

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

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

в виде проекта

08.03.01.01 «Строительство»

код, наименование направления

Многоэтажное жилое здание со свайным фундаментом в г.

Красноярске

тема

Руководитель \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент каф. СКиУС  
подпись дата                      должность, ученая степень

Юрченко А.А.  
инициалы, фамилия

Выпускник \_\_\_\_\_  
подпись дата

Тюкавкин А.А.  
инициалы, фамилия

Красноярск 2019

Продолжение титульного листа БР по теме Многоэтажное жилое здание со свайным фундаментом в г. Красноярске

Консультанты по  
разделам:

архитектурно-строительный  
наименование раздела

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

Е.В. Казакова  
инициалы, фамилия

расчётно-конструктивный  
наименование раздела

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

А.А. Юрченко  
инициалы, фамилия

фундаменты  
наименование раздела

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

О.А. Иванова  
инициалы, фамилия

технология строит. производства  
наименование раздела

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

Е.В. Данилович  
инициалы, фамилия

организация строит. производства  
наименование раздела

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

Е.В. Данилович  
инициалы, фамилия

экономика  
наименование раздела

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

Т.П. Категорская  
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

А.А. Юрченко  
инициалы, фамилия

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	6
1 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ .....	7
1.1 АРХИТЕКТУРНЫЕ РЕШЕНИЯ .....	7
1.1.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации .....	7
1.1.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений .....	8
1.1.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства.....	10
1.1.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения .....	12
1.1.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей.....	14
1.1.6 Описание архитектурных-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибраций и другого воздействия .....	14
1.2 ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ.....	16
1.2.1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства.....	16
1.2.2 Описание и обоснование принятых объёмно-планировочных решений зданий и сооружений объекта капитального строительства .....	16
1.2.3 Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей помещений основного, вспомогательного, обслуживающего назначения и технического назначения – объектов непроизводственного назначения.....	19
1.2.4 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих: .....	20
1.2.5 Характеристика и обоснование конструкций полов, кровли, подвесных потолков, перегородок, а также отделки помещений .....	22
2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	25
2.1 Расчет и конструирование лестничного марша ЛМ1 .....	25
2.2 Расчет колоны первого этажа .....	30
2.3 Расчет плиты перекрытия.....	33
3 РАЗДЕЛ ФУНДАМЕНТЫ .....	35

						БР-08.03.01.01 ПЗ					
						Многоэтажное жилое здание со свайным фундаментом в г. Красноярске			Стадия	Лист	Листов
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				П		
Разработал		Тюкавкин А.А.				Кафедра СКиУС					
Руководитель		Юрченко А.А.									
Н. контроль		Юрченко А.А.									
Зав. кафедрой		Деордиев С.В.									

3.1. Исходные данные .....	35
3.2. Сбор нагрузок на фундамент .....	37
3.3 Проектирование фундамента из забивных свай .....	38
3.4 Определение несущей способности сваи .....	38
3.5 Приведение нагрузок к подошве ростверка .....	40
3.6 Определение нагрузок на каждую сваю .....	41
3.7 Расчет плиты ростверка на продавливание колонной.....	41
3.8 Расчет плиты ростверка на изгиб .....	42
3.9 Выбор сваебойного оборудования .....	44
3.10 Проектирование фундамента из буронабивных свай.....	44
3.11 Расчет плиты ростверка на изгиб .....	45
3.12 Техничко-экономические показатели .....	46
4. ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	49
4.1 Область применения .....	49
4.2 Организация и технология выполнения работ.....	49
4.3 Требования к качеству работ .....	51
4.4 Потребность в материально-технических ресурсах .....	53
4.5 Техника безопасности и охрана труда .....	55
4.6 Техничко-экономические показатели .....	59
5. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА .....	60
5.1 Организация строительной площадки .....	60
5.2 Общая организация строительства и методы производства работ .....	60
5.3 Подбор крана .....	63
5.4 Определение зон действия крана.....	63
5.5 Внутрипостроечные дороги .....	64
5.6 Проектирование складов .....	65
5.7 Определение потребности в основных строительных машинах и механизмах.....	66
5.8 Расчет временных зданий на строительной площадке .....	67
5.9 Проектирование временных инженерных коммуникаций .....	71
5.10 Описание стройгенплана.....	73
6. ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА.....	76
6.1 Определение сметной стоимости .....	76
6.2 Определение стоимости строительства объекта по укрупненным нормативам .....	77
6.3 Техничко-экономические показатели .....	81
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	84
Приложение А .....	86
Приложение Б.....	94

Приложение В.....	100
Приложение Г.....	103
Приложение Д.....	105
Приложение Е.....	107

## ВВЕДЕНИЕ

Тема курсовой работы: «Составление пакета документов, связанных с разработкой и реализацией инвестиционно-строительного проекта на примере многоэтажного жилого здания со свайным фундаментом в г. Красноярске».

По статистическим данным мы можем делать выводы и о реальной потребности красноярского рынка в новом жилье.

Отрасль жилищного строительства в крае, занимает одно из ведущих мест в формировании валового регионального продукта (далее – ВРП). Из рисунка 1 видно, что на протяжении 2013-2016 гг. общий объем ВРП Красноярского края рос, аналогично ему рост показывал и показатель в строительстве, кроме того доля строительства за рассматриваемый период практически оставалась стабильной в пределах 6-6,5 %, а в 2016 году достигла пика в 6,9 %, что было связано с достижением пиковых значений по вводу жилья за этот год.

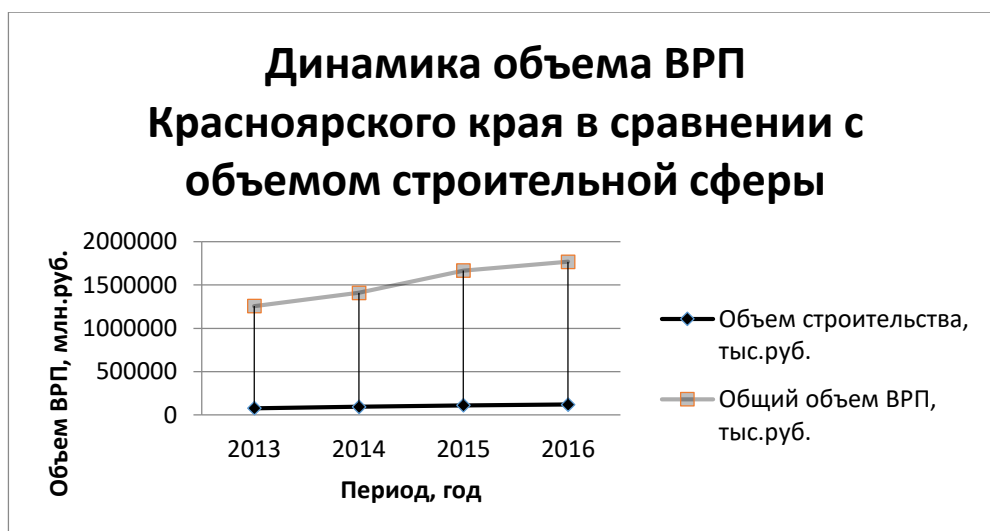


Рисунок 1 - Динамика объема ВРП Красноярского края в сравнении с объемом строительной сферы

# 1 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

## 1.1 Архитектурные решения

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

Земельный участок, отведенный под строительство многоэтажного жилого дома, расположен в Свердловском районе города Красноярск. Категория земель – зона застройки многоэтажными жилыми домами (Ж-4). Общая площадь земельного участка, отведенного под строительство, составляет 41 509,0 м<sup>2</sup>.

Территория проектирования имеет следующие территориальные ограничения:

- с северной стороны – ранее запроектированный жилой дом №2;
- с восточной стороны – ул.Александра Матросова
- с западной стороны- проектируемый жилой дом;
- с южной стороны – территория общего пользования.

Абсолютные отметки поверхности изменяются от 149,52 до 151,72 м, перепад высот составляет более 2,0 метров.

Площадка строительства сложена техногенными отложениями, аллювиальными отложениями четвертичного возраста и элювиальными отложениями четвертичного возраста

Район работ относится к строительно-климатической зоне IV. Климат района резко континентальный. Зона влажности: сухая. Абсолютная минимальная температура воздуха минус 48 С. Абсолютная максимальная температура воздуха плюс 25,8 С.

Данным проектом предусмотрено размещение 20 этажного двухсекционного жилого дома с трансформаторной подстанции. А также устройство дворовой территории с необходимым набором площадок общего пользования:

- площадки для детей дошкольного и младшего школьного возраста;
- площадки для отдыха взрослого населения;
- площадки для занятий физкультурой;

Расположение зданий на генеральном плане выполнено с учетом соблюдения нормативных требований, а также необходимых противопожарных разрывов.

Подъезд к территории жилого дома выполняется с восточной стороны с ул. Александра Матросова.

Основной проезд, ведущий к проектируемому жилому дому, имеет ширину 6,0 м. Покрытие всех проездов капитальное: двухслойный асфальтобетон на основании из щебня. Во избежание въезда автотранспорта на

тротуары и площадки для отдыха, последние отделяются от проезжей части бортовым бетонным камнем БР 100.30.15.

Входы в подъезды жилого дома решены со стороны западного фасада;

Пожарный проезд запроектирован с двух продольных сторон согласно п. 8.1 СП 4.13130. Запроектированный проезд имеет ширину 6,00 м и располагается на расстоянии 8-10 м от края проезда до стен здания, для обеспечения доступа пожарных с автолестниц или автоподъемников в квартиру. Покрытие всех проездов капитальное: двухслойный асфальтобетон на основании из щебня. Во избежание въезда автотранспорта на тротуары и площадки для отдыха, последние отделяются от проезжей части бортовым бетонным камнем БР 100.30.15.

### **1.1.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений**

В соответствии с заданием на проектирование проектом предусмотрено размещение двухсекционного 20-ти этажного жилого дома со встроенными нежилыми помещениями культурно-досуговых учреждений. Рекомендуемые типы квартир жилого дома, их количество, размещение технических помещений, а также другие планировочные решения приняты в соответствии с Заданием на проектирование.

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- Клубные и культурно-досуговые учреждения

Жилой дом двухсекционный имеет 20 надземных этаж (1 этаж-встроенные нежилые помещения КДУ, 18 жилых этажей, один технический этаж) и подвал.

Секция 1 размером в плане в осях 33,65 мх16,0м

Секция 2 размером в плане в осях 33,65 мх16,0м

На чертежах разрабатываем только секцию 1.

Общий габарит здания в плане в осях 67,6 м х16.0 м

Жилые этажи высотой 3.0 м, подвальный этаж – 2.22 м (от пола до перекрытия) , технический этаж (от пола до перекрытия) – 2.0 м., высота помещений венткамер дымоудаления и подпора воздуха – 3.0 (от пола до перекрытия). Высота встроенных нежилых помещений КДУ – 2.74 от пола до потолка.

Каждая секция жилого дома оборудована 2-мя лифтами – грузоподъемностью 400 кг и грузоподъемностью 630 кг (лифт грузоподъемностью 630 предназначен для перевозки пожарных подразделений).



Лифт грузоподъемностью 630 кг предназначены для транспортирования человека на носилках и инвалидов на кресле-коляске имеют размер кабины (ширина×глубину) 2,1×1,1 м и ширину дверного проема 1,2 м.

### **Секция 1**

На нижнем (подвальном) техническом этаже расположены:

- Узел ввода ВК, насосная
- ИТП
- КУИ
- Техническое помещение

На первом этаже расположены:

- Двойной входной тамбур;
- Электрощитовая
- Лифтовой холл
- Лифты;
- незадымляемая лестничная клетка;
- мусорокамера;
- Встроенные нежилые помещения культурно-досугового учреждения – 4 шт.

На втором и последующих этажах расположены:

- тамбур
- лифтовой холл
- лифты
- коридор
- незадымляемая лестничная клетка;
- 8 однокомнатных квартир
- 2 двухкомнатных квартиры
- 1 трехкомнатная квартира

На верхнем техническом этаже расположены:

- венткамера подпора;
- венткамера дымоудаления;
- машинное помещение лифтов;
- техническое помещение;
- тамбур;
- незадымляемая лестничная клетка с выходом на кровлю;

### **Встроенные нежилые помещения**

На первом этаже жилого дома расположены встроенные нежилые помещения культурно-досуговых учреждений для обслуживания категорий граждан с ограничениями по возрасту (18 лет и более). С общими санитарно – бытовыми помещениями для персонала и посетителей. Без административных помещений (административные помещения располагаются в другом здании).

–Помещения культурно-досугового учреждения №1, расположены на первом этаже секции 1 рассчитаны на пребывание 26 человек; количество помещений КДУ №1 – 4 шт.

– Помещения культурно-досугового учреждения №2 , расположены на первом этаже секции 2 рассчитаны на пребывание 26 человек; количество помещений КДУ №2 – 4 шт.

Для маломобильных групп населения предусмотрен доступ в помещения культурно – досугового учреждения и соблюдены все условия пребывания согласно действующих норм.

График работы культурно – досуговых учреждений – пять дней в неделю, не более 10 часов в день, и режимом работы каждого помещения не более 2 часов в день.

Высота встроенных нежилых помещений– 2.74 м от пола до перекрытия.

Во встроенных помещениях для досуговых занятий предусматриваются вспомогательные:

- тамбуры;
- санузлы;
- комнаты уборочного инвентаря

Входы во встроенные нежилые помещения культурно-досуговых учреждений выполнены обособленными и доступными для МГН. В культурно-досуговом учреждении секции №1 предусмотрен доступный для МГН санузел в осях 11с-12с; в культурно-досуговом учреждении секции №2 предусмотрен доступный для МГН санузел в осях 4с-5с

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

Участок под строительство жилого дома расположен в Свердловском районе города Красноярск.

Проектируемый жилой дом является частью проектируемого жилого квартала, состоящего из 6-ти жилых зданий переменной этажности.

Композиционный рисунок жилого квартала направлен на создание полузамкнутых дворовых пространств, что создает ощущение комфорта и соразмерности. Диагональное расположение зданий по отношению к ул. Лесопильщиков задает композиционный ритм застройки. Ориентация жилых домов по отношению к Кузнецовскому плато раскрывает панорамные виды на естественный ландшафт для всех жильцов микрорайона.

В жилом доме предусмотрена дворовая территория с детскими и спортивными площадками, развитым ландшафтным дизайном и инфраструктурой.

Наружняя отделка фасадов здания осуществляется керамогранитными плитами в системе навесной фасадной системы ТимСпан. В качестве утеплителя для стен предусмотрено использование минераловатных плит ТехноВент Стандарт толщиной 50 мм. и Технолайт Оптима толщиной 130(140) мм.

Доминирующие плоскости витражного остекления балконов и лоджий в сочетании с горизонтальными и вертикальными цветовыми полосами глухого заполнения серого, желтого, белого и голубого цвета придают зданию легкость и лаконичность.

При оформлении фасадов используются современные материалы.

Наружные стены зданий – вентилируемый фасад с облицовкой фасадными плитами пяти цветов:

- Цоколь и стены - RAL 7046 (темно-серый), RAL 1016 (желтый), RAL 5012 (голубой), RAL 9016 (белый), RAL 7047 (серый);

- Остекление балконов и лоджий – витражи из алюминиевого профиля белого цвета RAL 9016 с заполнением одинарным стеклом; Глухие участки витражей – RAL 1016 (желтый), RAL 5012 (голубой), RAL 9016 (белый), RAL 7047 (серый). Стекло витражей – прозрачное, бесцветное со вставками тонированного стекла.

- оконные блоки жилой части – металлопластиковые, белого цвета, с заполнением двухкамерным стеклопакетом СПД 4М\_1-16 - 4М\_1-16-К4 МЭ. ГОСТ 24866-99;

- оконные блоки лестнично-лифтового узла, технического чердака и подвала-- металлопластиковые, белого цвета, с заполнением двухкамерным стеклопакетом СПД 4М\_1-10 - 4М\_1-10-4М\_1.

- оконные блоки помещений КДУ - металлопластиковые, белого цвета, с заполнением двухкамерным стеклопакетом СПД 4М\_1-12 - 4М\_1-12-К4 МЭ. ГОСТ 24866-99;

- витражи входов в помещения КДУ - из алюминиевого профиля белого цвета с заполнением двухкамерным стеклопакетом СПД 4М\_1-12 - 4М\_1-12-К4 МЭ. ГОСТ 24866-99.

Боковые поверхности крылец, входов в подвал облицовываются керамогранитной плиткой RAL 7047 (серый). Крыльца облицовываются морозоустойчивой керамической плиткой с рифленой поверхностью RAL 7047 (серый).

Отделка стен за витражным остеклением балконов - штукатурка по утеплителю и окраска фасадными красками RAL 7047 серого цвета.

Все металлические элементы фасада, ограждения балконов и тамбуров, пожарные лестницы грунтуются с последующей окраской специальной краской RAL 7047 по металлу для наружных работ.

Здание трансформаторной подстанции – полной заводской готовности с окраской в заводских условиях стеновых и кровельных панелей порошковой краской RAL 7047 (серый).

Балконы и лоджии выполняются с витражным остеклением из алюминиевых профилей с заполнением одинарным стеклом. Глухая часть витражей серого, желтого, белого и голубого цвета. Стекло витражей – прозрачное, бесцветное, с тонированными вставками.

Оконные блоки– металлопластиковые, белого цвета, с заполнением двухкамерным стеклопакетом СПД 4М\_1-16-4М\_1-16-К4 в жилых

помещениях; с заполнением двухкамерным стеклопакетом СПД 4М\_1-12-4М\_1-12-К4 во встроенных нежилых помещениях КДУ; с заполнением СПД 4М\_1-10-4М\_1-10 в помещениях лестнично-лифтового узла технического чердака и подвала.

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

Во внутренней отделке помещений используются современные материалы.

Для отделки стен, потолков и других поверхностей, в том числе внутренних строительных конструкций, предусматриваются материалы, допускающие систематическую очистку.

##### **Внутренние стены и перегородки:**

- кирпичные, толщиной 120 мм, 250 мм;
- монолитные железобетонные, толщиной 200, 250 мм.

##### **Потолки:**

- Затирка (шпатлевка ГОСТ 10277-90), окраска ВА за 2 раза светлых тонов (марка ВД-КЧ-183 ГОСТ 28196-89) – жилые комнаты, прихожие, кухни

- Затирка (шпатлевка ГОСТ 10277-90), окраска ВА за 2 раза светлых тонов (марка ВД-ВА-224 ГОСТ 28196-89) - санузлы

- Затирка (шпатлевка ГОСТ 10277-90), известковая побелка ГОСТ 9179-77 (лестничная клетка, лифтовые холлы, тамбуры)

- Затирка (шпатлевка ГОСТ 10277-90), окраска ВА за 2 раза светлых тонов (марка ВД-ВА-224 ГОСТ 28196-89) – помещение хранения светильников, технические помещения ОВ, электрощитовые, насосные, помещения узлов ввода ВК и ТС и ввода кабеля, венткамеры, машинные помещения, санузлы, КУИ, коридоры

- Технические помещения для прокладки коммуникаций – без отделки

##### **Стены:**

- Штукатурка ГОСТ 28013-89, затирка шпатлевкой (ГОСТ 10277-90), оклейка обоями в жилых комнатах, прихожих;

- Штукатурка ГОСТ 28013-89, затирка шпатлевкой (ГОСТ 10277-90), оклейка влагостойкими обоями в кухнях, кухнях-нишах;

- штукатурка ГОСТ 28013-89, затирка шпатлевкой (ГОСТ 10277-90), окраска ВА за 2 раза светлых тонов (марка ВД-ВА-224 ГОСТ 28196-89), в санузлах, комнате уборочного инвентаря.

- Облицовка керамической плиткой фартуков вокруг раковин на кухнях;

- Затирка (шпатлевка ГОСТ 10277-90), известковая побелка ГОСТ 9179-77 (лестничная клетка, лифтовые холлы, коридор)

- штукатурка ГОСТ 28013-89, затирка шпатлевкой (ГОСТ 10277-90), окраска ВА за 2 раза (марка ВД-ВА-224 ГОСТ 28196-89) помещение хранения светильников, технические помещения ОВ, электрощитовые,

насосные, помещения узлов ввода ВК и ТС и ввода кабеля, венткамеры, машинные помещения, санузлы, КУИ.

- Технические помещения для прокладки коммуникаций – без отделки

Полы:

- линолеум с теплозвукоизоляционным слоем ГОСТ 18108-80 (прихожие, жилые комнаты, кухни, внутриквартирные коридоры);
- керамическая напольная плитка ГОСТ 6787-2001 (технические помещения ОВ, электрощитовые, насосные, помещения узлов ввода ВК и ТС, санузлы, КУИ, мусорокамера);
- плитка керамическая износостойкая ГОСТ 6787-2001- в лифтовых холлах, общих коридорах, тамбурах).
- плитка керамическая износостойкая с рифленой поверхностью ГОСТ 6787-2001- на площадках лестничных клеток,
- плитка керамогранитная морозоустойчивая с рифлёной поверхностью (крыльца, площадки, ступени наружных лестниц,).
- Стяжка ц/п раствором М 150 (Венткамеры, технические помещения площадки лестниц в подвал)
- Стяжка ц/п раствором М 150, пропитанная флюатами (Машинное помещение лифта, техническое помещение )
- Технические помещения для прокладки коммуникаций – без отделки

#### **Мусоросборные камеры.**

Согласно требованиям п. 5.1.19 СП 31-108-2002 стены мусоросборной камеры облицованы керамической плиткой на высоту 2.2 м от пола, а потолок и стены выше 2.2 м имеют водоземлюсионное покрытие.

Согласно требованиям п. 5.1.15 СП 31-108-2002 пол камеры водонепроницаемый и облицован керамической плиткой.

Ствол мусоропровода выполнен из труб нержавеющей стали диаметром 400 мм. Для очистки мусоропровода на верхнюю часть ствола установлено зачистное устройство «ЗУМ.01» с подводом воды.

#### **Состав кровли:**

- один верхний слой техноэласта ЭКП ТУ 5774-003-00287852-99;
- один нижний слой техноэласта ЭПП ТУ 5774-003-00287852-99;
- стяжка цементно-песчаным раствором армированная сеткой - 50 мм;
- пленка ПЭТ;
- разуклонка из керамзита 20-150 мм;
- Утеплитель ПЕНОПЛЭКС КРОВЛЯ- 150 мм.
- Пароизоляция "Унифлекс ЭПП" (ТУ 5774-001-17925162-99)

Водосток внутренний организованный.

#### **Встроенные помещения КДУ**

##### **Потолки:**

- Затирка (шпатлевка ГОСТ 10277-90), окраска ВА за 2 раза светлых тонов (марка ВД-КЧ-183 ГОСТ 28196-89) – помещения для досуговых занятий

- Затирка (шпатлевка ГОСТ 10277-90), окраска ВА за 2 раза светлых тонов (марка ВД-ВА-224 ГОСТ 28196-89) – санузлы, КУИ
- Подвесной потолок реечного типа на металлическом каркасе – в тамбурах.
- Штукатурка ГОСТ 28013-89, затирка шпатлевкой (ГОСТ 10277-90), окраска ВА за 2 раза светлых тонов (марка ВД-КЧ-183 ГОСТ 28196-89) помещения для досуговых занятий
- штукатурка ГОСТ 28013-89, затирка шпатлевкой (ГОСТ 10277-90), окраска ВА за 2 раза светлых тонов (марка ВД-ВА-224 ГОСТ 28196-89), в санузлах, комнате уборочного инвентаря.

#### **Стены:**

- Штукатурка ГОСТ 28013-89, затирка шпатлевкой (ГОСТ 10277-90), окраска ВА за 2 раза светлых тонов (марка ВД-КЧ-183 ГОСТ 28196-89) помещения для досуговых занятий
- штукатурка ГОСТ 28013-89, затирка шпатлевкой (ГОСТ 10277-90), окраска ВА за 2 раза светлых тонов (марка ВД-ВА-224 ГОСТ 28196-89), в санузлах, комнате уборочного инвентаря.

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

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

Согласно требованиям п. 9.12 СП 54.13330.2016 естественную освещенность имеют жилые комнаты, кухни. Согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 выполнены расчеты естественного освещения жилого дома. Нормируемые и расчетные значения КЕО по помещениям.

Объемно-планировочные решения встроенных нежилых помещений культурно-досугового учреждения предусматривают, естественное освещение через конструктивные световые проемы. Коэффициент естественного освещения для помещений культурно-досуговых учреждений не нормируется, расчет не требуется.

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

#### **Жилой дом**

#### **Внешнее шумовое воздействие**

Согласно протоколу измерений физических факторов от 20 апреля 2016 г. № 512 для дневного времени суток максимальное значение эквивалентного уровня звука на территории жилого дома в точке Т9 составляет – 43 дБА,

максимальное значение максимального уровня звука на территории жилого дома в точке ТЗ составляет – 52 дБА.

Согласно п.4 т.3 СН 2.2.4/2.1.8.562-96, шум, проникающий в помещения жилых зданий на территории жилой застройки, должен составлять не более:

с 7 до 23 часов

- допустимый уровень звука и эквивалентный уровень звука 40 дБА;
- максимальный уровень звука 55 дБА;

Звукоизоляция двухкамерного шумозащитного, энергосберегающего стеклопакета составляет не менее 34 дБА.

с 7 до 23 часов

$$L_{Aэкв} = 4 \text{ дБА}$$

$$L_{Aмакс} = 13 \text{ дБА}$$

Эквивалентный и максимальный уровень звука, прошедший через ограждающую конструкцию, не превышает нормативных значений что обеспечивает требования СанПиН 2.1.2.2645-10.

#### **Внутреннее шумовое воздействие**

Все помещения издающие шум не располагаются смежно с жилыми помещениями.

Согласно СанПиН 2.1.2.2645-10, при размещении в жилом здании помещений общественного назначения, инженерного оборудования и коммуникаций обеспечено соблюдение гигиенических нормативов по шумозащищенности жилых помещений.

Согласно п. 4.2 СП 51.13330.2011(СНиП 23-03-2003), выполнены расчеты ожидаемых уровней шума в помещениях с нормируемыми уровнями шума, определена требуемая звукоизоляция воздушного и ударного шума ограждающими конструкциями здания и разработаны их решения.

#### **Встроенные нежилые помещения КДУ**

##### **Внешнее шумовое воздействие**

Ввиду отсутствия нормативных требований к помещениям для досуговых занятий согласно табл.1 СП. СП 51.13330.2011 расчет не выполняется.

##### **Внутреннее шумовое воздействие**

Ввиду отсутствия нормативных требований к помещениям для досуговых занятий согласно табл.6 СП. СП 51.13330.2011 расчет не выполняется.

Согласно СанПиН 2.1.2.2645-10, при размещении в жилом здании помещений общественного назначения, инженерного оборудования и коммуникаций обеспечено соблюдение гигиенических нормативов по шумозащищенности жилых помещений.

## **1.2 Объемно-планировочные решения**

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

Земельный участок, отведенный под строительство многоэтажного жилого дома с трансформаторной подстанцией, расположен в Свердловском районе города Красноярск. Категория земель – зона застройки многоэтажными жилыми домами (Ж-4). Общая площадь земельного участка, отведенного под строительство, составляет 41 509,0 м<sup>2</sup>. Территория проектирования имеет следующие территориальные ограничения:

- с северной стороны – ранее запроектированный жилой дом №2;
- с восточной стороны – ул.Александра Матросова;;
- с западной стороны перспективный жилой дом ;
- с южной стороны – территория общего пользования.

Площадка строительства сложена техногенными отложениями, аллювиальными отложениями четвертичного возраста и элювиальными отложениями четвертичного возраста.

На площадке имеются сооружения подлежащие сносу и демонтажу.

Район работ относится к строительно-климатической зоне IV. Климат района резко континентальный. Зона влажности: сухая. Абсолютная минимальная температура воздуха минус 48 С. Абсолютная максимальная температура воздуха плюс 25,8 С.

### **1.2.2 Описание и обоснование принятых объёмно-планировочных решений зданий и сооружений объекта капитального строительства**

В соответствии с заданием на проектирование проектом предусмотрено размещение двухсекционного 20-ти этажного жилого дома со встроенными нежилыми помещениями культурно-досуговых. Рекомендуемые типы квартир жилого дома, их количество, размещение технических помещений, а также другие планировочные решения приняты в соответствии с Заданием на проектирование.

#### **Жилой дом №4**

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- Клубные и культурно-досуговые учреждения



Жилой дом двухсекционный имеет 20 надземных этаж (1 этаж-встроенные нежилые помещения КДУ, 18 жилых этажей, один технический этаж) и подвал.

Секция 1 размером в плане в осях 33,65 мх16,0м

Секция 2 размером в плане в осях 33,6мх16,0м

Общий габарит здания в плане в осях 67,6 м х16,0 м

Жилые этажи высотой 3.0 м, подвальный этаж – 2,22 м (от пола до перекрытия) , технический этаж (от пола до перекрытия) – 2,0 м., высота помещений венткамер дымоудаления и подпора воздуха – 3,0 (от пола до перекрытия). Высота встроенных нежилых помещений КДУ – 2,74 от пола до потолка.

Каждая секция жилого дома оборудована 2-мя лифтами – грузоподъемностью 400 кг и грузоподъемностью 630 кг (лифт грузоподъемностью 630 предназначен для перевозки пожарных подразделений).

Лифт грузоподъемностью 630 кг предназначены для транспортирования человека на носилках и инвалидов на кресле-коляске имеют размер кабины (ширина×глубину) 2,1×1,1 м и ширину дверного проема 1,2 м.

#### **Секция 1**

**На нижнем (подвальном) техническом этаже расположены:**

- Узел ввода ВК, насосная
- ИТП
- КУИ
- Техническое помещение

**На первом этаже расположены:**

- Двойной входной тамбур;
- Электрощитовая
- Лифтовой холл
- Лифты;
- незадымляемая лестничная клетка;
- мусорокамера;
- Встроенные нежилые помещения культурно-досугового учреждения – 4 шт.

**На втором и последующих этажах расположены:**

- тамбур
- лифтовой холл
- лифты
- коридор
- незадымляемая лестничная клетка;
- 8 однокомнатных квартир
- 2 двухкомнатных квартиры
- 1 трехкомнатная квартира

**На верхнем техническом этаже расположены**

- венткамера подпора;
- венткамера дымоудаления;
- машинное помещение лифтов;
- техническое помещение;
- тамбур;
- незадымляемая лестничная клетка с выходом на кровлю;

В каждой секции жилого дома предусмотрена лестничная клетка типа Н1 для сообщения между этажами с выходом на кровлю.

Подъезд оборудован мусоропроводом с мусорокамерой на первом этаже.

В подвале предусмотрена комната уборочного инвентаря.

В жилом доме принята совмещенная кровля, с внутренними водостоками, с перепадами по высоте, следующей конструкции:

- один верхний слой техноэласта ЭКП ТУ 5774-003-00287852-99;
- один нижний слой техноэласта ЭПП ТУ 5774-003-00287852-99;
- стяжка цементно-песчаным раствором армированная сеткой - 50 мм;
- пленка ПЭТ;
- разуклонка из керамзита 20-150 мм;
- Утеплитель ПЕНОПЛЭКС КРОВЛЯ- 150 мм.
- Пароизоляция "Унифлекс ЭПП" (ТУ 5774-001-17925162-99)
- Грунтовка- праймер битумный
- монолитная железобетонная плита - 200 мм.

### **Встроенные нежилые помещения**

На первом этаже жилого дома расположены встроенные нежилые помещения культурно-досуговых учреждений для обслуживания категорий граждан с ограничениями по возрасту (18 лет и более). С общими санитарно – бытовыми помещениями для персонала и посетителей. Без административных помещений (административные помещения располагаются в другом здании).

– Помещения культурно-досугового учреждения №1, расположены на первом этаже секции 1 рассчитаны на пребывание 26 человек; количество помещений КДУ №1 – 4 шт.

– Помещения культурно-досугового учреждения №2, расположены на первом этаже секции 2 рассчитаны на пребывание 26 человек; количество помещений КДУ №2 – 4 шт.

Для маломобильных групп населения предусмотрен доступ в помещения культурно – досугового учреждения и соблюдены все условия пребывания согласно действующих норм.

График работы культурно – досуговых учреждений – пять дней в неделю, не более 10 часов в день, и режимом работы каждого помещения не более 2 часов в день.

Высота встроенных нежилых помещений – 2.74 м от пола до перекрытия.

Во встроенных помещениях для досуговых занятий предусматриваются вспомогательные:

- тамбуры;
- санузлы;
- комнаты уборочного инвентаря

Входы во встроенные нежилые помещения культурно-досуговых учреждений выполнены обособленными и доступными для МГН. В культурно-досуговом учреждении секции №1 предусмотрен доступный для МГН санузел в осях 11с-12с; в культурно-досуговом учреждении секции №2 предусмотрен доступный для МГН санузел в осях 4с-5с

### **1.2.3 Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей помещений основного, вспомогательного, обслуживающего назначения и технического назначения – объектов непроизводственного назначения**

Строительство многоэтажного жилого дома с инженерным обеспечением, включает в себя следующие объекты:

- Двухсекционный, 20 этажный жилой дом;
- Проезды и площадки для автотранспорта;
- Площадки общего пользования;

Расположение проектируемых зданий на генеральном плане выполнено с учетом соблюдения нормативных требований к уровню инсоляции жилых помещений, а также необходимых противопожарных разрывов.

Согласно разрабатываемого проекта планировки, обеспеченность дошкольными учреждениями будет выполняться за счет организации групп кратковременного пребывания в жилом доме №5 (перспективное строительство) и строительства нового садика с западной стороны от участка, обеспеченность общеобразовательными учреждениями будет осуществляться, за счет строительства школы с юго-западной стороны от участка.

Подъезд к территории жилого дома выполняется с восточной стороны с ул. Александра Матросова.

Основной проезд, ведущий к проектируемому жилому дому, имеет ширину 6,0 м. Покрытие всех проездов капитальное: двухслойный асфальтобетон на основании из щебня. Во избежание въезда автотранспорта на тротуары и площадки для отдыха, последние отделяются от проезжей части бортовым бетонным камнем БР 100.30.15.

Схема движения автотранспорта по площадке приведена на листе 36-17-ПЗУ-1.

Расчет стоянок автомобилей определен согласно расчетному количеству жителей. Количество жителей жилых домов составляет - 441 человек.

Согласно СП 42.13330.2011 п. 11.3 уровень автомобилизации из расчета 350 легковых автомобилей на 1000 человек, минус такси (4 авто) и

ведомственные автомобили (3 авто) составит 347 автомобиля на 1 тыс. человек.

Число мотоциклов и мопедов составляет 50 единиц на 1 тыс. человек.

Итого уровень автомобилизации составит:

- легковые автомобили 151 автомобилей.

- мотоциклы 22 единиц.

Расчетные места для мотоциклов нужно привести к легковому авто с помощью приводного коэффициента (0,25)

Согласно СП 42.13330.2011 п.11.19 в жилых районах должно храниться не менее 25% от расчетного парка автомобилей, т.е. 40 машиномест.

Итого количество требуемых машиномест для жителей дома составляет – 40 .

Согласно п. 4.2.1 СП 59.13330.2012 на открытых индивидуальных автостоянках следует выделять не менее 10 % мест (но не менее одного места) для транспорта инвалидов (МГН).

Количество парковочных мест для МГН по проекту составит 4 машиноместа.

Согласно СП 42.13330.2011 прил. К для учреждений местного значения рекомендуется предусматривать на открытых стоянках 5-7 машиномест на 100 работающих. Проектом предусмотрено размещение помещений для досуговых занятий на первом этаже жилого дома с 4-мя работающими, т.е.  $5 \times 4 / 100 = 0,2$  машиноместа.

Проектом предусмотрено 2 парковочных места для работающих, одно из них для инвалидов и 1 машино-места для посетителей.

#### **1.2.4 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих:**

- соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций;

- соблюдение требуемых теплозащитных характеристик;

- снижение шума и вибраций;

- гидроизоляцию и пароизоляцию помещений;

- пожарную безопасность.

Тепловая защита жилого дома №4 разработана в соответствии СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

Климатические параметры района строительства принимаются по СП 131.13330.2012 для г. Красноярск, Красноярский край.

Средняя температура отопительного периода -  $t_{от} = - 6,7^{\circ}\text{C}$ ;

Продолжительность отопительного периода -  $z_{от} = 233$  сут.;

Температура внутреннего воздуха  $t_v = +21^\circ\text{C}$  (оптимальное минимальное значение для жилых комнат согласно таблице 1 ГОСТ 30494-2011).

На основе климатических характеристик района строительства и микроклимата помещения по формуле 5.2 СП 50.13330.2012 определяем градусо-сутки отопительного периода (Приложение Б)

Проектом предусматривается тепловая защита здания в соответствии с теплотехническим расчетом (Приложение Б).

Согласно протоколу измерений физических факторов от 20 апреля 2016 г. № 512 для дневного времени суток максимальное значение эквивалентного уровня звука на территории жилого дома в точке Т9 составляет – 43 дБА, максимальное значение максимального уровня звука на территории жилого дома в точке Т3 составляет – 52 дБА.

Согласно п.4 т.3 СН 2.2.4/2.1.8.562-96, шум, проникающий в помещения жилых зданий на территории жилой застройки, должен составлять не более:

- допустимый уровень звука и эквивалентный уровень звука 40 дБА;
- максимальный уровень звука 55 дБА;

Согласно расчету звукоизоляция двухкамерного шумозащитного, энергосберегающего стеклопакета составляет не менее 34 дБА.

с 7 до 23 часов:

$$L_{A_{\text{экв}}} = 4 \text{ дБА}$$

$$L_{A_{\text{макс}}} = 13 \text{ дБА}$$

Эквивалентный и максимальный уровень звука, прошедший через ограждающую конструкцию, не превышает нормативных значений что обеспечивает требования СанПиН 2.1.2.2645-10.

В составе кровли жилого дома выполнен водоизоляционный ковер из двух слоев: верхний слой техноэласт ЭКП ТУ 5774-003-00287852-99, нижний слой техноэласт ЭПП ТУ 5774-003-00287852-99 и пароизоляция "Унифлекс ЭПП" (ТУ 5774-001-17925162-99).

Для защиты подвала от проникновения подземных вод выполнена оклеечная гидроизоляция стен и пола подвала из 2-х слоев "Техноэласт ЭПП" (ТУ 5774-003-00287852-99) по праймеру битумному ТехноНИКОЛЬ№1» ТУ 2244-047-17925162-2006

Для защиты от протеканий воды в полах помещений санузлов выполнена гидроизоляция CR65 Ceresit 2,5 мм.

