

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

Инженерно-строительный институт

Строительные конструкции и управляемые системы  
*кафедра*

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

С.В. Деордиев  
*подпись*      *инициалы, фамилия*

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

в виде проекта  
*проекта, работы*

08.03.01. «Строительство»  
*код, наименование направления*

"Одноподъездный монолитный жилой дом №7  
ЖК «Глобус», г. Красноярск"

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

доцент каф. СКИУС, к.т.н.  
*должность, ученая степень*

М.А. Плясунова  
*инициалы, фамилия*

Выпускник \_\_\_\_\_  
*подпись, дата*

Р.И. Ильин  
*инициалы, фамилия*

Красноярск 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

Реферат .....	12
Введение.....	13
1 Архитектурно – строительный раздел .....	15
1.1 Общие данные .....	15
1.1.1 Исходные данные для подготовки проектной документации на объект капитального строительства .....	15
1.1.2 Сведения о функционально назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства .....	15
1.1.3 Техничо - экономические показатели проектируемого объекта капитального строительства .....	15
1.2 Схема планировочной организации земельного участка .....	16
1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства .....	16
1.3 Архитектурные решения .....	16
1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида здания, его пространственной, планировочной и функциональной организации .....	16
1.3.2 Обоснование принятых объемно – планировочных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства .....	17

						<b>БР 08.03.01 ПЗ</b>		
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб</i>		<i>Ильин Р.В.</i>			<i>Одноподъездный монолитный жилой дом №7 ЖК «Глобус», г. Красноярск</i>	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Пров</i>		<i>Плясунова М.А.</i>				Р	6	131
<i>Н. Контр.</i>		<i>Плясунова М.А.</i>			<b>СКУС</b>			
<i>Утв</i>		<i>Геордиев С.В.</i>						

1.3.3	Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадом и интерьеров объекта капитального строительства.....	18
1.3.4	Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения .....	19
1.3.5	Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей.....	24
1.3.6	Описание архитектурно – строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибраций и другого воздействия .....	25
1.4	Конструктивные и объемно - планировочные решения .....	25
1.4.1	Сведения об особых природно климатических условий территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства .....	25
1.4.2	Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций .....	27
1.4.3	Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения .....	28
1.4.4	Мероприятия по защите строительных конструкций от разрушения .....	29
1.5	Перечень мероприятий по охране окружающей среды .....	30
1.6	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.....	31
1.6.1	Описание системы пожарной безопасности объекта капитального строительства.....	31

1.6.2	Описание и обоснование принятых конструктивных и объемно – планировочных решений, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций .....	32
1.6.3	Описание и обоснование проектных решений по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара .....	33
1.6.4	Перечень мероприятий по обеспечению безопасности подразделений пожарной охраны и ликвидации пожара.....	34
1.6.5	Сведения и категории зданий, сооружений оборудования и наружных установок по признаку взрывопожарной и пожарной опасности .	34
1.6.6	Описание и обоснование противопожарной защиты (автоматических установок пожаротушения, пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, внутреннего противопожарного водопровода, противодымной защиты).....	35
1.7	Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов .....	35
1.7.1	Перечень мероприятий по обеспечению доступа инвалидов к объектам, предусмотренным в пункте 10 части 12 статьи 48 Градостроительного кодекса Российской Федерации .....	35
1.7.2	Обоснование принятых конструктивных, объемно – планировочных и иных технических решений, обеспечивающих безопасное перемещение инвалидов на объектах, указанных в подпункте «а» настоящего пункта, а также их эвакуацию из указанных объектов в случае пожара или стихийного бедствия .....	36
2	Расчетно – конструктивный раздел.....	37
2.1	Компоновка конструктивной схемы здания .....	37
2.2	Расчет колонны по оси 11/Б.....	38
2.2.1	Исходные данные .....	38
2.2.2	Сбор нагрузок.....	39
2.2.2.1	Нагрузка на плиту покрытия .....	39



2.2.2.2 Нагрузка на плиту перекрытия .....	41
2.2.2.3 Сбор нагрузок на колонну .....	42
2.2.3 Статический расчет колонны в осях 11/Б.....	44
2.2.3.1 Расчет колонны первого этажа .....	44
2.2.3.2 Расчет колонны на отм. +25,140 .....	47
2.2.4 Выводы по результатам расчета колонны в осях 11/Б.....	50
2.3 Расчет диска (плиты) перекрытия в осях 1-13/А-Д.....	50
2.3.1 Исходные данные .....	50
2.3.2 Статический расчет монолитного перекрытия на отметке +5,600	51
2.4 Выводы результатов расчета плиты.....	53
3 Расчет и конструирование фундаментов .....	57
3.1 Инженерно – геологические условия.....	57
3.2 Выбор варианта фундамента .....	58
3.3 Сбор нагрузок .....	59
3.4 Расчет фундамента из забивных свай .....	60
3.5 Определение числа свай в ростверке .....	62
3.6 Расчет ростверка на изгиб .....	63
3.7 Расчет ростверка на продавливание колонны.....	64
3.8 Проверка ростверка на продавливание угловой сваей.....	66
3.9 Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа .....	66
3.10 Расчет фундамента из буронабивных свай .....	68
3.10.1 Определение числа свай в ростверке .....	69
3.11 Вариантное сравнение свайных фундаментов.....	69
4 Технология строительного производства.....	71
4.1 Технология строительного производства.....	71

4.1.1 Область применения .....	71
4.1.2 Общие положения .....	72
4.1.3 Организация и технология выполнения работ.....	72
4.1.4 Указания к проведению монолитных работ по устройству плит перекрытия.....	73
4.1.5 Подбор подъемно – транспортного оборудования.....	79
4.1.6 Калькуляция трудовых затрат и заработной платы.....	81
4.1.7 Нормативные показатели расхода материалов .....	82
5 Организация строительного производства.....	83
5.1 Объектный строительный генеральный план на возведение надземной части .....	83
5.1.1 Область применения строительного генерального плана .....	83
5.1.2 Подбор грузоподъемных механизмов.....	85
5.1.3 Привязка грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию ..	85
5.1.4 Определение зон действия грузоподъемных механизмов .....	86
5.1.5 Потребность строительства в кадрах. Расчет потребности и подбор временных административных, жилых, хозяйственных и культурно-бытовые зданий .....	88
5.1.6 Определение требуемых площадей складов и хозяйства на строительной площадке.....	90
5.1.7 Потребность строительства в жатом воздухе .....	92
5.1.8 Потребность в электроэнергии на период строительства.....	92
5.1.9 Потребность строительства во временном водоснабжении.....	94
5.1.10 Проектирование временных дорог и проездов .....	98
5.1.11 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов .....	100

5.1.12 Расчет технико – экономических показателей стройгенплана .	102
5.2 Продолжительность строительства.....	102
6 Экономика строительства .....	104
6.1 Расчет прогнозной стоимости строительства объекта на основании УНЦ.....	104
6.2 Составление локального сметного расчета на устройство монолитного перекрытия .....	109
6.3 Техничко – экономические показатели .....	111
Заключение .....	115
Список использованных источников .....	116
Приложение А .....	122
Приложение Б.....	129

## **Реферат**

Бакалаврская работа по теме "Одноподъездный монолитный жилой дом №7 ЖК «Глобус», г. Красноярск" содержит 131 страниц текстового документа, 2 приложения, 7 листов графического материала, 52 использованных источника.

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ, РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ ФУНДАМЕНТОВ, ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА, ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.

Проектируемый объект – жилой дом в монолитно-кирпичном исполнении. Цели проекта:

- Решения по технологии основного производства проектируемого объекта;
- Условия осуществления строительства;
- Архитектурные планы и разрезы здания, его конструктивные решения, основные технико-экономические показатели;
- Решения по технологии строительно-монтажных работ;
- Типовые технологические карты на ведущие строительные процессы;
- Локальная смета.

В результате проведения проектных работ была определена структура строительства, состав и характеристики строительной документации.

В итоге был разработан проект строительства одноподъездного монолитного жилого дома №7 ЖК «Глобус», г. Красноярск.

## **Введение**

Для дипломного проектирования была выбрана тема: " Одноподъездный монолитный жилой дом №7 ЖК «Глобус», г. Красноярск".

Основной принцип такого строительства заключается в том, что несущий скелет здания сделан из бетона, он создает прочный, жесткий каркас с различными видами ограждающих конструкций. А вот уже наружные стены выкладываются уже из кирпича со слоем теплоизоляционного материала. Плюсов здесь много. Один из них - долговечность. По разным оценкам - до 100 и более лет.

Еще одним преимуществом монолитных домов является их индивидуальность. Каждый дом имеет свой проект, он своеобразен и неповторим. Монолитные дома - это эксклюзив, поэтому их обычно строят в особенно привлекательных местах города. Важной особенностью является то, что в квартирах большинства сдаваемых монолитных домов есть только несущие стены, а уж какой площади и конфигурации будут помещения и сколько их будет, решает покупатель. В этих домах можно делать свободную планировку и воплощать свои идеи и видение жилья. Кроме того, при создании фасадов и сами архитекторы, и строители обладают большей свободой выбора форм и материалов. Как правило, наружные стены облицовывают кирпичом или стеновыми блоками с прокладкой нескольких слоев специального утеплителя. В результате уровень теплоизоляции и шумозащиты повышается примерно на 20-40%.

Очень важно с точки зрения энергоэффективности здания то, что стены, выполненные по монолитной технологии, практически не имеют швов. Соответственно, не возникает проблем со стыками и их герметизацией, а проблема воздухообмена решается установкой специальных клапанов в металлопластиковых окнах.

Бакалаврская работа разработана согласно заданию на строительство одноподъездного монолитного жилого дома №7 ЖК «Глобус», г. Красноярск.

Бакалаврская работа состоит из шести разделов. В каждом разделе рассмотрены основные вопросы по проектированию данного объекта. Все работы, применяемые в проекте, следует производить в соответствии с указаниями ГОСТов, серий и разработанных чертежей. Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям действующих на территории Российской Федерации норм и правил и обеспечивают безопасную эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

# 1 Архитектурно-строительный раздел

## 1.1 Общие данные

### 1.1.1 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства

Одноподъездный монолитный жилой дом №7 ЖК "Глобус" г. Красноярск, разработан в соответствии с требованиями нормативных документов.

Исходными данными являются:

- 1) Задание на бакалаврскую работу.
- 2) Геологический разрез грунтового основания.
- 3) Место расположения жилого дома.

### 1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства

Объект "Одноподъездный монолитный жилой дом №7 ЖК "Глобус" г. Красноярск» разрабатывался по нормативам жилого здания.

### 1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства

Таблица 1.1– Техничко-экономические показатели

Показатель	Единицы измерения	Кол-во	Примечание
Площадь территории в том числе:	Га	2,72	
- Площадь застройки	м <sup>2</sup>	610,0	
-Общая площадь здания	м <sup>2</sup>	10751,61	
-Строительный объем	м <sup>3</sup>	40647,43	
- Полезная площадь	м <sup>2</sup>	2254,02	
-Расчетная площадь	м <sup>2</sup>	1241,05	
Этажность		17	
Кол-во этажей		17	

## **1.2 Схема планировочной организации земельного участка**

Предусмотрена планировка участка проектируемого центра по обслуживанию населения и инженерного обеспечения (далее – Центр), (на участке будет расположено здание центра и площадка для стоянки автомобилей), и благоустройство данного участка, а именно - устройство твёрдых покрытий, участков озеленения и установка малых архитектурных форм.

Планировка участка максимальна оптимизирована в силу стесненных условий проектирования: твердое покрытие вокруг здания выполняет функцию отмостки и пешеходных путей. Организован проезд с твердым покрытием с восточной стороны от здания Центра для въезда в гараж. Ширина проезда 6.2 м.

### **1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства**

Участок проектирования представляет собой территорию, свободную от зеленых насаждений, на которой расположено нежилое здание и инженерные сети электропередач. Необходимо произвести демонтаж существующего строения и перенос электрических сетей за участок проектирования.

На участке предусмотрено строительство 17-ти этажного жилого дома, а также благоустройство прилегающей территории с устройством площадок и гостевых парковок.

По периметру участка предусмотрено ограждение.

## **1.3 Архитектурные решения**

### **1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, пространственной, планировочной и функциональной организации**



Здание представляет собой жилой дом с этажностью – 17 этажей, из которых:

- 1 этаж – офисные помещения и входная группа в жилой дом;
- 2-17 этажи – квартиры;
- технический чердак.

Габаритные размеры в осях 43,0x17,6 м. Жилые этажи высотой- 2,8 м; высота первого этажа – 4,27м; высота технического этажа – 1,5м (от пола до перекрытия). Жилой дом оборудован 2-мя лифтами: 1 лифт грузоподъемностью 400 кг и 2 лифта грузоподъемностью 1200 кг. Лифт на 400 кг и один лифт на 1200 кг запроектированы на 17 остановок. Лифтовое оборудование запроектировано с машинным помещением.

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

Жилой дом – I-ой степени огнестойкости, класса функциональной пожарной опасности Ф1.3 – многоквартирные жилые дома, класса конструктивной пожарной опасности СО.

Уровень ответственности – нормальный согласно ГОСТ 27751-88.

Проектируемый жилой дом односекционный со встроенными офисными помещениями, на первом этаже здания.

Семнадцатипятиэтажный жилой дом без подвала, имеет размеры в плане в осях 43,0 x 17,6 м. Высота 1-го – 3,54, с 2-го по 17-й - 2,8м. Между первым и вторым этажом расположено пространство для прокладки коммуникаций, высотой 1,76 м.

На 1-ом этаже располагаются офисные помещения, входная часть жилого дома, электро-щитовая и насосная. С 2-го по 17-ый - жилые этажи.

Подъезд оборудуется мусоропроводом, с мусорокамерой на 1-ом этаже. Кровля плоская рулонная с внутренним водостоком, имеет конструкцию:

- водоизоляционный ковер из 3-х слоев кровельного рулонного материала «Техноэласт», верхний слой с крупнозернистой посыпкой;
- утеплитель - плиты теплоизоляционные ROCKWOOL Руф Баттс  $\lambda=170$  кг/м<sup>3</sup>, толщиной 230 мм наклеенные на горячем битуме или на механическом креплении;
- уклонообразующий слой - из цементно-песчаного раствора М150 толщиной от 20 до 150мм;
- пароизоляция – полиэтиленовая пленка.

Вокруг здания выполняется асфальтобетонная отмостка шириной 1м по плотноутрамбованному гравийному основанию.

Внутренние перегородки в здании предусматриваются из 3-х типов:

- межкомнатные – из пазогребневых плит, толщиной 100 мм;
- межквартирные - перегородка из двух пазогребневых плит толщиной 80мм и воздушной прослойкой 40 мм;
- кирпичные - из кирпича по 250x120x65/ 1НФ/100/2,0/50/ ГОСТ 530-2012 на растворе М25.

Оконные проемы заполняются металлопластиковыми оконными блоками с двухкамерными шумозащитными стеклопакетами СПД4М\_1-16-4М\_1-16-К4 ШМЭ ГОСТ 24866-99.

Остекление балконов выполняется металлопластиковыми витражами с заполнением одинарным стеклом.

### **1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадом и интерьеров объекта капитального строительства**

Первый этаж – облицовка керамогранитной плиткой (навесной фасад).

Стены со второго этажа:

- Кирпичная кладка КР-р-по 250x120x65/ 1НФ/100/2,0/50/ ГОСТ 530-2012 -
- 250

мм;

– Утеплитель минераловатные плиты ТЕХНОБЛОК СТАНДАРТ -160мм  
(в местах примыкания ж/б колонн плиты пенополистирольные экструзионные «THERMIT» толщиной 160 мм)

– воздушная прослойка - 10мм.

– Кирпичная кладка КР-л-по 250х120х65/ 1НФ/100/2,0/50/ ГОСТ 530-2012 -  
120

мм;

Стекло витражей – прозрачное, бесцветное, участки со светоотражающей пленкой.

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

Потолки встроенных офисных помещений 1-го этажа:

- окраска вододисперсионной краской,
- подвесные потолки «Армстронг», гипсокартон или металлическая рейка в помещениях кондоминиума и вестибюле.

В жилых помещениях –натяжной потолок.

Стены:

- штукатурка, оклейка обоями в жилых комнатах и кухнях;
- штукатурка, окраска матовой эмалью стен санузлов и ванных комнат;
- штукатурка окраска матовой эмалью стен в лестничных клетках, общих коридорах, лифтовых холлах, техпомещениях.

Полы:

- линолеум;
- керамическая напольная плитка;
- плитка керамогранитная - в помещениях кондоминиума лестничных клетках, в вестибюле, на крыльцах.

Таблица 1.2 – Ведомость отделки помещений в квартирах типовых этажей

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров						Приме- чание
	Потолок	Площадь	Стены или перегородки	Площадь	Колонны	Площадь	
Жилые комнаты, спальни, коридоры, гардеробные	Натяжной потолок	1525,7	Штукатурка (ГОСТ 28013- 98) Затирка шпатлевкой (ГОСТ 10277- 90) Оклейка бумажными обоями	4071,9	-	-	
Кухни	Натяжной потолок	429,8	Штукатурка (ГОСТ 28013- 98) Затирка шпатлевкой (ГОСТ 10277- 90) Оклейка бумажными обоями	525,1	-	-	
			Отделка керамической плиткой на высоту 1,5 м(н) x1,0 м от уровня пола	853,0			

## Окончание таблицы 1.2

Санузел, Ванная комната, Общедомовой коридор, Зона МГН, Тамбур №2	Натяжной потолок	186,3	Штукатурка  (ГОСТ 28013-98) Затирка шпатлевкой (ГОСТ 10277-90) Отделка керамической  плиткой на высоту 1,8 м Окраска краской ВА за 2 раза ( марка ВД-ВА-224)	762,09	-	-	
				786,3			
Электрощитова я, Техническое помещение ОВ, КУИи, Техническое помещение	Пароизоляци онный слой «Изоспан В» Эффективны й утеплитель «Isiver Каркас- М34» - 50 мм Подвесной потолок по системе «Кнауф П131» из Кнауф листов ГСП- М2	35,9	Затирка шпатлевкой (ГОСТ 10277-90) Окраска краской ВА в 2 раза (марка ВД-ВА-224 ГОСТ 28196-89)	38,38	-	-	
	Затирка шпатлевкой (ГОСТ 10277-90) Окраска краской ВА за 2 раза ( марка ВД- ВА-224 ГОСТ 28196-89)	13,7	Облицовка керамической плиткой на высоту 1,8 м от пола	43,23			
		517,2		56,78			

Таблица 1.3– Экспликация полов жилых помещений со 2-го по 17-ый этажи

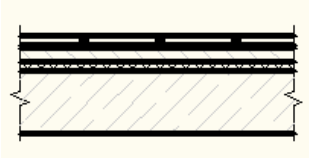
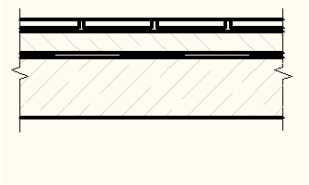
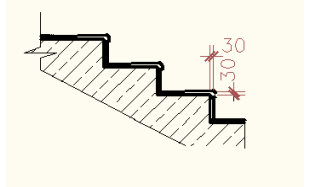
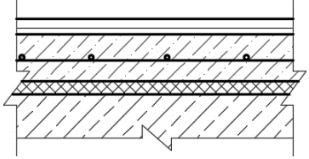
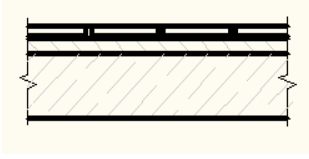

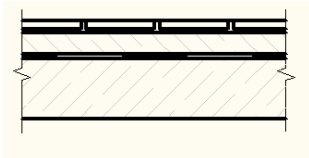
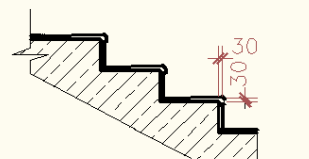
Наименование помещения	Типпола	Эскиз пола	Элементы пола и их толщина	Площадь, м <sup>2</sup>
Лифтовые холлы, тамбуры, лестничной клетки	2		-Покрытие – напольная керамическая плитка на клею – 13 мм; -Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 армированная сеткой <u>5Бр1-100</u> ГОСТ <u>5Бр1-100</u>  23279-85 – 37мм; -Звукоизоляция – пенотерм – 8 мм; - Ж/б плита	138,24
Санузлы	3		- Покрытие – плитка керамическая на клею – 20 мм; -Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 40 мм; -Гидроизоляция – оклеечная 2 слоя Бикроста СКП 4,5 – 4 мм; -Ж/б плита	899,2
Ступени лестничной клетки	4		- Покрытие – плитка керамическая на клею – 30 мм; - Ж/б ступени	208,48
Жилые комнаты, кухни, прихожие, коридоры	5		Покрытие – линолеумс теплоизоляционным слоем – 5 мм; -Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 армированная стеклосеткой – 47 мм; -Полиэтиленовая пленка 20МК (ГОСТ10354-82*) -Звукоизоляция 1 слой Пенофол 2000 тип А – 8 мм; -Ж/б плита	6975,0

Таблица 1.4 – Экспликация полов встроенных офисных помещений 1-го этажа

Наименование помещения	Тип пола	Эскиз пола	Элементы пола и их толщина	Площадь, м <sup>2</sup>
Крыльца, ступени, пандус	1		-Покрытие – плитка керамическая морозоустойчивая с рифленой поверхностью на клею – 15мм; -Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 = 20 мм; -Ж/б плита	8,2
Лифтовые холлы, тамбуры, вестибюль, нижняя площадка лестничной клетки, вахтерная, офисные помещения	2		-Покрытие – напольная керамическая плитка на клею – 13 мм; -Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 армированная сеткой <u>5Бр1-100</u> ГОСТ 23279-85 – 37мм; -Звукоизоляция – пенотерм – 8 мм; - Ж/б плита	417,53
МОП, тепловой узел, электрощитовая, насосная, санузел с оборудованием для инвалидов	3		- Покрытие – плитка керамическая на клею – 20 мм; -Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 40 мм; -Гидроизоляция – оклеечная 2 слоя Бикроста СКП 4,5 – 4 мм; -Ж/б плита	34,23
Ступени лестничной клетки	4		- Покрытие – плитка керамическая на клею – 30 мм; - Ж/б ступени	13,03

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

Объемно-планировочные решения здания предусматривают, что помещения с постоянным пребыванием людей имеют естественное освещение через конструктивные световые проемы.

Согласно требованиям, п.9.13 СП 54.13330.2011 естественную освещенность имеют жилые комнаты, кухни, входные тамбуры, лестничные клетки. При этом отношение световых проемов всех жилых комнат и кухонь квартир к площади пола этих помещений не более чем 1:5,5 и не менее, чем 1:8.

Таблица 1.5 – Спецификация элементов заполнения проемов

Марка поз.	Наименование	Обозначения	Количество	Масса, ед.,кг.
1	Д0 21-13	ГОСТ 6629-88	32	шт.
2	ДГ 21-8П		135	шт.
3	ДГ 21-8ПЛ		67	шт.
4	ДГ 21-9Л		160	шт.
5	ДГ 21-9		80	шт.
6	ДПН С П Дв 2100×1300	ГОСТ 30970-2002	36	шт.
7	ДПН Г П Дв 2100×1300 левая		1	шт.
8	ДПНУ С Б Дв 2100×1300		51	шт.
9	ДПНУ С Б Дв 2100×1300 левая		33	шт.
10	ДСН ДКН 2100×1300	ГОСТ 31173-2003	1	шт.
11	Люк (1010х1500)	25-05-2013-05	9	шт.
12	ДСП ПП 2100х1000	ГОСТ 31173-2003	128	шт.
13	ДСП ПЛ 2100х1000	ГОСТ 31173-2003	67	шт.
Оконные блоки				
ОК1	Оконный блок 1600 х 1510	ГОСТ 30674-99	48	шт.
ОК2	Оконный блок 1200 х 1600	ГОСТ 30674-99	208	шт.
ОК3	Оконный блок 2110 х 810	ГОСТ 30674-99	18	шт.
ОК3.1	Оконный блок 1510 х 2100	ГОСТ 30674-99	17	шт.
ОК 4	Оконный блок 1210 х 810	ГОСТ 30674-99	4	шт.
ОК 5	Оконный блок 1500 х 1200	ГОСТ 30674-99	60	шт.



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

Квартиры жилого дома отделены от офисных помещений пространством 1,76 м используемого только для прокладки коммуникаций. Выполнен расчет уровня звукового давления квартиры, расположенной на 2-ом этаже.

## **1.4 Конструктивные и объемно-планировочные решения**

### **1.4.1 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства**

Климатические и теплотехнические параметры для расчетов:

- район строительства – г. Красноярск, Красноярский край;
- расчетная температура наружного воздуха холодного периода согласно [7]  $t_n = -37^\circ\text{C}$  (температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92);
- продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой наружного воздуха  $< 8^\circ\text{C}$   $Z_{от} = 235$  сут. [7];
- средняя температура наружного воздуха за отопительный период  $t_{от} = -6,5^\circ\text{C}$  [7];
- расчетная температура внутреннего воздуха согласно табл. 1 [11]  $t_v = +21^\circ\text{C}$  (минимальная оптимальная для холодного периода);
- относительная влажность внутреннего воздуха по табл. 1 [11]  $\phi_v = 45\%$ ;
- температура точки росы (в зависимости от  $t_v$  и  $\phi_v$ )  $t_p = + 8,61^\circ\text{C}$ ;
- зона влажности по прил. В [8] – сухая;

- влажностный режим помещений здания по табл. 1 [8] – сухой;
- условия эксплуатации ограждающих конструкций согласно табл. 2 [8] –

А.

Характеристика основных элементов климата приводится для Красноярска и его окрестностей. Исходными данными служат материалы для большого ряда наблюдений Красноярской гидрометеорологической обсерватории и СП 131.13330.2018.

Климат резко континентальный с большой годовой ( $38^{\circ}\text{C}$ ) и суточной ( $12^{\circ}$ -  $14^{\circ}\text{C}$ ) амплитудой колебаний температуры воздуха, с санитарно-гигиенической стороны характеризуется как суровый, строительно-климатическая зона –1, подрайон 1В.

Температура воздуха. Средняя годовая температура воздуха положительная и составляет  $0.5^{\circ}$ - $0.6^{\circ}\text{C}$ . Самым холодным месяцем в году является январь – минус  $17^{\circ}\text{C}$ , самым жарким является июль – плюс  $18.4^{\circ}\text{C}$ . Абсолютный минимум минус  $53^{\circ}\text{C}$ , абсолютный максимум плюс  $36^{\circ}\text{C}$ .

Наибольшие суточные колебания температуры воздуха наблюдаются в июне-июле  $8.3$ - $8.1^{\circ}\text{C}$ , наименьшие в ноябре ( $2.2^{\circ}\text{C}$ ) и декабре ( $1.6^{\circ}\text{C}$ ).

Переход температуры воздуха через  $0^{\circ}\text{C}$  осенью происходит в начале последней декады октября, весной в первой декаде апреля. Продолжительность безморозного периода 118 дней.

Тепловой режим почвы определяется радиационным и тепловым балансом ее поверхности и зависит от температуры воздуха, механического состава почвы, ее влажности, наличия растительного и снежного покрова. Годовой ход температуры почвы аналогичен годовому ходу температуры воздуха. Отрицательные температуры на поверхности почвы отмечаются с ноября по март, положительные – с апреля по октябрь.

Температуры ниже  $0^{\circ}\text{C}$  отмечаются на глубине 20 см с ноября, на глубине 40 и 80 см - с декабря по апрель, а на глубине 160 см - с февраля по май. Средняя глубина проникновения температуры  $0^{\circ}\text{C}$  в суглинистых грунтах колеблется от 66 см в ноябре до 276 см в марте. На глубине 320 см средние месячные

температуры положительны в течение всего года. Нормативная глубина сезонного промерзания для глинистых грунтов составляет 250см.

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

Конструктивная система проектируемого здания – каркасная. Несущими элементами каркаса являются:

- монолитные колонны;
- монолитные перекрытия;
- монолитные диафрагмы жесткости;
- монолитное ядро жесткости.
- Фундаменты – свайные.

Наружные стены не несущие, выше нулевого уровня выполнены из кирпича, толщиной 510 мм. Внутренние стены выполняются из газобетона толщиной 100 мм.

Перегородки запроектированы из кирпича толщиной 120 мм. Перегородки приняты ненесущими, опирающимися на монолитные перекрытия.

Диафрагмы жесткости выполняются из железобетона толщиной 200мм.

Перекрытия запроектированы монолитными толщиной 200 мм с опиранием на колонны и диафрагмы жесткости.

Лестницы запроектированы монолитными железобетонными из бетона класса В25.

В качестве рабочей арматуры для армирования железобетонных элементов

принята арматура класса А500 по ГОСТ34028-2016.

### **1.4.3 Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения**

На первом этаже (отм. 0.000) расположены:

- двойной входной тамбур;
- лифты;
- электрощитовая;
- незадымляемая лестничная клетка;
- мусорокамера;
- помещение уборочного инвентаря;
- офисные помещения.

На 2-17 этажах расположены:

- лифтовой холл;
- лифты;
- внеквартирный коридор;
- незадымляемая лестничная клетка;
- тамбур перед выходом в незадымляемую зону;
- мусорокамера;
- однокомнатные квартиры – 9 шт;
- двухкомнатные квартиры – 2 шт;
- трехкомнатные квартиры – 1 шт.

На техническом чердаке расположены:

- венткамера подпора воздуха – 2 шт;
- незадымляемая лестничная клетка;
- тамбур;
- машинное помещение лифтов;
- техническое помещение.

Над помещениями технического чердака и незадымляемой лестничной клеткой, машинным отделением, - предусмотрена кровля следующей

конструкции:

- один верхний слой ТЕХНОЭЛАСТА ЭКП 4,2/ТУ 5774-003-00287852-99;
- один нижний слой ТЕХНОЭЛАСТА ЭПП 4,0/ТУ 5774-003-00287852-99;
- стяжка из цементно-песчаного раствора М150, армированного сеткой 4С (5Вр1-100)/(5Вр1-100) по ГОСТ 23279-2012 - 50 мм;
- один слой - пленка ПЭТ;
- разуклонка керамзитовым гравием (фракции 5-10)- 20...120 мм;
- утеплитель Пеноплекс 35, толщиной 100 мм;
- слой пароизоляции Унифлекс ЭПП (ТУ 5774-001-17925162-99);
- монолитная железобетонная плита покрытия – 200мм.

Встроенные помещения офисного назначения.

На первом этаже жилого дома расположены офисные помещения. Во всех офисных помещениях предусмотрены вспомогательные:

- входные тамбуры (сквозные и безбарьерные);
- санузлы;
- помещения уборочного инвентаря.

Все входы встроенных помещений для досуговых занятий выполнены обособленными. Карнизы входных групп имеют полтораметровый вылет, что предусмотрено для вентилируемых фасадов с использованием керамогранита.

#### **1.4.4 Мероприятия по защите строительных конструкций от разрушения**

Строительные конструкции запроектированы в соответствии с требованиями ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований» [14].

Защита строительных конструкций от разрушения обеспечивается соблюдением требованиями строительных норм и правил:

- СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений» [15];

- СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции» [16];
- СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции» [17];
- СП 52-101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры» [18];
- СП 64.13330.2017 «Деревянные конструкции» [19];
- СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» [8];
- СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии» [20];
- СП 17.13330.2017 «Кровли» [21].

Для железобетонных конструкций, подвергающихся воздействию отрицательных температур, принят бетон не ниже марки F75 по морозостойкости.

Для защиты железобетонных заглубленных в грунт конструкций от отрицательных температур и грунтовых вод фундаменты выполняются из бетона F75 по морозостойкости и W4 по водонепроницаемости.

Марки стали для несущих конструкций приняты по таблице В.1 приложения В [16]. Для защиты от коррозии все открытые поверхности стальных элементов, кроме оцинкованных, окрашиваются лакокрасочными материалами I группы по Приложению 15 [20] по грунтовке ГФ-021 (ГОСТ 25129-82\*).

## **1.5 Перечень мероприятий по охране окружающей среды**

Охрана труда представляет собой систему обеспечения безопасности жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности.

Правовые, социально-экономические, лечебно-профилактические положения по охране труда работников обеспечены законодательством РФ: Конституцией РФ, Кодексом законов о труде (N197-ФЗ от 30.12.2001г.) и др.

Работники организации должны пройти обучение и проверку знаний по охране труда; должна проводиться аттестация рабочих мест по условиям труда.

## **1.6 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности**

### **1.6.1 Описание системы пожарной безопасности объекта капитального строительства**

Здание запроектировано с учетом требований норм по обеспечению пожарной безопасности.

Для обеспечения пожарной безопасности объекта, в соответствии ч. 6 ст.15 ФЗ-384, проектом предусмотрены и обоснованы:

- 1) противопожарные разрывы;
- 2) значения характеристик огнестойкости и пожарной опасности строительных конструкций и инженерных систем;
- 3) расположение, габариты и протяженность путей эвакуации людей при возникновении пожара, обеспечение противодымной защиты путей эвакуации, характеристики пожарной опасности материалов отделки стен, полов и потолков на путях эвакуации количество, расположение и габариты эвакуационных выходов;
- 4) системы обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;
- 5) организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности здания или сооружения в процессе их строительства и эксплуатации.

Предотвращение образования горючей среды обеспечивается:

- применением для отделок и облицовок конструкций негорючих веществ и материалов, материалов с низкими показателями горючести, воспламеняемости, распространения пламени по поверхности, дымообразующей способности и токсичности;

- принятые строительные конструкции с пределами огнестойкости и классами пожарной опасности, соответствуют требуемым степеням огнестойкости и классу конструктивной пожарной опасности зданий и сооружений, устройство поверхностных слоев (отделок, облицовок и средств

огнезащиты) строительных конструкций на путях эвакуации с ограничением пожарной опасности;

- применение огнезащитных составов и строительных материалов (облицовок) для повышения пределов огнестойкости строительных конструкций;

- своевременным удалением с территории объекта пожароопасных отходов;
- изоляцией горючей среды от источников зажигания.

Для исключения образования в горючей среде источников зажигания предусмотрено:

- применение электрооборудования, соответствующего классу пожароопасной зоны;

- устройство молниезащиты;

- выполнение технических регламентов о требованиях пожарной безопасности и безопасности зданий и сооружений, действующих сводов правил и стандартов по противопожарной защите.

## **1.6.2 Описание и обоснование принятых конструктивных и объемно- планировочных решений, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций**

Здание I степени огнестойкости.

Класс конструктивной пожарной опасности здания СО.

Уровень ответственности нормальный согласно п.9 ст.4 Федерального закона №384-ФЗ.

По функциональной пожарной опасности здание относится к классу:

Ф1.3 – многоквартирные жилые дома;

Ф2.1 – культурно-досуговые учреждения.

Противопожарные преграды представляют собой:

- Узлы сопряжения строительных конструкций предусматриваются с пределом огнестойкости не менее предела огнестойкости конструкций,



противопожарные преграды рассекают подвесные потолки;

- Окна в противопожарных преградах отсутствуют, а двери имеют нормируемый предел огнестойкости и устройства для самозакрывания и уплотнения в притворах. Кроме того, дверные проёмы в указанных противопожарных перегородках соответствуют нормативным требованиям в части обеспечения требуемой огнестойкости (тип заполнения проёмов не ниже 1-го);

- Предусматриваемые к установке противопожарные двери, окна, перегородки и т.п. конструкции имеют соответствующие пожарные сертификаты или протоколы испытаний зарегистрированных в России лабораторий (испытательных центров);

- При прокладке трубопроводов, кабелей и проводов через ограждающие конструкции (стены, перекрытия или их выхода наружу) с нормируемыми пределами огнестойкости и пределами распространения огня заполнение зазоров между трубопроводами, проводами, кабелями и трубой (коробом, проемом) предусматривается легко удаляемой массой из несгораемого материала. В качестве тепловой изоляции инженерных коммуникаций предусматриваются негорючие или трудно горючие материалы (имеющие сертификат или протокол испытаний);

### **1.6.3 Описание и обоснование проектных решений по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара**

Для обеспечения эвакуации людей из здания в случае возникновения пожара предусмотрено использование фотолюминесцентной эвакуационной системы для обозначения:

- путей эвакуации;
- эвакуационных дверей (аварийных выходов);
- опасных мест, расположенных вдоль путей эвакуации;
- мест размещения спасательных средств, средств противопожарной и

противоаварийной защиты, средств связи;

- объектов оперативного опознания.

