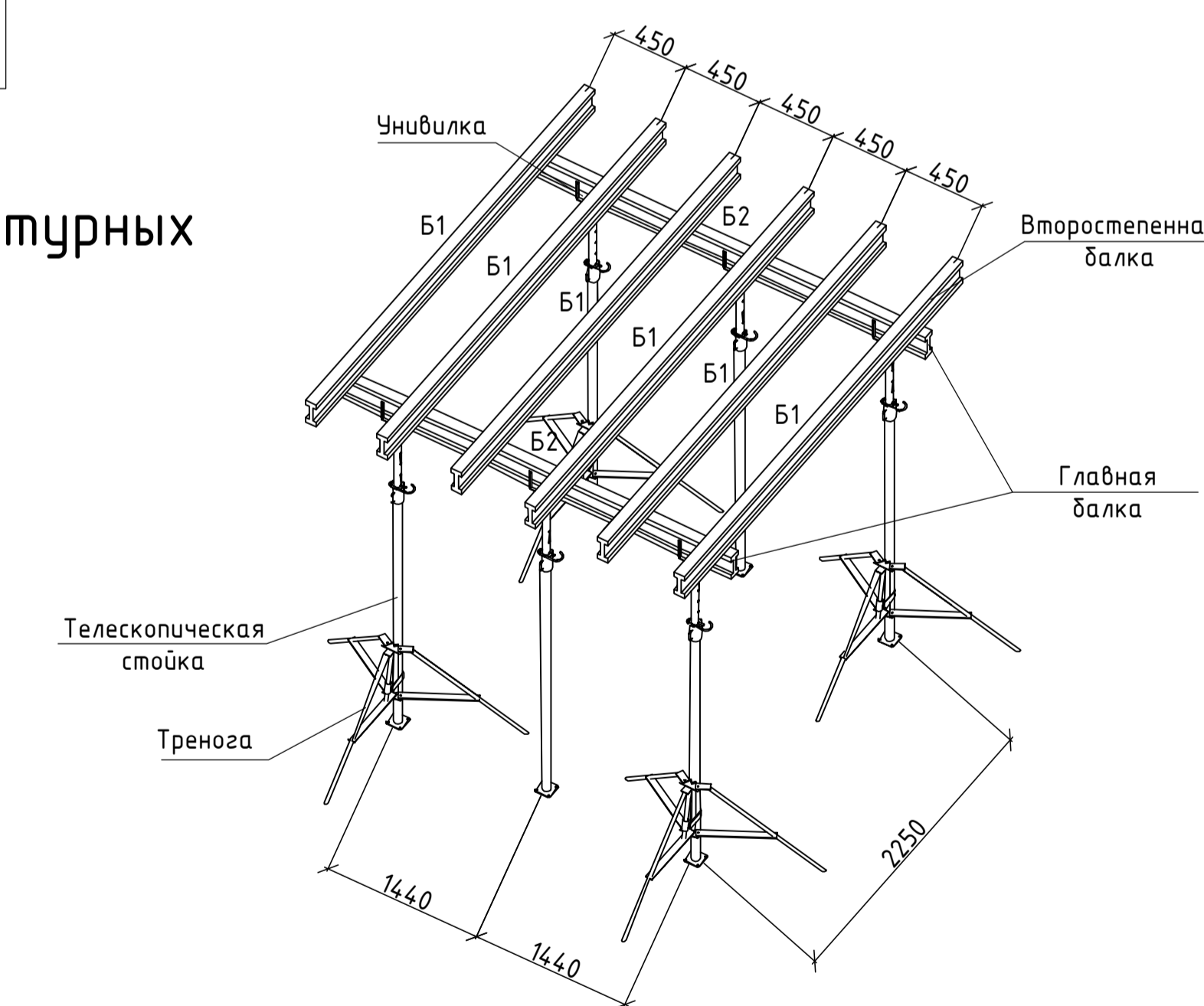
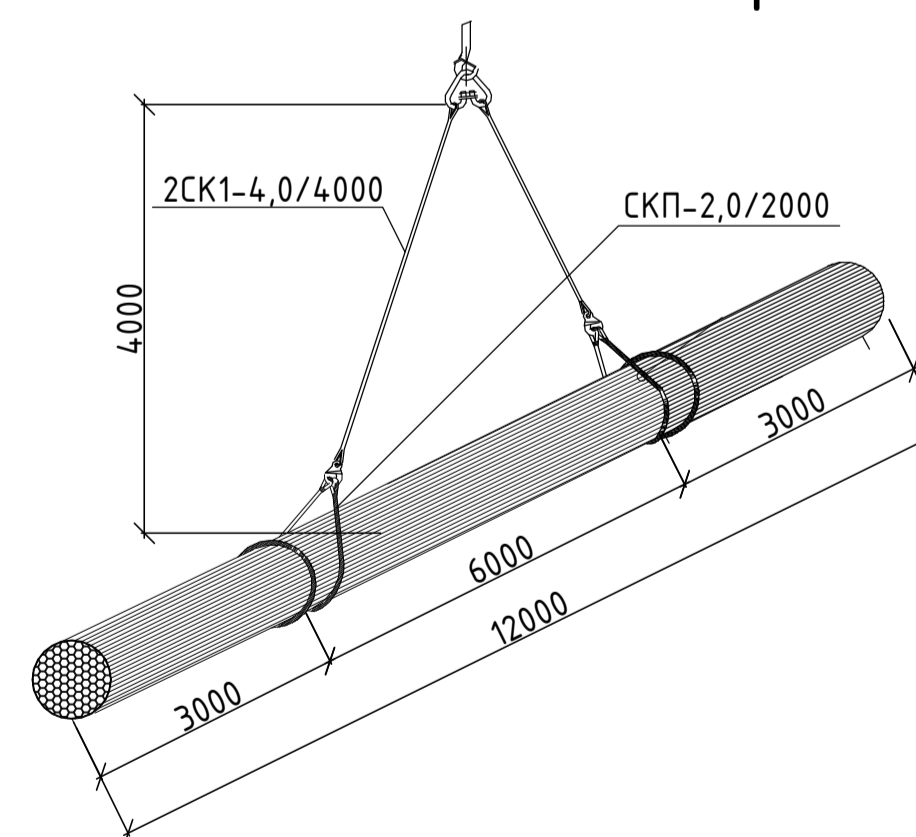
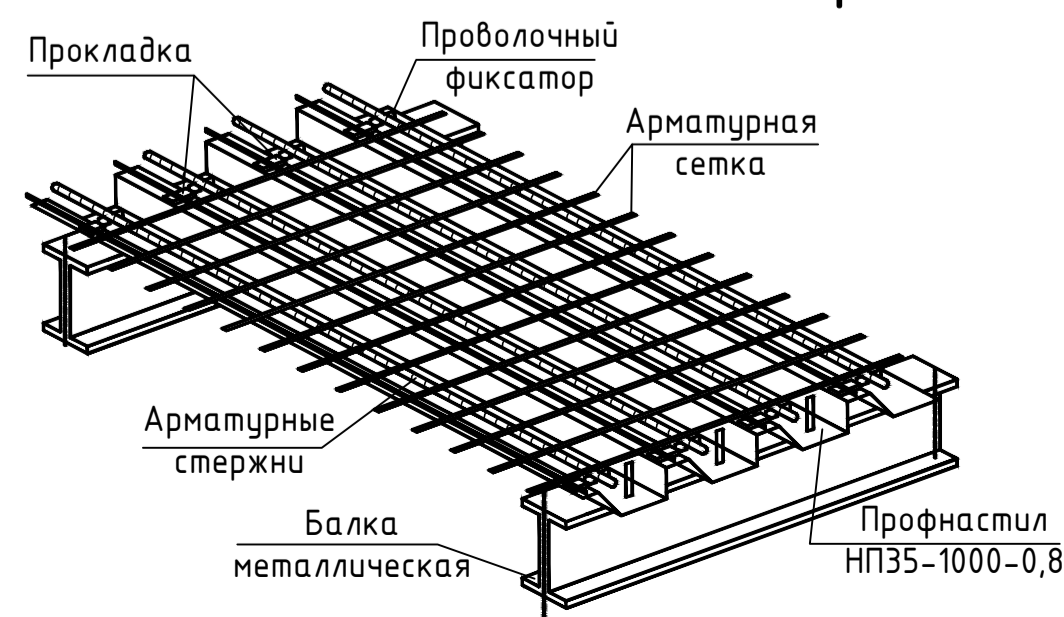