Жилой дом - I-ой степени огнестойкости.

Класса функциональной пожарной опасности

Ф1.3 – многоквартирные жилые дома;

Ф2.1 – Культурно- досуговые учреждения

Класса конструктивной пожарной опасности С0.

Пределы огнестойкости строительных конструкций соответствуют принятой степени огнестойкости по таблице 21 «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности» №123-ФЗ.

Уровень ответственности II-ой, нормальный согласно ГОСТ 27751-88.

Жилой дом №4 является одним пожарным отсеком. Максимальная площадь этажа пожарного отсека жилого дома составляет 991 м<sup>2</sup>. Согласно таблице 6.8 СП 2.13130.2012 наибольшая допустимая площадь этажа пожарного отсека не должна превышать 2500 м<sup>2</sup>. Фактическая площадь пожарных отсеков не превышает допустимую. Дополнительного деления на противопожарные отсеки не требуется.

Согласно п.5.2.9 СП 4.13130.2013 технические, подвальные этажи разделены противопожарными перегородками 1-го типа (EI 45) на отсеки по секциям. Согласно п. 7.1.7 СП 54.13330.2011 перегородки, разделяющие подвальные этажи выполнены без проемов.

Согласно п.5.2.7 СП 4.13130.2013 встроенные нежилые помещения для досуговых занятий отделены от помещений жилой части противопожарными перегородками 1-го типа (EI 45) и перекрытиями 2-го типа без проемов.

Согласно 2.9 СП 4.13130.2013 межсекционные стены и перегородки, а также стены и перегородки, отделяющие внеквартирные коридоры от других помещений, имеют предел огнестойкости не менее EI 45. Межквартирные перегородки имеют предел огнестойкости не менее EI30 и класс пожарной опасности K0.

Мусоросборные камеры, согласно п.7.1.13 СП 54.13330.2011, имеют самостоятельные выходы, изолированные от входов в подъезды глухими стенами и выгораживаются противопожарными перегородками и перекрытиями с пределом огнестойкости не менее REI 60 и классом пожарной опасности K0.

### **1.2.5 Характеристика и обоснование конструкций полов, кровли, подвесных потолков, перегородок, а также отделки помещений**

Для отделки стен, потолков и других поверхностей, в том числе внутренних строительных конструкций, предусматриваются материалы, допускающие систематическую очистку.

#### **Жилой дом**

##### **Внутренние стены и перегородки:**

- кирпичные, толщиной 120 мм, 250 мм;
- монолитные железобетонные, толщиной 200, 300 мм.

##### **Потолки:**

- Затирка (шпатлевка ГОСТ 10277-90), окраска ВА за 2 раза светлых тонов (марка ВД-КЧ-183 ГОСТ 28196-89) – жилые комнаты, прихожие, кухни
- Затирка (шпатлевка ГОСТ 10277-90), окраска ВА за 2 раза светлых тонов (марка ВД-ВА-224 ГОСТ 28196-89) - санузлы
- Затирка (шпатлевка ГОСТ 10277-90), известковая побелка ГОСТ 9179-77 (лестничная клетка, лифтовые холлы, тамбуры)
- Затирка (шпатлевка ГОСТ 10277-90), окраска ВА за 2 раза светлых тонов (марка ВД-ВА-224 ГОСТ 28196-89) – помещение хранения светильников, технические помещения ОВ, электрощитовые, насосные,

помещения узлов ввода ВК и ТС и ввода кабеля, венткамеры, машинные помещения, санузлы, КУИ, коридоры

Технические помещения для прокладки коммуникаций – без отделки

Стены:

- Штукатурка ГОСТ 28013-89, затирка шпатлевкой (ГОСТ 10277-90), оклейка обоями в жилых комнатах, прихожих;
- Штукатурка ГОСТ 28013-89, затирка шпатлевкой (ГОСТ 10277-90), оклейка влагостойкими обоями в кухнях, кухнях-нишах;
- штукатурка ГОСТ 28013-89, затирка шпатлевкой (ГОСТ 10277-90), окраска ВА за 2 раза светлых тонов (марка ВД-ВА-224 ГОСТ 28196-89), в санузлах, комнате уборочного инвентаря.
- Облицовка керамической плиткой фартуков вокруг раковин на кухнях;
- Затирка (шпатлевка ГОСТ 10277-90), известковая побелка ГОСТ 9179-77 (лестничная клетка, лифтовые холлы, коридор)
- штукатурка ГОСТ 28013-89, затирка шпатлевкой (ГОСТ 10277-90), окраска ВА за 2 раза (марка ВД-ВА-224 ГОСТ 28196-89) помещение хранения светильников, технические помещения ОВ, электрощитовые, насосные, помещения узлов ввода ВК и ТС и ввода кабеля, венткамеры, машинные помещения, санузлы, КУИ.
- Технические помещения для прокладки коммуникаций – без отделки

Полы:

- линолеум с теплозвукоизоляционным слоем ГОСТ 18108-80 (прихожие, жилые комнаты, кухни, внутриквартирные коридоры);
- керамическая напольная плитка ГОСТ 6787-2001 (технические помещения ОВ, электрощитовые, насосные, помещения узлов ввода ВК и ТС, санузлы, КУИ, мусорокамера);
- плитка керамическая износостойкая ГОСТ 6787-2001- в лифтовых холлах, общих коридорах, тамбурах).
- плитка керамическая износостойкая с рифленой поверхностью ГОСТ 6787-2001- на площадках лестничных клеток,
- плитка керамогранитная морозоустойчивая с рифлёной поверхностью ( крыльца, площадки, ступени наружных лестниц,).
- Стяжка ц/п раствором М 150 (Венткамеры, технические помещения площадки лестниц в подвал)
- Стяжка ц/п раствором М 150, пропитанная флюатами (Машинное помещение лифта, техническое помещение )
- Технические помещения для прокладки коммуникаций – без отделки

### **Мусоросборные камеры.**

Согласно требованиям п. 5.1.19 СП 31-108-2002 стены мусоросборной камеры облицованы керамической плиткой на высоту 2.2 м от пола, а потолок и стены выше 2.2 м имеют водоземлюсионное покрытие.

Согласно требованиям п. 5.1.15 СП 31-108-2002 пол камеры водонепроницаемый и облицован керамической плиткой.

Ствол мусоропровода выполнен из труб нержавеющей стали диаметром 400 мм. Для очистки мусоропровода на верхнюю часть ствола установлено зачистное устройство «ЗУМ.01» с подводом воды.

#### **Состав кровли:**

- один верхний слой техноэласта ЭКП ТУ 5774-003-00287852-99;
- один нижний слой техноэласта ЭПП ТУ 5774-003-00287852-99;
- стяжка цементно-песчаным раствором армированная сеткой - 50 мм;
- пленка ПЭТ;
- разуклонка из керамзита 20-150 мм;
- Утеплитель ПЕНОПЛЭКС КРОВЛЯ- 150 мм.
- Пароизоляция "Унифлекс ЭПП" (ТУ 5774-001-17925162-99)

Водосток внутренний организованный.

#### **Встроенные помещения КДУ**

##### **Потолки:**

- Затирка (шпатлевка ГОСТ 10277-90), окраска ВА за 2 раза светлых тонов (марка ВД-КЧ-183 ГОСТ 28196-89) – помещения для досуговых занятий
- Затирка (шпатлевка ГОСТ 10277-90), окраска ВА за 2 раза светлых тонов (марка ВД-ВА-224 ГОСТ 28196-89) – санузлы, КУИ
- Подвесной потолок реечного типа на металлическом каркасе – в тамбурах.

##### **Стены:**

- Штукатурка ГОСТ 28013-89, затирка шпатлевкой (ГОСТ 10277-90), окраска ВА за 2 раза светлых тонов (марка ВД-КЧ-183 ГОСТ 28196-89) помещения для досуговых занятий
- штукатурка ГОСТ 28013-89, затирка шпатлевкой (ГОСТ 10277-90), окраска ВА за 2 раза светлых тонов (марка ВД-ВА-224 ГОСТ 28196-89), в санузлах, комнате уборочного инвентаря.



## 2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

### 2.1 Расчет и конструирование монолитного лестничного марша ЛМ1

Расчитать монолитный лестничный марш, шириной 1,2 входящий в состав лестничного блока.

Высота этажа  $H_f = 3\text{ м}$ . Условное опирание лестничного марша на перекрытие  $c = 8\text{ см}$ . Расчетный защитный слой бетона,  $a = 2\text{ см}$ .

Бетон тяжелый класса В25, коэффициент условий работы бетона  $\gamma_{b2} = 0,9$ . Рабочая арматура класса АIII, поперечная арматура класса ВpI. Масса лестничного марша 2558,7 кг. Временная нагрузка на лестничный марш  $P^n = 3\text{ кН/м}^2$ .

Определяем основные размеры лестничного марша.

Определяем ширину марша по формуле:

$$b_m = \frac{B - f}{2}, \quad (2.1)$$

где  $B$  – ширина лестничной площадки.

$$b_m = \frac{4,8 - 2,4}{2} = 1,2\text{ м} = 120\text{ см}.$$

Определяем высоту марша по формуле:

$$h_m = \frac{H_f}{2} = \frac{3}{2} = 1,5\text{ м} = 150\text{ см}, \quad (2.2)$$

где  $H_f$  – высота лестничного марша.

$$h_m = \frac{H_f}{2} = \frac{3}{2} = 1,5\text{ м} = 150\text{ см}.$$

Определяем количество подступёнок.

В марше плитной конструкции на один подступёнок меньше, чем в марше ребристой конструкции, за счет конструктивного решения примыкания к перекрытию.

$$n_{\text{под}} = \frac{h_m}{h_{\text{см}}} - 1, \quad (2.3)$$

где  $h_m$  – высота одного марша,

$h_{ст}$  – высота ступени.

$$n_{под} = \frac{150}{15} - 1 = 9шт.$$

Определяем количество проступей,  $n_{пр}$ .

$n_{пр} = n_{под} = 9шт.$  (за счет конструкции марша).

Определяем горизонтальную проекцию марша,  $D$

$$D = b_{ст} \cdot n_{пр}, \quad (2.4)$$

где  $b_{ст}$  – ширина ступени,  
 $n_{пр}$  – количество проступей.

$$D = 30 \cdot 9 = 270см = 2,7м.$$

Определяем угол наклона марша по формуле:

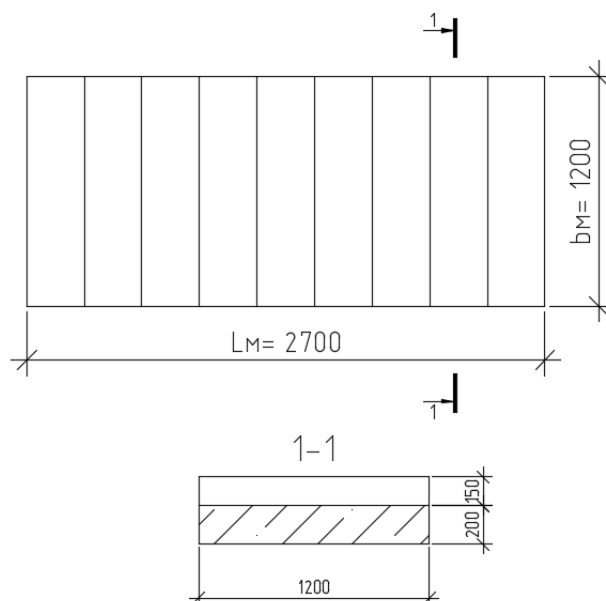
$$tg\alpha = \frac{h_{см}}{b_{см}}, \quad (2.5)$$

где  $b_{ст}$  – то же, что и формуле 2.5,  
 $h_{ст}$  – то же, что и формуле 2.3.

$$tg\alpha = \frac{15}{30} = 0,5$$

$$\alpha = 26^{\circ}56'; \cos 26^{\circ}56' = 0,894$$

### Расчет лестничного марша



### Рисунок 2.1 – Размеры лестничной марша

Данный лестничный марш – плитной конструкции, рассчитывается как балка прямоугольного сечения, шириной равной  $b_m = 1200\text{мм}$  и высотой  $h = 200\text{мм}$ .

Выписываем из таблиц основные расчетные характеристики материалов:

- для бетона класса В25:  
 $R_b = 14,5 \text{ МПа} = 1,45 \text{ кН/см}^2$ ,  
 $R_{bt} = 1,045 \text{ МПа} = 0,11 \text{ кН/см}^2$ ,
- с учетом коэффициента  $\gamma_{b2} = 0,9$   
 $R_b = 13,5 \text{ МПа} = 1,35 \text{ кН/см}^2$ ,  
 $R_{bt} = 0,95 \text{ МПа} = 0,1 \text{ кН/см}^2$ ,
- для рабочей арматуры класса А400  
 $R_s = 355 \text{ МПа} = 35,5 \text{ кН/см}^2$  (диаметр 8мм)
- для бетона класса В25  $\left\{ \begin{array}{l} \xi_R = 0,604 \\ A_{0R} = 0,347 \end{array} \right.$

Собираем нагрузку на  $1\text{м}^2$  горизонтальной проекции марша представленной в таблице.

Таблица – Сбор нагрузок на  $1\text{м}^2$  горизонтальной проекции марша

№ п/п	Вид нагрузки	$g^n, P^n$ кН/м <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$g, P$ кН/м <sup>2</sup>
1	I. Постоянная нагрузка. Нагрузка от массы марша: $g^n = 5,25 \text{ кН/м}^2$	5,25	1,1	5,78
2	Нагрузка от массы ограждения и поручня: $g^n = 0,2 \text{ кН/м}^2$		1,1	
	Итого постоянная нагрузка на марш:	$g^n = 5,45$		$g = 6$
1	II. Временная нагрузка. Длительная	1	1,2	1,2
2	Кратковременная	2	1,2	2,4
	Итого временная нагрузка на марш:	$P^n = 3$		$P = 3,6$
	Полная нагрузка на марш:	$g^n + P^n =$ $= 5,45 + 3 =$ $= 8,45$		$g + P =$ $= 6 + 3,6 =$ $= 9,6$

Примечание: нагрузка от массы марша определяется следующим образом:

$$g^n = \frac{1700}{b_m \cdot L_m} \cdot (0,01) = \frac{1700}{1,2 \cdot 2,7} \cdot (0,01) = 5,25 \text{ кН/м}^2, \quad (2.6)$$

где 1700 кг – масса марша по расчету.

$$g^n = \frac{1700}{b_m \cdot L_m} \cdot (0,01) = \frac{1700}{1,2 \cdot 2,7} \cdot (0,01) = 5,25 \text{ кН/м}^2$$

Собираем нагрузку на 1 погонный метр горизонтальной проекции марша  $q$ , с учетом коэффициента  $\gamma_n = 0,95$  по формуле:

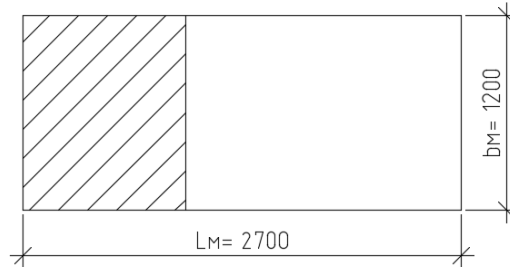


Рисунок 2.2 – Действие нагрузки на 1 погонный метр

$$q = (g + P) \cdot b_m \cdot \gamma_n, \quad (2.7)$$

$$q = 9,6 \cdot 1,2 \cdot 0,95 = 10,94 \text{ кН/м.}$$

Собираем нагрузку на 1 погонный метр, действующую по нормам к оси марша,  $q'$ :

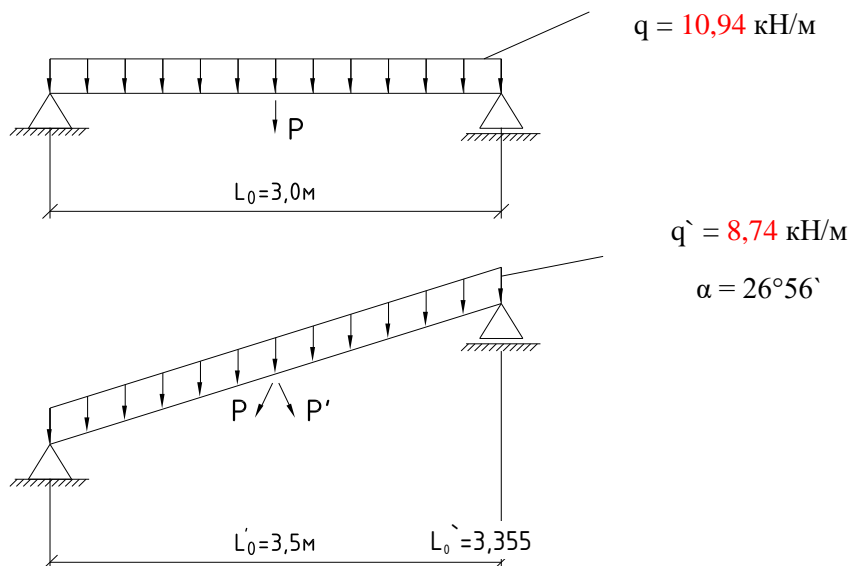


Рисунок 2.3 – Значения нагрузок

$$P = q \cdot L_0 = 10,94 \cdot 3 = 32,82 \text{ кН},$$

где  $L_0 = 3 \text{ м}$ .

$$P' = P \cdot \cos \alpha = 32,82 \cdot 0,894 = 29,35 \text{ кН}$$

$$L_0 = 3,02 \text{ м.}$$

$$q' = \frac{P \cdot \cos \alpha}{L_0} = \frac{q \cdot L_0 \cdot \cos^2 \alpha}{L_0} = q \cdot \cos^2 \alpha = 10,94 \cdot 0,894^2 = 8,74 \text{ кН/м}$$

5. Составляем расчетную схему марша и определяем  $Q_{\max}$  и  $M_{\max}$ :

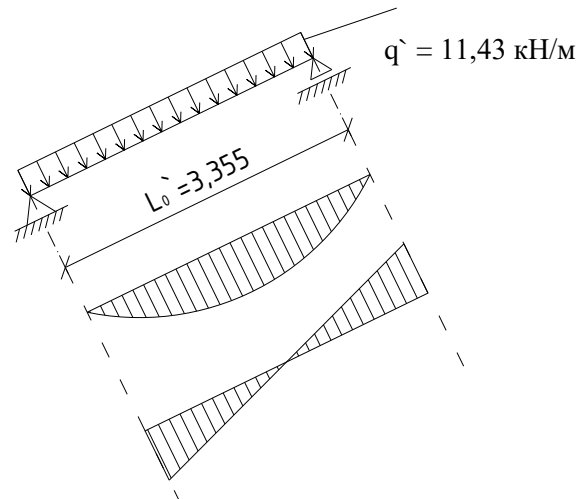


Рисунок 2.4 – Действие нагрузки на расчетную длину

$$M_{\max} = \frac{q'(L_0)^2}{8} = \frac{8,74 \cdot (3,02)^2}{8} = 9,96 \text{ кН} \cdot \text{м} = 996 \text{ кН} \cdot \text{см}$$

$$Q_{\max} = \frac{q' \cdot L_0}{2} = \frac{8,74 \cdot 3,02}{2} = 13,2 \text{ кН}$$

6. Определяем рабочую высоту сечения марша:

$$h_0 = h - a = 20,0 - 2 = 18 \text{ см}$$

7. Проверяем прочность марша по нормальным сечениям:

а) Определяем коэффициент,  $A_0$ :

$$A_0 = \frac{M_{\max}}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{996}{1,31 \cdot 120 \cdot 18^2} = 0,02;$$

$A_0 = 0,02 < A_{OR} = 0,347$  – элемент с одиночным армированием;

б) при  $A_0 = 0,02$   $\eta = 0,98$ ;

в) Определяем требуемую площадь сечения рабочей арматуры,  $A_s$ :

$$A_s = \frac{M_{\max}}{R_s \cdot \eta \cdot h_0} = \frac{996}{35,5 \cdot 0,98 \cdot 18} = 1,59 \text{ см}^2;$$

г) Задаёмся шагом рабочей арматуры  $S = 20\text{см}$ , и определяем количество стержней,  $n$ :

$$n = \frac{120 - (2 \div 3)}{20} + 1 = \frac{120 - 2}{20} + 1 = 6,95 = 7\text{шт};$$

д) Определяем площадь одного стержня  $A_s$  и его диаметр:

$$A_s = \frac{A_s}{n} = \frac{1,59}{7} = 0,23\text{см}^2$$

принимаем стержень диаметром 6 А400,  $A_s = 0,283\text{см}^2$ .

Окончательно для всего марша конструктивно принимаем 7Ø6 А400

$$A_s = 7 \cdot 0,283 = 1,98 \text{ см}^2;$$

е) Проверяем процент армирования,  $\mu\%$ :

$$\mu\% = \frac{A_s}{b_m \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{1,98}{120 \cdot 18} \cdot 100\% = 0,1\%$$

$$\mu_{\max}\% = \xi_R \cdot \frac{R_b}{R_s} \cdot 100\% = 0,604 \cdot \frac{1,35}{35,5} \cdot 100\% = 2,3\%$$

$$\mu_{\min}\% = 0,1\%$$

$$\mu_{\min}\% = 0,1\% < \mu\% = 0,1\% < \mu_{\max}\% = 2,3\%$$

Проверяем прочность марша по наклонным сечениям.

Высота марша учитываемая в расчете  $h = 200\text{мм} > 150\text{мм}$ , поэтому выполнять расчет по наклонным сечениям не нужно.

## 2.2 Расчет колонны первого этажа

Бетон класса В25, продольная арматура класса А500, поперечная арматура класса А240, высота этажа  $h = 3\text{ м}$ , количество этажей  $n = 18$ . Район строительства – г. Красноярск (III район по весу снегового покрова. Расчетная нагрузка от веса кровли  $1400\text{ Н/м}^2$ . Расчетная нагрузка от веса снегового покрова  $1800\text{ Н/м}^2$ ).

Сбор нагрузок

Определяем расчетный вес колонны первого и типового этажей

$$G_{k1} = 0,65 \cdot 0,25 \cdot 3 \cdot 25 \cdot 1,1 \cdot 0,95 = 12,74 \text{ кН};$$

Определяем расчетный вес колонны технического этажа

$$G_{k3} = 0,65 \cdot 0,25 \cdot 2,2 \cdot 25 \cdot 1,1 \cdot 0,95 = 9,34 \text{ кН.}$$

Сбор нагрузок на фундамент приведен таблице 2.

Таблица 2 – сбор нагрузок

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
<b>Покрытие</b>			
<u>Постоянная:</u>			
–Утеплитель ПЕНОПЛЭКС $\delta = 150$ мм. $\rho = 140$ кг/м <sup>3</sup>	$0,15 \cdot 1,4 = 0,21$	1,2	0,252
–Железобетонная плита $\delta = 200$ мм. $\rho = 2500$ кг/м <sup>3</sup>	$0,2 \cdot 25 = 5$	1,1	5,5
–Разуклонка из керамзита $\delta = 20$ мм. $\rho = 600$ кг/м <sup>3</sup>	$0,02 \cdot 6 = 0,12$	1,3	0,156
–Стяжка из ЦПР $\delta = 50$ мм. $\rho = 1800$ кг/м <sup>3</sup>	$0,05 \cdot 18 = 0,9$	1,3	1,17
<u>Временная:</u>			
Снег	$0,85 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 0,85$	1,4	1,19
<b>Итого</b>	7,08		8,268
<b>Типовой этаж (2–16)</b>			
<u>Постоянная:</u>			
–Железобетонная плита $\delta = 200$ мм. $\rho = 2500$ кг/м <sup>3</sup>	$0,2 \cdot 25 = 5$	1,1	5,5
–Стяжка из ЦПР $\delta = 50$ мм. $\rho = 1800$ кг/м <sup>3</sup>	$0,05 \cdot 18 = 0,9$	1,3	1,17
<u>Временная:</u>			
–Нагрузка от веса людей	1,5	1,3	1,95
<b>Итого на этаж</b>	7,4		8,62
<b>Итого</b>	111		129,3
<b>Итого на здание</b>	118,08		137,568
<b>Итого на колонну <math>S=22,8\text{м}^2</math>, кН</b>	2164,41		3136,55
<b>Нагрузка от веса кирпичных стен</b>			
-кирпич	$3 \cdot 0,12 \cdot 5,22 \cdot 14 \cdot 15 = 394,63$	1,2	473,56
<b>Собственный вес колонн</b>			
			$12,74 \cdot 16 + 9,34 = 213,18$
<b>Итого</b>			3823,29

Расчетная длина колонны определяется по формуле:

$$l_0 = H + 0,6 = 3 + 0,6 = 3,6 \text{ м – при податливой заделке в фундаменте.}$$

Гибкость колонны определяется по формуле:

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{360}{40} = 9.$$

Так как армирование и сечение колонны симметричны, арматура класса А500 и  $\lambda = 9 < 20$ , расчет можно выполнять на условное центральное сжатие.

Площадь продольной арматуры находим из условия прочности:

$$N \leq \varphi \cdot (R_b \cdot A + R_{sc} \cdot A_s), \quad (2.8)$$

где  $\varphi$  – коэффициент, учитывающий гибкость, длительность загрузки и характер армирования

$$\varphi = \varphi_b + 2(\varphi_{sb} - \varphi_b) \cdot \frac{R_s \cdot A_s}{R_b \cdot A}, \quad (2.9)$$

$\varphi_{sb} = 0,895$  и  $\varphi_b = 0,904$  – коэффициенты, принимаемые по таблице.

Определяем  $\varphi$ :

$$\varphi = 0,895 + 2(0,904 - 0,895) \cdot \frac{435}{14,5} \cdot 0,01 = 0,9 \leq 0,904$$

Определяем площадь продольной арматуры по формуле:

$$A_s = \frac{\frac{N}{\varphi} - R_b \cdot A}{R_{sc}}, \quad (2.10)$$

$$A = b \cdot h = 50 \cdot 50 = 2500 \text{ см}^2$$

$$A_{стр} = \frac{\frac{3823290}{0,9} - 14,5 \cdot 100 \cdot 2500}{400 \cdot 100} = 15,58 \text{ см}^2$$

Принимаем 4d25 А500 с площадью  $A_{сф} = 19,63 \text{ см}^2$

$$A_{стр} = 15,58 \text{ см}^2 < A_{сф} = 19,63 \text{ см}^2$$

Поперечную арматуру принимаем А240 d6

Шаг хомутов 400 мм.



## 2.3 Расчет плиты перекрытия

Расчет был выполнен в программном комплексе «SCAD»

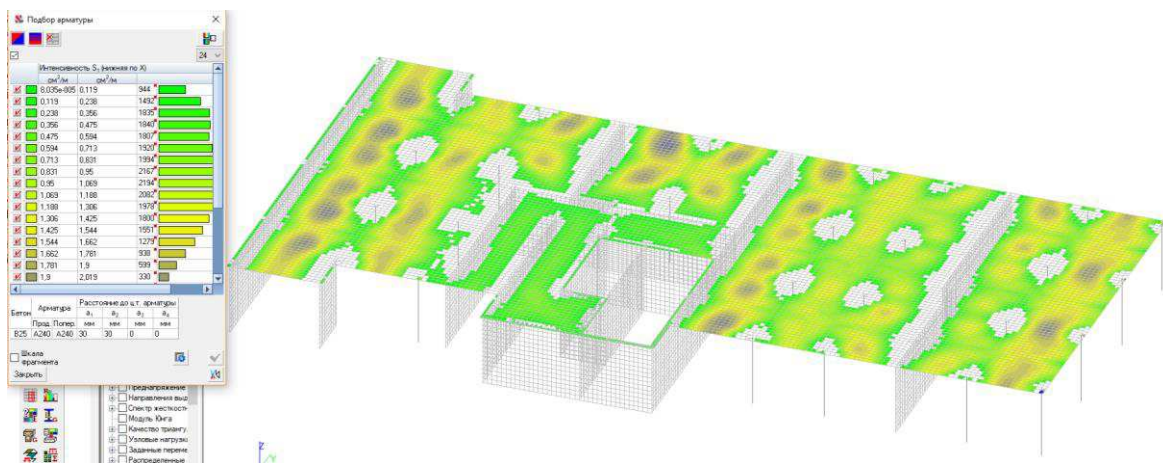


Рисунок 2.5 – нижняя арматура по оси X

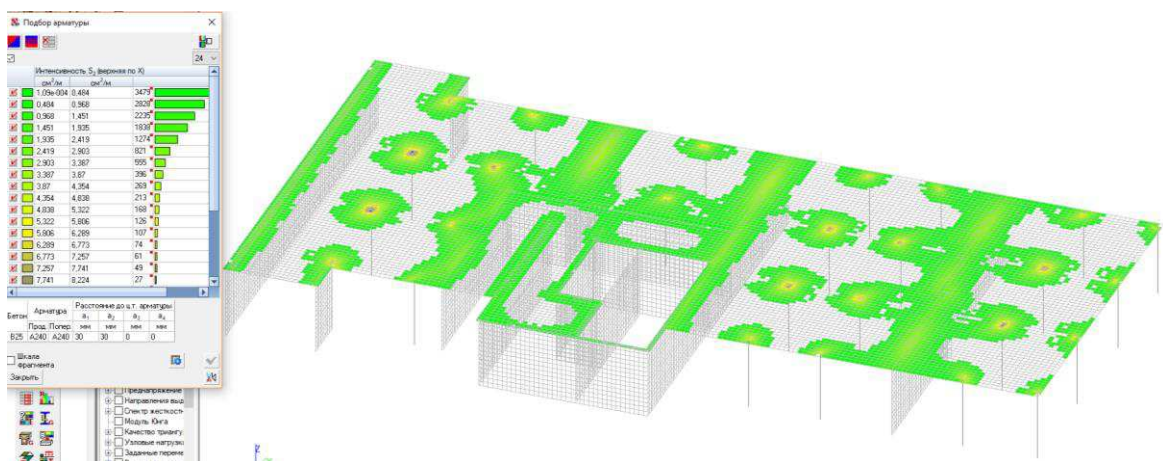


Рисунок 2.6 – верхняя арматура по оси X

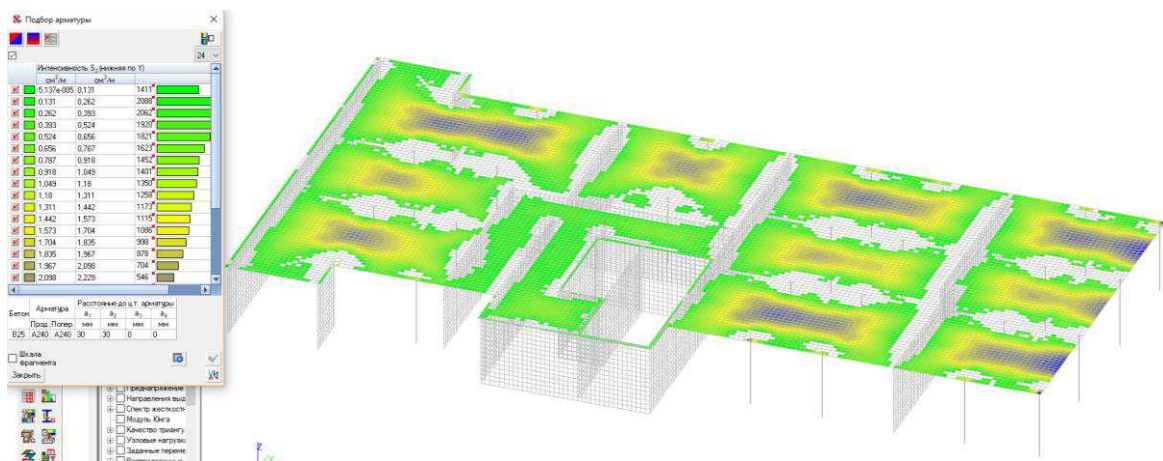


Рисунок 2.7 – нижняя арматура по оси Y



### 3 РАЗДЕЛ ФУНДАМЕНТЫ

#### 3.1 Исходные данные

Место строительства – город Красноярск. Фундамент проектируется под сборную железобетонную колонну сечением 500х500 мм, находящуюся на пересечении осей Вс и 2с. Класс бетона В25 ( $R_b=14,5$  МПа);  $\gamma_b=0,9$ . Арматура в пилонах всех этажей класса  $\emptyset 12A500C$ ;  $R_s=435$  МПа.

Инженерно-геологические условия площадки строительства представлены на рисунке 3.1 и в таблице 3.1.

Нормативная глубина сезонного промерзания суглинков составляет 1,74 м.

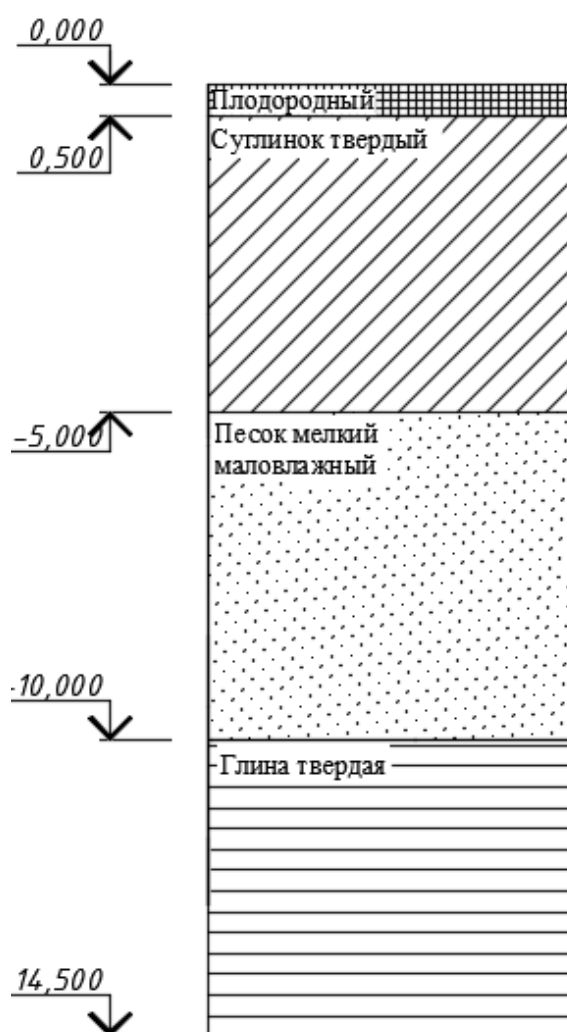


Рисунок 3.1 – Геологический разрез

Таблица 3.1 – Физико-механические свойства грунтов

Наименование грунта	h, м.	W, д.е.	e, д.е.	Плотность, т/м <sup>3</sup>			$\gamma$ , кН/м <sup>3</sup>	W <sub>P</sub>	W <sub>L</sub>	I <sub>L</sub>	Расчетные характеристики			R <sub>0</sub> , кПа
				$\rho$	$\rho_s$	$\rho_d$					C, кПа	$\Phi$ , град	E, МПа	
Плодородный грунт	0,5	–	–	1,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Суглинок твердый	4,5	0,13	0,71	1,82	2,7	1,58	18,5	0,2	0,35	-0,46	28	24	19	260
Песок мелкий маловлажный	5	0,18	0,65	1,9	2,66	1,61	19	–	–	–	2	32	28	200
Глина твердая	4,5	0,29	0,65	2	2,7	1,61	10,06	0,27	0,48	0,1	67	20	43	400

### 3.2 Сбор нагрузок на фундамент

Высота колонны первого этажа – 3 м; высота колонн типовых этажей – 3 м; высота колонн подвала – 2,2 м. Расстояние от уровня подвала до обреза фундамента – 0,15 м.

Определяем расчетный вес колонны первого и типового этажей

$$G_{k1} = 0,65 \cdot 0,25 \cdot 3 \cdot 25 \cdot 1,1 \cdot 0,95 = 12,74 \text{ кН};$$

Определяем расчетный вес колонны технического этажа

$$G_{k3} = 0,65 \cdot 0,25 \cdot 2,2 \cdot 25 \cdot 1,1 \cdot 0,95 = 9,34 \text{ кН}.$$

Сбор нагрузок на фундамент приведен таблице 3.2.

Таблица 3.2 – сбор нагрузок

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
<b>Покрытие</b>			
<u>Постоянная:</u>			
–Утеплитель ПЕНОПЛЭКС $\delta = 150$ мм. $\rho = 140$ кг/м <sup>3</sup>	$0,15 \cdot 1,4 = 0,21$	1,2	0,252
–Железобетонная плита $\delta = 200$ мм. $\rho = 2500$ кг/м <sup>3</sup>	$0,2 \cdot 25 = 5$		6
–Разуклонка из керамзита $\delta = 20$ мм. $\rho = 600$ кг/м <sup>3</sup>	$0,02 \cdot 6 = 0,12$		0,144
–Стяжка из ЦПР $\delta = 50$ мм. $\rho = 1800$ кг/м <sup>3</sup>	$0,05 \cdot 18 = 0,9$		1,08
<u>Временная:</u>			
Снег	1,8	1,1	1,98
<b>Итого</b>	8,03		9,456
<b>Типовой этаж (2–16)</b>			
<u>Постоянная:</u>			
–Железобетонная плита $\delta = 200$ мм. $\rho = 2500$ кг/м <sup>3</sup>	$0,2 \cdot 25 = 5$	1,2	6
–Стяжка из ЦПР $\delta = 50$ мм. $\rho = 1800$ кг/м <sup>3</sup>	$0,05 \cdot 18 = 0,9$		1,08
<u>Временная:</u>			
–Нагрузка от веса людей	1,5	1,3	1,95
<b>Итого на этаж</b>	7,4		9,03
<b>Итого</b>	111		135,45
<b>Покрытие на отм. 0.000</b>			
<u>Постоянная:</u>			
–Железобетонная плита $\delta = 200$ мм. $\rho = 2500$ кг/м <sup>3</sup>	$0,2 \cdot 25 = 5$	1,2	6
–Стяжка из ЦПР $\delta = 50$ мм. $\rho = 1800$ кг/м <sup>3</sup>	$0,05 \cdot 18 = 0,9$		1,08

–Утеплитель ПЕНОПЛЭКС $\delta = 50\text{мм}$ . $\rho = 140 \text{ кг/м}^3$	$0,05 \cdot 1,4 = 0,07$		0,084
<u>Временная:</u> –Нагрузка от веса людей	1,5	1,3	1,95
<b>Итого</b>	7,47		9,1
<b>Итого на здание</b>	126,5		154
<b>Итого на колонну <math>S=22,8\text{м}^2</math>, кН</b>	2884,2		3511,2
<b>Нагрузка от веса кирпичных стен</b>			
-кирпич	$3 \cdot 0,12 \cdot 5,22 \cdot 14 \cdot 15 = 394,63$	1,2	473,56
<b>Собственный вес колонн</b>			
			$12,74 \cdot 16 + 9,34 = 213,18$
<b>Итого</b>			4197,94

### 3.3 Проектирование фундамента из забивных свай

Глубина заложения ростверка (др) – -3,8 м.