#### **1.6.4 Перечень мероприятий по обеспечению безопасности подразделений пожарной охраны и ликвидации пожара**

В соответствии с требованиями статей 76 и 90 Технического регламента [10] реализация комплекса данных мероприятий обеспечивается:

– своевременным прибытием подразделений пожарной охраны к месту вызова;

– устройством пожарных проездов и подъездных путей для пожарной техники, совмещенных с функциональными проездами и подъездами;

– обеспечением доступа персонала пожарных подразделений и пожарной техники в здания и на кровлю зданий (устройство наружных пожарных лестниц и других средств подъёма);

– устройством наружного и внутреннего противопожарного водопровода;

– выполнением светоуказателей расположения пожарных гидрантов и огнетушителей;

– оборудованием объекта автоматической установкой пожарной сигнализации, оповещения о пожаре и аварийного освещения;

– средствами индивидуальной защиты пожарных, принимающих участие в тушении пожара.

#### **1.6.5 Сведения о категории зданий, сооружений оборудования и наружных установок по признаку взрывопожарной и пожарной опасности**

Категория здания и помещений по взрывопожарной и пожарной опасности определяется ст. 27 Технического регламента [10], разделами 5 и 6 СП 12.13130.2009\* [12].

Степень огнестойкости здания – II.

Класс функциональной пожарной опасности Ф1.1 (СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям»);

Класс конструктивной пожарной опасности – С0 (СП 2.13130.2012 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты(с Изменением N 1)»).

### **1.6.6 Описание и обоснование противопожарной защиты (автоматических установок пожаротушения, пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, внутреннего противопожарного водопровода, противодымной защиты)**

Выбор установок противопожарной защиты сделан в соответствии с требованиями СП 5.13130.2009 «Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические», выбор типа системы оповещения людей о пожаре сделан в соответствии с требованиями СП 3.13130.2009 «Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре». Установки противопожарной защиты предназначены для своевременного обнаружения и регистрации возникновения пожара в защищаемых помещениях, оповещения службы охраны и дежурного персонала.

## **1.7 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов**

### **1.7.1 Перечень мероприятий по обеспечению доступа инвалидов к объектам, предусмотренным в пункте 10 части 12 статьи 48 Градостроительного кодекса Российской Федерации**

Создание безбарьерной среды с целью облегчения интеграции инвалидов в общество подразумевает исключение следующих барьеров:

- физических или материальных (ступени, пороги, узкие двери и

проходы, отсутствие лифтов и подъемников, недоступные туалеты и т.д.);

-информационных (мелкий, не читаемый шрифт, отсутствие альтернативных форм предоставления информации, отсутствие информации о доступных путях передвижения и т.д.);

### **1.7.2 Обоснование принятых конструктивных, объемно-планировочных и иных технических решений, обеспечивающих безопасное перемещение инвалидов на объектах, указанных в подпункте «а» настоящего пункта, а также их эвакуацию из указанных объектов в случае пожара или стихийного бедствия**

При проектировании жилого дома для инвалидов и других маломобильных групп населения учтены условия жизнедеятельности, равные с остальными категориями населения.

Проектные решения проектируемого жилого дома обеспечивают досягаемость мест целевого посещения:

- согласно п.3.29 СП 59.13330.2016 на входах в здание пандусы не предусматриваются т.к. все основные входы расположены на отметке нуля здания.

- согласно п.3.28 СП 59.13330.2016 ширина проступей лестниц 0.3 м, высота подъема ступеней 0.15 м, уклон лестниц не более 1:2;

- согласно п.3.35 СП 59.13330.2016 размеры кабины лифта 1.1х1.4 м и более;

- ширина дверных проемов в кабинах лифтов 900мм;

- расстояние от дверей помещения с возможным пребыванием инвалидов, выходящего в тупиковый коридор, до эвакуационного выхода не превышает 15.0м;

- согласно п.3.42 СП 59.13330.2016 ширина эвакуационных дверей из помещений 900мм.

## **2 Расчетно – конструктивный раздел**

### **2.1. Компоновка конструктивной схемы здания**

Объект строительства – Одноподъездный монолитный жилой дом №7.

Проектируемый жилой дом №7 – односекционный со встроенными офисными помещениями на первом этаже. Этажность дома – 17 этажей, без подвала. Габаритные размеры проектируемого дома – в осях 43х17,6 м.

Место строительства – г. Красноярск, ЖК «Глобус».

#### Климатические условия строительства

- В соответствии со СП 131.13330.2018 г. Красноярск относится к I климатическому району, IV подрайону;

- Согласно СП 20.13330.2016, нормативное значение веса снегового покрова на 1 м<sup>2</sup> горизонтальной поверхности земли равно 1,5 кПа (150 кгс/м<sup>2</sup>) - III снеговой район;

- Нормативное ветровое давление - 0,38 кПа (38 кгс/м<sup>2</sup>), III ветровой район;

- Сейсмичность района по СП 14.13330-2018 – 6-7 баллов;

- Расчетная температура наружного воздуха составляет минус 40°С;

- Температура отопительного периода – 6,5;

- Продолжительность отопительного периода – 235 сут;

- Преобладающее направление ветров – юго-западное;

- Уровень ответственности здания – КС-2 нормальный;

- Степень огнестойкости – II;

- Класс функциональной пожарной опасности – Ф1.3 – многоквартирные жилые дома;

- Категория конструктивной пожарной опасности – С0;

- Коэффициент надежности по ответственности – 1.

По заданию дипломного проекта необходимо выполнить расчет и конструирование колонны и плиты перекрытия.

Конструктивная схема здания – монолитный железобетонный каркас.

Фундамент здания – ленточные монолитные железобетонные ростверки на свайном основании.

Колонны – монолитные железобетонные сечением 600x400 мм с отм. -0,280 по отм. +25,140, сечением 400x400 с отм. +25,140 по отм. +50,140 из бетона класса В25 F50 W4 по ГОСТ 26633-2015.

Плиты перекрытия и покрытия – монолитные железобетонные толщиной 200 мм, арматура классов А500 и А240 по ГОСТ 34028-2016.

Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается за счет жесткого защемления с фундаментом лестнично-лифтового ядра, колонн и соединяющим все это жестким диском перекрытия дома

Кровля дома – плоская рулонная.

Сбор нагрузок на колонну и плиту перекрытия выполняем в соответствии с требованиями СП 20.13330.2016.

Расчет колонны и плиты перекрытия выполняем в соответствии с требованиями СП 63.13330.2018. Все нагрузки на колонну приняты сосредоточенными, на плиту перекрытия распределенными.

## **2.2 Расчет колонны по оси 11/Б**

### **2.2.1 Исходные данные**

Рассматриваем наиболее нагруженную колонну в осях 11/Б с отм. от -0,280 до +50,140. Сечение колонны задаем 600x400 мм с отм. -0,280 по отм. +25,140 и 400x400 с отм. +25,140 по отм. +50,140.

Расчет колонны выполним на постоянные нагрузки от перекрытия, покрытия, кровли и собственный вес и временные нагрузки от снега и полезной на перекрытие. Грузовая ширина, с которой будем собирать нагрузку на колонну –  $4,5 \times 6,62 = 29,79 \text{ м}^2$ .

Собственный вес конструкции задается автоматически в программном комплексе SCAD Office.

## 2.2.2 Сбор нагрузок

### 2.2.2.1 Нагрузка на плиту покрытия

Согласно табл.8.3 СП 20.13330.2016, полное нормативное значение полезной нагрузки на покрытие составляет 0,8 кН/м<sup>2</sup>. Коэффициенты надежности по нагрузке  $\gamma_f$  для равномерно распределенных нагрузок следует принимать 1,3 при нормативном значении менее 2,0 кН/м<sup>2</sup>.

Согласно СП 20.13330.2016, расчетное значение веса снегового покрова на 1 м<sup>2</sup> горизонтальной поверхности земли равно 1,5 кН/м<sup>2</sup> – III снеговой район. Так как кратковременная нагрузка от собственного веса снежного покрова превышает полезную нагрузку на покрытие, то при сборе нагрузки учитываем только снеговую нагрузку.

Нагрузка от снега:

$$S_o = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g = 0,744 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,5 = 1,116 \text{ кН/м}^2$$

где  $c_e$  – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытия зданий под действием ветра. Для пологих покрытий (с уклоном до 12%), однопролетных и многопролетных зданий без фонарей, проектируемых в районах со средней скоростью ветра за 3 наиболее холодных месяца  $V \geq 2$  м/с, следует установить коэффициент сноса снега:

$$\begin{aligned} c_e &= (1,2 - 0,1V\sqrt{k})(0,8 + 0,002l_c) = (1,2 - 0,1 \cdot 3\sqrt{1,216})(0,8 + 0,002 \cdot 27,9) \\ &= 0,744 \end{aligned}$$

$k$  – принимается в зависимости от типа местности по [СП 20.13330.2016, табл.11.2]. Для типа местности В, при верхней отметке +51,600м:

$$k = 1,1 + \frac{(1,3 - 1,1)(51,6 - 40)}{60 - 40} = 1,216;$$

$l_c$  – характерный размер покрытия, м:

$$l_c = 2b - \frac{b^2}{l} = 2 \cdot 17,6 - \frac{17,6^2}{43} = 27,9 \text{ м}$$

$b$  – наименьший размер покрытия в плане, равный 17,6 м;

$l$  – наибольший размер покрытия в плане, равный 43 м;

$c_t$  – термический коэффициент, равный 1;

$\mu$  – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, равный 1.

Таблица 2.1 - Нагрузка на 1 м<sup>2</sup> от веса плиты покрытия

№	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надёжности по нагрузке $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
1	<u>Постоянная:</u> 1 слой техноэласта ЭКП ТУ 5774-003-00287852-99 $m = 0,052 \text{ кН/м}^2$	0,052	1,2	0,062
2	1 слой техноэласта ЭПП ТУ 5774-003-00287852-99 $m = 0,05 \text{ кН/м}^2$	0,05	1,2	0,06
3	Стяжка из ЦПР М150, армированная сеткой 5В500 с ячейкой 100х100 $\delta = 0,05 \text{ м}; \rho = 18 \text{ кН/м}^3$	0,9	1,3	1,17
4	Разуклонка из керамзитобетона $\delta = 0,12 \text{ м}; \rho = 8 \text{ кН/м}^3$	0,96	1,2	1,152
5	Утеплитель – Пеноплекс35 $\delta = 0,15 \text{ м}; \rho = 0,35 \text{ кН/м}^3$	0,053	1,2	0,063
6	Монолитная плита перекрытия $\delta = 0,2 \text{ м}; \rho = 25 \text{ кН/м}^3$	5	1,3	6,5
	<b>ИТОГО постоянная:</b>	<b>7,015</b>		<b>9,007</b>
6	<u>Кратковременные:</u> Снеговая нагрузка	1,116	1,4	1,562
	<b>ИТОГО временная:</b>	<b>1,116</b>		<b>1,562</b>
	<b>ИТОГО полная:</b>	<b>8,131</b>		<b>10,569</b>



### 2.2.2.2 Нагрузка на плиту перекрытия

При сборе распределенной нагрузки на перекрытие этажа будем учитывать постоянные и временные нагрузки. Временные нагрузки включают в себя кратковременные нагрузки (полезная нагрузка на перекрытие от собственного веса людей и оборудования) и длительные (вес перегородок). К постоянным нагрузкам относится собственный вес перекрытия, а также собственный вес конструкции пола. При сборе нагрузки на покрытие и перекрытие учитывается основное сочетание нагрузок, включающее в расчет постоянные нагрузки с коэффициентом 1, кратковременные - 0,9 и длительные - 0,95.

Согласно СП 20.13330.2016 полное нормативное значение полезной нагрузки на перекрытие жилых помещений составляет  $1,5 \text{ кН/м}^2$ , на перекрытие офисных, технических и подвальных помещений –  $2 \text{ кН/м}^2$ . Коэффициенты надежности по нагрузке  $\gamma_f$  для равномерно распределенных нагрузок следует принимать 1,3 при полном нормативном значении менее  $2,0 \text{ кН/м}^2$ ; 1,2 при полном нормативном значении  $2,0 \text{ кН/м}^2$  и более.

Таблица 2.2 - Нагрузка от конструкции перекрытия на отметке +3,540

№	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, $\text{кН/м}^2$	Коэффициент надёжности по нагрузке $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, $\text{кН/м}^2$
1	<u>Постоянная:</u> Керамическая плитка на клею $\delta = 0,02 \text{ м}; \rho = 24 \text{ кН/м}^3$	0,48	1,2	0,576
2	Стяжка бетон В15 $\delta = 0,05 \text{ м}; \rho = 18 \text{ кН/м}^3$	0,9	1,3	1,17
3	Железобетонная плита $\delta = 0,2 \text{ м}; \rho = 25 \text{ кН/м}^3$	5	1,1	5,5
	<b>ИТОГО постоянная:</b>	<b>6,38</b>		<b>7,246</b>
8	<u>Кратковременные:</u> Полезная нагрузка	2	1,2	2,4
	<b>ИТОГО временная:</b>	<b>2</b>		<b>2,4</b>
	<b>ИТОГО полная:</b>	<b>8,38</b>		<b>9,646</b>

Таблица 2.3 - Нагрузка от конструкции перекрытия типового этажа

№	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надёжности по нагрузке $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
1	<u>Постоянная:</u> Линолеум с теплозвукоизоляционным слоем ГОСТ 18108-80 $\delta = 0,005 \text{ м}; \rho = 18 \text{ кН/м}^3$	0,09	1,2	0,108
2	Стяжка из ЦПР М150, армированная стеклосеткой марки ССАПФ $\delta = 0,047 \text{ м}; \rho = 18 \text{ кН/м}^3$	0,846	1,3	1,099
3	Монолитная плита перекрытия $\delta = 0,2 \text{ м}; \rho = 25 \text{ кН/м}^3$	5	1,3	6,5
	<b>ИТОГО постоянная:</b>	<b>5,936</b>		<b>7,707</b>
4	<u>Кратковременные:</u> Полезная нагрузка	1,5	1,3	1,95
	<b>ИТОГО временная:</b>	<b>1,5</b>		<b>1,95</b>
	<b>ИТОГО полная:</b>	<b>7,436</b>		<b>9,657</b>

### 2.2.2.3 Сбор нагрузок на колонну

Нагрузка на колонну нормативная от веса конструкции покрытия:

$$N_1 = 8,131 \cdot 29,79 = 242,22 \text{ кН}$$

Нагрузка на колонну расчетная от веса конструкции покрытия:

$$N_1 = 10,569 \cdot 29,79 = 314,85 \text{ кН}$$

Нагрузка на колонну нормативная от веса конструкции перекрытия на отм. +3,540:

$$N_2 = 8,38 \cdot 29,79 = 249,64 \text{ кН}$$

Нагрузка на колонну расчетная от веса конструкции перекрытия на отм.+3,540:

$$N_2 = 9,646 \cdot 29,79 = 287,35 \text{ кН}$$

Нагрузка на колонну нормативная от веса конструкции перекрытия типового этажа:

$$N_3 = 7,436 \cdot 29,79 = 221,52 \text{ кН}$$

Нагрузка на колонну расчетная от веса конструкции перекрытия типового этажа:

$$N_3 = 9,657 \cdot 29,79 = 287,68 \text{ кН}$$

Нагрузка на колонну расчетная от веса перегородок на типовом этаже:

$$N_4 = 1,46 \cdot 29,79 = 43,49 \text{ кН}$$

Нагрузка на колонну расчетная от веса перегородок на типовом этаже:

$$N_4 = 1,75 \cdot 29,79 = 52,13 \text{ кН}$$

Суммарная нормативная нагрузка от собственного веса колонны:

$$G_k = 0,6 \cdot 0,4 \cdot 25 \cdot 25,42 + 0,4 \cdot 0,4 \cdot 25 \cdot 25 = 252,52 \text{ кН}$$

Суммарная расчетная нагрузка от собственного веса колонны:

$$G_k = 1,1 \cdot 252,52 = 277,77 \text{ кН}$$

где 25,42 м и 25 м – высота колонны сечением 0,6x0,4 и 0,4x0,4 соответственно,

0,6x0,4 и 0,4x0,4 – сечение колонны,

25 кН/м<sup>3</sup> – объёмный вес бетона.

Тогда суммарная максимальная нагрузка нормативная на колонну:

$$N_H = 242,22 + 249,64 + 221,52 \cdot 16 + 43,49 \cdot 16 + 252,52 = 4984,54 \text{ кН}$$

Тогда суммарная максимальная нагрузка расчетная на колонну:

$$N_p = 314,85 + 287,35 + 287,68 \cdot 16 + 52,13 \cdot 16 + 277,77 = 6313,93 \text{ кН}$$

## **2.2.3 Статический расчет колонны в осях 11/Б.**

### **2.2.3.1 Расчет колонны первого этажа**

Выполним расчет колонны с отметки -0,280 до отметки +3,280.

Расчетная схема колонны является статически неопределимой.

Для определения армирования колонны используем программу Арбат. Задаём стержень длиной равной высоте этажа, т.е. 3,56 м, жестко защемленный в уровне нижней опоры и жестко защемленный в уровне верхней опоры, где опорами являются фундамент и плита перекрытия. Коэффициент продольного изгиба в таком случае в плоскости и из плоскости принимается равным 1,21 согласно СП 63.13330.2018 для элементов с ограниченно смещаемыми заделками на двух концах, податливыми (с ограниченным поворотом). При задании жесткости назначаем сечение 600x400 мм и бетон класса В25. Случайный эксцентриситет принимаем 1/30 высоты сечения, т.е. 20 и 13,33 мм. Предельная гибкость колонны 120.

Загружаем стержень нагрузкой, соответствующей посчитанной нагрузке. Таким образом, определяем требуемое армирование.

# Экспертиза колонны

Расчет выполнен по СП 63.13330.2018

Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 1$

Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние) = 1

Длина элемента 3,56 м

Коэффициент расчетной длины в плоскости ХоУ 1,21

Коэффициент расчетной длины в плоскости ХоZ 1,21

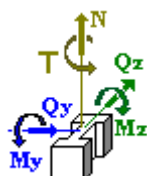
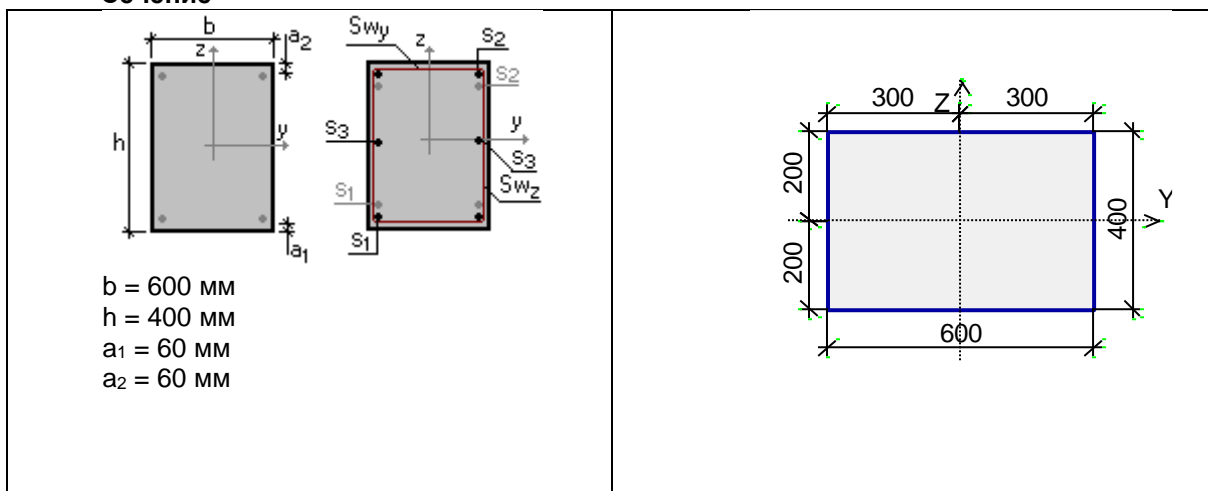
Случайный эксцентриситет по Z 13,33 мм

Случайный эксцентриситет по Y 20 мм

Конструкция статически определимая

Предельная гибкость – 120

## Сечение



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A500	1
Поперечная	A240	1

## Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B25

Плотность бетона 2,5 Т/м<sup>3</sup>

Коэффициенты условий работы бетона		
$\gamma_{b1}$	учет нагрузок длительного действия	0,9
$\gamma_{b2}$	учет характера разрушения	1
$\gamma_{b3}$	учет вертикального положения при бетонировании	0,85
$\gamma_{b5}$	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

## Трещиностойкость

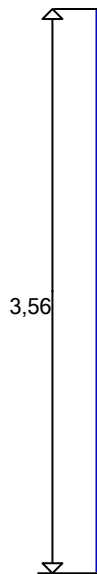
Ограниченная ширина раскрытия трещин

Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие 0,4 мм  
 Продолжительное раскрытие 0,3 мм

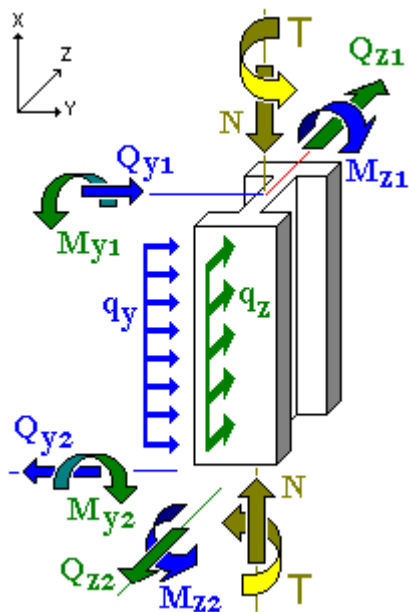
**Схема участков**



**Заданное армирование**

Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
1	3,56	$S_1 - 2\varnothing 36 + 3\varnothing 32$ $S_2 - 2\varnothing 36 + 3\varnothing 32$ $S_3 - 1\varnothing 36$ Поперечная арматура вдоль оси Z $2\varnothing 10$ , шаг поперечной арматуры 150 мм Поперечная арматура вдоль оси Y $2\varnothing 10$ , шаг поперечной арматуры 150 мм	

**Нагрузки**



### Загрузка 1

Тип: постоянное			
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1			
Коэффициент длительной части: 1			
N	631,393 Т	T	0 Т*м
M <sub>y1</sub>	0 Т*м	M <sub>z1</sub>	0 Т*м
Q <sub>z1</sub>	0 Т	Q <sub>y1</sub>	0 Т
M <sub>y2</sub>	0 Т*м	M <sub>z2</sub>	0 Т*м
Q <sub>z2</sub>	0 Т	Q <sub>y2</sub>	0 Т
q <sub>z</sub>	0 Т/м	q <sub>y</sub>	0 Т/м

Результаты расчета			
Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
1	0,88	Прочность по предельной продольной силе сечения	п. 8.1.18
	0,985	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 8.1.8-8.1.14
	0,969	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,306	Продольная сила при учете прогиба при гибкости L <sub>0</sub> /i>14	пп. 8.1.15, 7.1.11
	0,207	Предельная гибкость в плоскости ХоУ	п. 10.2.2
	0,311	Предельная гибкость в плоскости ХоZ	п. 10.2.2

### 2.2.3.1 Расчет колонны на отм. +25,140

Выполним расчет колонны с отметки +25,140 до отметки +27,940.

Расчетная схема колонны является статически неопределимой.

Для определения армирования колонны используем программу Арбат. Задаём стержень длиной равной высоте этажа, т.е. 2,8 м, жестко защемленный в уровне нижней опоры и жестко защемленный в уровне верхней опоры, где опорами являются фундамент и плита перекрытия. Коэффициент продольного изгиба в таком случае в плоскости и из плоскости принимается равным 1,21 согласно СП 63.13330.2018 для элементов с ограниченно смещаемыми заделками на двух концах, податливыми (с ограниченным поворотом). При задании жесткости назначаем сечение 400х400 мм и бетон класса В25. Случайный эксцентриситет принимаем 1/30 высоты сечения, т.е. 13,33 мм. Предельная гибкость колонны 120.

Загружаем стержень нагрузкой, соответствующей посчитанной нагрузке. Таким образом, определяем требуемое армирование.

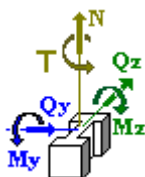
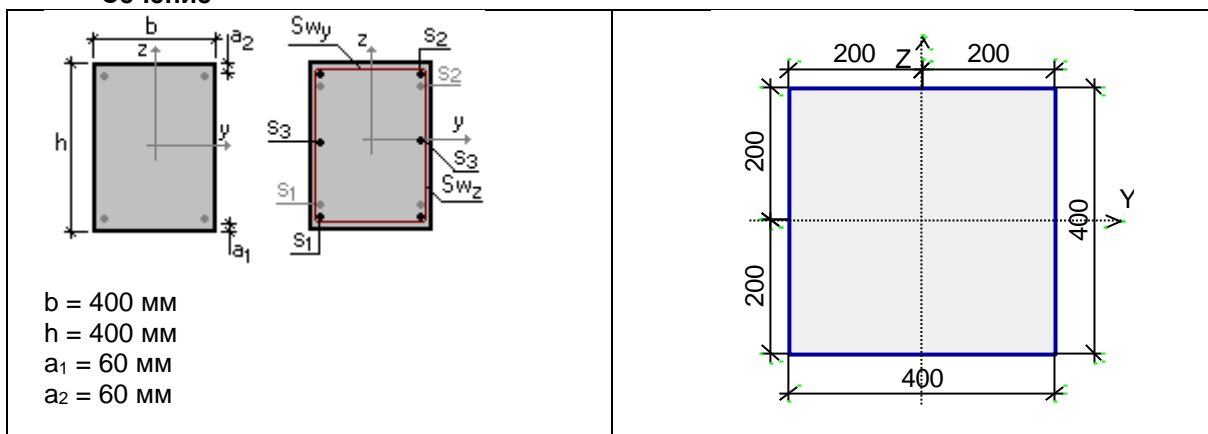
$$N_p = 314,85 + 287,68 \cdot 8 + 52,13 \cdot 8 + 0,4 \cdot 0,4 \cdot 25 \cdot 25 \cdot 1,1$$
$$= 3143,33 \text{ кН}$$

# Экспертиза колонны

Расчет выполнен по СП 63.13330.2018

Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 1$   
 Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние) = 1  
 Длина элемента 2,8 м  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости ХоУ 1,21  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости ХоZ 1,21  
 Случайный эксцентриситет по Z 13,33 мм  
 Случайный эксцентриситет по Y 13,33 мм  
 Конструкция статически определимая  
 Предельная гибкость - 120

## Сечение



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A500	1
Поперечная	A240	1

## Бетон

Вид бетона: Тяжелый  
 Класс бетона: B25  
 Плотность бетона 2,5 Т/м<sup>3</sup>

Коэффициенты условий работы бетона		
$\gamma_{b1}$	учет нагрузок длительного действия	0,9
$\gamma_{b2}$	учет характера разрушения	1
$\gamma_{b3}$	учет вертикального положения при бетонировании	0,85
$\gamma_{b5}$	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

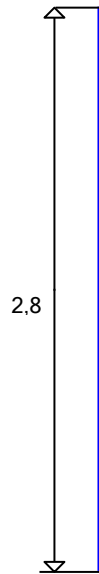
Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

## Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин  
 Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры  
 Допустимая ширина раскрытия трещин:  
 Непродолжительное раскрытие 0,4 мм  
 Продолжительное раскрытие 0,3 мм



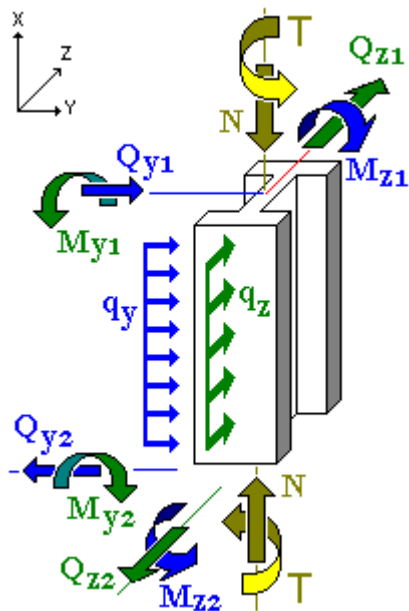
### Схема участков



### Заданное армирование

Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
1	2,8	<p>S<sub>1</sub> - 3Ø28                      S<sub>2</sub> - 3Ø28                      S<sub>3</sub> - 1Ø28</p> <p>Поперечная арматура вдоль оси Z 2Ø10, шаг поперечной арматуры 150 мм                      Поперечная арматура вдоль оси Y 2Ø10, шаг поперечной арматуры 150 мм</p>	

### Нагрузки



### Загрузка 1

Тип: постоянное			
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1			
Коэффициент длительной части: 1			
N	314,333 Т	T	0 Т*М
M <sub>y1</sub>	0 Т*М	M <sub>z1</sub>	0 Т*М
Q <sub>z1</sub>	0 Т	Q <sub>y1</sub>	0 Т
M <sub>y2</sub>	0 Т*М	M <sub>z2</sub>	0 Т*М
Q <sub>z2</sub>	0 Т	Q <sub>y2</sub>	0 Т
q <sub>z</sub>	0 Т/м	q <sub>y</sub>	0 Т/м

Результаты расчета			
Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
1	0,823	Прочность по предельной продольной силе сечения	п. 8.1.18
	0,938	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 8.1.8-8.1.14
	0,801	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,19	Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L_0/i > 14$	пп. 8.1.15, 7.1.11
	0,245	Предельная гибкость в плоскости ХоУ	п. 10.2.2
	0,245	Предельная гибкость в плоскости ХоZ	п. 10.2.2

## 2.2.4 Выводы по результатам расчета колонны в осях 11/Б

Колонну армируем стержнями из продольной симметричной арматуры 6Ø36A500 и 6Ø32A500 с отметки -0,280 до отметки +8,340; 4Ø32A500 и 8Ø28A500 с отметки +8,340 до отметки +16,740; 8Ø28A500 с отметки +16,740 до отметки +25,140; 8Ø28A500 с отметки +25,140 до отметки +33,540; 4Ø20A500 с отметки +33,540 до отметки +50,140. Стык каркасов по длине выполнять перехлестом стержней на двойную длину анкеровки. Поперечную арматуру назначаем хомутами из Ø10 A240 с шагом 150 мм по высоте.

Толщину защитного слоя продольной арматуры принимаем не менее 20 мм и не менее самого диаметра.

## 2.3 Расчет диска (плиты) перекрытия в осях 1-13/А-Д

### 2.3.1 Исходные данные

Рассматриваем плиту перекрытия на отм. +5,600. Постоянные и временные нагрузки собраны в п. 2.2.2.

### 2.3.2 Статический расчет монолитного перекрытия на отметке +5,600

Перекрытие принято монолитным толщиной 200 мм из тяжелого бетона марки В25 Арматура в продольном и поперечном направлении принята А500 по ГОСТ 34028-2016.

Для расчета армирования элементов плиты перекрытия рассмотрим монолитное перекрытие в осях 1-13/А-Д. Размеры участка перекрытия в плане по крайним осям 44000×19300мм. В программном комплексе SCAD выполним подбор арматуры плиты, верхней и нижней.

