

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

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

И.Г. Енджиевская
подпись *инициалы, фамилия*

« ____ » _____ 20 __ г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

17-ти этажный жилой дом в монолитно-кирпичном исполнении по ул.
Ястынская г. Красноярск

Руководитель _____ доцент каф. СМиТС, к.т.н. И.И. Терехова
подпись, дата *должность, ученая степень* *инициалы, фамилия*

Выпускник _____ И.В. Поляков
подпись, дата *инициалы, фамилия*

Красноярск 2020

Содержание

Реферат	12
Введение.....	13
1 Архитектурно-строительный раздел.....	14
1.1 Общие данные	14
1.1.1 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства.....	14
1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства.....	14
1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства.....	14
1.2 Схема планировочной организации земельного участка	15
1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства	15
1.3 Архитектурные решения	15
1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, пространственной, планировочной и функциональной организации.....	15
1.3.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства.....	16
1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадом и интерьеров объекта капитального строительства.....	17
1.3.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения	17
1.3.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей	21
1.3.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибраций и другого воздействия	22
1.3.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров - для объектов непромышленного назначения	23
1.4 Конструктивные и объемно-планировочные решения	23
1.4.1 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства	23
1.4.2 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций	24
1.4.3 Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения.....	25

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
	Разраб.	Поляков И.В.		
	Пров.	Терехова И.И.		
	Н.контр	Терехова И.И.		
	Утв.	Енджиевская И.Г.		

БР 08.03.01 ПЗ

17-ти этажный жилой дом в монолитно-кирпичном исполнении по ул. Ястынская г. Красноярск

Лит.	Лист	Листов
	8	115

СМУТС

1.4.4 Мероприятия по защите строительных конструкций от разрушения	26
1.5 Перечень мероприятий по охране окружающей среды	27
1.6 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.....	27
1.6.1 Описание системы пожарной безопасности объекта капитального строительства.....	27
1.6.2 Описание и обоснование принятых конструктивных и объемно- планировочных решений, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций	28
1.6.3 Описание и обоснование проектных решений по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара	29
1.6.4 Перечень мероприятий по обеспечению безопасности подразделений пожарной охраны и ликвидации пожара	29
1.6.5 Сведения о категории зданий, сооружений оборудования и наружных установок по признаку взрывопожарной и пожарной опасности.....	30
1.6.6 Описание и обоснование противопожарной защиты (автоматических установок пожаротушения, пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, внутреннего противопожарного водопровода, противодымной защиты)	30
1.7 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов	30
1.7.1 Перечень мероприятий по обеспечению доступа инвалидов к объектам, предусмотренным в пункте 10 части 12 статьи 48 Градостроительного кодекса Российской Федерации	30
1.7.2 Обоснование принятых конструктивных, объемно-планировочных и иных технических решений, обеспечивающих безопасное перемещение инвалидов на объектах, указанных в подпункте «а» настоящего пункта, а также их эвакуацию из указанных объектов в случае пожара или стихийного бедствия	31
2 Расчетно-конструктивный раздел	32
2.1 Исходные данные	32
2.2 Сбор нагрузок на несущие элементы здания	32
2.3 Расчет элементов конструкции в ПК SCAD.....	33
2.3.1 Расчет монолитной железобетонной плиты.....	33
3 Проектирование фундаментов.....	41
3.1 Инженерно - геологические условия	41
3.2 Выбор варианта фундамента.....	42
3.3 Сбор нагрузок	43
3.4 Расчет фундамента из забивных свай.....	43
3.5 Определение числа свай в ростверке	45
3.6 Расчет ростверка на изгиб	46
3.7 Расчет ростверка на продавливание колонной	47
3.8 Проверка ростверка на продавливание угловой сваей.....	48
3.9 Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа	49
3.10 Расчет фундамента из буронабивных свай.....	49
3.10.1 Определение числа свай в ростверке	50
3.11 Вариантное сравнение свайных фундаментов.....	51

4	Технология и организация строительного производства	53
4.1	Технологическая карта на устройство монолитного железобетонного перекрытия	53
4.1.1	Область применения	53
4.1.2	Общие положения	53
4.1.3	Организация и технология выполнения работ	53
4.1.4	Требования к качеству работ	57
4.1.5	Потребность в материально-технических ресурсах	62
4.1.6	Подбор подъемно-транспортного оборудования	63
4.1.7	Нормативные показатели расхода материалов	64
4.1.8	Техника безопасности и охрана труда	65
4.1.9	Технико-экономические показатели	69
5	Организация строительного производства	70
5.1	Объектный стройгенплан на период возведения надземной части	70
5.1.1	Область применения стройгенплана	70
5.1.2	Подбор грузоподъемных механизмов	71
5.1.3	Привязка грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию	71
5.1.4	Определение зон действия грузоподъемных механизмов	72
5.1.5	Потребность строительства в кадрах. Расчет потребности и подбор временных административных, жилых, хозяйственных и культурно-бытовых зданий	73
5.1.6	Определение требуемых площадей складов и хозяйства на строительной площадке	74
5.1.7	Потребность строительства в сжатом воздухе	75
5.1.8	Потребность строительства в электрической энергии	76
5.1.9	Потребность строительства во временном водоснабжении	78
5.1.10	Проектирование временных дорог и проездов	79
5.1.11	Мероприятия по охране труда и технике безопасности	80
5.1.12	Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов	81
5.1.13	Расчет технико-экономических показателей стройгенплана	82
5.2	Определение нормативной продолжительности строительства	82
6	Экономика строительства	84
6.1	Социально-экономическое обоснование строительства 17-ти этажного жилого дома по Ул. Ястынская г. Красноярск	84
6.2	Расчет прогнозной стоимости строительства объекта на основании НЦС	86
6.3	Определение стоимости работ на возведение монолитной, железобетонной надземной части здания	89
6.3.1	Локальный сметный расчет на устройство возведение монолитной, железобетонной надземной части здания	89
6.3.2	Анализ локального сметного расчета возведение монолитной, железобетонной надземной части здания	91
6.4	Основные технико-экономические показатели проекта	92
	Заключение	94

Список литературы	95
Приложение А «Теплотехнические расчет (ТТР)».....	99
Приложение Б – Локальный сметный расчет.....	103
Приложение В –Графическая часть.....	108

Реферат

Бакалаврская работа по теме "17-ти этажный жилой дом в монолитно-кирпичном исполнении по ул. Ястынская г. Красноярск" содержит 87 страниц текстового документа, 3 приложения, 7 листов графического материала, 54 использованных источника.

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

Проектируемый объект – жилой дом в монолитно-кирпичном исполнении.

Цели проекта:

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

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

В итоге был разработан проект строительства 17-ти этажный жилой дом в монолитно-кирпичном исполнении по ул. Ястынская г. Красноярск.

Введение

Для дипломного проектирования была выбрана тема: "17-ти этажный жилой дом в монолитно-кирпичном исполнении по ул. Ястынская г. Красноярск".

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

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

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

Бакалаврская работа разработана согласно заданию на строительство 17-ти этажный жилой дом в монолитно-кирпичном исполнении по ул. Ястынская г. Красноярск.

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

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Общие данные

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

Настоящий проект 17-ти этажного жилого дома в монолитно-кирпичном исполнении, расположенный по ул. Ястынская, г. Красноярск, разработан в соответствии с требованиями нормативных документов.

Исходными данными являются:

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

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

Объект "17-ти этажный жилой дом в монолитно-кирпичный исполнении, по ул. Ястынская, г. Красноярск» разрабатывался по нормативам жилого здания.

1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства

Таблица 1.1– Техничко-экономические показатели

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

1.2 Схема планировочной организации земельного участка

Планировочная организация земельного участка разработана в соответствии с Федеральным законом от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и другими действующими нормативными документами.

Проектирование ведется в увязке с существующей застройкой (ТП), планировкой территории, а также существующим рельефом.

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

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

1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

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

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

По периметру участка предусмотрено ограждение.

1.3 Архитектурные решения

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

В соответствии с заданием на проектирование проектом предусмотрено строительство 17-ти этажного жилого дома с инженерным обеспечением.

Рекомендуемые типы квартир жилого дома, их количество, размещение технических и встроенных нежилых помещений, а также другие планировочные решения приняты в соответствии с заданием на проектирование.

Жилой дом.

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

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

Габаритные размеры в осях 43,0x17,6 м. Жилые этажи высотой- 2,8 м; высота первого этажа – 4,27м; высота технического чердака – 1,5м (от пола до перекрытия).

Жилой дом оборудован 2-мя лифтами: 1 лифт грузоподъемностью 400 кг и 2 лифта грузоподъемностью 1200 кг. Лифт на 400 кг и один лифт на 1200 кг запроектированы на 17 остановок. Лифтовое оборудование запроектировано с машинным помещением.

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

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

Уровень ответственности II – нормальный согласно ГОСТ 27751-88.

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

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

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

Типы и количество квартир смотреть в разделе «Основные строительные показатели по зданию».

Подъезд оборудуется мусоропроводом, с мусорокамерой на 1-ом этаже.

Кровля плоская рулонная с внутренним водостоком, имеет конструкцию:

- водоизоляционный ковер из 3-х слоев кровельного рулонного материала «Техноэласт», верхний слой с крупнозернистой посыпкой;
- утеплитель - плиты теплоизоляционные ROCKWOOL Руф Баттс $\gamma=170$ кг/м³, толщиной 230 мм наклеенные на горячем битуме или на механическом креплении;
- уклонообразующий слой - из цементно-песчаного раствора М150 толщиной от 20 до 150мм;
- пароизоляция – полиэтиленовая пленка.

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

Внутренние перегородки в здании предусматриваются из 3-х типов:

- межкомнатные – из пазогребневых плит, толщиной 100 мм;

- межквартирные - перегородка из двух пазогребневых плит толщиной 80мм и воздушной прослойкой 40 мм;

- кирпичные - из кирпича М75 на растворе М25.

Оконные проемы заполняются металлопластиковыми оконными блоками с двухкамерными шумозащитными стеклопакетами СПД 4М_1-16 -4М_1-16-К4 ШМЭ ГОСТ 24866-99.

Остекление балконов выполняется металлопластиковыми витражами с заполнением одинарным стеклом.

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

Первый этаж – облицовка керамогранитной плиткой (навесной фасад).

Стены со второго этажа:

- Кирпичная кладка КР-р-по 250х120х65/ 1НФ/100/2,0/50/ ГОСТ 530-2012 - 250 мм

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

- воздушная прослойка - 10мм.

- кирпичная кладка КР-л-по 250х120х65/ 1НФ/100/2,0/50/ ГОСТ 530-2012 - 120 мм;

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

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

Потолки встроенных офисных помещений 1-го этажа:

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

В жилых помещениях –натяжной потолок.

Стены:

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

Полы:

- линолеум;
- керамическая напольная плитка;

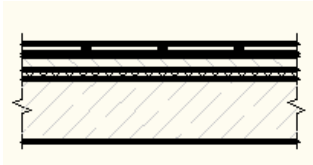
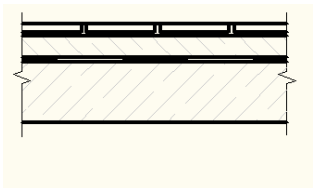
• плитка керамогранитная - в помещениях кондоминиума лестничных клетках, в вестибюле, на крыльцах.

Таблица 1.2 – Ведомость отделки помещений в квартирах типовых этажей

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров						Примечание
	Потолок	Площадь	Стены или перегородки	Площадь	Колонны	Площадь	
Жилые комнаты, спальни, коридоры, гардеробные	Натяжной потолок	1525,7	Штукатурка (ГОСТ 28013-98) Затирка шпатлевкой (ГОСТ 10277-90) Оклейка бумажными обоями	4071,9	-	-	По газобетонному блоку
Кухни	Натяжной потолок	429,8	Штукатурка (ГОСТ 28013-98) Затирка шпатлевкой (ГОСТ 10277-90) Оклейка бумажными обоями Отделка керамической плиткой на высоту 1,5 м(н) x1,0 м от уровня пола	525,1 853,0	-	-	По бетону
Санузел, Ванная комната, Общедомовой коридор, Зона МГН, Тамбур №2	Натяжной потолок	186,3	Штукатурка (ГОСТ 28013-98) Затирка шпатлевкой (ГОСТ 10277-90) Отделка керамической плиткой на высоту 1,8 м Окраска краской ВА за 2 раза (марка ВД-ВА-224)	762,09 786,3	-	-	По бетону

Электрощитовая, Техническое помещение ОВ, КУИн, Техническое помещение	Пароизоляционный слой «Изоспан В» Эффективный утеплитель «Isiver Каркас-М34» - 50 мм	35,9	Затирка шпатлевкой (ГОСТ 10277-90)	38,38			По газобетонному блоку
	Подвесной потолок по системе «Кнауф П131» из Кнауф листов ГСП-М2	13,7	Окраска краской ВА в 2 раза (марка ВД-ВА-224 ГОСТ 28196-89)	43,23	-	-	
	Затирка шпатлевкой (ГОСТ 10277-90) Окраска краской ВА за 2 раза (марка ВД-ВА-224 ГОСТ 28196-89)	517,2	Облицовка керамической плиткой на высоту 1,8 м от пола	56,78			

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

Наименование помещения	Тип пола	Эскиз пола	Элементы пола и их толщина	Площадь, м ²
Лифтовые холлы, тамбуры, лестничной клетки	2		-Покрытие – напольная керамическая плитка на клею – 13 мм; -Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 армированная сеткой $\frac{5Bp1-100}{5Bp1-100}$ ГОСТ 23279-85 – 37мм; -Звукоизоляция – пенотерм – 8 мм; - Ж/б плита	138,24
Санузлы	3		- Покрытие – плитка керамическая на клею – 20 мм; -Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 40 мм; -Гидроизоляция – оклеечная 2 слоя Бикроста СКП 4,5 – 4	899,2

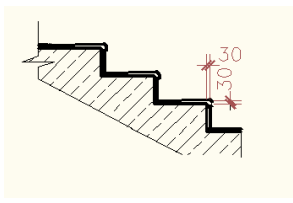
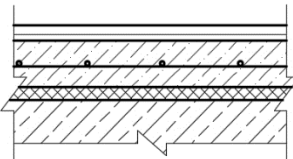
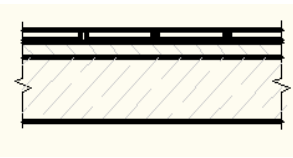

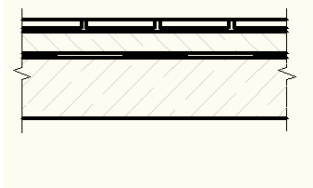
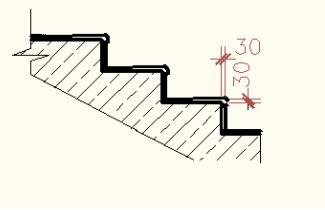
			мм; -Ж/б плита	
Ступени лестничной клетки	4		- Покрытие – плитка керамическая на клею – 30 мм; - Ж/б ступени	208,48
Жилые комнаты, кухни, прихожие, коридоры	5		Покрытие – линолеум с теплоизоляционным слоем – 5 мм; -Стяжка из цементно- песчаного раствора М150 армированная стеклосеткой – 47 мм; -Полиэтиленовая пленка 20МК (ГОСТ 10354-82*) -Звукоизоляция 1 слой Пенофол 2000 тип А – 8 мм; -Ж/б плита	6975,0

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

Наименование помещения	Тип пола	Эскиз пола	Элементы пола и их толщина	Площадь, м ²
Крыльца, ступени, пандус	1		-Покрытие – плитка керамическая морозоустойчивая с рифленой поверхностью на клею – 15мм; -Стяжка из цементно- песчаного раствора М150 = 20 мм; -Ж/б плита	8,2
Лифтовые холлы, тамбуры, вестибюль, нижняя площадка лестничной клетки, вахтерная, офисные помещения	2		-Покрытие – напольная керамическая плитка на клею – 13 мм; -Стяжка из цементно- песчаного раствора М150 армированная сеткой $\frac{5Bp1-100}{5Bp1-100}$ ГОСТ 23279-85 – 37мм; -Звукоизоляция – пенотерм – 8 мм;	417,53

			- Ж/б плита	
МОП, тепловой узел, электрощитовая, насосная, санузел с оборудованием для инвалидов	3		- Покрытие – плитка керамическая на клею – 20 мм; -Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 40 мм; -Гидроизоляция – оклеечная 2 слоя Бикроста СКП 4,5 – 4 мм; -Ж/б плита	34,23
Ступени лестничной клетки	4		- Покрытие – плитка керамическая на клею – 30 мм; - Ж/б ступени	13,03

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

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

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

Таблица 1.5 – Спецификация элементов заполнения проемов

Марка поз.	Наименование	Обозначения	Количество	Масса, ед.,кг.
1	Д0 21-13	ГОСТ 6629-88	32	шт.
2	ДГ 21-8П		135	шт.
3	ДГ 21-8ПЛ		67	шт.
4	ДГ 21-9Л		160	шт.
5	ДГ 21-9		80	шт.
6	ДПН С П Дв 2100×1300	ГОСТ 30970-2002	36	шт.
7	ДПН Г П Дв 2100×1300 левая		1	шт.
8	ДПНУ С Б Дв 2100×1300		51	шт.
9	ДПНУ С Б Дв 2100×1300 левая		33	шт.

10	ДСН ДКН 2100×1300	ГОСТ 31173-2003	1	шт.
11	Люк (1010х1500)	25-05-2013-05	9	шт.
12	ДСП ПП 2100х1000	ГОСТ 31173-2003	128	шт.
13	ДСП ПЛ 2100х1000	ГОСТ 31173-2003	67	шт.
Оконные блоки				
ОК1	Оконный блок 1600 х 1510	ГОСТ 30674-99	48	шт.
ОК2	Оконный блок 1200 х 1600	ГОСТ 30674-99	208	шт.
ОК3	Оконный блок 2110 х 810	ГОСТ 30674-99	18	шт.
ОК3.1	Оконный блок 1510 х 2100	ГОСТ 30674-99	17	шт.
ОК 4	Оконный блок 1210 х 810	ГОСТ 30674-99	4	шт.
ОК 5	Оконный блок 1500 х 1200	ГОСТ 30674-99	60	шт.

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

Квартиры жилого дома отделены от офисных помещений пространством 1,76м используемого только для прокладки коммуникаций.

Выполнен расчет уровня звукового давления квартиры, расположенной на 2-ом этаже.

Согласно расчету №4.1 уровня звукового давления и требованию СП 51.13330.2011 (таб.1, пп.11) гостиной, находящейся на 2-ом этаже в осях 2-2, Б-В над техническими помещениями, уровень звука составляет 32,4 дБ, что не превышает предельно допустимый уровень звука 40 дБ.

Выполнен расчет уровня звукового давления офисных помещений, расположенных на 1 этаже в осях 1-6, А-г рядом с насосной и электрощитовой.

Согласно расчету №4.2 уровня звукового давления и требованию СП 51.13330.2011 (таб.1, пп.12) в помещениях кондоминиума жилого дома, уровень звука составляет 49,23 дБ, что не превышает предельно допустимый уровень звука 50 дБ.

В соответствии с требованиями СНиП 23-03-2003 «Защита от шума и акустика», табл. 6, нормативный индекс изоляции воздушного шума для домов категории Б (комфортные условия) – 57 дБ и приведенного уровня ударного шума – 58 дБ.

Согласно расчету №5.1 расчетные индекс изоляции воздушного шума и приведенного ударного шума равны нормативным значениям, что соответствует требованиям СП 51.13330.2011 «Защита от шума и акустика».

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

Данный раздел не разрабатывался.

1.4 Конструктивные и объемно-планировочные решения

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

Климатические и теплотехнические параметры для расчетов:

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

Характеристика основных элементов климата приводится для г. Красноярска и его окрестностей. Исходными данными служат материалы для большого ряда наблюдений Красноярской гидрометеорологической обсерватории и СП 131.13330.2012.

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

Температура воздуха. Средняя годовая температура воздуха положительная и составляет 0.5°-0.6°С. Самым холодным месяцем в году является январь – минус 17°С, самым жарким является июль – плюс 18.4°С. Абсолютный минимум минус 53°С, абсолютный максимум плюс 36°С.