2,22 м. –высота тех. этажа

1,58 м. – глубина заложения фундамента

Сопряжение ростверка со свай – жесткое, заделка головы свай в ростверка равна 50 мм, выпуски арматуры из свай – 250 мм.

Класс тяжелого бетона фундамента принимаем В25 с маркой по морозостойкости F50.

В качестве несущего слоя выбираем глину, залегающий с отметки - 10,000м, так как свая должна прорезать слои просадочных грунтов. Заглубление свай в слой должно быть не менее 1,0м. Поэтому принимаем свай длиной 10м – марки С100.30–6У; отметка нижнего конца составит -13,800м, а заглубление в глину 3,8 м.

Подошва ростверка армируется сеткой С-1 из стержней класса А500, диаметром не менее 10 мм.

Подколонник армируется четырьмя вертикальными сетками С-2, расположенными параллельно короткой стороне пилона. Продольная арматура принимается класса А500 d10 мм, длиной 1450 мм и ставится с шагом 200 мм, а поперечная арматура класса А240 диаметром 6 мм, длиной 850 с шагом 600 мм назначается конструктивно. В пределах стакана распределительная арматура не ставится.

Стакан столбчатого фундамента армируется шестью сварными плоскими сетками С-3. Поперечная и продольная арматура сеток назначается конструктивно и состоит парных стержней d8мм А240 длиной 1250 мм по длинной стороне пилона и 850 мм – по короткой.

### 3.4 Определение несущей способности свай

Несущую способность забивной свай по грунту основания ( $F_d$ ) определяют по формуле

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cr} \cdot R \cdot A + u \cdot \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i) \quad (3.1)$$

где  $\gamma_c$  – коэффициент условий работы сваи в грунте (принимается равным 1,0);

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

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

$u$  – периметр поперечного сечения сваи;

$\gamma_{cr}$  – коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи (принимается равным 1,0);

$\gamma_{cf}$  – коэффициент условий работы грунта по боковой поверхности сваи (принимается равным 1,0);

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

$h_i$  – толщина  $i$ -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи.

Расчет несущей способности сваи представлен в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Данные для расчета несущей способности сваи

Толщина слоя, м $h_i$	Расстояние от поверхности до середины слоя, м. $z$	$f_i$ , кПа	$f_i \cdot h_i$ , кПа
С 100.30			
1,2	4,4	25,2	30,24
2	6	42	84
2	8	44	88
1	9,5	45,5	45,5
2	11	66,4	132,8
1,8	12,9	69,06	124,31
Итого:			504,85

Принимаем:  $R=8080$  кПа,  $A=0,09$  м<sup>2</sup>.

$$F_d = 8080 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot 504,85 = 1333,02 \text{ кН.}$$

Допускаемая нагрузка на сваю определяется по формуле

$$\frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{1333,02}{1,4} = 952,16$$

При назначении нагрузки, допускаемой на сваю, учитываются ограничения. Для забивных свай сечением 30х30см, заглубленных в крупные или гравелистые пески – 600кН.

Количество свай (n) определяют по формуле

$$n = \frac{N}{F_d/\gamma_k - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{mt} - 1,1 \cdot 10 \cdot m_{св}}, \quad (3.2)$$

где  $\frac{F_d}{\gamma_k}$  – допускаемая нагрузка на сваю, кН;

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

$d_p$  – глубина заложения ростверка, м;

$m_{св}$  – масса свай, м.

Принимаем:  $N = 4197,94$  кН,  $\gamma_{mt} = 20$  кН/м<sup>3</sup>,  $d_p = 4$  м.

$$n = \frac{4197,94}{600 - 0,9 \cdot 4 \cdot 20 - 1,1 \cdot 10 \cdot 2,28} = 8,35$$

Принимаем 9 свай.

### 3.5 Приведение нагрузок к подошве ростверка

Нагрузка от ростверка ( $N_p$ ) определяется по формуле

$$N_p = 1,1 \cdot b_p \cdot h_p \cdot \gamma_{ср} \quad (3.3)$$

где 1,1 – коэффициент надежности по нагрузке;

$b_p$  – ширина ростверка, м;

$h_p$  – высота ростверка, м;

$\gamma_{ср}$  – удельный вес железобетона, кН/м<sup>3</sup>.

Принимаем:  $b_p = 2,4$  м.;  $h_p = 1,2$  м.;  $\gamma_{ср} = 25$  кН/м<sup>3</sup>.

$$N_p = 1,1 \cdot 2,4 \cdot 1,2 \cdot 25 = 79,2 \text{ кН.}$$

Приведенная нагрузка к подошве ростверка ( $N'$ ) определяется по формуле

$$N' = N_1 + N_p, \quad (3.4)$$

где  $N_p$  – нагрузка от ростверка;

$N_1$  – нагрузка, действующая на верх ростверка.

$$N' = 4197,94 + 79,2 = 4277,14 \text{ кН.}$$



### 3.6 Определение нагрузок на каждую сваю

Сваю по несущей способности грунта основания следует рассчитывать исходя из условия

$$N_{\text{св}} \leq \frac{\gamma_0 \cdot F_d}{\gamma_n \cdot \gamma_k} \quad (3.5)$$

где  $N_{\text{св}}$  – расчетная нагрузка, передаваемая на сваю;

$F_d$  – несущая способность сваи;

$\gamma_0$  – коэффициент условий работы, учитывающий повышение однородности грунтовых условий при применении свайных фундаментов, принимаемый равным 1,15 при кустовом расположении свай;

$\gamma_n$  – коэффициент надежности по назначению (ответственности) сооружения, принимаемый равным 1,15 для сооружений II уровня ответственности;

$\gamma_k$  – коэффициент надежности по грунту, принимаемый равным 1,4, если несущая способность свай определена расчетом.

Нагрузка на сваю при действии моментов в одном направлении определяется по формуле

$$N_{\text{св}} = \frac{N'}{n} \pm \frac{M_x \cdot y}{\sum(y_i^2)} \quad (3.6)$$

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

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

$$N_{\text{св}} = \frac{4277,14}{9} + 0 = 475,24 \text{ кН} .$$

Сравниваем нагрузку на сваю с допускаемой нагрузкой

475,24 кН < 600 кН, условие соблюдено, следовательно, количество свай подобрано верно.

### 3.7 Расчет плиты ростверка на продавливание колонной

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

Проверка производится из условия

$$F < (2 \cdot R_{bt} \cdot h_{0p} / \alpha) \cdot [ h_{0p} / c_1 \cdot (b_c + c_2) + h_{0p} / c_2 \cdot (l_c + c_1) ], \quad (3.7)$$

где  $F$  – расчетная продавливающая сила, равная удвоенной сумме усилий в сваях, расположенных с одной наиболее нагруженной стороны от оси колонны

и находящихся за пределами нижнего основания пирамиды продавливания; усилия в сваях определяются от нагрузки, приложенной к обрезу ростверка по формуле

$$F=2 \cdot (N_{св1,2,3} + N_{св4,5,6} + N_{св7,8,9}), \quad (3.8)$$

Усилия в сваях

$$N_{св1,2,3} = N_{св4,5,6} = N_{св7,8,9} = 4277,14/9 = 475,24 \text{ кН.}$$

$$F = 2 \cdot (475,24 + 475,24 + 475,24) = 2851,44 \text{ кН.}$$

$\alpha$  – коэффициент принимаемый не менее 0,85, определяется по формуле

$$\alpha = (1 - 0,4 R_{bt} A_C / N_{max}), \quad (3.9)$$

где  $R_{bt}$  – расчетное сопротивление бетона ростверка растяжению, равное 0,85 МПа, при классе бетона В14,5, ( $R_{bt}$  следует умножить на коэффициенты  $\gamma_{b2} = 1,1$  и  $\gamma_{b3} = 0,85$ ),  $R_{bt} = 850 \cdot 1,1 \cdot 0,85 = 790 \text{ кПа}$ ;

$A_C$  – площадь боковой поверхности колонны, заделанной в стакан фундамента,

$$2 \cdot (b_c + l_c) \cdot d_c = 2 \cdot (0,25 + 0,65) \cdot 0,9 = 1,62 \text{ м}^2;$$

$h_{op}$  – рабочая высота плиты, м;

$c_1$  и  $c_2$  – расстояния от грани колонны соответственно с размерами  $b_c$  и  $l_c$  до внутренней грани ближайшего ряда свай, расположенных за пределами пирамиды продавливания (не более  $h_{op} = 550 \text{ мм}$  и не менее  $0,4 h_{op} = 220 \text{ мм}$ ).

Принимаем:  $R_{bt} = 790 \text{ кПа}$ ,  $A_C = 1,62 \text{ м}^2$ ,  $h_{op} = 0,55 \text{ м}$ ,  $c_1 = 0,45 \text{ м}$ ,  $c_2 = 0,45 \text{ м}$ .

$$\alpha = (1 - 0,4 \cdot 790 \cdot 1,62 / 2851,44) = 0,82.$$

Принимаем  $\alpha = 0,85$ .

$$2851,44 < (2 \cdot 790 \cdot 0,55 / 0,85) \cdot [0,55 / 0,22 \cdot (0,25 + 0,45) + 0,55 / 0,22 \cdot (0,65 + 0,45)];$$

$$2851,44 < 5970,52 \text{ кН, – условие выполняется.}$$

### 3.8 Расчет плиты ростверка на изгиб

Моменты в сечениях ростверка ( $M$ ) определяются по формулам

$$M_{xi} = N_{сви} \cdot x_i, \quad (3.10)$$

$$M_{yi} = N_{сви} \cdot y_i, \quad (3.11)$$

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

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

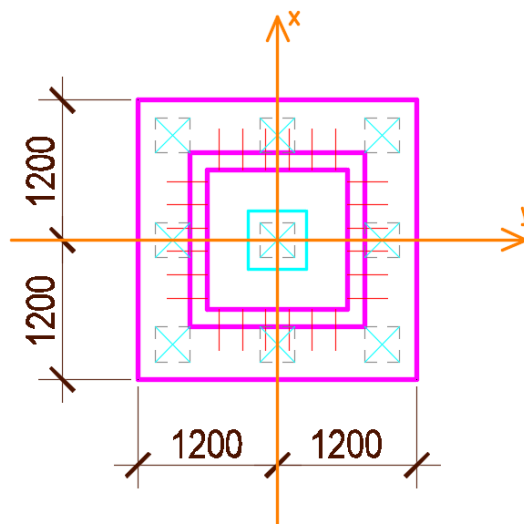


Рисунок 3.2 – Схема к определению армирования ростверка

Принимаем:  $N_{св} = 475,24$  кН,  $x_i = 0,650$ ,  $y_i = 0,650$ ,

$$M_{xi} = 475,24 \cdot 0,650 = 308,91 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$M_{yi} = 475,24 \cdot 0,650 = 308,91 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Для расчета выбираем наибольший момент  $M_{xi} = M_{yi} = 308,91 \text{ кН} \cdot \text{м}$ .

Площадь рабочей арматуры определяется по формуле:

$$A_s = \frac{M}{\xi \cdot h_0 \cdot R_s}, \quad (3.12)$$

где  $h_0$  – рабочая высота сечения, определяемая как расстояние от верха сечения до центра рабочей арматуры

$$h_0 = 0,6 - 0,05 = 0,55 \text{ м};$$

$R_s$  – расчетное сопротивление арматуры, для арматуры класса А400 периодического профиля диаметром 10-40мм равно 350 МПа;

$\xi$  – коэффициент, зависящий от величины  $\alpha_m$ :

$$\alpha_m = \frac{M}{b \cdot h_0^2 \cdot R_b}, \quad (3.13)$$

где  $b$  – ширина сжатой зоны сечения, м;

$h_0$  – то же, что и в формуле (3.12), м;

$R_b$  – расчетное сопротивление бетона сжатию, МПа.

Принимаем:  $b=2,4$  м,  $R_b= 8,5$  МПа,  $h_0=0,55$  м.

$$\alpha_m = \frac{308,91}{2,4 \cdot 0,55^2 \cdot 8500} = 0,05.$$

$\xi = 0,981$  – коэффициент, зависящий от величины  $\alpha_m$ .

$$A_s = \frac{308,91 \cdot 10^3}{0,981 \cdot 0,55 \cdot 350 \cdot 10^2} = 16,35 \text{ см}^2.$$

По сортаменту подбираем арматуру для компоновки сварной сетки С-1 – 10d16 А500С с  $A_s = 20,11 \text{ см}^2$ , длины стержней принимаются равными 1700 мм.

### 3.9 Выбор сваебойного оборудования

Подбор сваебойного оборудования производим исходя из условия

$$\frac{m_4}{m_2} \approx 1,25,$$

где  $m_4$  – масса ударной части молота;

$m_2$  – масса сваи, 2,28 т.

Принимаем штанговый дизель-молот СП-7 с массой ударной части  $m_4 = 3 \text{ т}$ ,

тогда  $\frac{m_4}{m_2} = \frac{3}{2,28} = 1,32$  – условие удовлетворяется.

Отказ в конце забивки сваи ( $S_a$ ) определяется по формуле

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d \cdot (F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0,2 \cdot (m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3}, \quad (3.14)$$

где  $E_d$  – энергия удара,  $E_d = 28,8 \text{ кДж}$ ;

$\eta$  – коэффициент, принимаемый для железобетонных свай равным 1500 кН/м<sup>2</sup>;

$A$  – площадь поперечного сечения сваи;

$F_d$  – несущая способность сваи;

$m_1$  – полная масса молота;

$m_2$  – масса сваи;

$m_3$  – масса наголовника.

Принимаем:  $A = 0,09 \text{ м}^2$ ,  $F_d = 1333,02 \text{ кН}$ ,  $m_1 = 4,7 \text{ т}$ ,  $m_2 = 2,28 \text{ т}$ ,  $m_3 = 0,2 \text{ т}$ .

$$S_a = \frac{28,8 \cdot 1500 \cdot 0,09}{1333,02 \cdot (1333,02 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{4,7 + 0,2 \cdot (2,28 + 0,2)}{4,7 + 2,28 + 0,2} = 0,001 \text{ м}.$$

Расчетное значение отказа 3 мм находится в допустимых пределах.

### 3.10 Проектирование фундамента из буронабивных свай

Используем в качестве несущего слоя для свай глину твердую. Принимаем буронабивные сваи длиной 11 м и Ø 300 мм.

Несущая способность буровой сваи, определяется по формуле

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cr} \cdot R \cdot A + u \cdot \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i) \quad (3.1)$$

где  $\gamma_c$  – коэффициент условий работы сваи в грунте (принимается равным 1,0);

$R$  – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи;  
 $A$  – площадь поперечного сечения сваи,  $\text{м}^2$ ;  
 $u$  – периметр поперечного сечения сваи;  
 $\gamma_{cr}$  – коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи (принимается равным 1,0);  
 $\gamma_{cf}$  – коэффициент условий работы грунта по боковой поверхности сваи (принимается равным 1,0);  
 $f_i$  – расчетное сопротивление  $i$ -го слоя грунта по боковой поверхности ствола сваи, кПа;  
 $h_i$  – толщина  $i$ -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи.

Принимаем  $R=8080$  кПа,  $A=0,07$   $\text{м}^2$ .

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 8080 \cdot 0,07 + 1,25 \cdot 0,8 \cdot 504,85) = 1070,45 \text{ кН.}$$

Допускаемая нагрузка на сваю определяется по формуле

$$\frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{1070,45}{1,4} = 764,61 \text{ кН.}$$

При назначении нагрузки, допускаемой на сваю, учитываются ограничения. Для буронабивных свай, заглубленных в крупные или гравелистые пески – 600кН.

Количество свай ( $n$ ) определяют по формуле

$$n = \frac{N}{F_d / \gamma_k - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{mt} - 1,1 \cdot 10 \cdot m_{св}}, \quad (3.2)$$

где  $\frac{F_d}{\gamma_k}$  – допускаемая нагрузка на сваю, кН;

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

$d_p$  – глубина заложения ростверка, м;

$m_{св}$  – масса сваи, м.

Принимаем:  $N = 4197,94$  кН,  $\gamma_{mt} = 20$  кН/м<sup>3</sup>,  $d_p = 4$  м.

$$n = \frac{4197,94}{600 - 0,7 \cdot 4 \cdot 20 - 1,1 \cdot 10 \cdot 2,28} = 8,1$$

Принимаем 9 свай.

Расстояние между буронабивными сваями должно быть не менее 1м.

### 3.11 Расчет плиты ростверка на изгиб

Моменты в сечениях ростверка ( $M$ ) определяются по формулам:

$$M_{xi} = N_{свi} \cdot x_i, \quad (3.10)$$

$$M_{yi} = N_{свi} \cdot y_i, \quad (3.11)$$

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

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

Принимаем:  $N_{св} = 475,24$  кН,  $x_i = 0,650$ ,  $y_i = 0,650$ ,

$M_{xi} = 475,24 \cdot 0,650 = 308,91$  кН · м;

$M_{yi} = 475,24 \cdot 0,650 = 308,91$  кН · м.

Для расчета выбираем наибольший момент  $M_{xi} = M_{yi} = 308,91$  кН · м.

Площадь рабочей арматуры определяется по формуле:

$$A_s = \frac{M}{\xi \cdot h_0 \cdot R_s}, \quad (3.12)$$

где  $h_0$  – рабочая высота сечения, определяемая как расстояние от верха сечения до центра рабочей арматуры

$h_0 = 0,6 - 0,05 = 0,55$  м;

$R_s$  – расчетное сопротивление арматуры, для арматуры класса А400 периодического профиля диаметром 10-40мм равное 350 МПа;

$\xi$  – коэффициент, зависящий от величины  $\alpha_m$ :

$$\alpha_m = \frac{M}{b \cdot h_0^2 \cdot R_b}, \quad (3.13)$$

где  $b$  – ширина сжатой зоны сечения, м;

$h_0$  – то же, что и в формуле (3.12), м;

$R_b$  – расчетное сопротивление бетона сжатию, МПа.

Принимаем:  $b=2,4$  м,  $R_b= 8,5$  МПа,  $h_0=0,55$  м.

$$\alpha_m = \frac{308,91}{2,4 \cdot 0,55^2 \cdot 8500} = 0,05.$$

$\xi = 0,981$  – коэффициент, зависящий от величины  $\alpha_m$ .

$$A_s = \frac{308,91 \cdot 10^3}{0,981 \cdot 0,55 \cdot 350 \cdot 10^2} = 16,35 \text{ см}^2.$$

По сортаменту подбираем арматуру для компоновки сварной сетки С-1 – 10d16 А400 с  $A_s = 20,11$  см<sup>2</sup>, длины стержней принимаются равными 1700 мм.

### 3.12 Техничко-экономическое сравнение фундаментов

Свайные фундаменты сравниваем исходя из их стоимости и трудоемкости, предпочтение отдается более экономичному и менее трудоемкому варианту.

Стоимость и трудоемкость работ возведения свайного фундамента из забивных свай представлена в таблице 3.4, возведения свайного фундамента из буронабивных свай – в таблице 3.5.

Таблица 3.4 – Расчет стоимости и трудоемкости возведения свайного фундамента из забивных свай

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел-ч.	
				Ед. изм.	Всего	Ед. изм.	Всего
1-168	Разработка грунта экскаватором	1000м <sup>3</sup>	0,01	91,2	0,91	8,33	0,83
	Стоимость свай марки С300х300	пог. м.	90	7,68	691,2	–	–
5-8	Забивка свай в грунт	м <sup>3</sup>	9	26,3	236,7	4,03	36,27
5-31	Срубка голов свай	шт	9	1,19	10,71	0,96	8,64
6-2	Устройство подбетонки	м <sup>3</sup>	0,68	39,1	63,31	4,5	3,06
6-6	Устройство ростверка до 5м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup>	4,648	40,94	190,29	5,17	24,03
	Стоимость арматуры ростверка	т	0,727	240	174,48	–	–
Итого:					1367,6		48,8

Таблица 3.5 – Расчет стоимости и трудоемкости возведения свайного фундамента из буронабивных свай

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел-ч.	
				Ед. изм.	Всего	Ед. изм.	Всего
1-168	Разработка грунта экскаватором	1000м <sup>3</sup>	0,01	91,2	0,91	8,33	0,83
5-92а	Устройство буронабивных свай	м <sup>3</sup>	6,93	86	595,98	11,2	77,62
	Арматура свай	т	0,6	240	144	–	–
	Трубка полиэтиленовая	км	0,09	480	43,2	–	–
6-2	Устройство подбетонки	м <sup>3</sup>	0,68	39,1	63,31	4,5	3,06
6-6	Устройство ростверка до 5м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup>	4,648	40,94	190,29	5,17	24,03
	Стоимость арматуры ростверка	т	0,727	240	174,48	–	–
Итого:					1222,17		105,54

Проанализировав таблицы 3.4 и 3.5 можно сделать вывод, что фундамент из забивных свай не экономичен, но менее трудозатратен, чем фундамент из буронабивных свай. Исходя из вышеизложенного, для дальнейшего проектирования принимаем фундамент из забивных свай.



## **4 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

### **4.1 Область применения**

Технологическая карта разработана на кирпичную кладку по следующим нормативам:

- МДС 12-29.2006 «Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты»;
- СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции»
- СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»;
- СП 48.13330.2011 «Организация строительства»;
- СП 54.13330.2011 «Здания жилые многоквартирные»;
- ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в РФ»;
- СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1», Общие требования;
- СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2», Строительное производство.

### **4.2 Организация и технология выполнения работ**

До начала кирпичной кладки стен должны быть выполнены:

- работы по организации строительной площадки;
- работы по возведению нулевого цикла;
- геодезическая разбивка осей здания;
- доставлены на площадку и подготовлены к работе башенный кран, подмости, необходимые приспособления, инвентарь и материалы.

Доставку кирпича на объект осуществляют пакетами в специально оборудованных бортовых машинах. Раствор на объект доставляют автомобилями самосвалами или растворовозами и выгружают в установку для перемешивания и выдачи раствора (раздаточным бункером). В процессе кладки запас материалов пополняется.

Складирование кирпича предусмотрено на спланированной площадке на поддонах. Схема складирования приведена на листе 6.

Разгрузку кирпича с автомашин и подачу на склад, и рабочее место осуществляют пакетами с помощью КБ-403. Раствор подают на рабочее место растворомасосом в бункер вместимостью 1м<sup>3</sup>.

Схемы строповок поддона и подмостей приведены на листе 6.

Работы по возведению типового этажа жилого дома выполняют:

- 1) Выгрузка из автомашин кирпича в пакетах башенным краном: - машинист 5 р. – 1; такелажник 2 р. – 2;
- 2) Подача кирпича к рабочему месту: - машинист 5 р. – 1; такелажник 2 р. – 2;
- 3) Кладка стен из кирпича: - каменщики 3 р. – 1, 4 р. – 1, 2 р. – 3 р.;

4) Установка, перестановка подмостей: - машинист 4 р. -1; плотники 4 р. - 1, 2 р. – 2.

При производстве кирпичной кладки стен используют инвентарные шарнирно-подмости: для кладки наружных стен в зоне лестничной клетки переходные площадки и подмости для кладки пилонов. Схема размещения подмостей на этаже на период кладки стен приведена на листе 6.

Общую ширину рабочих мест принимают равной 2,5 - 2,6 м, в том числе рабочую зону 60 - 70 см. Рабочее место и расположение материалов звена каменщиков на подмостях приведены на листе 6.

Работы по производству кирпичной кладки наружных стен типового этажа жилого дома выполняют в следующей технологической последовательности:

- подготовка рабочих мест каменщиков;
- кирпичная кладка стен с расшивкой швов.

Подготовку рабочих мест каменщиков выполняют в следующем порядке:

- устанавливают подмости;
- расставляют на подмостях кирпич в количестве, необходимом для двухчасовой работы;
- расставляют ящики для раствора;
- устанавливают порядовки с указанием на них отметок оконных и дверных проемов и т.д.

Процесс кирпичной кладки состоит из следующих операций:

- установка и перестановка причалки;
- рубка и теска кирпичей (по мере надобности);
- подача кирпичей и раскладка их на стене;
- перелопачивание, подача, расстилания и разравнивание раствора на стене;
- укладка кирпичей в конструкцию (в верстовые ряды, в забутку); расшивка швов;
- проверка правильности выложенной кладки.

В процессе кладки стен работа в звене «двойка» распределяется следующим образом. Каменщик 3 разряда (№ 1) устанавливает рейку-порядовку, натягивает причальный шнур для обеспечения прямолинейности кладки. Другой каменщик 3 разряда (№ 2) берёт из пакета кирпичи и раскладывает их. Кирпич раскладывают на стене в определённом порядке. Для наружной версты кирпич раскладывают на внутренней стороне стены, а для внутренней версты - на середине стены. Затем каменщик № 2 расстиляет раствор. В это время каменщик № 1 ведёт кладку наружной и внутренней версты способом «вприжим». После укладки 4 - 5 кирпичей избыток раствора, выжатого из горизонтального шва на лицо стены, каменщик подрезает ребром кельмы. Одновременно с кладкой стены каменщик № 2 расшивает швы, причём сначала расшивает вертикальные швы, а затем горизонтальные. Расшивку швов каменщик № 2 производит сначала более широкой частью расшивки (оправка шва), а затем более узкой. После кладки наружной версты каменщик № 2 ведёт кладку забутки, а каменщик № 1 помогает ему. Если в стене предусмотрены проемы, то при кирпичной кладке внутренней

версты каменщик № 1 закладывает просмоленные пробки для крепления оконных блоков. По окончании кладки каменщик №1 угольником проверяет правильность и горизонтальность рядов кладки. Толщину стен, длину простенков и ширину оконных проёмов замеряют метром. В случае отклонений каменщик № 1 исправляет кладку правилом и молотком-кирочкой. После этого каменщики переходят работать на другую захватку.

Выполнив кирпичную кладку на I ярусе, каменщики переходят работать на II ярус. Для этого необходимо установить шарнирно-пакетные подмости в первое положение. Установку шарнирно-пакетных подмостей в первое положение выполняют в следующем порядке.

Такелажник 2 разряда визуально проверяет исправность подмостей и в случае необходимости устраняет неисправности. Очистив подмости от раствора, он стропит их за 4 внешние петли. По сигналу машинист крана подает подмости к месту установки. Плотники 4 и 2 разрядов принимают подмости, регулируют их положение над местом установки и плавно опускают на место, следя за плотностью их примыкания к соседним подмостям, при необходимости регулируют их положение при помощи ломов. Установленные подмости расстроповывают.

Установка подмостей из первого положения во второе положение производится следующим образом. Плотники 4 и 2 разрядов стропят подмости за 4 внешние петли, переходят на стоящие рядом подмости, подают сигнал машинисту крана на подъём и следят за равномерным раскрытием опор и горизонтальностью подмостей. После полного раскрытия опор и перемещения их в вертикальное положение плотники 4 и 2 разрядов устанавливают подмости на перекрытие, при необходимости регулируя при помощи ломов их положение. Затем по лестнице они поднимаются на подмости и расстроповывают их.

Варианты рекомендуемых машин и оборудования для кирпичной кладки наружных стен приведены на листе 6.

### **4.3 Требования к качеству работ**

Контроль и оценку качества работ при монтаже конструкций выполняют в соответствии с требованиями нормативных документов:

СП 48.13330.2011 «Организация строительства»;

СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»;

ГОСТ 26433.2-94 «Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений».

Работы по возведению каменных конструкций надо выполнять в соответствии со следующей документацией:

- указания по виду материалов, применяемых для кладки, их проектные марки по прочности и морозостойкости;
- марки растворов для производства работ;
- способ кладки и мероприятия, обеспечивающие прочность и устойчивость конструкций в стадии возведения.

Технические критерии и средства контроля операций и процессов приводятся в таблице 4.1.

Приёмочный контроль каменных работ осуществлять согласно СП 70.13330.2012 «Несущие ограждающие конструкции».

Таблица 4.1 – Технические критерии и средства контроля операций и процессов

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Периодичность контроля	Ответственный за контроль	Технические критерии оценки качества
Кирпичная кладка	Качество кирпича раствора, арматуры, закладных деталей	Внешний осмотр, проверка паспортов и сертификатов	До начала кладки стен этажа	В случае сомнения лаборатория	Должны соответствовать требованиям стандартов и технических условий. Не допускается применение обезвоженных растворов
Кирпичная кладка	Правильность разбивки осей	Стальная рулетка	До начала кладки	геодезист	Смещение осей – 10 мм
Кирпичная кладка	Горизонтальность отметки обреза кладки под перекрытие	Нивелир, рейка, уровень	До установки панелей перекрытия	Геодезист	Отклонение отметок обреза – 15 мм
Кирпичная кладка	Геометрические размеры кладки (толщина, проёмы)	Стальная рулетка	После выполнения каждые 10 м <sup>3</sup> кладки	Мастер	Отклонение по толщине конструкций – 15 мм, по ширине проёмов +- 15 мм

Кирпичная кладка	Вертикальность, горизонтальность и поверхность кладки стен	Уровень. Рейка, отвес	В процессе и после окончания кладки сен этажа	Мастер, прораб	Отклонения поверхностей и углов кладки от вертикали на 1 этаж – 10 мм, на все здание высотой более 2-х этажей – 30 мм. Отклонения рядов кладки от горизонтали на 10 м длины стены – 15 мм. Неровности на вертикальной поверхности кладки – при накладывании рейки длиной 2 м- 10 мм
Кирпичная кладка	Качество швов кладки (размеры и заполнение)	Стальная линейка, 2-х метровая рейка	После выполнения каждые 10 м <sup>3</sup> кладки	Мастер	Средняя толщина горизонтальных швов в пределах высоты этажа принимается 12 мм (10-15) Средняя толщина вертикальных швов – 10 мм (8-15)

#### 4.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Механизация строительных и специальных строительных работ должна быть комплексной и осуществляться комплектами строительных машин, оборудования, средств малой механизации, необходимой монтажной оснастки, инвентаря и приспособлений.

Средства малой механизации, оборудование, инструмент и технологическая оснастка, необходимые для выполнения монтажных работ, должны быть скомплектованы в нормокомплекты в соответствии с технологией выполняемых работ.

Перечень основного необходимого оборудования, машин, механизмов, и инструментов для производства монтажных работ приведен в таблице в графической части бакалаврской работы.

Потребность в материалах и изделиях для возведения каркаса определена по чертежам, сметной документации и представлена на л. 7 графической части.

Перечень необходимого оборудования, машин, механизмов, для производства работ приведен на л.7 графической части.

Выбор крана для производства работ:

Выбор крана для устройства монолитного фундамента производится на основе нужной нам высоты подъема элементов, веса монтажного элемента и стропующих устройств, необходимого вылета стрелы монтажного крана, технических и технико-экономических показателей и их работы.

Принимаем для подбора кранового оборудования монтаж колонны – 2,7 т.

Определение монтажных характеристик

Монтажная масса определяется по формуле:

$$M_m = M_э + M_r, \quad (4.1)$$

где  $M_э = 2700$  кг - масса колонны;

$M_r = 394$  кг - масса грузозахватных и вспомогательных устройств.

$$M_m = 2700 + 394 = 3094 \text{ кг} = 3,094 \text{ т}$$

Монтажная высота подъема крюка определяется по формуле:

$$H_k = h_0 + h_з + h_г + h_п, \quad (4.2)$$

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

$h_з$  – запас по высоте, необходимый для перемещения монтируемого элемента над ранее смонтированными конструкциями и установки его в проектное, положение, принимается по правилам техники безопасности равным 0,5м.

$h_г$  – высота грузозахватного устройства (расстояние от верха монтируемого элемента до центра крюка крана);

$h_п$  – высота ж.б. диафрагмы жесткости в положении подъема.

Принимаем  $h_0 = 64$  м,  $h_з = 0,5$  м,  $h_г = 3$  м,  $h_п = 3,3$  м, подставляем значения в формулу:

$$H_k = 64 + 0,50 + 3 + 3,30 = 70,8 \text{ м.}$$

Минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы определяется по формуле:

$$H_c = H_k + h_{п.} \quad (4.3)$$

$$H_c = H_k + h_{п.} = 70,8 + 2,0 = 72,8 \text{ м.}$$

Монтажный вылет крюка определяется по формуле:

$$L = B + f + f^* + d + R_{\text{пов}}, \quad (4.4)$$

где  $B$  – ширина здания в осях;  
 $f$  – расстояние от оси здания до центра тяжести самого удалённого от крана монтажного элемента, равное половине толщины колонны;  
 $f^*$  – расстояние от выступающей части до оси здания;  
 $d$  – расстояние от кранового пути до проекции наиболее выступающей части стены;  
 $R_{\text{пов}}$  – задний габарит крана.

$$L = 33,65 + 0,255 + 0 + 0,8 + 3,8 = 38,51 \text{ м.}$$

По каталогу монтажных кранов выбираем кран, рабочие параметры которого не меньше вышеперечисленных. Этим требованиям отвечает башенный кран КБ 615.

### Технические характеристики крана КБ 615:

Кран предназначен для механизации строительных и монтажных работ в жилищном, гражданском и промышленном строительстве при возведении зданий и сооружений с массой монтируемых элементов до 16 т и высотой их подъема до 82,6 м.

Кран передвижной, на рельсовом ходу, с поворотной башней, балочной стрелой и грузовой тележкой.

Все сборочные единицы крана, за исключением опорной рамы, поворотной платформы, поворотной опоры и монтажной обоймы имеют габаритную ширину при их перевозке автомобильным транспортом не более 3,2 м.

Нарращивание башни крана производится сверху, с помощью монтажной обоймы, охватывающей башню и гидравлического шагового механизма. Стрела при наращивании опускается вдоль башни, подача секций башни к монтажной обойме и подъем стрелы крана в рабочее положение производят грузовой лебедкой.

Расчал стрелы крана — жесткий, состоящий из отдельных звеньев, соединенных серьгами и пальцами.

#### Технические характеристики

Наименование параметров	Значение
Грузовой момент, тм	450
Грузоподъемность, т	
- при максимальном вылете	8,4
- максимальная	16
Вылет, м	
- минимальный	5,5
- максимальный	50
- при максимальной грузоподъемности	28,2
Высота подъема, м	82,6
Глубина опускания максимальная, м	5
Скорость, м/мин	
- подъема (опускания) груза максимальной массы	0...30
- плавной посадки груза максимальной массы	3,5
- передвижения грузовой тележки	0...80
- передвижения крана	12
Задний габарит, м	6,5
База, м	10 x 10
Угол поворота, град	1080
Частота вращения, об/мин	0,8
Конструктивная масса, т	150
Масса противовеса, т	65
Общая масса, т	219
Группа классификации по ИСО 4301/1	
- механизм подъема	M4
- механизм поворота	M5
- механизм передвижения грузовой тележки	M3
- механизм передвижения крана	M3
Окружающая среда:	
- температура рабочего состояния, °С	+40 -40
- температура нерабочего состояния, °С	+40 -50
- сейсмичность, баллы	До 6**

Линия ограничения действий крана в монтажной зоне определена контуром возводимого здания.

Подача основных материалов и конструкций к рабочему месту осуществляется краном. При подаче элементов краном с места их приема при отсутствии видимости машинистом крана поднимаемого груза необходимо выставлять сигнальщика из числа стропальщиков или установить двухстороннюю радиосвязь между машинистом крана и стропальщиком.

#### **4.5 Техника безопасности и охрана труда**

При производстве монтажных работ следует руководствоваться действующими нормативными документами:

- СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»;

- СП 12-136-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».

- ГОСТ 12.3.002-75 «Процессы производственные»;

-ГОСТ 12.2.012-75 «Приспособления по обеспечению безопасного производства работ»;

-ГОСТ Р 12.3.047-98 «Пожарная безопасность технологических процессов»;

- ГОСТ 12.1.013-78 «Строительство. Электробезопасность»;

- ГОСТ 23407-78 «Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ».

Ответственность за выполнение мероприятий по технике безопасности, охране труда, промсанитарии, пожарной и экологической безопасности возлагается на руководителей работ, назначенных приказом. Ответственное лицо осуществляет организационное руководство монтажными работами непосредственно или через бригадира. Распоряжения и указания ответственного лица являются обязательными для всех работающих на объекте. Охрана труда рабочих должна обеспечиваться выдачей администрацией необходимых средств индивидуальной защиты (специальной одежды, обуви и др.), выполнением мероприятий по коллективной защите рабочих (ограждения, освещение, вентиляция, защитные и предохранительные устройства и приспособления и т.д.), санитарно-бытовыми помещениями и устройствами в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ. Рабочим должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха. Работы выполняются в спецобуви и спецодежде. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски.

Решения по технике безопасности должны учитываться и находить отражение в организационно-технологических картах и схемах на техно работ.

Необходимо пользоваться инструкциями по эксплуатации применяемых машин и оборудования.



Уровень кладки после каждого перемещения подмостей должен быть не менее чем на 0,7 м выше уровня рабочего настила или перекрытия.

Не допускается кладка наружных стен толщиной до 0,75 м в положении стоя на стене.

При кладке стен высотой более 7 м необходимо применять защитные козырьки по периметру здания, удовлетворяющие следующим требованиям:

- ширина защитных козырьков должна быть не менее 1,5 м, и они должны быть установлены с уклоном к стене так, чтобы угол, образуемый между нижней частью стены здания и поверхностью козырька, был  $110^\circ$ , а зазор между стеной здания и настилом козырька не превышал 50 мм;

- первый ряд защитных козырьков должен иметь сплошной настил на высоте не более 6 м от земли и сохраняться до полного окончания кладки стен, а второй ряд, изготовленный сплошным или из сетчатых материалов с ячейкой не более 50x50 мм, должен устанавливаться на высоте 6 - 7 м над первым рядом, а затем по ходу кладки переставляться через каждые 6 - 7 м.

- рабочие, занятые на установке, очистке или снятии защитных козырьков, должны работать с предохранительными поясами. Ходить по козырькам, использовать их в качестве подмостей, а также складывать на них материалы не допускается.