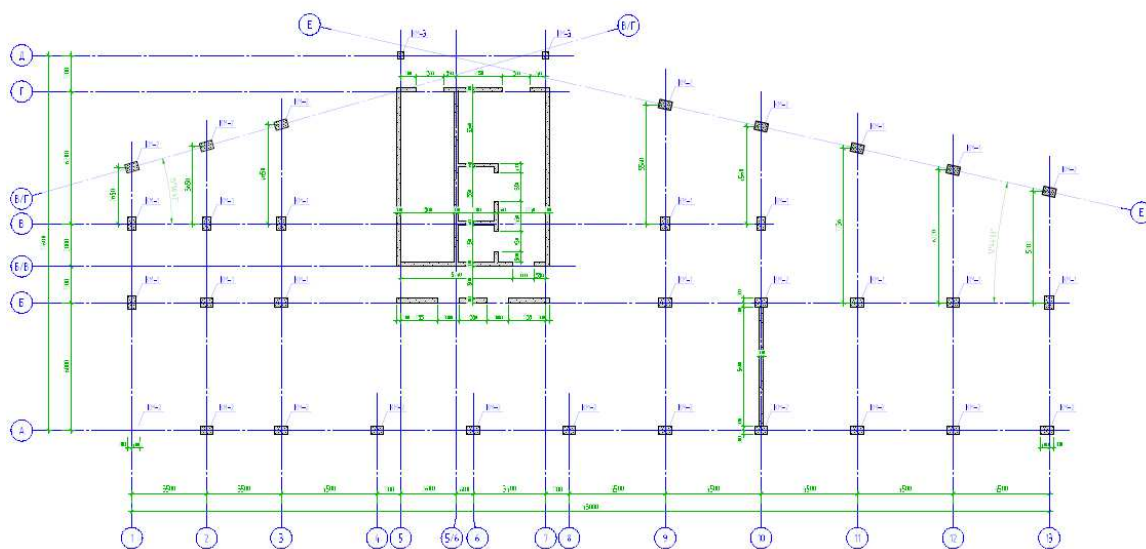


Рисунок 2.1 – Рассматриваемая плита перекрытия на отм. +5,600

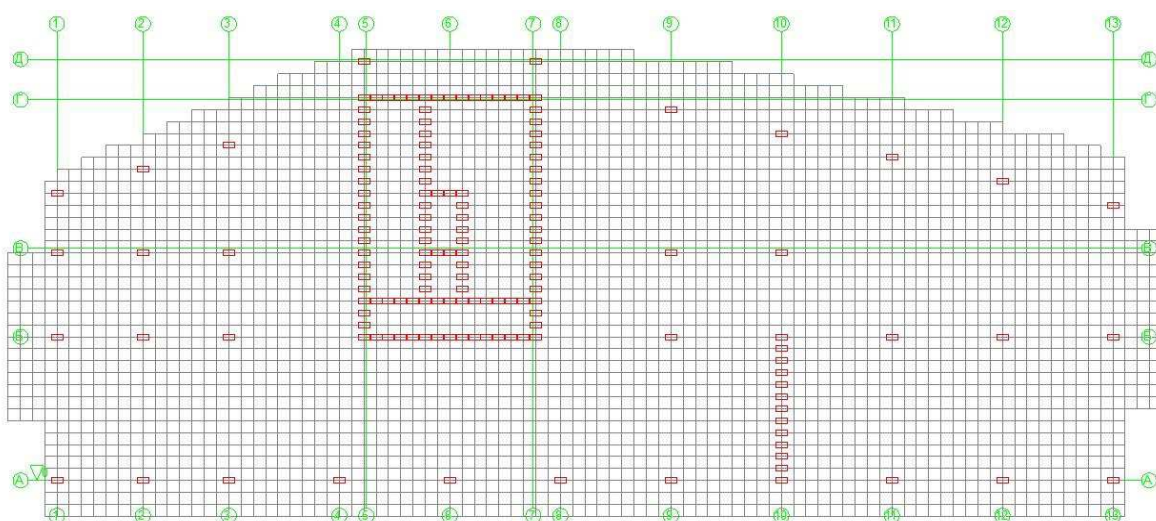
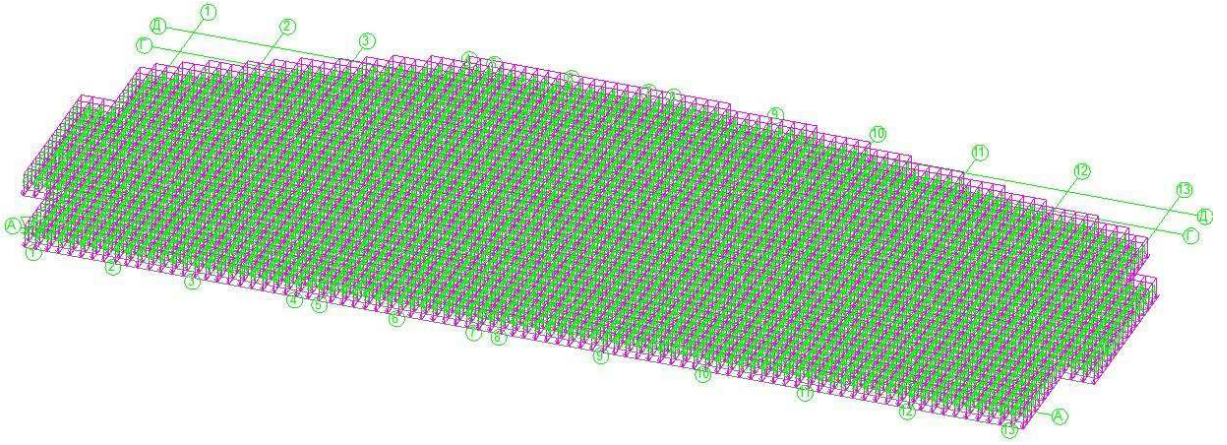
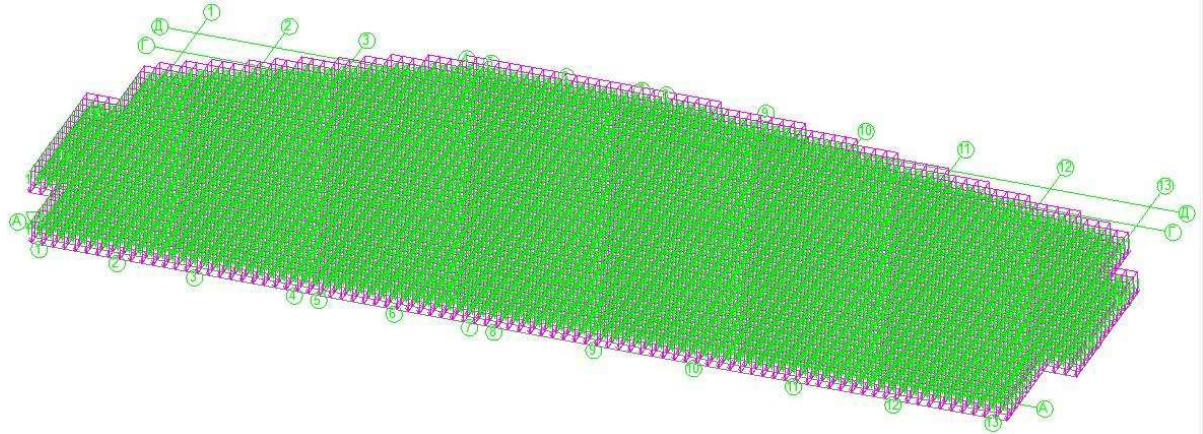


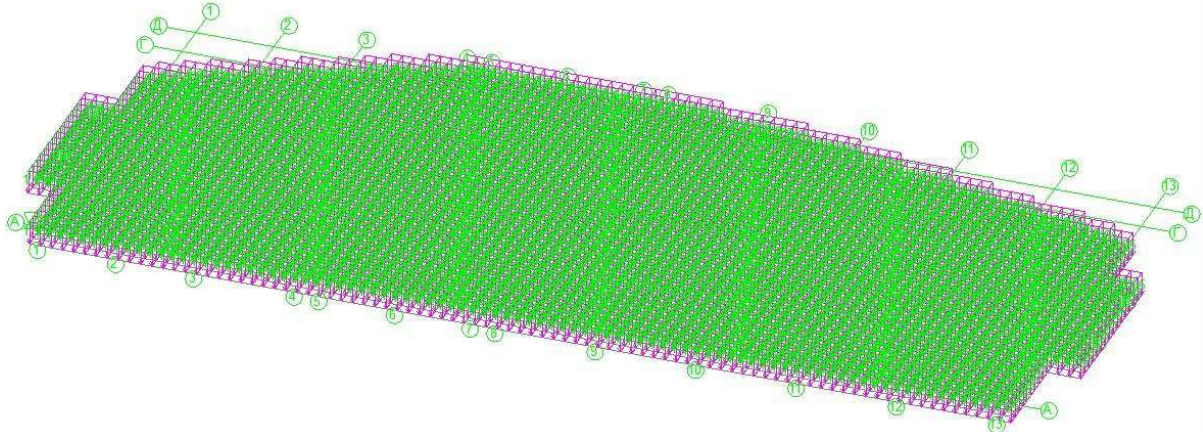
Рисунок 2.2 - Расчетная схема плиты



**Рисунок 2.3 – Схема загрузки плиты нагрузкой от собственного веса**



**Рисунок 2.4 – Схема загрузки плиты нагрузкой от веса пола**



**Рисунок 2.5 – Схема загрузки плиты кратковременной нагрузкой**



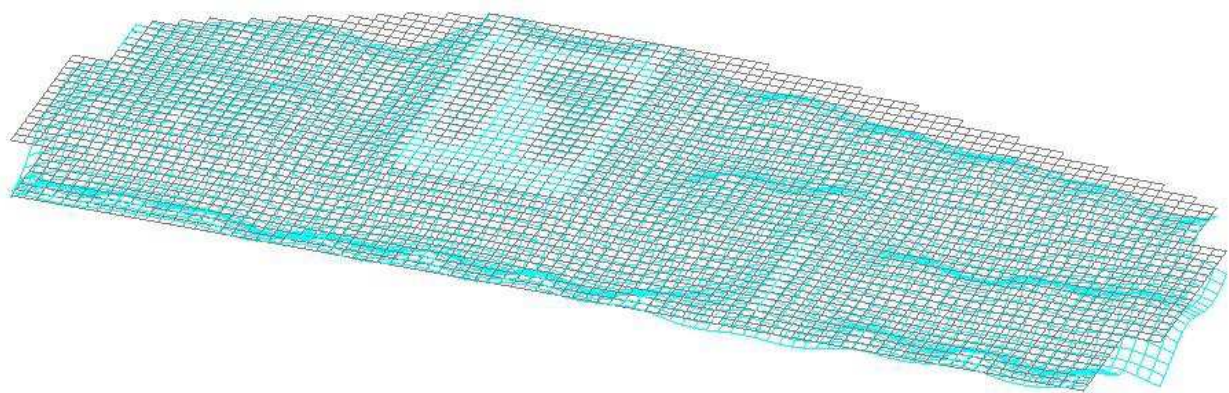
Чтобы определить армирование на рассматриваемом участке, расчетную схему задаем в виде участка с размерами в крайних осях 44x19,5 м. Сопряжение перекрытия с колоннами и монолитными стенами лестничной клетки - жесткое, ограничиваем перемещения вдоль x, y и z, а также моменты.

Производим генерацию сетки произвольной формы. Преобразовываем 3-х узловые элементы в 4-х узловые. Шаг триангуляции 0,5 м. Жесткость назначаем толщиной плиты 200 мм и бетоном кл. В25. Поочередно загружаем плиту перекрытия постоянной, кратковременной и длительной нагрузками.

### **2.4.3. Вывод результатов расчета плиты**

Результаты расчета плиты перекрытия представлены на рис. 2.6-2.11.

Монолитная железобетонная плита перекрытия, толщиной 200 мм, армируется отдельными стержнями с арматурой, уложенной с шагом 200 мм в продольном и поперечном направлении.



**Рисунок 2.6 - Совместное отображение исходной и деформированной  
схемы**

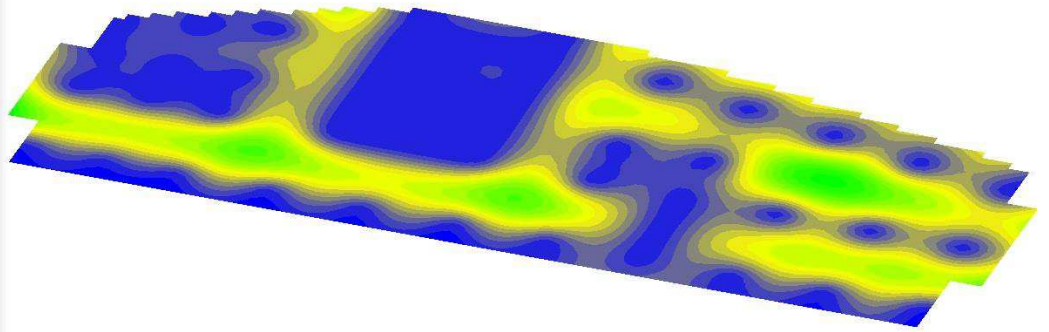
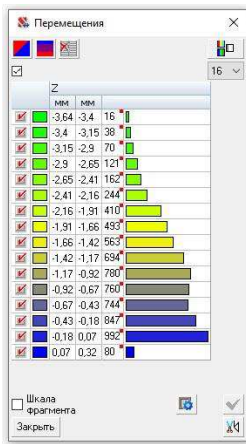


Рисунок 2.7 - Изополя перемещений в направлении оси Z [мм]

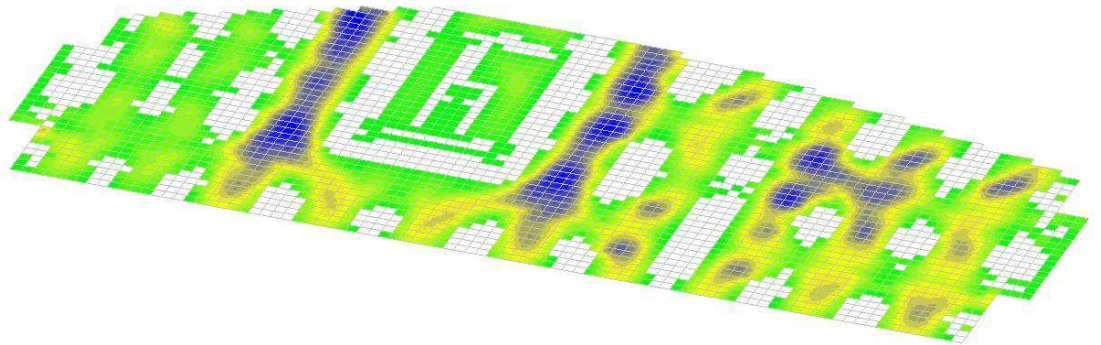
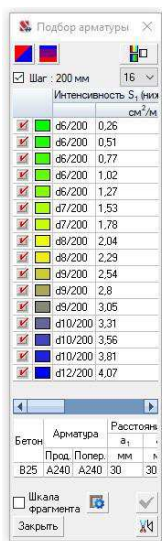


Рисунок 2.8 - Нижняя арматура вдоль буквенных осей

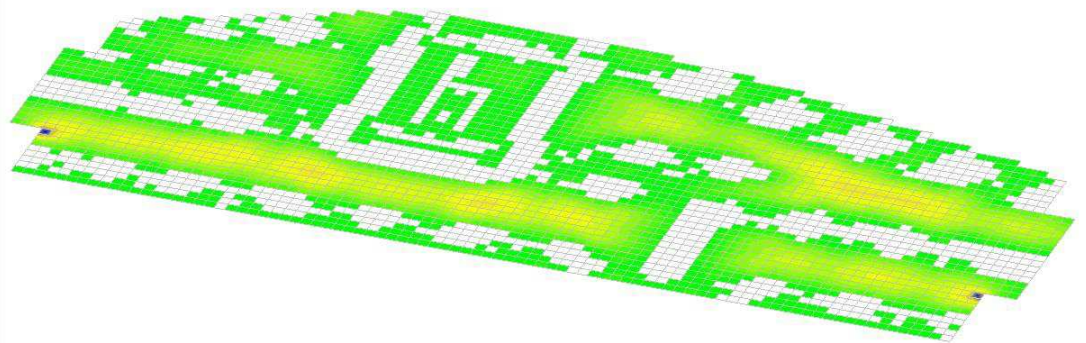
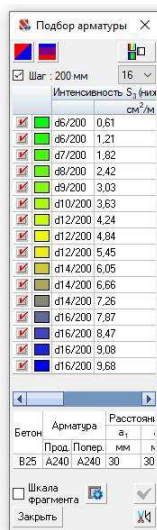
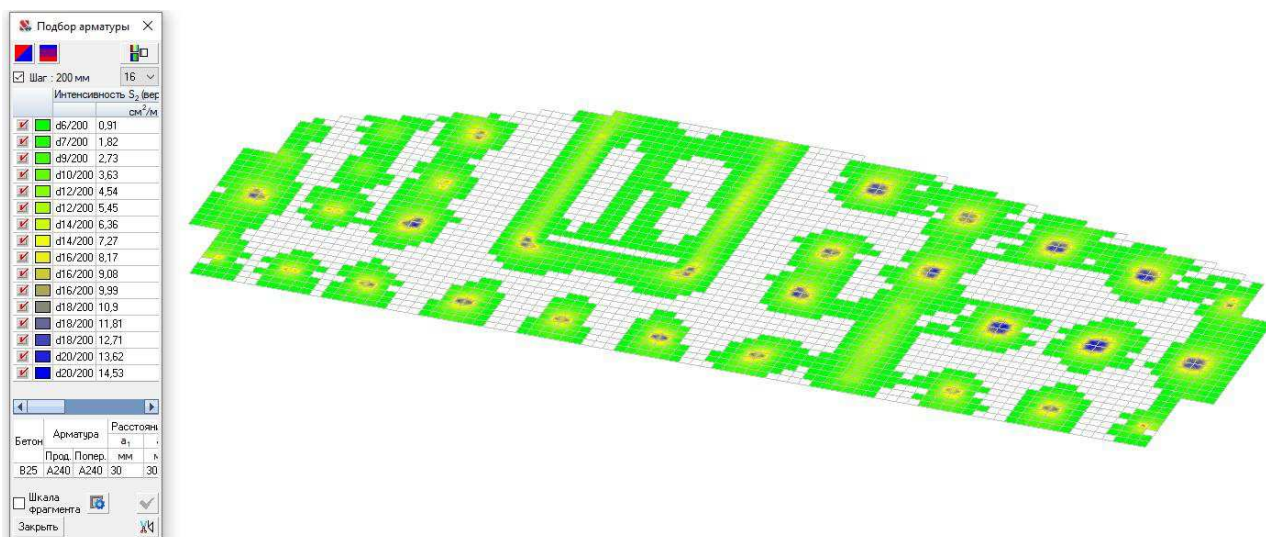
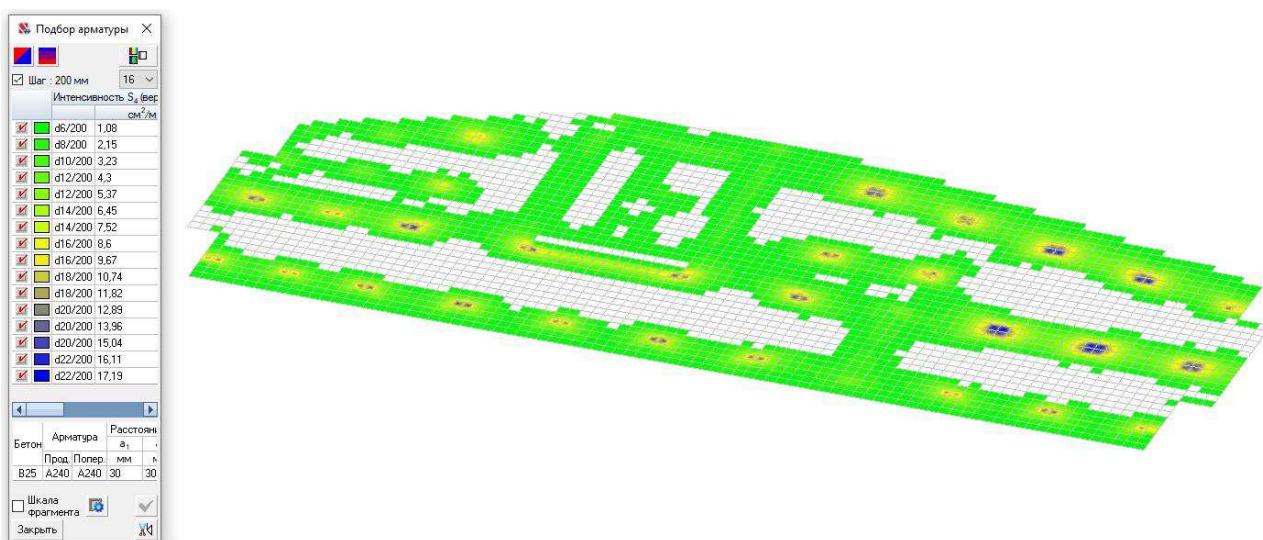


Рисунок 2.9 - Нижняя арматура вдоль цифровых осей



**Рисунок 2.10 - Верхняя арматура вдоль буквенных осей**



**Рисунок 2.11 - Верхняя арматура вдоль цифровых осей**

В результате расчетов программного комплекса SCAD получаем, что основное нижнее и верхнее армирование перекрытия осуществлять стержнями  $\varnothing 10 A500$  с шагом 200 мм. Раскладываем их в виде отдельных стержней по всей площади плиты перекрытия, с шагом 200 мм в двух направлениях, при этом нижние ярусы арматуры укладывать вдоль буквенных осей.

Над каждой опорой выполнить каркасы из продольной арматуры  $\varnothing 18 A500$ , поперечной арматуры  $\varnothing 8 A500$ . В местах соединения плиты перекрытия с балконной устраиваем пространственные каркасы.



По контуру плиты выполняем П-образные стержни из арматуры  $\varnothing 10 A500$  с шагом 200 мм

Для обеспечения проектного положения верхней стержней укладываем П-образные фиксаторы  $\varnothing 10 A240$  с шагом 400 мм.

Максимальное вертикальное перемещение плиты перекрытия составляет 3,64 мм (по результатам расчетов в SCAD).

Согласно СП 20.13330.2016, максимально допустимый вертикальный прогиб для плит перекрытия пролетом 6,2 м составляет  $f_u = 1/203 = 0,00493 \text{ м} = 4,93 \text{ мм}$

$f_u \geq f$ , т.е. 4,93 мм > 3,64 мм, значит жесткость перекрытия обеспечена.



### 3 Проектирование фундаментов

#### 3.1 Инженерно - геологические условия

Строительная площадка 17-ти этажного жилого дома в монолитно-кирпичном исполнении, расположена по адресу: ул. Калинина 191, г. Красноярск.

Площадка сложена из следующих грунтов: суглинок твердый, суглинок тугопластичный, песок гравелистый средней плотности водонасыщенный, суглинок твердый.

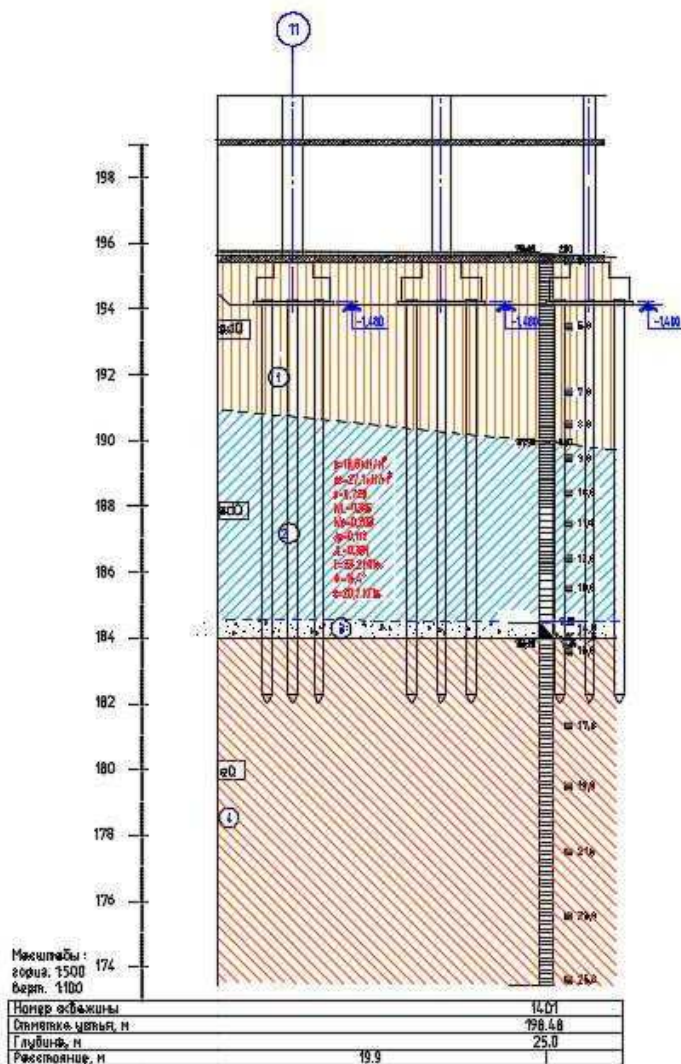
Нормативные и расчетные значения характеристик грунтов представлены в таблице 3.1.

Инженерно-геологическая колонка представлена на рисунке 3.1.

Таблица 3.1 - Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства

№ слоя	Наименование грунта	Нормативные и расчетные характеристики грунта													
		W	W <sub>L</sub>	W <sub>p</sub>	I <sub>L</sub>	$\rho$ т/м <sup>3</sup>	$\rho_d$ т/м <sup>3</sup>	$\rho_s$ т/м <sup>3</sup>	e	Sr	$\gamma$ кН/м <sup>3</sup>	$\gamma_{sv}$ кН/м <sup>3</sup>	E МПа	$\phi$ град	C, кПа
1	Суглинок твердый	0,22	0,32	0,2	0,33	1,88	1,2	2,71	0,72	0,7	18,8	-	23,2	16,4	20,7
2	Суглинок тугопластичный	0,26	0,35	0,21	0,36	2,01	1,60	2,71	0,7	0,7	20,1	-	5,44	21	0,04
3	Песок гравелистый, средней плотности, водонасыщенный	0,21	-	-	-	1,92	1,59	2,66	0,7	1	-	9,76	13	22	12
4	Суглинок твердый	0,05	0,29	0,19	0,38	2,04	1,61	2,71	0,48	1	20,4	-	23,8	20,7	40,9

### Инженерно-геологический разрез



### Условные обозначения

- Суглинок серо-коричневый, твердый-полутвердый
- Суглинок красно-бурый, твердый-полутвердый
- Песок гребелистый, средней плотности, водонасыщенный
- Суглинок бурый и серый, твердый

Рисунок 3.1– Инженерно-геологический разрез и отметки ростверка у свай

## 3.2 Выбор варианта фундамента

Согласно заданию по дипломному проектированию сравним два вида фундаментов под здание:

- свайные фундаменты из забивных свай;
- свайные фундаменты из буронабивных свай.

### 3.3 Сбор нагрузок

Таблица 3. Сбор нагрузок на колонну по наиболее загруженной оси 11/Б.

№п/п	Наименование	Грузовая площадь, м <sup>2</sup>	Нормативная нагрузка, т/м <sup>2</sup>	У <sub>f</sub>	Расчетная нагрузка, т
<b>Постоянные нагрузки</b>					
I	<b>Нагрузка от конструкции покрытия</b>				
1	Стяжка ЦПС т=50 мм	21,825	0,105	1,2	2,75
2	Керамзитовый гравий т=100мм	21,825	0,08	1,2	2,1
3	Утеплитель т=200мм	21,825	0,1	1,2	2,62
4	Монолитная ж/б плита т=200 мм	21,825	0,5	1,1	12,0
	<b>Итого</b>		<b>0,785</b>		<b>19,47</b>
	<b>Итого на колонну, т</b>				<b>19,47</b>
II	<b>Нагрузка от конструкции полов со Iго по 17-ый этажи</b>				
1	Керамогранитная плитка т=10 мм	21,825	0,098	1,2	2,57
2	Стяжка ЦПР М150 т=50 мм	21,825	0,105	1,2	3,75
3	Выравнивающая стяжка из ЦПР М150 т=20 мм	21,825	0,036	1,2	0,94
4	Монолитная ж/б плита т=200 мм	21,825	0,5	1,1	12,0
5	Вес перегородок	21,825	0,101	1,3	3,87
	<b>Итого</b>		<b>0,840</b>		<b>23,13</b>
	<b>Итого на колонну, т</b>				<b>23,13*17=393,21</b>
III	<b>Временные нагрузки на перекрытия и покрытия</b>				
	Полезная нагрузка на перекрытия	21,825	0,204	1,3	5,79
	<b>Итого на колонну, т.</b>				<b>5,79*17=98,43</b>
	Вес колонны		1,68	1,2	2,02*17=34,34
	Расчетное значение снеговой нагрузки	21,825	0,153	1,4	4,67
	<b>Итого на колонну, т</b>				<b>4,67</b>
	<b>Итого обрез фундамента, т</b>				<b>143,23</b>
	<b>Общая нагрузка</b>				<b>555,91т</b>

Добавляем собственный вес ростверка:

$$1,2 \times 2,2 \times 3,3 \times 2,5 \times 1,1 = 23,96 \text{ т} = 235,05 \text{ кН}$$

Тогда,

$$N_{\text{общ}} = 5453,48 + 235,05 = 5688,53 \text{ кН}$$

### 3.4 Расчёт фундамента из забивных свай

Абсолютная отметка чистого пола 1 этажа 195,71 условно принята за относительную отметку 0.000. Используем в качестве несущего слоя суглинок твердый, залегающий на отметке 183,98. Принимаем сваи-стойки С120-30-11.

Отметка голов свай:

– после забивки 194,78;

– после срубки 194,28;

Отметка низа конца свай составит 182,78.

Сечение свай принимаем: 300х300мм. Так как свая опирается на малосжимаемый грунт, она является свай-стойкой, работающей за счет сопротивления грунта под нижним концом.

Несущая способность  $F_d$ , кН (тс) свай:

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

где,  $\gamma_c$  - коэффициент условий работы свай в грунте,  $\gamma_c = 1$  (п.7.2.2 [19]);

$A$  - площадь опирания на грунт свай,  $\text{м}^2$ , принимаемая для свай сплошного сечения равной площади поперечного сечения,  $0,3 \times 0,3 = 0,09 \text{ м}^2$  (п.7.2.2 [19]);

$R$  - расчетное сопротивление грунта под нижним концом свай, принимаем 20,0 МПа (п.7.2.2, табл.7.2 [19]).

Подставляем значения в формулу (3.1), получаем:

$$F_d = 1 \cdot 20000 \cdot 0,09 = 1800 \text{ кН}$$

Допускаемая нагрузка на сваю:

$$N_{св} \leq F_d / \gamma_k$$

$$N_{св} \leq 1800 / 1,4 = 1285,71 \text{ кН}$$

где,  $F_d$  – несущая способность сваи, кН;

$N_{св}$  – расчетная нагрузка на сваю, кН;

$\gamma_k$  - коэффициент надежности по грунту, принимаемый равным:

1,2 - если несущая способность сваи определена по результатам полевых испытаний статической нагрузкой;

1,25 - если несущая способность сваи определена расчетом по результатам статического зондирования грунта или по результатам динамических испытаний сваи, выполненных с учетом упругих деформаций грунта, а также по результатам полевых испытаний грунтов эталонной сваей или сваей-зондом;

1,4 - если несущая способность сваи определена расчетом, в том числе по результатам динамических испытаний свай, выполненных без учета упругих деформаций грунта.

Это больше, чем принимают в практике проектирования и строительства. Поэтому ограничиваем значение допускаемой нагрузки на сваю, принимая ее 600кН.

### 3.5 Определение числа свай в ростверке

Количество свай определяем по формуле:

$$n = \frac{N_i}{F_d/\gamma_k} = \frac{5688,53}{600} = 9,48 \text{ свай}$$

$$N_i = N_{\text{общ}} = 5688,53 \text{ кН.}$$

где  $n$  – количество свай в кусте;

Принимаем ростверк из 10 свай.

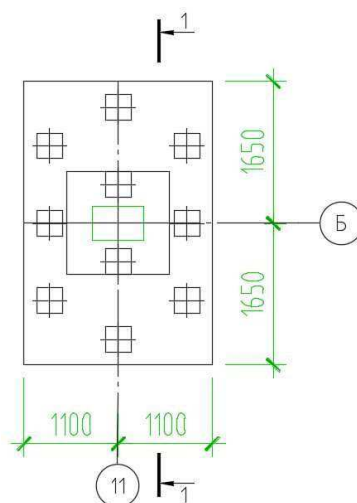
Расстановку свай в кусте принимаем так, чтобы расстояние между осями не превышало 900мм. Размеры ростверка с учетом свеса его за наружные грани свай 150мм, - 2200x3300мм.

Нагрузка на сваю составит:

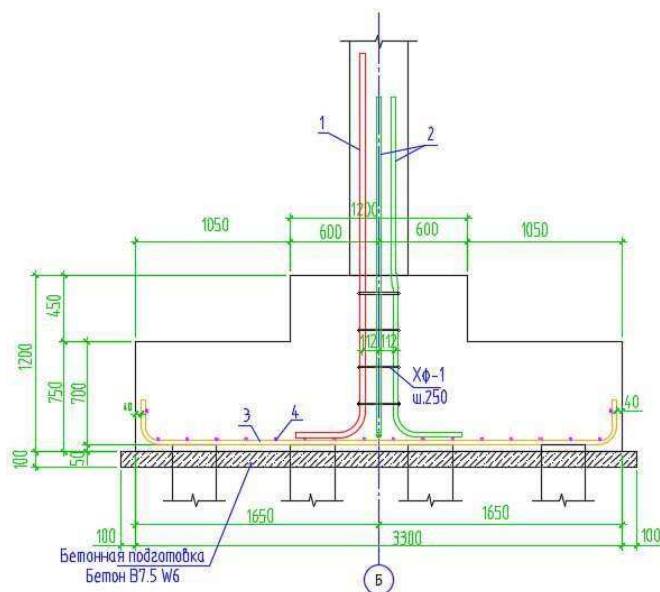
$$N_{\text{св}} = 5688,53/10 = 568,85 \text{ кН} < 600 \text{ кН.}$$

Расстановка свай, схема ростверка представлены на рисунке 3.2.

а)



б)



а – расстановка свай, б – схема ростверка

Рисунок 3.2 – Размещение свай в фундаменте

### 3.6 Расчет ростверка на изгиб

Класс бетона ростверка по прочности принимаем В25.

Моменты, возникающие в ростверке, определяем по формуле (3.5):

$$M_x = M_y = N_{св} * x = 2 * 9,87 * 0,36 = 72 \text{ кН*м}$$

Схема расчета плиты ростверка на изгиб представлена на рисунке 3.3.

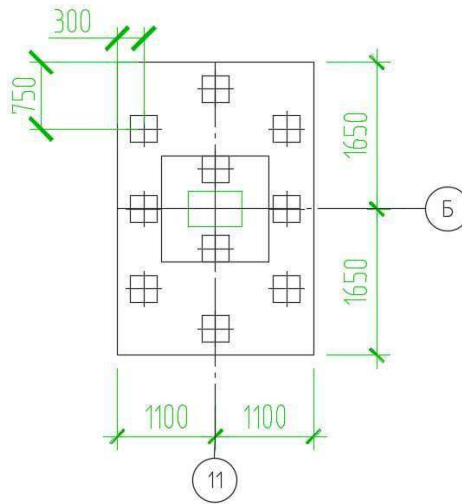


Рисунок 3.3 – Схема расчета плиты ростверка на изгиб

$$a_{on1} = \frac{M}{b \cdot h_{op}^2 \cdot R_{bt}} = \frac{72 \cdot 10^3}{1.4 \cdot 0.52^2 \cdot 1450000} = 0.008, \zeta = 0.992$$

$$A_s = \frac{M}{\zeta \cdot h \cdot R_s} = \frac{72 \cdot 10^3}{0.992 \cdot 0.52 \cdot 36500000} = 0.0002 \text{ м}^2 = 2.0 \text{ см}^2,$$

Принимаем арматуру нижней сетки С-1 в одном направлении 12Ø25 А400 с площадью  $A_s = 49,09 \text{ см}^2$ , в другом направлении 16Ø16А400 с площадью  $A_s = 20,1 \text{ см}^2$ .

Также устанавливаем арматурный блок с выпусками стержней для соединения с колонной. Принимаем 8 стержней диаметром 32А400,  $L=2400 \text{ мм}$ .

### 3.7 Расчет ростверка на продавливание колонной

Суть проверки заключается в том, чтобы продавливающая сила не превысила прочности бетона на растяжение по граням пирамиды продавливания.

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

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;

$\alpha$  – коэффициент, учитывающий частичную передачу продольной силы  $N$  через стенку стакана;

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

$b_c$  – размеры сечения трубы.

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

$$F = 2 \sum N_{cb} = 2 \cdot (2 \cdot 600) = 2400 \text{ кН}$$

Класс бетона ростверка принимаем

B25 с  $R_{bt} = 750 \text{ кПа}$ ;

$h_{op}$  – рабочая высота плиты, 0,4 м;

$c_1$  и  $c_2$  – расстояния от грани трубы соответственно с размерами  $b_c$  до внутренней грани ближайшего ряда свай, расположенных за пределами пирамиды продавливания (не более  $h_{op} = 250 \text{ мм}$  и не менее  $0,4h_{op} = 100 \text{ мм}$ ), соответственно 250 мм, 250 мм.

Значение коэффициента  $\alpha$  подсчитываем по формуле:

$$\alpha = 1 - \frac{0,4 \cdot R_{bt} \cdot A_c}{N_k} = 1 - \frac{0,4 \cdot 900 \cdot 2 \cdot (0,5 + 0,8) \cdot 1}{4900} = 0,67 < 0,85$$

$A_c$  – площадь боковой поверхности колонны, заделанной в стакан фундамента;

Принимаем:

Значение  $c_1 = 0,75$  м;  $c_2 = 0,75$  м;  $v_c = l_c = 0,32$  м.

$$2400 \text{ кН} \leq \frac{2 \cdot 900 \cdot 1,3}{0,85} \left[ \frac{1,3}{0,5} (0,5 + 0,45) + \frac{1,3}{0,45} (0,8 + 0,5) \right] = 5014,59 \text{ кН},$$

Условие удовлетворяется.

### 3.8 Проверка ростверка на продавливание угловой сваей

Проверка производится по формуле:

$$N_{\text{св}} \leq R_{\text{вт}} \cdot h_{01} \cdot [\beta_1 \cdot (v_{02} + 0,5c_{02}) + \beta_2 \cdot (v_{01} + 0,5c_{01})],$$

где  $N_{\text{св}}$  – наибольшее усилие в угловой свае, кН, определяемое от нагрузок в уровне подошвы ростверка;

$R_{\text{вт}}$  – расчетное сопротивление бетона растяжению, кПа;

$h_{01}$  – рабочая высота ступени ростверка, м;

$v_{01}$ ;  $v_{02}$  – расстояния от внутренних граней свай до наружных граней ростверка, м;

$c_{01}$ ;  $c_{02}$  – расстояние от внутренней грани свай до подколонника, м;

при расстоянии более  $h_{01}$  принимается  $c_{0i} = h_{01}$ , а при расстоянии менее  $0,4 h_0$

принимается  $c_{01} = 0,4h_{01}$ ;

$\beta_1$ ;  $\beta_2$  – коэффициенты, принимаемые по табл. 3 методических указаний.

$N_{\text{св}} = 600$  кН;

Класс бетона ростверка принимаем В25 с  $R_{\text{вт}} = 750$  кПа;

$h_{01} = 0,4$  м при высоте ступени  $0,45$  м;

$v_{01} = 0,55$  м;  $v_{02} = 0,55$  м;

$c_{01} = 0,05$  м;  $c_{02} = 0,05$  м;  $\beta_1 = \beta_2 = 1$ .