Наибольшие суточные колебания температуры воздуха наблюдаются в июне-июле 8.3-8.1 °С, наименьшие в ноябре (2.2 °С) и декабре (1.6 °С).

Переход температуры воздуха через 0°С осенью происходит в начале последней декады октября, весной в первой декаде апреля. Продолжительность безморозного периода 118 дней.

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

Температуры ниже 0°С отмечаются на глубине 20см с ноября, на глубине 40 и 80см - с декабря по апрель, а на глубине 160см - с февраля по май. Средняя глубина проникновения температуры 0°С в суглинистых грунтах колеблется от 66 см в ноябре до 276 см в марте. На глубине 320 см средние месячные температуры положительны в течение всего года. Нормативная глубина сезонного промерзания для глинистых грунтов составляет 250см.

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

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

- монолитные колонны;
- монолитные перекрытия;
- монолитные диафрагмы жесткости;
- монолитное ядро жесткости.

Фундаменты – свайные.

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

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

Диафрагмы жесткости выполняются из железобетона толщиной 200мм.

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

Лестницы запроектированы монолитными железобетонными из бетона класса В25.

В качестве рабочей арматуры для армирования железобетонных элементов принята арматура класса А400 по ГОСТ34028-2016.

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

На первом этаже (отм. 0.000) расположены:

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

На 2-17 этажах расположены:

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

На техническом чердаке расположены:

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

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

- один верхний слой ТЕХНОЭЛАСТА ЭКП 4,2/ТУ 5774-003-00287852-99;
- один нижний слой ТЕХНОЭЛАСТА ЭПП 4,0/ТУ 5774-003-00287852-99

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

Встроенные помещения досугового назначения.

На первом этаже жилого дома расположены офисные помещения.

Во всех офисных помещениях досугового назначения предусмотрены вспомогательные:

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

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

1.4.4 Мероприятия по защите строительных конструкций от разрушения

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

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

- СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений» [15];
- СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции» [16];
- СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции» [17];
- СП 52-101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры» [18];
- СП 64.13330.2017 «Деревянные конструкции» [19];
- СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» [8];
- СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии» [20];
- СП 17.13330.2017 «Кровли» [21].

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

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

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

1.5 Перечень мероприятий по охране окружающей среды

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

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

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

1.6 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

1.6.1 Описание системы пожарной безопасности объекта капитального строительства

Здание запроектировано с учетом требований норм по обеспечению пожарной безопасности.

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

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

Предотвращение образования горючей среды обеспечивается:

- применением для отделок и облицовок конструкций негорючих веществ и

материалов, материалов с низкими показателями горючести, воспламеняемости, распространения пламени по поверхности, дымообразующей способности и токсичности;

- принятые строительные конструкции с пределами огнестойкости и классами пожарной опасности, соответствуют требуемым степеням огнестойкости и классу конструктивной пожарной опасности зданий и сооружений, устройство поверхностных слоев (отделок, облицовок и средств огнезащиты) строительных конструкций на путях эвакуации с ограничением пожарной опасности;

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

- своевременным удалением с территории объекта пожароопасных отходов;

- изоляцией горючей среды от источников зажигания.

Для исключения образования в горючей среде источников зажигания предусмотрено:

- применение электрооборудования, соответствующего классу пожароопасной зоны;

- устройство молниезащиты;

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

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

Здание I степени огнестойкости.

Класс конструктивной пожарной опасности здания СО.

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

По функциональной пожарной опасности здание относится к классу:

Ф1.3 – многоквартирные жилые дома;

Ф2.1 – культурно-досуговые учреждения.

Противопожарные преграды представляют собой:

- Узлы сопряжения строительных конструкций предусматриваются с пределом огнестойкости не менее предела огнестойкости конструкций, противопожарные преграды рассекают подвесные потолки;

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

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

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

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

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

- путей эвакуации;
- эвакуационных дверей (аварийных выходов);
- опасных мест, расположенных вдоль путей эвакуации;
- мест размещения спасательных средств, средств противопожарной и противоаварийной защиты, средств связи;
- объектов оперативного опознавания.

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

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

- своевременным прибытием подразделений пожарной охраны к месту вызова;
- устройством пожарных проездов и подъездных путей для пожарной техники, совмещенных с функциональными проездами и подъездами;
- обеспечением доступа персонала пожарных подразделений и пожарной техники в здания и на кровлю зданий (устройство наружных пожарных лестниц и других средств подъёма);
- устройством наружного и внутреннего противопожарного водопровода;
- выполнением световых указателей расположения пожарных гидрантов и огнетушителей;
- оборудованием объекта автоматической установкой пожарной сигнализации, оповещения о пожаре и аварийного освещения; – средствами индивидуальной

защиты пожарных, принимающих участие в тушении пожара.

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

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

Степень огнестойкости здания – II.

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

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

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

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

1.7 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов

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

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

- физических или материальных (ступени, пороги, узкие двери и проходы, отсутствие лифтов и подъемников, недоступные туалеты и т.д.);

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

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

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

Проектные решения проектируемого жилого дома обеспечивают досягаемость мест целевого посещения:

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

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

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

- ширина дверных проемов в кабинах лифтов 900мм;

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

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

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

Объект строительства – жилое здание.

Место строительства – г. Красноярск, Советский район, ул. Ястынская.

Снеговой район – III [15];

Вес снегового покрова (расчетное значение) – 1,5 кПа [15];

Ветровой район – III [15];

Ветровое давление (нормативное значение) – 0,38 кПа [15];

Сейсмичность района – 6,6,8 баллов, согласно СП 14.13330.2014.

Несущими элементами в здании являются монолитные железобетонные колонны, жестко защемленные в фундаменте, а также монолитные железобетонные перекрытия, которые в ходе совместной работы образуют жесткую, геометрически неизменяемую систему.

Фундаменты – забивные сваи с монолитным ростверком.

Конструкция перекрытия и покрытия монолитные железобетонные из бетона класса В20 по [16] толщиной 200 мм.

Колонны сечением 400х400мм и 400х600мм выполненные из бетона класса В25 по [16]

В рамках бакалаврской работы, согласно индивидуального задания, рассчитываем армирование плиты перекрытия в осях 1-13.

2.2 Сбор нагрузок на несущие элементы здания

Для проектирования монолитного железобетонного перекрытия и несущего стенового ограждения необходимо выполнить сбор нагрузок от веса вышележащих конструкций. При сборе распределенной нагрузки на перекрытие этажа, необходимо учитывать постоянные и временные нагрузки. Временные нагрузки включают в себя кратковременные нагрузки (полезная нагрузка на перекрытие от собственного веса людей и оборудования). К постоянным нагрузкам относятся собственный вес вышележащих перекрытий и несущих стен, собственный вес перегородок, а также собственный вес конструкции.

Согласно таблице 8.3 [15], полное нормативное значение полезной нагрузки на перекрытие:

Жилых зданий составляет 1,5 кПа;

Коэффициенты надежности по нагрузке γ_f для равномерно распределенных нагрузок следует принимать 1,3 при полном нормативном значении менее 2,0 кПа. Результаты расчетов сведем в таблицу 2.1.

Таблица 2.1 - Сбор нагрузок на 1 м² перекрытия на отм. +11.200

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка	Коэф. надежности.	Расчетная нагрузка
1	2	3	4
Постоянные нагрузки			
1) Перекрытие типового этажа			
- Собственный вес полов $\gamma=1800\text{кг/м}^3$; $t=60\text{мм}$	$0,06 \cdot 1800 = 108,0$ $\text{кг/м}^2 = 1,06 \text{кН/ м}^2$	1,3	1,378 кН/м ²
- Собственный вес монолитной железобетонной плиты перекрытия $\gamma=2500\text{кг/м}^3$; $t=200\text{мм}$	$0,20 \cdot 2500 = 550,0$ $\text{кг/м}^2 = 5,395 \text{кН/ м}^2$	1,1	5,935 кН/м ²
- Собственный вес перегородок	$216 \text{ кг/м}^2 = 2,12 \text{кН/ м}^2$	1,1	2,33 кН/м ²
	$\Sigma = 8,575 \text{ кН/м}^2$		$\Sigma = 9,643 \text{ кН/м}^2$
Временные нагрузки			
1) Временная нагрузка: - полезная нагрузка (табл.3, СП 20.13330.2016)	1,5 кН/м ²	1,3	1,95 кН/м ²

2.3 Расчет элементов конструкции в ПК SCAD

2.3.1 Расчет монолитной железобетонной плиты

С целью определения продольного армирования плиты, был выполнен расчет монолитной плиты отдельно от каркаса. Статический расчет плиты перекрытия был произведен в программном комплексе SCAD Office 21.1.

Для расчёта принято решение, создать прямоугольную схему из пластинчатых элементов размером 0,4м x 0,4м.

Величины загрузки принимаем согласно таблицы 2.1 данной записки. Снеговая и ветровая нагрузки в данном расчете не участвуют.

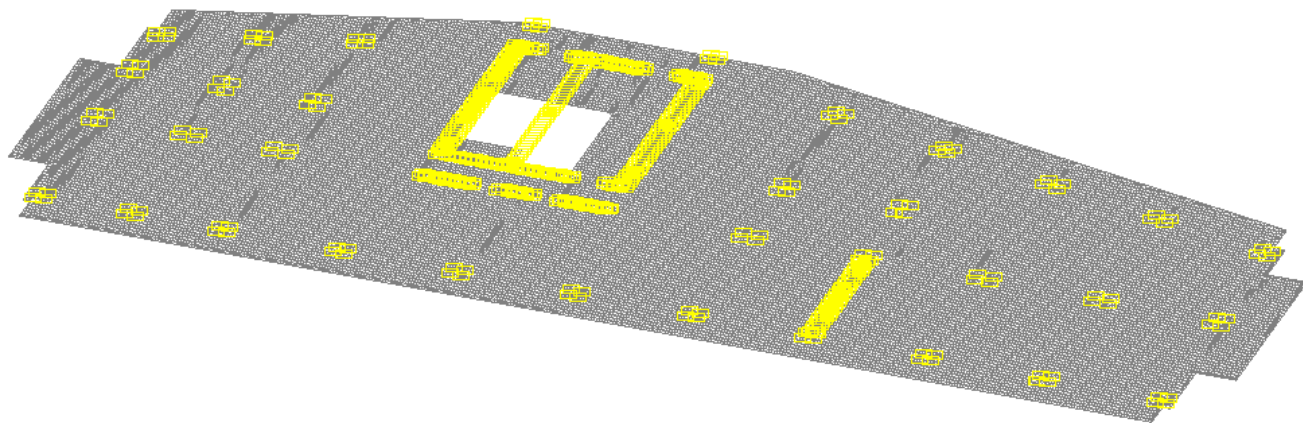


Рисунок 2.1 – Расчётная схема плиты перекрытия в плоскости

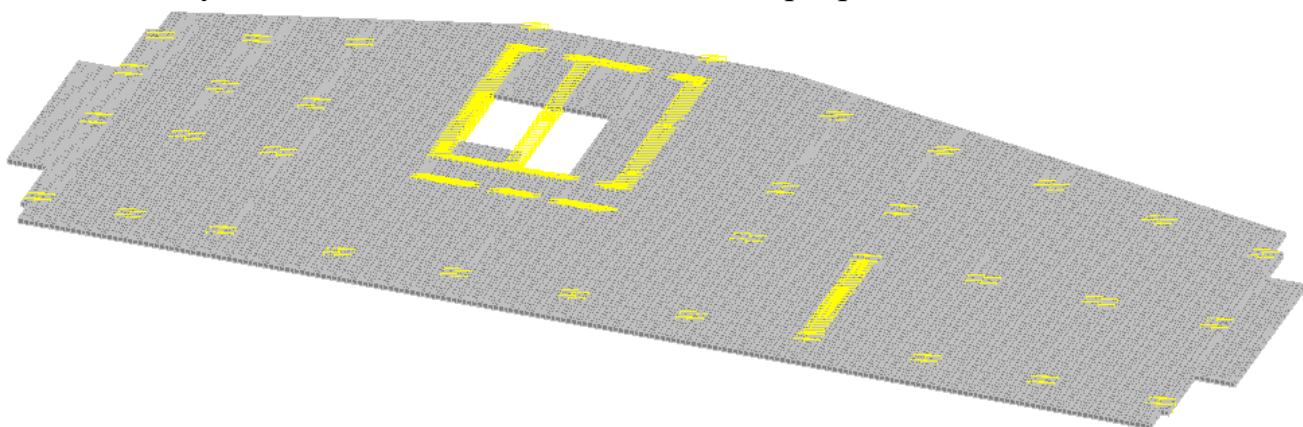


Рисунок 2.2 –Расчетная схема плиты перекрытия в пространстве

Межэтажное безбалочное перекрытия принято монолитным, толщиной 200 мм из тяжелого бетона марки В25.

Согласно нашей расчетной схемы, сопряжение монолитных колонн с плитой перекрытия– жесткое, ограничиваем перемещения вдоль осей x , y и z , а также моменты.

Расчет армирования несущих элементов будет выполнять с помощью программного комплекса SCAD. Для этого загрузим нашу расчетную модель.

Загрузка №1: Собственный вес

Задаем равномерно-распределенную и прикладываем на всю поверхность плиты перекрытия, с учетом коэффициента надежности по нагрузке 1,1.

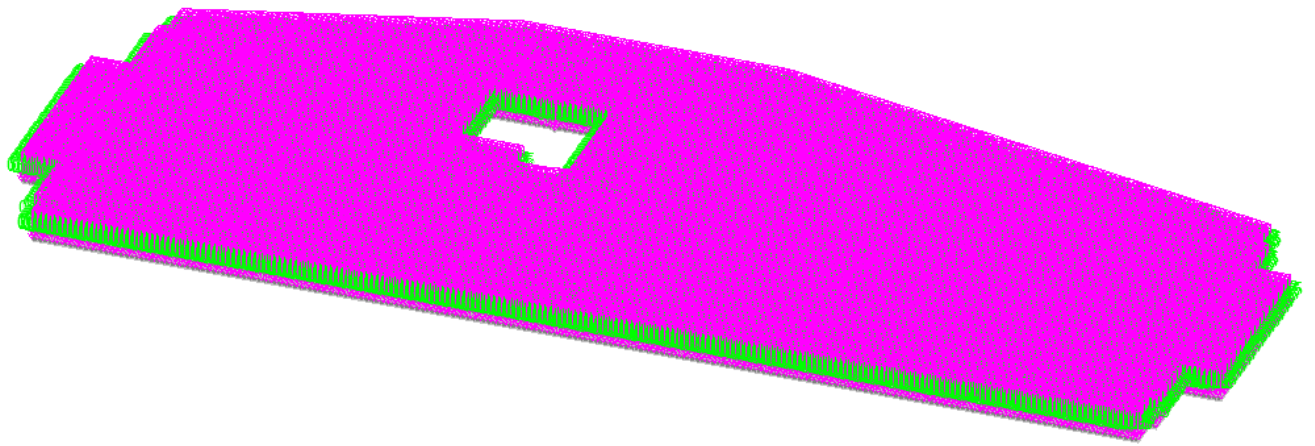


Рисунок 2.3 – Визуальная картина загрузки №1

Загрузка 2: Постоянная нагрузка
(Полы + перегородки)

Прикладываем равномерно-распределенную нагрузку на все элементы плиты перекрытия. Расчетная нагрузка от веса конструкции пола равна $3,708 \text{ кН/м}^2$.

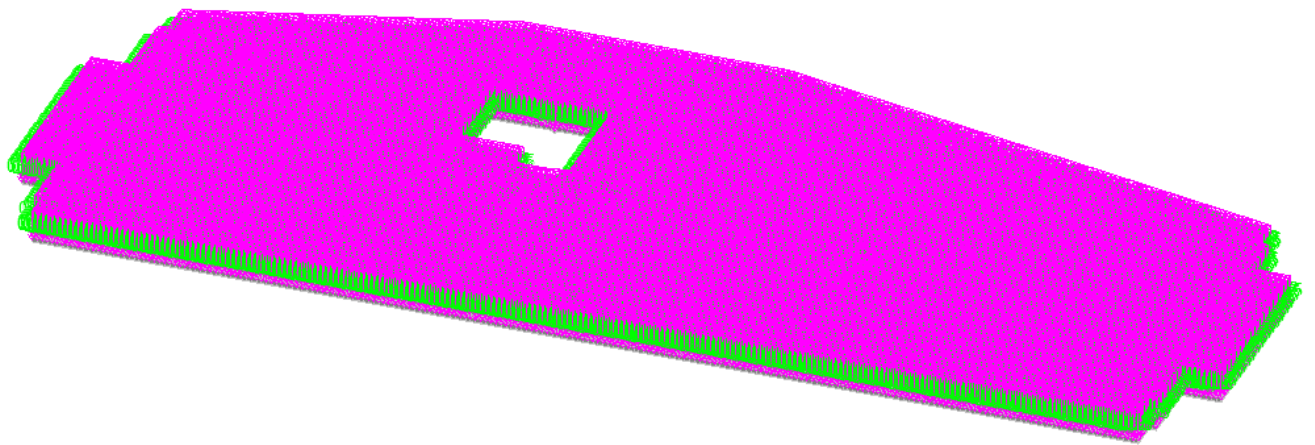


Рисунок 2.4 – Визуальная картина загрузки №2

Загрузка 3: Временная нагрузка
(Полезная нагрузка на перекрытия)

Прикладываем равномерно-распределенную нагрузку на все элементы плиты перекрытия.

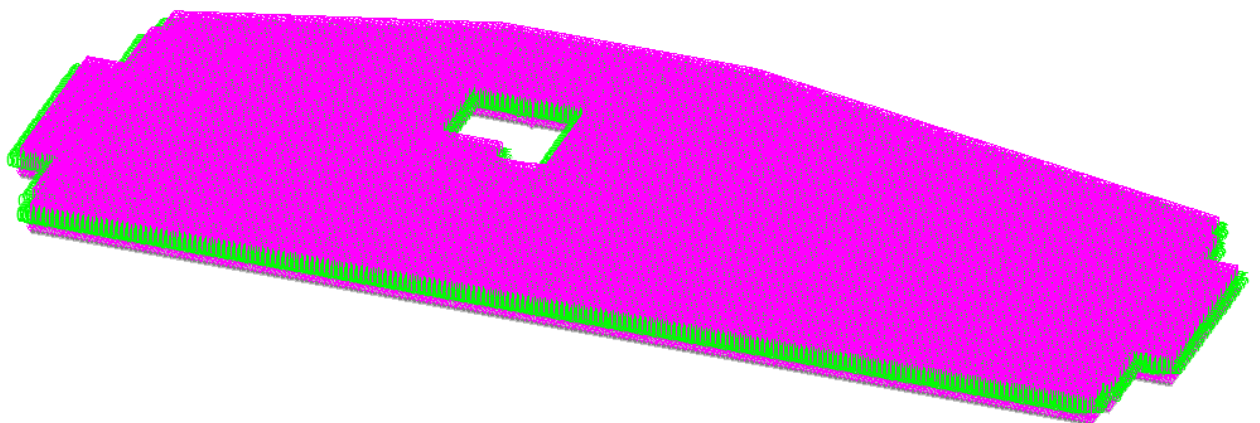
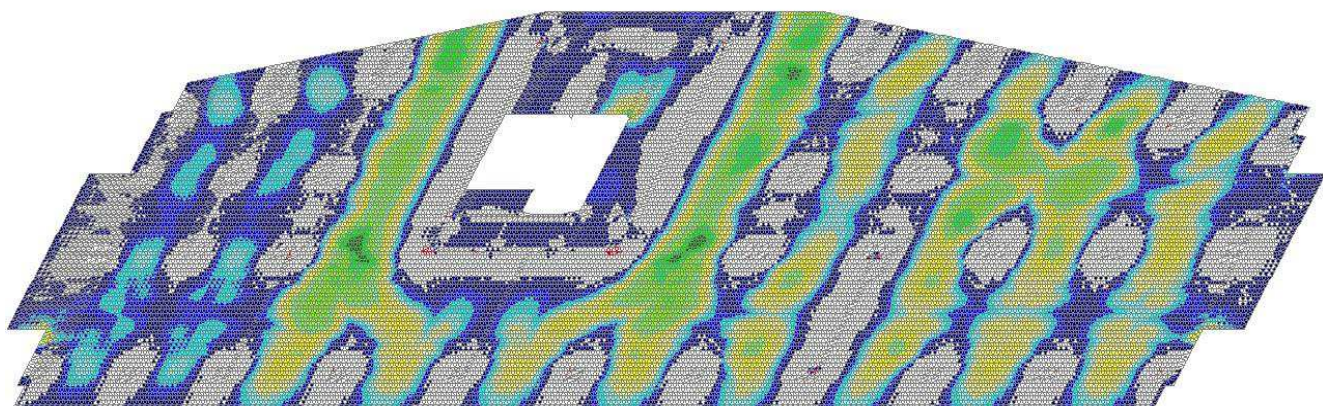


Рисунок 2.5 – Визуальная картина загрузки №3

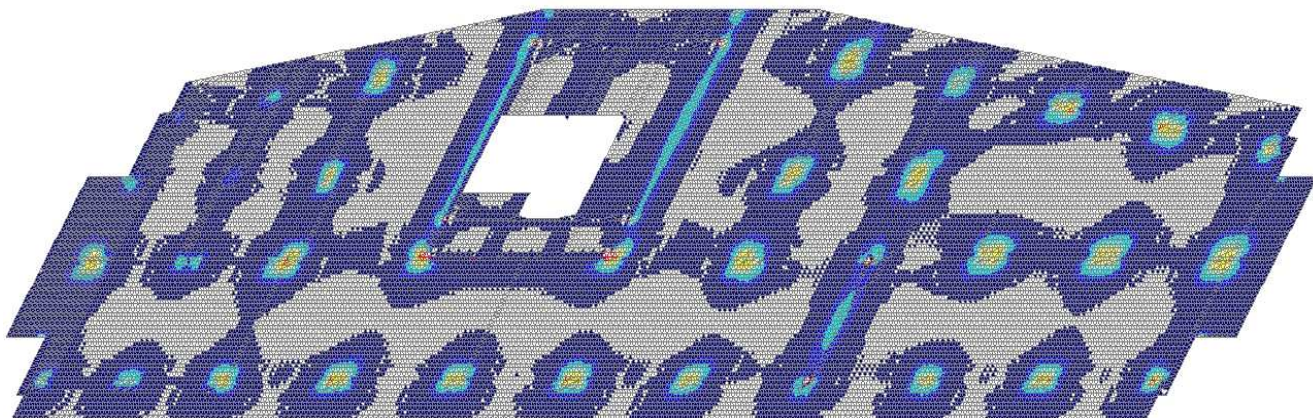
2.3.2 Армирование железобетонной монолитной плиты перекрытия

В программном комплексе SCAD Office 11.5 выполнен подбор арматуры, верхних и нижних сеток перекрытия.