Рабочие, выполняющие монтажные работы, обязаны знать:

- опасные и вредные для организма производственные факторы выполняемых работ;

- правила личной гигиены;

- инструкции по технологии производства монтажных работ, содержанию рабочего места, по технике безопасности, производственной санитарии, противопожарной безопасности;

- правила оказания первой медицинской помощи.

В целях безопасности ведения работ на объекте бригадир обязан:

перед началом смены лично проверить состояние техники безопасности во всех рабочих местах руководимой им бригады и немедленно устранить обнаруженные нарушения. Если нарушения не могут быть устранены силами бригады или угрожают здоровью или жизни работающих, бригадир должен доложить об этом мастеру или производителю работ и не приступать к работе;

Постоянно в процессе работы обучать членов бригады безопасным приемам труда, контролировать правильность их выполнения, обеспечивать трудовую дисциплину среди членов бригады и соблюдение ими правил внутреннего распорядка и немедленно устранять нарушения техники безопасности членами бригады;

Организовать работы в соответствии с проектом производства работ;

Не допускать до работы членов бригады без средств индивидуальной защиты, спецодежды и спецобуви;

Следить за чистотой рабочих мест, ограждением опасных мест и соблюдением необходимых габаритов;

Не допускать нахождения в опасных зонах членов бригады или посторонних лиц. Не допускать до работы лиц с признаками заболевания или в нетрезвом состоянии, удалять их с территории строительной площадки.

Лицо, ответственное за безопасное производство работ, обязано:

- ознакомить рабочих с Рабочей технологической картой под роспись;
- следить за исправным состоянием инструментов, механизмов и приспособлений;
- разъяснить работникам их обязанности и последовательность выполнения операций.

Применять электрические машины (электрифицированный инструмент) следует с соблюдением требований ГОСТ 12.2.013.0-91 и ОСТ 36-108-83;

применять ручные электрические машины допускается только в соответствии с назначением, указанным в паспорте;

перед началом работы следует проверить исправность машины: исправность кабеля (шнура), четкость работы выключателя, работу на холостом ходу.

К работе с ручными электрическими машинами (электрифицированным инструментом) допускаются лица, прошедшие производственное обучение и имеющие квалификационную группу по технике безопасности.

- Перед началом работ машинист грузоподъемного крана должен проверить:

- механизм крана, его тормоза и крепление, а также ходовую часть и тяговое устройство;

- исправность приборов и устройств безопасности на кране (конечных выключателей, указателя грузоподъемности в зависимости от вылета стрелы, сигнального прибора, аварийного рубильника, ограничителя грузоподъемности и др.);

- стрелу и ее подвеску;

- состояние канатов и грузозахватных приспособлений (траверс, крюков).

- на холостом ходу все механизмы крана, электрооборудование, звуковой сигнал, концевые выключатели, приборы безопасности и блокирующие устройства, тормоза и противоугонные средства. При обнаружении неисправностей и невозможности их устранения своими силами крановщик обязан доложить механику или мастеру. Работать на неисправном кране запрещается.

При производстве работ по монтажу конструкций необходимо соблюдать следующие правила:

- нельзя находиться людям в границах опасной зоны. Радиус опасной зоны  $R = R_0 + 0,5L + L$ ,

где  $L$  - граница опасной зоны;

- при работе со стальными канатами следует пользоваться брезентовыми рукавицами;

- запрещается во время подъема грузов ударять по стропам и крюку крана;

- запрещается стоять, проходить или работать под поднятым грузом;
- запрещается оставлять грузы, лежащими в неустойчивом положении;
- машинист крана не должен опускать груз одновременно с поворотом стрелы;
- не бросать резко опускаемый груз.

Из-за значительной площади монтируемых панелей и сильного ветра могут возникнуть трудности с проведением работ. При работе на высоте более 20 м следует обеспечить измерение ветра в наивысшем месте проведения монтажных работ. Когда скорость ветра превысит 8 м/с, следует остановить работы с подвешенными конструкциями и работы, связанные с личной безопасностью. Если ветер сильнее, чем 10,7 м/с необходимо остановить все работы на высоте. Перед окончанием рабочей смены необходимо, с учётом преобладающего ветра, прикрепить смонтированные панели всеми винтами, а не смонтированные панели на кровле допускается оставлять только связанными в пакеты и закреплёнными к несущим конструкциям.

#### **4.6 Техничко-экономические показатели**

Техничко-экономические показатели на типовой этаж кирпичной кладки представлены на Листе 6.

Затраты труда подсчитываются в калькуляции трудовых затрат и составляют 8949,69 чел.-см., 919,4 маш.-ч.

## **5 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

### **5.1 Организация строительной площадки**

Объектный строительный генеральный план разработан на период возведения надземной части многоэтажного жилого здания со свайным фундаментом в г. Красноярске.

При выполнении строительно-монтажных работ в качестве монтажного механизма используется башенный кран КБ 615 (подбор крана см. п.4.1.4.)

При разработке строительного генерального плана определяется система рационального размещения механизированных установок и монтажного крана. В процессе размещения решаются следующие основные задачи: обеспечение бесперебойности поставки на строительную площадку материалов и полуфабрикатов; обеспечение четкой, ритмичной работы монтажного крана; обеспечение безопасных условий труда машинистов строительных машин и обслуживаемых ими рабочих.

Материально-техническое обеспечение объекта материалами, изделиями и конструкциями осуществляется промышленными предприятиями и предприятиями стройиндустрии, складами оптовой поставки и магазинами розничной торговли посредством их доставки автотранспортом.

Временные внутриплощадочные сети водопровода, канализации и электроснабжения подключаются к соответствующим сетям в местах согласованных с ресурсоснабжающими организациями.

### **5.2 Общая организация строительства и методы производства работ**

Принято круглогодичное производство строительно-монтажных работ подрядным способом силами генподрядной организации с привлечением субподрядных организаций.

Структура строительной организации - прорабский участок.

Снабжение строительными конструкциями, материалами и изделиями обеспечивается подрядчиками - исполнителями работ с доставкой их автотранспортом.

В процессе строительства необходимо организовать контроль и приемку поступающих конструкций, деталей и материалов.

Строительство здания ведется в два этапа.

Первый - выполнение комплекса подготовительных работ, включающих в себя:

- обустройство стройплощадки;
- возведение временного ограждения;
- создание общеплощадочного складского хозяйства;
- установка противопожарных резервуаров на время строительства;
- устройство временных площадок;
- устройство площадок укрупнительной сборки;

- возведение временных сооружений;
- осуществление мероприятий по обеспечению охраны труда и окружающей природной среды;
- инженерная подготовка стройплощадки (прокладка временных сетей энергоснабжения для освещения рабочих мест и производства строительно-монтажных работ, подключения строительных машин, планировка территории, обеспечивающая временный водоотвод поверхностных вод, устройство временных подъездов и дорог, используемых на период строительства, обеспечение временного водоснабжения стройки).

- организация охраны и связи на строительной площадке.

Второй - основной период, включающий:

- обследование,

- геодезическую съемку,

- оформление разрешения на производство работ.

Выполнение работ в зимних условиях следует осуществлять в соответствии с требованиями нормативных документов СНиП 3.02.01-87, СНиП 12.03-2001, часть 1 и СНиП 12.04-2002, часть 2.

Сварные материалы должны соответствовать требованиям ГОСТ 9467-75, ГОСТ 26271-84, ГОСТ 2246-70 и ГОСТ 9087-81.

В подготовительный период необходимо проведение следующих обязательных мероприятий:

До начала выполнения строительно-монтажных работ, в том числе подготовительных, работ на объекте заказчик обязан получить в установленном порядке разрешение на выполнение строительно-монтажных работ. Выполнение работ без указанного разрешения запрещается.

Строительство должно вестись в технологической последовательности в соответствии с календарным планом с учетом обоснованного совмещения отдельных видов работ. Выполнение работ сезонного характера (включая отдельные виды подготовительных работ) необходимо предусматривать в наиболее благоприятное время года в соответствии с решениями, принятыми в проекте организации строительства.

К основным работам по строительству объекта или его части разрешается приступать только после устройства необходимых ограждений строительной площадки (охранных, защитных или сигнальных) и создания разбивочной геодезической основы. До начала возведения зданий и сооружений необходимо произвести срезку и складирование используемого для рекультивации земель растительного слоя грунта в специально отведенных местах, вертикальную планировку строительной площадки, работу по водоотводу, устройство постоянных и временных внутриплощадочных дорог, и инженерных сетей (канализации, водо-, тепло-, энергоснабжения и др.), необходимых на время строительства и предусмотренных проектами организации строительства и проектами производства работ.

Запрещается начинать работы по возведению надземных конструкций сооружения или его части до полного окончания устройства подземных

конструкций и обратной засыпки котлованов, траншей и пазух с уплотнением грунта до плотности его в естественном состоянии или заданной проектом.

Организацию строительной площадки выполнить в соответствии со стройгенпланом:

- ограждение площадки дощатым забором (или металлическим профилированным листом) высотой не менее 2,0 м.;
- размещение временных (мобильных, инвентарных) предусмотреть вне опасных зон;
- с целью сохранения плодородного слоя временные дороги на строительной площадке и подъездную дорогу отсыпать ПГС;
- для освещенности территории строительной площадки и внутрипостроечных работ обеспечить нормативную освещенность (не менее 2ЛК) прожекторами типа ПЗС-35.;
- покрытие путей передвижения и мест стоянок монтажного крана выполнить также из ПГС.

Для крановщиков необходимо разместить знаки, ограничивающие вылет и поворот стрелы. Принудительно уменьшать вылет стрелы и угол поворота крана, оптимизировать работу крана, для уменьшения опасной зоны. Схему движения автотранспорта по площадке с указанием опасных зон работы крана разместить на въезде.

Строительный мусор вывозить на санкционированные свалки по договору с администрацией поселка. Вывозку строительного мусора осуществлять контейнерами и оборудованными самосвалами.

Все работы должны вестись в соответствии с требованиями части 3 СНиП, в том числе СНиП 12-01-2004 "Организация строительного производства", СП 45.13330.2012 "Земляные сооружения. Основания и фундаменты", СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции", СНиП 3.04.03-85 "Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии", СП 73.13330.2012 "Внутренние санитарно-технические системы", СНиП 3.05.03-85 "Тепловые сети", СНиП 3.05.04-85 \* "Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации".

Проектирование стройгенплана необходимо производить в соответствии с требованиями СП 48.13330.2011 «Организация строительства» и др. нормативных документов.

При разработке стройгенплана должны быть учтены следующие общие принципы:

- принятые решения увязываются с генпланом, документами ПОС и ППР;
- рациональное использование строительной площадки;
- наиболее полное удовлетворение бытовых нужд, работающих путем продуманного подбора и размещения бытовых помещений, устройств и пешеходных путей;
- размещение временных зданий и сооружений на территории, не предназначенной для использования до конца строительства;

- рациональное прохождение грузопотоков на площадке путем сокращения перегрузок и уменьшения расстояния перевозок;
- использование оптимальных методов монтажа и транспортных средств в целях сокращения площадей складов;
- минимальные затраты на временное строительство, использование в первую очередь постоянных сооружений и коммуникаций для нужд строительства;
- соблюдение требований техники безопасности, противопожарных норм и охраны окружающей среды.

### **5.3. Подбор крана**

Подбор крана см.п. 4.4.

### **5.4. Определение зон действия крана**

При размещении строительного крана установили опасную для людей зону, где 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.

К зонам потенциально действующих опасных факторов относятся участки территории вблизи строящегося здания и этажи (ярусы) зданий а одной захватке, над которыми происходит монтаж (демонтаж) конструкций или оборудования. Эта зона ограждается сигнальными ограждениями по ГОСТ 23407-78. Под сигнальными ограждениями понимают устройства, предназначенные для предупреждения о потенциально действующих опасных производственных факторах и обозначения зон ограниченного доступа. Производство работ в этих зонах требует специальных организационно-технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работающих.

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

Согласно РД-11-06-2007:

Монтажная зона – зона, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов.

Величину опасной зоны вблизи строящегося здания (монтажная зона) принимают от крайней точки стены здания с прибавлением наибольшего габаритного размера падающего груза и минимального расстояния отлета груза при его падении согласно табл.2 СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве, ч.2»:

$$R_{\text{монт}} = L_{\text{г}} + X, \quad (5.1)$$

где  $R_{\text{монт}}$  - монтажная зона;

$L_{\text{г}}$  - наибольший габарит перемещаемого груза,  $L_{\text{г}} = 6$  м;

$X$  - величина отлета падающего груза,  $X = 9$  м, принимается по РД-11-06-2007 рис.15.

$$R_{\text{монт}} = 6 + 9 = 15,0 \text{ м.}$$

Зона обслуживания краном, или рабочая зона – пространство в пределах линии, описываемой крюком крана.

$$R_{\text{р}} = 32 = 32,0 \text{ м.}$$

Зона перемещения грузов – пространство в пределах возможного перемещения груза, подвешенного на крюке крана.

$$R_{\text{пер}} = R_{\text{р}} + L_{\text{г}}/2 = 32 + 6/2 = 35,0 \text{ м.} \quad (5.2)$$

Опасная зона работы крана – пространство, в пределах которого возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания.

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{р}} + 0,5B_{\text{г}} + L_{\text{г}} + X, \quad (5.3)$$

где  $R_{\text{р}} = 32$  м - максимальный требуемый вылет крюка крана, м;

$B_{\text{г}} = 0,5$  м – наименьший габарит перемещаемого груза, м;

$L_{\text{г}} = 6$  – наибольший габарит перемещаемого груза, м;

$X = 9$  м – величина отлета падающего груза, м.

$$R_{\text{оп}} = 32 + 0,5 \cdot 0,5 + 6 + 9 = 47,25 \text{ м.}$$

## 5.5 Внутривозрастные дороги

Для внутривозрастных перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом. При этом основным типом автомобильных дорог на стройплощадке являются временные дороги, так как постоянные обычно не обеспечивают проезда крупногабаритного транспорта, используемого при строительстве. Стоимость временных дорог составляет 1 - 2% от полной сметной стоимости строительства.

Схема движения транспорта, и схема расположения дорог в плане должны обеспечить подъезд к зоне действия монтажных и погрузочно-разгрузочных механизмов, площадкам укрупнительной сборки, складам, бытовым помещениям и т.п. При разработке схемы движения автотранспорта максимально используют существующие и проектируемые дороги. Временные



дороги должны быть кольцевыми: на тупиковых устраивают разъезды и разворотные площадки.

При трассировке дорог должны соблюдаться следующие минимальные расстояния: между дорогой и складской площадкой – 1 м; между дорогой и забором, ограждающим строительную площадку, – 1,5 м.

На стройгенплане условными знаками должны быть четко обозначены въезды (выезды) транспорта, стоянки при разгрузке, а также места установки знаков. Все эти элементы должны иметь привязочные размеры.

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

Минимальный радиус закругления дорог – 12 м, но при этом ширина проездов в пределах кривых увеличивается с 3,5 м до 5 м.

## 5.6 Проектирование складов

Необходимый запас материалов на складе:

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

где  $P_{\text{общ}}$  – кол-во материалов, деталей и конструкций, требуемых для выполнения плана строительства на расчетный период.

$T$  - продолжительность расчетного периода, дн;

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

$K_1$  - коэф. неравномерности поступления материала на склад;

$K_2$  - коэф. неравномерности производственного потребления материала в течении расчетного периода.

Полезная площадь склада (без проходов), занимаемую материалом, определяем по формуле:

$$S_{\text{тр}} = P_{\text{скл}} \cdot q, \quad (5.5)$$

где  $P_{\text{скл}}$  – расчетный запас материала ( $\text{м}^2$ ,  $\text{м}^3$ , шт); – общее количество хранимого на складе материала.

$q$  – норма складирования на 1  $\text{м}^2$  площади пола с учетом проездов и проходов.

При их проектировании необходимо учитывать следующие рекомендации:

1) склады изделий и материалов, не требующих хранения в закрытых помещениях, размещают на открытых площадках вокруг строящегося здания, в зоне действия грузоподъемных кранов;

2) привязку складов производят вдоль запроектированных дорог не ближе чем на расстоянии 1 м от края дороги;

3) открытые склады с огнеопасными и пылящими материалами следует размещать с подветренной стороны по отношению к другим зданиям и сооружениям и не ближе чем на расстоянии 20 м от них;

4) ширина механизированного приобъектного склада зависит от параметров применяемых машин, в частности – от вылета стрелы.

Таблица 5.1 – Расчет площадей складов (для надземной части)

Наименование материалов	Время исп. материалов, дни	Потребность, P <sub>0</sub> /T	Коэффициенты K <sub>1</sub> , K <sub>2</sub>	Запас материалов, T <sub>н</sub> , дни	Расчетный запас материалов, P <sub>скл</sub>	Объем, V, м <sup>3</sup>	Фактическая складская площадь на стройгенплане, м <sup>2</sup>
Кирпичи	70	1,2	1,1; 1,3	6	10,26	0,7	14,7
Перемычки	70	0,2	1,1; 1,3	6	1,34	2,5	0,53
Лестничные площадки	70	0,12	1,1; 1,3	6	1,03	0,7	1,47
<b>Итого:</b>							16,7

### 5.7 Определение потребности в основных строительных машинах и механизмах

Перечень строительных машин и механизмов формируем на основании методов производства работ. Потребность в основных строительных машинах, механизмах и транспортных средствах:

Таблица 5.2 - Потребность в строительных машинах и механизмах.

№.№ п/п	Наименование строительных машин и механизмов	Марка	Потребное количество, шт	Место применения
1	Экскаватор	HYUNDAI R160LC-9S	2	Разработка котлованов, траншей, погрузка грунта
2	Бульдозер	SHANTUI SD16	2	Планировка и обратная засыпка
3	Трамбовки пневматические	ТПВ-3А-М	2	Уплотнение грунта
4	Каток грунтовый	ДУ-85	2	Уплотнение грунта
5	Сваебойная установка на базе экскаватора	СП-49В (копровое оборудование)	2	Забивка свайного поля
6.1	Кран башенный	КБ-615	2	СМР, ПРР
6.2	Кран самоходный	КС-69731	2	СМР, ПРР
6.3	Кран самоходный	КС-55735	1	СМР, ПРР

7	Автосамосвал	КАМАЗ-65115-015-13	4	Транспортировка грунта
8	Установка для выдачи раствора	УВР-3,5-01	2	Прием раствора с миксера
9	Автобетоносмеситель	КАМАЗ 581462	2	Доставка бетона на строительную площадку
10	Автобетононасос	СБ-126Б	2	Укладка бетонной смеси
11	Бункер поворотный	БП 1,0	Уточнить в ППР	Укладка бетонной смеси
12	Автомобиль бортовой	КАМАЗ-53215	4	Доставка конструкций
13	Тягач и автомобильный бортовой полуприцеп	КАМАЗ-65116 НЕФАЗ-93344	2	Доставка длинномерных грузов
14	Подъемник грузовой мачтовый строительный	-	2	Перемещение людей и грузов при СМР
15	Вибратор глубинный	ИВ-116	1	Уплотнение бетонной смеси
16	Виброрейка плавающая	TORNADO	1	Уплотнение бетонной смеси в стяжках
17	Поддон с металлическими крючьями	ГОСТ 18343-80	1	Поддон для подачи кирпича и блоков
18	Тара для раствора	ТР-0,25	2	
19	Комплект газосварочный	ПГУ-10П	1	Сварочные работы
20	Агрегат сварочный	АСД-300М1У1	1	Сварочные работы
21	Подмости передвижные	ГОСТ 28012-89	2	Монтаж перегородок, отделочные работы
22	Леса приставные	ГОС 27321-87	2	Фасадные работы
23	Тележка транспортная	-	2	Перевозка материалов
24	Тачка строительная	-	2	Транспортировка бетона, раствора
25	Каток дорожный	ДУ-96	1	Устройство дорожного покрытия
26	Асфальтоукладчик	АСФ-К-2-04	1	Устройство дорожного покрытия

## 5.8 Расчет временных зданий на строительной площадке

Временными зданиями называют надземные подсобно-вспомогательные и обслуживающие объекты, необходимые для обеспечения производства строительного-монтажных работ.

Временные здания сооружают только на период строительства. Их стоимость наряду со стоимостью временных дорог является одной из основных статей затрат на временное строительное хозяйство, а сокращение их – важной задачей при проектировании стройгенплана.

По назначению временные здания делят на: производственные, складские, административные, санитарно-бытовые, жилые и общественные; по конструктивному решению, методам строительства и эксплуатации - на инвентарные и неинвентарные.

Объемы временного строительства рассчитывают отдельно для определения потребности в административных и санитарно-бытовых зданиях на основе расчетной численности персонала.

Подсобно-вспомогательные и обслуживающие строительное производство здания используются, главным образом, для удовлетворения санитарно-бытовых нужд и размещения административно-технического персонала. Нормативы потребности в этих зданиях определяются в соответствии с требованиями СП 44.13330.2012 «Административные и бытовые здания».

В соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» работодатель должен обеспечить работников, занятых в строительстве, промышленности строительных материалов и стройиндустрии санитарно-бытовыми помещениями (гардеробными, сушками для одежды и обуви, душевыми, отдыха и обогрева и пр.). В этих помещениях должна быть аптечка с медикаментами, носилки, фиксирующие шины и другие средства оказания пострадавшим первой медицинской помощи.

Подготовка к эксплуатации санитарно-бытовых помещений должна быть закончена в подготовительный период строительства до начала производства основных работ.

Состав и расположение помещений регламентируются требованиями СП 44.13330.2012 «Административные и бытовые здания».

Расстояние от рабочих мест до туалетов, помещений для обогрева, устройств питьевого водоснабжения не превышает 150 метров.

Гардеробные помещения оборудуются шкафами с отделениями для хранения уличной и рабочей одежды. В гардеробной установлены: стол, стулья и титан с питьевой водой, умывальники.

Помещения для сушки одежды и обуви располагаются смежно с гардеробными или рядом с гардеробной.

Инвентарные биотуалеты, утеплены, имеют естественное и искусственное освещение, вентиляцию и необходимые санитарно-гигиенические средства.

Бытовое помещение поста охраны располагается и комплектуется мебелью и оборудованием в соответствии с требованиями охранного предприятия.

Каждый контейнер снабжается табелем оборудования.

Территория для устройства административно-бытовых комплексов планируется с организованным отводом поверхностных вод и находится вне зоны действия опасных производственных факторов.

Административно-бытовой комплекс связывается со строящимся зданием и выходом с территории строительных работ пешеходными дорожками с твердым покрытием.

Территория административно-бытового комплекса и подходы к нему должны освещаться в соответствии с нормативными требованиями.

В административно-бытовых комплексах предусмотрены места отдыха, места для курения, пожарный щит, пункт с наглядными пособиями по охране труда.

Персональная ответственность за обеспечение пожарной безопасности административно-бытового комплекса возлагается на руководителя организации.

На видных местах комплекса должны быть вывешены таблички с указанием номера телефона вызова пожарной охраны.

На территории комплекса должен быть установлен противопожарный режим, предусматривающий порядок:

- уборки горючих отходов, хранения промасленной спецодежды;
- обесточивания электрооборудования в случае пожара и по окончании рабочего дня;
- осмотра и закрытия помещений после окончания работы;
- действия сотрудников при обнаружении пожара;
- определения и оборудования мест для курения.

Расположение зданий и сооружений административно-бытового комплекса должно соответствовать утвержденному строительному генеральному плану, разработанному в составе проекта организации строительства.

Ко всем зданиям должен быть обеспечен свободный подъезд. Дороги должны иметь покрытие, пригодное для проезда пожарных автомобилей в любое время года.

Во всех помещениях (независимо от назначения), которые по окончании работ закрываются и не контролируются дежурным персоналом, все электроустановки и электроприборы должны быть обесточены (за исключением дежурного и аварийного освещения, автоматических установок пожаротушения и охранной сигнализации).

Бытовые городки не должны размещаться с наветренной стороны от объектов, выделяющих вредные пары, газы, пыль и т.п. у открытых траншей и котлованов, железнодорожных путей или зон работы грузоподъемных механизмов, не оборудованных соответствующими средствами, обеспечивающими безопасность людей, находящихся на территории городка.

Удельный вес различных категорий работающих (рабочих, инженерно-технических работников (ИТР), служащих, пожарно-сторожевой охраны (ПСО)) зависит от показателей конкретной строительной отрасли. Ориентировочно можно пользоваться следующими данными: рабочие - 85%; ИТР и служащие - 12%; ПСО - 3%; в том числе в первую смену рабочих - 70%, остальных категорий - 80%.

Комплекс помещений должен быть рассчитан на всех рабочих, занятых в строительстве (включая спецподрядные организации).

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

$$F_{\text{тр}} = N \cdot F_{\text{н}}, \quad (5.6)$$

где N - численность рабочих (работающих), чел.; при расчете площади гардеробных N - списочный состав рабочих во все смены суток; здравпункта, красного уголка, 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;  $F_{\text{н}}$  - норма площади на одного рабочего (работающего), м.

Наибольшее число рабочих на стройплощадке 24 чел.

Работающие:

Рабочие = 77 человек это 85%

100% – 90 чел.

ИТР =  $N_{\text{max}} \cdot 10\% = 77 \cdot 10\% = 8$  чел.

Служащие =  $N_{\text{max}} \cdot 2\% = 77 \cdot 2\% = 2$  чел.

ПСО и охрана =  $N_{\text{max}} \cdot 3\% = 77 \cdot 3\% = 3$  чел.

Таблица 5.3 - Ведомость потребности в рабочих

№ п/п	Категории работающих	Удельный вес работающих в %	Численность работающих	Из них занятые в наиболее многочисленную смену	
				% от общего числа работающих	Всего человек
1	Рабочие	85	77	35,5	32
2	ИТР	10	8	8,9	8
3	Служащие	2	2	2,2	2
4	МОП и охрана	3	3	1,1	1

Таблица 5.4 – Потребность во временных зданиях и сооружениях.

№ п/п	Наименование	Кол-во человек	Нормат. м <sup>2</sup> /чел	Потребность м <sup>2</sup>	Кол-во, штук	Размеры, м
1	Прорабская	10	3,0	30,0	2	6,0x3,0
2	Помещение для обогрева, отдыха рабочих и сушки одежды	76	1,0	76,0	4	6,0x3,0
3	Биотуалет	90	0,07	6,3	6	биотуалет
4	КПП	4	3,0	12,0	1	3,0x3,0

По рассчитанным площадям подобраны временные помещения – передвижные вагоны.

## 5.9 Проектирование временных инженерных коммуникаций

Водоснабжение строительной площадки, расчет диаметра трубопровода  
Вода на строительной площадке расходуется на производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды.

При проектировании временного водоснабжения необходимо определить потребность в воде, выбрать источник водоснабжения, наметить схему, рассчитать диаметры трубопроводов, привязать трассу и сооружения на стройгенплане.

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

Суммарный расход воды определим:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз-быт}} + Q_{\text{пож}} , \quad (5.7)$$

где  $Q_{\text{пр}}$ ,  $Q_{\text{маш}}$ ,  $Q_{\text{хоз-быт}}$ ,  $Q_{\text{пож}}$  - расход воды соответственно на производство, охлаждение двигателей строительных машин, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды, л/с.

$$Q_{\text{общ}} = 7,6 + 0,128 + 20 = 27,73 (\text{л/с})$$

Расчет расхода воды на производственные нужды идет по формуле:

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \Sigma V q_1 K_{\text{ч}} / t 3600 , \quad (5.8)$$

где 1,2 - коэффициент на неучтенные потери воды;

$V$  - потребитель воды - объем строительно-монтажных работ, количество работ, установок (по календарному плану производства работ);

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

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

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

$q$  - удельный расход воды на единицу объема работ;

На приготовление цементно-песчаного раствора

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \cdot 2,52 \cdot 750 \cdot \frac{1,6}{8 \cdot 3600} = 0,126 (\text{л/с})$$

На оштукатуривание при готовом растворе

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \cdot 2,79 \cdot 3 \cdot \frac{8}{8 \cdot 3600} = 0,03 (\text{л/с})$$

$$Q_{\text{Пробщее}} = 0,129 (\text{л/с})$$

Расход воды на машины для охлаждения двигателей ведется по формуле:

$$Q_{\text{маш}} = W q_2 K_{\text{ч}} / 3600 , \quad (5.9)$$

где W- количество машин;

$q_2$  - норма удельного расхода воды на соответствующий измеритель, л;

$K_{\text{ч}}$  - коэффициент часовой неравномерности потребления воды для данного вида потребителей .

$$Q_{\text{маш}} = 1 * 500 * 2 / 3600 = 0,28 \text{ (л/с)},$$

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

$$Q_{\text{хоз-быт}} = Q_{\text{х-п}} + Q_{\text{душ}}, \quad (5.10)$$

$$Q_{\text{х-п}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} q_3 K_{\text{ч}} / 8 * 3600 , \quad (5.11)$$

где  $N_{\text{макс}}^{\text{см}}$  - максимальное количество рабочих в смену, чел., принимаемое по графику движения рабочих;

$q_3$ - норма потребления воды на 1 человека в смену, л.

Для неканализованных площадок  $q_3 = 10-15$  л, для канализованных

$q_3 = 25-30$  л;

$K_{\text{ч}}$  - коэффициент часовой неравномерности для данной группы потребителей.

$$Q_{\text{х-п}} = 12 * 25 * 2 / 8 * 3600 = 0,021 \text{ (л/с)},$$

$$Q_{\text{душ}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} q_4 K_{\text{п}} / t_{\text{душ}} * 3600 \quad (5.12)$$

$$Q_{\text{душ}} = 12 * 30 * 0,3 / 0,5 * 3600 = 0,06 \text{ (л/с)},$$

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

$K_{\text{п}}$ - коэффициент, учитывающий число пользующихся душем ( $K_{\text{п}} = 0,3-0,4$ );

$t_{\text{душ}}$  - продолжительность пользования душем ( $t_{\text{душ}} = 0,5-0,7$ ч).

$$Q_{\text{душ}} = 12 * 30 * 0,3 / 0,5 * 3600 = 0,06 \text{ (л/с)},$$

Отсюда для небольших объектов с площадью приобъектной территории до 10 га включительно расход воды составляет 20 л/с; при площади более 50 га - 20 л/с на первые 50 га территории и по 5 л/с на каждые дополнительные 20 га.

$$Q_{\text{хоз-быт}} = 0,021 + 0,06 = 0,081 \text{ л/с}$$



Минимальный расход воды для противопожарных целей определяют из расчета одновременного действия двух струй из гидрантов по 5л/с на каждую струю:

Суммарный расход воды:

$$Q_{\text{общ}} = 0,129 + 0,28 + 0,081 + 10 = 10,49 \text{ л/с}$$

По расчетному расходу воды определим диаметр магистрального временного водопровода:

$$D = \sqrt{\frac{4000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi v}} \quad (5.13)$$

Принимаем  $D=100$  мм по ГОСТ 3262-75.

Источниками водоснабжения являются существующие водопроводы с устройством дополнительных временных сооружений, постоянные водопроводы, сооружаемые в подготовительный период, и самостоятельные временные источники водоснабжения. Временное водоснабжение представляет собой объединенную систему, удовлетворяющую производственные, хозяйственные, противопожарные нужды, в отдельных случаях выделяют питьевой водой. Сети временного водопровода устраиваем по кольцевой схеме. Привязка временного водоснабжения состоит в обозначении мест подключения трасс временного водопровода к источникам водоснабжения (насосным станциям, колодцам) и раздаточных устройств в рабочей зоне или вводов к потребителям. Колодцы с пожарными гидрантами следует размещать с учётом возможности прокладки рукавов к местам пожаротушения (на расстоянии не более 100 м друг от друга) и обеспечения беспрепятственного подъезда к гидрантам (на расстоянии не больше 2 м от дороги).

## 5.10 Описание стройгенплана

Стройгенплан выполнен в масштабе 1:500 и включает генплан площадки с нанесенными на нем объектами временного хозяйства: гардеробную и сушильню, помещение для отдыха и приема пищи, прорабскую и умывальню.

На стройгенплане указаны границы строительной площадки и видов ее ограждений, действующих и временных подземных, надземных и воздушных сетей и коммуникаций, постоянных и временных дорог, схем движения средств транспорта и механизмов, мест установки строительных и грузоподъемных машин с указанием путей их перемещения и зон действия, размещения постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений, мест расположения опасных зон, путей, а также проходов в здания и сооружения, размещения источников и средств энергообеспечения и освещения строительной площадки,

площадок и помещений складирования материалов и конструкций, расположения помещений для санитарно-бытового обслуживания строителей.

Строящееся здание простой формы в плане 48,0х181,50м, расстояние от оси движения крана до здания –4,65 м.

Строительство ведется краном МКА-10М, опасная зона –26,75 м. Ширина проезжей части – 3,5 м, размер площадки складирования – 325 м<sup>2</sup>.

При разработке строительного генерального плана определена потребность и решены вопросы обеспечения строительства электроэнергией, водой:

-выбраны рациональные схемы инженерных сетей, энергетических линий и пункты подключения временных сетей к действующим;

-выбраны наиболее эффективные по технико-экономическим показателям источники водоснабжения;

-определена ориентировочная потребность строительства в оборудовании и кабельной продукции, необходимых для устройства временных энергетических линий и инженерных сетей;

-производится согласование с соответствующими организациями вопросов выделения строительству электроэнергии, воды, газа в необходимом количестве и требуемых параметров.

На стройгенплане указаны:

- ситуационная схема размещения территории строительной площадки;
- возводимое сооружение;
- ограждение строительной площадки;
- проезды;
- временные инвентарные здания и помещения охраны территории строительной площадки;

• путь движения и зоны перемещения грузов грузоподъемным механизмом,

определен тип грузоподъемного механизма исходя из условий строительной площадки;

- временное энергоснабжение строительной площадки;
- освещение территории;
- зона мойки колес автотранспорта.

Территория строительной площадки выгораживается в границах участка застройки сплошным дощатым забором (или металлическим профилированным листом) высотой не менее 2,0 м.

Въезд автотранспорта на территорию строительной площадки осуществляется через ворота. Расположение временных проездов в основном совпадает с проектируемыми постоянными проездами. Временную дорогу на строительной площадке организовать с односторонним движением автотранспорта. Ширину дорог принять не менее 3,5 м. Покрытие временных дорог выполнить из ПГС. Радиус закругления дорог должен составлять не менее 12 м. Скорость движения автотранспорта по внутривъездным дорогам

ограничить до 5 км/час. Въезд на строительную площадку оборудовать знаками ограничения скорости движения и предупреждения о выезде автомобиля.

Временные здания обеспечиваются электроэнергией, питьевой водой и источниками обогрева.

Запас строительных материалов на объекте принят в размере 3-х-дневного объема потребления. Материалы складываются на открытых площадках складирования с соблюдением норм и требований техники безопасности.

Для хранения арматуры, металлических конструкций и закладных деталей предусмотреть устройство навесов. Штабеля для складирования конструкций организовать в соответствии со СНиП 12-01-2004, СНиП 12-

03-

2001, СНиП 12-04-2002, соблюдая установленные высоты штабелей и ширину

проходов между ними. Штабеля металлоконструкций и арматуры должны дополнительно укрываться полиэтиленовой пленкой или иным гидроизоляционным материалом.

Обеспечение объекта на период строительства электроэнергией и водой решается временным подключением к существующим сетям.

Освещение строительной площадки выполнить прожекторами ПЗС-35 с лампами со световым потоком 2211 лм, по 3 в каждом прожекторе, угол наклона 60 град. к горизонту, ось на середину участка.

При производстве СМР (бетонирование, сварка и др.) предусмотреть дополнительное освещение рабочих мест со степенью освещенности не менее

25 лк.

Прожекторы и светильники установить на отдельно стоящих столбах или стойках. Кабель питания светильников расположить на высоте не менее 2.0

м.

Крепление прожекторов к стволам растущих деревьев запрещается.

## 6 Экономика строительства

### 6.1 Определение сметной стоимости

Сметная стоимость работ по объекту «Многоэтажный жилой дом со свайным фундаментом в г. Красноярске» определена базисно-индексным методом на основании МДС 81-35.2004 «Методические указания по определению стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации».

Район строительства Красноярский край, г. Красноярск. (1 зона строительства)

Для составления сметной документации применены федеральные единичные расценки (ФЕР) на строительные и монтажные работы строительства объектов промышленно-гражданского назначения, составленные в нормах и ценах введенных с 1 января 2001 г.

При составлении сметной документации был использован базисно-индексный метод, сущность которого заключается в следующем: сметная стоимость определяется в базисных ценах на основе единичных расценок, привязанных к местным условиям строительства, а затем переводится в текущий уровень цен путем использования текущих индексов.

Сметная стоимость пересчитана в текущие цены на строительномонтажные работы для возведения индивидуального жилого дома на I квартал 2019 г. с использованием индексов изменения сметной стоимости (Минстрой России Письмо № 1408-ЛС/09 от 22 января 2019 г.) равных:

$$I_{СМР} = 7,75;$$

Исходные данные для определения сметной стоимости строительномонтажных работ:

- размеры накладных расходов приняты по укрупненным нормативам накладных расходов по основным видам строительства (МДС 81-33.2004);

- размеры сметной прибыли приняты по укрупненным нормативам сметной прибыли по основным видам строительства (МДС 81-25.2004);

Прочие лимитированные затраты учтены по действующим нормам:

а) затраты на строительство и разборку временных зданий и сооружений - 1,1% (ГСН 81-05-01.2001);

б) дополнительные затраты при производстве СМР в зимнее время - 1,2% (ГСН 81-05-02.2007);

в) резерв средств на непредвиденные расходы и затраты - 2% (МДС 81-35.2004).

Налог на добавленную стоимость - 20%.

Локальный сметный расчет на каркас строящегося жилого дома приведен в приложении Б.

Итоги по смете приведены в таблице 6.1.

Структура сметной стоимости по разделам показывает удельный вес каждого элемента, выраженный в процентах от общей стоимости строительства. Наибольшие затраты приходятся на Стены и перегородки (40,6%).

Приведен анализ структуры сметной стоимости на общестроительные работы по составным элементам в таблице 6.

Таблица 6.1 – Структура локального сметного расчета на кирпичную кладку

Вид затрат	Сметная стоимость, руб.	Сметная стоимость, в %
Прямые затраты, всего	87746809,8	53,07
в том числе:		
материалы	53948215	32,63
машины и механизмы	9400920,5	5,69
основная заработная плата	23570493,5	14,26
Накладные расходы	28017079,2	16,95
Сметная прибыль	16259910,8	9,83
Лимитированные затраты	5755530	3,48
НДС	27555866	16,67
Итого	165335196	100%

На рисунке 6.1 представлена структура сметной стоимости локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам в %.