Тогда:

$$N_{\text{св}} \leq R_{\text{вт}} \cdot h_{01} \cdot [\beta_1 \cdot (B_{02} + 0,5c_{02}) + \beta_2 \cdot (B_{01} + 0,5c_{01})],$$
$$600 < 750 \cdot 0,4 \cdot [1 \cdot (0,55 + 0,5 \cdot 0,05) + 1 \cdot (0,55 + 0,5 \cdot 0,05)] = 745 \text{ кН}$$

Условие выполняется. Принимаем толщину плитной части 750 мм.

### 3.9 Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа

Выбираем для забивки свай механический молот с массой ударной части 7,65 т.

Отношение массы ударной части молота  $m_4$  к массе сваи  $m_2=2,72$  т, должно быть не менее 2 (как для свай-стоек).

$$\frac{m_4}{m_2} = \frac{7,65}{2,73} = 2,8$$

Определяем отказ:

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d(F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0,2(m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3} =$$
$$\frac{69,3 \cdot 1500 \cdot 0,09}{(600 + 1500 \cdot 0,09) \cdot 600} \cdot \frac{7,65 + 0,2(2,73 + 0,2)}{7,65 + 2,73 + 0,2} = 0,0075 \text{ м}$$

0,75 см > 0,2 см – условие выполняется.

где  $E_d$  – энергия удара, кДж,

$\eta = 1500$  кН/м<sup>2</sup>;

$A = 0,09$  м<sup>2</sup> (площадь поперечного сечения сваи);

$F_d$  – несущая способность сваи  $F_d = 600$  кН;

$m_1$  – полная масса молота;

$m_2$  – масса сваи;

$m_3$  – масса наголовника.

### 3.10 Расчет фундамента из буронабивных свай

Используем в качестве несущего слоя суглинок твердый, залегающий на отметке 183,98 м. Проектируем сваи  $\varnothing$  320 мм.

Отметка голов свай – 194,53 м;

Отметка низа конца сваи составит 182,53 м.

Поэтому принимаем буронабивные сваи-инъекторы длиной 12 м. Несущую способность  $F_d$  кН сваи:

Длина сваи 12 м. Диаметр 320 мм.

Определяем несущую способность сваи по грунту по формуле (3.1):

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

где  $\gamma_c = 1$  – коэффициент условий работы сваи в грунте;

$R$  – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи для буронабивных свай, опирающихся на малосжимаемые грунты и заглубленные в них менее чем на 0,5 м следует определять по формуле 7.5 СП 24.13330.2011, но так как свая заглублена в суглинок твердые более чем на 0,5 м, принимаем значение  $R=20000$  кПа, согласно СП 24.13330.2011 п.7.2.1 [2],

$A = \pi R^2 = 0,08 \text{ м}^2$  – площадь поперечного сечения сваи; где  $\gamma_c = 1$ ;

$d = 0,32 \text{ м}$  – диаметр сваи;

$$F_d = 1 \cdot 20000 \cdot 0,08 = 1600 \text{ кН}$$

$$N \leq \frac{F_d}{1,4} = \frac{1600}{1,4} = 1142,86 \text{ кН}$$

Это больше, чем принимают в практике проектирования и

строительства. Поэтому ограничиваем значение допускаемой нагрузки на сваю, принимая ее 600кН.

### 3.10.1 Определение числа свай в ростверке

Количество свай определяем по формуле:

$$n = \frac{Ni}{F_d/Y_k} = \frac{5688.53}{600} = 10 \text{ свай}$$

$$Ni = N_{\text{общ}} = 5688,53 \text{ кН}$$

где n – количество свай в кусте;

Принимаем ростверк из 10 свай.

### 3.11 Вариантное сравнение свайных фундаментов

Сравнение вариантов свайных фундаментов в осях 11/Б производим по стоимости и трудоёмкости, предпочтение отдаем более экономичному фундаменту. Расчёт стоимости и трудоёмкости свайных фундаментов сведён в таблицу 3.3.

Таблица 3.3 - Расчёт стоимости и трудоёмкости свайных фундаментов

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объём	Стоимость, руб.		Трудоёмкость, ч.-ч.	
				ед. изм.	всего	ед. изм.	всего
Фундамент из забивных свай							
	Стоимость свай	пог. м.	120	7,48	897,6		

Окончание таблицы 3.3

5-10	Забивка свай в грунты	м <sup>3</sup>	10,8	22,2	239,76	3,3	35,64
5-31	Срубка свай	свая	10	1,19	11,9	0,9	9,0
6-22	Устройство монолитного ростверка	м <sup>3</sup>	8,712	38,0 1	331,14	3,7 8	32,93
	Арматура ростверка	т	0,322	240	77,28		
ИТОГО				1557,68		77,57	
Фундамент из буронабивных свай							
5-92а	Устройство буронабивных свай	м <sup>3</sup>	9,6	86	825,6	11,2	107,52
	Арматура свай	т	0,959	240	230,16		
	Цементный раствор	т	24	44,7 4	1073,76		
	Нагнетание в скважину цементного раствора	м <sup>3</sup>	9,6	24,0 2	230,59		
6-22	Устройство монолитного ростверка	м <sup>3</sup>	8,712	38,0 1	331,14	3,7 8	32,93
	Арматура ростверка	т	0,322	240	77,28		
ИТОГО				2768,53		140,45	

**Вывод:** сравнив варианты видно, что фундамент из забивных свай дешевле на 44 %, чем фундамент из буронабивных свай, и затраты труда меньше на 45 %, чем у буронабивных.

Принимаем фундамент из забивных свай.

## 4. Технология строительного производства

### 4.1 Технология строительного производства

#### 4.1.1 Область применения

Таблица 4.1 – Общие данные

Наименование показателя	Значение
Город строительства	Красноярск
Заказчик	ООО СК «Горизонт»
Подрядчик	ООО «Альтаир Плюс 2001»
Площадь застройки	756 м <sup>2</sup>
Этажность	17 эт.
Каркас	Монолитный железобетон
Нормативный срок строительства	25 мес.
Координаты строительной площадки	56,057981 92,729661
Доставка материалов	Доставляются с ближайших заводов
Водоснабжение	КрасКом
Электроэнергия	МРСК Сибирь
Канализация	КрасКом

Данная технологическая карта разработана на возведение монолитного железобетонного перекрытия в 17-ти этажном жилом доме в монолитно-кирпичном исполнении, расположенном по ул. Калинина 191 в г. Красноярске

Процесс включает в себя разгрузку материалов, устройство и разборку опалубки перекрытий. Установку и вязку арматуры. Подачу бетонной смеси стационарным бетононасосом, укладку и уплотнение бетонной смеси, а также уход за ней. Работы будут выполняться в две смены, время работы – летнее.

Данная технологическая карта разработана для конкретного объекта и конкретных условий производства работ: объемы работ подсчитаны и собраны в таблицу, проанализирована потребность в трудовых и материально-технических ресурсах.

#### **4.1.2 Общие положения**

Карта разработана в соответствии с методическими указаниями по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006, с учетом требований СП 48.13330.2011 «Организация строительства», СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», «Правил по охране труда в строительстве», утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 1 июня 2015 г. № 336н, ОДМ 218.6.019-2016 «Рекомендации по организации движения и ограждению мест производства дорожных работ».

#### **4.1.3 Организация и технология выполнения работ**

В состав работ по возведению монолитного каркаса здания входит монтаж монолитного перекрытия и все сопутствующие данному процессу работы.

Каждый вид сопровождается следующим комплексом работ:

- подготовительные работы;
- основные работы (арматурные работы, опалубочные, укладка бетона);
- завершающие работы (уход за бетоном, разборка опалубки).

До начала возведения монолитного каркаса должны быть выполнены следующие мероприятия:

- назначено лицо, ответственное за качественное и безопасное производстворабот;
- проинструктированы члены бригады по технике безопасности, включая инструктаж по безопасности работ в охранных зонах действующих трубопроводов иЛЭП;
- установлена и принята заказчиком опалубка;
- смонтирован объемный арматурный каркас;
- произведена геодезическая разбивка для укладки бетонной смеси;



–обозначены пути движения автобетоносмесителей и рабочая стоянка автобетононасоса;

–доставлены в зону производства работ необходимые монтажные приспособления, инвентарь;

–инструменты и бытовой вагончик для работы и отдыха рабочих.

#### **4.1.4 Указания к проведению монолитных работ по устройству плит перекрытия**

Подготовительные работы

До начала бетонирования перекрытий на каждой захватке необходимо:

–предусмотреть мероприятий по безопасному ведению работ на высоте;

–установить опалубку;

–установить арматуру, закладные детали и пустотообразователи для проводки;

–закончить работы по возведению наружных и внутренних несущих стен, при этом прочность последних к моменту демонтажа опалубки перекрытия должна обеспечивать восприятие нагрузок от него;

–помещения, в которых будут вестись работы по возведению монолитных перекрытий необходимо освободить от приспособлений, инвентаря, неиспользованных строительных материалов;

–очистить основание, на которое будут устанавливаться стойки опалубки перекрытия от мусора. кроме того, оно должно быть рассчитано на передающиеся отстоек нагрузки.

Основные работы. Опалубочные работы

Работы по монтажу опалубки начинаются с установки основных стоек. Для этого производят разбивку основания под шаг основных стоек.

В качестве инструмента и оснастки используется рулетка (20 м), мел, возможно использование рейки-шаблона определенной длины, соответствующей шагу основных стоек.

До начала работ по монтажу листов фанеры производится выравнивание поперечных балок с помощью шаблона, далее производится укладка фанеры на поперечные балки, с закреплением в углах листов фанеры гвоздями. Монтаж первых листов фанеры осуществляется с монтажных площадок. Первые в пролете листы фанеры укладываются и закрепляются с лестницы стремянки, остальные листы с ранее уложенных. Гвоздями (саморезами) крепятся только крайние листы фанеры.

На заключительном этапе опалубочных работ выполняют установку промежуточных стоек.

Арматурные работы.

До начала производства работ необходимо:

закончить работы по установке опалубки балок и плиты перекрытия, опалубка должна быть жестко раскреплена и обеспечена ее пространственная неизменяемость; установить инвентарные лестницы для подъема на опалубку перекрытия, проверить наличие и надежность ограждения по контуру опалубки перекрытия.

Арматурные работы включают в себя:

– транспортировка в зону укладки арматурных изделий, фиксаторов, закладных деталей, проемообразователей, термовкладышей, ПВХ-трубок;

– устройство разбивочной основы из направляющих арматурных стержней нижней сетки;

– устройство нижней сетки из отдельных арматурных стержней с вязких стыков проволокой;

– установка дистанционных прокладок – фиксаторов защитного слоя;

– установка стержней усиления нижней сетки, у отверстий в плите и местах возникновения наибольших усилий;

– установка отсечки для образования рабочего шва.

Работы по армированию плиты перекрытия начинаются с доставки в зону армирования необходимых материалов и устройства разбивочной основы нижней сетки. Для доставки арматурных изделий в зону укладки используют

грузоподъемные механизмы-краны

Для того чтобы нагрузки на опалубку от арматурных изделий не превышали допустимых значений, арматуру на опалубку перекрытия подают небольшими пачками (не более 2 т), расстояние между пачками должно быть не менее 1 м.

Для устройства технологического шва вместе его прохождения устанавливается арматурный каркас между верхней и нижней арматурной сеткой. К каркасу с помощью вязальной проволоки крепится сетка-рабица с мелкой ячейкой (не более 1010 мм). Под нижнюю арматурную сетку по линии прохождения технологического шва укладывают и закрепляют стульчики, толщина которых равна толщине защитного слоя нижней арматуры.

Аналогично закрепляют стульчики к верхней арматуре, их толщина должна быть не менее толщины защитного слоя верхней арматуры. На заключительном этапе производят нанесение антиадгезионной смазки на щиты опалубки.

Бетонные работы.

Плиты, монолитно связанные со стенами, бетонируют не ранее чем через 1 ...2ч по окончании бетонирования стен. Такой перерыв необходим для осадки бетона, уложенного в стены. В густоармированные балки укладывают подвижную бетонную смесь с осадкой конуса б - 8 см. Плиты перекрытия бетонируют в направлении, параллельно буквенным осям здания. При этом бетон подают навстречу бетонированию. При бетонировании плит с армокаркасом сверху укладывают легкие переносные щиты, служащие рабочим местом и предотвращающие деформацию арматуры.

До начала производства бетонных работ необходимо:

–закончить работы по установке арматуры, арматура должна быть жестко закреплена для обеспечения ее проектного положения в процессе бетонирования;

–освидетельствовать работы по установке опалубки и арматуры

перекрытия софрмлением соответствующего акта;

–подачу бетонной смеси в зону укладки осуществлять бетононасосом с характеристиками для данного объекта(бетонораздаточной стрелой);

–укладка бетонной смеси с уплотнением глубинным вибратором;

–выравнивание бетонной смеси по отметкам маякам;

–заглаживание бетонной смеси;

–очистка приемного бункера, инструмента, оснастки от бетона. На строительной площадке используют поверхностные вибраторы. Завершающие работы. Уход за бетоном завершающий период включает в себя следующие работы:

–укрытие открытых не опалубленных поверхностей плиты п/э плёнкой.

–подключение греющих проводов к питающим кабелям, подача напряжения с трансформатора.

–замеры температуры в бетоне.

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

Распалубка конструкции перекрытия:

–демонтаж и складирование промежуточных стоек;

–опускание настила на основных стойках;

–переворачивание поперечных балок «набок»;

–демонтаж и складирование щитов фанеры;

–демонтаж и складирование поперечных балок;

–демонтаж и складирование продольных балок;

–демонтаж и складирование основных стоек и треног;

–транспортировка элементов опалубки;

–очистка элементов опалубки от бетона;

–установка стоек переопирания.

Решение о распалубке конструкции принимается производителем работ на основании заключения строительной лаборатории о прочности бетона конструкции. Заключение дается по результатам испытания контрольных образцов кубов, хранящихся в естественных и нормальных условиях, а также результатам испытания прочности бетона методами неразрушающего контроля, например, прибором ИПС-Мг-4, или молотком Кошкарлова в специально выровненных участках на верхней грани возводимой плиты перекрытия. Распалубка перекрытий производится после набора прочности бетона 70% от проектной, в этом случае устанавливается один ярус стоек переопирания, при распалубке 50% от проектной устанавливается два яруса стоек переопирания.

#### 4.1.6 Потребность в материально-технических ресурсах

Необходимая оснастка, инвентарь, инструменты изделий предоставлены в таблице 4.2.

Технологическое оборудование и машины предоставлены в таблице 4.3.

Таблица 4.2-Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь.

Наименование технологического процесса	Наименование инструмента, тип	Основная техническая характеристика	Количество
Монолитные работы	Лоток приемный	V =2,0 м3	1
	Маячная рейка	-	2
	Рейка 2(х) м. с уровнем	-	1
	Правило универсальное	-	2
	Гладилка стальная строительная	-	2
	Лопата стальная строительная	ЛП/ЛР	-2
	Щетка механическая	-	1

## Окончание таблицы 4.2

Монолитные работы	Приемная воронка	-	2
	Скребок металлический	-	2
	Рулетка металлическая	-	1
	Кельма	-	2
	Набор ключей гаечных с открытым зевом	-	6
	Ключ разводной	-	6
	Лестница-стремянка	-	6
	Уровень строительный УС1-300	-	6
	Уровень строительный УС1-300	-	6
	Краскораспылитель ручной пневматический СО-71	-	4
	Молоток типа МГС	-	4
	Конопатки стальные К-40,К-50	-	2
	Плоскогубцы комбинированные		2
Строповка конструкции	Строп четырехветвевой 4СК-3,2/1600	-	2
	Строп двухветвевой 2СК-6,3/1500	-	2
Безопасность труда	Каска строительная	-	по количеству работающих
	Спецодежда	-	по количеству работающих
	Жилеты строительные	-	по количеству работающих
	Пояс предохранительный	-	4

Таблица 4.3 - Технологическое оборудование и машины

Наименование технологического процесса	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основные техническая характеристика, параметры	Количество
Подача материалов	КБ-515-02	Q=10 т	1
Сварочные работы	Трансформатор сварочный TELWIN TELMIG 203/2 TURBO	200/380 В	1
Доставка бетонной смеси	Автобетоносмеситель СБ-92В-2	V= 5 м <sup>3</sup>	1
Транспортирование бетонной смеси	Стационарный бетононасос SANY HBT60V-18160D III	V=75 м <sup>3</sup> /ч	1
Уплотнение бетонной смеси	Вибратор для уплотнения бетонной смеси	ИБ-92	4

#### 4.1.7 Подбор подъемно-транспортного оборудования

Кран подбирается по массе наиболее тяжелого элемента. Им является связка арматурных сеток для армирования плит перекрытия массой до 3 т.

Необходимо подобрать кран для подачи конструкций и материалов в здание с отметкой верха +55,550 (h=55,87 м) с размерами в осях 17,6x43,0м.

Для строповки элемента используется строп 4СК10-4 (m=0,08985т, h<sub>г</sub>=4м). Определяем монтажную массу по формуле:

$$M_m = M_э + M_г = 3 + 0,08985 = 3,1 \text{ т,}$$

где, M<sub>э</sub> – масса наиболее тяжелого элемента (связка арматурных сеток), т;

M<sub>г</sub> – масса грузозахватного устройства, т.

Определяем монтажную высоту подъема крюка по формуле:

$$h_k = h_0 + h_3 + h_3 + h_г = 55,87 + 2,3 + 0,5 + 3,6 = 62,27 = 63 \text{ м,}$$

где,  $h_0$  – высота здания, м;

$h_3$  – запас по высоте, м;

$h_2$  – высота элемента (связка арматурных сеток), м;

$h_1$  – высота грузозахватного устройства, м.

Монтажный вылет крюка:

$$l = a/2 + b + b_1,$$

где  $a$  – ширина кранового пути, м;

$b$  – расстояние от кранового пути до ближайшей к крану выступающей части здания, м;

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

$$l = 17,6 + 2,05 + 5,5 + 0,4 = 25,55 \text{ м}$$

Исходя из монтажных характеристик, выбираем по каталогу башенный кран КБ-515 со стрелой 30 м.

Таблица 4.4- Технические характеристики башенного крана

Марка крана	Грузоподъемность $Q_k$ , т	Вылет стрелы при max и min грузоподъемн. $L_k$ , м	Высота подъема крюка $H_k$ , м	Ширина колеи, м
КБ-515-02	10	35.....5,5	72,1	7,5



#### 4.1.8 Калькуляция затрат и машинного времени

Обоснование	Наименование технологического процесса и его операции	Объем работ		На ед. изм.		На объем работ	
		Ед.изм	Кол-во	Норма времен и рабочих чел.-ч.	Норам времен и машин. маш.-ч.	Затраты труда рабочих чел.-ч.	Затраты труда машин. маш.-ч
Е1-5 таблица 2а,б	Разгрузка материалов	100 т	0,5	2,3	4,6	1,15	2,3
Е1-34 Г таблица 5,3а	Установка опалубки монолитных перекрытий	1м <sup>2</sup>	756	0,22	-	166,32	-
Е1-34 Г таблица 5,3б	Разборка опалубки монолитных перекрытий	1м <sup>2</sup>	756	0,09	-	68,04	-
Е4-1-46 таблица 1,7в	Установкии вязка арматурного каркаса монолитных плит отдельными стержнями диаметром до 12 мм	т	6,96	16	-	111,36	-
Е4-1-46 таблица 1,7г	Установкии вязка арматурного каркаса монолитных плит отдельными стержнями диаметром до 18 мм	т	4,78	13	-	62,14	-
Е4-1-48В таблица 2а,б	Подача бетонного раствора в перекрытия и стены автобетононасосом	100 м <sup>3</sup>	1,51	6,1	18	9,21	27,18
Е4-1-49Б таблица 2,11	Укладка бетонного раствора в перекрытия	1 м <sup>3</sup>	151,36	0,98	-	148,3	-
Е4-1-54	Уход за бетонной смесью	100 м <sup>3</sup>	7,56	0,14	-	1,05	-
Итого:						567,57	29,48

#### 4.1.8 Нормативные показатели расхода материалов

Расчет произведен согласно Нормативным показателям расхода материалов.

Таблица 4.5 – Ведомость потребности в основных строительных конструкциях и материалах

Наименование технологического процесса	Объем работ/измеритель	Наименование материалов	Единица изменения	Норма расхода на единицу измерения	Потребность на объем работ
Устройство монолитных железобетонных конструкций	м <sup>3</sup>	Бетон класса В25, F100, W4	м <sup>3</sup>	1	151,36
		d12 А400 ГОСТ 5781-82	т	1	6,96
		d16 А400 ГОСТ 5781-82	т	1	4,78
Связка арматурного каркаса	1 м шва	Электроды	кг	0,192	70
		Проволка вязальная СТ АІ ГОСТ 5781-82	м	0,237	300
Уход за свежележженным бетоном	7,56/100м <sup>2</sup> поверхности	Рогожка	м <sup>2</sup>	150	1134
		Опилки	м <sup>3</sup>	4,5	34,02
		Вода	л	550	4158

Таблица 4.6- Спецификация элементов опалубки перекрытия

Поз.	Обозначения	Наименование	Кол.	Масса ед.кг.	Примечание
1	ГОСТ Р 52085-2003	Стойка телескопическа	273	18,4	
2	ГОСТ Р 52085-2003	Унивилка	136	3,43	
3	ГОСТ Р 52085-2003	Тренога	137	10,80	
4	ГОСТ 4981-87	Балка БДК-1(3,6x0,2x0,008)	168	9	
5	ГОСТ 4981-87	Балка БДК-1(2,6x0,2x0,008)	640	16	
6	ГОСТ 4981-87	Балка БДК-1(2,0x0,2x0,008)	192	12	
7	ГОСТ 53920-2010	Фанера (0,8x2,00x0,018)	1200	46	

## **5 Организация строительного производства**

### **5.1 Объектный стройгенплан на период возведения надземной части**

#### **5.1.1 Область применения стройгенплана**

Объектный стройгенплан разработан на основной период строительства, согласно рекомендациям и требованиям СП «Организация строительства».

Строительный генеральный план для строительства семнадцатизэтажного жилого дома в г. Красноярске разработан с целью решения вопросов рационального использования строительной площадки, расположения административно-бытовых помещений, временных дорог, сетей водопровода, канализации, энергосбережения.

Зона обслуживания крана определена максимально необходимым вылетом стрелы крана. Опасная зона определяется согласно РД-11-06-2007.

Конструкция ограждения строительной площадки должна удовлетворять требованиям ГОСТ 23407-78.

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

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

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

Временные дороги и пешеходные дорожки могут иметь покрытие из щебня. Ширина ворот на въездах на строительную площадку должна быть не менее 4 м.

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

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

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

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

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

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

Освещенность площадок должна соответствовать требованиям СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение» и ГОСТ 12.1.046-2014

«ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок».

На общеплощадочном строительном генеральном плане показываем размещение возводимых постоянных и временных сооружений.

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

### 5.1.2 Подбор грузоподъемных механизмов

Согласно п. 4.1.6 подобран башенный кран КБ-515-02 со стрелой 30 м.

Характеристики крана:

Грузоподъемность максимальная (при минимальном выстреле стрелы) – 10 т; Наибольшая высота подъема – 72,1 м;

Максимальный вылет стрелы – 30 м; Минимальный вылет стрелы – 5,5 м.

### 5.1.3 Привязка грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию

Поперечная привязка крановых путей:

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

$$B = R_{\text{пов}} + l_{\text{без}} = 5,5 + 0,7 = 6,2 \text{ м}$$

где  $R_{\text{пов}} = 5,5 \text{ м}$ ;

$l_{\text{без}} = 0,7 \text{ м}$ .

Расстояние от оси ближайшего к ограждению рельса до ограждения  $l_{\text{п.п}}$  определяют по формулам:

$$l_{\text{п.п}} = (R_{\text{пов}} - 0,5A) + l_{\text{без}} = 5,5 - 0,5 \cdot 7,5 + 0,7 = 2,45 \text{ м}$$

где  $R_{\text{пов}} = 5,5 \text{ м}$ ;

$l_{\text{без}} = 0,7 \text{ м}$ .

$A = 7,5 \text{ м}$

Принимаем расстояние от оси А здания до оси крана равное 7,83 м (от оси крана до края здания 6,2 м).

Продольная привязка заключается в определении длины крановых путей и их привязки к поперечным осям здания.

Длину рельсовых путей определяют по формуле:

$$L_{р.п.} = l_{кр} + H_{кр} + 2l_{торм} + 2l_{туп}$$

где  $l_{кр}$  – расстояние между крайними стоянками крана (определяется путем нанесения засечек на оси рельсового пути раствором циркуля, соответствующем максимальному и минимальному вылетам крюка при необходимой максимальной грузоподъемности), мм;

$H$  – база крана (принимается по паспортным или техническим данным крана), мм;

$l_{торм}$  – минимально допустимое расстояние от базы крана до тупикового упора;

принимается не менее полного пути торможения крана, указанного в паспорте, при отсутствии паспортных данных – 1500 мм;

$l_{туп}$  – минимально допустимое расстояние от тупикового упора до конца рельса (принимается 500 мм при железобетонных балках)

Определяемую длину рельсовых путей корректируют в сторону увеличения с учетом кратности длины полузвена – 6250 мм. Минимально допустимая длина рельсовых путей согласно правилам Ростехнадзора составляет два звена (31250 мм).

$$L_{р.п.} = 2,5 + 7,5 + 3 + 1 = 14 = 31,25 \text{ м.}$$

#### 5.1.4 Определение зон действия грузоподъемных механизмов

При размещении строительного крана следует установить опасные для людей зоны, в пределах которой могут постоянно действовать опасные производственные факторы.

К зонам постоянно действующих производственных факторов, связанных с работой монтажных кранов, относятся места, где происходит перемещение грузов. Эта зона ограждается защитными ограждениями по ГОСТ 23407-78.

Для создания условий безопасного ведения работ, действующие нормативы предусматривают зоны: монтажную зону, рабочую зону работы крана, опасную зону работы крана, опасную зону дорог.

### 1. Монтажная зона

Радиус монтажной зоны вокруг здания определяется по формуле

$$R_{мз} = L_{г} + L_{отл} = 3 + 6,5 = 9,5 \text{ м}$$

где  $L_{г}$  – габарит груза, падение которого возможно со здания (щит подмости,  $l = 3 \text{ м}$ );

$L_{отл}$  – расстояние отлета при падении груза со здания, м (по Рисунку 15 РД11-06-2007).

### 2. Рабочая зона (зона обслуживания крана)

$$R_{рз} = M.$$

### 3. Опасная зона

Радиус опасной зоны определяется по формуле

$$R_{оп} = R_{рз} + 0,5 \cdot B_{г} + L_{г} + L_{отл} = 25,5 + 0,5 \cdot 3 + 6 + 9,5 = 42,5 \text{ м},$$

где  $B_{г}$  – ширина перемещаемого груза (сетка арматурная), м;

$L_{отл}$  – расстояние отлета при падении груза при перемещении его краном, м (порисунку 15 РД11-06-2007).

### **5.1.5 Потребность строительства в кадрах. Расчет потребности и подбор временных административных, жилых, хозяйственных и культурно-бытовых зданий**

Число работников определили исходя из технологической карты на возведении надземной части и графика движения рабочих кадров.

Удельный вес различных категорий работающих ориентировочно принимают: Рабочие – 85%

ИТР – 12%

МОП, ПСО – 3%

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

Для ориентировочных расчетов принимаем:

Количество рабочих – 20 чел. (85%);

ИТР и служащие – 2 чел. (12%);

Пожарно-сторожевая охрана – 2 чел. (3%, но принимаем минимально допустимое);

Количество работающих определяется:

$$N_{\text{общ}} = 20 + 2 + 2 = 24 \text{ чел}$$

Определим максимальную численность работающих в наиболее многочисленную смену из расчета:

рабочие – 70% от  $N_{\text{max}}$ ;

ИТР и служащие – 80% от  $N_{\text{итр}}$ ;

МОП и пожарно-сторожевая охрана – 80% от  $N_{\text{моп}}$ .

На основании полученных данных рассчитаем и подберем временные здания.

Временными зданиями называются надземные подсобно-вспомогательные и обслуживающие объекты, необходимые для обеспечения



производства строительного- монтажных работ.

Требуемые на период строительства площади временных помещений (F) определяют по формуле

$$S_{тр} = N \cdot F_n$$

где N - численность рабочих (работающих), чел.; при расчете площади гардеробных N - общая численность рабочих; столовой - общая численность работающих на стройке, включая ИТР, служащих, ПСО и др.; для всех других помещений N - максимальное количество рабочих, занятых в наиболее загруженную смену;

$F_n$  - норма площади на одного рабочего (работающего), м.

Таблица 5.1 – Расчет площадей временных административно-бытовых зданий

Временные здания	Назначение	Ед. изм.	Нормативн. площ.	N, чел	Fтр, м <sup>2</sup>
1.Санитарно-бытовые помещения					
Гардеробная	Переодевание, хранение уличной одежды и спецодежды	м <sup>2</sup>	0,7/1чел	20	12,6
Помещение для обогрева	Обогрев, отдых и прием пищи	м <sup>2</sup>	0,1/1чел	13	1,3
Душевая	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м <sup>2</sup>	0,54/1чел	13	7,02
Туалет	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м <sup>2</sup>	См. расчет	13	3,0
Столовая	Обеспечение рабочих горячим питанием	м <sup>2</sup>	0,6/1чел	22	13,2
2.Административные помещения					
Прорабская	Размещение административно-технического персонала	м <sup>2</sup>	4/1 чел.	4	16,0

$$S_{ст} = (0,7 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,7 + (1,4 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,3 = 0,7 \cdot 13 \cdot 0,1 \cdot 0,7 + 1,4 \cdot 13 \cdot 0,1 \cdot 1,3 = 3,0$$

Таблица 5.2 – Подбор инвентарных зданий для бытового городка

Назначение инвентарного здания	Требуемая площадь, м <sup>2</sup>	Принятый тип здания (шифр)	Размеры	Полезная площадь инвентарного здания, м <sup>2</sup>	Число инвентарных зданий
Гардеробная	12,6	1129-К	6,4x3,1	17,8	1
Душевая, помещение для обогрева	8,32	1129-К	6,4x3,1	17,8	1
Туалет	3,0	Туалетная кабина «Пластен-Р»		1,3	3
Столовая	13,2	1129-К	6,4x3,1	17,8	1
Прорабская	16,0	1129-К	6,4x3,1	17,8	1

Производственно-бытовые городки должны располагаться на спланированной площадке с максимальным приближением к основным маршрутам передвижения работающих на объекте, в безопасной зоне от работы крана и иметь отвод поверхностных вод.

Для обеспечения безопасного прохода в бытовые помещения должны быть устроены пешеходные дорожки из щебня шириной не менее 0,6м, которые не должны пролегать через опасные зоны грузоподъемных механизмов.

### 5.1.6 Определение требуемых площадей складов и хозяйства на строительной площадке

Определим необходимый запас материалов по формуле

$$P_{\text{скл}} = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \cdot T_{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2$$

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

$T$  – продолжительность расчетного периода по календарному плану в днях;  $T_{\text{н}}$  – норма запаса материала в днях;

$K_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад,

принимаем  $K_1=1,1$ ;

$K_2$  – коэффициент неравномерности производственного потребления материалов в течение расчетного периода, принимаем  $K_2=1,3$ .

Таблица 5.3 - Количество строительных материалов, конструкций, изделий

№	Материалы, конструкции, изделия	Ед.изм.	Кол-во
1	Арматурные стержни	т	400
2	Кирпич	тыс.шт ук	600
3	Оконные блоки	м <sup>2</sup>	800
4	Дверные блоки	м <sup>2</sup>	1300

Таблица 5.4 – Необходимый запас строительных материалов

№№	Материалы, конструкции, изделия	T <sub>н</sub> , дн	T, дн	P <sub>скл</sub>
1	Арматурные стержни, т	10	150	40
2	Кирпич, тыс.штук	5	40	107,25
3	Оконные блоки, м <sup>3</sup>	5	15	1001
4	Дверные блоки, м <sup>3</sup>	5	15	

Найдем полезную площадь складов по формуле

$$F=P/V$$

где P– общее количество хранимого на складе материала;

V – количество материала, укладываемого на 1 м<sup>2</sup> площади склада.

–кирпич в поддонах (открытый способ хранения)

$$F=107,25/0,7=153,2 \text{ м}^2;$$

–арматурные стержни (открытый способ хранения)

$$F=40/0,7=57,1 \text{ м}^2;$$

–оконные и дверные блоки (навес)

$$F=1001/20=50 \text{ м}^2;$$

Итого площадь открытых складов – 210 м<sup>2</sup> Итого площадь навесов – 50 м<sup>2</sup>  
ИТОГО: 260 м<sup>2</sup>

### 5.1.7 Потребность строительства в сжатом воздухе

Сжатый воздух на строящемся объекте используют для работы пневматического оборудования и инструментов.

Потребность в сжатом воздухе определяют по формуле

$$Q = 1,1 \cdot \sum q_i \cdot n_i \cdot K_i = 1,1 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 0,82 = 7,22 \text{ м}^3/\text{мин},$$

где 1,1 - коэффициент, учитывающий потери воздуха в трубопроводах;  
 $q_i$  - расход сжатого воздуха соответствующим механизмом, м<sup>3</sup>/мин, который принимают по справочным или паспортным данным;  
 $n_i$  - количество однородных механизмов;  
 $K_i$  - коэффициент, учитывающий одновременность работы однородных механизмов.

### 5.1.8 Потребность строительства в электрической энергии

Определим потребителей электричества на площадке

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

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

Рассчитаем мощность, необходимую для обеспечения строительной

площадки электричеством по формуле

$$P_{общ} = 1,1 \left( \frac{P_c \cdot K_c}{\cos \varphi} + \frac{P_t \cdot K_t}{\cos \varphi} + P_{ов} \cdot K_{ов} \cdot P_{он} \right) \cdot K_{он}$$

где  $P$  – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

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

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

$P_c$  – мощность силовых потребителей, кВт;

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

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

Таблица 5.5 – Расчет электроэнергии

Наименование потребителей	Ед.изм.	Кол-во	Удельная мощность на ед. измерения, кВт	Коэффициент спроса $K_c$	Требуемая мощность, кВт
Силовые потребители:					
1. Сварочные аппараты	Шт.	1	20	0,35	14
2. Кран КБ 515		1	79,6	0,7	55,72
3. Шлифовальная машина Makita GA4530		1	0,72	0,06	0,07
4. Пила дисковая		1	1,8	0,06	1,7
5. Перфоратор		1	1,5	0,06	1,4
Внутреннее освещение:					
конторские и бытовые помещения	м <sup>2</sup>	83,4	0,015	0,8	1,0
навесы	м <sup>2</sup>	50	0,015	0,8	0,84

открытые склады	м <sup>2</sup>	210	0,003	0,8	0,504
Наружное освещение:					
территория строительства	м <sup>2</sup>	6457	0,003	1	19,37
Итого:					94,6

Требуемое количество прожекторов для строительной площадки определим по формуле:

$$n = \frac{m \cdot E_p \cdot S}{P_{\text{л}}} = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 6457}{1500} = 2,58 = 3 \text{ шт.}$$

где– n мощность прожектора,;

E – освещенность, лк;

S – площадь, подлежащая освещению, м<sup>2</sup>;

P<sub>л</sub> – мощность лампы прожектора,

Принимаем для освещения строительной площадки 3 прожектора для равномерного освещения.

В качестве источника электроэнергии принимаем районные сети высокого напряжения. В подготовительный период строительства сооружают ответвления от высоковольтной линии на трансформаторную подстанцию КТП-100 мощностью 100 кВт . Питание от сети производится с трансформацией тока до напряжения 220/380В. Схема электропитания принята радиальная.

В качестве временных линий (ЛЭП) применяем воздушные линии электропередач.

### **5.1.9 Потребность строительства во временном водоснабжении**

Вода на строительной площадке расходуется на производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды.

Вода для питьевых нужд привозная, бутилированная. Для технических

нужд вода поставляется из пожарного гидранта, располагающегося за пределами строительной площадки (расстояние от гидранта до строительной площадки составляет 5,7 м). Хранится вода для хозяйственных нужд (для душевой и пункта мойки колес в герметичных накопительных емкостях).