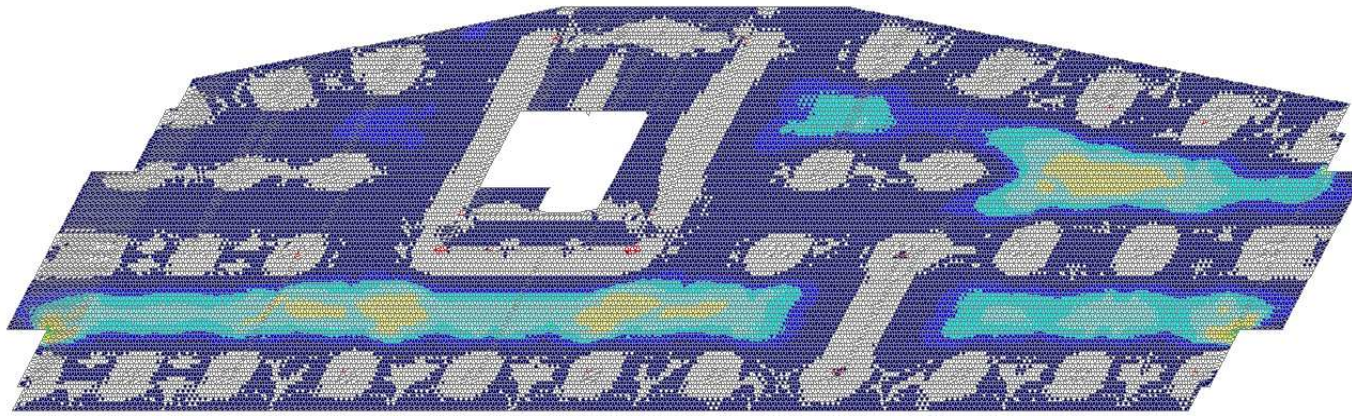
■	5d6	0,53
■	5d6	1,07
■	5d7	1,6
■	5d8	2,13
■	5d9	2,66
■	5d10	3,2
■	5d10	3,73
■	5d12	4,26
■	5d12	4,79
■	5d12	5,33
■	5d14	5,86
■	5d14	6,39
■	5d14	6,92
■	5d14	7,46

Рисунок 2.2 – Нижняя арматура по оси X.



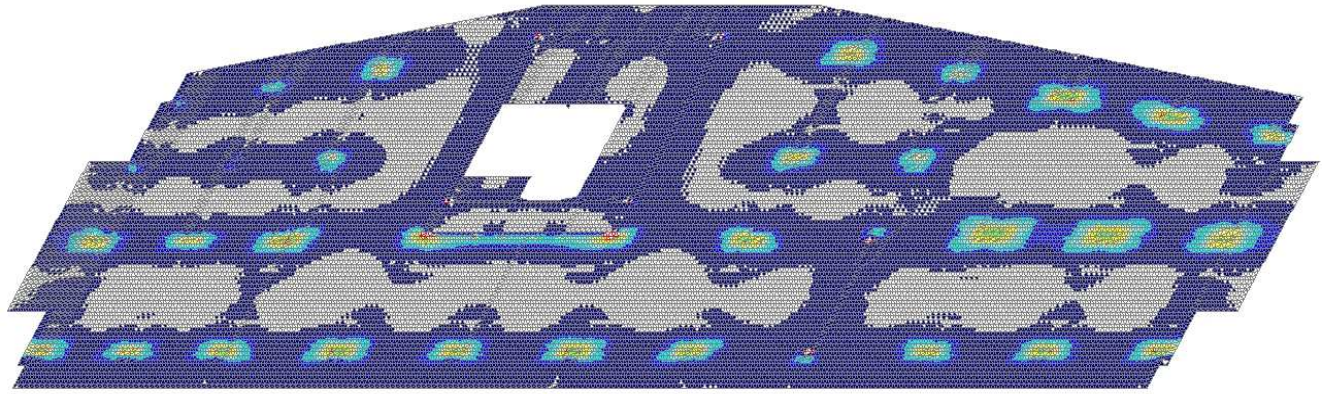
5d8	2,49
5d12	4,98
5d14	7,47
5d16	9,96
5d18	12,45
5d20	14,94
5d22	17,43
5d25	19,92
5d25	22,41
5d28	24,9
5d28	27,39
5d28	29,88
5d32	32,37
5d32	34,86

Рисунок 2.3 – Верхняя арматура по оси X.



5d7	1,46
5d9	2,92
5d12	4,38
5d14	5,84
5d14	7,3
5d15	8,76
5d18	10,21
5d18	11,67
5d20	13,13
5d20	14,59
5d22	16,05
5d22	17,51
5d22	18,97
5d25	20,43

Рисунок 2.4 – Нижняя арматура по оси Y.



5d8	2,48
5d12	4,95
5d14	7,43
5d16	9,91
5d18	12,39
5d20	14,86
5d22	17,34
5d25	19,82
5d25	22,3
5d28	24,77
5d28	27,25
5d28	29,73
5d32	32,21
5d32	34,68

Рисунок 2.5 – Верхняя арматура по оси Y.

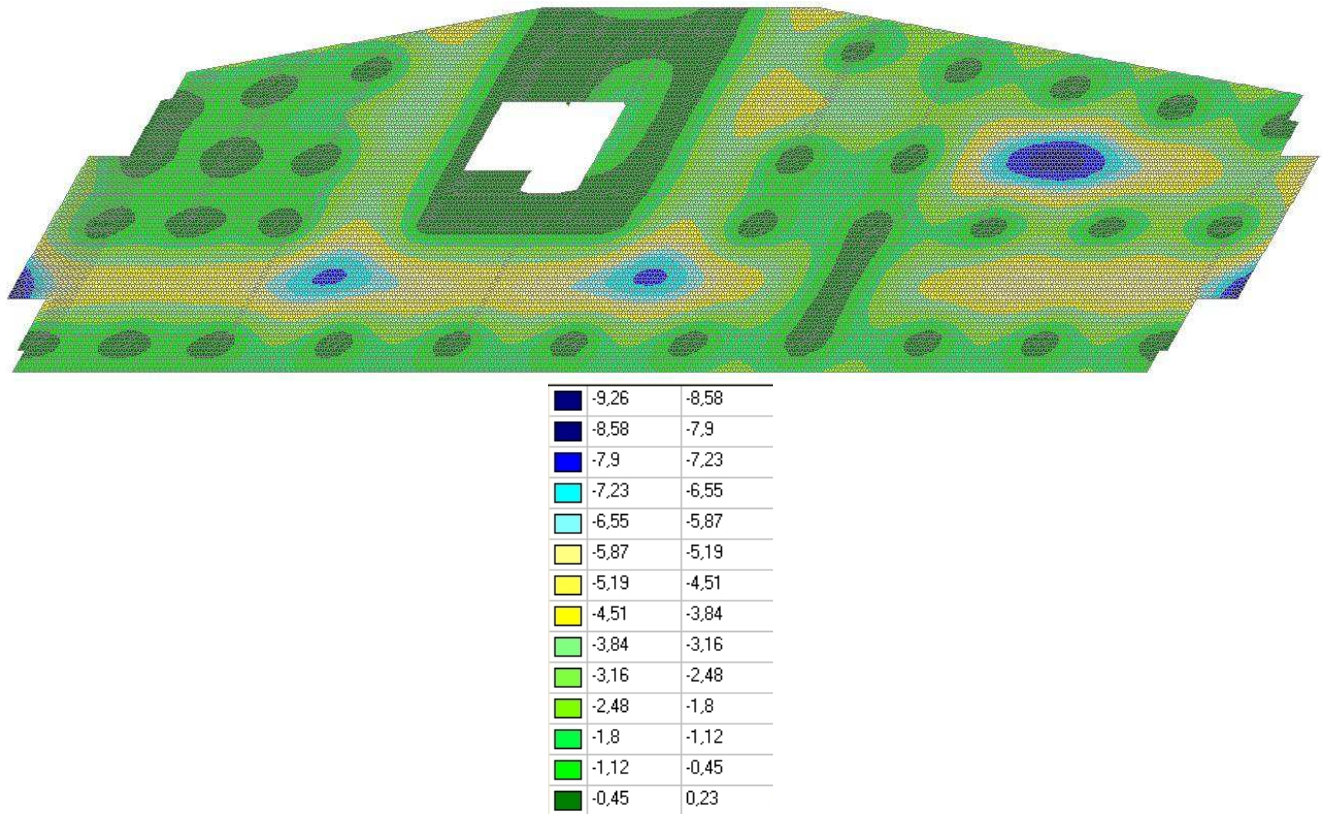


Рисунок 2.6 – Изополя перемещений по оси Z.

Согласно табл. 2(4)[17], максимально допустимый вертикальный прогиб для плит перекрытия пролетом более 6 м – $f_u=1/200$. Тогда максимально допустимый прогиб для пролета с наибольшими перемещениями (6м) составляет $f_u=1/200=6000/200=30$ мм.

Предельный прогиб при расчете по второй группе предельных состояний, должен быть меньше максимального:

$f_u \geq f_{max}$, т.е. $30 \geq 9,26$, значит жесткость перекрытия обеспечена.

Монолитные железобетонные плиты перекрытия толщиной 200мм армируем верхними и нижними сетками.

В результате расчетов программного комплекса SCAD получаем, что нижние арматурные сетки по ГОСТ 23279-2012 из арматурных стержней $\varnothing 12$ А400 с шагом 200 мм на опорах и в пролетах. Верхние арматурные сетки из арматурных стержней $\varnothing 12$ А400 с шагом 200 мм располагать на опорах на расстояние не менее $\frac{1}{4}$ пролета.

3 Проектирование фундаментов

3.1 Инженерно - геологические условия

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

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

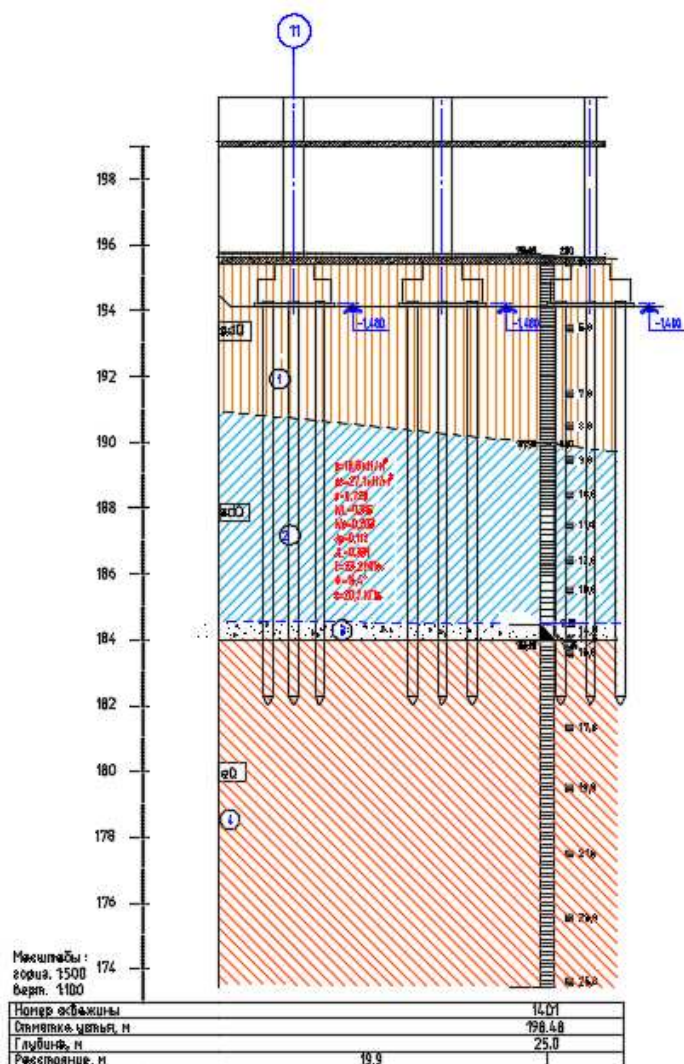
Нормативные и расчетные значения характеристик грунтов представлены в таблице 3.1.

Инженерно-геологическая колонка представлена на рисунке 3.1.

Таблица 3.1 - Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства

№ слоя	Наименование грунта	Нормативные и расчетные характеристики грунта													
		W	W _L	W _p	I _L	ρ т/ м ³	ρ_d т/ м ³	ρ_s т/ м ³	e	S _r	γ кН/ м ³	γ_{SB} кН/ м ³	E МПа	ϕ_1 град	C, кПа
1	Суглинок твердый	0,22	0,32	0,2	0,33	1,88	1,2	2,71	0,72	0,7	18,8	-	23,2	16,4	20,7
2	Суглинок тугопластичный	0,26	0,35	0,21	0,36	2,01	1,60	2,71	0,7	0,7	20,1	-	5,44	21	0,04
3	Песок гравелистый, средней плотности, водонасыщенный	0,21	-	-	-	1,92	1,59	2,66	0,7	1	-	9,76	13	22	12
4	Суглинок твердый	0,05	0,29	0,19	0,38	2,04	1,61	2,71	0,48	1	20,4	-	23,8	20,7	40,9

Инженерно-геологический разрез



Условные обозначения

- 1
 Суглинок серо-каричный, твердый-полутвердый
- 2
 Суглинок красно-бурый, твердый-полутвердый
- 3
 Песок гребелистый, средней плотности, водонасыщенный
- 4
 Суглинок бурый и серый, твердый

Рисунок 3.1– Инженерно-геологический разрез

3.2 Выбор варианта фундамента

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

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

3.3 Сбор нагрузок

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

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

Добавляем собственный вес ростверка:

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

Тогда,

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

3.4 Расчет фундамента из забивных свай

Абсолютная отметка чистого пола 1 этажа 195,71 условно принята за относительную отметку 0.000.

Используем в качестве несущего слоя суглинок твердый, залегающий на отметке 183,98. Принимаем сваи-стойки С120-30.

Отметка голов свай:

– после забивки 194,53;

– после срубки 194,23;

Отметка низа конца сваи составит 182,53.

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

Несущая способность F_d , кН (тс) сваи:

$$F_d = \gamma_c \cdot R \cdot A \quad (3.1)$$

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

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

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

Подставляем значения в формулу (3.1), получаем:

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

Допускаемая нагрузка на сваю:

$$N_{св} \leq F_d / \gamma_k \quad (3.2)$$

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

где, F_d – несущая способность сваи, кН;

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

γ_k - коэффициент надежности по грунту, принимаемый равным:

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

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

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

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

3.5 Определение числа свай в ростверке

Количество свай определяем по формуле:

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

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

где n – количество свай в кусте;

Принимаем ростверк из 10 свай.

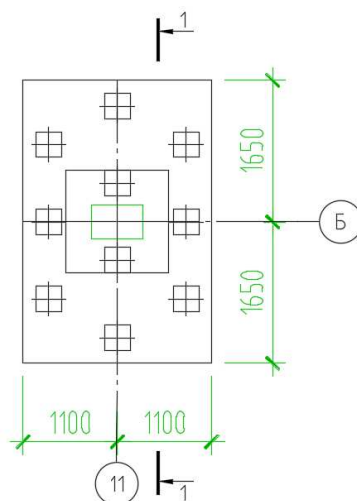
Расстановку свай в кусте принимаем так, чтобы расстояние между осями не превышало 900мм. Размеры ростверка с учетом свеса его за наружные грани свай 150мм, - 2200х3300мм.

Нагрузка на сваю составит:

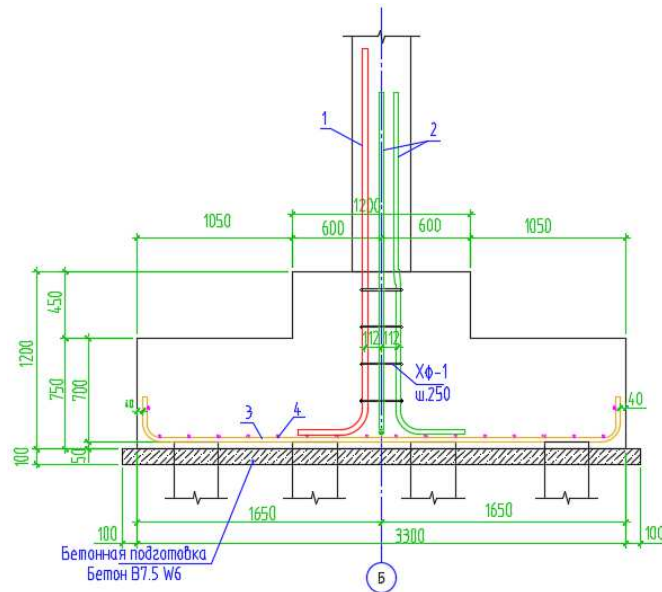
$$N_{\text{св}} = 5688,53/10 = 568,85 \text{ кН} < 600 \text{ кН.}$$

Расстановка свай, схема ростверка представлены на рисунке 3.2.

а)



б)



а – расстановка свай, б – схема ростверка
Рисунок 3.2 – Размещение свай в фундаменте

3.6 Расчет ростверка на изгиб

Класс бетона ростверка по прочности принимаем В25.

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

$$M_x = M_y = N_{св} * x = 2 * 9,87 * 0,36 = 72 \text{ кН*м} \quad (3.5)$$

Схема расчета плиты ростверка на изгиб представлена на рисунке 3.3.