Схема укладки арматурной сетки и стержней



Спецификация элементов опалубки в осях 7-9

Поз.	Наименование	Единицы измерения	Кол-во.	Примечание
	Стойка телескопическая h=3.7	шт	60	
	Тренога	шт	36	
	Унивилка	шт	36	
B1	Балка двутавровая L=2,8	шт	96	
B2	Балка двутавровая L=3,3	шт	24	
	Проф. лист	м ²	144	

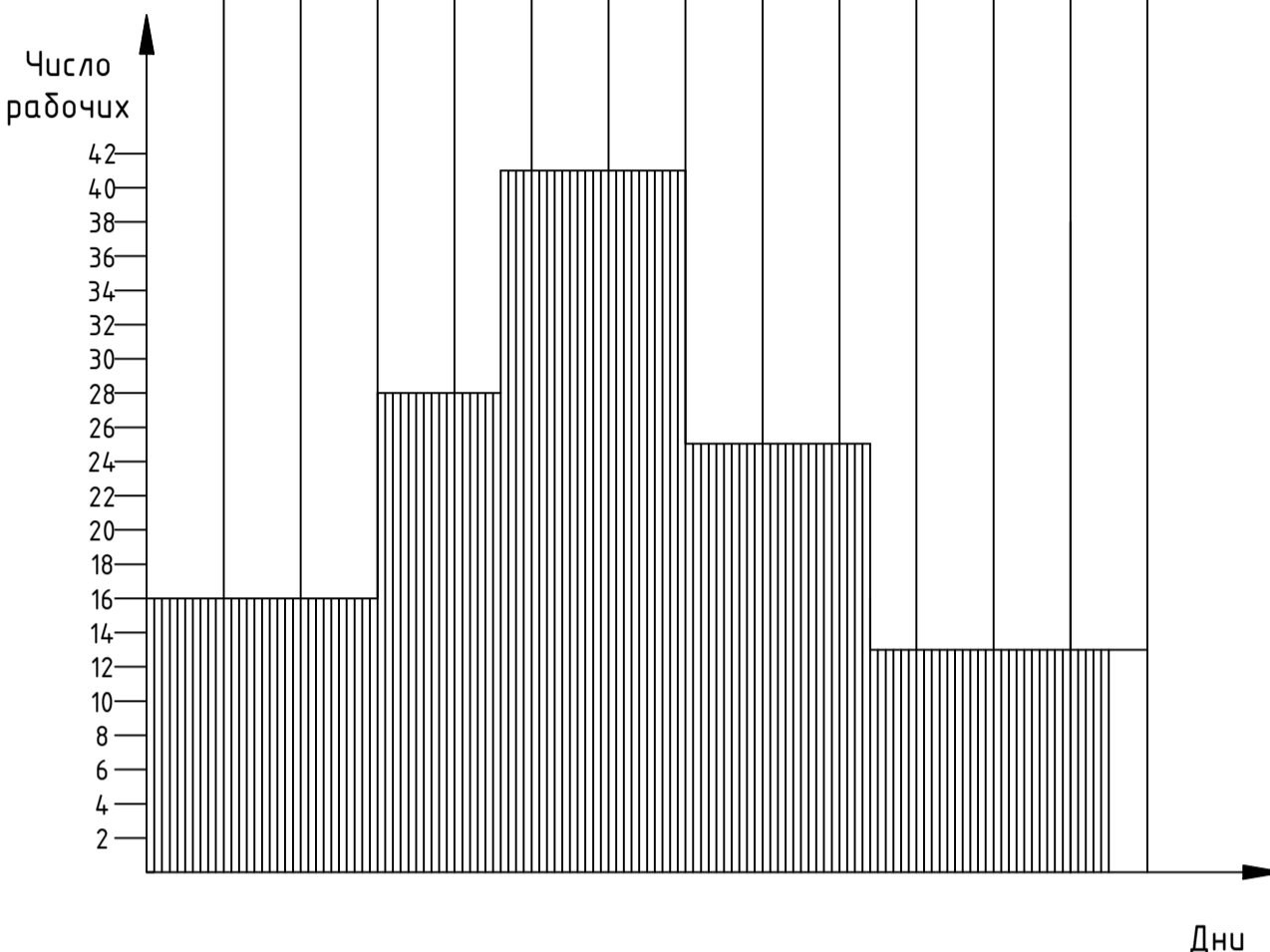
1. Данный лист читать совместно с листом 12

ДП-08.05.01 ТСП					
ФГАУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Колуч.	Лист	док.	Подп.	Дата
Выполнил	Мельникова КВ				
Консультант	Терехова ИИ				
Руководитель	Ластовка АВ				
Н.контр.	Ластовка АВ				
В.в.кафедр.	Дерябин СВ				
30-ти этажное административное здание в г.Новосибирск					
Технологическая карта на устройство монолитного перекрытия по стальному профилированному настилу					
Стация	Лист	Листов			
У	11	15	скинс		

График производства работ

Наименование работ	Объем работ		Затраты труда чел.-см	Требуемые машины		Т, дн.	Число смен	Число рабочих в смену	Состав бригады	Рабочие дни																		
	Ед. изм.	Кол-во		Наименование	Число маш.-см					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13						
Разгрузка и подача материала	100 м	0,28	0,61	QTZ 125B	18	0,2	2	2	Маш 5р-1 механизм Зр-2																			
Устройство опалубки	м ²	1728	97,2	-	-	6	2	8	Плотик 4р-2, Зр-2,Зр-4																			
Укладка листов профилированного настила и установка арматуры	т	41,7	56,72	-	-	4,8	2	6	Монитор 4р-2, Арматур. Зр-2,Зр-2																			
Укладка бетонной смеси	м ³	345,6	56,16	-	-	4,7	2	6	Слесарь 4р-1, Бетонщик 4р-2,Зр-2																			
Уход за бетоном	100 м ²	17,28	0,3	-	-	0,3	1	1	Бетонщик Зр-1																			
Разборка опалубки	м ²	1728	56,16	-	-	4,7	2	6	Плот. 4р-2,Зр-2, Зр-2																			