Потребность в воде подсчитывают, исходя из принятых методов производства работ, объемов и сроков их выполнения. Расчет производят на период строительства с максимальным водопотреблением.

Суммарный расход воды, л/с находим по формуле:

$$Q_{\text{общ.}} = Q_{\text{пр.}} + Q_{\text{расчет}} + Q_{\text{пож.}}$$

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

$Q_{\text{расчет}}$  – расход воды на хозяйственно-бытовые цели, л/с;

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

Расход воды на производственные цели включает приготовление бетонной смеси или раствора, поливку уложенного бетона, выполнение штукатурных и малярных работ, обслуживание и мойку строительных машин и т.д. и определяется по формуле, л/с:

$$Q_{\text{пр}} = K_{\text{н}} \frac{q_{\text{п}} + \Pi_{\text{п}} + K_{\text{ч}}}{3600t}$$

где  $q_{\text{п}} = 500$  л. – расход воды на производственного потребления (поливка бетона, заправка и мытье машин и т.д.);

$\Pi_{\text{п}}$  – число производственных потребителей в наиболее загруженную смену;

$K_{\text{ч}} = 1,5$  – коэффициент часовой неравномерности водопотребления;

$t = 8$  ч. – число часов в смене;

$K_{\text{н}} = 1,2$  – коэффициент на неучтенный расход воды.

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \frac{500 + 20 + 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,02 \text{ л/с.}$$

Потребность в воде на хозяйственно-бытовые цели определяется как:

$$Q_{\text{расчет.}} = Q_{\text{хоз.}} + Q_{\text{душ.}},$$

где  $Q_{\text{расчет.}}$  - общий расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, л/с;

$Q_{\text{хоз.}}$  - расход воды на хозяйственно-питьевые нужды, л/с;

$Q_{\text{душ.}}$  - расход воды на душевые, л/с.

Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды  $Q_{\text{хоз.}}$ , л/с, равняется:

$$Q_{\text{хоз.}} = \frac{q \cdot N \cdot k}{t_1 \cdot 3600},$$

где  $q = 15$  л – удельный расход воды на хозяйственно-питьевые потребности одного работающего;

$N$  – численность работающих в наиболее загруженную смену;

$k = 2$  – коэффициент часовой неравномерного водопотребления;

$t_1 = 8$  ч число часов в смене.

Расход воды на душевые определяется по формуле:

$$Q_{\text{душ.}} = \frac{q \cdot N_{\text{д}}}{t_1 \cdot 60},$$

где  $q = 30$  л – норма расхода воды на прием душа одним рабочим;

$N_{\text{д}}$  – численность рабочих, пользующихся душем (до 80%  $N$ );

$t_2$  – продолжительность использования душевой установки  $t_2 = 45$  мин.

Тогда, потребность воды на хозяйственно-бытовые нужды рассчитаем по формуле 5.22:

$$Q_{\text{расчет.}} = 0,02 + 0,17 = 0,19 \text{ л/с.}$$

Потребность в воде на противопожарные цели определяется из расчета



одновременного действия двух гидрантов с расходом воды на каждый по 5 л/с:

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

Расход воды на противопожарные цели принимается:

- для объектов с площадью до 10 га – 10 л/с;
- для объектов с площадью от 10 до 50 га – 20 л/с;
- для объектов более 50 га – 20 л + 5 л на каждые 25 га сверх 50.

Если расход воды на противопожарные цели  $Q_{\text{пож.}} > Q_{\text{пр.}} + Q_{\text{хоз.}}$ , то принимается  $Q_{\text{общ.}} = Q_{\text{пож.}}$ .

Требуемый диаметр временного водопровода  $D$ , мм, определяется по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ.}} \cdot 1000}{3,14 \cdot V}},$$

где  $D$  – внутренний диаметр водопровода, мм;

$Q_{\text{общ.}}$  – общий расход воды, л/с;

$V$  – скорость движения воды по трубам – 0,7 – 1,2 м/с.

$$D = 136 \text{ мм.}$$

По сортаменту подбираем трубу диаметром 150 мм. Схема размещения временного водопровода тупиковая.

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

### **5.1.10 Проектирование временных дорог и проездов**

Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом.

Так как постоянные проезды не соответствуют трассировке и габаритам, для этого устраивают временные дороги. Временные дороги – самая дорогая часть временных сооружений, стоимость временных дорог составляет 1-2 % от полной сметной стоимости строительства.

Схема движения транспорта и расположения дорог в плане обеспечивает подъезд в зону действия монтажных и погрузочно-разгрузочных механизмов, к площадкам укрупнительной сборки, складам, бытовым помещениям. При разработке схемы движения автотранспорта максимально использованы существующие и проектируемые дороги.

Для строительства жилого дома устраивается однополосная тупиковая дорога шириной 3,5 м с разворотной площадкой 12х12м. Въезд организован со стороны межквартального проезда. На участке дороги, где организовано одностороннее движение, в зоне выгрузки и складирования материалов ширина дороги увеличивается до 6 м, длина участка уширения 12 м.

### **5.1.11 Мероприятия по охране труда и технике безопасности**

При производстве работ по возведению здания необходимо руководствоваться Приказом Министерства Труда 336н от 01.06.2015 (Правила по охране труда в строительстве), СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть II». «Правила устройства электроустановок» и другими правилами и нормативными документами по охране труда и технике безопасности, утвержденными и согласованными в установленном порядке органами государственного управления и надзора, в том числе Минстроем России.

Грузоподъемные работы выполнять в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

На территории строительной площадки находятся только временные здания и сооружения.

Монтаж временных сетей электроснабжения должен выполняться с соблюдением требований «Правил устройства электроустановок», СП 76.13330.2012

«Электротехнические устройства» и инструкциями по отдельным видам работ.

Работы по выносу водопровода выполнить с соблюдением требований СП 129.13330.2012 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации».

На территории строительства опасные для движения зоны следует ограждать или выставлять на их границах предупредительные знаки, должны быть установлены указатели проездов и проходов по ОДМ 218.6.019-2016 Рекомендации по организации движения и ограждению мест производства дорожных работ. Скорость движения автотранспорта на строящемся объекте не должна превышать 10км/ч, а на поворотах в рабочих зонах кранов 5 км/ч.

Необходимо обеспечить строительную площадку освещением по ГОСТ 12.1.046-85 «Нормы освещения строительных площадок» (не менее 10лк), санитарно-бытовыми помещениями инвентарного типа с привозной питьевой водой в емкостях соответствующих всем санитарным нормам.

Для обеспечения создания оптимальных условий труда и трудового процесса при организации и проведении строительных работ, снижения риска нарушения здоровья работающих, а также населения, проживающего в зоне влияния строительного производства необходимо соблюдать требования СанПин 2.2.3.1984- 03 «Гигиенические требования к организации строительного производства».

Для оказания первой медицинской помощи строительные бригады должны быть снабжены на местах аптечками с набором необходимых медикаментов. Строительную площадку обеспечить мобильной связью.

Все лица, находящиеся на строительной площадке и на рабочих местах при строительстве должны быть обеспечены защитными средствами в соответствии с отраслевыми нормами.

Предприятием подрядчиком для работающих, должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ.

Доставка рабочих до строительной площадки осуществляется автотранспортом застройщика (подрядчика).

Конкретные и (или) особые мероприятия по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности должны быть указаны по видам в проекте производства работ.

#### **5.1.12 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов**

При проектировании учтены требования следующих нормативных документов:

–«Сборник нормативных актов по охране природы» Мин.юст. РСФСР, 1978г.;

–«Охрана труда и окружающей природной среды при проектировании»,  
–ГОСТ 17.1.3.05-82 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных и подземных вод от загрязнения нефтью и нефтепродуктами»;

–Водный кодекс РФ.

Основным мероприятием, ограничивающим отрицательное воздействие на окружающую среду, является применение только технически исправной техники с отрегулированной топливной аппаратурой, обеспечивающей минимально возможный выброс углеводородных соединений, а также применение новой техники более совершенной в экологическом отношении и снабженной катализаторами выхлопных газов.

Кроме того, для максимального сокращения выбросов пылящих материалов (при производстве земляных работ) производится их регулярный полив технической водой.

При выполнении работ предусматривается выполнение мероприятий по охране окружающей природной среды на всех этапах производства работ:

- строительство ведется частично по методу «с колес»;

- проектом предусмотрено кратковременное складирование материалов и конструкций на территории строительной площадки;

- не предусмотрена стоянка строительных машин, по окончании смены строительные машины возвращаются к месту постоянной дислокации, в гаражи предприятия подрядчика, где производится их мойка, ремонт и отстой;

- проектом не предусмотрен выпуск воды со стройплощадки непосредственно на склоны без надлежащей защиты от размыва;

- оборудование под стационарными механизмами (электростанция, компрессорная и т.п.) специальных поддонов, исключающих попадание топлива и масел в грунт;

- применение на стройплощадке контейнеров для сбора строительного мусора, а также биотуалетов, с регулярным вывозом стоков в очистные сооружения;

- проезд строительной техники только по установленным проездам;

- заправка строительной техники из автозаправщиков, оборудованных исправными заправочными пистолетами или на ближайших действующих АЗС;

- вывоз контейнеров с бытовым мусором по мере их наполнения производится в места, специально отведенные для этих целей местным ПТБО;

- полив территории в летний период технической водой, для исключения образования пыли;

- приготовление бетонов и растворов предусмотрено на стационарных БСУ, доставка их к месту укладки осуществляется автобетоносмесителями;

–по завершении работ предусмотрена разборка всех временных сооружений;

–использование на строительстве исправных механизмов, исключающих загрязнение окружающей природной среды выхлопными газами (в объеме превышающим предельно-допустимые концентрации) и горюче-смазочными материалами, все машины и механизмы проходят регулярный контроль.

Для вывоза строительного мусора проектом организации строительства, предусмотрено, использование мощностей полигона вторичных ресурсов (ПТБО).

### 5.1.13 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана

Таблица 5.6 – Техничко-экономические показатели

Наименование	Ед.изм.	Кол-во
Площадь территории строительной площадки	м <sup>2</sup>	6457
Площадь под постоянными сооружениями	м <sup>2</sup>	610
Площадь под временными сооружениями	м <sup>2</sup>	117,36
Площадь открытых складов	м <sup>2</sup>	210
Площадь навесов	м <sup>2</sup>	50
Протяженность временных автодорог	км	0,1
Протяженность временных электросетей	км	0,38
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,3

### 5.2 Определение нормативной продолжительности строительства

Нормативную продолжительность строительства жилого дома определяем по СНиП 1.04.03-85\* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», раздел 3 «Непроизводственное строительство», п.1 Жилые здания.

Для 16-ти этажного здания площадью 6000м<sup>2</sup> нормативная продолжительность составляет Тн = 12 мес. Для 16-ти этажного здания площадью 12000 м<sup>2</sup> составляет Тн = 14 мес.

Для 22-ух этажного здания площадью 8000м<sup>2</sup> нормативная

продолжительность составляет  $T_n = 14$  мес. Для 22-ух этажного здания площадью  $16000 \text{ м}^2$  составляет  $T_n = 18$  мес.

Для 17-ти этажного здания площадью  $10700 \text{ м}^2$  расчетную продолжительность найдем, используя метод пропорции:

$$16 - 13,5 \text{ мес.}$$

$$17 - X$$

$$22 - 15,3 \text{ мес.}$$

$$X = 14 \text{ мес.}$$

где  $X$  – нормативная продолжительность.

Для данного жилого дома особым условием является наличие свай.

На каждые 100 свай требуется 10 рабочих дней. Требуемое количество свай – 403 шт. Для свай требуется 41 дня (2 месяца). Продолжительность строительства жилого здания со встроенными помещениями предприятий обслуживания определяется по данному разделу норм с прибавлением на каждые 100 кв.м общей площади встроенных помещений 0,5 мес.  $756 \text{ м}^2$  (4 месяца) Коэффициент сейсмичности – 1,1. Для района строительства в г. Красноярск нормами предусмотрен повышающий коэффициент – 1,4. Коэффициент для работы в 2 смены – 0,9.

Расчетная продолжительность строительства объекта с учетом особых условий составит:

$$T_p = 14 \cdot 1,1 \cdot 1,4 \cdot 0,9 + 4 + 2 = 25 \text{ мес.}$$

Расчетную продолжительность проектируемого дома составляет 25 месяцев (2 года и 1 месяцев), включая подготовительный период 1 месяц.

## **6 Экономика строительства**

### **6.1 Расчет прогнозной стоимости строительства объекта на основании УНЦС**

Для определения стоимости строительства 17 этажного кирпичного с монолитным каркасом жилого дома в г. Красноярск (без учета стоимости наружных инженерных сетей) используем укрупненные нормативы цены строительства «Государственные сметные нормативы. Укрупненные нормативы цены строительства НЦС 81-02-2020».

Укрупненные нормативы цены строительства предназначены для определения потребности в финансовых ресурсах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, оценки эффективности использования средств, направляемых на капитальные вложения, подготовки технико-экономических показателей в задании на проектирование, планирования инвестиций (капитальных вложений), иных целей, установленных законодательством Российской Федерации. Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2020 для базового района (Московская область).

Расчет прогнозной стоимости выполнен на основе методики разработки и применения УНЦС, утвержденной приказом Минстроя России №314/пр от 29.05.2019 г. Учитывая функциональное назначение планируемого объекта строительства и его мощностные характеристики, для определения стоимости строительства выбран норматив НЦС 81-02-01-2020 «Жилые здания», утвержденный приказом Минстроя России № 910/пр от 30.12.2019 г. Стоимость благоустройства территории учитываем по НЦС 81-02-16-2020 «Малые архитектурные формы» утверждённому приказом Минстроя России №920/пр от 30.12.2019 г., озеленения по НЦС 81-02-17-2020 «Озеленение» утверждённому приказом Минстроя России №908/пр от 30.12.2019 г.

Определение прогнозной стоимости планируемого к строительству объекта в региональном разрезе рекомендуется осуществлять с применением



коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства по формуле:

$$C_{\text{ПР}} = [(\sum_{i=1}^N \text{НЦС}_i \cdot M \cdot K_{\text{пер}} \cdot K_{\text{пер/зон}} \cdot K_{\text{рег}} \cdot K_c) + Z_p] \cdot I_{\text{ПР}} + \text{НДС} \quad (6.1)$$

где:  $\text{НЦС}_i$  - Показатель, принятый по сборнику Показателей с учетом функционального назначения объекта и его мощностных характеристик, для базового района в уровне цен сборника Показателей, определенный при необходимости с учетом корректирующих коэффициентов, приведенных в технической части принятого сборника Показателей;

$N$  - общее количество используемых Показателей;

$M$  - мощность планируемого к строительству объекта (общая площадь, количество мест, протяженность и т.д.);

$K_{\text{пер}}$  - коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов Российской Федерации (частей территории субъектов Российской Федерации), учитывающий затраты на строительство объекта капитального строительства, расположенных в областных центрах субъектов Российской Федерации (центр ценовой зоны, 1 ценовая зона), сведения о величине которого приводятся в технических частях сборников Показателей;

$K_{\text{пер/зон}}$  - определяется по виду объекта капитального строительства как отношение величины индекса изменения сметной стоимости строительномонтажных работ, рассчитанного для такой ценовой зоны и публикуемого Министерством, к величине индекса изменения сметной стоимости строительномонтажных работ, рассчитанного для 1 ценовой зоны соответствующего субъекта Российской Федерации и публикуемого Министерством;

$K_{\text{рег}}$  - коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в субъекте Российской Федерации (части территории субъекта Российской Федерации) по отношению к базовому району,

сведения о величине которого приводятся в технических частях сборников Показателей;

$K_C$  - коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации по отношению к базовому району, сведения о величине которого приводятся в технических частях сборников Показателей;

$Z_p$ - дополнительные затраты, не предусмотренные в Показателях, определяемые по отдельному расчету;

$I_{IPR}$  - индекс-дефлятор, определенный по отрасли «Инвестиции в основной капитал (капитальные вложения)», публикуемый Министерством экономического развития Российской Федерации для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации;

$НДС$  - налог на добавленную стоимость.

Так как параметры объекта отличаются от указанного в таблице 01-01-001 НЦС81-02-01-2020, то показатель рассчитываем согласно п.42 технической части НЦС путем интерполяции по формуле (2):

$$P_B = P_C - (c - b) \times \frac{P_c - P_a}{c - a}, \quad (6.2)$$

где:  $P_B$  – рассчитываемый показатель;

$P_c$  и  $P_a$  – пограничные показатели из таблицы 01-01-018 сборника НЦС81-02-01-2020, равные 45,33 тыс.руб. и 50,9 тыс.руб. соответственно;

$a$  и  $c$  – параметры для пограничных показателей из таблицы 01-01-018 сборника НЦС81-02-01-2020, равные 24500 и 5700 м<sup>2</sup> общей площади здания соответственно;

$b$  – параметр для определяемого показателя, 10751,61 м<sup>2</sup> общей площади здания.

Подставим значения в формулу (2) и определим требуемый показатель для проектируемого объекта:

$$P_B = 45,33 - (24500 - 10751,61) \times \frac{45,33 - 50,9}{24500 - 5700} = 49,31 \text{ тыс. руб.}$$

Расчет прогнозной стоимости строительства сведем в таблицу 6.1.

Таблица 6.1 - Прогнозная стоимость строительства 17 этажного кирпичного с монолитным каркасом жилого дома в г. Красноярск

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость единицы по НЦС в уровне цен на 01.01.2020, тыс. руб.	Стоимость всего, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1.	Жилые здания					
1.1	17 этажный кирпичный с монолитным каркасом жилой дом в г. Красноярск	Показатель НЦС №01-01-018-01 и №01-01-018-02	кв.м. общей площади квартир	10751,61	49,31	530 161,8
	Регионально-климатический коэффициент	Техническая часть сборника НЦС №81-02-01-2020, пункт №32			1,03	
	Коэффициент на сейсмичность	Техническая часть сборника НЦС №81-02-01-2020, пункт №34			1	
	Поправочный коэффициент перехода от базового района к уровню цен Красноярского края (I зона)	Техническая часть сборника НЦС №81-02-01-2020, пункт №31			0,93	
	Итого					507 841,98
2.	Элементы благоустройства					
2.1	Светильники на стальных опорах с люминесцентными лампами	Показатель НЦС №16-07-001-02	100 м2 территории	2,15	11,17	27,92

## Окончание таблицы 6.1

2.2	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из крупноразмерного натурального камня	Показатель НЦС №16-06-002-05	100 м2 покрытия	1,9	372,26	707,29
	Регионально-климатический коэффициент	Техническая часть сборника НЦС №81-02-16-2020, пункт №26			1,01	
	Коэффициент на сейсмичность	Техническая часть сборника НЦС №81-02-16-2020, пункт №28			1	
	Поправочный коэффициент перехода от базового района к уровню цен Красноярского края (I зона)	Техническая часть сборника НЦС №81-02-16-2020, пункт №25			0,99	
	Итого					735,14
3	Озеленение					
3.1	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 30%	Показатель НЦС №17-01-002-01	100 м2 территории	3,1	125,27	388,33
	Поправочный коэффициент перехода от базового района к уровню цен Красноярского края (I зона)	Техническая часть сборника НЦС №81-02-17-2020, пункт №19			0,99	
	Итого					384,45
	Всего					508 961,57
	Перевод в прогнозный уровень цен	Индекс-дефлятор Минэкономразвития России		1,043		529 828,99
	НДС			20%		105 965,79
	Всего с НДС					635 794,78

Прогнозная стоимость строительства 17 - этажного кирпичного жилого дома с монолитным каркасом в г. Красноярск по УНЦС составляет 635 794,78 тыс. руб. Указанная сумма включает в себя стоимость следующих видов работ и затрат: общестроительные работы; санитарно-технические работы;

электромонтажные работы; работы по устройству связи, сигнализации и систем безопасности; работы по монтажу инженерного и технологического оборудования; пусконаладочные работы; затраты на строительство временных зданий и сооружений; дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время; затраты связанные с проведением строительного контроля; затраты на проектные и изыскательские работы, экспертизу проектной документации, резерв средств на непредвиденные работы и затраты.

## **6.2 Составление локального сметного расчета на устройство монолитного перекрытия**

В ходе выполнения раздела «Экономика строительства» выпускной квалификационной работы бакалавра составим локальный сметный расчет на основании технологической карты на устройство монолитного перекрытия.

Локальный сметный расчет составлен базисно – индексным методом, с использованием ФЕР (Федеральных единичных расценок) в редакции 2021 г., введенных в действие приказом Минстроя России от 26.12.2019 № 876/пр и федерального сборника сметных цен (ФССЦ).

Сметная стоимость пересчитывается в текущий уровень цен по состоянию на I квартал 2021 года с использованием индекса изменения сметной стоимости для многоквартирных жилых зданий (монолитных) в Красноярском крае равного 8,46, согласно письму Минстроя России №17207-ИФ/09 от 11.03.2021 г.

Сметная документация составляется в соответствии с методическими положениями ценообразования с использованием сметных нормативов МДС 81-35.2004, что обеспечивает обоснованность стоимости строительства.

Размер накладных расходов определен на основании норматива накладных расходов по основным видам строительства в размере 112% от

фонда оплаты труда (МДС81-33.2004, приложение 3); размер сметной прибыли определен на основании общеотраслевого норматива в размере 65% от фонда оплаты труда (МДС 81-25.2004, п. 2.1).

В локальном сметном расчете учтены лимитированные затраты:

1. Временные здания и сооружения 1,1 % согласно приказу от 19.06.2020 №332/пр прл.1 п.48.1 здания гражданского строительства.
2. Производство работ в зимний период согласно ГСН 81-05-02-2007 п.11.2 для жилых зданий 2,2%.
3. Непредвиденные расходы согласно приказу от 4.08.2020 № 421/пр п.179 в размере 2%

НДС определяют в размере 20 % на суммарную сметную стоимость всехвыполненных работ и затрат, включая лимитированные.

Локальный сметный расчет на устройство монолитного перекрытия здания представлен в приложении Б. Стоимость работ согласно локальному сметному расчету в текущих ценах составила 5 580 930,87 руб. Она показывает предварительную сумму денежных средств, необходимых для устройства монолитного перекрытия здания в соответствии с проектными решениями. Средства на оплату труда составили 102 847,54 руб.

Структура локального сметного расчета по устройству монолитного перекрытия по элементам сметной стоимости представлена в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Структура локального сметного расчета на устройство перекрытия

Разделы	Сумма, руб.		Удельный вес, %
	Базисный уровень	Текущий уровень	
Прямые затраты, всего	483 366,02	3 708 576,53	73,27
в том числе:			
- материалы	466 663,56	3 947 973,72	70,74
- эксплуатация машин	4 545,54	38 455,26	0,68
- оплата труда рабочих	12 156,92	102 847,54	1,84
Накладные расходы	24 204,83	204 772,86	3,66
Сметная прибыль	14 047,44	118 841,34	2,12
Лимитированные затраты, всего	28 118,78	237 884,87	4,26
НДС	109 947,41	930 155,14	16,7
ИТОГО	659 684,49	5 580 930,87	100



Рисунок 6.1 – Структура локального сметного расчета на устройство перекрытия, %.

Из рисунка 6.1 видно, что основная часть затрат приходится на затраты на материалы, что составляет 70,74% от общей стоимости работ на устройство монолитного перекрытия. Меньше всего приходится на эксплуатацию машин, что составляет 0,68% от общей стоимости работ.

### 6.3 Техничко – экономические показатели

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

Правила определения площади здания и его помещений, площади застройки, этажности и строительного объема согласно СП 54.13330.2011(СНиП 31-01-2003).

Площадь застройки определяется как площадь горизонтального сечения по внешнему обводу здания на уровне цоколя, включая выступающие части.

$$\text{Площадь застройки} = 43,0 * 37,0 = 650 \text{ м}^2.$$

Строительный объем здания определяется как сумма строительного объема выше отметки  $\pm 0,00$  (надземная часть) и ниже этой отметки (подземная часть).

Строительный объем здания определяется как сумма строительного объема надземной части от отметки  $\pm 0.00$  и подземной части от отметки чистого пола до отметки  $\pm 0.00$ .

Строительный объем надземной и подземной частей здания определяется в пределах наружных поверхностей ограждающих конструкций, включая световые и аэрационные фонари, каждой из частей здания.

Строительный объем жилого дома 40647,43 м<sup>3</sup>.

Стоимостные показатели по производственным зданиям ввиду невозможности выполнения расчета по УНЦС в таблице ТЭП отсутствуют.

Планировочный коэффициент ( $K_{пл}$ ) определяется по формуле:

$$K_{пл} = \frac{S_{жил}}{S_{общ}} ; \quad (6.3)$$

Где  $S_{жил}$  – жилая площадь, м<sup>2</sup>;

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

Планировочный коэффициент жилого дома составляет:

$$K_{пл} = \frac{8636,16}{10751,61} = 0,80;$$

Объемный коэффициент ( $K_{об}$ ) определяется по формуле:

$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{жил}} ; \quad (6.4)$$

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



$S_{стр}$  – площадь здания, м<sup>2</sup>.

Объемный коэффициент жилого дома составляет:

$$K_{об} = \frac{40647,43}{8636,16} = 4,7;$$

Рентабельность продаж возможная определяется по формуле:

$$R_{пр} = \frac{S_{общ} \times (\Pi - C)}{S_{общ} \times \Pi} \times 100\%; \quad (6.5)$$

Где  $\Pi$  – рыночная стоимость 1 м<sup>2</sup> площади;

$C$  – прогнозная стоимость 1 м<sup>2</sup> площади;

$S_{общ}$  - общая площадь.

Рентабельность продаж возможная составляет:

$$R_{пр} = \frac{10751,61 \times (64,87 - 47,2)}{10751,61 \times 64,87} \times 100\% = 37,7\%$$

Нормативная продолжительность строительства определяется по СНиП 1.04.03-85\*.

Технико-экономические показатели проекта жилого дома представлены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Технико-экономические показатели проекта строительства одноподъездного семнадцатизэтажного жилого дома №7 со встроенными нежилыми помещениями.

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
<b>1. Объемно-планировочные показатели</b>		
Площадь застройки	м <sup>2</sup>	650
Этажность	эт.	17
Материал стен		Кирпич
Высота этажа	м	2,7
Строительный объем, всего, в том числе	м <sup>3</sup>	40647,43
надземной части жилая	м <sup>3</sup>	39021,33
надземной части не жилая	м <sup>3</sup>	1626,1
Общая площадь здания	м <sup>2</sup>	13652,4
Общая площадь квартир	м <sup>2</sup>	10751,61
Жилая площадь квартир	м <sup>2</sup>	8636,16
Объемный коэффициент		4,7

### Окончание таблице 6.3

Планировочный коэффициент		0,8
<b>2. Стоимостные показатели</b>		
Прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС)	тыс. руб.	635794,78
Прогнозная стоимость 1 м <sup>2</sup> площади (общей)	тыс. руб.	47,2
Прогнозная стоимость 1 м <sup>2</sup> площади (жилой)	тыс. руб.	58,8
Прогнозная стоимость 1 м <sup>3</sup> строительного объема	тыс. руб.	12,4
Рентабельность продаж возможная	%	37,7
<b>3. Прочие показатели проекта</b>		
Продолжительность строительства	мес.	25

## **Заключение**

Результатом бакалаврской работы является разработанная проектно-сметная документация на строительство одноподъездного монолитного жилого дома №7 ЖК «Глобус», г. Красноярск.

Проектная документация разработана в соответствии с заданием на проектирование. Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Конструктивное решение:

- фундамент из забивных свай с монолитным ростверком;
- несущими элементами в здании являются монолитные железобетонные колонны, жестко заземлённые в фундаменте, а также монолитные железобетонные перекрытия, которые в ходе совместной работы образуют жесткую, геометрически не изменяемую систему;

Площадь застройки 650 м<sup>2</sup>. Строительный объем 40647,43 м<sup>3</sup>.

Срок строительства 25 месяцев.

Прогнозная стоимость строительства объекта по НЦС (2021г) – 635 794,78 руб. Рассчитан локальный сметный расчет на устройство монолитного перекрытия (в соответствии с технологической картой) на 1 квартал 2021 года, составил 5 580 930,87 руб.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Взамен СТО 4.2-07-2012; Введ. 30.12.2013. – Красноярск: ИПК СФУ, 2014. – 60с.
- 2 ГОСТ 21.501-2018 Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. – Взамен ГОСТ 21.501 – 93; введ. С 1.05.2013. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 45 с.
- 3 ГОСТ Р 21.1101-2020 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. – Взамен ГОСТ Р 21.1101 – 2009; Введ. с 11.06.2013. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 55с.
- 4 СП 17.13330.2017 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26- 76. – Взамен СП 17.13330.2010; Введ. 20.05.2011. - М.: ОАО ЦПП, 2010. – 74 с.
- 5 СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\*. – Взамен СП 52.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 70 с.
- 6 СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*. – Введ. 01.01.2013. – Москва: Минрегион РФ, 2012. – 120 с.
- 7 СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23.02.-2003. – Введ. 1.01.2012. – М.: ООО «Аналитик», 2012. – 96 с.
- 8 СП 54.13330.2016 Здания жилые многоквартирные (Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003). М.,2017.
- 9 СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2013. – Взамен СП 51.13330.2010; Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 42 с.
- 10 СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. – Введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012.

11 СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы. С изм. от 01.02.2011. – Введ. 01.05.2009. – Москва: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. – 43 с.

12 СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. – Введ. 20.05.2011. – Москва: ОАО ЦПП, 2011. – 64 с.

13 Федеральный закон №123-ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности – Введ. 11.07.2008.

14 СП 2.13130.2012 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты. – Взамен СП 2.13130.2009; Введ. 12.01.2012. – М.: Минрегион России, 2012.

15 ГОСТ 530-2016 Кирпич и камень керамический. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 530-07; Введ. 01.07.2013. – М.: Стандартиформ, 2013. – 31 с.

16 ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. – Введ. 1.01.2001. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2000. – 28 с.

17 СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – Введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012.

18 СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – Введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012.

19 СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. – Взамен СП 20.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. -90с.

20 Кузнецов, В.С. Железобетонные конструкции многоэтажных зданий. Курсовое и дипломное проектирование: учеб. пособие для студентов спец. «Промышленное и гражданское строительство / В.С. Кузнецов. – М.: АСВ, 2010. – 197 с.

21 Байков, В.Н. Железобетонные конструкции. Общий курс: учеб. для студентов вузов по спец. «Промышленное и гражданское строительство» / В.Н. Байков, Э.Е. Сигалов. – М.: ООО БАСТЕТ, 2009. – 768с.

22 Щербаков, Л.В. Расчет плиты перекрытия и фундамента под колонну многоэтажного здания: методические указания к курсовому проекту для студентов специальности 290300, 290600 всех форм обучения / Л.В. Щербаков – Красноярск: КрасГАСА, 2004. – 36с.

23 СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. – Взамен СП 24.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 86с.

24 СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. - Взамен СП 22.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 162с.

25 Козаков, Ю.Н. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай: метод. указания к курсовому и дипломному проектированию / Ю.Н.Козаков, Г.Ф.Шишканов.— Красноярск: КрасГАСА, 2003. - 54 с.

26 Козаков Ю.Н. Рекомендации по выбору оптимальных параметров буронабивных свай / Ю.Н.Козаков, Г.Ф.Шишканов, С.Г.Гринько, С.В.Ковалев, Н.Ф.Буланкин. — Красноярск: КрасГАСА, 1998. -68 с.

27 СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01 – 87. – Введ. 01.01.2013. – М: ОАО ЦПП, 2013. – 280 с.

28 Гребенник, Р.А. Монтаж строительных конструкций, зданий и сооружений: учебное пособие / Р.А. Гребенник, В.Р. Гребенник. - М.: АСВ, 2009. — 312с.

29 Вильман, Ю.А. Технология строительных процессов и возведения зданий. Современные прогрессивнее методы: учебное пособие для вузов / Ю.А. Вильман. – Изд. 2-е, перераб. и доп. — М: АСВ, 2008. — 336с.

30 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006. – М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 9с.

31 Анпилов, С.М. Опалубочные системы для монолитного строительства: учебное пособие для вузов / С.М. Анпилов. - М.: АСВ, 2005. - 280с.

32 Теличенко, В.И. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.1 / В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лapidус. - М.: Высшая школа, 2005. - 392с.

33 Каталог схем строповок конструкций зданий и сооружений территориальных каталогов ТК-1-1.88 и ТК-1-2 и строительных материалов в контейнерах. - М.: МК ТОСП, 2002. - 58с.

34 Каталог средств монтажа сборных конструкции здания и сооружения. - М.: МК ТОСП, 1995. - 64с.

35 ЕНиР: Комплект / Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1987.

36 Карты трудовых процессов. Комплект / Госстрой СССР - М.: Стройиздат, 1984.

37 СП 48.13330.2019 Организация строительства. Актуализированная редакция. – Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011.

38 Терехова И.И. Организационно-технологическая документация в строительстве: учебно-методическое пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования / И.И. Терехова, Л.Н. Панасенко, Н.Ю. Клиндух. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 40 с.

39 МДС 12-46.2008. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ.- М.: ЦНИИОМТП, 2009.

40 РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. – Введ. 01.07.2007.

41 Градостроительный кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 29.12.2004 г № 190 - ФЗ. - М.: Юрайт- Издат. 2006. - 83 с.

42 СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Общие требования. - Взамен СНиП 12-03-99; введ. 2001-09-01. - М.: Книга - сервис, 2003.

43 Дикман, Л.Г. Организация строительного производства: учеб. для строит, вузов / Л.Г.Дикман. - М.: АСВ, 2002. - 512 с.

44 СНиП 1.04.03-85\*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений: в 2ч. - Госстрой России – М.: АПП ЦИТП, 1991.

45 НЦС 81-02-01-2020 «Жилые здания» // [Электронный ресурс]: Приказ Минстроя России № 910/пр от 30.12.2019 г. - Режим доступа: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/54244/>

46 НЦС 81-02-16-2020 «Малые архитектурные формы» // [Электронный ресурс]: Приказ Минстроя России № 910/пр от 30.12.2019 г. - Режим доступа: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/54244/>

47 Письмо Министерства строительства № 9351– ИФ/09 от 11.03.2021 г. Об индексах изменения сметной стоимости строительно-монтажных и пусконаладочных работ, индексах изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ и иных индексах на I квартал 2021 года. – Режим доступа: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/118296/>

48 МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. – Введ. 2004-01-12. – М.: Госстрой России 2004. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200034929>

49 МДС 81-25.2001. Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. – Введ. 2001-02-28. – М.: Госстрой России 2001/ - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200007421>

50 ФЕР 06-19-004-01. Федеральные единичные расценки на устройство железобетонных перекрытий. Приказ Минстроя России от 26.12.2019 г. №876/пр. – Режим доступа: <https://www.minstroyrf.gov.ru/trades/view.fer-2020.php>

51 «Об утверждении Методики определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводных сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства» [Электронный ресурс]: Приказ Минстроя России от 19.06.2020 г. «332/пр. – Режим доступа: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/77258/>



52 ГСН 81-05-02-2007. Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительного-монтажных работ в зимнее время. – Введ. 2007 – 06– 01. – М.: Госстрой России, 2007. – Режим доступа: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/10587/>

## ПРИЛОЖЕНИЯ А

Климатические и теплотехнические параметры для расчетов:

- район строительства – г. Красноярск, Красноярский край;
- расчетная температура наружного воздуха холодного периода согласно [7]  $t_H = -37^{\circ}\text{C}$  (температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92);
- продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой наружного воздуха  $< 8^{\circ}\text{C}$   $Z_{от} = 235$  сут. [7];
- средняя температура наружного воздуха за отопительный период  $t_{от} = -6,5^{\circ}\text{C}$  [7];
- расчетная температура внутреннего воздуха согласно табл. 1 [11]  $t_B = +21^{\circ}\text{C}$  (минимальная оптимальная для холодного периода);
- относительная влажность внутреннего воздуха по табл. 1 [11]  $\phi_B = 45\%$ ;
- температура точки росы (в зависимости от  $t_B$  и  $\phi_B$ )  $t_p = + 8,61^{\circ}\text{C}$ ;
- зона влажности по прил. В [8] – сухая;
- влажностный режим помещений здания по табл. 1 [8] – сухой;
- условия эксплуатации ограждающих конструкций согласно табл. 2 [8] – А;
- градусо-сутки отопительного периода согласно формуле [8]:  
$$ГСОП = (t_B - t_{от}) * Z_{от} = (21 - (-6,5)) * 235 = 6462,5 (^{\circ}\text{C} * \text{сут.}).$$

### Расчет условного сопротивления теплопередачи для наружных стен

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций  $R_{0TP}$ , исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий, определяется на основании показателя градусо - суток отопительного периода.