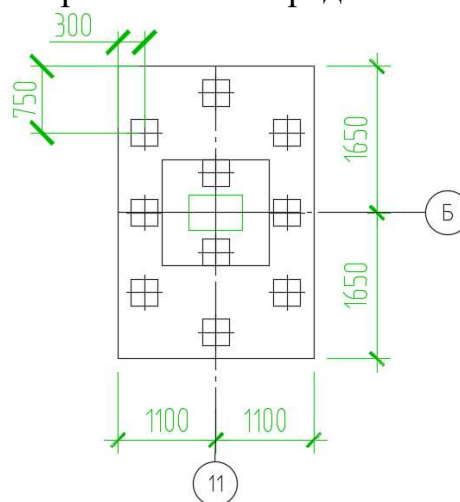


Рисунок 3.3 – Схема расчета плиты ростверка на изгиб

$$\alpha_{on1} = \frac{M}{b \cdot h_{0p}^2 \cdot R_{bt}} = \frac{72 \cdot 10^3}{1.4 \cdot 0.52^2 \cdot 1450000} = 0,008, \zeta = 0.992, \quad (3.6)$$

$$A_s = \frac{M}{\zeta \cdot h \cdot R_s} = \frac{72 \cdot 10^3}{0.992 \cdot 0.52 \cdot 36500000} = 0.0002 \text{ м}^2 = 2,0 \text{ см}^2. \quad (3.7)$$

Принимаем арматуру нижней сетки С-1 в одном направлении 12Ø25 А400 с площадью $A_s = 49,09 \text{ см}^2$, в другом направлении 16Ø16 А400 с площадью $A_s = 20,1 \text{ см}^2$.

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

3.7 Расчет ростверка на продавливание колонной

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

$$F \leq \frac{2R_{bt} \cdot h_{op}}{\alpha} \cdot \left[\frac{h_{op}}{c_1} \cdot (b_c + c_2) + \frac{h_{op}}{c_2} \cdot (l_c + c_1) \right], \quad (3.8)$$

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

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

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

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

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

b_c – размеры сечения трубы.

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

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

Класс бетона ростверка принимаем

В25 с $R_{bt} = 750 \text{ кПа}$;

h_{op} – рабочая высота плиты, 0,4 м;

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

Значение коэффициента α подсчитываем по формуле:

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

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

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

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

Условие удовлетворяется.

3.8 Проверка ростверка на продавливание угловой сваей

Проверка производится по формуле:

$$N_{cb} \leq R_{bt} \cdot h_{01} \cdot [\beta_1 \cdot (b_{02} + 0,5c_{02}) + \beta_2 \cdot (b_{01} + 0,5c_{01})], \quad (3.9)$$

где N_{cb} – наибольшее усилие в угловой свае, кН, определяемое от нагрузок в уровне подошвы ростверка;

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

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

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

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

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

β_1 ; β_2 – коэффициенты, принимаемые по табл. 3 методических указаний.

$N_{cb} = 600$ кН;

Класс бетона ростверка принимаем В25 с $R_{bt} = 750$ кПа;

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

$b_{01} = 0,55$ м; $b_{02} = 0,55$ м;

$c_{01} = 0,05$ м;

$c_{02} = 0,05$ м;

$\beta_1 = \beta_2 = 1$.

Тогда:

$$N_{cb} \leq R_{bt} \cdot h_{01} \cdot [\beta_1 \cdot (b_{02} + 0,5c_{02}) + \beta_2 \cdot (b_{01} + 0,5c_{01})],$$

$$600 < 750 \cdot 0,4 \cdot [1 \cdot (0,55 + 0,5 \cdot 0,05) + 1 \cdot (0,55 + 0,5 \cdot 0,05)] = 745 \text{ кН}$$

Условие выполняется. Принимаем толщину плитной части 750 мм.

3.9 Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа

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

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

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

Определяем отказ:

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d (F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0,2(m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{69,3 \cdot 1500 \cdot 0,09}{(600 + 1500 \cdot 0,09) \cdot 600} \cdot \frac{7,65 + 0,2(2,73 + 0,2)}{7,65 + 2,73 + 0,2} = 0,0075 \text{ м} \quad (3.10)$$

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

где E_d – энергия удара, кДж,

$\eta = 1500$ кН/м²;

$A = 0,09$ м² (площадь поперечного сечения сваи);

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

m_1 – полная масса молота;

m_2 – масса сваи;

m_3 – масса наголовника.

3.10 Расчет фундамента из буронабивных свай

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

Отметка голов свай – 194,53 м;

Отметка низа конца сваи составит 182,53 м.

Поэтому принимаем буронабивные сваи-инъекторы длиной 12 м.

Несущую способность F_d кН сваи:

Длина сваи 12 м. Диаметр 320 мм.

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

$$F_d = \gamma_c \cdot R \cdot A \quad (3.1)$$

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

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

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

где $\gamma_c = 1$;

$d = 0,32 \text{ м}$ – диаметр сваи;

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

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

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

3.10.1 Определение числа свай в ростверке

Количество свай определяем по формуле:

$$n = \frac{N_i}{F_d / \gamma_k} = \frac{5688,53}{600} = 10 \text{ свай}$$

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

где n – количество свай в кусте;

Принимаем ростверк из 10 свай.

3.11 Вариантное сравнение свайных фундаментов

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

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объём	Стоимость, руб.		Трудоёмкость, ч.-ч.	
				ед изм.	всего	ед. из м.	всего
Фундамент из забивных свай							
	Стоимость сваи	пог. м.	120	7,48	897,6		
5-10	Забивка свай в грунты	м ³	10,8	22,2	239,76	3,3	35,64
5-31	Срубка свай	свая	10	1,19	11,9	0,9	9,0
6-22	Устройство монолитного ростверка	м ³	8,712	38,0 1	331,14	3,7 8	32,93
	Арматура ростверка	т	0,322	240	77,28		

Таблица 3.3 - Расчёт стоимости и трудоёмкости свайных фундаментов

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объём	Стоимость, руб.		Трудоёмкость, ч.-ч.	
				ед изм.	всего	ед. из м.	всего
ИТОГО				1557,68		77,57	
Фундамент из буронабивных свай							
5-92а	Устройство буронабивных свай	м ³	9,6	86	825,6	11,2	107,52

	Арматура свай	т	0,959	240	230,16		
	Цементный раствор	т	24	44,7 4	1073,76		
	Нагнетание в скважину цементного раствора	м ³	9,6	24,0 2	230,59		
6-22	Устройство монолитного ростверка	м ³	8,712	38,0 1	331,14	3,7 8	32,93
	Арматура ростверка	т	0,322	240	77,28		
ИТОГО				2768,53		140,45	

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

Принимаем фундамент из забивных свай.

4 Технология и организация строительного производства

4.1 Технологическая карта на устройство монолитного железобетонного перекрытия

4.1.1 Область применения

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

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

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

4.1.2 Общие положения

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

4.1.3 Организация и технология выполнения работ

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

Каждый вид сопровождается следующим комплексом работ:

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

До начала возведения монолитного каркаса должны быть выполнены следующие мероприятия:

- назначено лицо, ответственное за качественное и безопасное производство работ;
- проинструктированы члены бригады по технике безопасности, включая инструктаж по безопасности работ в охранных зонах действующих трубопроводов и ЛЭП;

- установлена и принята заказчиком опалубка;
- смонтирован объемный арматурный каркас ростверка;
- произведена геодезическая разбивка для укладки бетонной смеси;
- обозначены пути движения автобетоносмесителей и рабочая стоянка автобетононасоса;
- доставлены в зону производства работ необходимые монтажные приспособления, инвентарь;
- инструменты и бытовой вагончик для работы и отдыха рабочих.

Указания к проведению монолитных работ по устройству плит перекрытия

Подготовительные работы

До начала бетонирования перекрытий на каждой захватке необходимо:

- предусмотреть мероприятий по безопасному ведению работ на высоте;
- установить опалубку;
- установить арматуру, закладные детали и пустотообразователи для проводки;
- закончить работы по возведению наружных и внутренних несущих стен, при этом прочность последних к моменту демонтажа опалубки перекрытия должна обеспечивать восприятие нагрузок от него;
- помещения, в которых будут вестись работы по возведению монолитных перекрытий необходимо освободить от приспособлений, инвентаря, неиспользованных строительных материалов;
- очистить основание, на которое будут устанавливаться стойки опалубки перекрытия от мусора. кроме того, оно должно быть рассчитано на передающиеся от стоек нагрузки.

Основные работы. Опалубочные работы

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

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

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

На заключительном этапе опалубочных работ выполняют установку промежуточных стоек.

Арматурные работы.

До начала производства работ необходимо:

закончить работы по установке опалубки балок и плиты перекрытия, опалубка должна быть жестко раскреплена и обеспечена ее пространственная неизменяемость;

установить инвентарные лестницы для подъема на опалубку перекрытия, проверить наличие и надежность ограждения по контуру опалубки перекрытия.

Арматурные работы включают в себя:

- транспортировка в зону укладки арматурных изделий, фиксаторов, закладных деталей, проемообразователей, термовкладышей, ПВХ-трубок;
- устройство разбивочной основы из направляющих арматурных стержней нижней сетки;
- устройство нижней сетки из отдельных арматурных стержней с вязких стыков проволокой;
- установка дистанционных прокладок – фиксаторов защитного слоя;
- установка стержней усиления нижней сетки, у отверстий в плите и местах возникновения наибольших усилий;
- установка отсечки для образования рабочего шва.

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

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

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

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

Бетонные работы.

Плиты, монолитно связанные со стенами, бетонируют не ранее чем через 1 ...2 ч по окончании бетонирования стен. Такой перерыв необходим для осадки бетона, уложенного в стены. В густоармированные балки укладывают подвижную бетонную смесь с осадкой конуса 6 - 8 см. Плиты перекрытия бетонируют в направлении, параллельно буквенным осям здания. При этом бетон подают навстречу бетонированию. При бетонировании плит с армокаркасом сверху укладывают легкие переносные щиты, служащие рабочим местом и предотвращающие деформацию арматуры.

До начала производства бетонных работ необходимо:

- закончить работы по установке арматуры, арматура должна быть жестко закреплена для обеспечения ее проектного положения в процессе бетонирования;
- освидетельствовать работы по установке опалубки и арматуры перекрытия с оформлением соответствующего акта;

- подачу бетонной смеси в зону укладки осуществлять бетононасосом с характеристиками для данного объекта (бетонораздаточной стрелой);
- укладка бетонной смеси с уплотнением глубинным вибратором;
- выравнивание бетонной смеси по отметкам маякам;
- заглаживание бетонной смеси;
- очистка приемного бункера, инструмента, оснастки от бетона.

На строительной площадке используют поверхностные вибраторы.

Завершающие работы. Уход за бетоном

Завершающий период включает в себя следующие работы:

- укрытие открытых не опалубленных поверхностей плиты п/э плёнкой.
- подключение греющих проводов к питающим кабелям, подача напряжения с трансформатора.
- замеры температуры в бетоне.

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

Распалубка конструкции перекрытия:

- демонтаж и складирование промежуточных стоек;
- опускание настила на основных стойках;
- переворачивание поперечных балок «набок»;
- демонтаж и складирование щитов фанеры;
- демонтаж и складирование поперечных балок;
- демонтаж и складирование продольных балок;
- демонтаж и складирование основных стоек и треног;
- транспортировка элементов опалубки;
- очистка элементов опалубки от бетона;
- установка стоек переопирания.

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

4.1.4 Требования к качеству работ

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

- СП 48.13330.2011 «Организация строительства»;
- СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

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

- качество бетона в отношении прочности, а в необходимых случаях морозостойкости, водонепроницаемости и других показателей, указанных в проекте;

- качество поверхностей;

- наличие и соответствие проекту отверстий, проемов и каналов;

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

- подготовительном;

- бетонирования (приготовления, транспортировки и укладки бетонной смеси) выдерживания бетона и разборка опалубки конструкций;

- приемки бетонных и железобетонных конструкций или частей сооружений.

На подготовительном этапе необходимо контролировать:

- качество применяемых материалов для приготовления бетонной смеси и их соответствие требованиям ГОСТ;

- подготовленность бетоносмесительного, транспортного и вспомогательного оборудования к производству бетонных работ;- правильность подбора состава бетонной смеси и назначение ее подвижности (жесткости) в соответствии с указаниями проекта и условиями производства работ;

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

В процессе укладки бетонной смеси необходимо контролировать:

- состояние лесов, опалубки, положение арматуры;

- качество укладываемой смеси;

- соблюдение правил выгрузки и распределения бетонной смеси;

- толщину укладываемых слоев;

- режим уплотнения бетонной смеси;

- соблюдение установленного порядка бетонирования и правил устройства рабочих швов;

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

Результаты контроля необходимо фиксировать в журнале бетонных работ.

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

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

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

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

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

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

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

В процессе армирования конструкций контроль осуществляется:

- при приемке стали (наличие заводских марок и бирок, качество арматурной стали);
- при складировании и транспортировке (правильность складирования по маркам, сортам, размерам, сохранность при перевозках);
- при изготовлении арматурных элементов и конструкций (правильность формы и размеров, качество сварки, соблюдение технологии сварки).

После установки и соединения всех арматурных элементов в блоке бетонирования проводят окончательную проверку правильности размеров и положения арматуры с учетом допускаемых отклонений.

Таблица 4.2 – Операционный контроль технологического процесса возведения монолитных перекрытий:

Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр	Допускаемое значение параметра	Метод контроля
Армирование перекрытий	Соответствие класса и марки стали арматуры	Должны соответствовать проекту	Визуальный
	Диаметр арматурных стержней	Должен соответствовать проекту	Измерительный, штангельциркуль
	Чистота поверхности арматурных стержней	Должна отсутствовать ржавчина и другие загрязнения	Визуальный
	Отклонения расстояния между стержнями и рядами арматуры	10 мм	Измерительный, металлической линейкой
Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр	Допускаемое значение параметра	Метод контроля
Армирование перекрытий	Отклонения расстояния между стержнями и рядами арматуры	10 мм	Измерительный, металлической линейкой
	Отклонение в расстоянии между отдельными	Балок 10 мм Плит 20мм	Измерительный, металлической линейкой

	установленными стержнями не должно превышать:		
Отклонение в расстоянии между рядами арматуры не должно превышать:	Балок и плит 10 мм	Измерительный, металлической линейкой	Отклонение в расстоянии между рядами арматуры не должно превышать:
Отклонения толщина защитного слоя бетона	+8...5 мм;	Измерительный, металлической линейкой	Отклонения толщина защитного слоя бетона
Качество соединения арматурных стержней, сеток и каркасов	Должно соответствовать принятой технологии, для сварных соединений необходимо выполнение требований ГОСТ 14098	Визуальный	Качество соединения арматурных стержней, сеток и каркасов
Армирование перекрытий	Соответствие величины армирования конструкции проекту	Должны соответствовать проекту	Технический осмотр
Бетонирование перекрытий	Состав бетонной смеси	Должен соответствовать проектному составу	Регистрационный, паспорт на бетон
	Однородность смеси	Бетонная смесь должна представлять однородную массу	Визуальный
	Подвижность смеси	Осадка конуса не менее 4 см при подачи бадьей, не менее 10 см при подачи бетононасосом	Измерительный, конус
	Прочность бетона на сжатие в 28 суток при нормальном хранении	Не менее проектной прочности	Измерительный, лаборатория
	Длительность транспортирования	Не более 30 минут	Измерительный, хронометр
	Прочность бетона поверхности рабочих швов	Не менее 1,5 МПа	Визуальный
	Высота свободного сбрасывания бетонной смеси	не более 1,0 м;	Визуальный
Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр	Допускаемое значение параметра	Метод контроля
Бетонирование перекрытий	Толщина и горизонтальность укладываемых слоев	Бетонную смесь необходимо укладывать горизонтальными слоями на всю толщину перекрытия без разрывов	Визуальный
	Непрерывность укладки	Укладка следующего	Органолептический

	смеси	слоя бетонной смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя.	
	Режим уплотнения уложенной смеси	Должен соответствовать принятому методу уплотнения	Технический осмотр, хронометр
	Крепление арматуры и элементов опалубки при бетонировании	Арматура и элементы опалубки должны при бетонировании сохранить свое проектное положение.	Визуальный
	Ровность открытых поверхностей бетона	Должна удовлетворять требованиям заказчика.	Визуальный
	Местоположение рабочего шва в конструкции	Соответствие схеме бетонирования, а плоскость рабочего шва должна быть перпендикулярно главной оси конструкции.	Технический осмотр
	Защита рабочего шва от размывания	Не должна вытекать бетонная смесь	Визуальный
Выдерживание бетона конструкции перекрытия	Укрытие от атмосферных осадков и потерь влаги	Не должны попадать атмосферные осадки, и исключены потери влаги из бетона	Визуальный
	Движения людей и установка опалубки вышележащих конструкций.	Движение людей и установка опалубки конструкций допускаются после достижения бетоном прочности не менее 1,5 МПа	Визуальный
	Разность температуры наружных слоев бетона и воздуха при распалубке	не более 400С.	Измерительный, термометр

Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр	Допускаемое значение параметра	Метод контроля
Распалубка конструкции перекрытия	Прочность бетона к моменту распалубки	Не менее, 70 % от проектной прочности	Измерительный, лаборатория (испытание образцов с конструкции и неразрушающий контроль)
Устройство монолитного перекрытия	Установка промежуточных опор	Выставляются соосно стойкам опалубки, в центральной части пролета	Визуальный
	Соответствие конструкций рабочим чертежам	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр
	Проектная прочность бетона	Не менее проектной прочности	Измерительный, неразрушающий контроль
	Показатели морозостойкости, водонепроницаемости	Должно соответствовать проекту	Регистрационный
	Монолитность конструкции	Отсутствие раковин, пустот и разрывов бетона конструкций	Визуальный
	Соответствие армирования проекту	Должно соответствовать проекту	Регистрационный
	Отклонение размеров поперечного сечения элемента	3 ... + 6 мм	Измерительный
	Отклонение высотных отметок	10 мм; для отметок закладных изделий, минус 5 мм.	Измерительный
	Отклонение плоскостей конструкций от горизонтали	20 мм.	Измерительный
	Разница отметок двух смежных поверхностей	3 мм	Измерительный
	Местные неровности поверхности бетона	5 мм	Измерительный
	Качество лицевых поверхностей бетона	Должно удовлетворять требованиям заказчика	Визуальный
	Расположение закладных деталей	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр

4.1.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Технологическое оборудование и машины показаны на листе 6 графической части.

Необходимая оснастка, инвентарь, инструменты изделий предоставлены в таблице 4.3.

Таблица 4.3- Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Наименование технологического процесса	Наименование инструмента, тип	Основная техническая характеристика	Количество
Монолитные работы	Лоток приемный	V =2,0 м ³	1
	Маячная рейка	-	2
	Рейка 2(х) м. с уровнем	-	1
	Правило универсальное	-	2
	Гладилка стальная строительная	-	2
	Лопата стальная строительная	ЛП/ЛР	-2
	Щетка механическая	-	1
	Приемная воронка	-	2
	Скребок металлический	-	2
	Рулетка металлическая	-	1
	Кельма	-	2
	Набор ключей гаечных с открытым зевом	-	6
	Ключ разводной	-	6
	Набор ключей гаечных торцевых	-	6
	Лестница-стремянка	-	6
Уровень строительный УС1-300	-	6	

Продолжение таблицы 4.3

Наименование технологического процесса	Наименование инструмента, тип	Основная техническая характеристика	Количество
	Уровень строительный УС1-300	-	6
	Краскораспылитель ручной пневматический СО-71	-	4
	Молоток типа МГС	-	4
	Конопатки стальные К-40, К-50	-	2
	Плоскогубцы комбинированные		2
Строповка конструкции	Строп четырехветвевой 4СК-3,2/1600	-	2
	Строп двухветвевой 2СК-6,3/1500	-	2
Безопасность труда	Каска строительная	-	по количеству работающих
	Спецодежда	-	по количеству работающих
	Жилеты строительные	-	по количеству работающих
	Пояс предохранительный	-	4

4.1.6 Подбор подъемно-транспортного оборудования

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

Необходимо подобрать кран для подачи конструкций и материалов в здание с отметкой верха +55,550 (h=55,87 м) с размерами в осях 17,6х43,0м.

Для строповки элемента используется строп 4СК10-4 (m=0,08985т, h_г=4м).

Определяем монтажную массу по формуле

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

где, $Mэ$ – масса наиболее тяжелого элемента (связка арматурных сеток), т;
 $Mг$ – масса грузозахватного устройства, т.