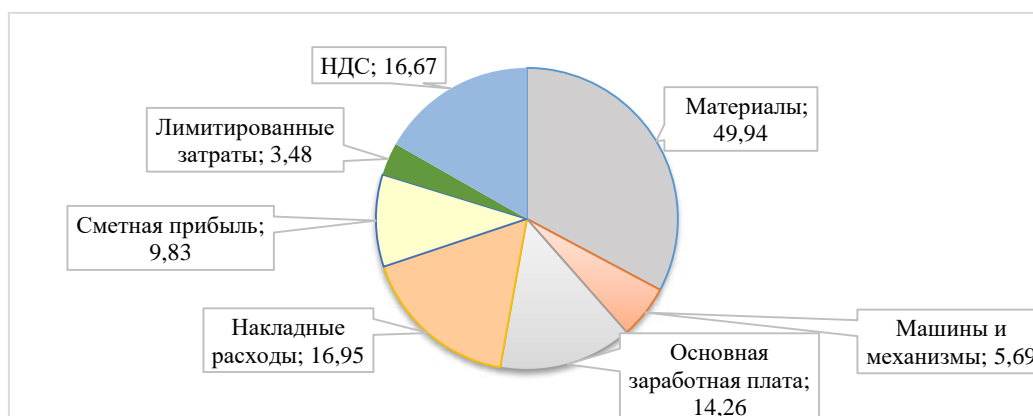


Рисунок 6.1 – Структура локального сметного расчета на кирпичную кладку по составным элементам

Таким образом, наибольший удельный вес приходится на материалы – 49,94 %, а наименьший на лимитированные затраты – 3,48 %.

## 6.2 Определение стоимости строительства объекта по укрупненным нормативам

Определение прогнозной стоимости планируемого к строительству объекта рассчитывается в соответствии с УНЦС 81-02-01-2017 «Жилые здания», разработанный в соответствии с Методическими рекомендациями по разработке укрупненных нормативов цены строительства.

С помощью коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства можем рассчитать стоимость возводимого объекта по формуле:

$$C_{\text{пр}} = [(\sum_{i=k}^N \text{НЦ}C_i \cdot M \cdot K_C \cdot K_{\text{тр}} \cdot K_{\text{рег}} \cdot K_{\text{зон}}) \cdot Z_p] \cdot I_{\text{пр}} + \text{НДС}, \quad (6.1)$$

где  $\text{НЦ}C_i$ - используемый показатель государственного сметного норматива - укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

$N$  - общее количество используемых показателей государственного сметного норматива - укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

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

$I_{\text{пр}}$ - прогнозный индекс-дефлятор, определяемый на основании индексов цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемых для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации;

$K_{\text{т}}$ - коэффициент перехода от цен базового района (Московская область) к уровню цен субъектов Российской Федерации, применяемый при расчете планируемой стоимости строительства объектов, финансируемых с привлечением средств федерального бюджета, определяемой на основании государственных сметных нормативов - нормативов цены строительства. Величина коэффициентов перехода устанавливается ежегодно приказами Минрегиона России;

$K_{\text{рег}}$ - коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства (отличия в конструктивных решениях) в регионах Российской Федерации по отношению к базовому району;

$K_C$ - коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации;

$K_{\text{зон}}$ - коэффициент зонирования, учитывающий разницу в стоимости ресурсов в пределах региона;

$Z_p$  - дополнительные затраты, учитываемые по отдельному расчету;

НДС - налог на добавленную стоимость.

Определение значения прогнозного индекса-дефлятора рекомендуется осуществлять по формуле:

$$I_{\text{пр}} = [I_{\text{н.стр}}/100 \cdot (100 + \frac{I_{\text{пл.п}}-100}{2})] / 100, \quad (6.2)$$

где *Ин.стр.* - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, от даты уровня цен, принятого в НЦС, до планируемой даты начала строительства, в процентах;

*Инл.п.* - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, на планируемую продолжительность строительства объекта, рассчитываемого по НЦС, в процентах.

Данный объект представляет собой многоэтажное монолитно-кирпичное жилое здание общей площадью 11409,7 м<sup>2</sup>.

Расчет прогнозной стоимости строительства объекта представлена в таблице 7.

Прогнозная стоимость строительства составила **586079,38 тыс.руб.**

Таблица 6.2 – Расчет по НЦС

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2017, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогножном) уровне, тыс. руб
<b>1</b>	<b>20-этажный ж/д с монолитным каркасом</b>					
	Стоимость 1 м <sup>2</sup> общей площади квартир	НЦС 81-02-01-2017, табл. 01-01-005, расценка 01-01-005-01 (интерполяция)	1 м <sup>2</sup>	11409,7	38,65	440984,91
	Стоимость строительства с учетом всех коэф.					440984,91
<b>2</b>	<b>Благоустройство</b>					
2.1	МАФ для жилых домов	НЦС 81-02-16-2017, табл. 6-02-001-01, расценка 16-02-001-01	100 м <sup>2</sup>	2,5	351,63	879,08
2.2	Дорожка	НЦС 81-02-16-2017, табл. 16-06-001, расценка 16-06-002-04	100 м <sup>2</sup>	1	196,03	196,03
	Итого стоимость					1075,11

	Благоустройства					
	Коэффициент на сейсмичность	Прил.3 Метод. рекомен.			1	1075,11
	Итого стоимость благоустройства с учетом сейсмичности					1075,11
	Итого стоимость жилого дома с учетом сейсмичности					442060,02
<b>3</b>	<b>Поправочные коэффициенты</b>					
	Поправочный коэф. перехода от базового района Московская область к Красноярскому краю	Прил. 17 к приказу Министерства строительства			0,94	415536,41
	Регионально-климатич. коэф.	Прил. 1 к Мет. рек.			1,09	452934,69
	Зональный коэффициент	Прил. 2 к Мет. рек			1,0	452934,69
	Стоимость строительства с учетом тер. и рег. клим. условий					452934,69
	Всего по состоянию на 01.01.2019					452934,69
	Продолжительность строительства	СНиП 1.04.03-85*, часть 2	мес.	18		
	Начало строительства	01.06.2018				
	Окончание строительства					
	Расчет индекса-дефлятора на основании показателей Минэкономразвития России: Ин.стр. 01.01.2018 = 105,2%; Ипл.п. 01.01.2022 = 105%	Информация Министерства экономического развития Российской Федерации			1,0783	488399,48
	Всего стоимость строительства с учетом срока строительства					488399,48



	НДС	Налоговый кодекс Российской Федерации	%	20		97679,9
	Всего с НДС					586079,38

### 6.3 Техничко-экономически показатели проекта

Общие технико-экономические показатели объекта сведем в Таблицу 6.3.

Таблица 6.3 – Техничко-экономические показатели проекта 17-этажного монолитно-кирпичного жилого дома.

Наименование	Единицы измерения	Количество
<b>1.Объемно-планировочные показатели</b>		
Площадь застройки	м <sup>2</sup>	625,9
Общая площадь здания	м <sup>2</sup>	11409,7
Общая площадь квартир	м <sup>2</sup>	9301,9
Этажность	эт.	20
Высота жилого этажа	м	3
Высота первого этажа	м	3,6
Строительный объем здания:	м <sup>3</sup>	35 312,4
В том числе:		
ниже 0,000	м <sup>3</sup>	1357,5
выше 0,000	м <sup>3</sup>	33955
Общая площадь квартир	м <sup>2</sup>	6464,3
Площадь офисов	м <sup>2</sup>	437,8
Количество квартир	шт.	198
в том числе однокомнатных	шт.	144
двухкомнатных	шт.	36
трехкомнатных	шт.	18
четырёхкомнатных	шт.	18
Средний размер квартир	м <sup>2</sup>	
в том числе однокомнатных	м <sup>2</sup>	18,6
двухкомнатных	м <sup>2</sup>	46,2
трехкомнатных	м <sup>2</sup>	70,4
четырёхкомнатных	м <sup>2</sup>	102,6

Планировочный коэффициент		0,57
Объемный коэффициент		4,62
<b>2. Стоимостные показатели</b>		
Прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС), всего	тыс.руб.	586079,38
Прогнозная стоимость 1 м <sup>3</sup> строительного объема	руб.	16596,99
Прогнозная стоимость 1 м <sup>2</sup> площади (общая)	руб.	51366,77
Прогнозная стоимость 1 м <sup>2</sup> площади (жилая)	руб.	63006,42
Рыночная стоимость 1 м <sup>2</sup> площади	руб.	58000
Рентабельность продаж возможная	%	8,59
<b>3. Прочие показатели проекта</b>		
Продолжительность строительства	мес.	18

Исходя из общестроительных показателей определяем показатели:

1) Планировочный коэффициент ( $K_{пл}$ ) определяется отношением жилой площади ( $S_{жил}$ ) к полезной ( $S_{общ}$ ), зависит от внутренней планировки помещений: чем рациональнее соотношение жилой и вспомогательной площади, тем экономичнее проект:

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

где  $S_{жил}$  – жилая площадь здания,  
 $S_{общ}$  – жилая площадь здания.

$$K_{пл} = \frac{9301,9}{11409,7} = 0,82$$

2) Объемный коэффициент ( $K_{об}$ ) определяется отношением объема здания ( $V_{стр}$ ) к жилой площади, зависит от общего объема здания:

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

где  $V_{стр}$  – строительный объем здания,  
 $S_{жил}$  – жилая площадь здания.

$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{жил}} = \frac{35312,4}{9301,9} = 3,8$$

3) Сметная себестоимость здания приходящаяся на 1 м<sup>2</sup> площади определяется по формуле:

$$C = \frac{ПЗ + НР + ЛЗ}{S_{общ}}, \quad (6.5)$$

где ПЗ – величина прямых затрат (по смете);  
НР – величина накладных расходов (по смете);  
ЛЗ – величина лимитированных затрат (по смете).

$$C = \frac{87746809,8+28017079,2+5755530}{11409,7} = 10650,54 .$$

4) Сметная рентабельность производства (затрат) возведения здания определяется по формуле:

$$R = \frac{СП}{ПЗ + НР + ЛЗ} \cdot 100, \quad (6.6)$$

где СП – величина сметной прибыли (определяется по локальному сметному расчету).

$$R = \frac{165335195}{87746809,8+28017079,2+5755530} \cdot 100\% = 1,36.$$

5) Рентабельность продаж возможная определяется по формуле:

$$R_{пр} = \frac{Ц - С}{Ц} \cdot 100\% , \quad (6.7)$$

где Ц – рыночная стоимость 1 м<sup>2</sup> площади;  
С – сметная стоимость 1 м<sup>2</sup> общей площади.

$$R_{пр} = \frac{58000 - 51366,77}{58000} \cdot 100\% = 11,5\% .$$

Таким образом, технико-экономические показатели свидетельствуют о целесообразности строительства объекта.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения выпускной квалификационной работы были разработаны основные проектные решения необходимые для строительства объекта «Секция №7 многоэтажного здания в жилом районе «Слобода весны» г.Красноярска».

Архитектурно-конструктивные решения проектируемого здания следующие:

- габаритные размеры в крайних осях 67,6x16 м;

- высота здания 28,17 м;

- здание двадцатиэтажное с подвалом, на первом этаже располагаются нежилые помещения.

Максимальная высота этажа – 3 м, высота типового жилого этажа – 3 м, высота технического этажа – 2,22 м.

Наружные ограждающие конструкции выполнены из кирпичной кладки толщиной 250 мм. Перегородки здания выполнены из кирпичной кладки толщиной 120 мм.

Плита перекрытия имеет толщину 200 мм, материал плиты бетон марки В25, классом по морозостойкости F50. В ходе расчета плиты перекрытия в ПК SCAD было подобрано верхнее и нижнее армирование. Низ плиты армируется стержнями А240 с шагом 200 мм Ø8 в поперечном направлении и Ø10 в продольном. Верх плиты армируется стержнями А500С с шагом 200 мм Ø8 в поперечном направлении и Ø10 в продольном.

Исходя из инженерно-геологических условий объекта был принят фундамент на свайном основании и проведено технико-экономическое сравнение забивных и буронабивных свай. Количество свай в ростверке – 9 шт. Размер ростверка 2,4x2,4x1,2 м, бетон ростверка В15, глубина заложения подошвы – 3,8 м. В результате технико-экономического сравнения был выбран фундамент из забивных свай.

В разделе ВКР «Технология и организация строительства» были разработаны технологическая карта и стройгенплан. Технологическая карта разработана на устройство кирпичной кладки всего здания. Продолжительность работ по техкарте – 440 дней, максимальная численность рабочих – 16 чел. Строительный генеральный план разработан на период возведения надземной части. Для монтажа используется кран башенный КБ-615 с максимальным вылетом крюка 50 м, грузоподъемностью 16т и высотой подъема 82,6 м.

Максимальная численность рабочих – 90 чел. На объектном стройгенплане запроектированы: бытовой городок, склады для хранения материалов, площадка для помывки машин, КПП, временные дороги и сооружения, показаны стоянки крана и определены зоны действия крана, и опасных факторов. Запроектированы временные и постоянные коммуникации с учетом пожаротушения и электроснабжения.

В разделе ВКР «Экономика строительства» была разработана следующая сметная документация:

- локальный сметный расчет на устройство кирпичной кладки в ценах 2001 г., с переходом в цены 1 квартала 2017 г.;
- сметная стоимость строительства по укрупненным нормативам.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию: постановление Правительства РФ от 16.02.2008 №87 (с изм. от 17.09.2018)
- 2 СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. – Введ. 01.09.2014. – Москва : ОАО ЦПП, 2014. – 44 с.
- 3 СНиП 21-01-97\* Пожарная безопасность зданий и сооружений. – Введ. 01.07.1999. – Москва : Минстрой РФ, 1999. – 25 с.
- 4 ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. – Введ. 01.01.2014. – Москва : ОАО «ЦНС», 2014. – 59 с.
- 5 СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Организация учета и хранения документов. – Введ. 9.01.2014. – Красноярск : ИПК СФУ, 2014. – 60 с.
- 6 Технический регламент о требованиях пожарной безопасности : федер. закон от 31.07.2018. № 123-ФЗ
- 7 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.
- 8 СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. – Введ. 20.05.2011. – Москва : ОАО ЦПП, 2011. – 64 с.
- 9 СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*. – Введ. 01.01.2013. – Москва : Минрегион РФ, 2012. – 120 с.
- 10 СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 01.07.2013. – Москва : Минрегион РФ, 2012. – 100 с.
- 11 СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. – Введ. 04.06.2017. – Москва : Минрегион РФ, 2017. – 96 с.
- 12 СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81\*. – Введ. 25.11.2018. – Москва : ФГУП ЦПП, 2018. – 73 с.
- 13 ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. – Взамен ГОСТ 30494-96 ; введ. 01.01.2013. – Москва : Стандартиформ, 2013. – 12 с.
- 14 ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. – Введ. 01.07.2015. – Москва : Стандартиформ, 2015. – 16 с.
- 15 СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. – Введ. 01.07.2017. – М.: НИИОСП им. Н.М. Герсеванова, 2016. – 138 с.

16 СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – Введ. 01.01.2013. – Москва : Минрегион РФ, 2012. – 156 с.

17 СП 52-101-2003 Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. – Введ. 01.03.2004. – Москва : Госстрой России, 2004. – 60 с.

18 СП 17.13330.2017 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – Введ. 01.12.2017. – Москва : Минрегион России, 2017. – 74 с.

19 СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. – Введ. 15.05.2016. – Москва : Минрегион России, 2016. – 7

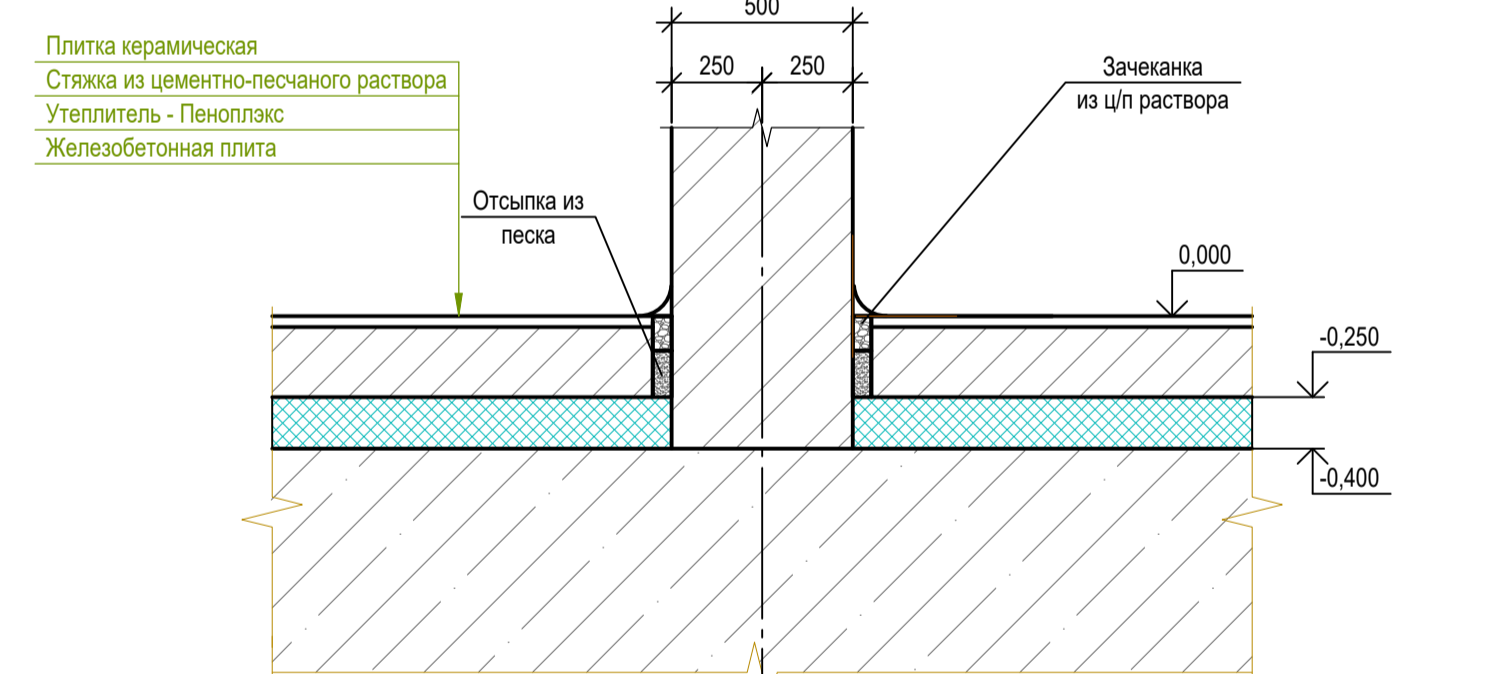
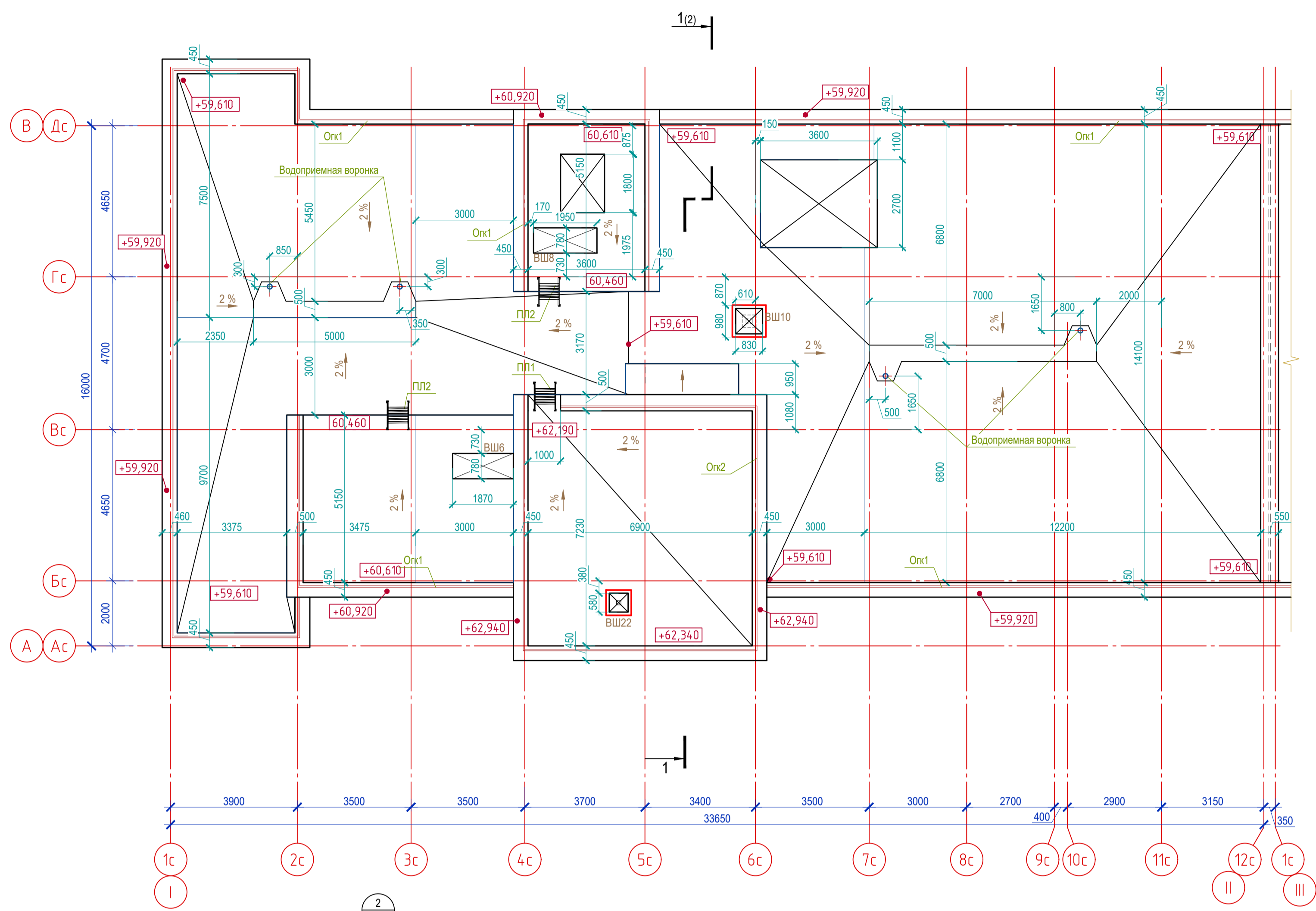
ПРИЛОЖЕНИЕ А  
Листы графической части



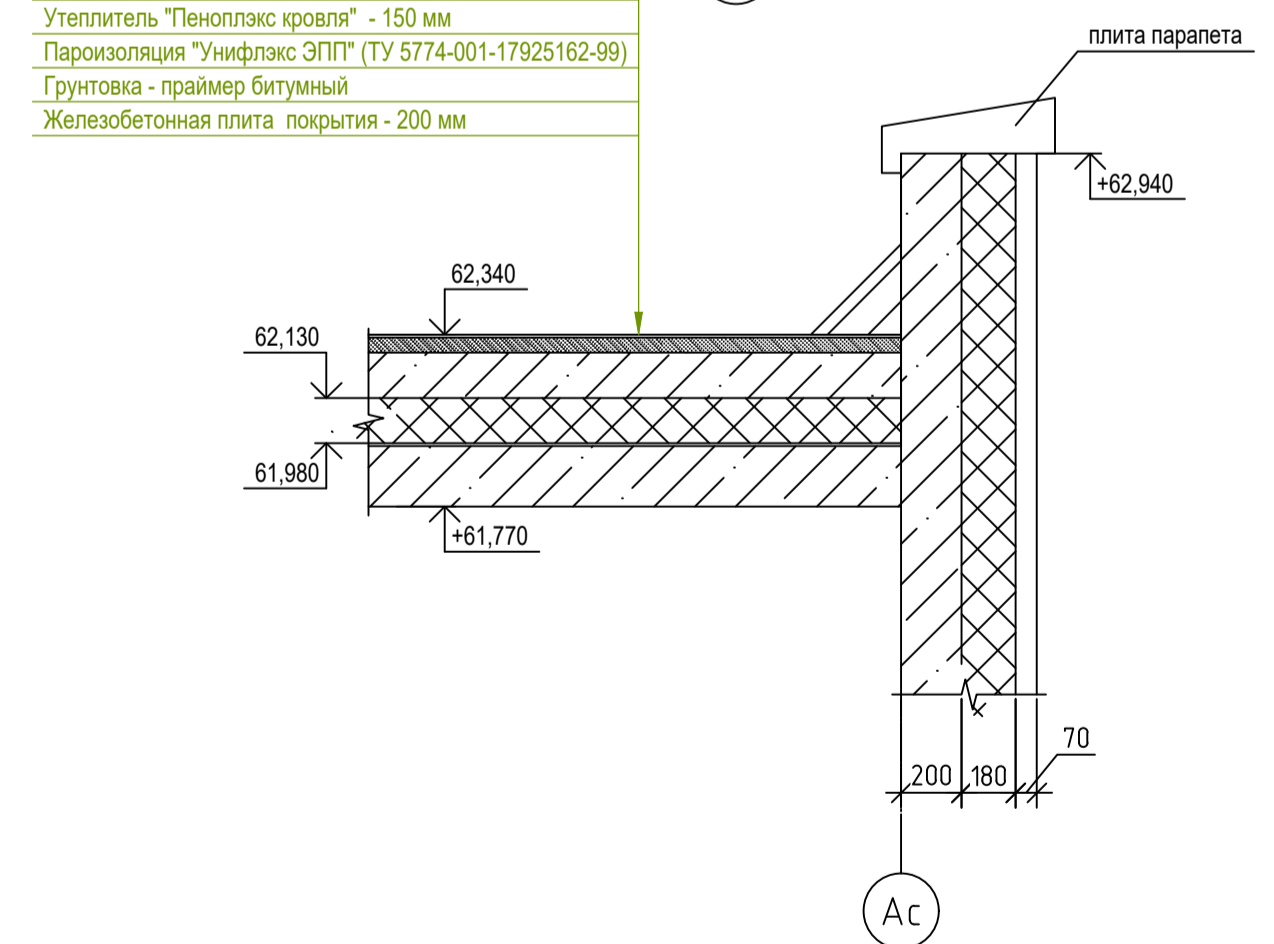
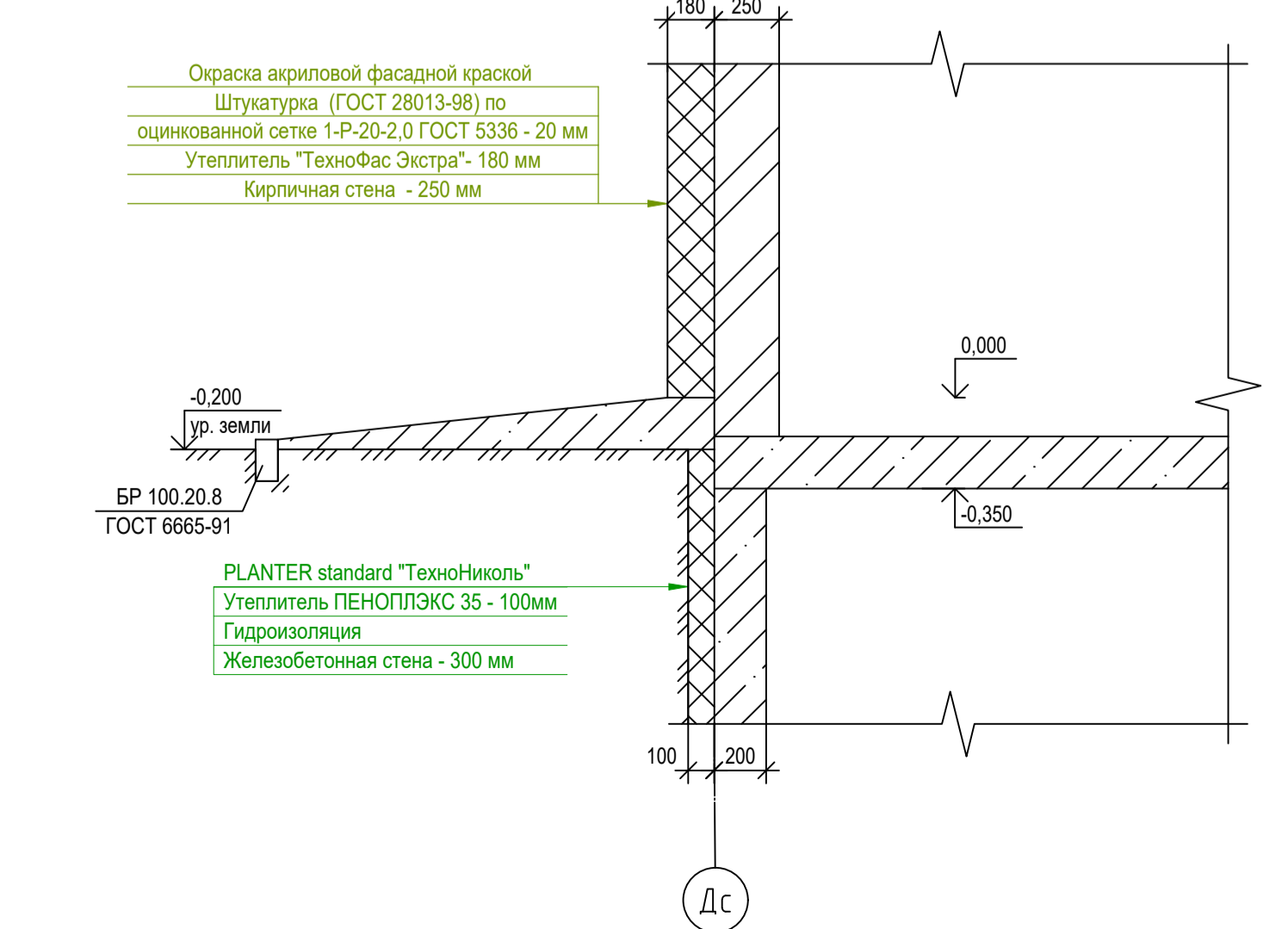
Фасад 1с-12с



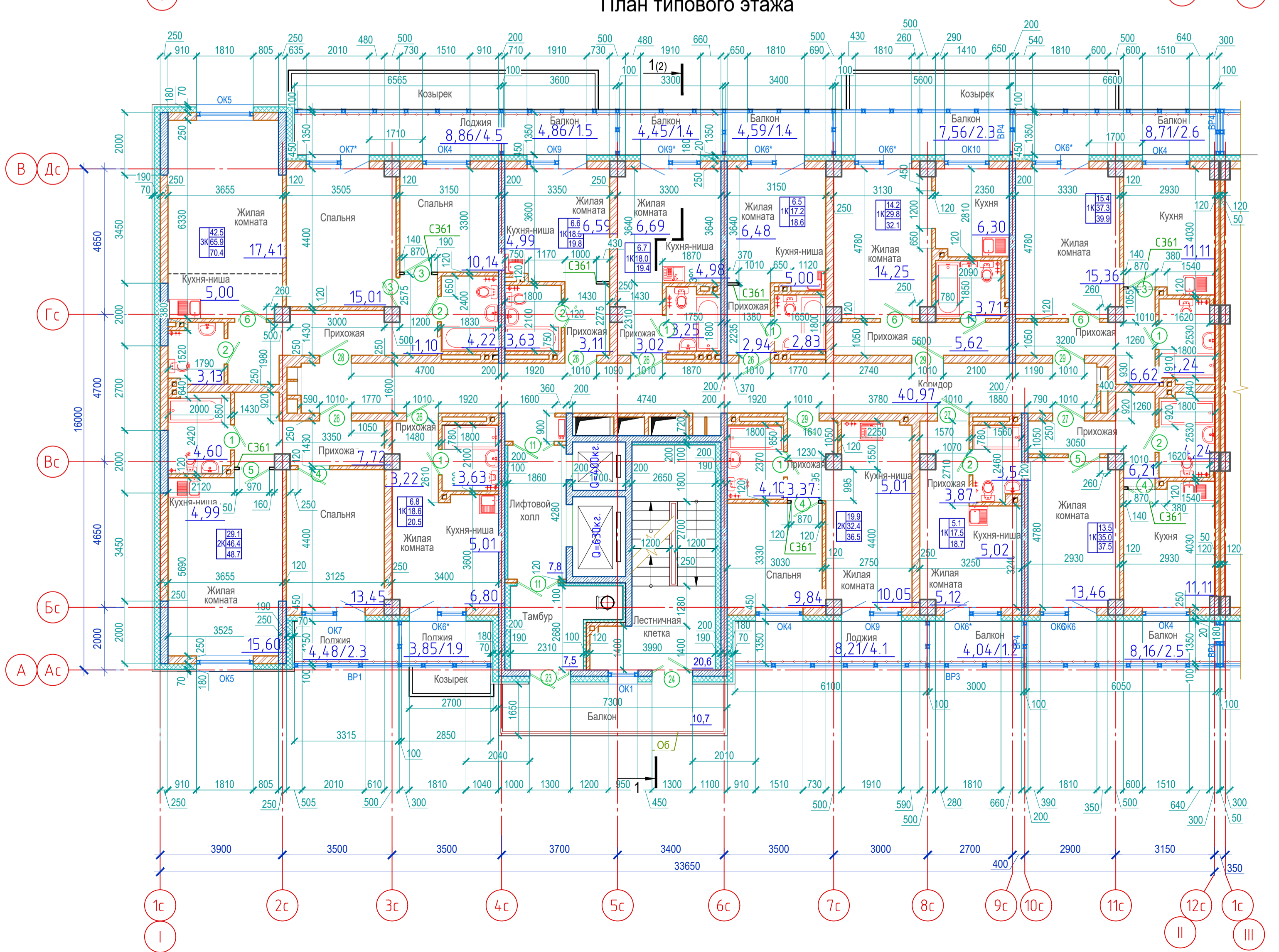
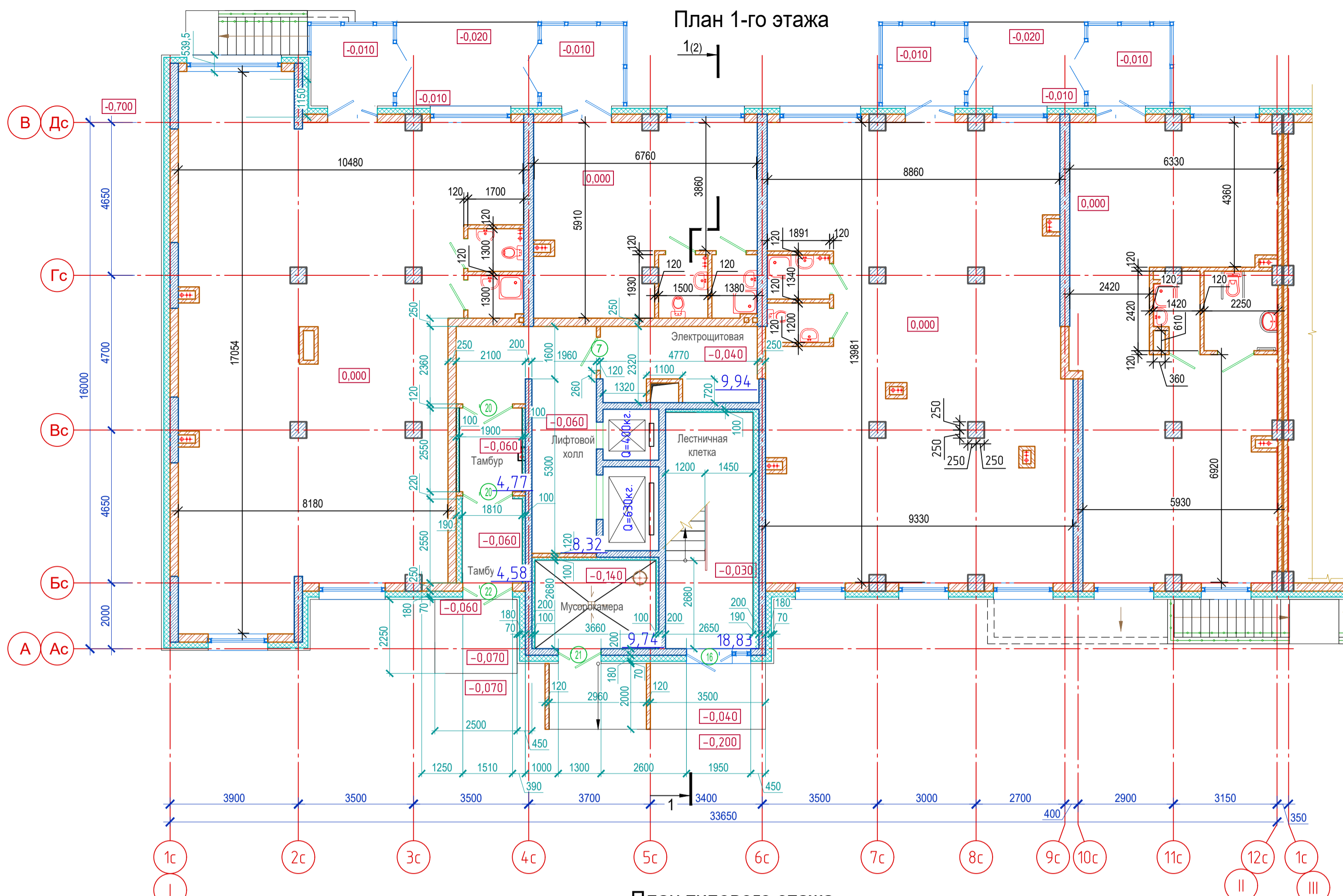
План кровли



- 1 слой теплозащита ЭПП ТУ 5774-003-00287852-99
- 1 слой теплозащита ЭПП ТУ 5774-003-00287852-99
- Цементно-песчаная стяжка армированная сеткой 4С ГОСТ 23279-85 - 50 мм
- Пленка ПЭТ-1 1 слой
- Разрулонка из керамика - 20...180 мм
- Утеплитель "Пеноплекс кровли" - 150 мм
- Пароизоляция "Унифлекс ЭППТ (ТУ 5774-001-17925162-99)
- Грунтовка - праймер битумный
- Железобетонная плита покрытия - 200 мм