График движения рабочих кадров по объекту



Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Наименование технического процесса	Наименование технического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Кол-во	
Монтаж профилированного настила	Строп 4СК1-10,0/5000	L=5 м, Q=5м	1	
	Рулетка измерительная металлическая РЗ-10	L=10м, m=0,2 кг	1	
	Линейка металлическая	m=25, Q=2, Q=6,3м	1	
	Штангенрейсмас		1	
	Линейка поверочная	L=1	1	
	Набор щупов		1	
	Угольник поверочный	90	1	
	Каска строительная		4	
	Рукохватки специальные тип Г		4	
	Пояс предохранительный		4	
	Арматурные работы	Пресс-ножницы привидные комбинированные		1
		Приспособление для вязки арматуры	315x45 мм, m=0,35 кг	1
		Напильник плоский тулоносый		2
Молоток слесарный с круглым бойком			1	
Зубило слесарное		20 x60	2	
Кувалда кузнечная остроносая		m=3 кг	1	
Лом монтажный ЛМ-24		L=180 мм, d=24 мм, m=4,2 кг	1	
Плоскогубцы комбинированные		180x50x11 мм, m=0,2 кг	1	
Резак инжекторный Р2А-01		Г резерз. стали3...200мм 350x100 мм, m=1,38 кг	1	
Строп 4СК1-5,0/4000		L=4 м, Q=5м	1	
Строп 2СК1-4,0/4000		L=4 м, Q=4м	2	
Кондуктор универсальный		5000x1040x300 мм, m=1890 кг	1	
Фиксатор для временного крепления арматурных сеток		m=6,6 кг, 1200x1800 мм	1	
Ящик инструментальный 3-х секционный	350x170x130 мм, m=3 кг	1		
Рулетка измерительная металлическая РЗ-2	L=2м, m=0,7 кг	1		
Рулетка измерительная металлическая РЗ-10	L=10м, m=0,2 кг	1		
Уровень строительный УС2-300	300x22x40 мм, m=0,24 кг	1		
Штангенциркуль ШЦ-1-125		1		
Нивелир с треногой		1		
Каска строительная		4		
Рукохватки специальные тип Г		4		
Пояс предохранительный		4		
Укладка бетонной смеси в конструкции	Лопата подборочная ЛП-Э	L=1150 мм, m=1,5 кг	2	
	Лопата совковая ЛС-2	L=1150 мм, m=1,9 кг	2	
	Келья для бетонных и каменных работ КБм1	m=0,36 кг	3	
	Гладилка ленточная ГЛК-1	L=300 мм, m=0,3 кг	1	
	Щетка ручная из проволоки		2	
	Рейка-правило		1	
	Рулетка измерительная металлическая РЗ-2	L=2 м, m=0,07 кг	1	
	Рулетка измерительная металлическая РЗ-10	L=10 м, m=0,2 кг	1	
	Уровень строительный УС-500	500x25x50 мм, m=0,48 кг	1	
	Термометр	предел измерения 300 °C 260x28 мм, m=0,32 кг	1	
	Шнур разметочный в корпусе	L=15 м, 128x77x45, m=0,1 кг	1	
	Угольник металлический	500x240, m=0,48 кг	1	
	Нивелир с треногой		1	
Теодолит с треногой		1		
Каска строительная		4		
Сапоги резиновые формовые общего назначения		3		
Рукохватки специального типа Г		4		
Перчатки резиновые технические		2		
Пояс предохранительный		4		

Указания по контролю качества работ

Контроль качества работ по устройству монолитного перекрытия по профнастилу должен осуществляться специалистами службы строительной организации, оснащенной техническими средствами и обеспечивающей необходимую достоверность и полноту контроля.

Контроль качества работ должен включать входной контроль рабочей документации, материалов и изделий, операционный контроль производства работ по устройству монолитного перекрытия и приемочный контроль качества выполненных работ по перекрытию.

При входном контроле рабочей документации проводится проверка ее комплектности и достаточности в ней технической информации. При входном контроле материалов и изделий проверяется соответствие их стандартам, наличие сертификатов соответствия, гигиенических и пожарных документов, паспортов и других сопроводительных документов.

Результаты проведения входного контроля должны быть занесены в Журнал входного учета и контроля качества получаемых деталей, материалов, конструкций и оборудования.

Операционный контроль осуществляется в ходе выполнения технологических операций для обеспечения своевременного выявления дефектов и принятия мер по их устранению и предупреждению. Основным документом при операционном контроле является СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции.

Контроль качества бетона заключается в проверке соответствия его физико-механических характеристик требованиям проекта. Обязательной является проверка прочности бетона на сжатие и сцепление сборного железобетона с монолитным.

Контроль качества дуговой точечной сварки профилированного настила к стальным элементам осуществляется внешним осмотром сварных точек испытанием контрольных образцов на отрыв или срез точки.

Контроль качества арматурных работ состоит в проверке: -соответствия проекту видов марок и поперечного сечения арматуры; -соответствия проекту арматурных изделий; -качества сварных соединений.

Приемка законченных железобетонных конструкций должна осуществляться в целях проверки их качества и подготовки к проведению последующих видов работ и оформляться в установленном порядке актом. Приемка железобетонных конструкций должна включать: -обследование конструкций, включая контрольные замеры, а в необходимых случаях и контрольные испытания;

-проверку всей документации, связанной с приемкой и испытанием материалов, полуфабрикатов и изделий, которые применялись при возведении конструкций, а также проверку актов промежуточной приемки работ; -соответствие конструкции рабочим чертежам и правильность ее расположения в плане и по высоте; -наличие и соответствие проекту отверстий, проемов, каналов, деформационных швов, а также закладных деталей и т.д.

Приемку плит перекрытия следует оформлять актом на приемку ответственных конструкций в соответствии со СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции.

Калькуляция трудовых затрат и машинного времени

Объем работ	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На единицу измерения		На объем работ	
		Ед. изм.	Кол-во		Нбр. чел.-ч	Нбр. маш.-ч	Трудоемк. чел.-ч	Затраты в. м. маш.-ч
E5-1-20 Т.5 №9 а.б	Подъем краном листов в пакке на перекрытие	100м	0,145	Монт. 4раз -2 Монт. 3раз -2 Маш.браз.-1	добав. +6м	добав. +6м	1,65	0,83
E5-1-20 №5 а.б	Настилка и снятие деревянных настилов	шт.	12	Монт. 4раз -1 Монт. 3раз -1 Маш.браз.-1	0,3	0,15	3,6	54
E5-1-20 Т.5 №10 а	Раскладка и укладка вручную с подгонкой листов длиной 6м	100м ² наст.	17,28	Монт. 3раз -3	2,6	-	44,9	-
E5-1-20 Т.5 №1 а	Комплектование комбинированных заклепок	100 шт.	28,51	Монт. 3раз -3	0,36	-	10,26	-
E5-1-20 Т.5 №3 а	Сверление отверстий под заклепки ручной электрической сверлильной машиной	100 шт.	28,51	Монт. 4раз -1	0,55	-	15,68	-
E5-1-20 Т.5 №4 а	Установка заклепок	100 шт.	28,51	Монт. 4раз -1	0,72	-	20,52	-
E40-6-1 Т.1 №2з	Точечная дуговая сварка профнастила к стальным балкам	м ²	1,56	Эл.свар. 5раз -1 Плот. 3раз -1	100	-	156	-
E22-1-1 №1б	Приварка стоек для торцевой опалубки и направляющих из уголка 40x40	100 м шва	11,58	Эл.свар. 3раз -1 Эл.свар. 4раз -1 Эл.свар. 5раз -1 Эл.свар. 6раз -1	3	-	34,74	-
E4-1-34 Т.7 а	Установка опалубки	м ²	1728	Плот. 4раз -1 Плот. 2раз -1	0,45	-	777,6	-
E22-1-1 №1	Приварка направляющих из уголка 40x40	100 м шва	4,15	Эл.свар. 3раз -1 Эл.свар. 4раз -1 Эл.свар. 5раз -1 Эл.свар. 6раз -1	3	-	12,45	-
E1-7 №3а.б	Подача арматурных стержней и сеток башенным краном	100 м	0,137	Маш. 5раз -1 Токел. 2раз -2	добав. +6м	добав. +6м	1,56	0,78
E4-1-46 №8,з	Установка арматурных стержней	1 м	8,9	Арматур. 4раз -1, 2раз -1	14	-	124,6	-
E4-1-44 Б.Т.2.б	Установка сеток вручную	шт.	190	Арматур. 3раз -1, 2раз -2	0,24	-	45,6	-
E4-1-48 Т.5,	Подача бетонной смеси к месту укладки бетононасосом	100 м ³	3,46	Бет.-щ. 3раз -1 Маш. 4раз -1	13,5	27	46,71	93,42
E4-1-49 Б Т.2, №10	Укладка бетонной смеси	м ³	345,6	Бет.-щ. 2раз -1 Маш. 4раз -1	1,3	-	449,28	-
E4-1-49 Б Т.2, №13	Уход за бетонной поверхностью (поливка бетонной поверхности водой за 1 раз)	100 м ²	17,28	Бет.-щ. 2раз -1	0,14	-	2,4	-
E4-1-34Е Т.7,б	Разборка торцевой опалубки	м ²	1728	Плотник. 3раз -1, 2раз -1	0,26	-	449,28	-
Итого							2137,2	149,03