Определяем монтажную высоту подъема крюка по формуле

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

где, h_0 – высота здания, м;

h_3 – запас по высоте, м;

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

$h_г$ – высота грузозахватного устройства, м.

Монтажный вылет крюка:

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

где a – ширина кранового пути, м;

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

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

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

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

Таблица 4.4- Технические характеристики башенного крана

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

4.1.7 Нормативные показатели расхода материалов

Расчет произведен согласно Нормативным показателям расхода материалов.

Таблица 4.5 – Ведомость потребности в основных строительных конструкциях и материалах

Наименование технологического процесса	Объем работ/ измеритель	Наименование материалов	Единица изменения	Норма расхода на единицу измерения	Потребность на объем работ
Устройство монолитных железобетонных конструкций	m^3	Бетон класса В25, F100, W4	m^3	1	151,36
		D12 A400 ГОСТ 5781-82	т	1	6,96
		D16 A400 ГОСТ 5781-82	т	1	4,78
Связка арматурного каркаса	1 м шва	Электроды	кг	0,192	70
		Проволка вязальная СТ А1	м	0,237	300

		ГОСТ 5781-82			
--	--	--------------	--	--	--

Продолжение таблицы 4.5

Наименование технологического процесса	Объем работ/ измеритель	Наименование материалов	Единица изменения	Норма расхода на единицу измерения	Потребность на объем работ
Уход за свежееуложенным бетоном	7,56/100м ² поверхности	Рогожка	м ²	150	1134
		Опилки	м ³	4,5	34,02
		Вода	л	550	4158

Спецификация элементов опалубки перекрытия представлена в графической части лист 6.

4.1.8 Техника безопасности и охрана труда

При производстве работ по возведению здания необходимо руководствоваться Приказом Министерства Труда 336н от 01.06.2015 (Правила по охране труда в строительстве), СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть II».

К работам допустить лиц, достигших 18 лет, прошедших медицинское освидетельствование, специальное обучение, вводный инструктаж и инструктаж на рабочем месте по охране труда.

До начала и в процессе выполнения работ:

- всех рабочих проинструктировать на рабочем месте.
- всех рабочих обеспечить средствами индивидуальной защиты (спецодежда, спецобувь, каска, сигнальный жилет, очки, перчатки или рукавицы).
- при работе на высоте обеспечить рабочих страховочными поясами.
- при работе с электрическими вибраторами при укладке бетонной смеси обеспечить рабочих диэлектрическими перчатками.
- участки производства работ обеспечить средствами коллективной защиты: инвентарные ограждения, строительные леса, лестницы и т. п.
- обеспечить требования электробезопасности.
- обеспечить требования пожаробезопасности.
- обеспечить требования по складированию материалов и конструкций.
- обеспечить защиту работников от воздействия вредных производственных факторов.
- обеспечить правильную эксплуатацию строительных машин, оборудования и инструментов.
- обеспечить требования безопасности при выполнении транспортных, погрузочных и разгрузочных работ.
- обеспечить требования безопасности при выполнении арматурных работ.
- обеспечить требования безопасности при выполнении опалубочных работ.

- обеспечить требования при выполнении бетонных работ.
- к работе на монтажных кранах допустить лиц, имеющих удостоверения на право управления краном данного типа.
- все грузозахватные монтажные приспособления (траверсы, захваты, стропы и пр.) до начала использования испытать и снабдить бирками с указанием их грузоподъемности;
- грузоподъемные краны и приспособления допустить к эксплуатации только после их регистрации и технического освидетельствования, проводимых в соответствии с правилами Госгортехнадзора.
- при горизонтальном перемещении груз поднят не менее чем на 0,5 м. выше встречающихся на пути препятствий.
- элементы и конструкции, перемещаемые краном, удерживать от раскачивания и вращения оттяжками.
- при подъеме элементов с транспортных средств запрещается перемещать груз над кабиной водителя.
- запрещается пребывание людей в зоне перемещения грузов кранами.
- при работе на высоте монтажники должны пользоваться страховочными поясами безопасности.
- перед началом работ необходимо осмотреть, испытать и допустить к работе инвентарные средства подмащивания (лестницы, стремянки, леса, малярные подмости). Средства подмащивания испытывать 1 раз в 6 месяцев.
- сигналы крановщику должен подавать только один человек. Если с краном работают два и более стропальщиков, команды крановщику подает назначенный старший стропальщик.
- во время работ связь между машинистом крана и стропальщиком-сигнальщиком осуществлять посредством знаковой и звуковой сигнализации, применяемой при перемещении грузов кранами. Приложение 18 «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».
- после завершения работ вибраторы и шланговые провода очистить от бетонной смеси и грязи, насухо вытереть. Запрещается обмывать вибраторы водой. Во избежание обрыва проводов и поражения бетонщиков электрическим током запрещается перетаскивать вибратор за шланговый провод или кабель. При перерывах в работе, а также при переходах бетонщиков с одного места на другое электровибраторы выключать.

Ответственность за выполнение мероприятий по технике безопасности, охране труда, промышленной санитарии, пожарной и экологической безопасности возлагается на руководителей работ, назначенных приказом.

Ответственное лицо осуществляет организационное руководство свайными 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.

Сроки выполнения работ, их последовательность, потребность в трудовых ресурсах устанавливается с учетом обеспечения безопасного ведения работ и времени на соблюдение мероприятий, обеспечивающих безопасное производство работ, чтобы любая из выполняемых операций не являлась источником производственной опасности для одновременно выполняемых или последующих работ.

При разработке методов и последовательности выполнения работ следует учитывать опасные зоны, возникающие в процессе работ. При необходимости выполнения работ в опасных зонах должны предусматриваться мероприятия по защите работающих.

На границах опасных зон должны быть установлены предохранительные защитные и сигнальные ограждения, предупредительные надписи, хорошо видимые в любое время суток.

Санитарно-бытовые помещения, автомобильные и пешеходные дороги должны размещаться вне опасных зон. В вагончике для отдыха рабочих должны находиться и постоянно пополняться аптечка с медикаментами, носилки, фиксирующие шины и другие средства для оказания первой медицинской помощи. Все работающие на строительной площадке должны быть обеспечены питьевой водой.

Размещение строительных машин должно быть определено таким образом, чтобы обеспечивалось пространство, достаточное для обзора рабочей зоны и маневрирования при условии соблюдения расстояния безопасности оборудования, штабелей грузов.

На стройплощадке обязательно должен быть График движения основных строительных машин по объекту.

Техническое состояние машин (надёжность крепления узлов, исправность связей и рабочих настилов) необходимо проверять перед началом каждой смены.

Каждая машина должна быть оборудована звуковой сигнализацией. Перед пуском ее в действие необходимо подавать звуковой сигнал.

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.

Допуск рабочих к выполнению работ разрешается только после их ознакомления (под расписку) с технологической картой и, в случае необходимости, с требованиями, изложенными в наряде-допуске на особо опасные работы.

Машинистам автокрана запрещается:
работать на неисправном механизме;

на ходу, во время работы устранять неисправности;
оставлять механизм с работающим двигателем;
допускать посторонних лиц в кабину механизма;
стоять перед диском с запорным кольцом при накачивании шин;
производить работы в зоне действия ЛЭП любого напряжения без наряда-допуска.

Перемещение, установка и работа машин вблизи выемок (котлованов, траншей, канав и т.п.) с незакрепленными откосами разрешается при соблюдении расстояния по горизонтали от подошвы откоса выемки до ближайшей опоры машины не менее 3,4 м.

Подача автомобиля задним ходом в зоне, где выполняются какие-либо работы, должна производиться водителем только по команде лиц, участвующих в этих работах.

Передвижные источники сварочного тока на время их передвижения необходимо отключать от сети.

Не допускается производить ремонт сварочных установок под напряжением.

Длина первичной цепи между пунктом питания и передвижной сварочной установкой не должна превышать 10 м. Изоляция проводов должна быть защищена от механических повреждений (данные требования не относятся к питанию установки по троллейной системе).

При производстве электросварочных работ на открытом воздухе над установками и сварочными постами должны быть сооружены навесы из несгораемых материалов. При отсутствии навесов электросварочные работы во время дождя или снегопада должны быть прекращены.

К работе по электросварке допускаются лица, прошедшие соответствующее обучение, инструктаж и проверку знаний требований безопасности с оформлением в специальном журнале и имеющие квалификационное удостоверение.

При поступлении на работу электросварщики должны пройти предварительный медицинский осмотр, а при последующей работе в установленном порядке проходить периодические медицинские осмотры.

Электросварщикам необходимо иметь квалификационную группу по технике безопасности не ниже II.

Электросварщики должны обеспечиваться средствами индивидуальной защиты в соответствии с типовыми отраслевыми нормами выдачи спецодежды, спецобуви и предохранительными приспособлениями.

Во время армирования фундаментов арматурные стержни необходимо подавать в котлован только с помощью специальных траверс или спускать их по приспособленным для этих целей лоткам.

Все работающие должны быть проинструктированы по правилам пожарной безопасности.

В каждой смене должен быть назначен ответственный за противопожарную безопасность.

Строительная площадка должна быть обеспечена противопожарным оборудованием и инвентарём согласно норм. Характер противопожарного

оборудования устанавливается по согласованию с местными органами государственного пожарного надзора в зависимости от степени пожарной опасности объекта и его государственного значения.

Для соблюдения экологических норм картой предусмотрена емкость для слива загрязнённой воды после промывки бетононасоса и мойка для колес. Запрещается сжигание строительного мусора на площадке. Строительный мусор должен быть вывезен, для чего предусмотрены контейнеры.

4.1.9 Техничко-экономические показатели

Критериями технологической карты являются технико-экономические показатели. Таблица с ТЭП представлена в графической части.

Целью составления калькуляции является определение затрат труда и машинного времени при монтаже отдельных элементов и комплекса работ по монтажу конструкций в целом. Калькуляция затрат труда и машинного времени представлена на листе 6 графической части.

5 Организация строительного производства

5.1 Объектный стройгенплан на период возведения надземной части

5.1.1 Область применения стройгенплана

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

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

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

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

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

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

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

Временные дороги и пешеходные дорожки могут иметь покрытие из щебня.

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

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

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

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

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

Для уменьшения загрязнения окружающей среды строительные отходы должны собираться на стройплощадке в контейнеры. Контейнеры должны

устанавливаться в отведенном для них месте и вывозиться за пределы строительной площадки. Место установки контейнеров указывается на стройгенплане.

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

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

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

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

5.1.2 Подбор грузоподъемных механизмов

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

Характеристики крана:

Грузоподъемность максимальная (при минимальном выстреле стрелы) – 10 т;

Наибольшая высота подъема – 72,1 м;

Максимальный вылет стрелы – 30 м;

Минимальный вылет стрелы – 5,5 м.

5.1.3 Привязка грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию

Поперечная привязка крановых путей:

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

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

где $R_{\text{пов}} = 5,5 \text{ м}$;

$l_{\text{без}} = 0,7 \text{ м}$.

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

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

где $R_{\text{пов}} = 5,5 \text{ м}$;

$l_{\text{без}} = 0,7 \text{ м}$.

$A = 7,5 \text{ м}$

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

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

Длину рельсовых путей определяют по формуле:

$$L_{\text{р.п.}} = l_{\text{кр}} + N_{\text{кр}} + 2l_{\text{торм}} + 2l_{\text{гуп}},$$

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

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

$l_{торм}$ – минимально допустимое расстояние от базы крана до тупикового упора; принимается не менее полного пути торможения крана, указанного в паспорте, при отсутствии паспортных данных – 1500 мм;

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

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

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

5.1.4 Определение зон действия грузоподъемных механизмов

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

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

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

1. Монтажная зона

Радиус монтажной зоны вокруг здания определяется по формуле

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

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

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

2. Рабочая зона (зона обслуживания крана)

$$R_{рз} = \quad \text{м.}$$

3. Опасная зона

Радиус опасной зоны определяется по формуле

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

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

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

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

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

Удельный вес различных категорий работающих ориентировочно принимают:

Рабочие – 85%

ИТР – 12%

МОП, ПСО – 3%

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

Для ориентировочных расчетов принимаем:

Количество рабочих – 18 чел. (85%);

ИТР и служащие – 2 чел. (12%);

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

Количество работающих определяется:

$$\square_{\text{общ}} = 18 + 2 + 2 = 22 \text{ чел.}$$

Определим максимальную численность работающих в наиболее многочисленную смену из расчета:

рабочие – 70% от N_{max} ;

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

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

На основании полученных данных рассчитаем и подберем временные здания.

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

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

$$\square_{\text{тгр}} = \square \cdot \square_{\text{н}}$$

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

$F_{\text{н}}$ - норма площади на одного рабочего (работающего), м.

Таблица 5.1 – Расчет площадей временных административно-бытовых зданий

Временные здания	Назначение	Ед. изм.	Норматив н. площ.	N, чел	Fтр, м ²
	1. Санитарно-бытовые помещения				

Гардеробная	Переодевание, хранение уличной одежды и спецодежды	м ²	0,7/1чел	18	12,6
Помещение для обогрева	Обогрев, отдых и прием пищи	м ²	0,1/1чел	13	1,3
Душевая	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м ²	0,54/1чел	13	7,02
Туалет	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м ²	См. расчет	13	3,0
Столовая	Обеспечение рабочих горячим питанием	м ²	0,6/1чел	22	13,2
2. Административные помещения					
Прорабская	Размещение административно-технического персонала	м ²	4/1 чел.	4	16,0

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

Таблица 5.2 – Подбор инвентарных зданий для бытового городка

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

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

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

5.1.6 Определение требуемых площадей складов и хозяйства на строительной площадке

Определим необходимый запас материалов по формуле

,

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

T – продолжительность расчетного периода по календарному плану в днях;

T_n – норма запаса материала в днях;

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад, принимаем $K_1=1,1$;

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

Таблица 5.3 - Количество строительных материалов, конструкций, изделий

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

Таблица 5.4 – Необходимый запас строительных материалов

№№	Материалы, конструкции, изделия	T_n , дн	T , дн	$P_{\text{скл}}$
1	Арматурные стержни, т	10	150	40
2	Кирпич, тыс.штук	5	40	107,25
3	Оконные блоки, м ³	5	15	1001
4	Дверные блоки, м ³	5	15	

Найдем полезную площадь складов по формуле

$$F=P/V,$$

где P – общее количество хранимого на складе материала;

V – количество материала, укладываемого на 1м² площади склада.

– кирпич в поддонах (открытый способ хранения)

$$F=107,25/0,7=153,2 \text{ м}^2;$$

– арматурные стержни (открытый способ хранения)

$$F=40/0,7=54,5 \text{ м}^2;$$

– оконные и дверные блоки (навес)

$$F=1001/20=50 \text{ м}^2;$$

Итого площадь открытых складов – 210 м²

Итого площадь навесов – 50 м²

ИТОГО: 260 м²

5.1.7 Потребность строительства в сжатом воздухе

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

Потребность в сжатом воздухе определяют по формуле

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

где 1,1 - коэффициент, учитывающий потери воздуха в трубопроводах;

q_i - расход сжатого воздуха соответствующим механизмом, м³/мин, который принимают по справочным или паспортным данным;

n_i - количество однородных механизмов;

K_i -коэффициент, учитывающий одновременность работы однородных механизмов.

5.1.8 Потребность строительства в электрической энергии

Определим потребителей электричества на площадке

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

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

Рассчитаем мощность, необходимую для обеспечения строительной площадки электричеством по формуле

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

где P – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

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

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

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;

P_m – мощность, требуемая для технологических нужд, кВт;

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

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

Таблица 5.5 – Расчет электроэнергии

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на ед. измерения, кВт	Коэффициент спроса K_c	Требуемая мощность, кВт
Силовые потребители:					
1. Сварочные аппараты	Шт.	1	20	0,35	14

2. Кран КБ 515		1	79,6	0,7	55,72
3. Шлифовальная машина Makita GA4530		1	0,72	0,06	0,07
4. Пила дисковая		1	1,8	0,06	1,7
5. Перфоратор		1	1,5	0,06	1,4
Внутреннее освещение:					
конторские и бытовые помещения	м ²	83,4	0,015	0,8	1,0
навесы	м ²	50	0,015	0,8	0,84
открытые склады	м ²	210	0,003	0,8	0,504
Наружное освещение:					
территория строительства	м ²	6457	0,003	1	19,37
Итого:					94,6

Требуемое количество прожекторов для строительной площадки определим по формуле:

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

где P – мощность прожектора, Вт/м²;

E – освещенность, лк;

S – площадь, подлежащая освещению, м²;

$P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора, Вт/м²

Принимаем для освещения строительной площадки 3 прожектора для равномерного освещения.

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

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

5.1.9 Потребность строительства во временном водоснабжении

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

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

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

Суммарный расход воды, л/с:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.-быт.}} + Q_{\text{пож}},$$

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

Расход воды, л/с, на охлаждение двигателей строительных машин:

где W – количество машин;

q_2 – норма удельного расхода воды, л, на соответствующий измеритель;

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

$$Q_{\text{маш}}$$

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

$$Q_{\text{хоз-быт}} = Q_{\text{хоз-пит}} + Q_{\text{душ}}$$

$$Q_{\text{хоз-пит}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_3 \cdot \frac{K_{\text{ч}}}{8 \cdot 3600} = \frac{1}{8};$$

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

q_3 – норма потребления воды, л, на 1 человека в смену;

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

Расход воды на душевые установки найдем по формуле

$$Q_{\text{душ}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_4 \cdot \frac{K_{\text{ч}}}{t_{\text{душ}} \cdot 3600} = 15 \cdot 30 \cdot \frac{0,3}{0,5 \cdot 36},$$

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

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

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

Тогда расход воды на хозяйственно-бытовые нужды составляет

$$Q_{\text{хоз-быт}} =$$

Расход воды на наружное пожаротушение, принимается в соответствии с установленными нормами. На объектах с площадью застройки до 10Га, расход воды составляет 20 л/с.

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

Найдем расчетный расход воды по формуле:

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{пож}} + 0,5(Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.-быт.}}) = 20 + 0,5 \cdot (1,11 + 0,11) = 20,61 \text{ л/с.}$$

По расчетному расходу воды определяем диаметр магистрального ввода временного водопровода:

$$D = 63,25 \sqrt{\frac{Q_{\text{расч}}}{\pi \cdot v}} = 63,25 \sqrt{\frac{20,6}{3,14 \cdot 1,2}} = 149 \text{ мм.}$$

v – скорость движения воды от 0,7 до 1,2 м/с

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

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

5.1.10 Проектирование временных дорог и проездов

Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом.

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

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

Для строительства жилого дома устраивается однополосная тупиковая дорога шириной 3,5 м с разворотной площадкой 12x12м. Въезд организован со стороны межквартального проезда. На участке дороги, где организовано одностороннее движение, в зоне выгрузки и складирования материалов ширина дороги увеличивается до 6 м, длина участка уширения 12 м.

5.1.11 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

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

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

На территории строительной площадки находятся только временные здания и сооружения.

Монтаж временных сетей электроснабжения должен выполняться с соблюдением требований «Правил устройства электроустановок», СП 76.13330.2012 «Электротехнические устройства» и инструкциями по отдельным видам работ.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5.1.12 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

При проектировании учтены требования следующих нормативных документов:

- «Сборник нормативных актов по охране природы» Мин.юст. РСФСР, 1978г.;
- «Охрана труда и окружающей природной среды при проектировании»,
- ГОСТ 17.1.3.05-82 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных и подземных вод от загрязнения нефтью и нефтепродуктами»;
- Водный кодекс РФ.

Основным мероприятием, ограничивающим отрицательное воздействие на окружающую среду, является применение только технически исправной техники с отрегулированной топливной аппаратурой, обеспечивающей минимально возможный выброс углеводородных соединений, а также применение новой техники более совершенной в экологическом отношении и снабженной катализаторами выхлопных газов. Кроме того, для максимального сокращения выбросов пылящих материалов (при производстве земляных работ) производится их регулярный полив технической водой.