Величина градусо-суток отопительного периода вычисляется по

формуле:

$$ГСОП = (m_{в} - m_{от. пер}) * Z_{от. пер}.$$

Определяем термическое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций:

Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций  $R_0$  определяется по формуле:

$$R_0 = (1/a_{в} + R_k + 1/a_{н}) \cdot r,$$

где  $R_k$  - термическое сопротивление ограждающей конструкции,  $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$ ;

$a_{н}$  - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции,  $Вт / (m^2 \cdot ^\circ C)$ ;

$a_{в}$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции  $Вт / (m^2 \cdot ^\circ C)$ ;

$r$  – коэффициент теплотехнической однородности системы.

Для многослойных ограждающих конструкций термическое сопротивление  $R_k$

определяется по формуле:

$$R_k = R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{в.п.}$$

где  $R_1, R_2, R_n$  - термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции,  $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$ ;

$R_{в.п.}$  - термическое сопротивление замкнутой воздушной прослойки,  $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$ ;

Термическое сопротивление слоя находится по формуле:

$$R = \delta / \lambda$$

где:  $\delta$  - толщина слоя, м;

$\lambda$  - расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт  
(м·°С).

### Определение толщины утепления для наружных стен

Величина градусо-суток отопительного период:

$$\text{ГСОП} = (21 - (-6,5)) \times 235 = 6462,5 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

Найдем нормируемое сопротивление теплопередаче наружных стен:

$$R_{\text{req}} = aD_d + b = 0,0003 \times 6462,5 + 1,2 = 3,14 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт.}$$

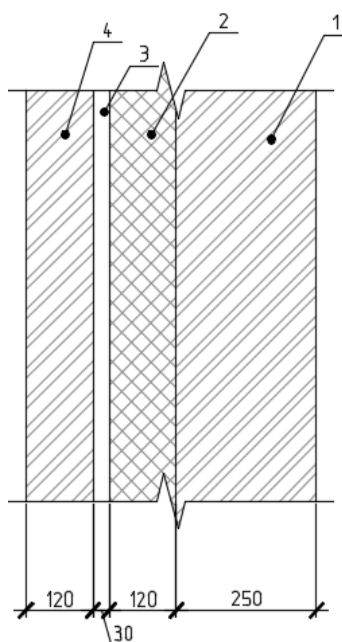


Рисунок А.1 – Схема ограждающей конструкции стены

Таблица 1.6

Материал	Теплопроводность, $\lambda$ , Вт/(м · °С)	Толщина слоя, м	Источник
1. Кирпичная кладка $\rho = 1800$ кг/м <sup>3</sup>	0,81	0,25	СП 23-101-2004 табл. Д1
2. Вентиляционный зазор	0,0259	0,03	
3. Утеплитель минераловатный ТЕХНОБЛОК Стандарт	0,038	$\delta_2$	
4. Кирпичная кладка из керамического пустотелого $\rho = 1600$ кг/м <sup>3</sup>	0,64	0,12	СП 23-101-2004 табл. Д1

Штукатурный слой в расчете не участвуют вследствие из несущественного влияния на сопротивление теплопередаче всей ограждающей конструкции.

Определим расчетное сопротивление теплопередаче данной конструкции:

$$R_{or} = (1/\alpha_{int} + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + 1/\alpha_{ext}) \cdot r =$$

$$= (1/8,7 + 0,03/0,0259 + 0,25/0,81 + 0,12/0,038 + 0,12/0,64 + 1/23) \cdot 1,0 = 3,97$$

м<sup>2</sup>·°С/Вт,

Сравним полученное расчетное значение с нормируемым сопротивлением теплопередаче:

$$R_{or} = 3,97 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт} > 3,14 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт} = R_{req}.$$

Условие выполняется. Принимаем толщину утеплителя ТЕХНОБЛОК

Стандарт 120 мм.

### Чердачное перекрытия. Теплотехнические характеристики материалов перекрытия.

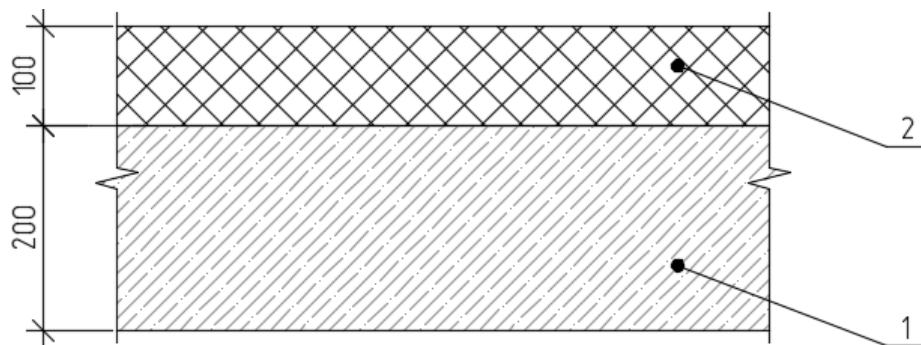


Рисунок А.2 - Схема ограждающей конструкции перекрытия

Таблица 1.7

Материал	Теплопроводность, $\lambda$ , Вт/(м · °С)	Толщина слоя, м	Источник
1. Монолитная железобетонная плита, $\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$	1,92	0,20	СП 23-101-2004 табл. Д1
2. Жесткий утеплитель Пеноплэкс 35	0,03	$\delta_2$	ТС № 3091-10

Пароизоляция и гидроизоляция в расчете не участвуют вследствие их незначительного влияния на сопротивление теплопередаче всей ограждающей конструкции.

Найдем нормируемое сопротивление теплопередаче перекрытия:

$$R_{\text{req}} = a \cdot D_d + b = 0,00035 \times 6462,5 + 1,3 = 3,562 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}.$$

Определим необходимую толщину теплоизоляционного слоя:

$$R_0 = (1/\alpha_{\text{инт}} + \sum (\delta_i / \lambda_i) + 1/\alpha_{\text{эст}}) \times \Gamma$$

Требуемая толщина утеплителя ( $\delta_3$ ) составит:

$$\delta_2 = (R_{\text{req}}/\Gamma - (1/\alpha_{\text{инт}} + \delta_1/\lambda_1 + \delta_3/\lambda_3 + 1/\alpha_{\text{эст}})) \times \lambda_2$$

для перекрытия (200мм):

$$\delta_2 = (3,562/1 - (1/8,7 + 0,2/1,92 + 1/12)) \times 0,03 = 0,0977 \text{ м}$$

Принимаем толщину теплоизоляционного слоя – 100 мм.

$$R_0 = (1/8,7 + 0,2/1,92 + 0,12/0,03 + 1/12) \times 1 = 4,3 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > 3,562 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

Условие выполняется. Принимаем утеплитель Пеноплэкс 35 толщиной 100 мм.

### Светпрозрачные конструкции

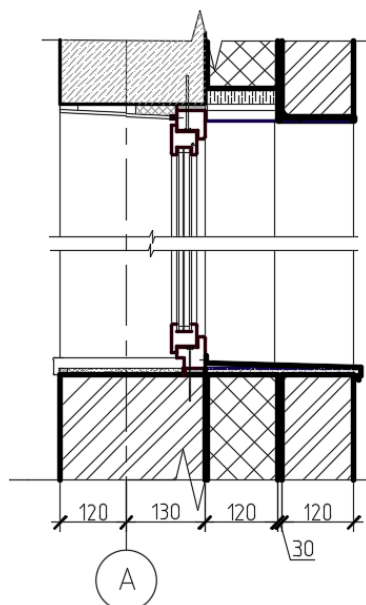


Рисунок А.3 - Схема ограждающей конструкции покрытия  
Величина градусо-суток

отопительного период:

$$ГСОП = (21 - (-6,5)) \times 235 = 6462,5 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

Найдем нормируемое сопротивление теплопередаче для покрытия:

$$R_{\text{req}} = aD_d + \epsilon = 0,00005 \times 6462,5 + 0,2 = 0,233 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт.}$$

Окна выполнены блоками из поливинилхлоридных профилей и стеклопакетов (4М1–12–4М1–12–И4) по ГОСТ 30674-99, имеющие приведенное сопротивление теплопередаче 0,49 м<sup>2</sup>·°C/Вт.



## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Форма локального сметного расчета (сметы)

(вариант формы по Методике приказ 421/пр (упрощенный вариант))

Жилой комплекс «Глобус»

(наименование стройки)

Одноподъездного семнадцатизэтажного жилого дома №7

(наименование объекта капитального строительства)

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

на Устройство монолитных покрытий

(наименование конструктивного решения)

Составлен базисно-индексным методом

Составлен(а) в текущем (базисном) уровне цен 1 кв. 2021г.

Основание: 25-05-7-2016

Сметная стоимость 5 580,93 тыс. руб.

Средства на оплату труда рабочих 102,847 тыс. руб.

№ п.п.	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол.	Сметная стоимость в базисном уровне цен, руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
					на единицу	коэффициенты	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Перекрытие</b>									
1	ФЕР06-19-004-03	Устройство железобетонных перекрытий и покрытий до 6 м криволинейного очертания	100 м <sup>3</sup>	1,514					
	1 ОТ				8 029,67		12 156,92		
	2 ЭМ				3 002,34		4 545,54		
	3 ОТм				(436,01)		660,1		
	4 М				3 242,42		4 909		

	01.7.16.03	Палуба опалубки из бакелизированной фанеры	м <sup>2</sup>	166,67					
	08.4.03.03	Арматура	т	11,3					
	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м <sup>3</sup>	101,5					
	01.7.16.04	Конструкции металлические опалубки инвентарной	м <sup>2</sup>	635,2					
		<b>Итого по расценке</b>			14 274,43		<b>21 611,46</b>		
		<b>ФОТ</b>					12 817,02		
	МДС81-33.2004	Накладные расходы	%	112			24 204,83		
	МДС81-25.2001	Сметная прибыль	%	65			14 047,44		
		<b>Всего по позиции</b>					72 680,75		
2	ФССЦ-01.7.16.03-0001	Палуба опалубки из бакелизированной фанеры	м <sup>2</sup>	252,33	1 010		<b>254 853,3</b>		
3	ФССЦ-08.4.03.03-0006	Горячекатанная арматурная сталь класса А500 С, диаметром: 16 мм	т	17,1	5 488,69		<b>93 172,59</b>		
4	ФССЦ-04.1.02.05-0009	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М350)	м <sup>3</sup>	153,67	725,69		<b>111 516,78</b>		
5	ФССЦ-01.7.16.04-00011	Опалубка для перекрытий крупнощитовая разборно-переставная из стальных балок, с палубой из ламинированной фанеры толщиной 18 мм	м <sup>2</sup>	961,69	2,3		<b>2 211,89</b>		

Итого прямые затраты по смете						483 366,02		
<i>в том числе:</i>								
оплата труда						12 156,92		
эксплуатация машин и механизмов						4 545,54		
материальные ресурсы						466 663,56		
Итого ФОТ						12 817,02		
Итого накладные расходы						<b>24 204,83</b>		
Итого сметная стоимость						<b>14 047,44</b>		
Итого по смете						<b>521 618,29</b>		
<b>ВСЕГО по смете</b>						521 618,29	8,46	<b>4 412 890,73</b>
(И <sub>смп</sub> =8,46) Письмо Минстроя от 11.03.2021 №9351-ИФ/09 Жилые дома Монолит-кирпич Красноярский край 1 зона								
Временные здания и сооружения (Приказ от 19.06.2020 № 332/пр прил.1 п.48.1) 1,1%						5 737,8		<b>48 541,7</b>
<b>Итого с временными</b>						527 356		<b>4 461 432,53</b>
Производство работ в зимнее время (ГСН-81-05-02-2007 п.11.2) 2,2%						11 601,83		<b>98 151,51</b>
<b>Итого с зимним удорожанием</b>						538 957,92		<b>4 559 584,04</b>
Непредвиденные затраты (Приказ от 4.08.2020 № 421/пр п.179) 2%						10 779,15		<b>91 191,68</b>
<b>Итого с непредвиденными</b>						549 737,07		<b>4 650 775,72</b>
НДС (НК РФ) 20%						109 947,41		<b>930 155,14</b>
<b>ВСЕГО ПО СМЕТЕ</b>						659 684,49		<b>5 580 930,87</b>



Кирпичная кладка КР-р-по 250x120x65/1нФ/100/2,0/50/ГОСТ 530-2012 - 120 мм  
 Воздушный зазор-10 мм  
 Утеплитель минераловатные плиты ТЕХНОБЛОК СТАНДАРТ - 160 мм  
 Кирпичная кладка КР-р-по 250x120x65/1нФ/100/2,0/50/ГОСТ 530-2012 - 250 мм

Фасад 13-1

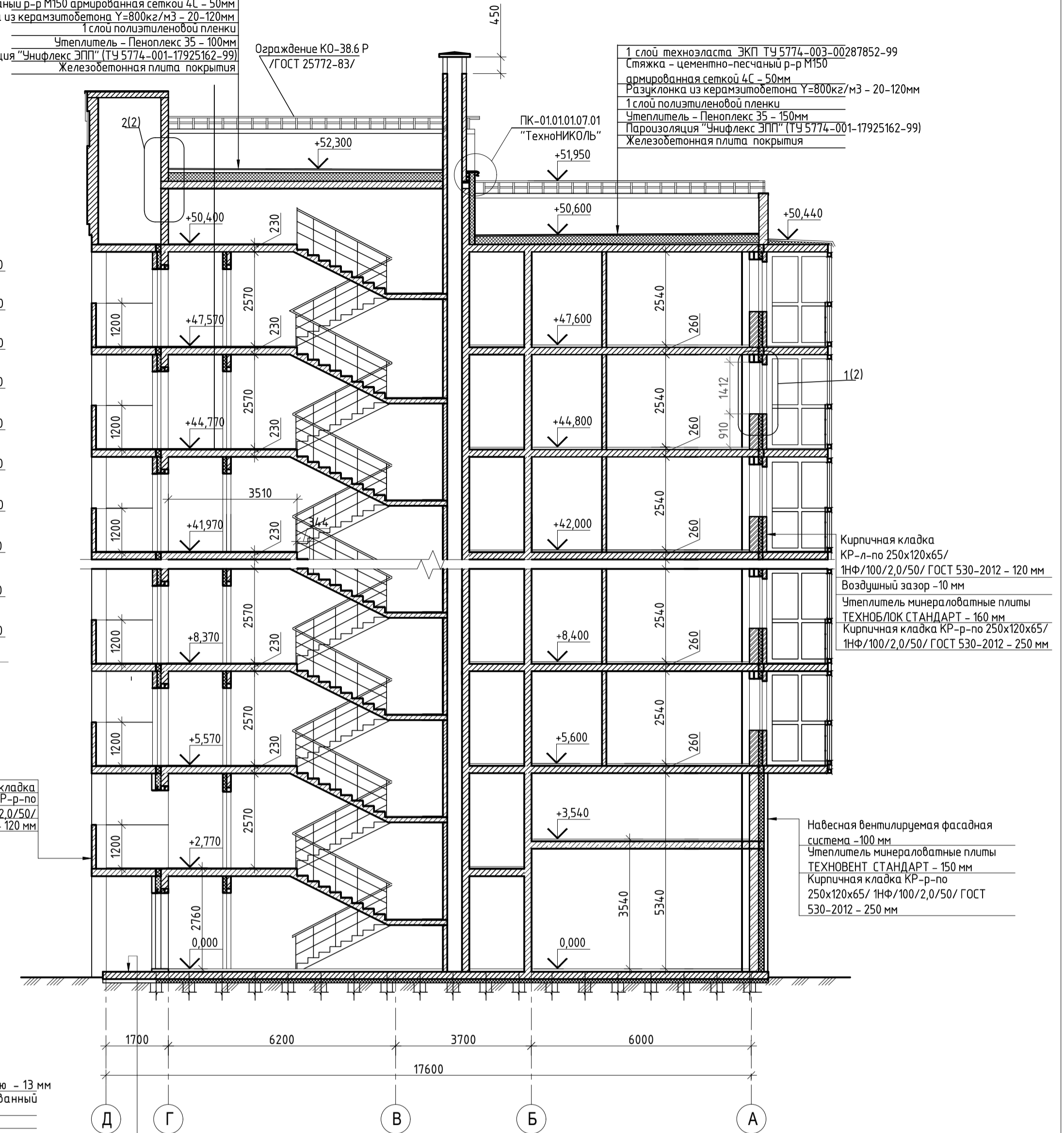


Навесная вентилируемая фасадная система - 100 мм  
 Утеплитель минераловатные плиты ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ - 150 мм  
 Кирпичная кладка КР-р-по 250x120x65/1нФ/100/2,0/50/ГОСТ 530-2012 - 250 мм

Ограждение КО-38.6 Р  
 ГОСТ 25772-83/

1 слой техноласта ЭКП ТУ 5774-003-00287852-99  
 Стяжка - цементно-песчаный р-р М150 армированная сеткой 4С - 50мм  
 Разделочка из керамзитобетона У=800кг/м3 - 20-120мм  
 1 слой полистирольной пленки  
 Чепелитель - Пеноплекс 35 - 100мм  
 Пароизоляция "Энфлекс ЭПТ" (ТУ 5774-001-17925162-99)  
 Железобетонная плита покрытия

Разрез 1-1



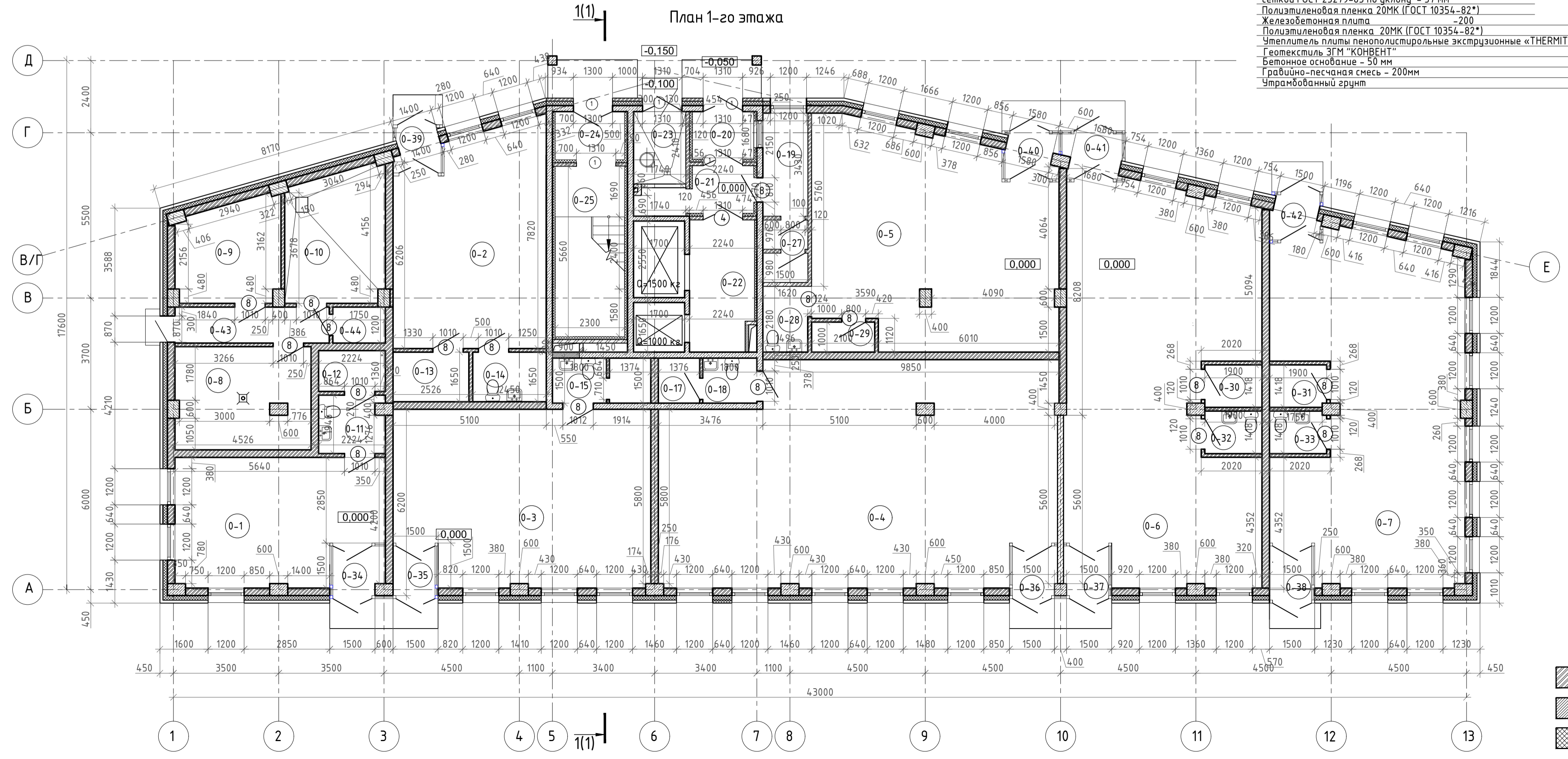
1 слой техноласта ЭКП ТУ 5774-003-00287852-99  
 Стяжка - цементно-песчаный р-р М150  
 Армированная сеткой 4С - 50мм  
 Разделочка из керамзитобетона У=800кг/м3 - 20-120мм  
 1 слой полистирольной пленки  
 Чепелитель - Пеноплекс 35 - 150мм  
 Пароизоляция "Энфлекс ЭПТ" (ТУ 5774-001-17925162-99)  
 Железобетонная плита покрытия

Кирпичная кладка КР-р-по 250x120x65/1нФ/100/2,0/50/ГОСТ 530-2012 - 120 мм  
 Воздушный зазор - 10 мм  
 Утеплитель минераловатные плиты ТЕХНОБЛОК СТАНДАРТ - 160 мм  
 Кирпичная кладка КР-р-по 250x120x65/1нФ/100/2,0/50/ГОСТ 530-2012 - 250 мм

Навесная вентилируемая фасадная система - 100 мм  
 Утеплитель минераловатные плиты ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ - 150 мм  
 Кирпичная кладка КР-р-по 250x120x65/1нФ/100/2,0/50/ГОСТ 530-2012 - 250 мм

Покрытие - напольная керамическая плитка на клею - 13 мм  
 Стяжка - цементно-песчаный раствор М150 армированный сеткой ГОСТ 23279-85 по уклону - 37 мм  
 Полистирольная пленка 20ММ (ГОСТ 10354-82\*)  
 Железобетонная плита  
 Полистирольная пленка 20ММ (ГОСТ 10354-82\*)  
 Утеплитель плиты пенополистирольные экструзионные «THERMIT» - 100мм  
 Геотекстиль 3ТМ "КОНВЕНТ"  
 Бетонное основание - 30 мм  
 Рабочий-песчаная смесь - 200мм  
 Управобанный грунт

План 1-го этажа



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь м2	Категория помещения	Номер помещения	Наименование	Площадь м2	Категория помещения
0-1	Офисное помещение	27,07		0-23	Камера мусоросаждения	4,1	
0-2	Офисное помещение	34,19		0-24	Тамбур	3,45	
0-3	Офисное помещение	4,828		0-25	Лестничная клетка	13,03	
0-4	Офисное помещение	91,72		0-26	Тамбур	2,89	
0-5	Офисное помещение	54,45		0-27	МОП	2,6	
0-6	Офисное помещение	76,72		0-28	Сан. узел с оборудованием для инвалидов	3,1	
0-7	Офисное помещение	65,33		0-29	К/УИИ	1,9	
0-8	ИТП	15,1		0-30	К/УИИ	2,5	
0-9	Электрощитовая	11,0		0-31	К/УИИ	2,5	
0-10	Насосная	13,9		0-32	Сан. узел	2,5	
0-11	Сан. узел с оборудованием для инвалидов	4,0		0-33	Сан. узел	2,5	
0-12	К/УИИ	2,8		0-34	Тамбур	2,7	
0-13	К/УИИ	4,0		0-35	Тамбур	2,3	
0-14	Сан. узел с оборудованием для инвалидов	3,8		0-36	Тамбур	2,4	
0-15	Сан. узел с оборудованием для инвалидов	2,5		0-37	Тамбур	2,4	
0-16	К/УИИ	1,9		0-38	Тамбур	2,5	
0-17	К/УИИ	1,9		0-39	Тамбур	2,2	
0-18	Сан. узел с оборудованием для инвалидов	2,5		0-40	Тамбур	2,5	
0-19	Ванная	4,9		0-41	Тамбур	2,7	
0-20	Тамбур	3,22		0-42	Тамбур	2,4	
0-21	Тамбур	3,22		0-43	Коридор	5,8	
0-22	Лифтовой холл	8,64		0-44	Комната хранения люминесцентных ламп	1,9	

- Отметка чистого пола первого этажа 0,000;
- Лист читать совместно с листом 2.

Условные обозначения

- перегородка из кирпича
- монолитные стены
- утеплитель минераловатные плиты ТЕХНОВЕНТ Стандарт - 150мм

BR-08.03.01.01-AP

Сибирский Федеральный университет  
 Инженерно-строительный институт

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Ильин Р.В.				
Консультант	Казюкова Е.В.				
Руководитель	Пляжуба И.А.				
Н.контр.	Пляжуба И.А.				
Зав. кафедрой	Дворович С.В.				

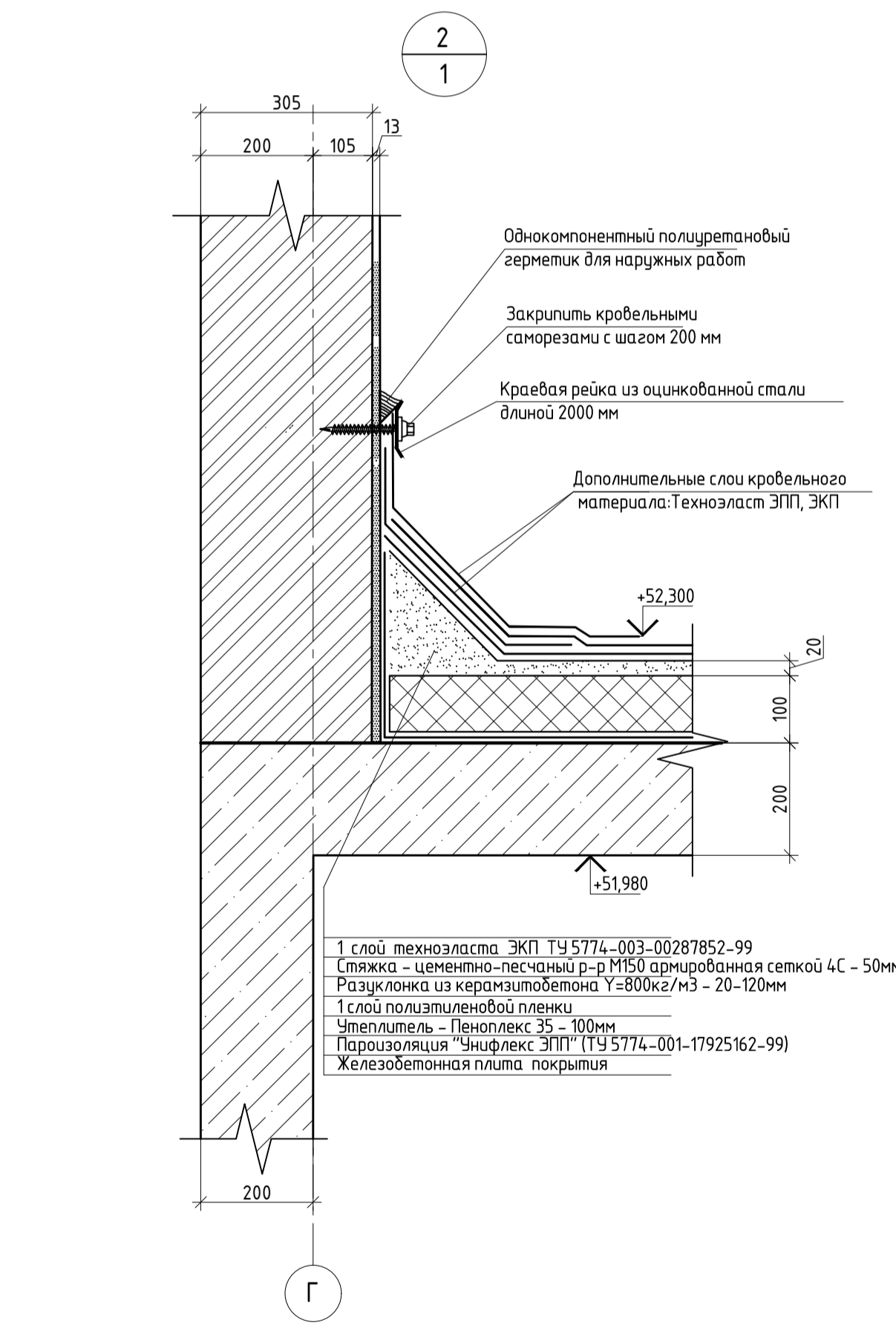
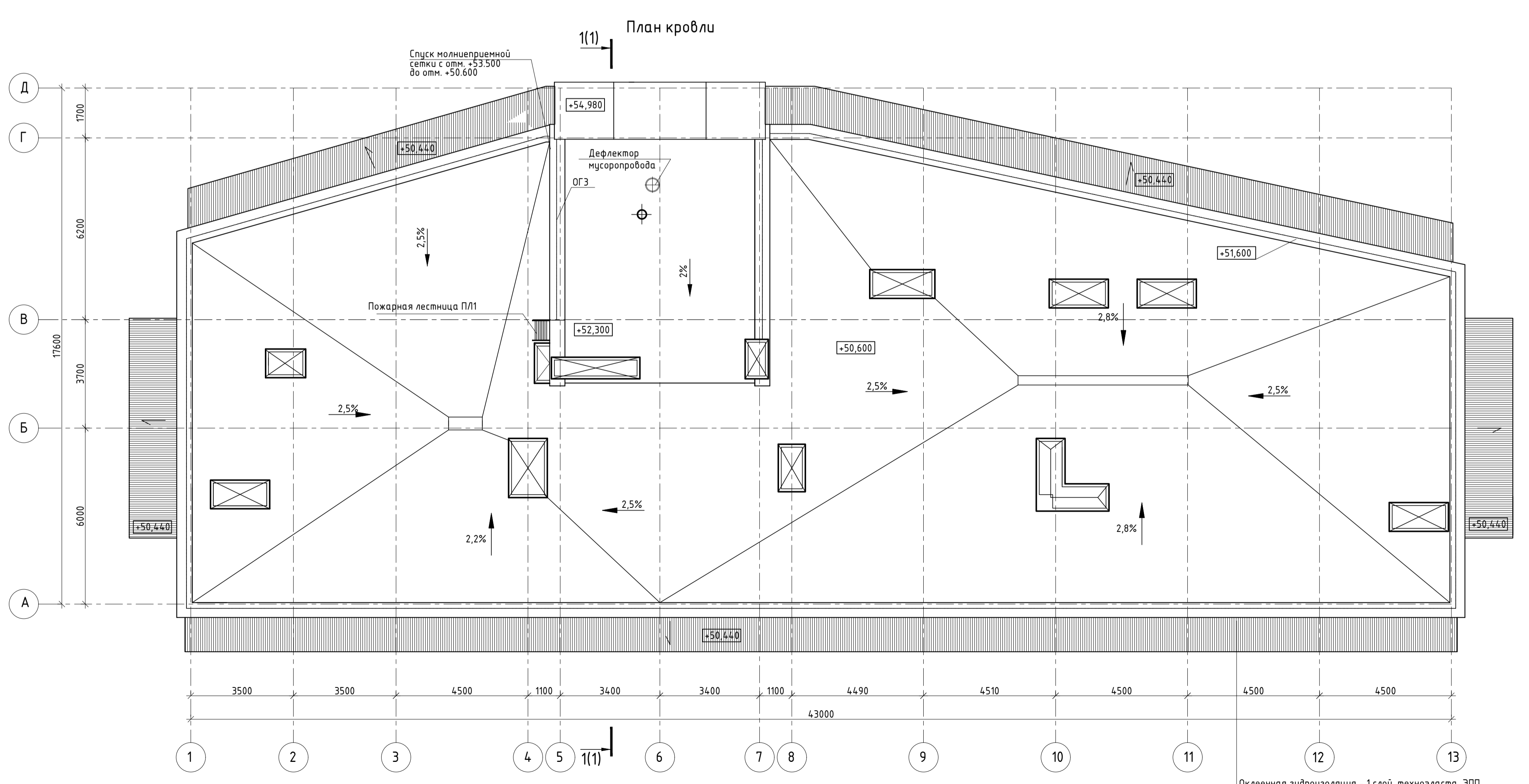
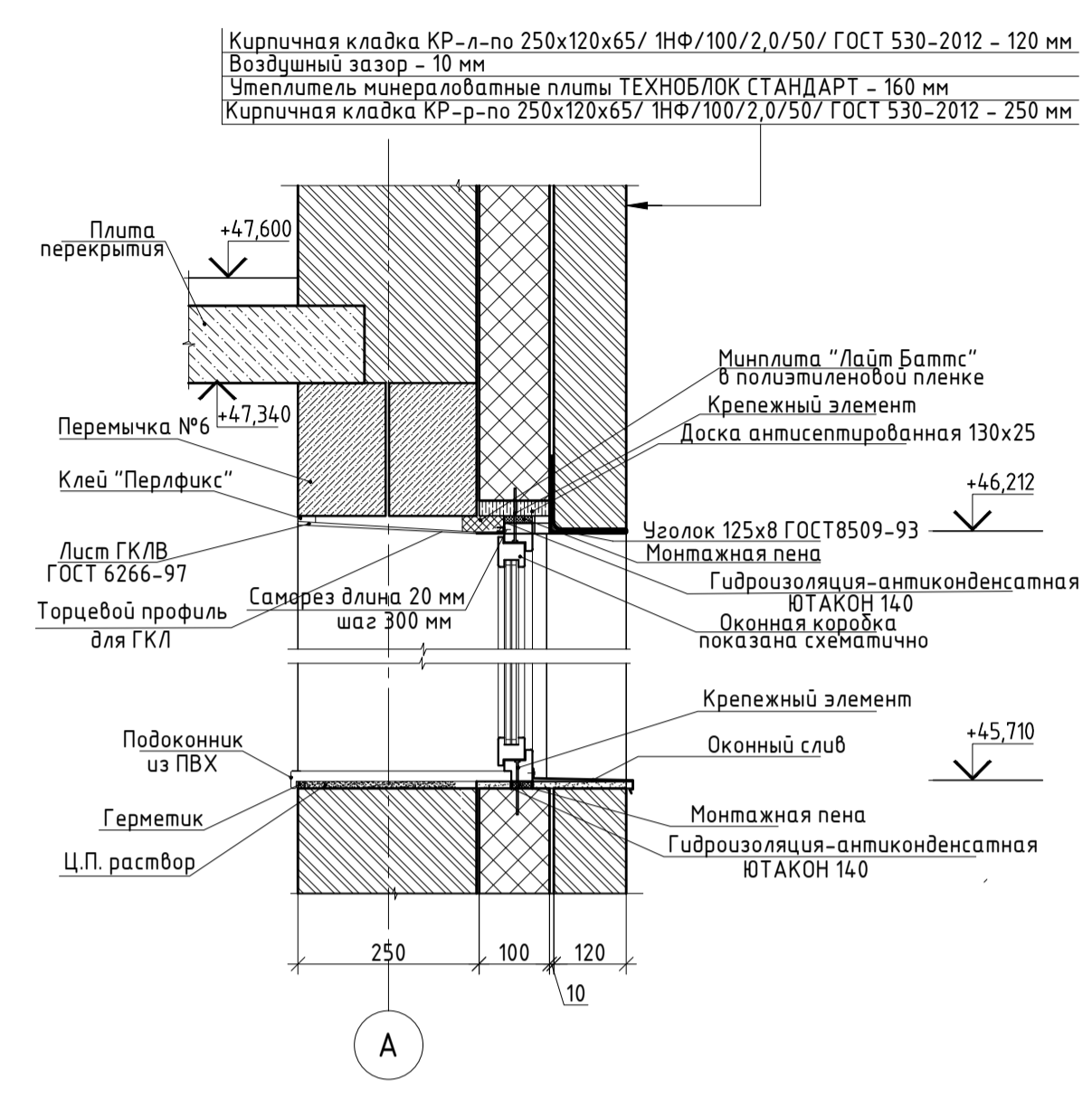
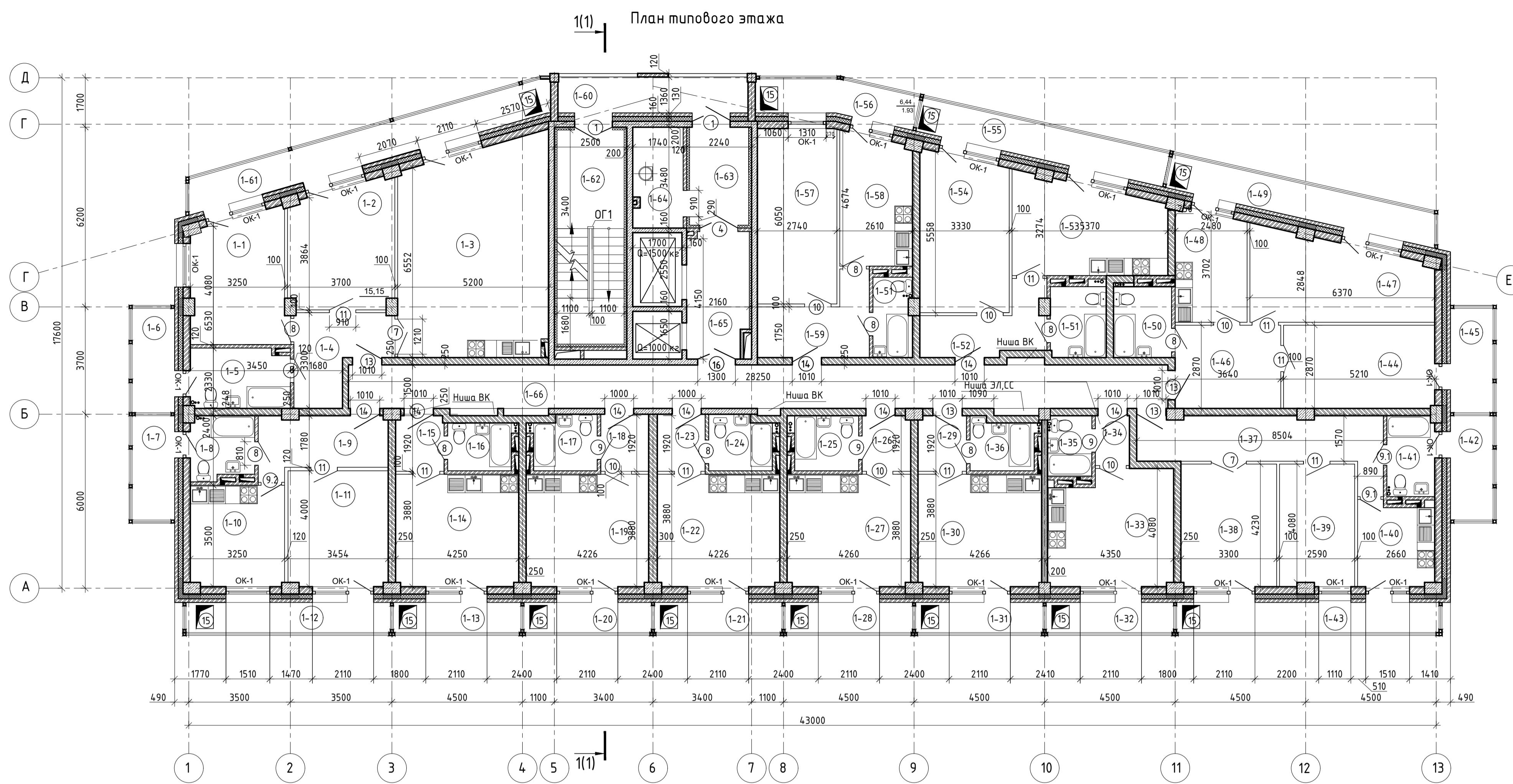
Одноэтажный монолитный жилой дом  
 №7, ЖК "Глобус" г. Красноярск

Фасад 13-1; Разрез 1-1;  
 План 1-го этажа; Экспликация помещений.