Ведомость потребности в материалах

№ п/п	Строительные конструкции, изделия, полуфабрикаты и материалы	Тип, марка, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во
1	Оцинкованный профилированный настил	ГОСТ 30245-2012	м ²	1728
2	Арматурные стержни, сетки	По рабочей документации		
3	Бетонная смесь	В30	м ³	345,6
4	Заклепки комбинированные	ЗК-10, Т467-507-83	кг	78
5	Электроды сварные	Типа Э50А	кг	157
6	Уголок 40x40 мм	ГОСТ 8509-93	кг	1700

Машины и технологическое оборудование

Наименование технического процесса и его операций	Наименование машин технического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Кол-во
Подача в рабочую зону профнастила, арматурных изделий	Стационарный приставной башенный кран QTZ 125B	Q=10т	1
Подача бетонной смеси	Стационарный дизельный бетононасос Putzmeister BSA2109HD	Макс. объем подачи 95 / 57 м ³ /ч	1
Уплотнение бетонной смеси	Вибратор глубинный ИВ-117А	Длина гибкого вала - 2995 мм	2
Разравнивание и уплотнение бетонной смеси	Виброрейка СО-132Н	Производительность - 130м ² /ч	1

Допускаемые отклонения

Отклонения	Величина доп. отклонений	Контроль (метод, объем, вид, регистрация)
Отклонение горизонтальных плоскостей на весь выбереаемый участок	20 мм	Измерительный, не менее 5 измерений на каждые 50-100м, журнал работ
Местные неровности поверхности бетона	5 мм	Измерительный, не менее 5 измерений на каждые 50-100м, журнал работ
Отклонение длин или пролетов элементов	мм	Измерительный, каждый элемент, журнал работ
Размер поперечного сечения элементов	+6 мм	Измерительный, каждый элемент, журнал работ
Отметки поверхностей и закладных изделий, служащих опорами для стальных или сборных железобетонных сборных элементов	-5 мм	Измерительный, каждый опорный элемент, исполнительная схема

Указания по технике безопасности

Работы по устройству монолитного перекрытия производятся с соблюдением требований СП 49.13330.2010 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования, а так же СНиП 12-04-2002

Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. Рабочие при производстве работ должны иметь удостоверения на право производства конкретного вида работ, а также пройти первичный инструктаж по технике безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004-2015 ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения.

Допуск рабочих к выполнению работ разрешается только после их ознакомления (под расписку) с технологической картой и, в случае необходимости, с требованиями, изложенными в наряде-допуске.

Рабочие должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты (каска, рукавицы, очки защитные, пояса предохранительные и др.) и обязаны пользоваться ими.

Электробезопасность на строительной площадке, участках работ, рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями СП 49.13330.2010 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. В течение всего периода эксплуатации электроустановок на строительных площадках должны применять знаки безопасности по ГОСТ Р 12.4.026-2015.

Лица, ответственные за содержание строительных машин в работоспособном состоянии, обязаны обеспечивать техническое обслуживание и ремонт в соответствии с требованиями эксплуатационных документов завода-изготовителя.

К машинистам грузоподъемных машин должны предъявлять дополнительные требования по дополнительным требованиям по безопасности и охране труда.

Сварочные работы должны выполняться в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 и ГОСТ 12.3.002-2014. Передвижные источники сварочного тока на время их передвижения необходимо отключать от сети. Не допускается производить ремонт сварочных установок под напряжением. При производстве электросварочных работ на открытом воздухе над установками и сварочными постами должны быть сооружены навесы из негорючих материалов. При отсутствии навесов электросварочные работы во время дождя или снегопада должны быть прекращены.

При производстве работ на высоте рабочая площадка должна быть ограждена инвентарным ограждением высотой не менее 1,2 м с отбойной доской по низу ограждения высотой 10 см. Для прохода людей при бетонировании конструкций по арматурным каркасам должны быть уложены деревянные настилы.

Пожарную безопасность на строительной площадке следует обеспечивать в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.004-91*. Все работающие должны быть проинструктированы по правилам пожарной безопасности.

В каждой смене должен быть назначен ответственный за противопожарную безопасность. Строительная площадка должна быть обеспечена противопожарным оборудованием и инвентарем согласно ГОСТ 12.1.004-91*. Характер противопожарного оборудования устанавливается по согласованию с местными органами государственного пожарного надзора в зависимости от степени пожарной опасности объекта и его государственного значения.

Для соблюдения экологических норм на строительной площадке размещается емкость для слива загрязненной воды после мойки бетононасоса и установка для мойки колес с оборотным циклом водоснабжения. Запрещается сжигание строительного мусора на площадке. Строительный мусор должен быть вывезен, для чего используются контейнеры.

Технико-экономические показатели

Наименование показателей	Единицы измерения	Количество
Объем работ	м ³	345,6
Трудоемкость	чел.-см	267,15
Выработка на одного рабочего в смену	м ³ в смену	1,3
Продолжительность работ	дни	13
Количество смен	смен	2
Максимальное количество рабочих в смену	чел.	21

1. Данный лист читать совместно с листом 11

ДП - 08.05.01 ТСП					ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол-во	Лист	Вок.	Подп.	Дата	Страницы	Лист	Листов
Выполнил	Мельникова КВ					30-ти этажное административное здание в г. Новосибирск	4	12
Консультант	Торжак ИИ						15	
Руководитель	Ластовка А.В.						СКУС	
Н.контр.	Ластовка А.В.					Технологическая карта на устройство монолитного перекрытия по стальному профилированному настилу		
Вед. кафедр.	Дерябкин СВ							

Объектный строительный генеральный план на период возведения наземной части здания

Условные обозначения

- Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания
- Линия границы зоны действия крана
- Линия опасной зоны при работе крана
- Временное ограждение строительной площадки
- Ограждение стоянки крана
- Проектируемые кабели
- Водопровод проектируемый общего назначения
- Канализация проектируемая общего назначения
- Въезд на строительную площадку и выезд
- Временная пешеходная дорожка
- Контур строящегося здания
- Временные сооружения, бытовые помещения
- Знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью
- Знак ограничения скорости движения транспорта
- Мусороприемный бункер
- Проектор на опоре
- Временные дороги
- Временные дороги в опасной зоне крана
- Сиатическая стоянка башенного крана
- Трансформаторная подстанция
- Шкаф электропитания крана
- Щиток распределительный
- Проектируемые кабели
- Ворота и калитка
- Пожарный гидрант
- Место для первичных средств пожаротушения
- Место приема раствора и бетона
- Въездной стенд с транспортной схемой
- Стенд со схемами строповки и таблицей масс грузов
- Стенд с противопожарным инвентарем
- Место хранения грузозахватных устройств
- Временный септик
- Навес над входом в здание
- Закрытый склад
- Навес