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

- строительство ведется частично по методу «с колес»;
- проектом предусмотрено кратковременное складирование материалов и конструкций на территории строительной площадки;
- не предусмотрена стоянка строительных машин, по окончании смены строительные машины возвращаются к месту постоянной дислокации, в гаражи предприятия подрядчика, где производится их мойка, ремонт и отстой;
- проектом не предусмотрен выпуск воды со стройплощадки непосредственно на склоны без надлежащей защиты от размыва;
- оборудование под стационарными механизмами (электростанция, компрессорная и т.п.) специальных поддонов, исключающих попадание топлива и масел в грунт;
- применение на стройплощадке контейнеров для сбора строительного мусора, а также биотуалетов, с регулярным вывозом стоков в очистные сооружения;
- проезд строительной техники только по установленным проездам;
- заправка строительной техники из автозаправщиков, оборудованных исправными заправочными пистолетами или на ближайших действующих АЗС;
- вывоз контейнеров с бытовым мусором по мере их наполнения производится в места, специально отведенные для этих целей местным – ПТБО;

- полив территории в летний период технической водой, для исключения образования пыли;
- приготовление бетонов и растворов предусмотрено на стационарных БСУ, доставка их к месту укладки осуществляется автобетоносмесителями;
- по завершении работ предусмотрена разборка всех временных сооружений;
- использование на строительстве исправных механизмов, исключающих загрязнение окружающей природной среды выхлопными газами (в объеме превышающим предельно-допустимые концентрации) и горюче-смазочными материалами, все машины и механизмы проходят регулярный контроль.

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

5.1.13 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана

Таблица 5.6 – Техничко-экономические показатели

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

5.2 Определение нормативной продолжительности строительства

Необходимо определить нормативную продолжительность строительства семнадцатизэтажного жилого дома, расположенного в г. Красноярске.

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

За расчетную единицу принимается показатель – общая площадь. По нормам продолжительность строительства жилого шестнадцатизэтажного монолитного дома площадью 12000 м² составляет 14 месяцев.

Площадь проектируемого здания 10751 м².

Продолжительность строительства определяется методом экстраполяции:

1) Доля уменьшения мощности:

,

2) Сокращение продолжительности:

,

3) Увеличение продолжительности строительства (сваи):

,

4) Продолжительность строительства объекта:

$$\frac{14 \cdot (100 - 3,12)}{100} +$$

Итоговая продолжительность строительства проектируемого одиннадцатизэтажного жилого дома составляет 15,5 месяцев, включая 1 месяц подготовительного периода.

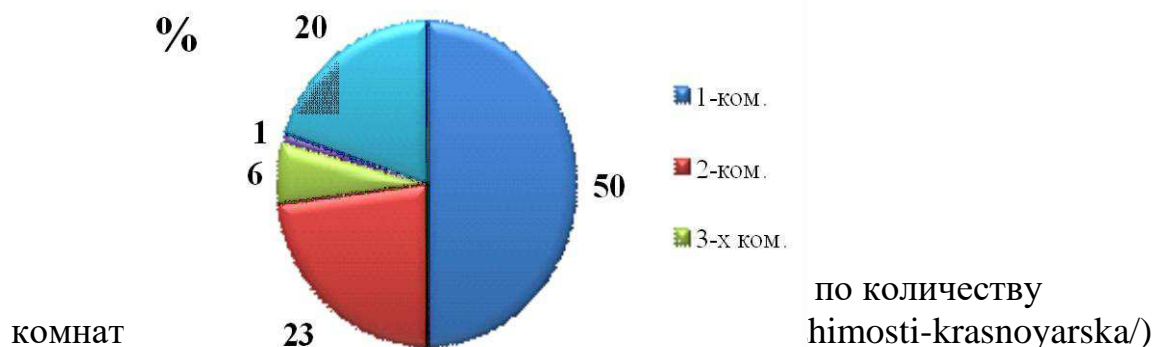
6 Экономика строительства

6.1 Социально-экономическое обоснование строительства 17-ти этажного жилого дома по Ул. Ястынская г. Красноярск

Одним из приоритетных направлений городского строительства города Красноярска, является жилищное строительство. За последние 5 лет в краевом центре введено в эксплуатацию более 3 млн. м² жилья – это 671 дом и около 50 тысяч квартир.

Прежде чем планировать строительство жилого комплекса в том или ином районе города, необходимо проанализировать спрос на жилье по районам города Красноярска и показатель спроса жилья по количеству комнат, что позволит наиболее удачно определиться с районом строительства и планировкой самого комплекса [6].

Наибольшей популярностью пользуются 1, 2 – комнатные квартиры новой планировки. Спрос на подобное жилье с каждым годом растет. Учитывая высокий процент горожан, нуждающихся в улучшении своих жилищных условий, износ старого жилого фонда, постоянный приток в Красноярск новых жителей из районов края, потребность в качественном, комфортном, недорогом жилье будет сохраняться в Красноярске длительное время. На рисунке 6.1 представлена структура спроса покупателей жилой недвижимости по количеству комнат.



Самая низкая стоимость метра квадратного жилья зафиксирована в Ленинском районе (48,92 тыс. руб./м²) города. Самая высокая стоимость жилья в Центральном районе (63,5 тыс. руб./м²). На стоимость жилья влияют различные факторы, такие как спрос потребителей, экологические аспекты района, где расположен объект, удаленность от центральных районов города, транспортная развязка и много другое.

Низкий показатель стоимости в Ленинском районе характерен для местности с наибольшим количеством промышленных предприятий, загрязненности атмосферы, неудобной транспортной развязкой и многих других факторов.

По структуре спроса на жилье по районам города Красноярска видно, что большей популярностью пользуется Советский (39%), Центральный (21%) и Октябрьский (15%) районы. На рисунке 6.2 представлена структура спроса на жилье по районам города Красноярска [5].

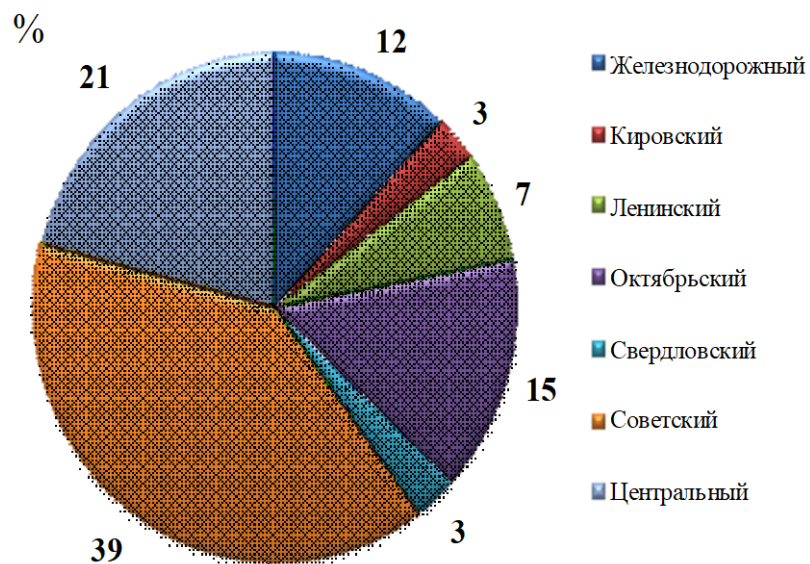


Рисунок 6.2 – Структура спроса на жилье по районам города Красноярска (<http://www.arevera.ru/analytics/krasnoyarsk/3796-analiticheskii-obzor-rynka-zhiloi-nedvizhimosti-krasnoyarsk-2017g.>)

Земельный участок под строительство проектируемого жилого комплекса расположен по ул.Ястынская в Советском районе города Красноярска. Среди 7 районов города Советский район занимает первое место по величине территории и численности населения. Выгодной особенностью района является его непосредственное соседство со значительной зелёной зоной.

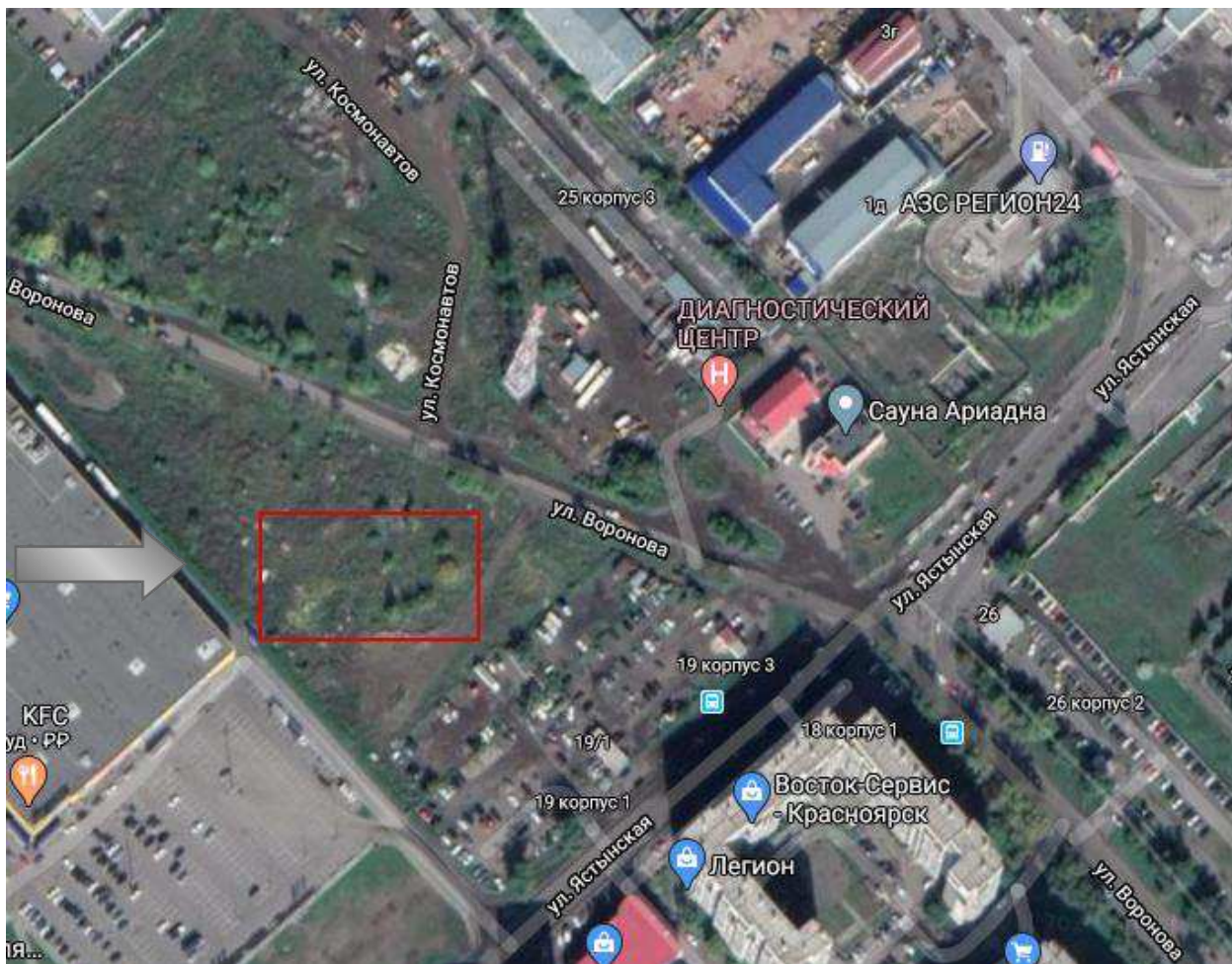


Рисунок 6.3 – место для строительства жилого дома

Анализируя строительный рынок по ценовой политике квадратного метра жилья, по структуре спроса на жилье по районам города Красноярска, и многим другим факторам, можно сделать вывод, что строительство жилого комплекса по ул. Ястынской в городе Красноярске вполне целесообразно.

6.2 Расчет прогнозной стоимости строительства объекта на основании НЦС

Показатели норматива цены строительства учитывают стоимость всего комплекса строительно-монтажных работ по объекту, включая прокладку внутренних инженерных сетей, монтаж и стоимость типового инженерного оборудования.

Для расчета был использован НЦС 81-02-01-2020 Жилые здания. Укрупненные нормативы рассчитаны и представляют собой объем денежных средств, необходимый и достаточный для возведения жилых зданий, рассчитанный на установленную единицу измерения (для многоэтажных домов- 1кв.м общей площади квартир; для домов усадебного типа и таунхаусов – 1 кв.м общей площади жилого дома).

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

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

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

где НЦС_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;

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

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

$K_{\text{тр}}$ - 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, определяемых на основании государственных сметных нормативов - нормативов цены строительства, величина указанных коэффициентов перехода ежегодно устанавливается приказами Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации;

$K_{\text{рег}}$ - коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства (отличия в конструктивных решениях) в регионах Российской Федерации по отношению к базовому району, сведения о величине которого приводятся в технических частях сборников Показателей;

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

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

Z_p - дополнительные затраты, не предусмотренные в Показателях, определяемые по отдельным расчетам;

НДС - налог на добавленную стоимость.

Расчет прогнозной стоимости строительства объекта с использованием НЦС приведен в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Расчет по НЦС

№	Наименование объекта строительства	Обоснование	Единицы измерения	Количество	Стоимость ед. измерения по состоянию на 01.01.2020 в тыс.руб	Стоимость в текущем (прогнозом) уровне тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	Жилое здание 10751,61 м²					
	Стоимость на 10751,61 м ²	НЦС 81-02-02-2020, табл. 01-01-018, расценка 01-01-018-01	1 м ²	10751,61	49,4	531129,53
	Поправочный коэф, перехода от базового района Московская область к Красноярский край	Техническая часть сборника НЦС 81-02-01-2020, пн.31			0,93	
	Регионально-климатич.коэф.	Техническая часть сборника НЦС 81-02-01-2020, пн.32			1,03	
	Коэффициент на сейсмичность	Техническая часть сборника НЦС 81-02-01-2020, пн.34			1,0	
	Стоимость строительства комплекса с учетом коэффициента					508768,98
2	Малые архитектурные формы и элементы озеленения и благоустройства					
2.1	Площадки, дорожки и тротуары из литого асфальтобетонной смеси	НЦС 81-02-16-2020, табл. 16-06-002, расценка 16-06-002-01	100 м ² покрытия	3,5	166,18	581,63

2.2	Озеленение	НЦС 81-02-17-2020, табл. 17-01-006, расценка 17-01-006- 02	100 м ² территории озеленения	4,3	165,33	710,92
	Итоги стоимость благоустройства					1292,55
	Поправочный коэф, перехода от базового района Московская область к Красноярский край	Техническая часть сборника НЦС 81- 02-17-2020, пн.31			0,99	
	Стоимость благоустройства с учетом коэффициента					1279,62
	Всего стоимость строительства комплекса					510048,6
4	Поправочные коэффициенты					
	Поправочный коэффициент перехода от базового района Московской область к ТЕР Сибирский федеральный округ	Индекс-дефлятор Минэкономразвития России			1,09	555952,97
	НДС	Налоговый кодекс РФ	%	20		111190,59
	Всего с НДС					667143,56

Прогнозная стоимость строительства 17-ти этажного монолитно- кирпичного исполнении по ул. Ястынская в г. Красноярске в размере 667 143 560,0 руб.

6.3 Определение стоимости работ на возведение монолитной, железобетонной надземной части здания

6.3.1 Локальный сметный расчет на устройство возведение монолитной, железобетонной надземной части здания

Сметная документация составлена на основании МДС 81-35.2004 «Методические указания по определению стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации».

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.

Для составления сметной документации применены территориальные единичные расценки на строительные и монтажные работы строительства объектов промышленно – гражданского назначения, составленные в нормах и ценах, введенных с 1 января 2001 года.

Сметная стоимость пересчитана в текущие цены по состоянию на 1 кв. 2020 г. с использованием индекса изменения сметной стоимости для Красноярского края равного 8,06, согласно письму Министерства строительства № 10379-ИФ/09 от 20.03.2020 г.

Размеры накладных расходов приняты по видам строительных и монтажных работ от фонда платы труда (МДС 81-33.2004);

Прочие лимитированные затраты учтены по действующим нормам:

- затраты на временные здания и сооружения – 1,8% (ГСН 81-05-01.2001, п. 4.3);

- затраты на непредвиденные расходы – 2% (МДС 81-1.99, п.3.5.9);

- НДС – 20%

Объемы работ при составлении сметы рассчитаны по проекту.

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

Некоторые расценки не учитывают стоимость материалов, конструкций и изделий (открытые единичные расценки). В таком случае их стоимость берется дополнительно в зависимости от вида изделия, используемого в работе по сборникам сметных цен или прайс-листам.

Таким образом, в результате подсчетов объемов работ и соответствующему применению расценок сборников ТЕР и цен на материалы

сборников ТСЦ и прайс-листов, применения лимитированных затрат и НДС,

определена полная стоимость строительно-монтажных работ на возведение монолитной, железобетонной надземной части здания 17-ти этажного жилого дома в монолитно-кирпичном исполнении по ул. Ястынская, г. Красноярск. При этом, для перевода в текущий уровень цен использован единый индекс к СМР равный 8,06 согласно Письму Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ №10379-ИФ/09 от 20.03.2020 года [12].

Стоимость работ по устройству возведения монолитной, железобетонной надземной части здания по локальному сметному расчету составила **55 752 669,78 руб.** Она показывает предварительную сумму денежных средств, необходимых для строительства данного объекта в соответствии с проектными материалами. Трудоемкость производства работ составила **11422,55 чел-час.** Средства на оплату труда составили **120614,0 руб.**

Локальный сметный расчет на устройство возведения монолитной, железобетонной надземной части здания приведен в Приложении Б.

6.3.2 Анализ локального сметного расчета возведение монолитной, железобетонной надземной части здания

Анализ структуры сметной стоимости работ по устройству возведения монолитной, железобетонной надземной части здания по составным элементам приведен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Структура локального сметного расчета на устройство свайного поля по составным элементам (в ценах I кв. 2020 г.)

Элементы	Сумма, руб.	Удельный вес, %
Прямые затраты, всего	42 916 326,86	76,97
в том числе:		
- материалы	40 530 191,34	72,69
- эксплуатация машин	1 630 831,22	2,92
- основная заработная плата	755 304,3	1,36
Накладные расходы	1 118 085,13	2,0
Сметная прибыль	709 759,73	1,28
Лимитированные затраты, всего	1 716 386,43	3,08
НДС	9 292 111,63	16,67
ИТОГО	55 752 669,78	100

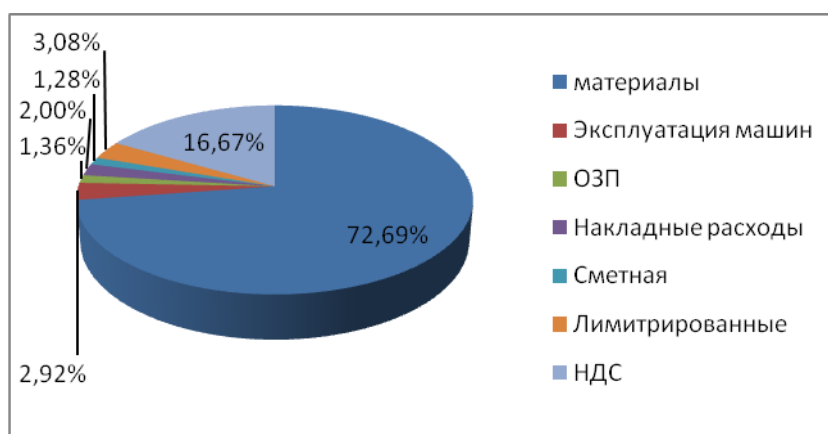


Рисунок 6.5 – Структура локального сметного расчета на устройство возведения монолитной, железобетонной надземной части здания по составным элементам (в ценах I кв. 2020 г.), %.

Таким образом, стоимость работ по устройству возведения монолитной, железобетонной надземной части здания составила 55 752 669,78 руб. с учетом лимитированных затрат и НДС. Затраты на материалы составили 40 530 191,34 руб.

или 72,69 % от стоимости общестроительных работ, эксплуатация машин – 1 630 831,22 руб. или 2,92% от стоимости общестроительных работ, основная заработная плата – 755 304,3 руб. или 1,36% от стоимости общестроительных работ. Накладные расходы и сметная прибыль – 1 118 085,13 руб. или 2,0% и 709 759,73 руб. или 1,28 % соответственно.

6.4 Основные технико-экономические показатели проекта

Технико-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и свидетельствуют о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах.