Стадия	Лист	Листов
Р	1	7

Кафедра СКУС





- #### Условные обозначения
- перегородка из кирпича
  - монолитные стены
  - утеплитель минераловатные плиты ТЕХНОВЕНТ Стандарт - 150мм

1. Отметка чистого пола первого этажа 0,000;
2. Лист читать совместно с листом 1;
3. Спецификация элементов заполнений оконных и дверных проемов см. пояснительную записку;
4. Ведомость полов см. пояснительную записку.

### Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь м2	Категория помещения
1-1	Жилая комната	14,27	
1-2	Жилая комната	15,15	
1-3	Кухня гостиная	38,90	
1-4	Прихожая	8,30	
1-5	С/У	8,96	
1-6	Балкон	5,46	
1-7	Балкон	5,46	
1-8	С/У	4,68	
1-9	Прихожая	8,43	
1-10	Кухня гостиная	11,30	
1-11	Жилая комната	13,73	
1-12	Балкон	7,40	
1-13	Балкон	4,62	
1-14	Жилая комната	16,43	
1-15	Прихожая	3,17	
1-16	С/У	3,71	
1-17	С/У	4,14	
1-18	Прихожая	3,25	
1-19	Жилая комната	16,34	
1-20	Балкон	4,62	
1-21	Балкон	4,62	
1-22	Жилая комната	16,34	
1-23	Прихожая	3,24	
1-24	С/У	4,14	
1-25	С/У	4,34	
1-26	Прихожая	3,18	
1-27	Жилая комната	16,47	
1-28	Балкон	4,63	
1-29	Прихожая	3,19	
1-30	Жилая комната	18,50	
1-31	Балкон	4,70	
1-32	Балкон	4,68	
1-33	Жилая комната	16,72	
1-34	Прихожая	1,96	
1-35	С/У	3,19	
1-36	С/У	3,87	
1-37	Прихожая	13,22	
1-38	Жилая комната	13,94	
1-39	Жилая комната	10,86	
1-40	Кухня гостиная	8,63	
1-41	С/У	4,56	
1-42	Балкон	5,46	
1-43	Балкон	9,50	
1-44	Жилая комната	14,93	
1-45	Балкон	5,46	
1-46	Прихожая	10,44	
1-47	Жилая комната	17,14	
1-48	Кухня гостиная	9,22	
1-49	Балкон	11,29	
1-50	С/У	5,00	
1-51	С/У	4,86	
1-52	Прихожая	5,94	
1-53	Кухня гостиная	17,79	
1-54	Жилая комната	16,41	
1-55	Балкон	10,51	
1-56	Балкон	8,44	
1-57	Жилая комната	16,57	
1-58	Кухня гостиная	11,05	
1-59	Прихожая	8,18	
1-60	Балкон	8,31	
1-61	Балкон	15,02	
1-62	Лестничная клетка	16,90	
1-63	Тамбур	6,44	
1-64	Мусракамера	5,95	
1-65	Лифтовой холл	12,20	
1-66	Коридор	42,37	

Оклеивная гидроизоляция - 1 слой техноласта ЭПП  
Сляжка - цементно-песчаный р-р М150 - 20-60 мм  
Монолитный железобетон - 200 мм

Изм.				Лист № док.				Подпись				Дата			
Разработал	Ильин РВ			Канцелярия	Козлова ЕВ			Руководитель	Плякунова МА						
Н.контр.	Плякунова МА			Зав. кафедрой	Дворович СВ										

БР-08.03.01.01-АР			
Сибирский Федеральный университет Инженерно-строительный институт			
Одноэтажный монолитный жилой дом №7, ЖК "Глобус" г. Красноярск	Стадия	Лист	Листов
	Р	2	
План типового этажа; План кровли; Чылы 1,2; Экспликация помещений.			Кафедра СКУС

Схема раскладки верхней поперечной арматуры.

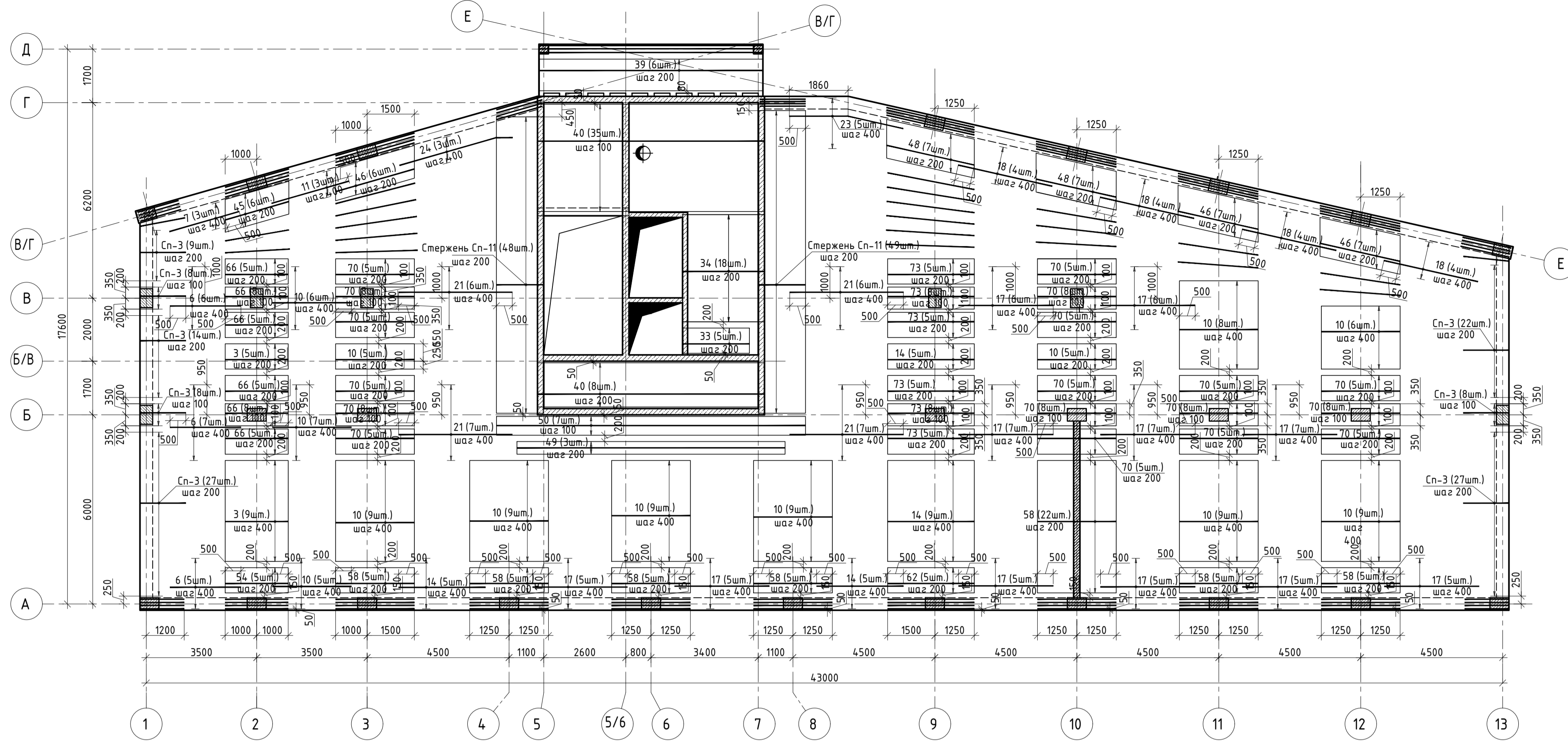
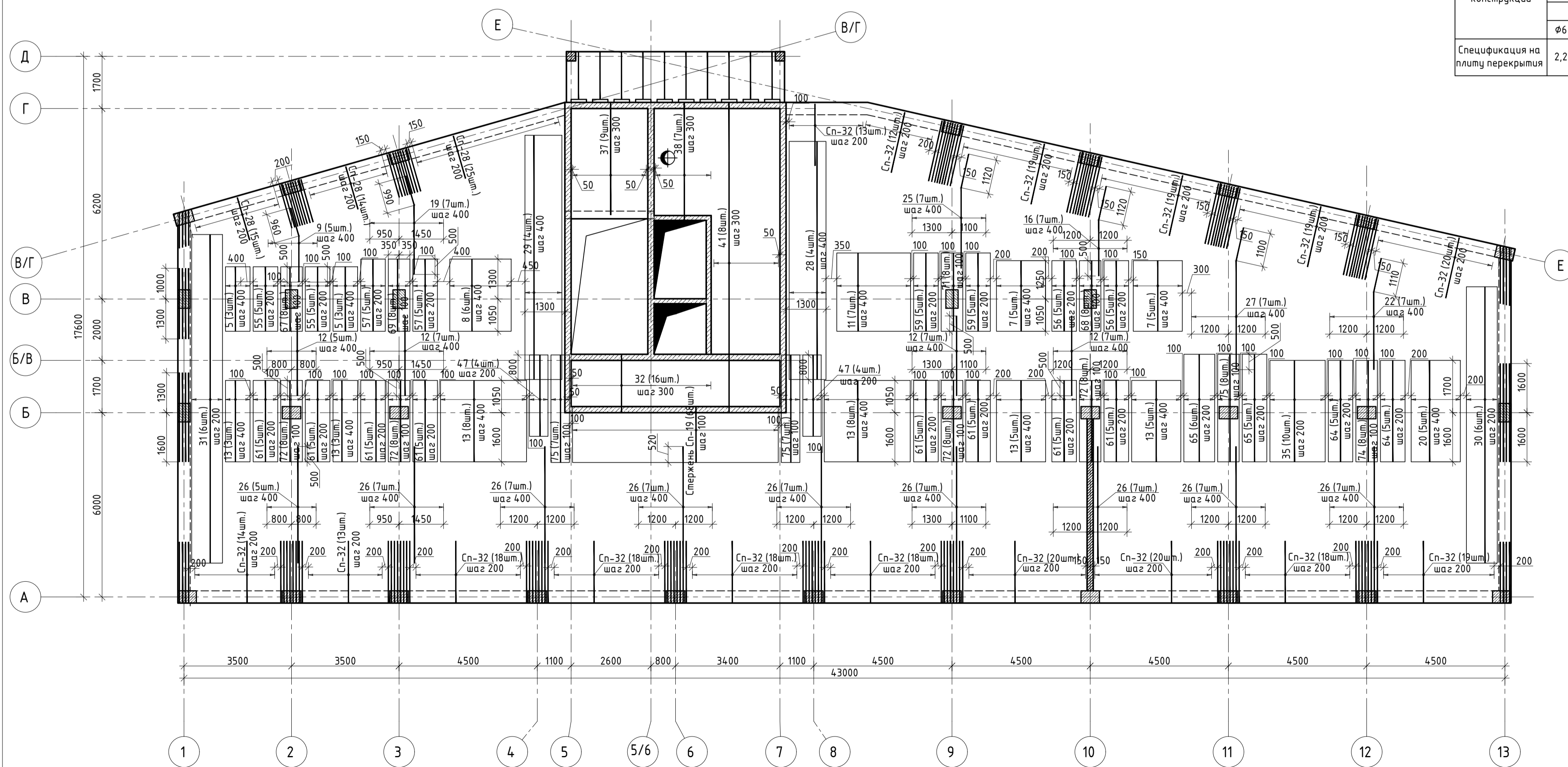


Схема раскладки верхней продольной арматуры.



Ведомость расхода стали, кг

Марка конструкции	Изделия арматурные										Всего	
	Арматура класса											
	A240					A500						
	ГОСТ 5781-82*					ГОСТ Р 52544-2006						
	Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø18	Ø20	
Спецификация на плиту перекрытия	2,2	663,1	1524,1	2893,6	665,9	504,2	1111,7	1348,8	1585,6	130,3	9884,5	20738

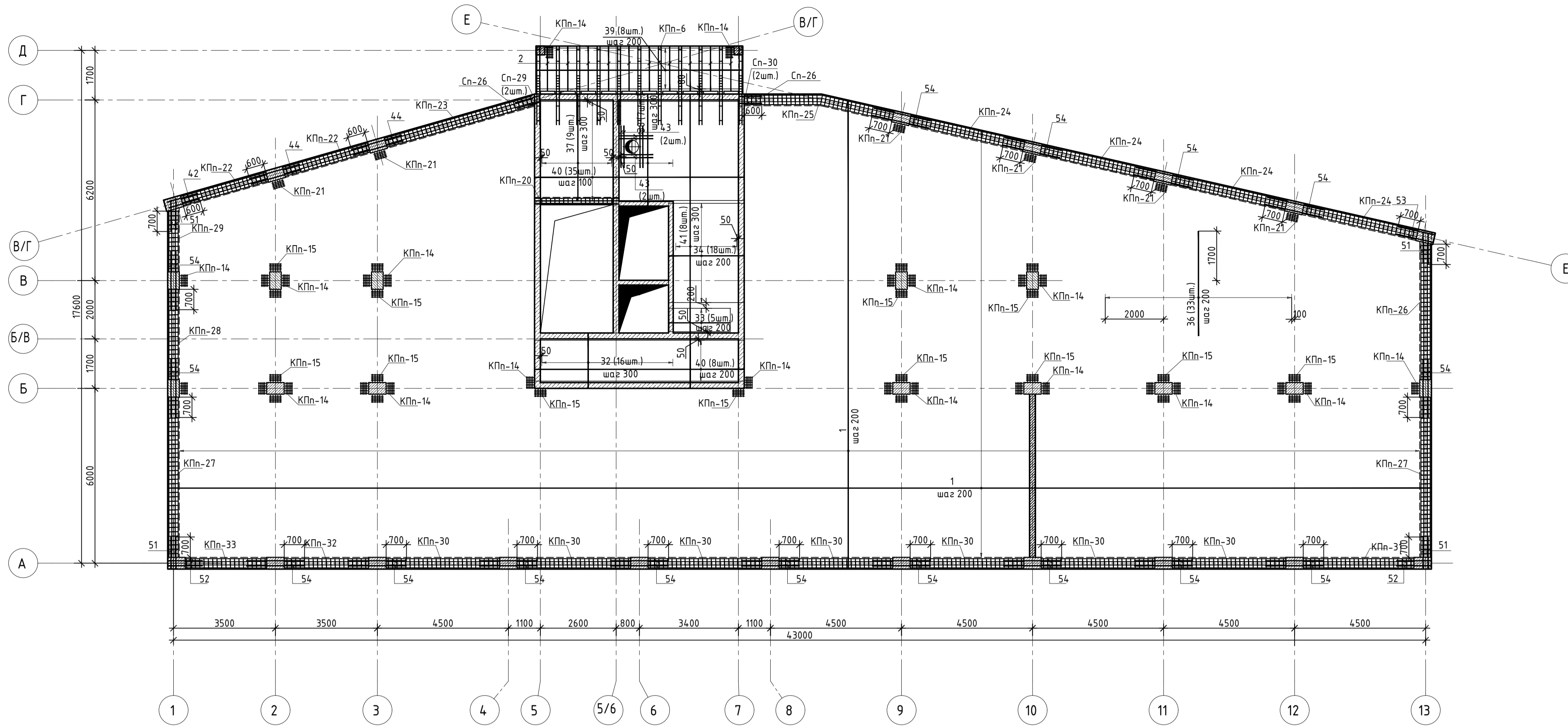
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
		Сборочные единицы			
		Каркасы пространственные			
КПл-6		Каркас пространственный КПл-6	11	11.35	124.8
КПл-14		Каркас пространственный КПл-14	27	8.97	242.2
КПл-15		Каркас пространственный КПл-15	21	8.97	188.4
КПл-20		Каркас пространственный КПл-20	1	29.21	29.2
КПл-21		Каркас пространственный КПл-21	6	7.45	44.7
КПл-22		Каркас пространственный КПл-22	2	43.44	86.9
КПл-23		Каркас пространственный КПл-23	1	75.58	75.6
КПл-24		Каркас пространственный КПл-24	4	56.80	227.2
КПл-25		Каркас пространственный КПл-25	1	73.74	73.7
КПл-26		Каркас пространственный КПл-26	1	65.70	65.7
КПл-27		Каркас пространственный КПл-27	2	76.84	153.7
КПл-28		Каркас пространственный КПл-28	1	43.00	43.0
КПл-29		Каркас пространственный КПл-29	1	29.60	29.6
КПл-30		Каркас КПл-30	7	56.00	392.0
КПл-31		Каркас пространственный КПл-31	1	54.22	54.2
КПл-32		Каркас пространственный КПл-32	1	41.30	41.3
КПл-33		Каркас пространственный КПл-33	1	40.54	40.5
		Закладные изделия			
ИЗл-1	Серия 1.400-15	Закл. изделие ИЗл-1 (МН105-3)	1	0.79	0.8
		Детали			
Фл-1	ГОСТ 5781-82*	Фиксатор Фл-1 Ø10 A240 L=750	2280	0.46	1048.8
Сп-3	ГОСТ Р 52544-2006	Стержни Сп-3 Ø10 A500 L=1955	125	1.20	150.0
Сп-9	ГОСТ Р 52544-2006	Стержни Сп-9 Ø8 A500 L=2075	10	0.82	8.2
Сп-11	ГОСТ Р 52544-2006	Стержни Сп-11 Ø12 A500 L=1975	97	1.75	169.8
Сп-19	ГОСТ Р 52544-2006	Стержни Сп-19 Ø10 A500 L=2280	68	1.40	95.2
Сп-20	ГОСТ Р 52544-2006	Стержни Сп-20 Ø18 A500 L=2100	4	4.20	16.8
Сп-21	ГОСТ Р 52544-2006	Стержни Сп-21 Ø18 A500 L=2200	8	4.40	35.2
Сп-22	ГОСТ Р 52544-2006	Стержни Сп-22 Ø18 A500 L=1400	4	2.80	11.2
Сп-23	ГОСТ Р 52544-2006	Стержни Сп-23 Ø14 A500 L=1910	4	2.31	9.2
Сп-24	ГОСТ Р 52544-2006	Стержни Сп-24 Ø14 A500 L=1660	12	2.01	24.1
Сп-25	ГОСТ Р 52544-2006	Стержни Сп-25 Ø12 A500 L=1780	8	1.58	12.6
Сп-26	ГОСТ Р 52544-2006	Стержни Сп-26 Ø12 A500 L=930	4	0.83	3.3
Сп-27	ГОСТ Р 52544-2006	Стержни Сп-27 Ø16 A500 L=1900	18	3.00	54.0
Сп-28	ГОСТ Р 52544-2006	Стержни Сп-28 Ø12 A500 L=1920	54	1.70	91.8
Сп-29	ГОСТ 5781-82*	Стержень Сп-29 Ø8 A240 L=1040	2	0.41	0.8
Сп-30	ГОСТ 5781-82*	Стержень Сп-30 Ø8 A240 L=1030	2	0.41	0.8
Сп-31	ГОСТ Р 52544-2006	Стержни Сп-31 Ø16 A500 L=2460	100	3.88	388.0
Сп-32	ГОСТ Р 52544-2006	Стержни Сп-32 Ø12 A500 L=2480	278	2.20	611.6
		Стержни			
1	ГОСТ Р 52544-2006	Ø10 A500 L=6097.3 м		0.62	3755.9
2	ГОСТ Р 52544-2006	Ø8 A500 L=1510	10	0.60	6.0
3	ГОСТ Р 52544-2006	Ø8 A500 L=2000	14	0.79	11.1
4	ГОСТ Р 52544-2006	Ø8 A500 L=2050	2	0.81	1.6
5	ГОСТ Р 52544-2006	Ø8 A500 L=2100	6	0.83	5.0
6	ГОСТ Р 52544-2006	Ø8 A500 L=2250	18	0.89	16.0
7	ГОСТ Р 52544-2006	Ø8 A500 L=2300	13	0.91	11.8
8	ГОСТ Р 52544-2006	Ø8 A500 L=2350	6	0.93	5.6
9	ГОСТ Р 52544-2006	Ø8 A500 L=2450	5	0.97	4.8
10	ГОСТ Р 52544-2006	Ø8 A500 L=2500	96	0.99	94.8
11	ГОСТ Р 52544-2006	Ø8 A500 L=2550	17	1.01	17.1
12	ГОСТ Р 52544-2006	Ø8 A500 L=2600	31	1.03	31.9
13	ГОСТ Р 52544-2006	Ø8 A500 L=2650	32	1.05	33.5
14	ГОСТ Р 52544-2006	Ø8 A500 L=2750	24	1.09	26.1
15	ГОСТ Р 52544-2006	Ø8 A500 L=2800	6	1.11	6.7
16	ГОСТ Р 52544-2006	Ø8 A500 L=2950	7	1.17	8.2
17	ГОСТ Р 52544-2006	Ø8 A500 L=3000	63	1.19	74.7
18	ГОСТ Р 52544-2006	Ø8 A500 L=3050	16	1.20	19.3
19	ГОСТ Р 52544-2006	Ø8 A500 L=3250	7	1.28	9.0
20	ГОСТ Р 52544-2006	Ø8 A500 L=3300	5	1.30	6.5

- Лист читать совместно с листом 4;
- Стыки рабочей арматуры колонн выполнять с помощью механических соединений муфтами.

БР-08.03.01.01-КР					
Сибирский Федеральный университет Инженерно-строительный институт					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Ильин Р.В.				
Консультант	Плякунова М.А.				
Руководитель	Плякунова М.А.				
Н.контр.	Плякунова М.А.				
Зав. кафедрой	Дворович С.В.				
Одноэтажный монолитный жилой дом №7, ЖК "Глобус" г. Красноярск		Стация	Лист	Листов	
Схема раскладки верхней продольной и поперечной арматуры.		Р	3		
		Кафедра СКУС			



Схема раскладки нижней (продольной и поперечной) и дополнительной арматуры.



Спецификация на плиту перекрытия

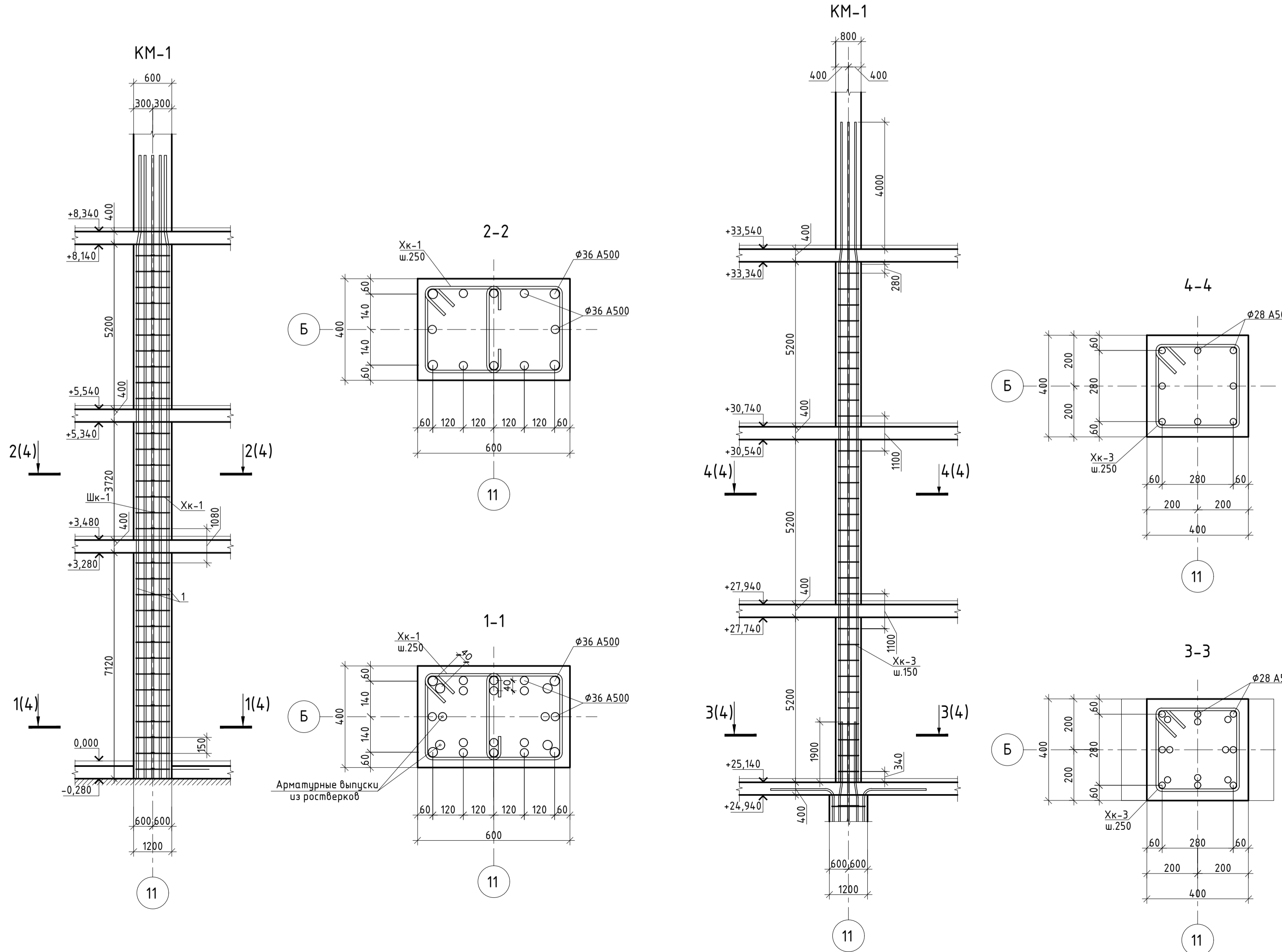
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
21	ГОСТ Р 52544-2006	ø8 А500С L=3600	26	1,42	37,0
22	ГОСТ Р 52544-2006	ø8 А500С L=3650	7	1,44	10,1
23	ГОСТ Р 52544-2006	ø8 А500С L=3650	5	1,44	7,2
24	ГОСТ Р 52544-2006	ø8 А500С L=3700	3	1,46	4,4
25	ГОСТ Р 52544-2006	ø8 А500С L=3750	7	1,48	10,4
26	ГОСТ Р 52544-2006	ø8 А500С L=3800	61	1,50	91,6
27	ГОСТ Р 52544-2006	ø8 А500С L=4650	7	1,84	12,9
28	ГОСТ Р 52544-2006	ø8 А500С L=7750	4	3,06	12,2
29	ГОСТ Р 52544-2006	ø8 А500С L=7950	4	3,14	12,6
30	ГОСТ Р 52544-2006	ø8 А500С L=9000	6	3,56	21,3
31	ГОСТ Р 52544-2006	ø8 А500С L=10700	6	4,23	25,4
32	ГОСТ Р 52544-2006	ø10 А500С L=1880	32	1,16	37,1
33	ГОСТ Р 52544-2006	ø10 А500С L=2100	10	1,29	12,9
34	ГОСТ Р 52544-2006	ø10 А500С L=2580	36	1,59	57,2
35	ГОСТ Р 52544-2006	ø10 А500С L=3300	10	2,03	20,3
36	ГОСТ Р 52544-2006	ø10 А500С L=3600	33	2,22	73,2
37	ГОСТ Р 52544-2006	ø10 А500С L=3650	18	2,25	40,5
38	ГОСТ Р 52544-2006	ø10 А500С L=3820	14	2,35	32,9
39	ГОСТ Р 52544-2006	ø10 А500С L=7080	14	4,36	61,1
40	ГОСТ Р 52544-2006	ø10 А500С L=7180	86	4,42	380,4
41	ГОСТ Р 52544-2006	ø10 А500С L=10080	16	6,21	99,3
42	ГОСТ Р 52544-2006	ø12 А500С L=1100	2	0,98	2,0
43	ГОСТ Р 52544-2006	ø12 А500С L=1450	16	1,29	20,6
44	ГОСТ Р 52544-2006	ø12 А500С L=1800	4	1,60	6,4
45	ГОСТ Р 52544-2006	ø12 А500С L=2100	6	1,86	11,2
46	ГОСТ Р 52544-2006	ø12 А500С L=2600	27	2,31	62,3
47	ГОСТ Р 52544-2006	ø12 А500С L=2650	8	2,35	18,8
48	ГОСТ Р 52544-2006	ø12 А500С L=2850	7	2,53	17,7
49	ГОСТ Р 52544-2006	ø12 А500С L=8500	3	7,55	22,6
50	ГОСТ Р 52544-2006	ø12 А500С L=9800	7	8,70	60,9
51	ГОСТ Р 52544-2006	ø14 А500С L=1080	8	1,30	10,4
52	ГОСТ Р 52544-2006	ø14 А500С L=1180	4	1,43	5,7
53	ГОСТ Р 52544-2006	ø14 А500С L=1280	2	1,55	3,1
54	ГОСТ Р 52544-2006	ø14 А500С L=2000	41	2,42	99,2
55	ГОСТ Р 52544-2006	ø14 А500С L=2100	14	2,54	35,5
56	ГОСТ Р 52544-2006	ø14 А500С L=2300	10	2,78	27,8
57	ГОСТ Р 52544-2006	ø14 А500С L=2350	10	2,84	28,4
58	ГОСТ Р 52544-2006	ø14 А500С L=2500	80	3,02	241,6
59	ГОСТ Р 52544-2006	ø14 А500С L=2550	10	3,08	30,8
60	ГОСТ Р 52544-2006	ø14 А500С L=2600	16	3,14	50,2
61	ГОСТ Р 52544-2006	ø14 А500С L=2650	40	3,20	128,0
62	ГОСТ Р 52544-2006	ø14 А500С L=2750	9	3,32	29,9
63	ГОСТ Р 52544-2006	ø14 А500С L=2850	4	3,44	13,8
64	ГОСТ Р 52544-2006	ø14 А500С L=3300	10	3,99	39,9
65	ГОСТ Р 52544-2006	ø14 А500С L=3500	11	4,23	46,5
66	ГОСТ Р 52544-2006	ø16 А500С L=2000	36	3,16	113,6
67	ГОСТ Р 52544-2006	ø16 А500С L=2100	8	3,31	26,5
68	ГОСТ Р 52544-2006	ø16 А500С L=2300	8	3,63	29,0
69	ГОСТ Р 52544-2006	ø16 А500С L=2350	8	3,71	29,7
70	ГОСТ Р 52544-2006	ø16 А500С L=2500	108	3,94	426,1
71	ГОСТ Р 52544-2006	ø16 А500С L=2550	8	4,02	32,2
72	ГОСТ Р 52544-2006	ø16 А500С L=2650	32	4,18	133,8
73	ГОСТ Р 52544-2006	ø16 А500С L=2750	36	4,34	156,2
74	ГОСТ Р 52544-2006	ø16 А500С L=3300	8	5,21	41,7
75	ГОСТ Р 52544-2006	ø16 А500С L=3500	22	5,52	121,5
76	ГОСТ Р 52544-2006	ø16 А500С L=7050	3	11,12	33,4
77	ГОСТ Р 52544-2006	ø18 А500С L=2300	4	4,60	18,4
78	ГОСТ Р 52544-2006	ø18 А500С L=2900	4	5,79	23,2
79	ГОСТ Р 52544-2006	ø18 А500С L=3200	4	6,39	25,6
80	ГОСТ 26633-2012	Бетон (плита на отм.+3,280) В25, F50			122,0 м³
81	ГОСТ 15588-86	Пеноплас ПСБ-С-35			0,1 м³