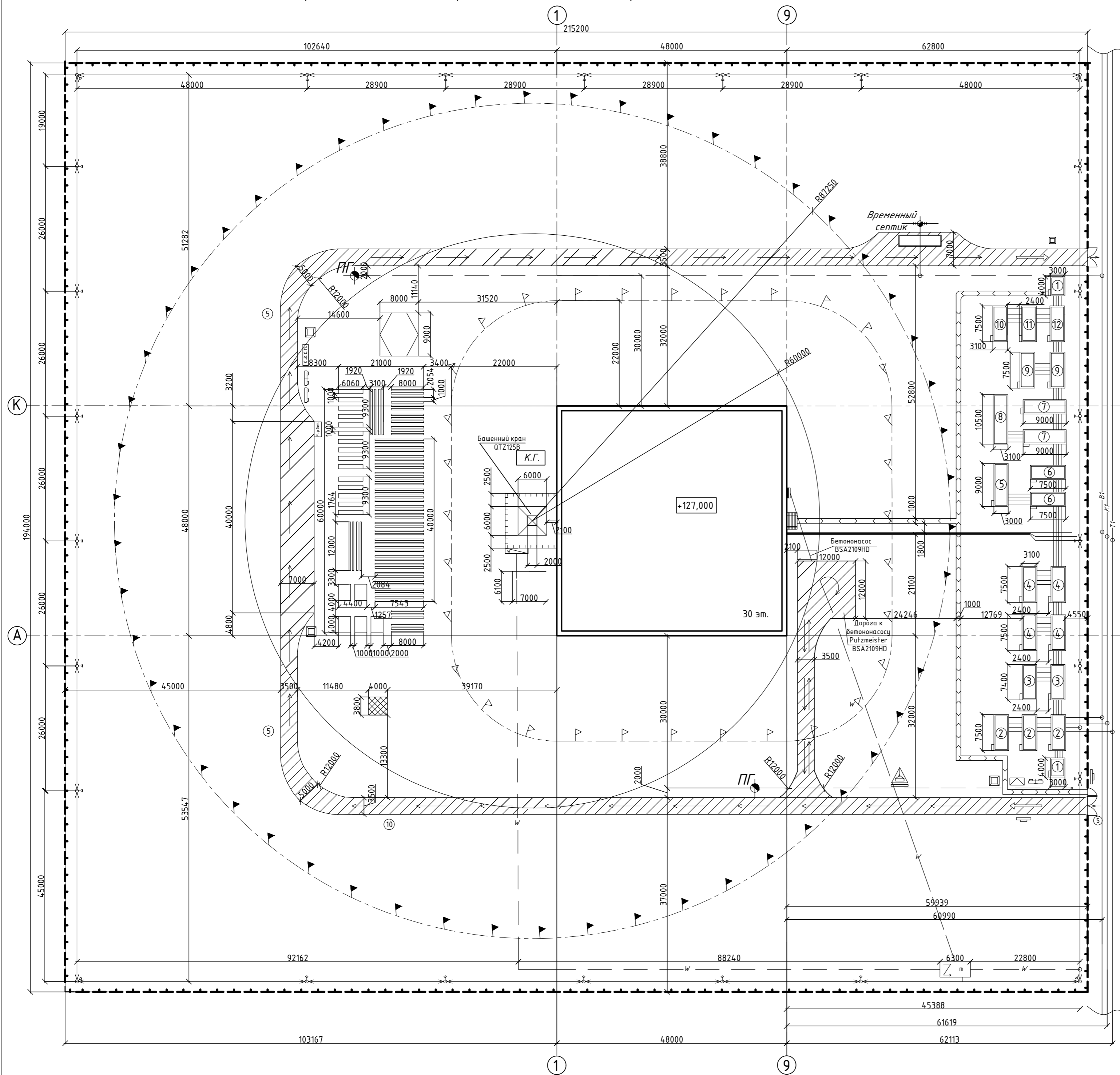
Экспликация зданий и сооружений

Поз.	Наименование	Объем		Размеры в плане, мм	Тип, марка изделия
		Ед. изм.	Кол.-во		
1	КПП	шт.	2	4000x3000	ИКЗ7-5
2	Прорабская	шт.	3	7500x3100	420-01-03
3	Пункт обогрева и отдыха	шт.	2	7400x3000	312-00
4	Гардеробная	шт.	4	7500x3100	ГК-10
5	Медпункт	шт.	1	9000x3000	ГОССМЦ
6	Диспетчерская	шт.	2	7500x3100	5555-9
7	Душевая	шт.	2	9000x3	ГОССД-6
8	Учывальная	шт.	1	10500x3100	ВД-1
9	Уборная	шт.	2	7500x3100	5055-27А
10	Мастерская ремонтно-тех-ческая	шт.	1	7500x3100	5055.5
11	Мастерская инструментальная	шт.	1	7500x3100	5055.5
12	Мастерская электротехническая	шт.	1	7500x3100	5055.5

Технико-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Кол.-во
Площадь территории строительной площадки	м ²	41748,8
Площадь под постоянными сооружениями	м ²	2304
Площадь под временными сооружениями	м ²	551,85
Площадь складов	м ²	1304,33
Протяженность временных дорог	м	453,445
Протяженность электросетей	м	1123,74
Протяженность водопровода	м	492,96
Протяженность теплотрассы	м	259,5
Протяженность ограждений строительной площадки	м	704,612

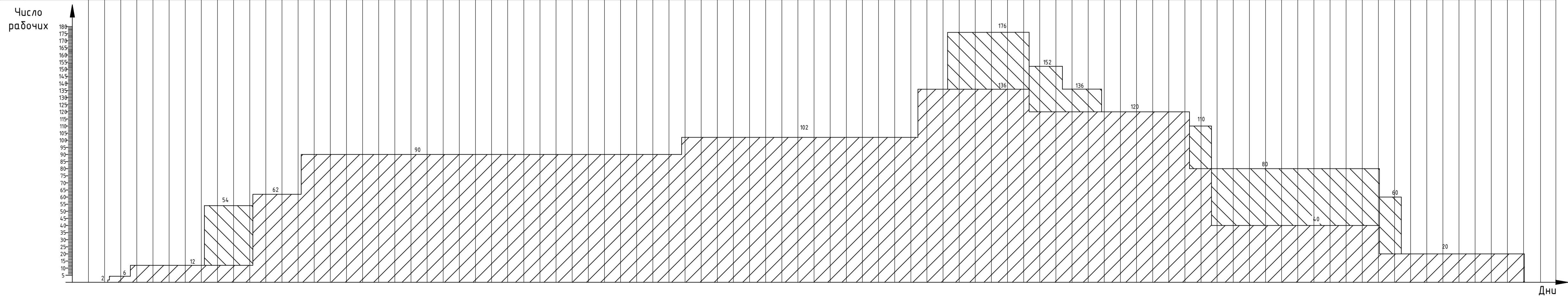
ДП- 08.05.01 ОСП				
ФГАУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт				
Изм.	Жолуч.	Лист	Вок.	Подп.
Выполнил	Меньшиков КВ			
Консультант	Терехов ИИ			
Руководитель	Ластовка АВ			
И.контр.	Ластовка АВ			
Ваб.кафедр.	Ледров С В			
30-ти этажное административное здание в г.Новосибирск		Стая	Лист	Листов
		4	13	15
СКИУС				