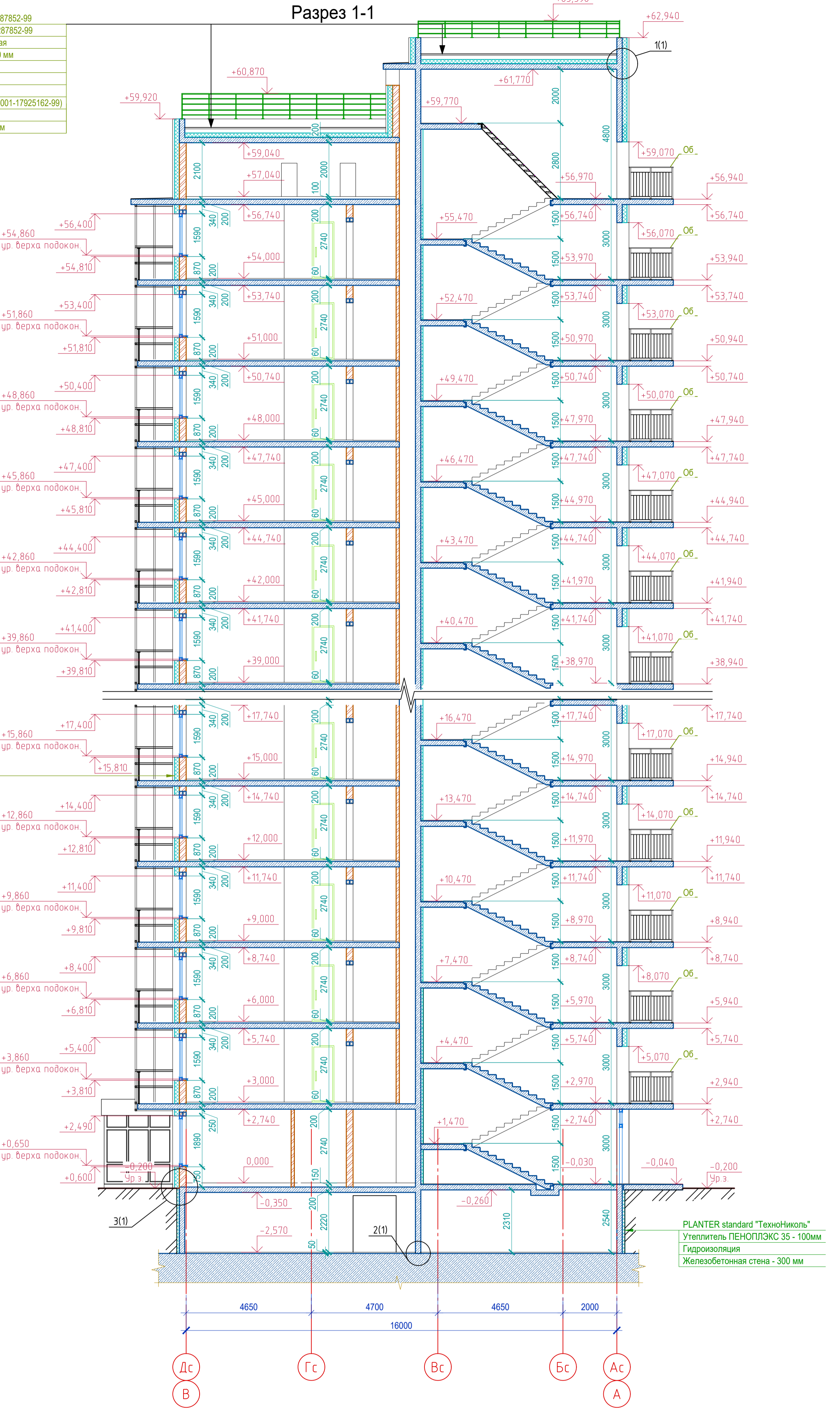


БР - 08.03.01 - АР					
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол. у.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Тюкавкин А.А.				
Консультант	Казачкова Е.В.				
Руководитель	Юрченко А.А.				
Н.контр.	Юрченко А.А.				
Зав. кафедр.	Дворниев С.В.				
Многоэтажное жилое здание со свайным фундаментом в г. Красноярске				Стадия	Лист
Фасад 1с-12с; план кровли, узел 1, узел 2, узел 3				Р	7
				СКИУС	



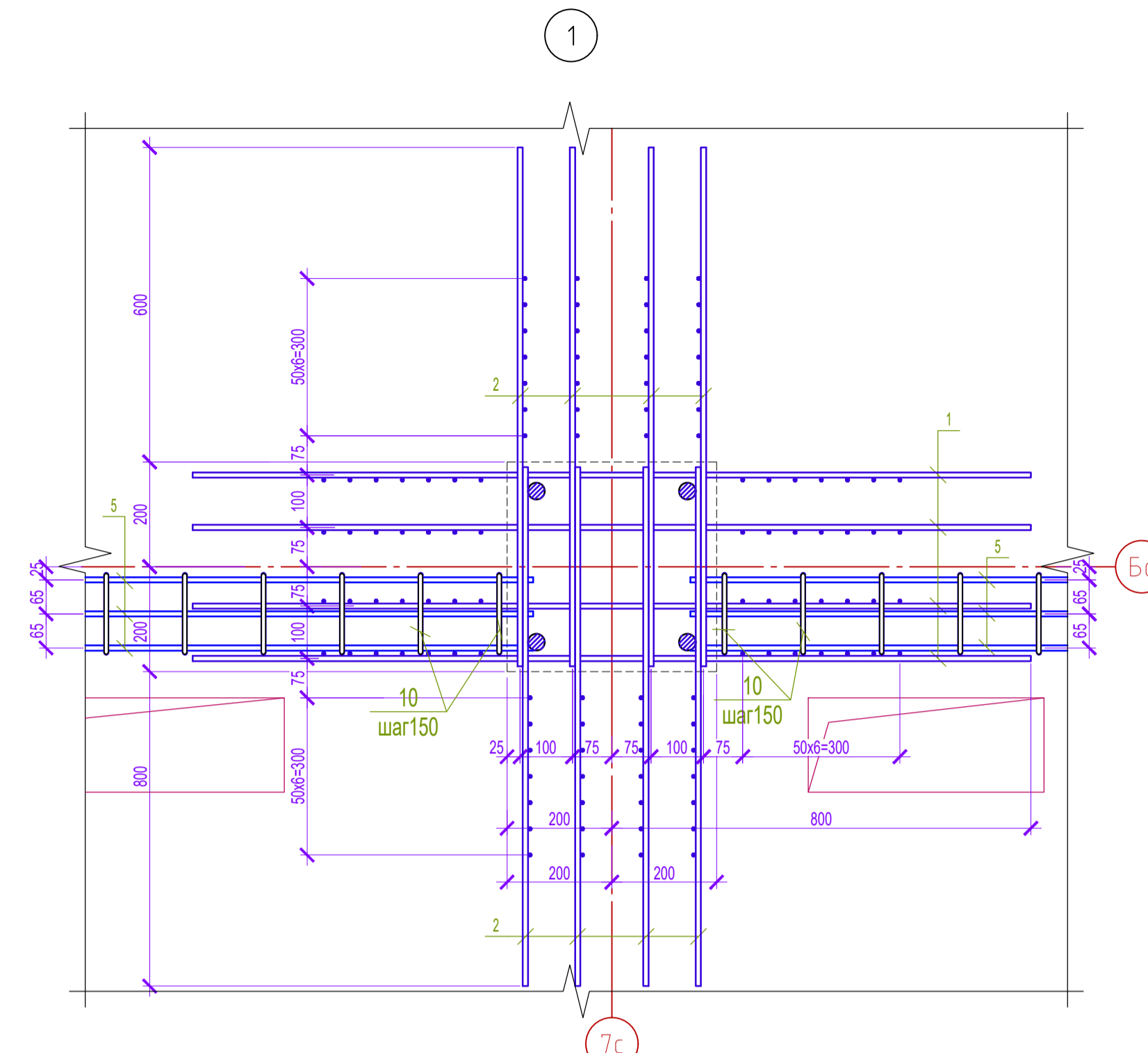
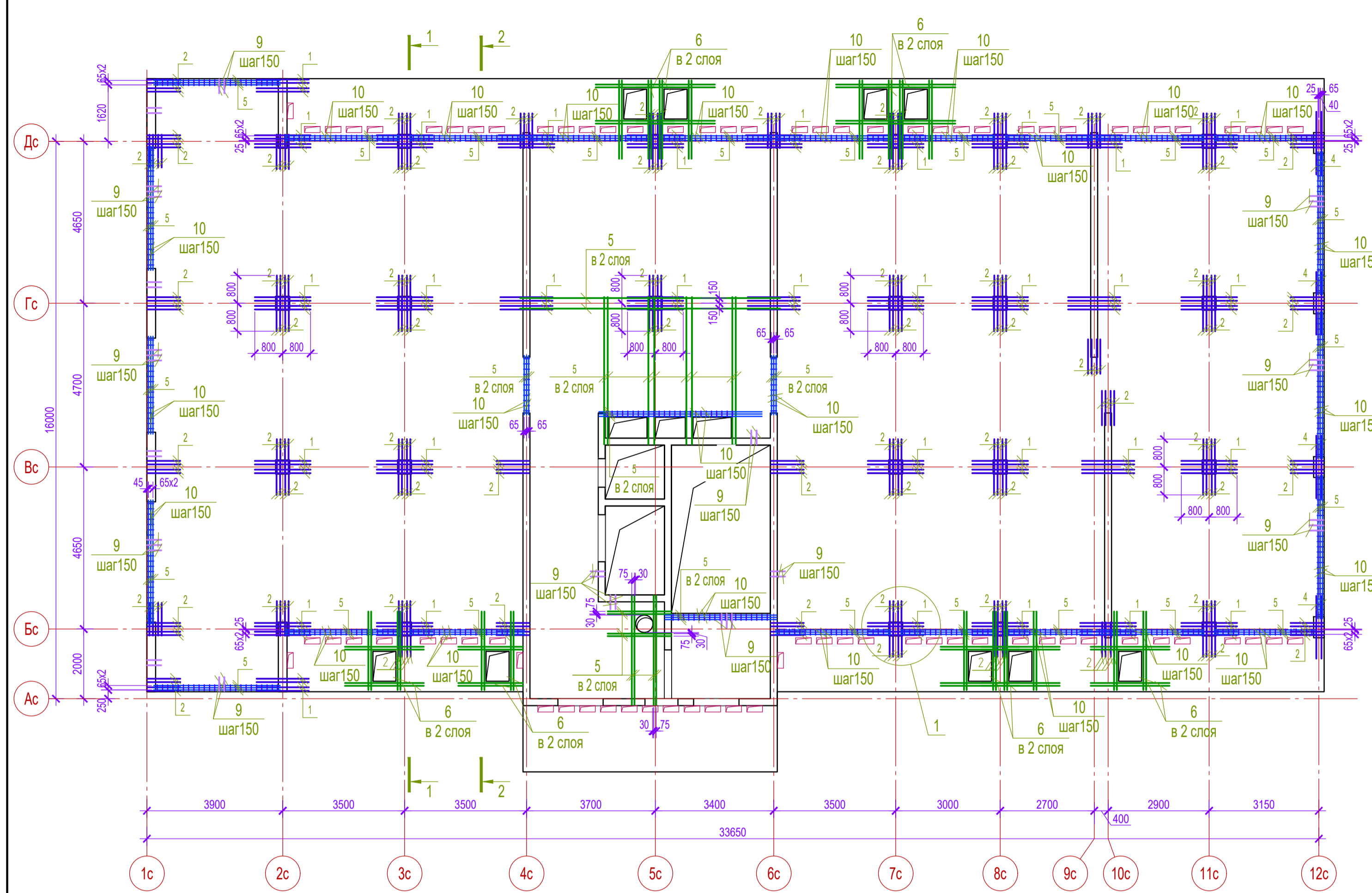
- 1 слой техноласта ЭКП ТУ 5774-003-00287852-99
- 1 слой техноласта ЭПП ТУ 5774-003-00287852-99
- Цементно-песчаная стяжка армированная сеткой 4С по ГОСТ 23279-85 - 50 мм
- Пленка ПЭТ - 1 слой
- Разрулонка из керамика - 20...180 мм
- Утеплитель "Пеноплекс кровля" - 150 мм
- Пароизоляция "Унифлекс ЭПП" (ТУ 5774-001-17925162-99)
- Грунтовка - праймер битумный
- Железобетонная плита покрытия - 200 мм

- Окраска акриловой фасадной краской
- Штукатурка (ГОСТ 28013-98) по оцинкованной сетке 1-Р-20-2.0 ГОСТ 5336 - 20 мм
- Утеплитель "ТехноФас Экстра" - 180 мм
- Кирпичная стена - 250 мм



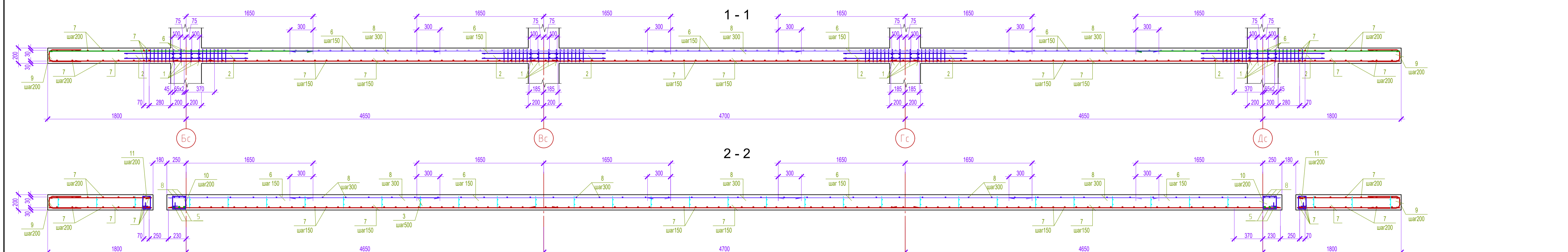
БР - 08.03.01 - АР				
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт				
Изм.	Кол. у.	Лист № док.	Подп.	Дата
Разработал	Тюкавкин А.А.			
Проверил	Казакова Е.В.			
Руководитель	Юрченко А.А.			
Н.контр.	Юрченко А.А.			
Зав. кафедрой	Доржиев С.В.			
Многоэтажное жилое здание со связным фундаментом в г. Красноярске			Студия	Лист
Разрез 1-1, план 1 этажа, план типового этажа			Р	2
			Листов	7
			СКИУС	

Плита перекрытия типового этажа

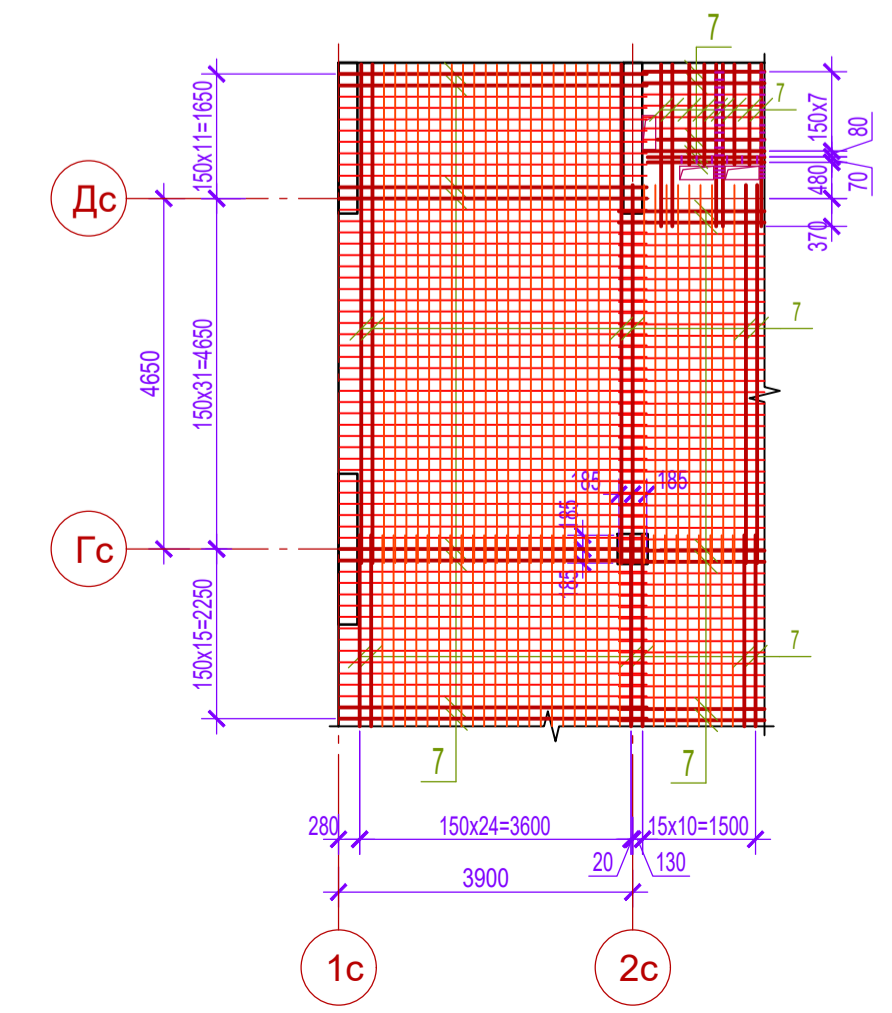


**Спецификация плиты перекрытия типового этажа**

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед. кг	Примеч.
Плита типового этажа					
Сборочные единицы:					
1	36-17-1.1-КР.И-КР1	Каркас плоский КР1		3,4	
2	36-17-1.1-КР1.И-КР2	Каркас плоский КР2		1,9	
3	36-17-1.1-КР1.И-КР3	Каркас плоский КР3		4,2	
4	36-17-1.1-КР1.И-КР4	Каркас плоский КР4		3,6	
Детали:					
5		Ø16A500С, ГОСТ Р 52544-2006, L=2260.		1,6	
6		Ø14A500С, ГОСТ Р 52544-2006, L=4700.		1,2	
7		Ø10A500С, ГОСТ Р 52544-2006, L=1800.		0,6	
8		Ø8A500С, ГОСТ Р 52544-2006, L=2000.		0,4	
9		Ø10A500С, ГОСТ Р 52544-2006, L=1150		0,7	
10		Ø8A240, ГОСТ 5781-82, L=800		0,3	
11		Ø8A240, ГОСТ 5781-82, L=680		0,3	
Материалы:					
		Бетон класса В25, F100, W4		117,8	м³



Фрагмент армирования плиты  
Схема раскладки нижней арматуры  
в осях 1с-2с, Гс-Дс



Фрагмент армирования плиты  
Схема раскладки верхней арматуры  
в осях 1с-2с, Гс-Дс

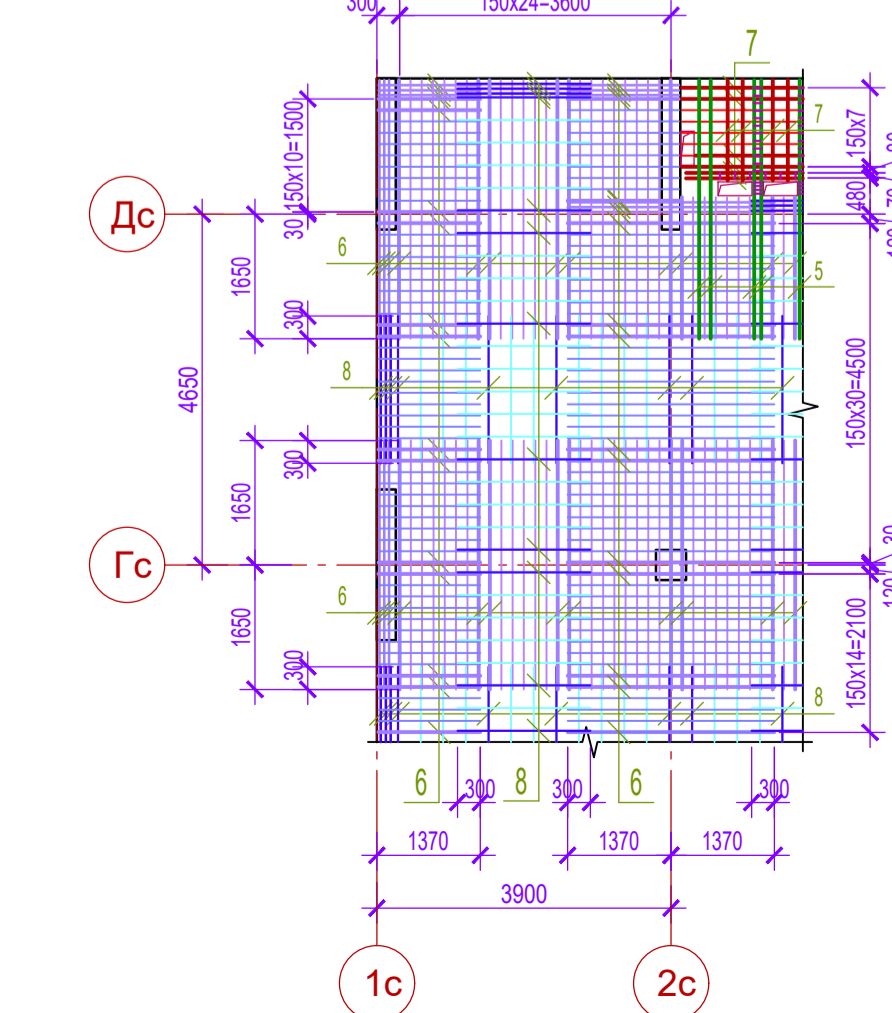
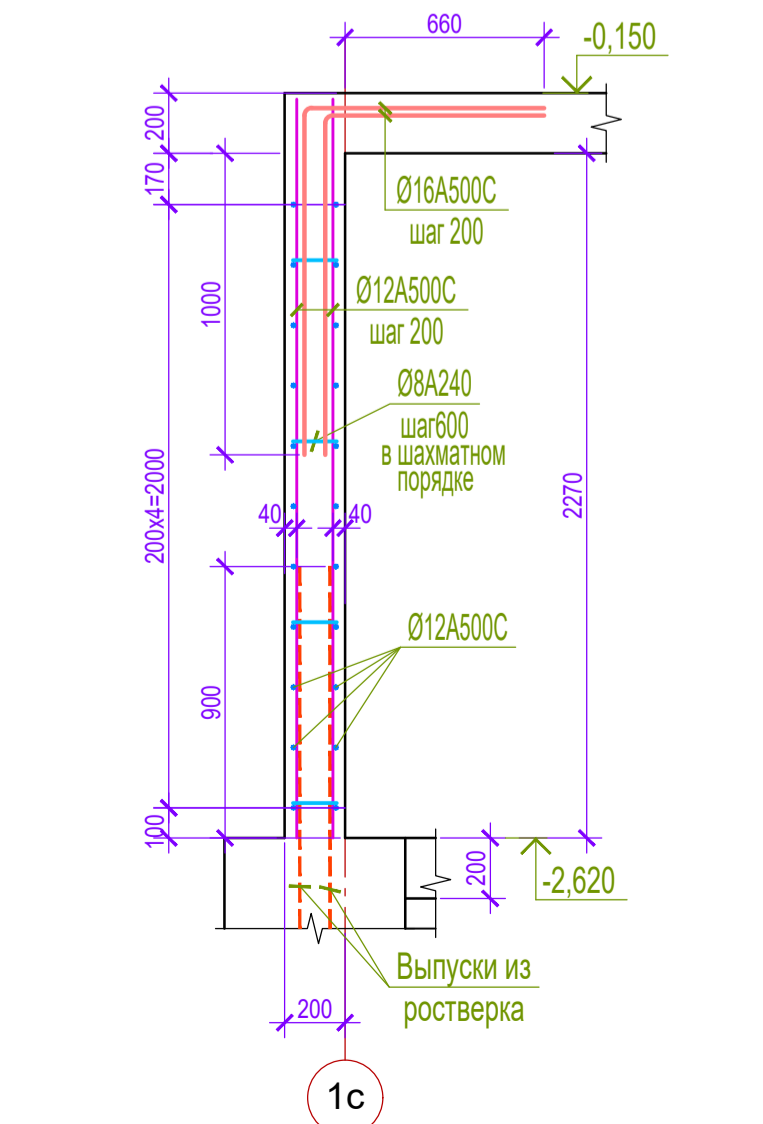


Схема армирования стены  
монолитной



- Верхнюю и нижнюю арматуру раскладывать с шагом 150 мм. Противоусадочную арматуру раскладывать с шагом 300 мм.
- Отклонения в расстоянии между отдельно установленными стержнями не более 20 мм.
- Для верхней опорной арматуры поставить каркасы КР3 в продольном направлении с шагом 500 мм.
- Для арматуры длиной свыше 11750 мм стыки арматуры выполнять в середине пролета, внахлестку, без сварки, на величину не менее 520 мм. Стыки стержней выполнять вразбежку, смещение стыков, расположенных в разных местах, должно быть не менее 680 мм. Расстояние между соседними стыками стержней должно быть не менее 150 мм.
- Арматурные стержни выполнять в два слоя в зоне верхней и нижней арматуры.
- В местах отверстий арматуру вырезать по месту, выпуски арматуры отогнуть в тепло плиты.
- Защитный слой в плите 35 мм до края арматуры.
- В качестве плиты типового этажа принята плита перекрытия ПМ7.
- На фрагментах указан наиболее нагруженный участок плиты.

<b>БР - 08.03.01 - КР</b>				
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт				
Изм.	Кол. у.	Лист № док.	Подп.	Дата
Разработал	Тюкавкин А.А.			
Консультант	Юрченко А.А.	Многоэтажное жилое здание со свайным фундаментом в г. Красноярске	Стация	Лист
Руководитель	Юрченко А.А.		Р	3
Н.контр.	Юрченко А.А.	Плита перекрытия типового этажа, узел 1	СКИУС	
Зав. кафедры	Дюрдиев С.В.	разрез 1-1, разрез 2-2		7