Расчетное значение планировочного коэффициента $K_{пл}$ определяем по формуле

$$K_{пл} = \frac{S_{жил}}{S_{общ}} = \frac{8101,11}{10751,61} = 0,75 , \quad (6.3)$$

где $S_{жил}$ – жилая площадь здания, 8101,11 м²;

$S_{общ}$ – общая площадь здания, 10751,61 м².

Расчетное значение объемного коэффициента $K_{об}$ определяем по формуле

$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{общ}} = \frac{40647,43}{10751,61} = 3,78 , \quad (6.4)$$

где $V_{стр}$ – строительный объем здания, 40647,43 м³;

$S_{общ}$ – общая площадь здания, 10751,61 м².

Расчетное значение сметной стоимости 1 м² площади здания определяем по формуле

$$C = \frac{C_{см}}{S_{общ}} = \frac{667143560}{10751,61} = 62050,57 \text{ руб./м}^2, \quad (6.5)$$

где $C_{см}$ – сметная стоимость строительства (согласно сметного расчета стоимости строительства объекта с использованием НЦС), руб.

Расчетное значение сметной стоимости 1 м³ объема здания определяем по формуле

$$C = \frac{C_{нцс}}{V_{стр}} = \frac{667143560}{40647,43} = 16412,93 \text{ руб./м}^3 \quad (6.6)$$

где $C_{нцс}$ – сметная стоимость строительства (согласно сметного расчета стоимости строительства объекта с использованием НЦС), руб.

Основные технико-экономические показатели 17-ти этажного жилого дома в г. Красноярске представлены в таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Основные технико-экономические показатели 17-ти этажного жилого дома в г. Красноярске

Наименование показателей, единицы измерения	Значение
Площадь застройки, м ²	610
Количество этажей, шт	17
Высота этажа, м	2,8
Строительный объем, м ³	40647,43
Общая площадь здания, м ²	10751,61
Жилая площадь, м ²	8101,11
Планировочный коэффициент	0,75
Объемный коэффициент	3,78
Общая прогнозная стоимость строительства, всего, руб.	667 143 560,0
Прогнозная стоимость 1 м ² площади (общей) , руб.	62050,57
Прогнозная стоимость 1 м ² площади (жилой) , руб.	82352, 11
Прогнозная стоимость 1 м ³ строительного объема, руб.	17096,9
Сметная стоимость 1 м ³ строительного объема, руб.	16412,93
Продолжительность строительства, дней	308

Заключение

Результатом бакалаврской работы является разработанная проектно-сметная документация на строительство 17-ти этажный жилой дом в монолитно-кирпичном исполнении по ул. Ястынская г. Красноярск.

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

Конструктивное решение:

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

Площадь застройки 610,0 м². Строительный объем 40647,43 м³.

Срок строительства чуть более 10 месяцев.

Прогнозная стоимость строительства объекта по НЦС (2020г) - 667 143 560,0 руб. Рассчитан локальный сметный расчет на устройство свайного поля (в соответствии с технологической картой) на 2 квартал 2020 г и составил 55 752 669,78 руб.

Список литературы

1. СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности – взамен СТО 4.2-07-2012; Введ. 30.12.2013. – Красноярск: ИПК СФУ, 2014.-60с.
2. Выпускная квалификационная работа бакалавров: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / сост. С.В. Деордиев, О.В. Гофман, И.Я. Петухова, Е.М. Сергуничева, С.П. Холодов, И.И. Терехова, А.И. Саенко. – Электрон. дан. – Красноярск: Сиб. Федер. Ун-т, 2016. – 64 с.
3. СП 118.13330.2012* Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменениями N 1, 2)*; введ. 01.09.2014. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 40 с.
4. СП 17.13330.2011. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 73 с.
5. СП 29.13330.2017. Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. – введ. 01.12.2017. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2017. - 69 с.
6. СП 51.13330.2011. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003. - введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 46 с.
7. СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* - введ. 08.08.2017. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2016. - 75 с.
8. СП 3.13130.2009 Система противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуации людей при пожаре. /м.: дата введ. 01.05.2009г.
9. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий. – Взамен СП 23-101-2000; введ. 1.06.2004. – М.: ФГУП, ЦПП 2004. – 204 с.
10. СП 23-103-2003. Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий – Взамен руководства по расчету и проектированию звукоизоляции ограждающих конструкций зданий; введ. 25.12.2003. – М.: Госстрой России, ФГУП ЦПП, 2004. – 38 с.
11. СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. - введ. 15.05.2017. – М.: Минрегион России, 2016. - 63с.
17. ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. – введ. 1.01.2001. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2000. – 28 с.
18. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*. Введ. 2017-08-27. – М.: ОАО «ЦПП», 2017. – 148 с.
19. СП 20.13330.2017. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Введ. 2017-08-27. – М.: ОАО «ЦПП», 2017. – 80 с.

20. Металлические конструкции, включая сварку: учебно-методическое пособие для выполнения курсового проекта / Сост. И. Я. Петухова, Красноярск: СФУ, ИСИ, 2017. – 95 с.

21. ГОСТ Р 57837-2017. Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Технические условия. Введ. 2017-10-24. – М.: ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина», 2017. – 36 с.

22. Металлические конструкции: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / Ю. И. Кудишин [и др.]; под ред. Ю. И. Кудишина. – М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 688 с.

23. ГОСТ 8509-93. Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент. Введ. 1997-01-01. – М.: ОАО «ЦПП», 1997. – 26 с.

24. Преснов О. М. Основания и фундаменты. Учебно-методическое пособие для курсового и дипломного проектирования. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. СФУ ИСИ. – Красноярск, 2012. – 67с.

25. Механика грунтов, основания и фундаменты: учеб. пособие для строит. спец. вузов / С.Б. Ухов [и др.]; отв. ред. С.Б. Ухов; 4-е изд., стер. М.: Высш. шк., 2007. 566 с.

26. ГОСТ 23279-2012. Сетки арматурные сварные для железобетонных конструкций и изделий.

27. ГОСТ 34028-2016. Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. Взамен ГОСТ 5781-82. дата введ. 01.01.2019. М.: Стандарт информ, 2019

28. ГОСТ 19804-2012 Сваи железобетонные. Технические условия; дата введ. 01.01.2014. М.: Стандарт информ, 2014.

29. Козаков Ю.Н. Основания и фундаменты. Проектирование фундаментов неглубокого заложения: методические указания к курсовому проекту для студентов специальностей 270102, 270501, 270114, 270115 / Красноярск: СФУ, 2008. 62 с.

30. Козаков Ю.Н. Основания и фундаменты. Проектирование Свайных фундаментов из забивных свай: методические указания к курсовому проекту для студентов специальностей 270102, 270501, 270114, 270115 / Красноярск: СФУ, 2008. 54 с.

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

32. Справочник строителя. Строительная техника, конструкции и технологии / Ф. Хансйорг [и др.]; под ред. А.К. Соловьева — М.: Техносфера, 2008. - 856с.

33. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006. – М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 9с.
34. Хамзин, С.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для студентов строит, вузов / С.К. Хамзин, А.К. Карасев. - М.: ООО «Бастет», 2007. -216с.
35. Соколов, Г.К. Технология возведения специальных зданий и сооружений: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Г.К. Соколов, А.А. Гончаров. – М.: «Академия», 2005. – 352с.
36. Теличенко, В.И. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.1 / В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лапидус. - М.: Высшая школа, 2005. - 392с.
37. Теличенко, В.И. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.2/ В.И. Теличенко, О.М. Терентьев. А.А. Лапидус. - М.: Высшая школа, 2005. - 392с.
38. Каталог средств монтажа сборных конструкции здания и сооружения. -М.: МК ТООП, 1995. - 64с.
39. ЕНиР: Комплект / Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1987.
40. Карты трудовых процессов. Комплект / Госстрой СССР - М.: Стройиздат, 1984.
41. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция. – Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011.
42. Терехова, И.И. Организационно-технологическая документация в строительстве: учебно-методическое пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования/ И.И. Терехова, Л.Н. Панасенко, Н.Ю. Клиндух. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 40 с.
43. МДС 12 - 46.2008. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ.- М.: ЦНИИОМТП, 2009.
44. Дикман, Л.Г. Организация строительного производства: учеб. для строит, вузов / Л.Г. Дикман. - М.: АСВ, 2002. - 512 с.
45. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений: в 2ч. - Госстрой России – М.: АПП ЦИТП, 1991.
46. СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Взамен СТО 4.2-07-2012; введ. 30.12.2013. – Красноярск: ИПК СФУ, 2014. – 60с.

47. МДС 81-35-2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (с Изменениями от 16.06.2014). – Введ. 03.09.2004. – Москва : Госстрой России, 2004. – 73 с.
48. МДС 81-33.2004 Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве (с Изменениями и Дополнениями). – Введ. 12.01.2004. – Москва : Госстрой России, 2004. – 23 с.
49. МДС 81-25.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (с Изменениями от 16.06.2014). – Введ. 09.03.2004. – Москва : Минрегион России, 2004. – 11 с.
50. ГСН 81-05-01-2001 Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений. – Введ. 05.01.2001. – Москва : Госстрой России, 2001. – 12 с.
51. ГСН 81-05-02-2007 Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время (издание 2-е, исправленное и дополненное). – Введ. 05.02.2007. – Москва : Госстрой России, 2001. – 12 с.
52. НЦС 81-02-05-2020 Укрупненные нормативы цены строительства. Сборник N 05. Спортивные здания и сооружения. – Введ. 01.01.2020. – Москва : Минстрой России, 2020. – 130 с.
53. НЦС 81-02-16-2020 Укрупненные нормативы цены строительства. Сборник N 16. Малые архитектурные формы. – Введ. 01.01.2020. – Москва : Минстрой России, 2020. – 57 с.
54. МДС 81-02-12-2011 Методические рекомендации по применению государственных сметных нормативов - укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непроизводственного назначения и инженерной инфраструктуры. – Введ. 01.12.2011. – Москва : Минрегион, 2011. – 22 с.

Приложение А «Теплотехнические расчет (ТТР)»

Климатические и теплотехнические параметры для расчетов:

- район строительства – г. Красноярск, Красноярский край;
- расчетная температура наружного воздуха холодного периода согласно [7] $t_n = -37^\circ\text{C}$ (температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92);
- продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой наружного воздуха $< 8^\circ\text{C}$ $Z_{от} = 235$ сут. [7];
- средняя температура наружного воздуха за отопительный период $t_{от} = -6,5^\circ\text{C}$ [7];
- расчетная температура внутреннего воздуха согласно табл. 1 [11] $t_v = +21^\circ\text{C}$ (минимальная оптимальная для холодного периода);
- относительная влажность внутреннего воздуха по табл. 1 [11] $\phi_v = 45\%$;
- температура точки росы (в зависимости от t_v и ϕ_v) $t_p = + 8,61^\circ\text{C}$;
- зона влажности по прил. В [8] – сухая;
- влажностный режим помещений здания по табл. 1 [8] – сухой;
- условия эксплуатации ограждающих конструкций согласно табл. 2 [8] – А;
- градусо-сутки отопительного периода согласно формуле (5.2) [8]:

$$ГСОП = (t_v - t_{от}) * Z_{от} = (21 - (-6,5)) * 235 = 6462,5 (\text{°C} * \text{сут.}).$$

Расчет условного сопротивления теплопередачи для наружных стен

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций R_0^{TP} , исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий, определяется на основании показателя градусо - суток отопительного периода.

Величина градусо-суток отопительного периода вычисляется по формуле:

$$ГСОП = (t_v - t_{от. пер}) * Z_{от. пер}.$$

Определяем термическое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций:

Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций R_0 определяется по формуле:

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

где R_k - термическое сопротивление ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$;

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

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

r - коэффициент теплотехнической однородности системы.

Для многослойных ограждающих конструкций термическое сопротивление R_k определяется по формуле: $R_k = R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{в.п.}$

где R_1, R_2, R_n - термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$;

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

Термическое сопротивление слоя находится по формуле:

$$R = \delta / \lambda$$

где: δ - толщина слоя, м;

λ - расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$.

Определение толщины утепления для наружных стен

Величина градусо-суток отопительного период:

$$\text{ГСОП} = (22 - (-6,5)) \times 235 = 6462,5 \text{ °C} \cdot \text{сут.}$$

Найдем нормируемое сопротивление теплопередаче наружных стен:

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

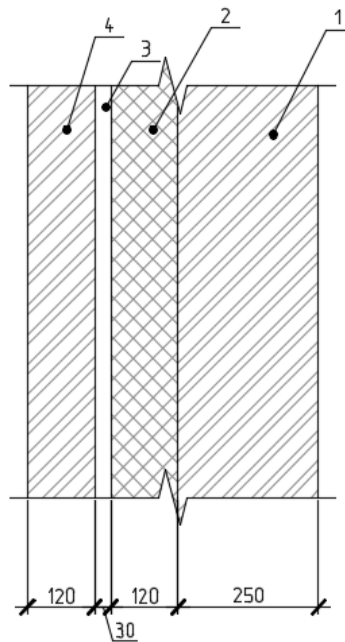


Рисунок А.1 – Схема ограждающей конструкции стены

Таблица 1.6

Материал	Теплопроводность, λ , Вт/(м·°С)	Толщина слоя, м	Источник
1. Кирпичная кладка $\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$	0,81	0,25	СП 23-101-2004 табл. Д1
2. Вентиляционный зазор	0,0259	0,03	
3. Утеплитель минераловатный ТЕХНОБЛОК Стандарт	0,038	δ_2	
4. Кирпичная кладка из керамического пустотелого $\rho = 1600 \text{ кг/м}^3$	0,64	0,12	СП 23-101-2004 табл. Д1

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

Определим расчетное сопротивление теплопередаче данной конструкции:

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

$$= (1/8,7 + 0,03/0,0259 + 0,25/0,81 + 0,12/0,038 + 0,12/0,64 + 1/23) \cdot 1,0 = 3,97 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт},$$

Сравним полученное расчетное значение с нормируемым сопротивлением теплопередаче: $R_{от} = 3,97 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} > 3,14 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} = R_{req}$.

Условие выполняется. Принимаем толщину утеплителя ТЕХНОБЛОК Стандарт 120 мм.

Чердачное перекрытия. Теплотехнические характеристики материалов перекрытия.

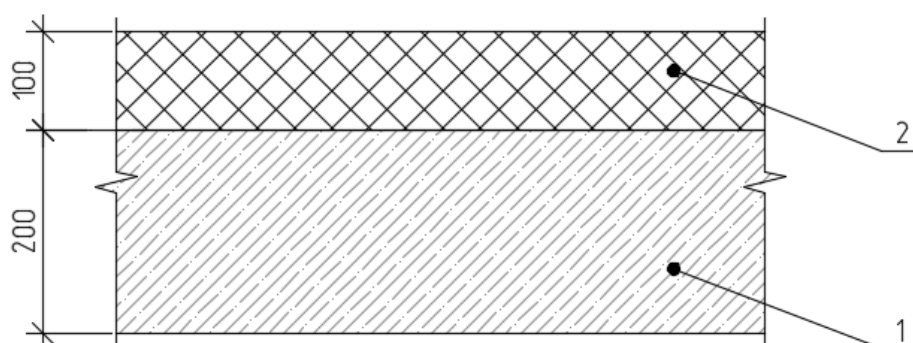


Рисунок А.2 - Схема ограждающей конструкции покрытия

Таблица 1.7

Материал	Теплопроводность, λ , Вт/(м · °С)	Толщина слоя, м	Источник
1. Монолитная железобетонная плита, $\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$	1,92	0,20	СП 23-101-2004 табл. Д1
2. Жесткий утеплитель Пеноплэкс 35	0,03	δ_2	ТС № 3091-10

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

Найдем нормируемое сопротивление теплопередаче перекрытия:

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

Определим необходимую толщину теплоизоляционного слоя:

$$R_0 = (1/\alpha_{\text{int}} + \Sigma (\delta_i/\lambda_i) + 1/\alpha_{\text{ext}}) \times r$$

Требуемая толщина утеплителя (δ_3) составит:

$$\delta_2 = (R_{\text{req}}/r - (1/\alpha_{\text{int}} + \delta_1/\lambda_1 + \delta_3/\lambda_3 + 1/\alpha_{\text{ext}})) \times \lambda_2$$

для перекрытия (200мм):

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

Принимаем толщину теплоизоляционного слоя – 100 мм.

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

Условие выполняется. Принимаем утеплитель Пеноплэкс 35 толщиной 100 мм.

Светпрозрачные конструкции

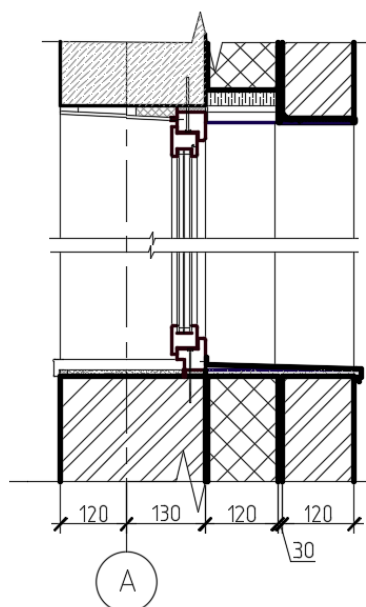


Рисунок А.3 - Схема ограждающей конструкции покрытия

Величина градусо-суток отопительного период:

$$ГСОП = (22 - (-6,5)) \times 235 = 6462,5 \text{ °C} \cdot \text{сут.}$$

Найдем нормируемое сопротивление теплопередаче для покрытия:

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

Окна выполнены блоками из поливинилхлоридных профилей и стеклопакетов (4М1–12–4М1–12–И4) по ГОСТ 30674-99, имеющие приведенное сопротивление теплопередаче 0,49 м²·°C/Вт.

17-ти этажный жилой дом в монолитно-кирпичном исполнении по ул.Ястынская, г. Красноярск

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 02-02-01

(локальная смета)

на устройство монолитного, железобетонного каркаса надземной части здания

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: чертежи

Сметная стоимость _____ 55752,67 тыс. руб

Средства на оплату труда _____ 120,614 тыс. руб

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 1 квартал 2020 г.