Календарный план производства работ

Наименование работ	Объем работ		Затраты труда чел.-см	Требуемые машины		Т, дни	Число смен	N, чел	Состав бригады	2021																														2022																														2023																														2024																													
	Ед. изм.	Кол-во		Наименование	Число маш.-см					Рабочие дни																																																																																																																							
										Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь																																																																														
Подготовительный период	—	—	—	—	—	22	—	—	—	22																																																																																																																							
Срезка растительного слоя	1000м²	4,624	0,5	ДЗ-8	1	0,5	1	1	Машинист-бр.	1 0,5																																																																																																																							
Разработка котлована экскаватором	100м³	139,9	50,7	Э-652	1	13	2	2	Машинист-бр.	2 13																																																																																																																							
Забивка свай, срубка голов свай	шт	728	465	С-104.7	1	38	2	6	Машинист-бр. Коперщик-Зр.Зр	6 38																																																																																																																							
Устройство ростверка	м³	14,45,8	451,8		1	38	2	6	Машинист-бр. Монт.-Зр. Армат.-Зр	6 38																																																																																																																							
Монтаж колонн подвала	шт	32	25,32																																																																																																																														
Устройство полов подвала	м³	460,8	518,4	0721258 БСА2109НО	2	30	2	12	Монт.Зр. Плот.Зр. Бетонч.Зр. Армат.Зр. Слесарь	12 30																																																																																																																							
Устройство стен подвала	м³	230,4	107,4,9																																																																																																																														
Гидроизоляция	100м²	30,87	73,28																																																																																																																														
Обратная засыпка	100м³	60,4	2,06	ДЗ-8	1	2	1	1	Машинист-бр.	1 7																																																																																																																							
Устройство ядра жесткости	м³	104,27	4248,18	0721258 БСА2109НО	2	266	2	19	Монт.Зр. Плот.Зр. Бетонч.Зр. Армат.Зр. Слесарь	19 266																																																																																																																							
Монтаж металлического каркаса	шт	24,96	74,4,8						Монт.Зр. Машинист-бр.	26 450																																																																																																																							
Устройство перекрытий (ТК)	—	—	—	0721258 БСА2109НО	2	450	2	26	—																																																																																																																								
Установка перегородок	шт	1706	640	0721258	1	40	2	8	Монт.Зр. Машинист-бр.	8 40																																																																																																																							
Заполнение дверных проемов	м²	2521,8	207,73	—	—	13	2	8	Плотник-Зр. Машинист-бр.	8 13																																																																																																																							
Устройство кровли	100 м²	23,04	256,03	—	—	16	2	8	Кровельщик-Зр. Изоляционный-Зр.	8 16																																																																																																																							
Устройство остекления	100 м²	236,16	9526,1	0721258	1	191	2	25	Специалист-Зр. Машинист-бр.	25 191																																																																																																																							
Устройство стяжки	100 м²	645,1	1774,08	—	—	44	2	20	Бетонч.-Зр.	20 44																																																																																																																							
Штукатурные работы	100 м²	313,31	4895,9	—	—	61	2	40	Штукатур-Зр.	40 61																																																																																																																							
Плиточные работы	100 м²	50,86	1207,9	—	—	30	2	20	Облицовщик-Зр.	20 30																																																																																																																							
Малярные работы	100 м²	262,48	2132,6	—	—	53	2	20	Маляр-Зр.	20 53																																																																																																																							
Устройство подвесных потолков	100 м²	622,08	6451	—	—	80	2	40	Плотник-Зр. Плотник-Зр.	40 80																																																																																																																							
Устройства полов	100 м²	645,1	6773	—	—	169	2	20	Облицовщик-Зр.	20 169																																																																																																																							
Наружные инженерные сети	%	3	1275,2	—	—	30	2	21	Монтаж-Зр. Монтаж-Зр.	21 30																																																																																																																							
Внутренние сантехнические работы	%	10	4250	—	—	60	2	35	Монтаж-Зр. Плотник-Зр.	20 47																																																																																																																							
Внутренние электромонтажные работы	%	5	2125,2	—	—	60	2	20	Монтаж-Зр. Плотник-Зр.	8 45																																																																																																																							
Внутренние слоботочные работы	%	3	1275,2	—	—	35	2	20	Эл.монт.-Зр.	8 20																																																																																																																							
Монтаж технологического оборудования	%	10	4250	—	—	106	2	20	Монтаж-Зр. Монтаж-Зр.	20 106																																																																																																																							
Благоустройство территории	%	3	1275,2	—	—	63	1	20	Машинист-бр. Землекоп-Зр.	20 63																																																																																																																							
Сдача объекта	%	2	850	—	—	43	1	20	—	20 43																																																																																																																							
Прочие работы	—	—	—	—	—	40	2	35	—	35 40																																																																																																																							

График движения рабочих кадров по объекту



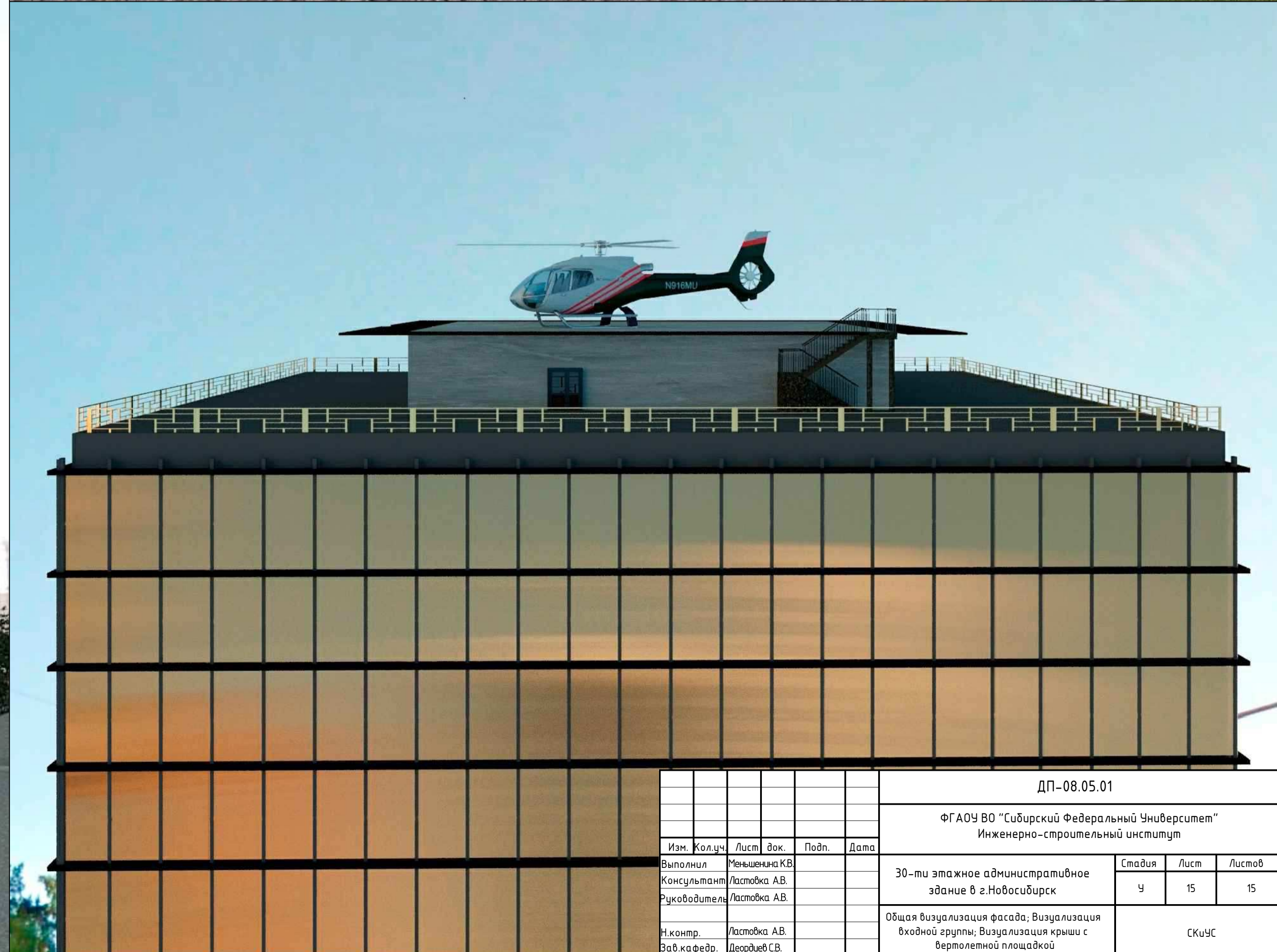
Технико-экономические показатели

Наименование показателей	Единицы измерения	Количество
Нормативная продолжительность строительства	мес.	43,5
Плановая продолжительность строительства	мес.	38
Сроки сокращения строительства	мес.	5,5