Схема армирования колонны монолитной Км1

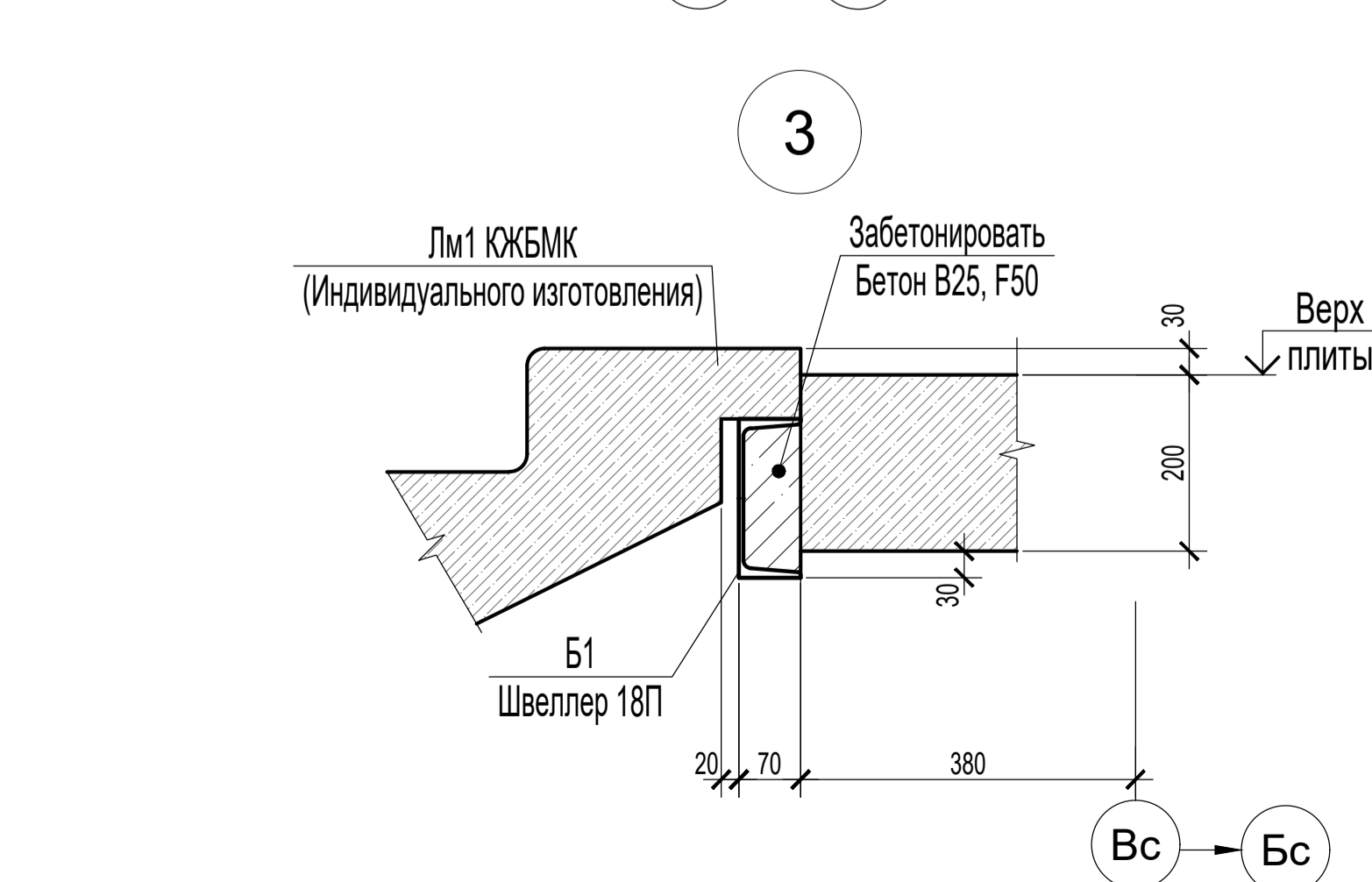
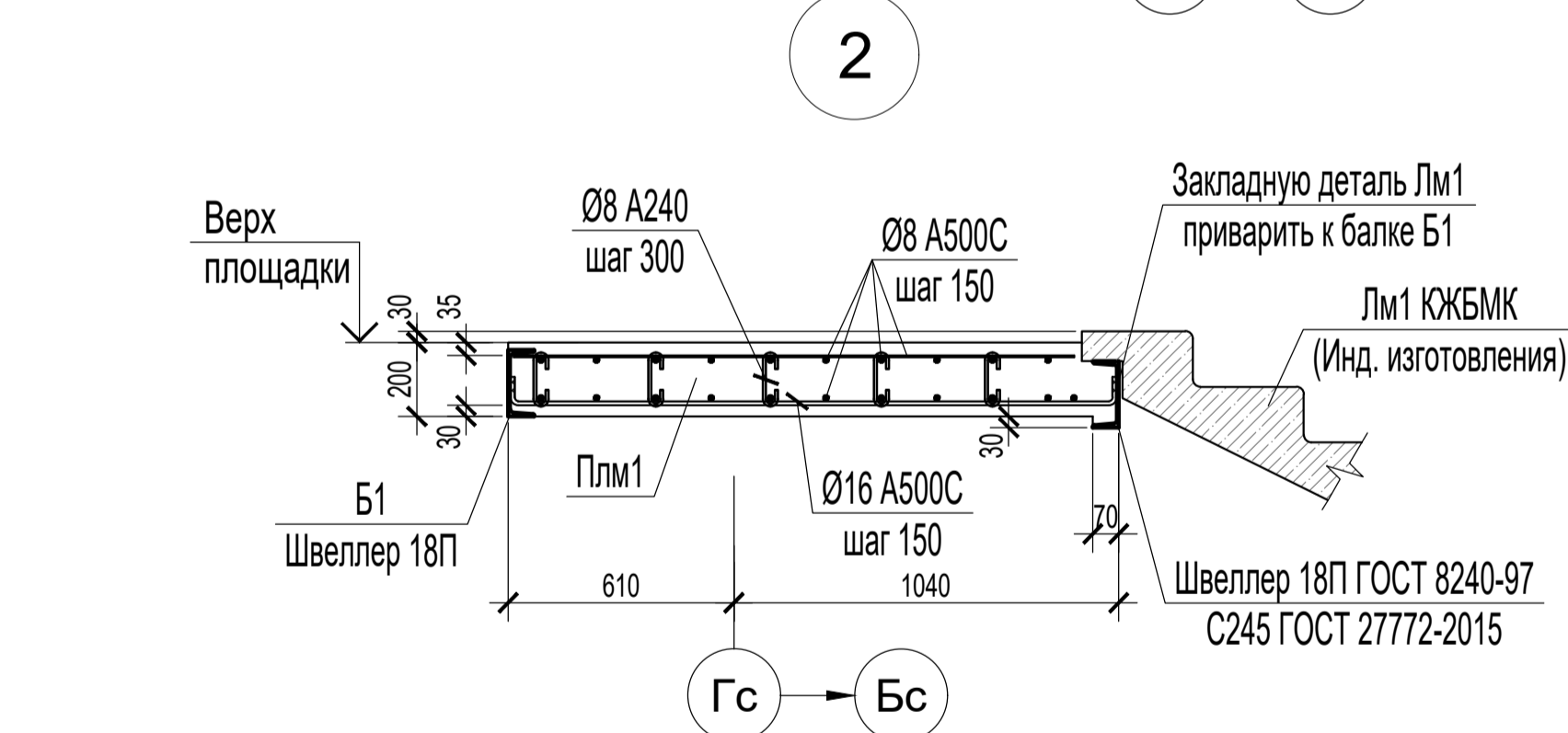
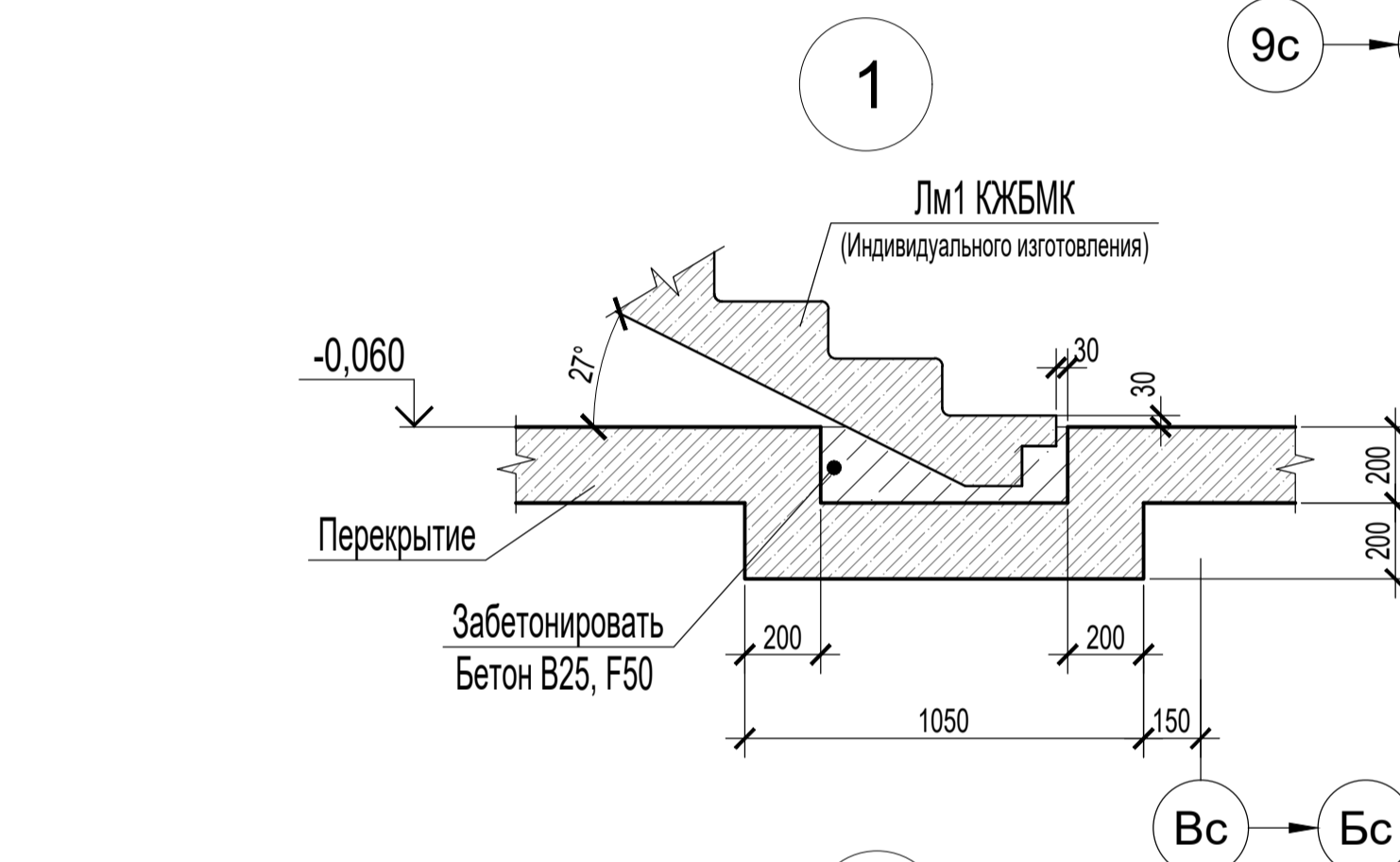
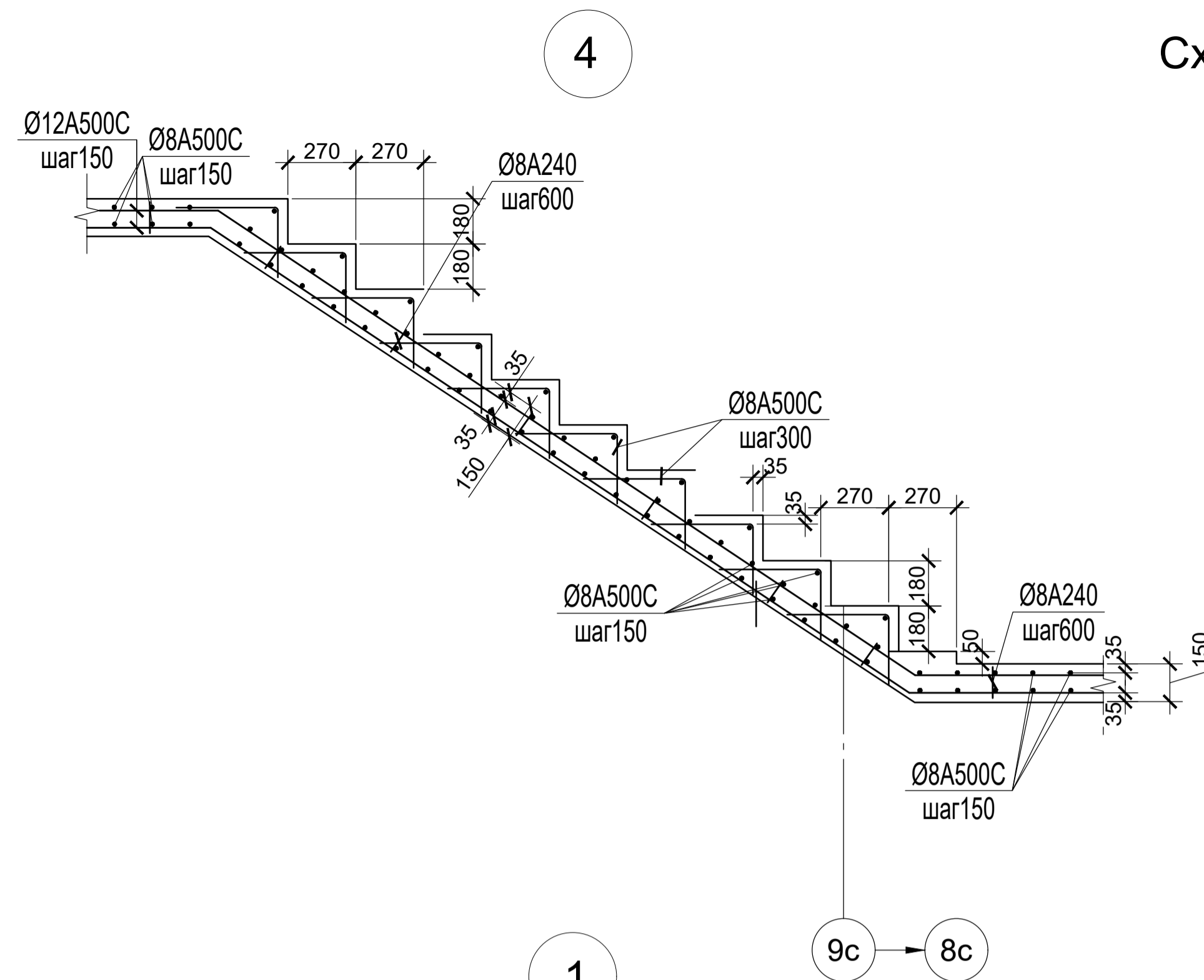
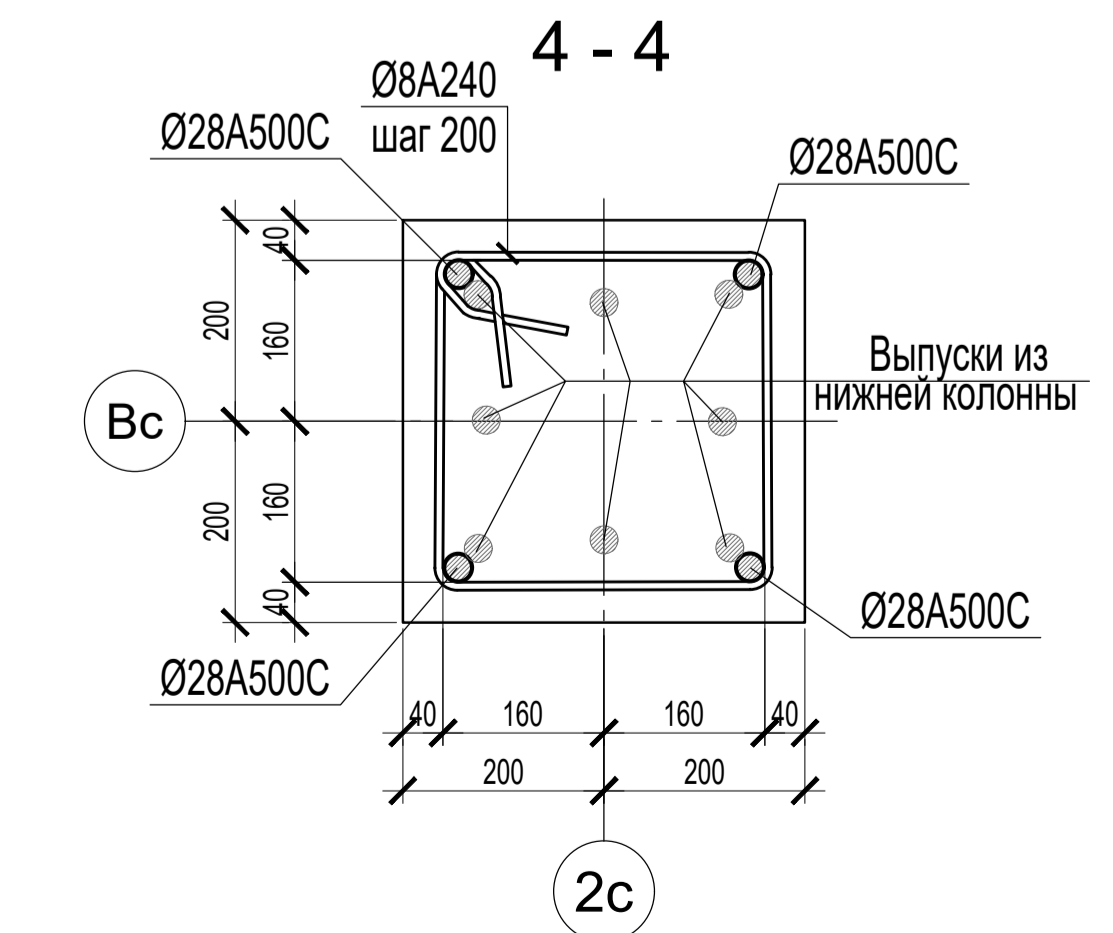
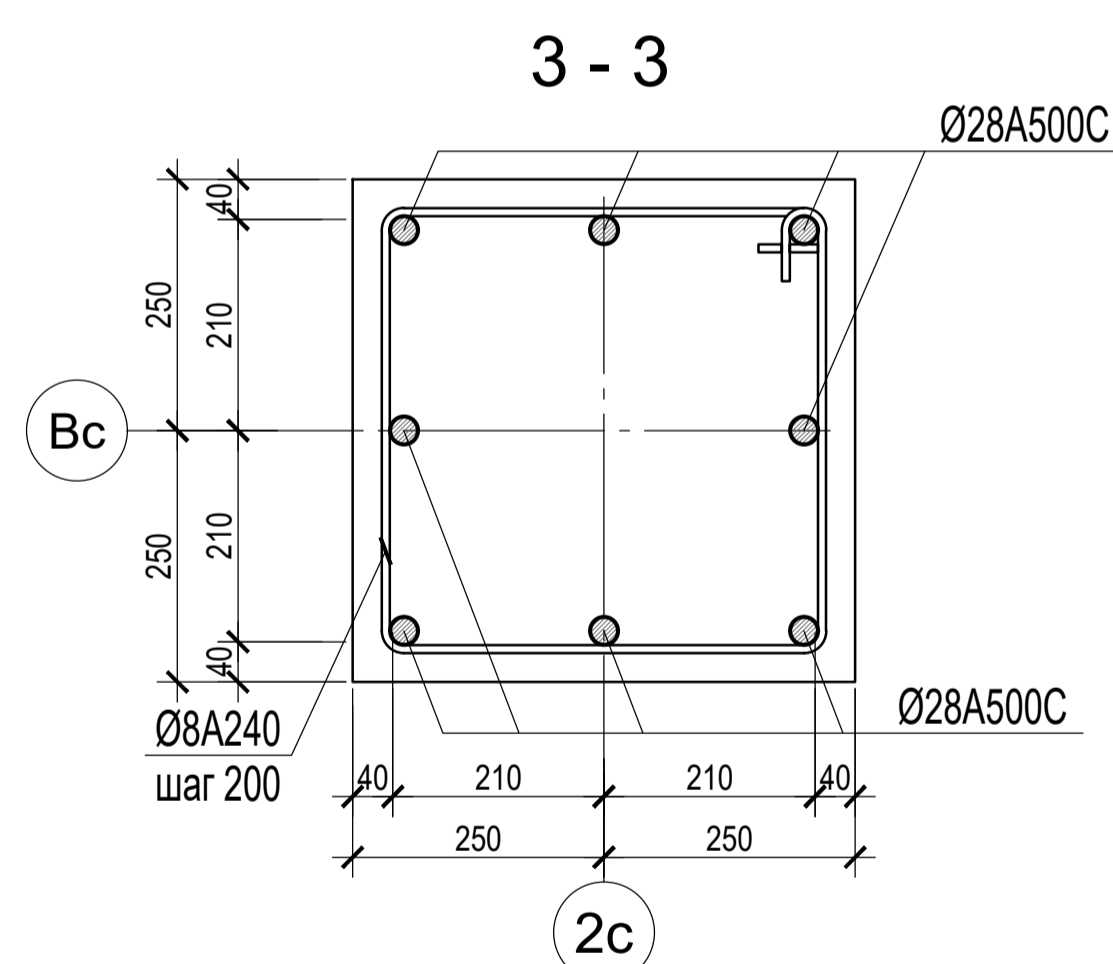
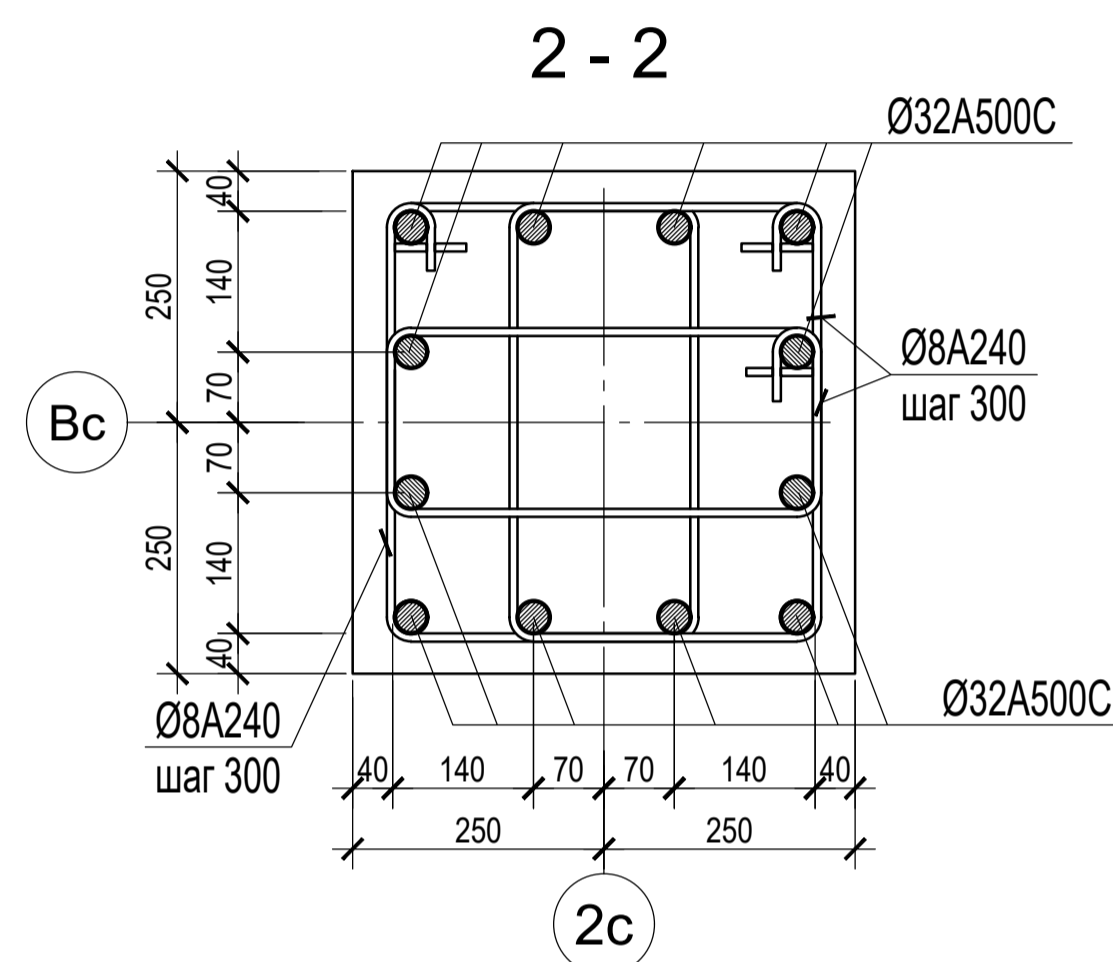
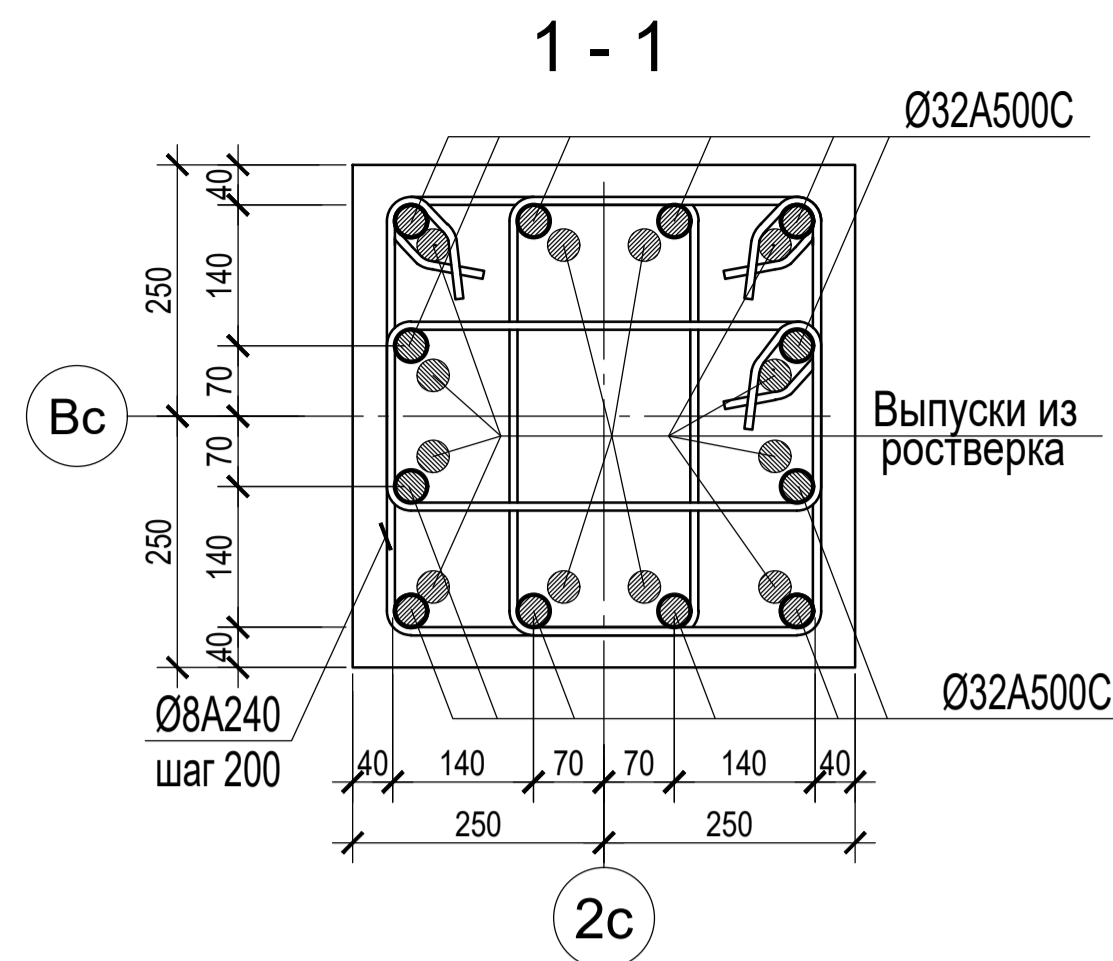
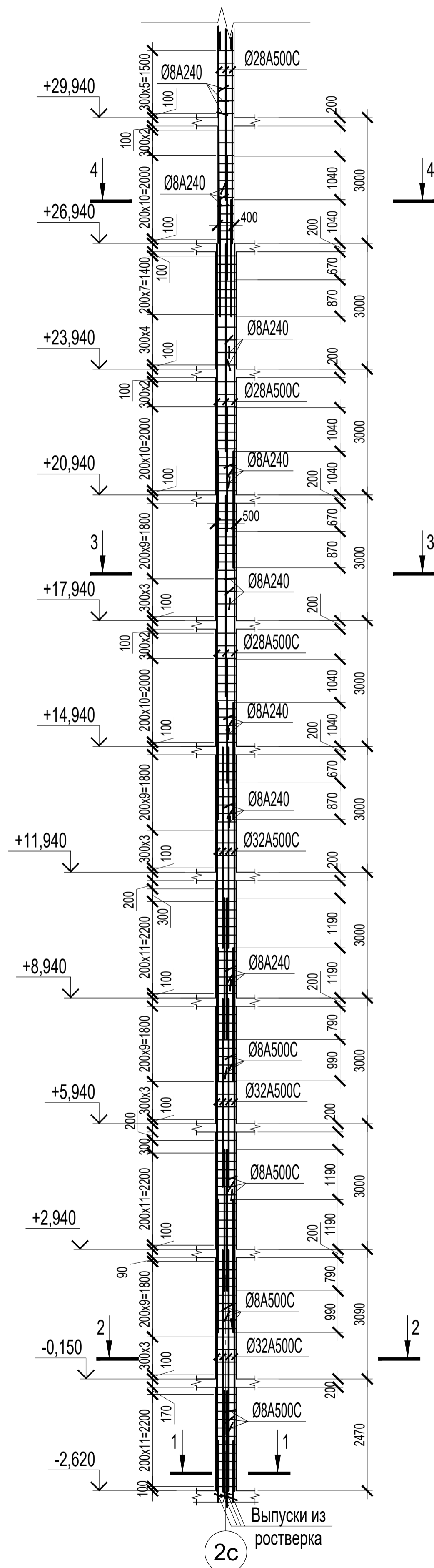
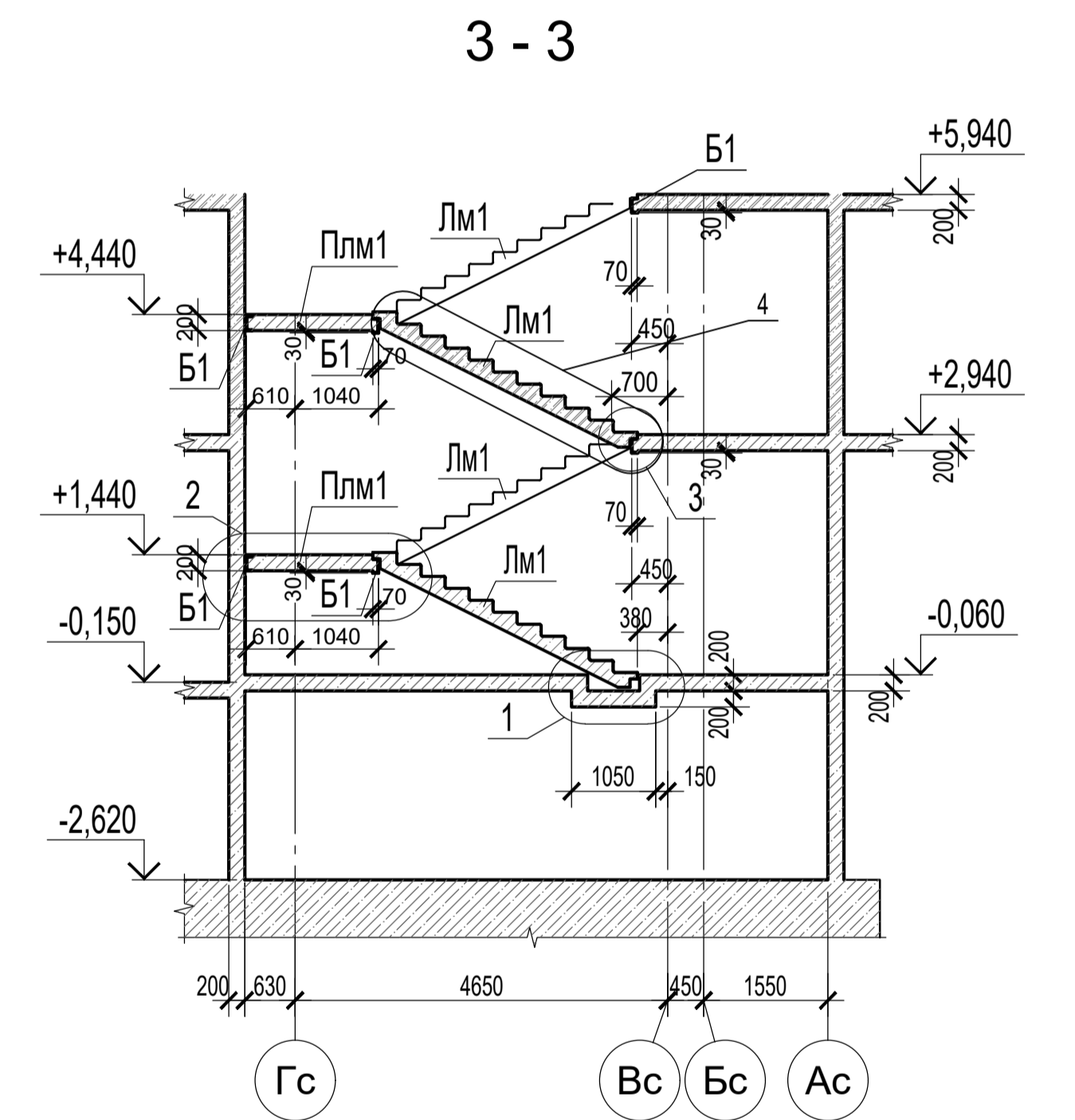
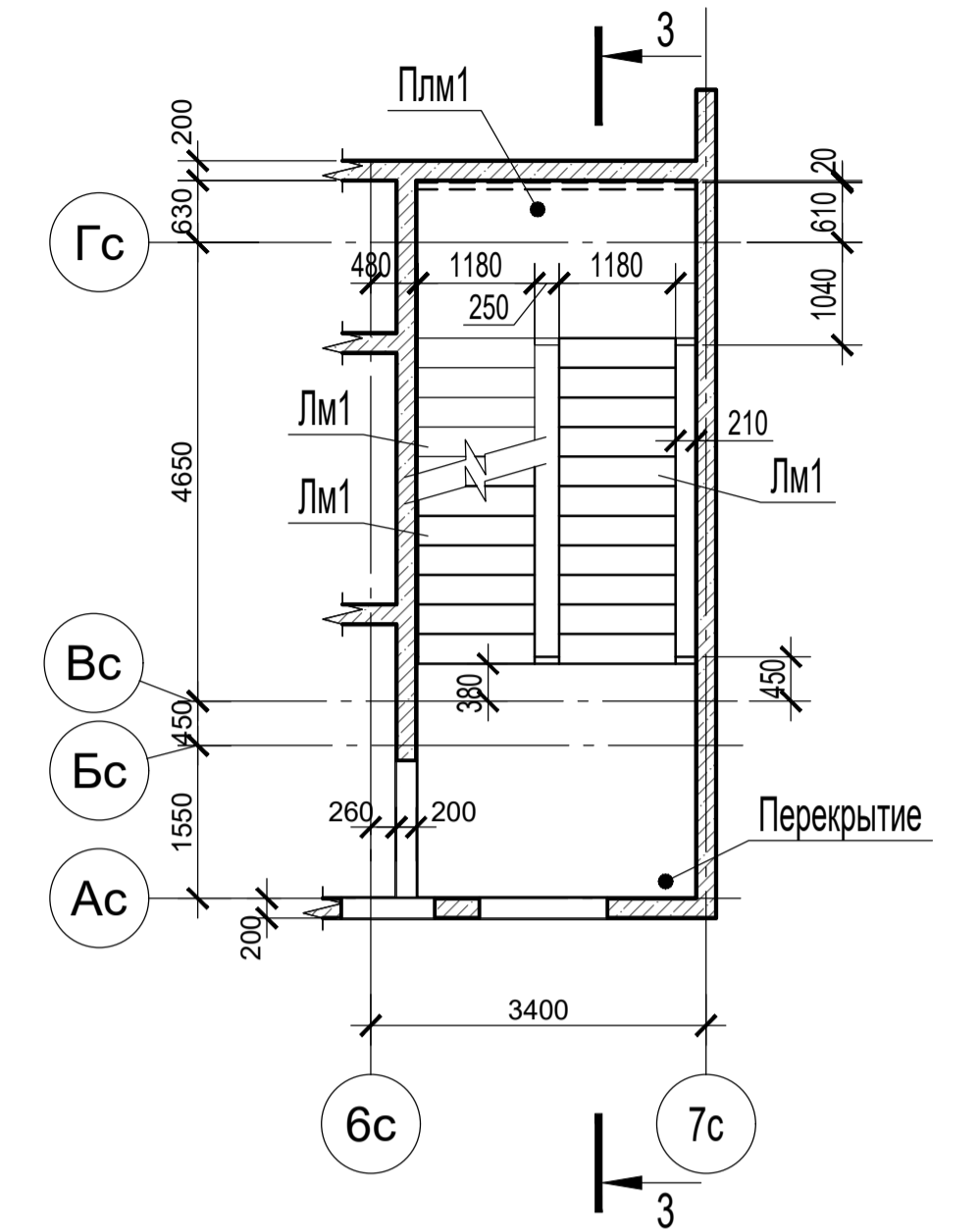


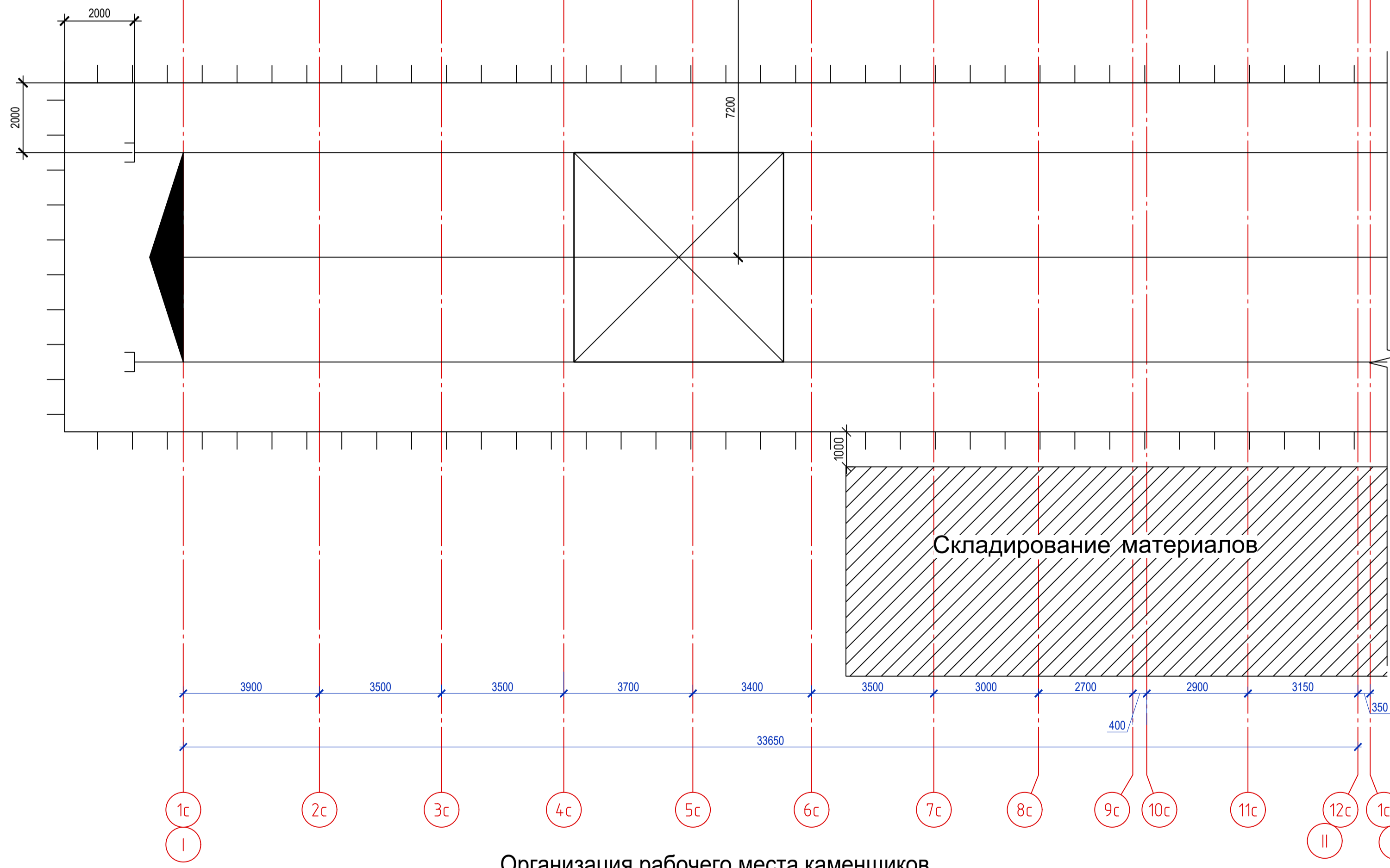
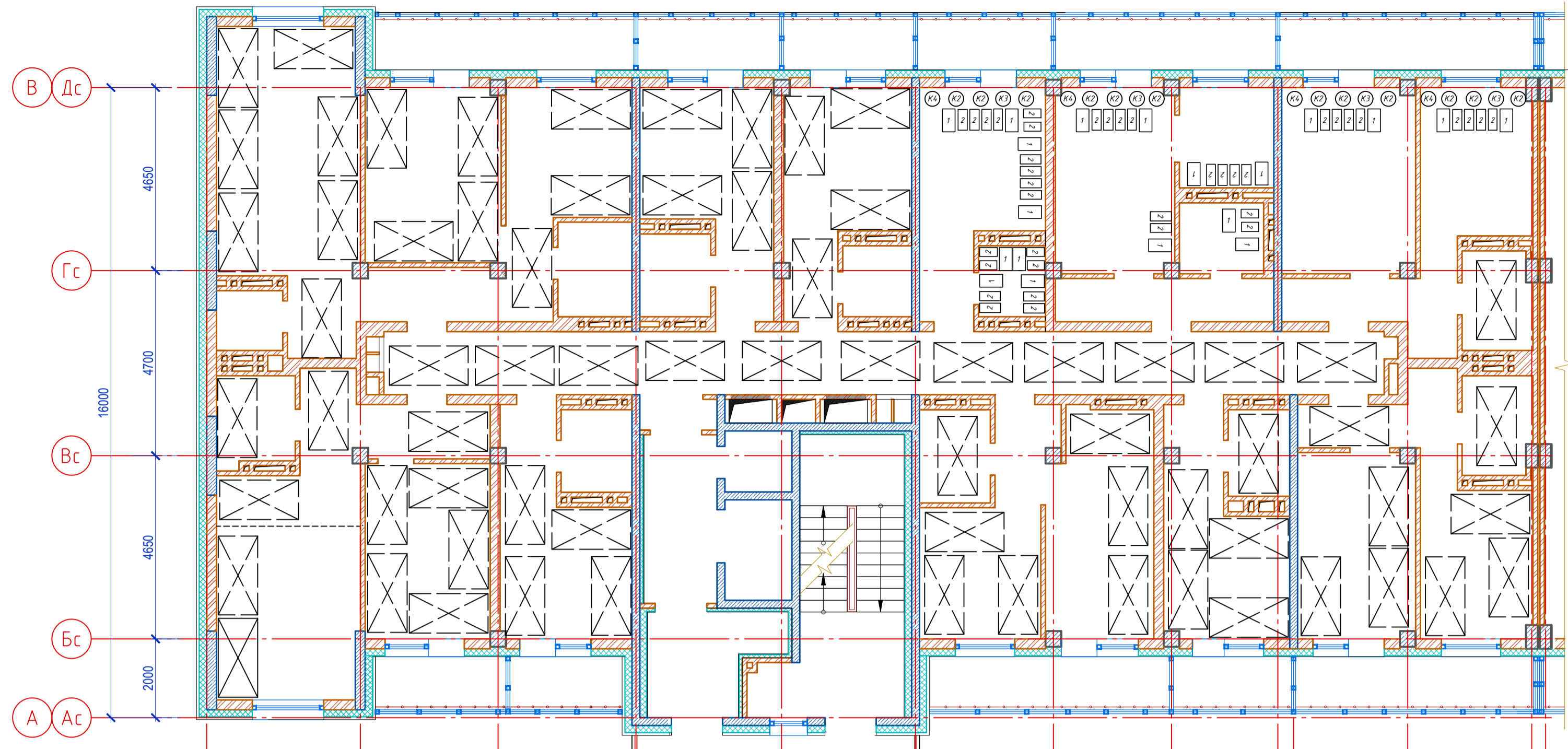
Схема расположения лестничных маршей и площадок лестницы в осях Ас-Гс, 6с-7с с отм. +4,440 до отм. +55,440



БР - 08.03.01 - КР					
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол. у.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Тюжавкин А.А.				
Консультант	Юрченко А.А.				
Руководитель	Юрченко А.А.				
Н.контр.	Юрченко А.А.				
Зав. кафедрой	Дюров С.В.				
Многоэтажное жилое здание со свайным фундаментом в г. Красноярске			Стадия	Лист	Листов
			Р	4	7
Схема армирования колонны, схема расположения лестничных маршей, разрез 1-1, разрез 2-2, разрез 3-3, узел 1, узел 3, узел 4			СКИУС		



План типового этажа (2-19 этаж)

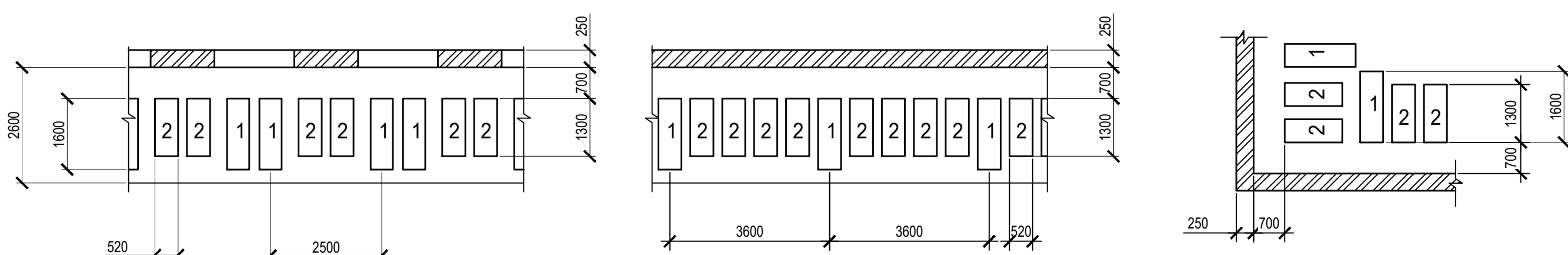


Организация рабочего места каменщиков

При кладке простенков

При кладке глухих стен

При кладке углов

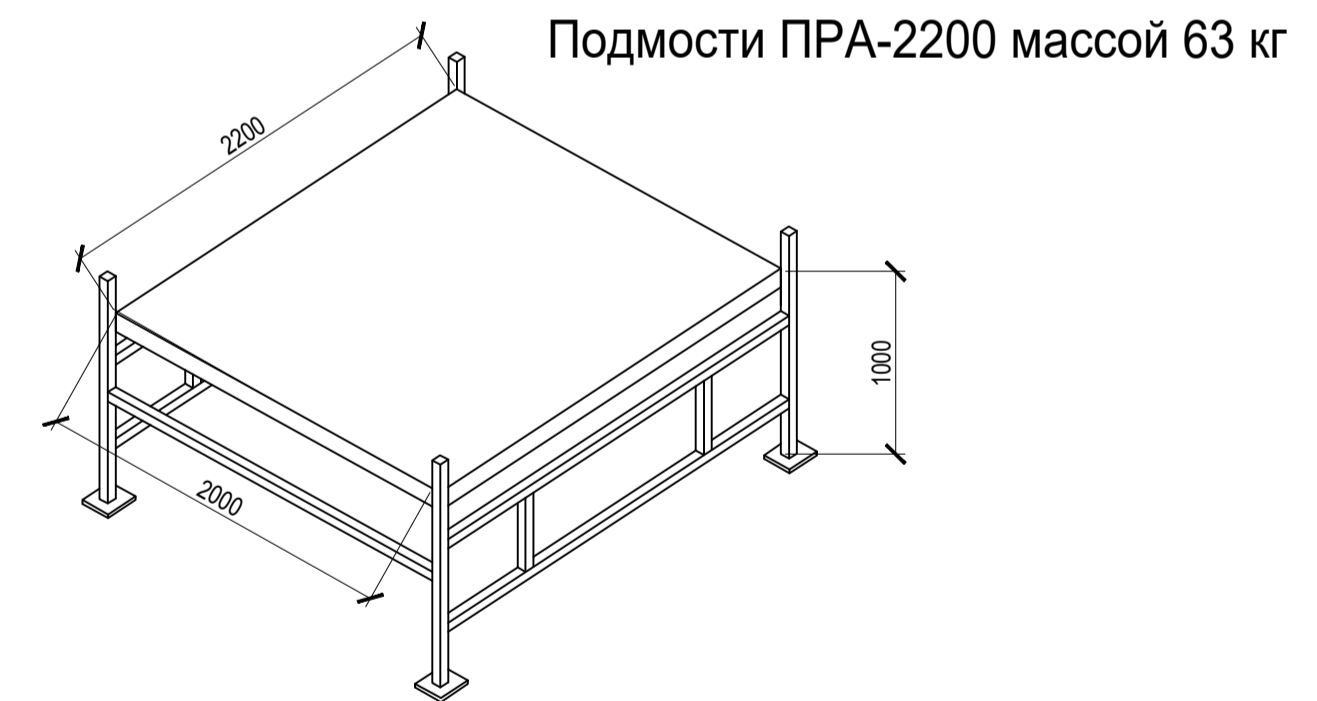
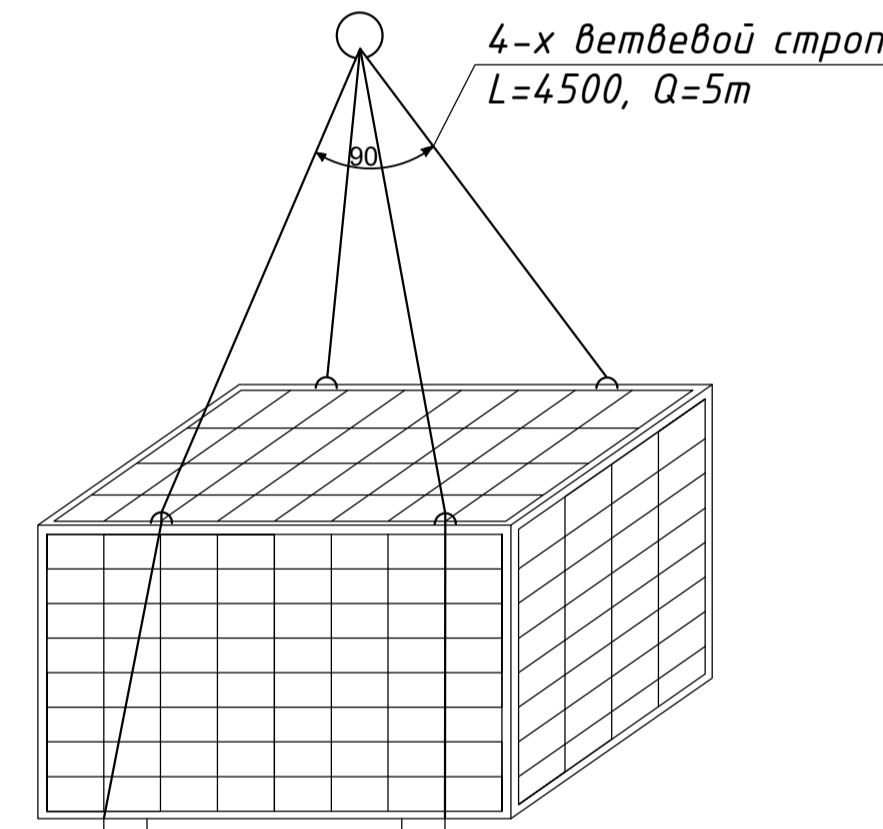