Спецификация на КМ-1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Детали					
Хк-1	ГОСТ 5781-82*	Хомут Хк-1 ø10 А240, L=1945	61	1,20	73,2
Хк-3	ГОСТ 5781-82*	Хомут Хк-3 ø10 А240, L=1510	33	0,93	30,7
Шк-1	ГОСТ 5781-82*	Шпилька Шк-1 ø10 А240, L=555	61	0,34	20,7
Стержни					
1	ГОСТ Р 52544-2006	ø36 А500 L=9820	16	78,46	1047,5
7	ГОСТ Р 52544-2006	ø28 А500 L=10400	8	40,07	320,6
8	ГОСТ Р 52544-2006	ø28 А500 L=1850	6	7,13	42,8
Материалы					
	ГОСТ 26633-2012	Бетон В25, F50			4,42 м³

Ведомость расхода стали, кг

Марка конструкции	Изделия арматурные				Всего
	Арматура класса				
	A240		A500		
	ГОСТ 5781-82*	ГОСТ Р 52544-2006			
	ø10	Итого	ø28	ø36	Итого
Спецификация на КМ-1	124,6	124,6	363,4	1047,5	1410,9

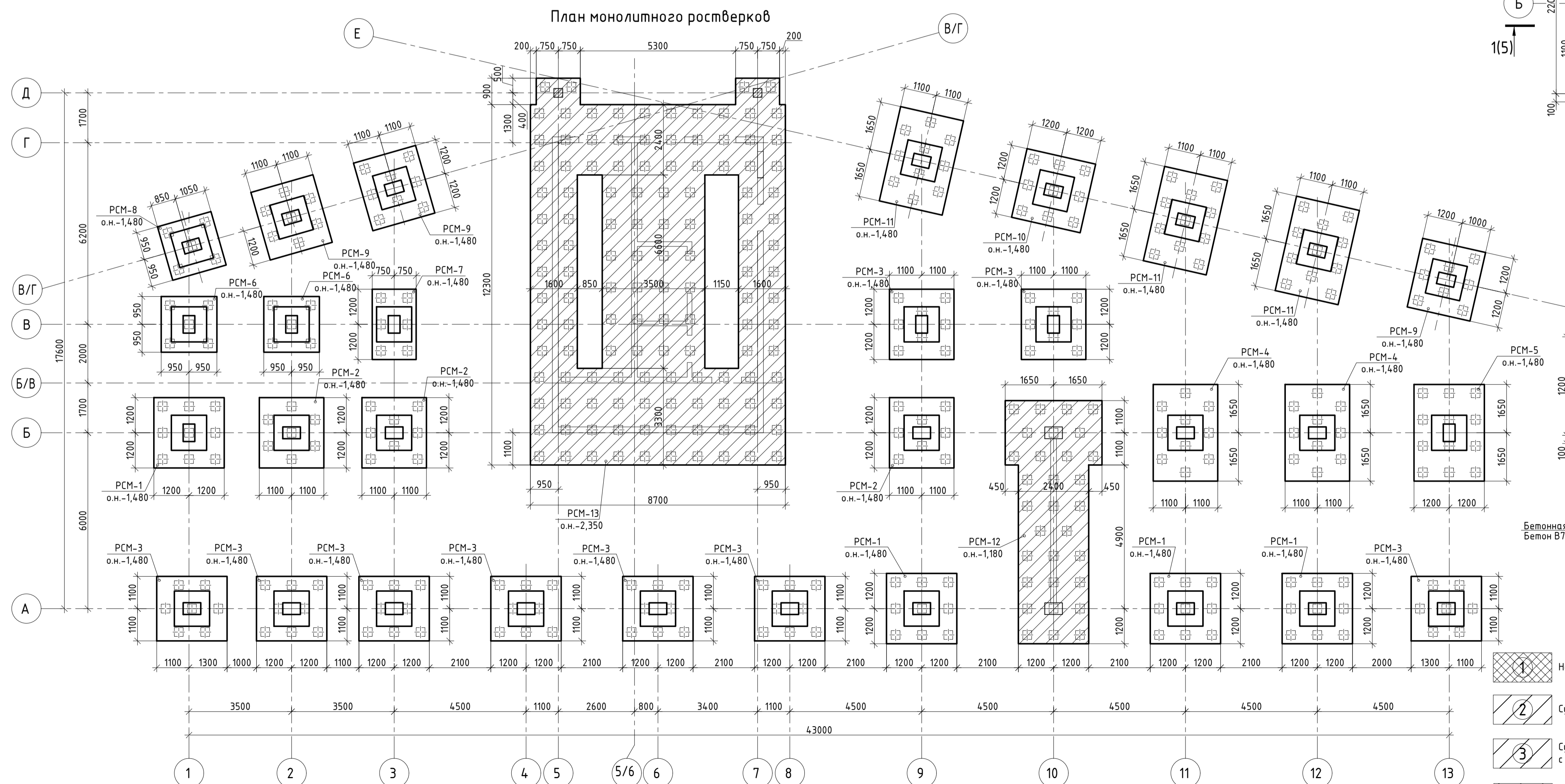
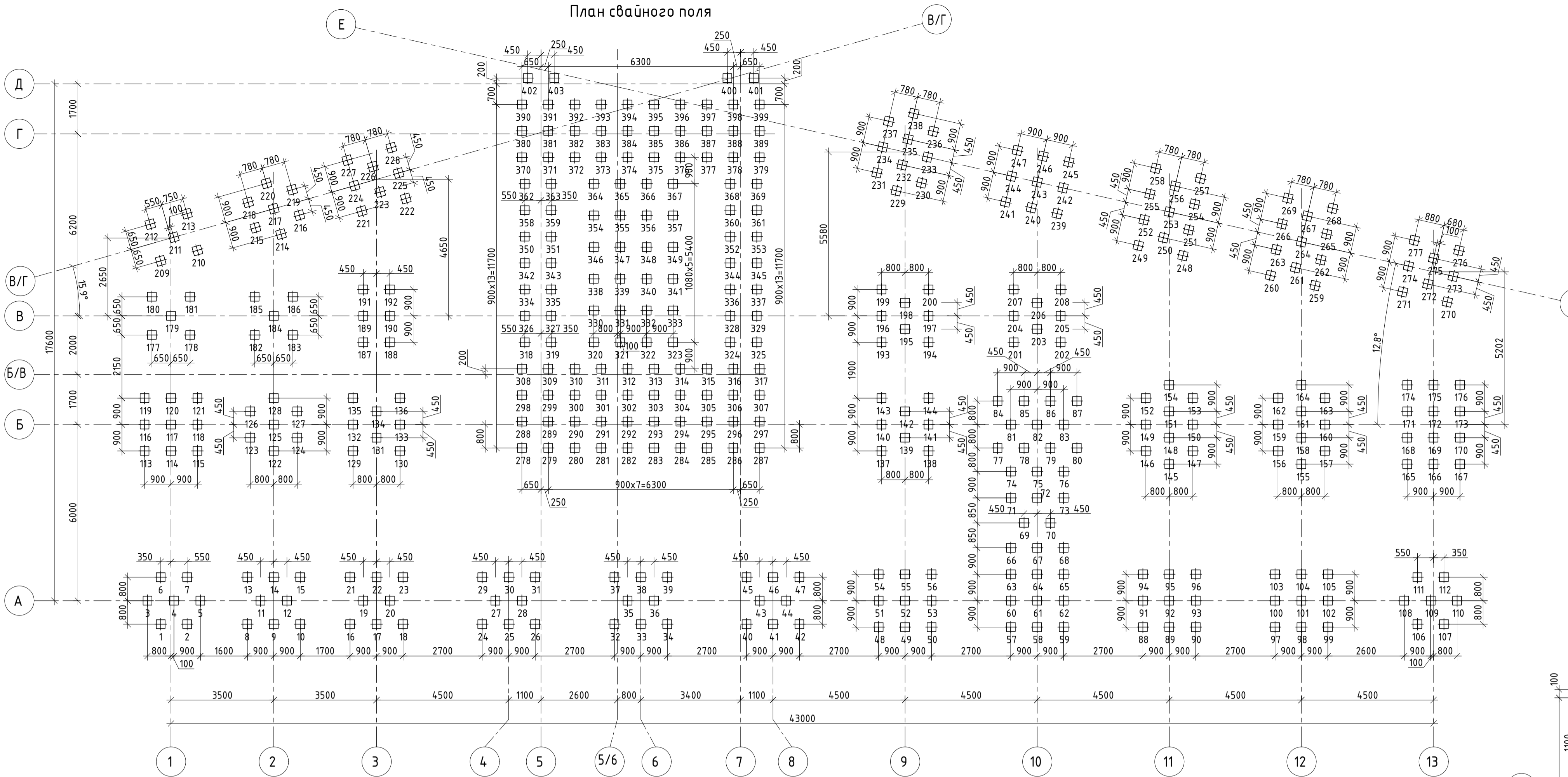


- Лист читать совместно с листом 3;
- Стыки рабочей арматуры колонн выполнять с помощью механических соединений муфтами.

**БР-08.03.01.01-КР**

Сибирский Федеральный университет  
Инженерно-строительный институт

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Одноэтажный монолитный жилой дом №7, ЖК "Глобус" г. Красноярск	Стая	Лист	Листов			
Разработал	Ильин РВ									Р	4	Кафедра СКУС
Консультант	Плянова МА											
Руководитель	Плянова МА											
Н.контр.	Плянова МА					Схема раскладки нижней и дополнительной арматуры; КМ-1; Разрезы 1-1 - 4-4.						
Зав. кафедрой	Дворов СВ					Формат						



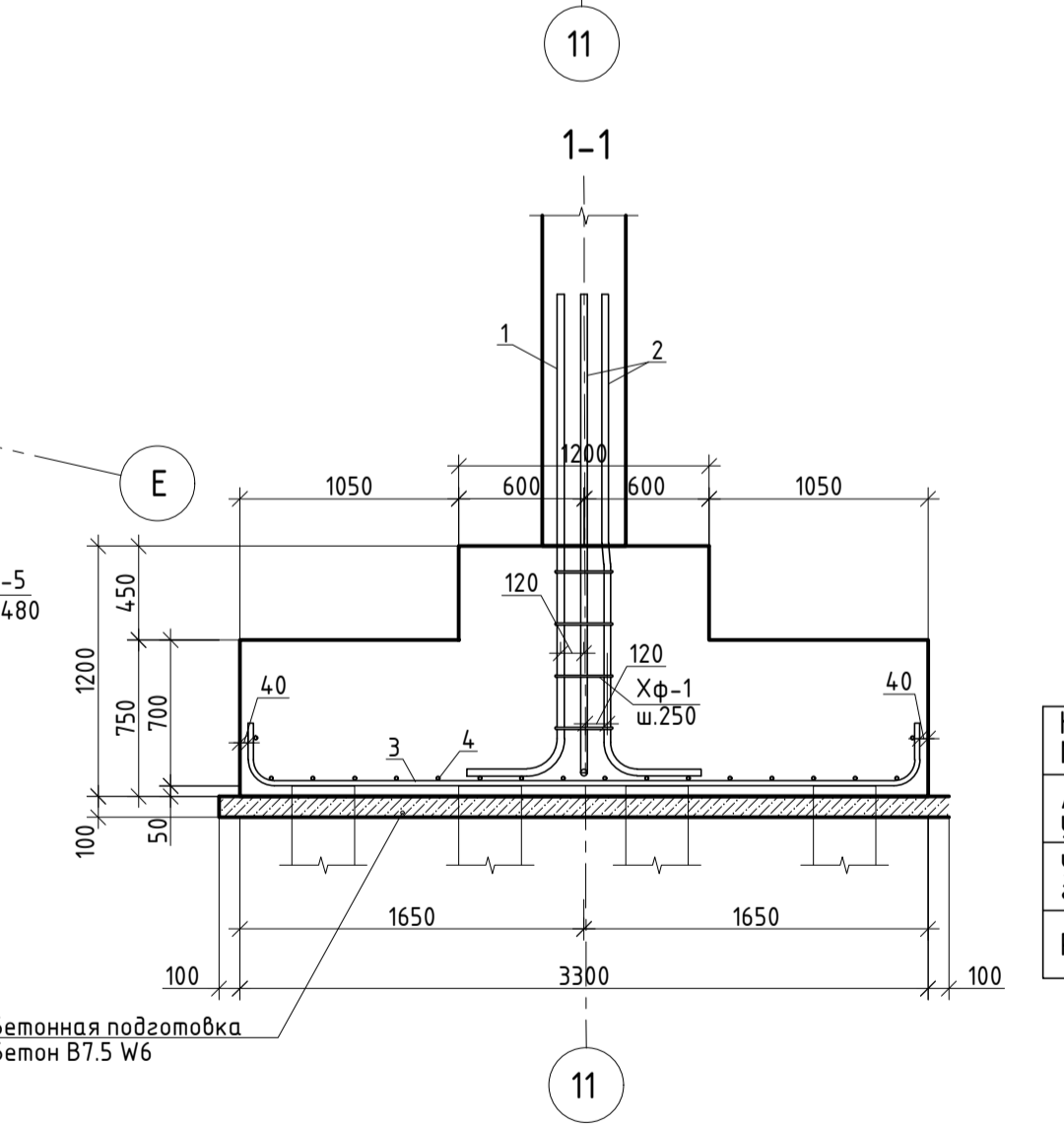
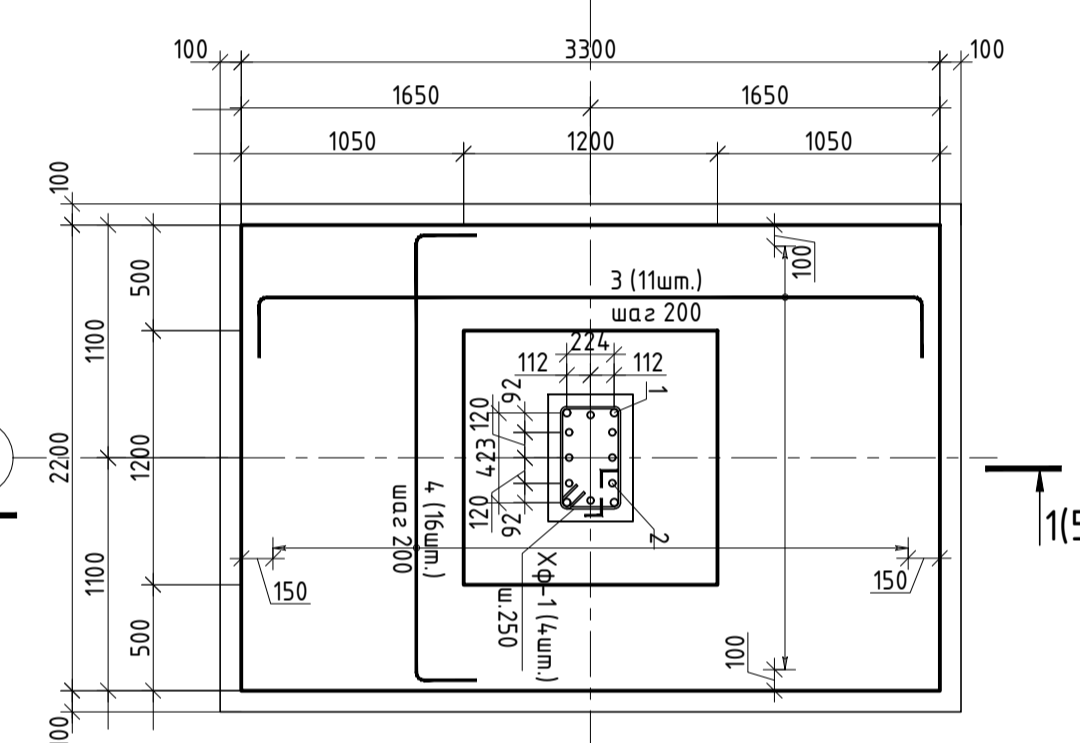
### Спецификация на ростверк монолитный РСМ-4

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.-кг	Примечание
Детали					
ХФ-1	ГОСТ 5781-82*	Хомут ХФ-1 Ø10 А240 L=1710	4	1,06	4,2
Стержни					
1	ГОСТ Р 52544-2006	Ø36 А500 L=3000	4	23,97	95,9
2	ГОСТ Р 52544-2006	Ø32 А500 L=2700	8	17,05	136,4
3	ГОСТ Р 52544-2006	Ø25 А500 L=3670	13	14,14	155,5
4	ГОСТ Р 52544-2006	Ø20 А500 L=2640	18	6,51	117,2
Материалы					
	ГОСТ 26633-2012	Бетон В7,5, F100, W6			0,84 м³
	ГОСТ 26633-2012	Бетон В25, F100, W6			6,1 м³

Ведомость расхода стали, кг

Марка конструкции	Изделия арматурные						Всего	
	Арматура класса							
	А500			А240				
	ГОСТ Р 52544-2006							
РСМ-4	Ø20	Ø25	Ø32	Ø36	шпозо	Ø10	шпозо	509,2
	117,2	155,5	136,4	95,9	505	4,2	4,2	

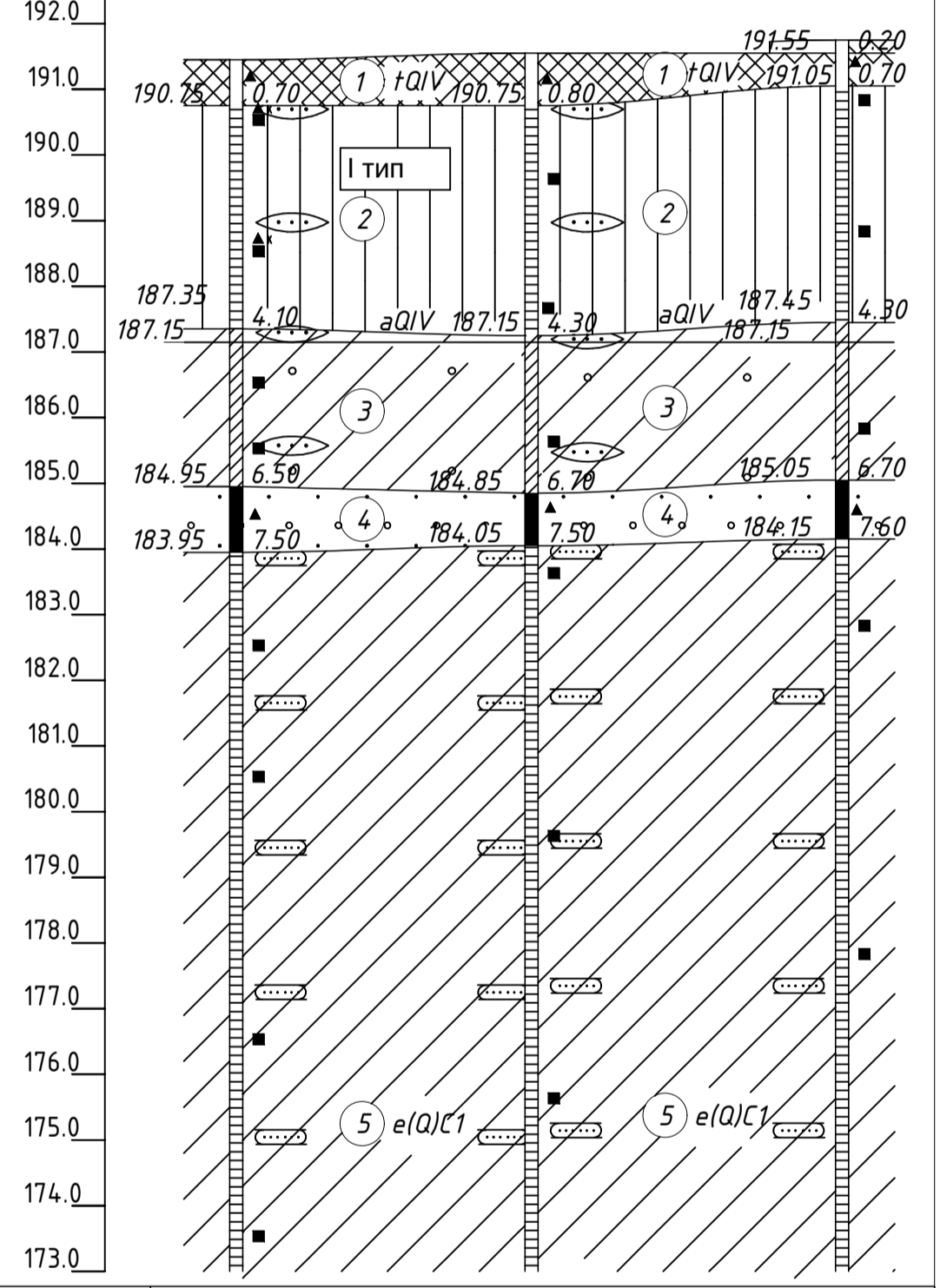
Ростверк монолитный РСМ-4



Условные обозначения

- Насыпной грунт (сулзюнок, гравий, галька)
- Сулзюнок твердый, коричневоый, с линзами песка, просадочный
- Сулзюнок мажластичный до текучепластичного, коричневоый, с вкл. гравий, гальки, с линзами песка
- Песок гравелистый водонасыщенный, красноовато-коричневоый
- Сулзюнок элювиальный (продукт выветривания мерзеля, алевролита, песчаника) твердый, буровато-коричневоый с серым, с прослойками песчаника, мерзеля, алевролита
- Линия уровня подземных вод

Инженерно-геологический разрез



Наименование и N выработки	СКВ 1	СКВ 2	СКВ 3
Абс. отм. устья, м	191,45	191,55	191,75
Уровни грунтовых вод, м	187,15/4,30	187,15/4,40	187,15/4,60
Расстояние, м		22,5	22,2

- За относительную отметку ± 0,00 принята отметка чистого пола первого этажа, соответствующая абсолютной отметке 192,000.
- Основанием для свайного фундамента служит сулзюнокбурый и серый, твердый с прослойками супеси твердой, супесью песка древесново - продукт выветривания мерзеля и алевролитов.
- Грунтовые воды расположены на глубине 11-14 м от поверхности.
- Несущая способность сваи - 900 кН. Допустимая нагрузка на сваю - 793 кН. Расчетная нагрузка на сваю - 787 кН.
- При забивке свай шпандовым дизель-молотом с весом ударной части 3,0 т и высотой падения молота 2,2 м откос должен составлять 0,20 см/уд.

БР-08.03.01.01-КР

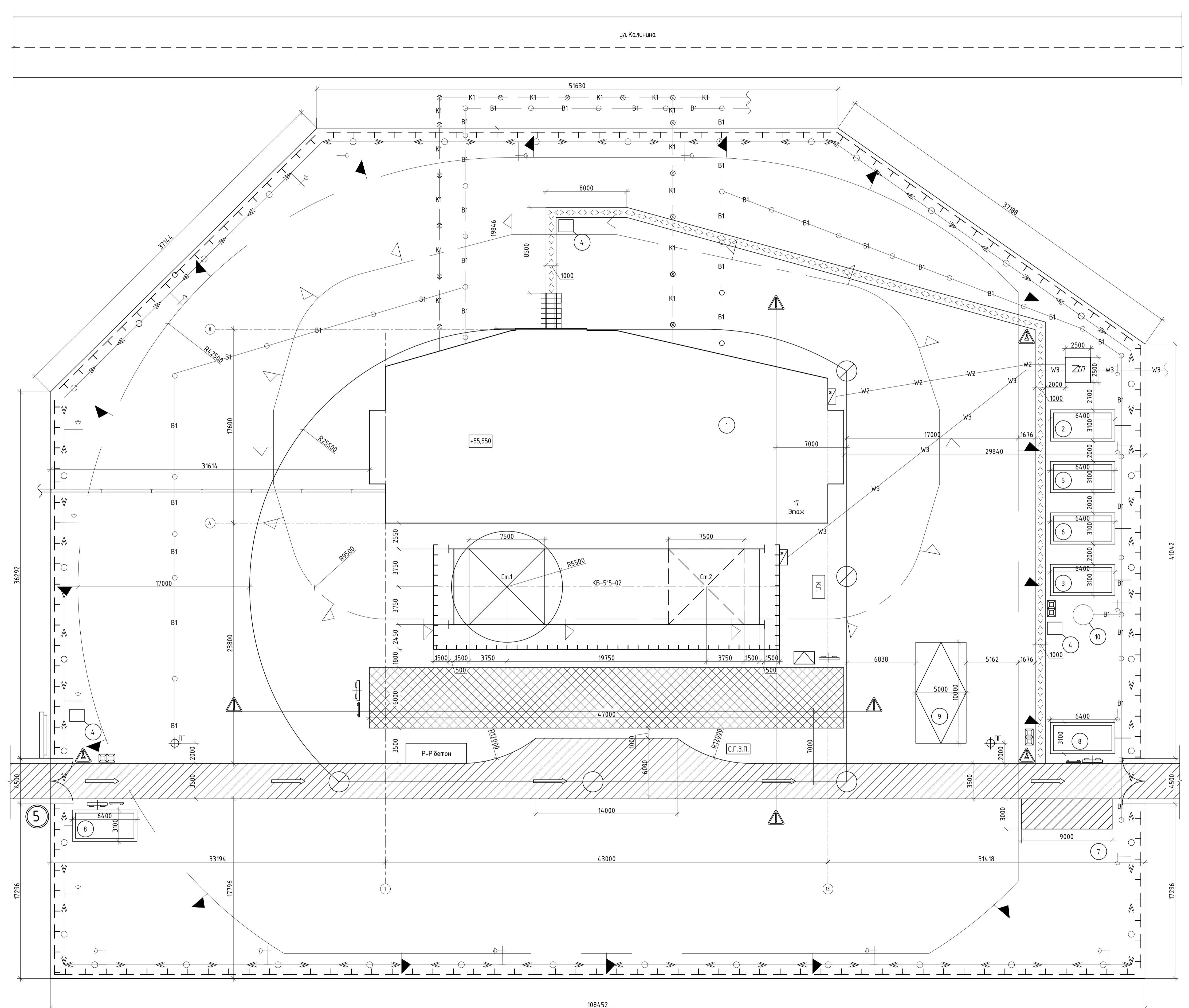
Сибирский Федеральный университет Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол.уч.	Лист № док.	Подпись Дата
Разработал	Ильин Р.В.	Консультант	Иванова О.А.
Руководитель	Плякунова М.А.	Стадия	Лист
Н.контр.	Плякунова М.А.	Р	5
Зав.кафедрой	Дворович С.В.	Листов	
Одноэтажный монолитный жилой дом №7, ЖК "Глобус" г. Красноярск		Кафедра СКУС	
План свайного поля, План монолитных ростверков, Инженерно-геологический разрез, Монолитный ростверк РСМ-4.			





Объектный строительный генеральный план на возведение надземной части

ул. Калинина



Экспликация зданий и сооружений

№ п/п	Наименование	Объем		Размер в плане, мм	Тип, марка или краткое описание
		Ед. изм.	Кол-во		
1	Строящийся жилой дом	шт	1	17600x43000	Строящееся
2	Гардероб	шт	1	3100x6400	1129-К
3	Душевая	шт	1	3100x6400	1129-К
4	Туалет	шт	3	1500x1500	туалетная кабинка
5	Гардеробная	шт	1	3100x6400	1129-К
6	Прорабская	шт	1	3100x6400	1129-К
7	Мойка колес	шт	1	3000x9000	Мойбодър
8	КПП	шт	2	3100x6400	1129-К
9	Навес	шт	1	5000x10000	
10	Накопительная емкость	шт	1	2000x2000	

Технико - экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Площадь территории строительной площадки	м <sup>2</sup>	6457
Площадь под постоянными сооружениями	м <sup>2</sup>	610
Площадь под временными сооружениями	м <sup>2</sup>	117,36
Площадь складов	м <sup>2</sup>	330
- открытых	м <sup>2</sup>	280
- навесов	м <sup>2</sup>	50
Протяженность временных дорог	км	0,10
Протяженность временных электросетей	км	0,38
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,30

Условные обозначения

- Ворота
- Знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью
- Линия границы опасной зоны при работе крана
- Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания
- Временное ограждение строительной площадки с козырьком
- Временная дорога
- Временная пешеходная дорожка
- Контур строящегося здания
- Место первичных средств пожаротушения
- Прожектор на опоре
- Временные сооружения, бытовые помещения
- Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
- Стена с противопожарным инвентарем
- Шкаф электропитания крана
- Стена со схемами траповки и таблицей масс грузов
- Въезд и выезд на строительную площадку
- Подмосты
- Место хранения контрольного груза
- Ограничение поворота стрелы крана
- Контур существующего здания
- Пожарный гидрант
- Въездной стеной с транспортной схемой
- Геодезический знак закрепления осей
- Трансформаторная подстанция
- Знак ограничения скорости движения транспорта
- Временный защитный козырек над входом в здание
- Постоянная сеть водоснабжения
- Временная сеть водоснабжения
- Постоянная канализационная сеть
- Временная канализационная сеть
- Постоянная тепловая сеть (в лотках)
- Кабель проектируемый временный свыше 10 кВ
- Кабель проектируемый подземный до 10 кВ
- Кабель существующий подземный свыше 10 кВ
- Знак предупреждения об ограничении зоны действия крана
- Башенный кран

ВКР-08.03.01.01-0С

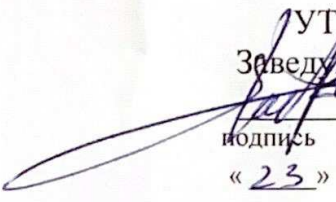
Сибирский Федеральный университет Инженерно-строительный институт				
Изм.	Кол-во	Лист № док.	Подпись	Дата
Разработал	Ильин Р.В.			
Консультант	Михеевич О.С.			
Руководитель	Плясунова М.А.			
Н.контр.	Плясунова М.А.			
Зав. кафедрой	Дворникова С.В.			
Одноэтажный монолитный жилой дом №7, ЖК "Глобус" г. Красноярск			Стадия	Лист
Строительный генеральный план на основной период строительства			Р	7
			Листов	7
			Кафедра СКУС	

108452

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

Инженерно-строительный институт

Строительные конструкции и управляемые системы  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
  
С.В. Деордиев  
подпись      инициалы, фамилия  
« 23 »      06 2021 г.


**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

в виде проекта  
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»  
код, наименование направления

Одномаршевый монолитный жилой дом №7  
тема

ЖК «Глобус» г. Красноярск

Руководитель  Доцент, К.Т.Н М.А. Тихонова  
подпись, дата      должность, ученая степень      инициалы, фамилия

Выпускник ИГ-23.06.21 Р.В. Шилин  
подпись, дата      инициалы, фамилия

Красноярск 2021 г.



Продолжение титульного листа БР по теме Одноподъездный  
многоквартирный жилой дом №7 ЖК «Глобус», г. Красноярск

Консультанты по  
разделам:

архитектурно-строительный  
наименование раздела

Кель - 4.06.21  
подпись, дата

Е. В. Козасова  
инициалы, фамилия

расчетно-конструктивный

М.А. Тресунова  
подпись, дата

М.А. Тресунова  
инициалы, фамилия

фундаменты

И.А. Иванова  
подпись, дата

И.А. Иванова  
инициалы, фамилия

технология строит. производства

В.С. Мухоморова  
подпись, дата

В.С. Мухоморова  
инициалы, фамилия

организация строит. производства

В.С. Мухоморова  
подпись, дата

В.С. Мухоморова  
инициалы, фамилия

экономика строительства

В.В. Пухов  
подпись, дата

В.В. Пухов  
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

М.А. Тресунова  
подпись, дата

М.А. Тресунова  
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  
« 14 »      05 2021 г.

**ЗАДАНИЕ  
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

в форме \_\_\_\_\_ бакалаврской работы \_\_\_\_\_

Студенту Шильну Роману Викторовичу  
фамилия, имя, отчество

Группа СБ17-13Б Направление (профиль) 08.03.01  
(номер) (код)

«Строительство»

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

наименование

Тема выпускной квалификационной работы Одноподъездный  
многоквартирный жилой дом № 7 ЖК «Глобус»  
г. Красноярск

Утверждена приказом по университету № 2422 от 2021-02-18

Руководитель ВКР М.А. Тихонова, к.т.н. доцент кафедры  
СК и УС  
инициалы, фамилия

должность, ученое звание и место работы

### Исходные данные для ВКР бакалавра в виде проекта

Характеристика района строительства и строительной площадки

Степной район - III;

Венгровый район - III;

Свердловская площадь ровная, грунты суглинистые

### Задания по разделам ВКР в виде проекта

#### Пояснительная записка

Архитектурно-строительный раздел:

объемно-планировочное решение по пост. 84 от 16.02.2008 г. 3,4

теплотехнический расчет стены, перекрытия, окна

конструктивное решение по пост. 84 от 16.02.2008 г. 3,4

Расчетно-конструктивный раздел:

расчет и конструирование несущих и ограждающих конструкций здания

Свод нагрузок на основные несущие конструкции  
(нижняя покрывная, перекрытия, колонны), статический  
расчет, армирование и конструирование  
№18 несущих конструкций



расчет и конструирование фундаментов Защитить два варианта свай-  
ного фундамента. Выбрать один путем сравнения ТЭП

Организация строительства:

расчеты по стройгенплану согласно МЧ, СП

Технология строительного производства:

расчеты по технологической карте определение потребности в  
материально-технических ресурсах, состава работ, ТЭП

указания по производству СМР согласно МАС, СП, СНиП

Экономика строительства:

МСР на устр. в ассигнов. переарт. в числах 1 кв. 2021. (СРП 2021),  
анализу МСР по сог. сметам; смр. ег-м по ЧМРС, расчет ТЭП

**Графический материал с указанием основных чертежей**

Архитектурно-строительный раздел (фасад, планы этажей; поперечный и  
продольный разрезы, узлы): фасады, план 1 эт, план пенового  
эт., разрезы, план кровли, узлы 2-1 лист

Расчетно-конструктивный раздел в т.ч. фундаменты (основные чертежи  
рабочей документации конструктивных решений): Схема распо-  
ложения основных несущих конструкций  
здания, спецификация, армирование н/б  
несущих конструкций, узлы сопряжения  
основных конструкций 2-3 листа

Организация строительства Проектный стройгенплан  
на основной период строительства

1-2 листа.

Технология строительного производства (технологическая карта)

ТК на устройство монолитного перекрытия

1 лист

**Консультанты по разделам**

Архитектурно-строительный:

Кузнецов С.В. Казакова, каф. ВЗ ге.ЭН. ст. преп.  
(подпись, инициалы, фамилия, место работы и должность)

Расчетно-конструктивный:

Гилескунова М.А., СК и У, доцент  
(подпись, инициалы, фамилия, место работы и должность)

Фундаменты:

Иванова, кафедра "АРХИТ", ст. преподаватель  
(подпись, инициалы, фамилия, место работы и должность)

Технология строительного производства:

Михайлов, каф. СТ, ст. преподаватель  
(подпись, инициалы, фамилия, место работы и должность)

Организация строительного производства:

Михайлов, каф. СТ, ст. преподаватель  
(подпись, инициалы, фамилия, место работы и должность)

Экономика строительства:

Пухов, каф. ЭИ, ст. преподаватель  
(подпись, инициалы, фамилия, место работы и должность)



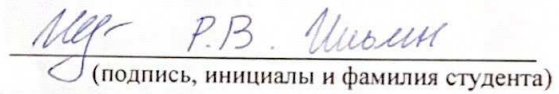
**КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК**  
выполнения ВКР в виде проекта

Наименование раздела	Срок выполнения
Архитектурно-строительный	18.05.21 - 26.05.21
Расчетно-конструктивный	28.05.21 - 09.06.21
Фундаменты	10.06.21 - 13.06.21
Технология строительного производства	14.06.21 - 19.06.21
Организация строительного производства	14.06.21 - 19.06.21
Экономика строительства	20.06.21 - 23.06.21

Руководитель ВКР

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Задание принял к исполнению

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

« 17 » 05 2021 г.