Условные обозначения

- Работы выполненные собственными силами
- Работы выполненные с привлечением субподрядных организаций

ДП- 08.05.01 ОСП				
ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт				
Изм.	Кол-во	Лист	Вок.	Подп.
Выполнил	Меньшиков КВ			
Консультант	Торжкова ИИ			
Руководитель	Ластовка АВ			
Н.контр.	Ластовка АВ			
Вед. кафедр.	Дворничев СВ			
30-ти этажное административное здание в г.Новосибирск				Страницы
Календарный план производства работ, график движения рабочих кадров, ТЭП				Листы
				4 14 15
				СКИУС



ДП-08.05.01						
ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт						
Изм.	Колуч.	Лист	Фол.	Подп.	Дата	
Выполнил	Меньшиков К.В.					
Консультант	Ластовка А.В.					
Руководитель	Ластовка А.В.					
Н.контр.	Ластовка А.В.					
Заб.кафедр.	Дерюбин С.В.					
30-ти этажное административное здание в г.Новосибирск				Стация	Лист	Листов
Общая визуализация фасада; Визуализация входной группы; Визуализация крыши с вертолетной площадкой				У	15	15
СКИУС						

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

С.В. Деордиев

подпись

инициалы, фамилия

« ____ » _____ 2020 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

код и наименование специальности

30-ти этажное административное здание в г. Новосибирск

тема

Пояснительная записка

Руководитель



подпись, дата
29.06.2020

К. Т. Н., доцент

должность, ученая степень

А. В. Ластовка

инициалы, фамилия

Выпускник

подпись, дата

К. В. Меньшенина

инициалы, фамилия

Красноярск 2020

Продолжение титульного листа **дипломного проекта** по теме 30-ти
этажное административное здание в г. Новосибирск

Консультанты по разделам:

Вариантное проектирование
наименование раздела


19.06.2020
подпись, дата

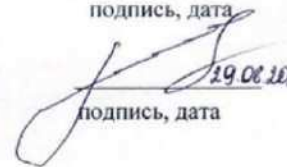
А. В. Ластовка
инициалы, фамилия

◦ Архитектурно-строительный
наименование раздела

подпись, дата

Е. М. Сергуничева
инициалы, фамилия

Расчетно-конструктивный
включая фундаменты
наименование раздела


19.06.2020
подпись, дата

А. В. Ластовка
инициалы, фамилия

подпись, дата

О. М. Преснов
инициалы, фамилия

Организация строительства
наименование раздела

подпись, дата

И. И. Терехова
инициалы, фамилия

Технология строительного
производства
наименование раздела

подпись, дата

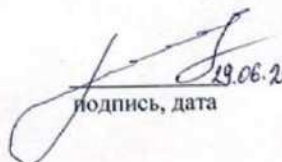
И. И. Терехова
инициалы, фамилия

Экономика строительства
наименование раздела

подпись, дата

А. С. Хиревич
инициалы, фамилия

Нормоконтролер


19.06.2020
подпись, дата

А. В. Ластовка
инициалы, фамилия

РЕЦЕНЗИЯ

на дипломный проект (работу) студента(ки) строительного факультета
ИСИ СФУ

Меньшениной Кристины Витальевны.
(Ф.И.О. полностью)

Тема: «30-этажное административное здание в г. Новосибирск»

Проанализировав материалы дипломного проекта (работы) отмечается:

1. Актуальность темы

Обеспечение города новым современным офисным бизнес-центром.

2. Качество оформления пояснительной записки

Пояснительная записка выполнена на 120 страницах грамотно, аккуратно в соответствии с существующими строительными нормами и ГОСТами графического материала

Графическая часть проекта выполнена на 15 листах формата А1 грамотно, аккуратно в соответствии с существующими строительными нормами и ГОСТами

3. Общая характеристика проекта (работы)

Выпускная квалификационная работа представлена на рецензию на 120 страницах текстового документа и 15 листах графической части

Высотное административное здание представляет собой каркасное 30-этажное здание с монолитным ядром жесткости в плане прямоугольной формы с размерами сторон 48х48 м и высотой 127 м. Фундаменты – свайные забивные опираются на галечниковый гранит. Под каждую колонну забито по 16 свай, сваи объединены монолитным ростверком. Каркас – металлический. Стены – фасадное остекление.

4. Практическая ценность (внедрение, использование в организации и т.д.)

5. Положительные стороны проекта (работы)

- проведен сравнительный анализ 3 вариантов фасадного остекления здания и выбран оптимальной вариант, разработаны конструкции каркаса,*
- выполнены расчеты прочности и жизнеспособности здания при действии на здание всех видов нагрузок,*
- вся работа выполнена с применением средств вычислительной техники,*
- тщательно выполнены статические и конструктивные расчеты каркаса.*

6. Замечания по проекту (работе).

- в проекте отсутствуют расчеты и армирование монолитных плит перекрытия.

В целом, несмотря на указанные недостатки, дипломный проект (работа) оценивается на *отлично*, а его автор Меньшенина Кристина Витальевна заслуживает присвоения квалификации инженера-строителя

Рецензент (должность, место работы, Ф.И.О.)

Главный инженер ООО «Институт Красноярскпромгражданпроект» Матыскин А. Г

«08» июля 2020 г.


(ПОДПИСЬ)

**Отзыв руководителя
на выпускную квалификационную работу**

Тема «30-ти этажное административное здание в г. Новосибирск»

Автор (ФИО) Меньшенина Кристина Витальевна

Институт Инженерно-строительный

Выпускающая кафедра СКиУС

Специальность 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Руководитель к.т.н., доцент кафедры СКиУС, ИСИ СФУ Ластовка А.В.

(степень, звание, должность, место работы, Ф.И.О.)

Актуальность темы ВКР в виде дипломного проекта специалиста

Обеспечение города новым офисным бизнес-центром. В Новосибирске, всего четыре бизнес-центра класса А, давно построенные и морально устаревшие. Можно сделать выводы, что в городе бизнес-центров достаточно, но выбор у арендатора ограничен. Городу необходим новый, соответствующий всем современным стандартам.

Логическая последовательность структуры работы

1 Вариантное проектирование

2 Архитектурно-строительный раздел

3 Расчетно-конструктивный раздел в т.ч. проектирование фундаментов

4 Раздел «Технология и организация строительного производства»

5 Раздел «Экономика строительства»

Аргументированность и конкретность выводов и предложений

Все решения, предложенные в работе, подкреплены статическими исследованиями, расчетами. Выводы и предложения аргументированы, логически последовательны.

Уровень самостоятельности и ответственности при работе над темой

ВКР Работа К.В.Меньшениной является самостоятельной, целостной. Кристина Витальевна в ходе написания выпускной квалификационной работы показала достаточный уровень знаний и практических навыков, самостоятельность, инициативность в принятии решений.

Достоинства работы Тема выпускной квалификационной работы в целом раскрыта полностью и соответствует предъявленным требованиям.