Условные обозначения:  
1 - ящик с раствором  
2 - поддон с кирпичом

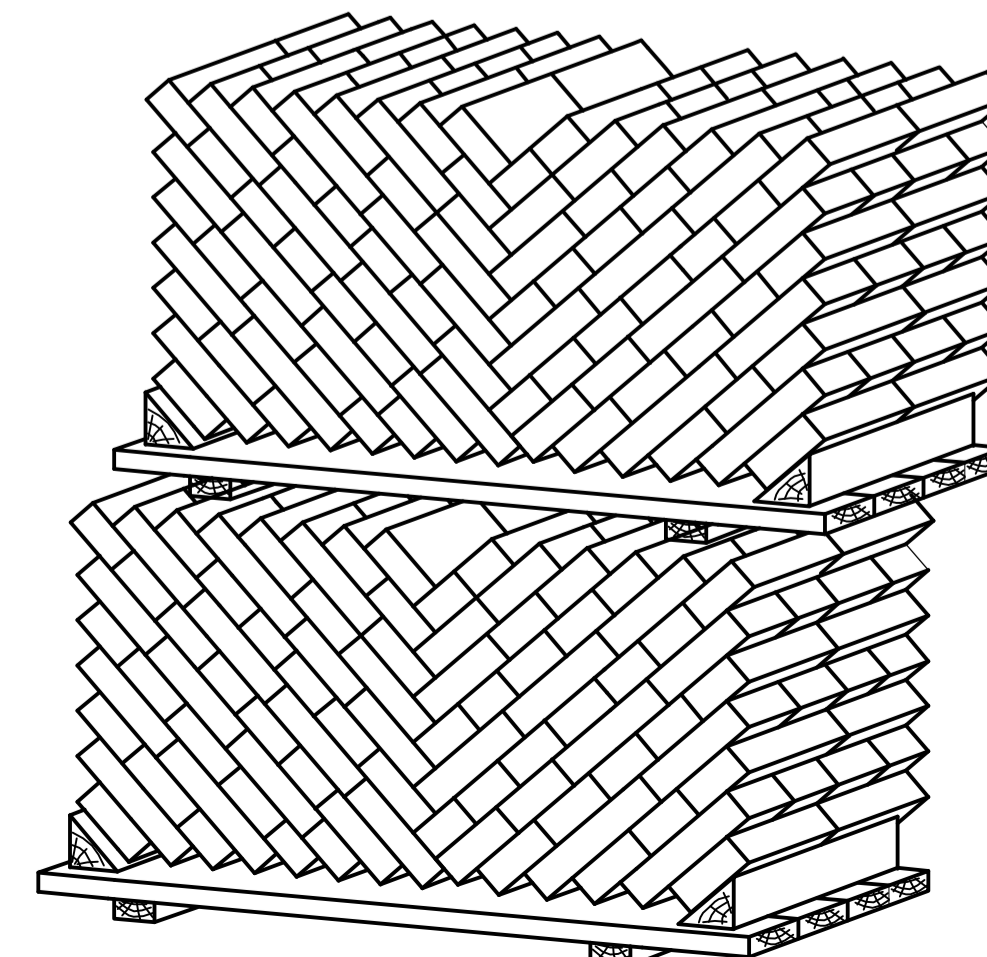
Схема разбивки кирпичной кладки по ярусам



Схема строповки поддонов с кирпичами



Складирование кирпича



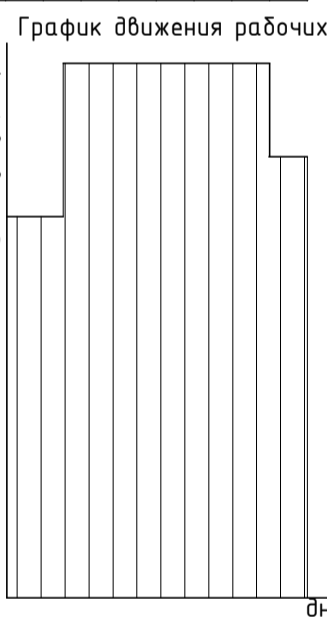
КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА И ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ

обосн. ЕНиР	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	на ед.изм.		на весь объем		
		ед.изм.	кол-во		№ч. чел.-час.	№вр. маш.-час.	трудоемк. чел.-час.	трудоемк. маш.-час.	
E1-6	Подача кирпича на поддонах емкостью 400 шт. с подъемом на рабочее место дашенным краном	1000шт.	1159	такелажник 2р-2 машинист 6р-1	0,36	0,18	417,24	208,62	
E1-6	Подача раствора в бадье V=0,5м³ на место работы дашенным краном	м³	51,97	такелажник 2р-2 машинист 6р-1	0,22	0,21	11,43	10,91	
E3-3	Кладка наружных стен из кирпича на цементном растворе под расшивку при толщине стены 2 кирпича, средней сложности	м³	618,98	каменщик 4р-1 каменщик 3р-1 каменщик 2р-3	2,9		1795,04		
E3-20	Устройство инвентарных подмостей для кладки при толщине наружных стен 380 мм	10 м² кладки	61,9	машинист 4р-1 плотник 4р-1, 2р-2	1,14	0,38	70,57	23,52	
E3-3	Кладка внутренних несущих стен на цементном растворе при толщине стены 1,5 кирпича средней сложности	м³	1639,42	каменщик 4р-1, 3р-1	3,2		5246,14		
E3-20	Устройство инвентарных подмостей для кладки при толщине внутренних стен-250мм	10 м² кладки	163,94	машинист 4р-1 плотник 4р-1, 2р-2	0,48	1,44	78,69	236,07	
E4-1-7	Монтаж плит перекрытия и покрытия площадью до 10 м²	1 эл.	1353	монтажник 4р-2, 3р-1, 2р-1 машинист 6р-1	0,88	0,22	1190,64	297,66	
E4-1-26	Заливка швов плит перекрытия	100 м шва	3,45	монтажник 4р-1 монтажник 3р-1	6,4		22,08		
E4-1-10	Монтаж лестничных маршей и клеток массой до 2,5 т.	1 эл.	38	монтаж. конст. 4р-2 мон. конст. 3р-1 мон. конст. 2р-1 машинист 6р-1	1,4	0,35	53,2	13,3	
E6-13	Установка оконных блоков площадью до 2 м²	100 м²	3,78	плотник 4р-1 плотник 2р-1 машинист 5р-1	10	20	37,8	75,6	
E6-13	Установка оконных блоков площадью до 3,5 м²	100 м²	3,63	плотник 4р-1 плотник 2р-1 машинист 5р-1	7,4	14,8	26,86	53,72	
ИТОГО								8949,69	919,4

ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

Наименование работ	Объем работ		трудоемк. чел.-смена	Потребные машины	Прод. дня	Кол-во смен	Число раб. в смену	Состав бригады	Продолжительность в днях
	ед.изм.	кол-во							
Разгрузка и подача материалов. Устройство подмостей.	м³	618,98	417,24	МСК10-20	1	70	2	3	70
Кирпичная кладка стен с заполнением проёмов.	м³	2258,41	7041,18	МСК10-20	1	440	2	8	440
Монтаж железобетонных конструкций с заливкой швов.	1 эл.	1353	1243,84	МСК10-20	1	136	2	5	136

График движения рабочих



Подмости ПРА-2200 массой 63 кг

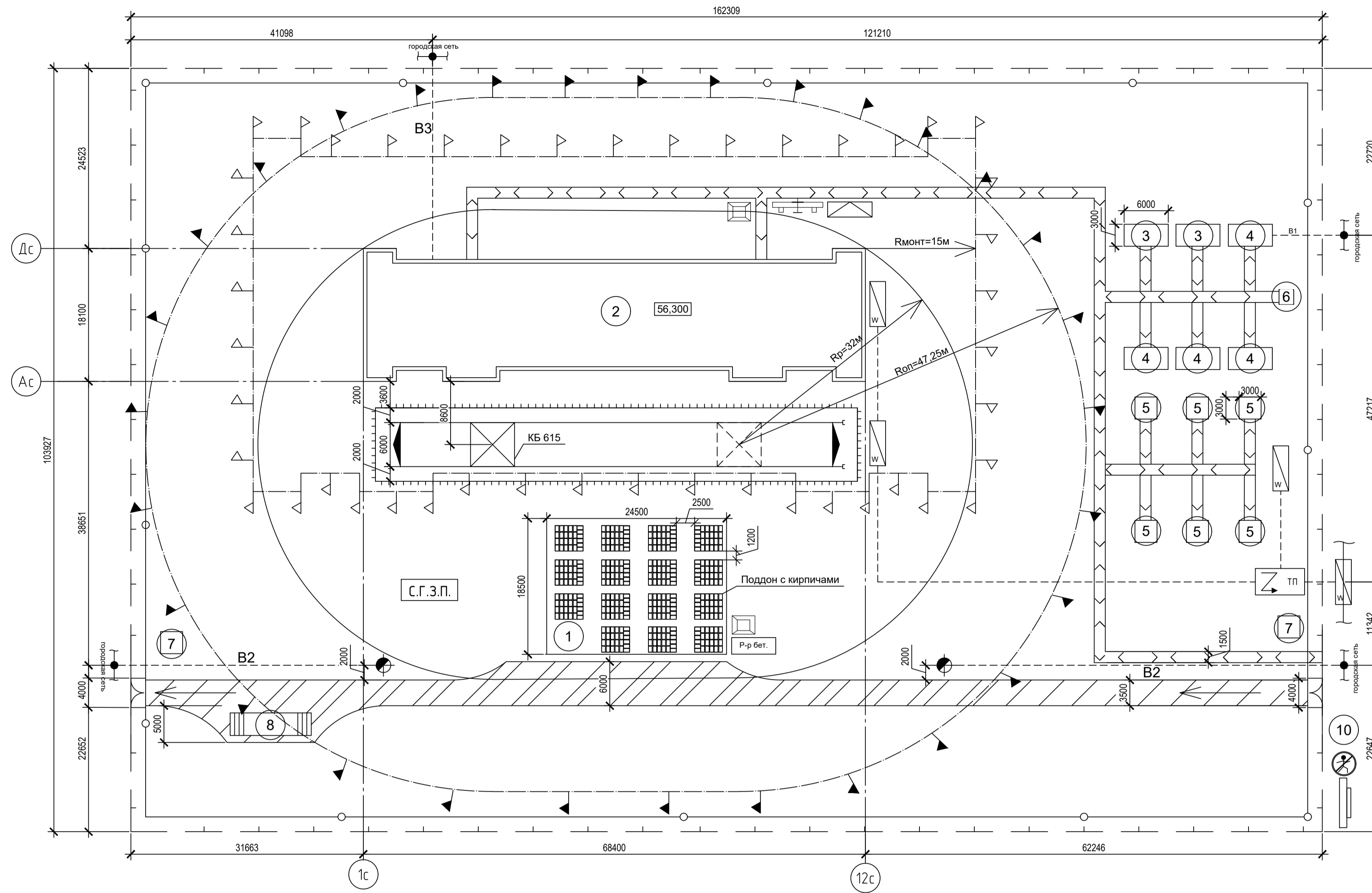
ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Наименование	Ед. изм.	Количество
Объем работ	м³	2258,41
Трудозатраты	чел.-дн.	1118,71
Выработка на одного человека	м³	2,02
Продолжительность работ	дн.	44,0
Максимальное количество рабочих	чел.	16
Количество смен	смен	2

БР - 08.03.01 - ТК

Изм.				Лист № док.				Подп.				Дата			
Разработал				Тихавкин А.А.				Проверил				Данилович Е.В.			
Руководитель				Юрченко А.А.				Многоэтажное жилое здание со свайным фундаментом в г. Красноярске				Стадия			
Н.контр.				Юрченко А.А.				Технологическая карта на кирпичную кладку				Лист			
Зав. кафедрой				Дворниев С.В.								Листов			
												6			
												7			
												СКИУС			

# Объектный строительный генеральный план



## Условные обозначения

	Линии границы монтажной зоны		Временное ограждение строительной площадки без козырька
	Зона обслуживания краном		Водопровод хоз. питьевой невидимый
	Линия границы опасной зоны раоты крана		Канализация проектируемая невидимая
	Линия ограничения зоны действия крана		Пожарный гидрант
	Направление движения автотранспорта		Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
	Участок дороги в опасной зоне крана		Стенд со схемами строповки и таблицей масс грузов
	Временное сооружение, бытовое помещение		Мусороприемный бункер
	Контур возводимого здания		Место для первичных средств пожаротушения
	Ворота и калитка		Стенд с противопожарным инвентарем
	Знак ограничения скорости движения транспорта		Место приёма раствора и бетона
	Въездной стенд с транспортной схемой		Водопровод противопожарный невидимый
	Прожекторная вышка		Водопровод производственный невидимый
	Кабели проектируемые		Знак проход запрещен
	Пункт мойки колёс		Шкаф электропитания
	Трансформаторная подстанция		

## Экспликация зданий и сооружений

Поз.	Наименование	Объем		Размеры в плане, мм	Тип, марка изделия
		Ед. изм.	Кол-во		
1	Приобъектный склад	шт.	1	3000x6000	
2	Многоэтажное здание	шт.	1	68400x18100	строящееся здание
3	Прорабская	шт.	2	6000x3000	ГОСС-Г-15
4	Помещения для обогрева, отдыха рабочих и сушки одежды	шт.	4	6000x3000	ГОСССД-4
5	Душевая	шт.	6	3000x3000	5055-1
6	Биотуалет	шт.	1	3000x2000	биотуалет
7	КПП	шт.	1	3000x3000	
8	Мойка колес	шт.	1	9100x2500	

## Технико-экономические показатели

Поз.	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Площадь территории строительной площадки	м <sup>2</sup>	16868,29
1	Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,534
1	Площадь под постоянными сооружениями	м <sup>2</sup>	238,04
1	Площадь под бытовое городок	м <sup>2</sup>	177
1	Площадь складов	м <sup>2</sup>	180
1	Протяженность временных дорог	км	0,479
1	Протяженность временных электросетей	км	0,097
1	Протяженность временных водопроводных сетей	км	0,099

## Указания к строительному генеральному плану

- Все строительно-монтажные работы выполнять в строгом соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве" в 2ч:
  - Общие требования.
  - Строительное производство.
- Административно-бытовые помещения, мастерские, закрытые склады и другие временные здания и сооружения, где находятся люди, размещаются за пределами границ опасных зон.
- Скорость движения транспортных средств на прямых участках не должна превышать 10км/ч, а на поворотах 5км/ч.
- Оборудовать площадку биотуалетом.
- Движение транспортных средств осуществляется по временным дорогам. (Схема движения автотранспорта по площадке указана на плане).
- Строительный мусор должен быть вывезен с площадки в трехдневный срок.
- Площадку обеспечить первичными средствами пожаротушения в соответствии с ППБ 01-03.
- Во время строительства соблюдать условия сохранения окружающей среды.
- Высота ограждения строительной площадки должна быть не менее 1,6 м, а участков работы - не менее 1,2 м.

Изм.						Лист № док.			Подп.			Дата		
<b>БР - 08.03.01 - ОС</b>														
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт														
Многоэтажное жилое здание со свайным фундаментом в г. Красноярске														
Стдия														
Лист														
Листов														
Р 7 7														
Объектный строительный генеральный план														
СКИУС														
Зав. кафедры: Деордиев С.В.														

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Теплотехнический расчет наружных стен, покрытия, окна



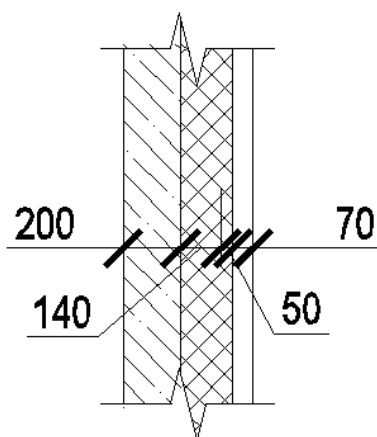
## 1 Теплотехнический расчет наружных стен

Расчетные коэффициенты теплопроводности материалов приняты при условиях эксплуатации – А (таблица 2 СП 50.13330.2012).

Теплотехнические характеристики представлены в таблице 1.1

Таблица Б.1 – Теплотехнические характеристики

Наименование слоя	Толщина слоя $\delta$ , м	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м <sup>2</sup> *С)	$\delta/\lambda$
1 Железобетон	0,20	1,92	0,104
2 Утеплитель ТехноЛайт Оптима	0,14	0,04	3,50
3 Утеплитель ТехноВент Стандарт	0,05	0,038	1,32



Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче  $R_o^{mp}$  исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2 СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$R_o^{mp} = a \cdot ГСОП + b \quad (1.1)$$

где  $a$  и  $b$  – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Принимаем:  $a = 0,00035$ ;  $b = 1,4$

Определим градусо-сутки отопительного периода по формуле:

$$ГСОП = (t_b - t_{от}) \cdot Z_{от} \quad (1.2)$$

где  $t_b$  – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С

$t_{от}$  – средняя температура наружного воздуха, °С принимаемые для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С по таблице 1 СП 131.13330.2012;

$z_{от}$  – продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С по таблице 1 СП 131.13330.2012.

Принимаем:  $t_b = 21^\circ\text{C}$ ;  $t_{об} = -6,7^\circ\text{C}$ ;  $z_{от} = 233$  сут.

$$\text{ГСОП} = (21 - (-6,7)) \cdot 233 = 6454^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи  $R_0^{\text{тр}}$  ( $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ).

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00035 \cdot 6454 + 1,4 = 3,66 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Условное сопротивление теплопередаче  $R_0^{\text{усл}}$ , ( $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}} \quad (1.3)$$

где  $\alpha_{\text{int}}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций,  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ , принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$\alpha_{\text{ext}}$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

Принимаем:  $\alpha_{\text{int}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ ;  $\alpha_{\text{ext}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ .

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,2}{1,92} + \frac{0,14}{0,04} + \frac{0,05}{0,038} + \frac{1}{23} = 5,08 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0^{\text{пр}}$ , ( $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0^{\text{пр}} = R_0^{\text{усл}} \cdot r \quad (1.4)$$

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

Принимаем:  $r = 0,92$ .

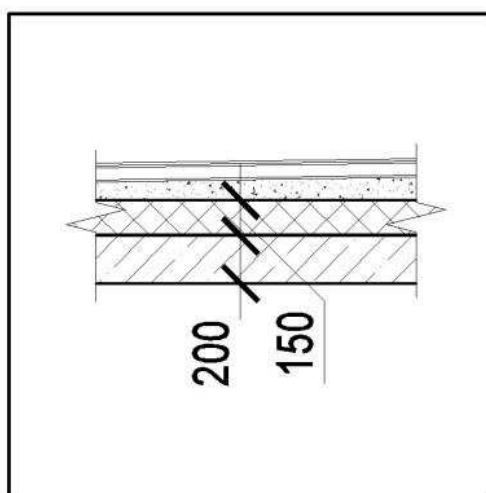
$$R_0^{\text{пр}} = 5,08 \cdot 0,92 = 4,67 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче  $R_0^{\text{пр}}$  больше требуемого  $R_0^{\text{норм}}$  ( $4,67 > 3,66$ ) следовательно, представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

## 2 Теплотехнический расчет покрытия

Таблица Б.2 – Теплотехнические характеристики

Наименование слоя	Плотность материала $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	Толщина а слоя $\delta$ , м	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м <sup>2</sup> *С)	$\delta/\lambda$
1 Цементно-песчаная стяжка	2000	0,05	0,76	0,07
2 Уклонообразующий слой из керамзита	1000	0,02	0,17	0,12
3 Утеплитель ПЕНОПЛЭКС КРОВЛЯ		0,15	0,031	0,104
4 Железобетонная плита покрытия	1000	0,20	1,92	4,80



Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче  $R_o^{mp}$  исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2 СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$R_o^{mp} = a \cdot ГСОП + b \quad (1.5)$$

где  $a$  и  $b$  – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Принимаем:  $a = 0,00035$ ;  $b = 1,4$

Определим градусо-сутки отопительного периода по формуле:

$$ГСОП = (t_b - t_{от}) \cdot Z_{от} \quad (1.6)$$

где  $t_b$  – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С  
 $t_{от}$  – средняя температура наружного воздуха, °С принимаемые для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С по таблице 1 СП 131.13330.2012;

$z_{от}$  – продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8\text{ }^{\circ}\text{C}$  по таблице 1 СП 131.13330.2012.

Принимаем:  $t_{в}=21\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  $t_{ов} = -6,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  $z_{от} = 233$  сут.

$$\text{ГСОП} = (21 - (-6,7)) \cdot 233 = 6454\text{ }^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи  $R_0^{тр}$  ( $\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ ).

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00035 \cdot 6454 + 1,4 = 3,66\text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Условное сопротивление теплопередаче  $R_0^{\text{усл}}$ , ( $\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ ) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_{ext}} \quad (1.7)$$

где  $\alpha_{int}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций,  $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C})$ , принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$\alpha_{ext}$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

Принимаем:  $\alpha_{int} = 8,7\text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C})$ ;  $\alpha_{ext} = 23\text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C})$ .

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,05}{0,76} + \frac{0,02}{0,17} + \frac{0,15}{0,031} + \frac{0,20}{1,92} + \frac{1}{23} = 5,28\text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0^{\text{пр}}$ , ( $\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ ) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0^{\text{пр}} = R_0^{\text{усл}} \cdot r \quad (1.8)$$

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

Принимаем:  $r = 0,92$ .

$$R_0^{\text{пр}} = 5,28 \cdot 0,92 = 4,86\text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче  $R_0^{\text{пр}}$  больше требуемого  $R_0^{\text{норм}}$  ( $4,86 > 3,66$ ) следовательно, представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

### 3 Теплотехнический расчет окна

$$\text{ГСОП} = (21 - (-6,7)) \cdot 233 = 6454 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

Принимаем приведенное сопротивление теплопередаче окон, равное

$$R_{0\text{тр}} = 0,000075 \cdot 6454 + 0,15 = 0,63 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт.}$$

Выбираем заполнение световых проемов – двухкамерный стеклопакет в одинарном переплете из ПВХ ( $R = 0,68 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ).

$$R_o = 0,68 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт} > R_{0\text{тр}} = 0,63 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт. Условие выполняется.}$$

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

Спецификация заполнения оконных и дверных проемов, витражей

Таблицы В.1 – Спецификация оконных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Всего ед. шт.	Примечание
<u>Окна</u>				
Ок1	ГОСТ 30674-99	ОП В1 1890-1510		
	ГОСТ 24866-2014	СПД 4М1-12-4М1-12-К4		
		Подоконная доска 1610х350		
		Слив 1610х300		
Ок2	ГОСТ 30674-99	ОП В1 1890-1810		
	ГОСТ 24866-2014	СПД 4М1-12-4М1-12-К4		
		Подоконная доска 1910х350		
		Слив 1910х300		
Ок3	ГОСТ 30674-99	ОП В1 1890-2010		
	ГОСТ 24866-2014	СПД 4М1-12-4М1-12-К4		
		Подоконная доска 2110х350		
		Слив 2110х300		

Таблицы В.2 – Спецификация витражей

<u>Витражи</u>				
Вр1	Индивидуальное изготовление	Витраж наружный 1510х2100h		
		в том числе дверной проем 1510х2100		см. прим. 9
Вр2	Индивидуальное изготовление	Витраж наружный 2500х2790h		см. прим. 4
Вр3	Индивидуальное изготовление	Витраж наружный 2450х2790h		
Вр4	Индивидуальное изготовление	Витраж наружный 2450х2790h		
		в том числе дверной проем 1510х2100		см. прим. 4,9
Вр5	Индивидуальное изготовление	Витраж наружный 1000х2790h		см. прим. 4
Вр6	Индивидуальное изготовление	Витраж наружный 1650х1890h		
Вр7	Индивидуальное изготовление	Витраж наружный 2100х1890h		
Вр8	Индивидуальное изготовление	Витраж наружный 2350х1890h		
Вр9	Индивидуальное изготовление	Витраж наружный 2450х1890h		
Вр10	Индивидуальное изготовление	Витраж наружный 2875х1890h		

Таблицы В.3 – Спецификация дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса, ед., кг	Примечание
1	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-9			
2		ДГ 21-9П			
3		ДГ 21-11П			


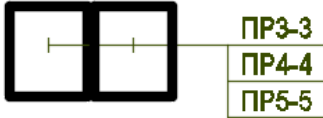
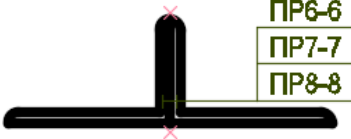


**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**  
**Спецификация элементов переключек**

Таблица Г.1 – Спецификация элементов перемычек

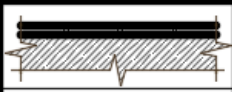
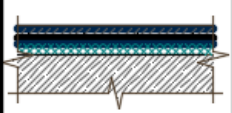
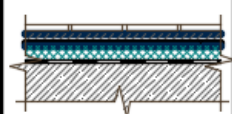

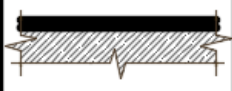
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
1	Серия 1.038.1-1 выпуск 1.	2 ПБ. 13-1-п		54	
2		2 ПБ. 16-2-п		65	
3		2 ПБ. 19-3-п		81	
4		2 ПБ. 22-3-п		81	
5		2 ПБ. 25-3-п		103	
6		Уголок L125x80x6, ГОСТ 8510-86 С245, ГОСТ 27772-2015, L=2850		35.83	см. прим. 9, схему перемычек ПР6, ПР7, ПР8
7	Уголок L125x80x6, ГОСТ 8510-86 С245, ГОСТ 27772-2015, L=2950		37.11		
8	Уголок L125x80x6, ГОСТ 8510-86 С245, ГОСТ 27772-2015, L=3400		42.77		
		Лист -150x250x10, ГОСТ18903-74* С245, ГОСТ27772-2015		3,2	

Таблица Г.2 – Спецификация элементов перемычек

Марка	Схема сечения
ПР1, ПР2	 <p>ПР1-1 ПР2-2</p>
ПР3, ПР4, ПР5	 <p>ПР3-3 ПР4-4 ПР5-5</p>
ПР6, ПР7, ПР8	 <p>ПР6-6 ПР7-7 ПР8-8</p>

ПРИЛОЖЕНИЕ Д  
Экспликация полов

Таблица Д.1 – Экспликация полов

Наименование помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Элементы пола и их толщина	Площадь, м <sup>2</sup>	Деталь примыкания пола к стене
Тайбур	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Покрытие-плитка керамическая износостойкая на клею - 30 мм.</li> <li>- Железобетонная плита (см. чертежи КР)</li> </ul>		
Помещения для досуговых занятий	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Покрытие-плитка керамическая износостойкая на клею - 20 мм.</li> <li>- Стяжка из цементно-песчаного р-ра М150 армированная сеткой 5Вр1-100/5Вр1-100 ГОСТ 23279-85 - 40 мм.</li> <li>- Полиэтиленовая пленка</li> <li>- Утеплитель Пеноплекс - 80 мм.</li> <li>- Железобетонная плита (см. чертежи КР)</li> </ul>		
Санузлы, КИИ	3		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Покрытие-плитка керамическая износостойкая на клею - 20 мм.</li> <li>- Гидроизоляция - CR65 Ceresit - 2,5 мм.</li> <li>- Стяжка из цементно-песчаного р-ра М150 армированная сеткой 5Вр1-100/5Вр1-100 ГОСТ 23279-85 - 35 мм.</li> <li>- Полиэтиленовая пленка</li> <li>- Утеплитель Пеноплекс - 90 мм.</li> <li>- Железобетонная плита (см. чертежи КР)</li> </ul>		
Крыльцо, площадки	4		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Покрытие - плитка керамическая морозостойчивая с рифленой поверхностью на клею - 20 мм.</li> <li>- Железобетонная плита (см. чертежи КР)</li> </ul>		

**ПРИЛОЖЕНИЕ Е**  
Плоские каркасы

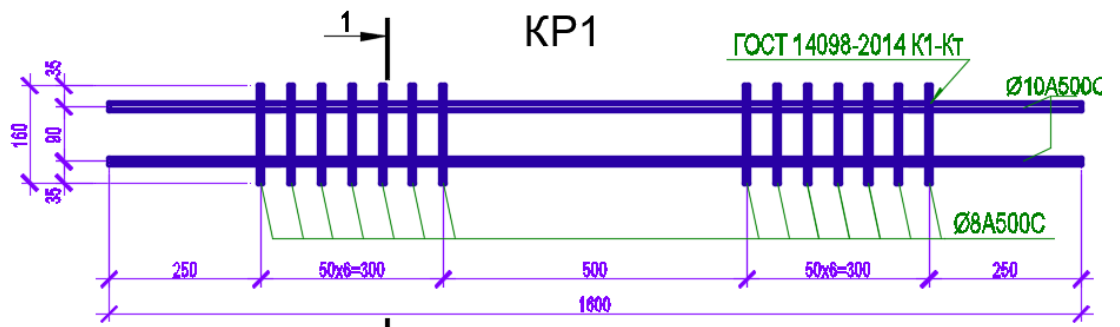
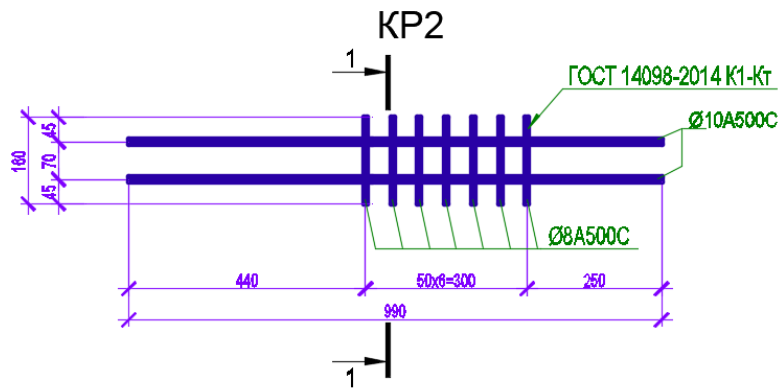


Рисунок Е.1 – Каркас плоский 1



1 - 1

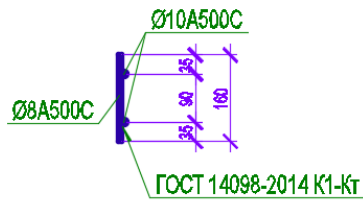


Рисунок Е.1 – Каркас плоский 2

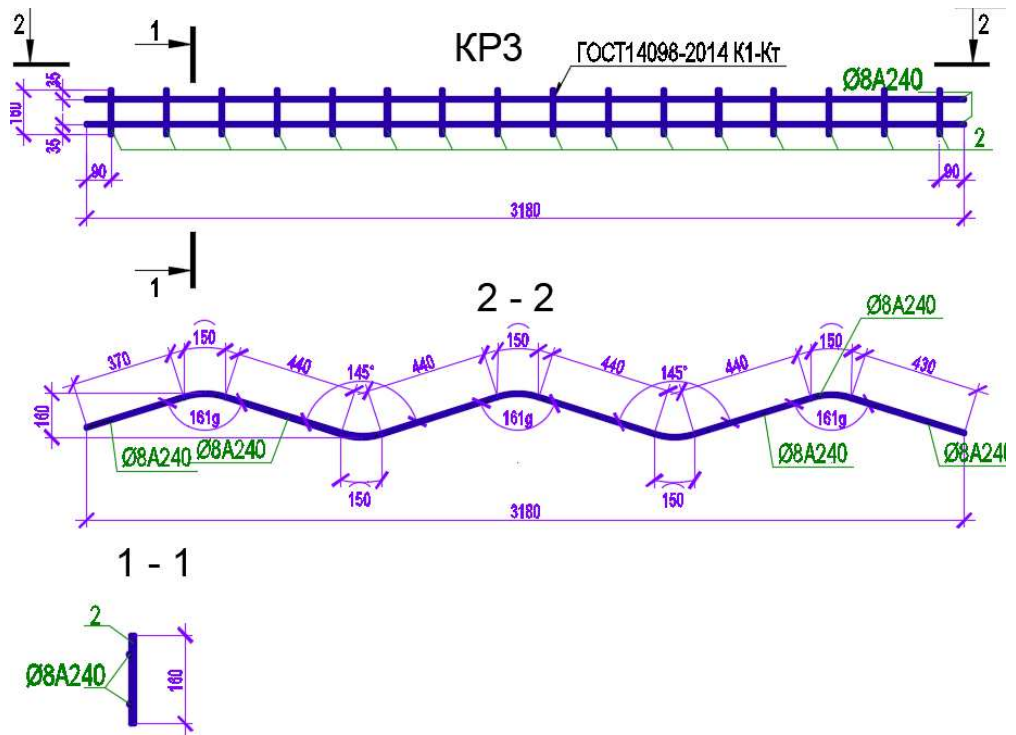


Рисунок Е.3 – Каркас плоский 3

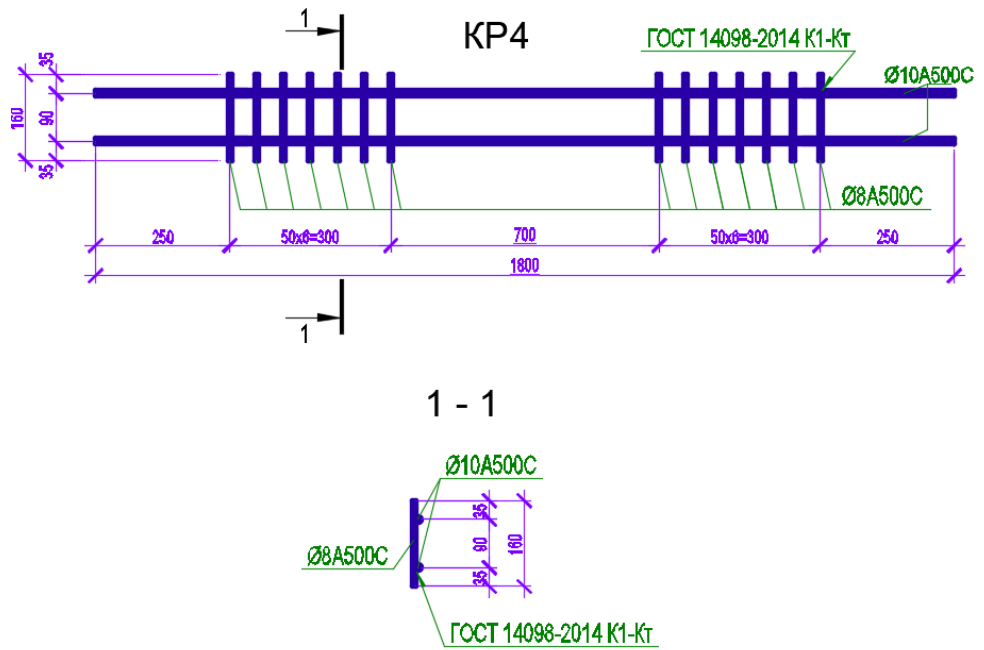
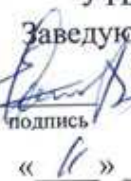


Рисунок Е.4 – Каркас плоский 4

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  
« 11 » 02 2019 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

в виде проекта

08.03.01.01 «Строительство»

код, наименование направления

Многоэтажное жилое здание со свайным фундаментом в г.

Красноярске

тема

Руководитель  09.07.19 к.т.н., доцент каф. СКиУС  
подпись дата должность, ученая степень

Юрченко А.А.  
инициалы, фамилия

Выпускник  09.07.19  
подпись дата

Тюкавкин А.А.  
инициалы, фамилия

Красноярск 2019



Продолжение титульного листа БР по теме Многоэтажное жилое здание со свайным фундаментом в г. Красноярске

Консультанты по  
разделам:

архитектурно-строительный  
наименование раздела

ЕВ - 20.06.19  
подпись, дата

Е.В. Казакова  
инициалы, фамилия

расчётно-конструктивный  
наименование раздела

ААЮ 09.07.19  
подпись, дата

А.А. Юрченко  
инициалы, фамилия

фундаменты  
наименование раздела

ОАИ 5.07.19  
подпись, дата

О.А. Иванова  
инициалы, фамилия

технология строит. производства  
наименование раздела

ЕВД 9.07.19  
подпись, дата

Е.В. Данилович  
инициалы, фамилия

организация строит. производства  
наименование раздела

ЕВД 9.07.19  
подпись, дата

Е.В. Данилович  
инициалы, фамилия

экономика  
наименование раздела

ТПК 6.07.19  
подпись, дата

Т.П. Категорская  
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

ААЮ 09.07.19  
подпись, дата

А.А. Юрченко  
инициалы, фамилия