Недостатки работы Замечаний, снижающих оценку, не отмечено.

В целом работа оценена на отлично, а ее автор

выпускник Меньшенина Кристина Витальевна заслуживает присвоения
(фамилия, имя, отчество)

ей квалификации инженер-строитель по специальности «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Руководитель ВКР

09.07.20

(подпись, дата)

А.В. Ластовка

(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
« ____ » _____ 2020 г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

в форме _____ дипломного проекта _____

Красноярск 2020 г.

Студенту Меньшиковой Кристине Витальевне

фамилия, имя, отчество

Группа СС 14-11 Направление (профиль) 08.05.01
(номер) (код)

«Строительство уникальных зданий сооружений»

наименование

Тема выпускной квалификационной работы 30-ти этажное административное здание в г. Новосибирск

Утверждена приказом по университету № 486/с от 22.01.2020

Руководитель ВКР А.В. Ластовка к.т.н., доцент каф. СКиУС ИСЧ СТУ
инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР

Характеристика района строительства и строительной площадки

г. Новосибирск. Температура воздуха наиболее холодной пятидневки -37 °С;
Снеговой район IV; Ветровой район III; Климатический район
для строительства IIБ.

Задания по разделам ВКР в виде проекта

Вариантное проектирование (1 лист)

Сравнить 3 варианта фасадов остекления здания

Архитектурно-строительный раздел

Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций;
ведомость отделки помещений; экспликация полов; ПЗ к
разделу согласно изъятию № 87 РР.

• графический материал (2 листа) План первого этажа; план
типового этажа; план кровли; фасад; разрез; узел.

Консультант ВКР _____

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

Расчетно-конструктивный раздел, включая фундаменты

Калитковская расчетная схема здания

- графический материал (чертежи КЖ, КМ, КМД, КД)-6 листов: Схема расположения элементов; узлы.

Консультант ВКР по конструкциям А.В. Мостовая, к.т.н. доцент к.СЖ.УС
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Фундаменты

Проектирование забойки свай под наружные колонны каркаса; проектирование забойки под ядро и т.п.

- графический материал (1 лист) Схема расположения элементов фундамента; план фундамента; разрезы

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

Технология строительного производства

Технологическая карта на устройство монолитных перекрытий зданий по стальной профилированной сетке

- графический материал (1-2 листа) Схема производства работ; график производства работ; календарные трудовые затраты.

Консультант ВКР И.И. Терехова, к.т.н. доцент к.т.н. СМиТС
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Организация строительного производства

Объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части; календарный план производства работ ТЭП

- графический материал (2 листа) Объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части; календарный план п.р.

Консультант ВКР И.И. Терехова, к.т.н. доцент к.т.н. СМиТС
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Экономика строительства

Социально-экономическое обоснование строительства объекта
Социально-экономический расчет на устройство монолитных перекрытий ТЭП
по профилированной сетке

Консультант ВКР С.А. Хиревич, к.т.н. доцент к.т.н. 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	03.02.2020 - 16.02.2020
Архитектурно-строительный	17.02.2020 - 13.03.2020
Расчетно-конструктивный, включая фундаменты	16.03.2020 - 19.04.2020
Технология строительного производства	20.04.2020 - 01.05.2020
Организация строительного производства	04.05.2020 - 15.05.2020
Экономика строительства	18.05.2020 - 01.06.2020

Руководитель ВКР

(подпись)

Задание принял к исполнению

ВКР. Мещенина К.В.
(подпись, инициалы и фамилия студента)

« 3 » февраля 2020 г.

Отчет о проверке на заимствования №1



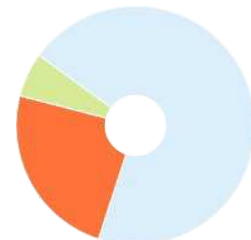
Автор: Меньшенина Кристина Витальевна
 Проверяющий: Захаров Павел Алексеевич (bik@sfu-kras.ru / ID: 256)
 Организация: Сибирский федеральный университет
 Отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат» - <http://sfukras.antiplagiat.ru>

ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

№ документа: 96734
 Начало загрузки: 07.07.2020 04:13:05
 Длительность загрузки: 00:00:51
 Имя исходного файла: Неизвестно
 Название документа: 30-этажное административное здание в г. Новосибирск
 Размер текста: 1 кБ
 Тип документа: Выпускная квалификационная работа
 Символов в тексте: 176117
 Слов в тексте: 19680
 Число предложений: 1527

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

Последний готовый отчет (ред.)
 Начало проверки: 07.07.2020 04:13:56
 Длительность проверки: 00:01:16
 Комментарии: не указано
 Модули поиска: Модуль поиска ИПС "Адилет", Модуль выделения библиографических записей, Сводная коллекция ЭБС, Модуль поиска "Интернет Плюс", Коллекция РГБ, Цитирование, Модуль поиска переводных заимствований, Модуль поиска переводных заимствований по elibrary (EnRu), Модуль поиска переводных заимствований по интернет (EnRu), Коллекция eLIBRARY.RU, Коллекция ГАРАНТ, Коллекция Медицина, Диссертации и авторефераты НББ, Модуль поиска перефразирований eLIBRARY.RU, Модуль поиска перефразирований Интернет, Коллекция Патенты, Модуль поиска "СФУ", Модуль поиска общепотребительных выражений, Кольцо вузов



ЗАИМСТВОВАНИЯ

23,61%

САМОЦИТИРОВАНИЯ

0%

ЦИТИРОВАНИЯ

6,18%

ОРИГИНАЛЬНОСТЬ

70,21%

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; общепотребительные 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	Ссылка	Актуален на	Модуль поиска	Блоков в отчете	Блоков в тексте
[01]	5,81%	17,13%	скачать	http://bib.convdocs.org	01 Янв 2017	Модуль поиска перефразирований Интернет	31	35
[02]	1,29%	14,14%	53-03 ТК «Технологическая карта на ус...	http://meganorm.ru	22 Ноя 2016	Модуль поиска "Интернет Плюс"	31	123
[03]	0%	14,08%	Скачать Технологическая карта 53-03 ...	http://opengost.ru	23 Ноя 2017	Модуль поиска "Интернет Плюс"	0	135
[04]	0,06%	13,3%	Тихонов А.А.	не указано	10 Июл 2015	Кольцо вузов	2	129
[05]	0,04%	12,03%	Новикова О.Н.	не указано	10 Июн 2016	Кольцо вузов	2	130
[06]	0%	12,01%	Новикова О.Н.	не указано	15 Июн 2016	Кольцо вузов	0	129
[07]	0%	11,68%	Новикова О.Н.	не указано	14 Июн 2016	Кольцо вузов	0	125
[08]	0%	11,56%	Новикова О.Н. ПГ-11-З	не указано	17 Июн 2016	Кольцо вузов	0	122
[09]	7,92%	9,91%	53-03 ТК Технологическая карта на уст...	http://znaytovar.ru	29 Янв 2017	Модуль поиска перефразирований Интернет	16	13
[10]	0,01%	7,65%	Нурзай М.А	не указано	23 Июн 2019	Кольцо вузов	1	74
[11]	0,07%	7,46%	Скачать Технологическая карта 53-03 ...	http://opengost.ru	08 Янв 2017	Модуль поиска перефразирований Интернет	1	22
[12]	0,66%	6,75%	53-03 ТК Технологическая карта на уст...	http://znaytovar.ru	05 Янв 2017	Модуль поиска перефразирований Интернет	4	16
[13]	0%	6,39%	Мирясов.doc	не указано	27 Мая 2015	Кольцо вузов	0	59
[14]	0%	5,66%	2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫП..	http://lib.convdocs.org	07 Янв 2017	Модуль поиска перефразирований Интернет	0	6