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.				Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием	
				всего	эксплуатаци и машин	материалы	Всего	оплаты труда	эксплуатаци я машин	материалы	на единицу	всего
				оплаты труда	в т.ч. оплаты труда				в т.ч. оплаты труда			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Раздел 1. Колонны												
26	ТЕР06-01-107-01	Устройство колонн железобетонных в опалубке типа "Дока" высотой: до 4 м, периметром до 2 м (100 м3 железобетона в деле)	3,0144	242777,52 11528,06	11910,31 1778,32	219339,15	731828,56	34750,18	35902,44 5360,57	661175,94	1319	3975,9936
27	СЦМ-101-9868	Палуба опалубки типа "Дока" из бакелизированной фанеры (м2)	39,754 6,999+1,4+ 5,946+2,23 +4,6+5,366 +5,693+2,4 4+1,58+3,5	145		145	5764,33			5764,33		
28	ТСЦ-401-0009	Бетон тяжелый, класс В 25 (М300) (м3)	586,6	725,69		725,69	425689,75			425689,75		

Гранд-СМЕТА

29	ТСЦ-204-0003	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I диаметром 10 мм (т)	9,2907 1,6524+0,3 3048+1,425 6+0,5346+ 1,09836+1, 28142+1,34 946+0,5783 4+0,21384 +0,8262	6726,18		6726,18	62490,92			62490,92		
30	ТСЦ-204-0025	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 20-22 мм (т)	21,64454 3,5836+0,8 758+3,1481 6+1,4127+ 2,43264+3, 40382+3,02 694+1,563 +0,40608+ 1,7918	7917		7917	171359,82			171359,82		
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.							1397133,38	34750,18	35902,44 5360,57	1326480,76		3975,99
Накладные расходы							42116,29					
Сметная прибыль							26071,99					
Итого по разделу 1 Колонны :												
Итого Поз. 26-30							1397133,38	34750,18	35902,44 5360,57	1326480,76		3975,99
Накладные расходы 105% ФОТ (от 40 110,75)							42116,29					
Сметная прибыль 65% ФОТ (от 40 110,75)							26071,99					
Итого с накладными и см. прибылью							1465321,66					3975,99
Всего с учетом "Письмо Минстроя №10379-ИФ/09 от 20.03.2020 СМР=8,06"							11810492,58					3975,99
Справочно, в ценах 2001г.:												
Материалы							1326480,76					
Машины и механизмы							35902,44					
ФОТ							40110,75					
Накладные расходы							42116,29					
Сметная прибыль							26071,99					
Итого по разделу 1 Колонны							11810492,58					3975,99
Раздел 2. Плиты перекрытия												
31	ТЕР06-01-087-02	Монтаж и демонтаж крупнощитовой опалубки: перекрытий (10 м2 конструкций)	757	260,73 50,70	153,2 19,17	56,83	197372,61	38379,9	115972,4 14511,69	43020,31	6,5	4920,5

Гранд-СМЕТА

32	ТЕР06-01-091-07	Бетонирование перекрытий с помощью автобетононасоса в крупнощитовой и объемно-переставной опалубках толщиной: до 20 см (10 м2 конструкций)	385 65+128+12 9+63	151,2 17,84	121,48 17,10	11,88	58212	6868,4	46769,8 6583,50	4573,8	2,07	796,95
33	СЦМ-201-9282	Щиты опалубки металлические инвентарные (м2)	2753,12	770,8		770,8	2122104,9			2122104,9		
34	ТСЦ-401-0009	Бетон тяжелый, класс В 25 (М300) (м3)	770 130+256+2 58+126	725,69		725,69	558781,3			558781,3		
35	ТСЦ-204-0001	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I, диаметром 6 мм (т)	0,068696 0,01364+0, 027528+0,0 27528	7418,82		7418,82	509,64			509,64		
36	ТСЦ-204-0002	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I, диаметром 8 мм (т)	0,2230340,6 64184+0,76 5494+0,296 961									
37	ТСЦ-204-0020	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 8 мм (т)	0,34207 0,068414+0 ,136828+0, 136828	7402,31		7402,31	2532,11			2532,11		
38	ТСЦ-204-0021	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 10 мм (т)	57,701848 9,837511+1 9,170439+1 9,20384+9, 490058	7241,79		7241,79	417864,67			417864,67		
39	ТСЦ-204-0022	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 12 мм (т)	3,600058 0,128492+1 ,384472+1, 477604+0,6 0949									
40	ТСЦ-204-0023	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 14 мм (т)	5,883711 0,775042+2 ,582624+2, 480984+0,0 45061	8132		8132	47846,34			47846,34		

Гранд-СМЕТА

41	ТСЦ-204-0024	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 16-18 мм (т)	17,241104 0,02076+2, 3154+1,462 196+4,7655 2+1,9914+ 5,03664+1, 649188	8054		8054	138859,85			138859,85			
42	ТЕР06-01-092-04	Установка каркасов и сеток в перекрытиях массой одного элемента: до 20 кг (1 т арматуры, закладных деталей)	17,574141 13,077205+ 1,807592+1 ,801544+0, 8878	5944,85 184,06	69,99 9,04	5690,8	104475,63	3234,7	1230,01 158,87	100010,92	23,21	407,8958	
43	ТЕР06-01-092-10	Установка отдельных стержней в перекрытиях диаметром: св. 8 мм (1 т арматуры, закладных деталей)	46,570793 0,305088+0 ,82854+30, 288981+0,9 2985+0,296 961+13,921 373	5989,03 224,97	52,86 6,21	5711,2	278913,88	10477,03	2461,73 289,20	265975,12	28,37	1321,2134	
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.							3927472,93	58960,03	166433,94 21543,26	3702078,96		7446,56	
Накладные расходы							96603,95						
Сметная прибыль							61987,53						
Итого по разделу 2 Плиты перекрытия :													
Итого Поз. 31-43							3927472,93	58960,03	166433,94 21543,26	3702078,96		7446,56	
Накладные расходы 120% ФОТ (от 80 503,29)							96603,95						
Сметная прибыль 77% ФОТ (от 80 503,29)							61987,53						
Итого с накладными и см. прибылью							4086064,41					7446,56	
Всего с учетом "Письмо Минстроя №10379-ИФ/09 от 20.03.2020 СМР=8,06"							32933679,14					7446,56	
Справочно, в ценах 2001г.:													
Материалы							3702078,96						
Машины и механизмы							166433,94						
ФОТ							80503,29						
Накладные расходы							96603,95						
Сметная прибыль							61987,53						
Итого по разделу 3 Плиты перекрытия							32933679,14					7446,56	
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:													
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.							5324606,31	93710,21	202336,38 26903,83	5028559,72		11422,55	
Накладные расходы							138720,24						
Сметная прибыль							88059,52						
Итого по смете:													

Гранд-СМЕТА

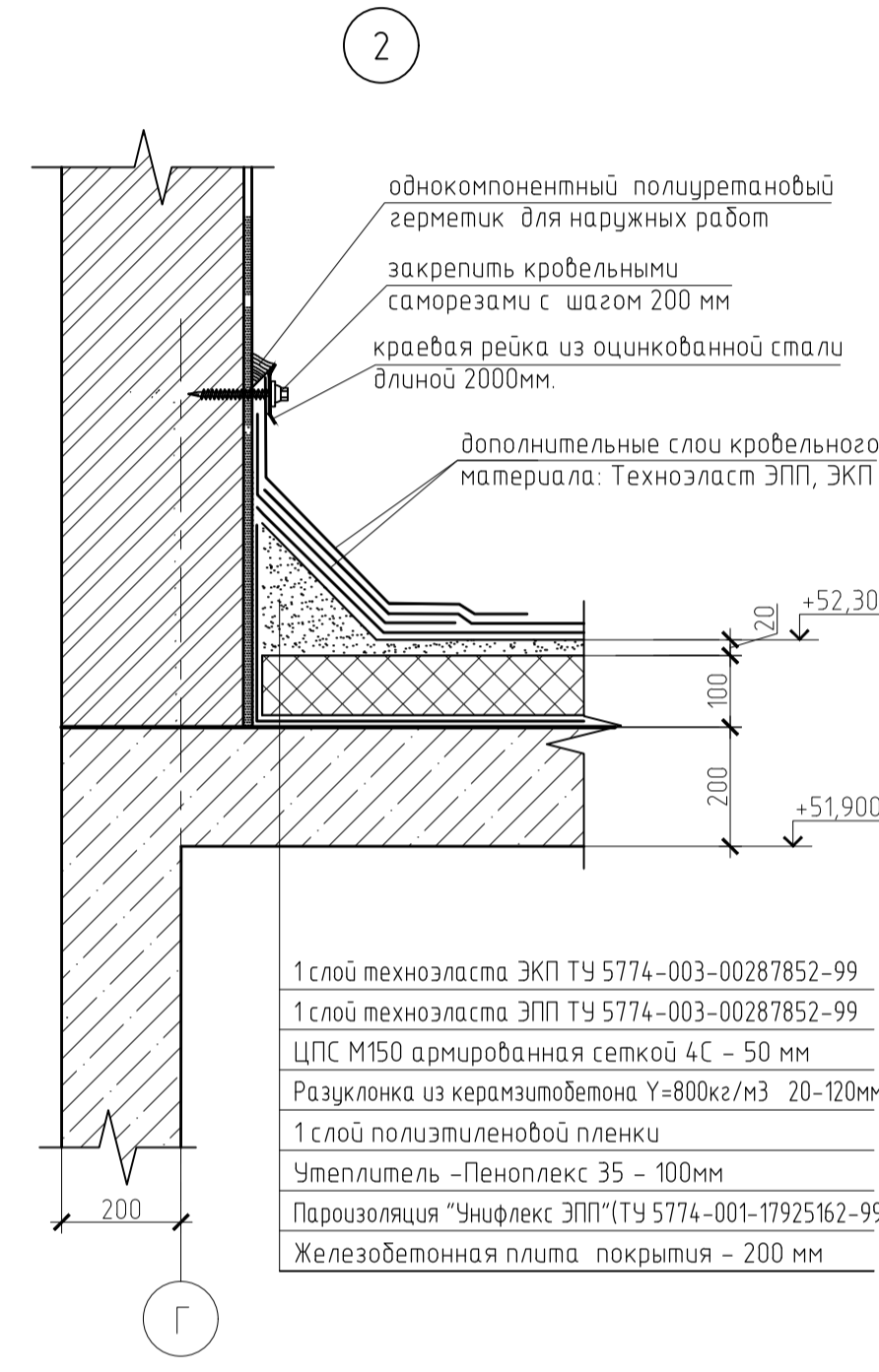
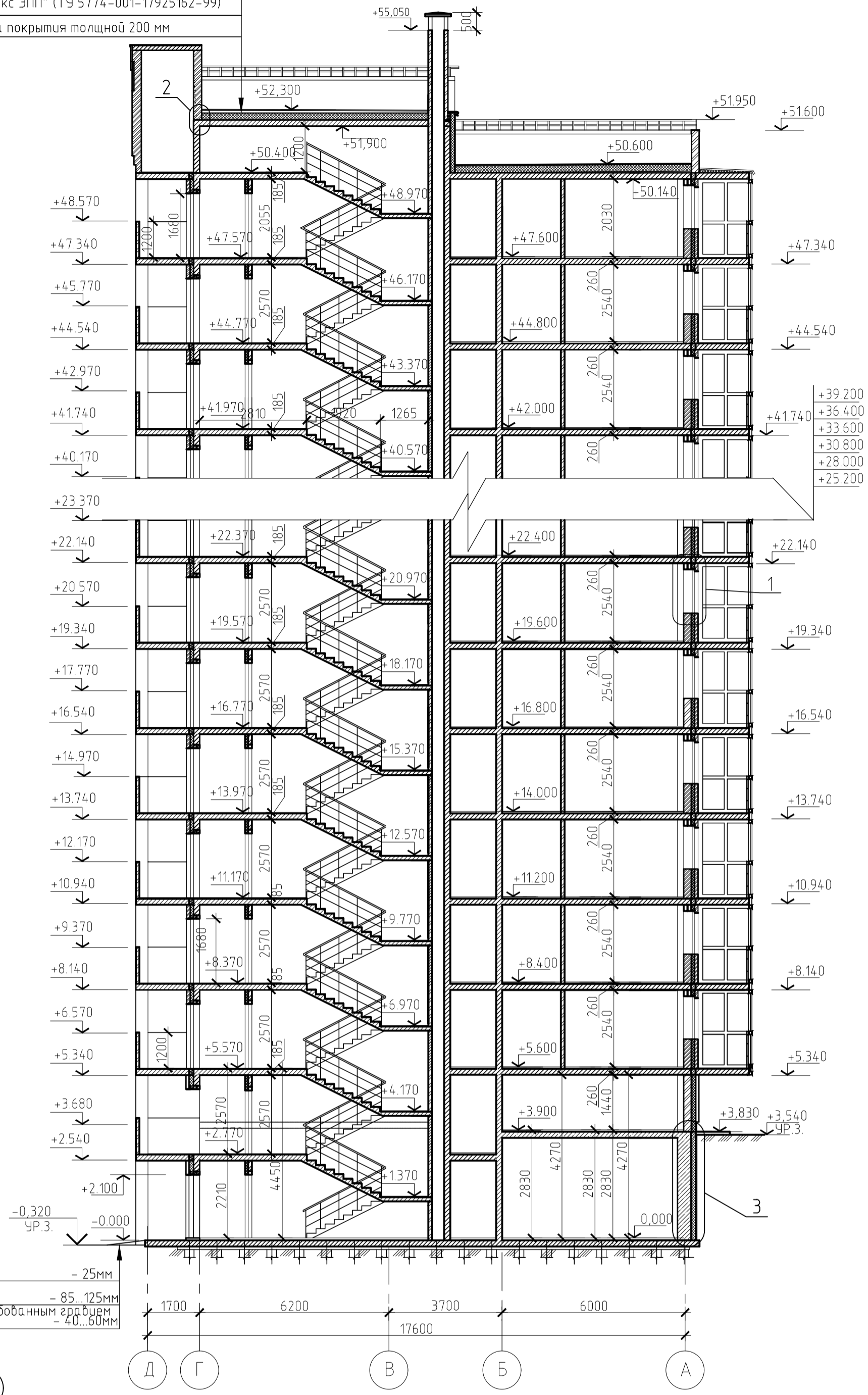
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве	1465321,66				3975,99
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в жилищно-гражданском строительстве	4086064,41				7446,56
Итого	5551386,07				11422,55
Всего с учетом "Письмо Минстроя №10379-ИФ/09 от 20.03.2020 СМР=8,06"	44744171,72				11422,55
Справочно, в ценах 2001г.:					
Материалы	5028559,72				
Машины и механизмы	202336,38				
ФОТ	120614,04				
Накладные расходы	138720,24				
Сметная прибыль	88059,52				
Временные 1,8%	805395,09				
Итого	45549566,81				
Непредвиденные затраты 2%	910991,34				
Итого с непредвиденными	46460558,15				
НДС 20%	9292111,63				
ВСЕГО по смете	55752669,78				11422,55

Фасад 13-1

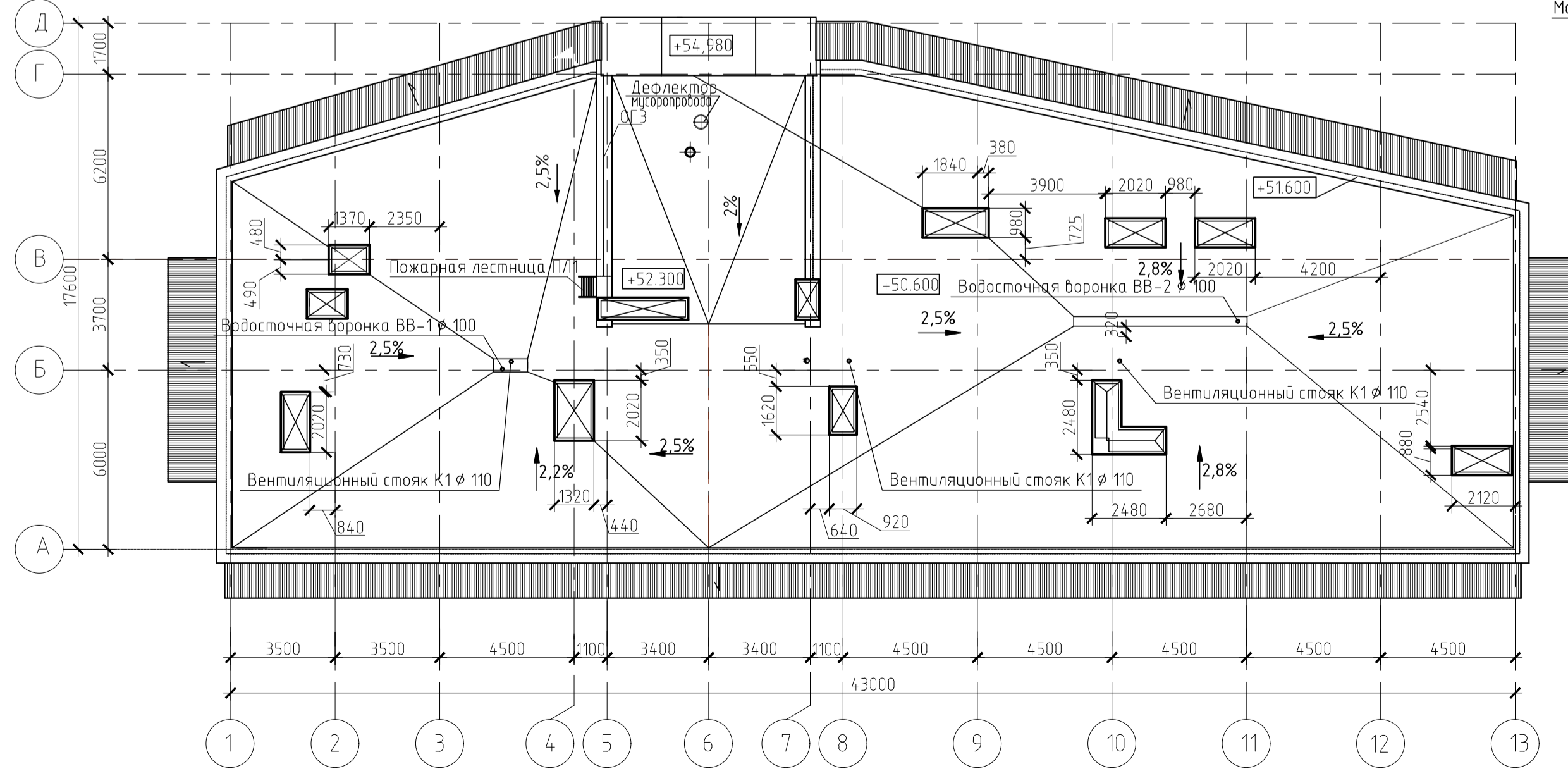


- 1 слой техноласта ЭПП ТУ 5774-003-00287852-99
- 1 слой техноласта ЭПП ТУ 5774-003-00287852-99
- Стяжка - цементно-песчаный р-р М150 армированная сеткой 4С - 50мм
- Разуклонка из керамзитобетона $\gamma=800\text{кг/м}^3$ - 20-120мм
- 1 слой полиэтиленовой пленки
- Утеплитель - Пеноплекс 35 - 100мм
- Пароизоляция "Унифлекс ЭПП" (ТУ 5774-001-17925162-99)
- Монолитная ж/б плита покрытия толщиной 200 мм

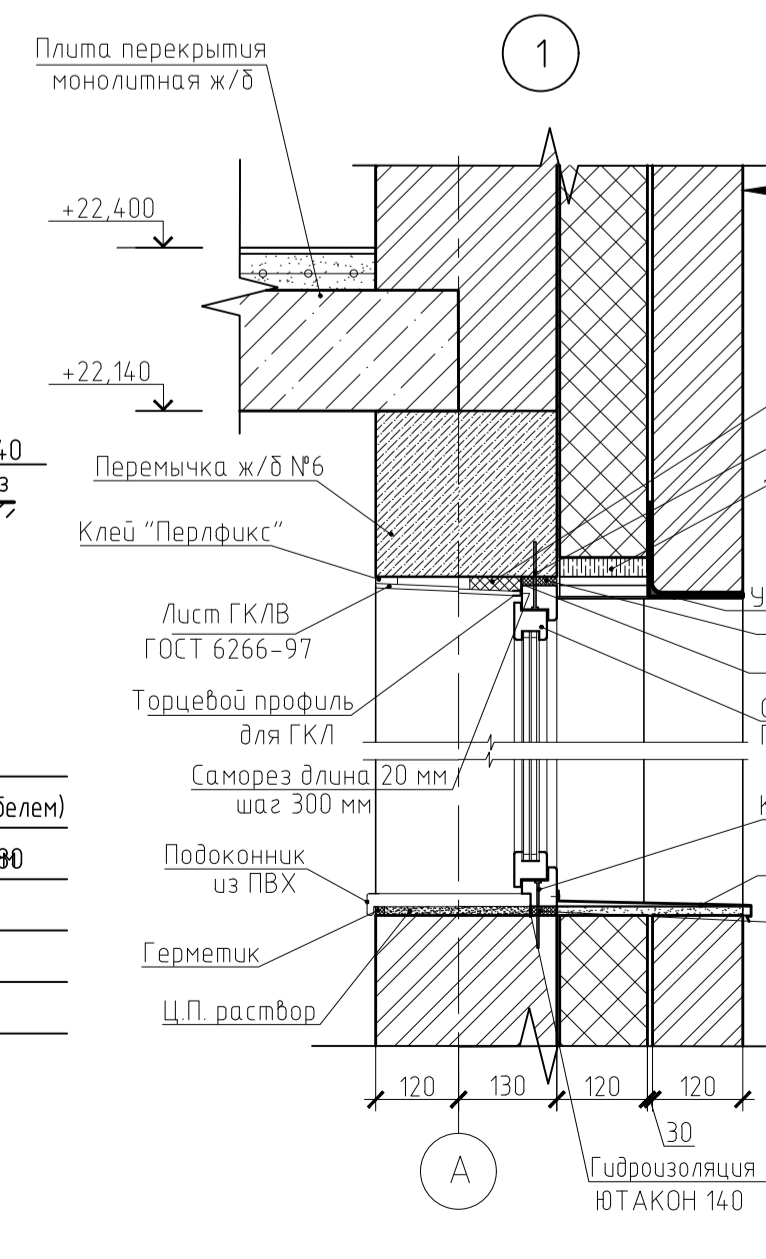
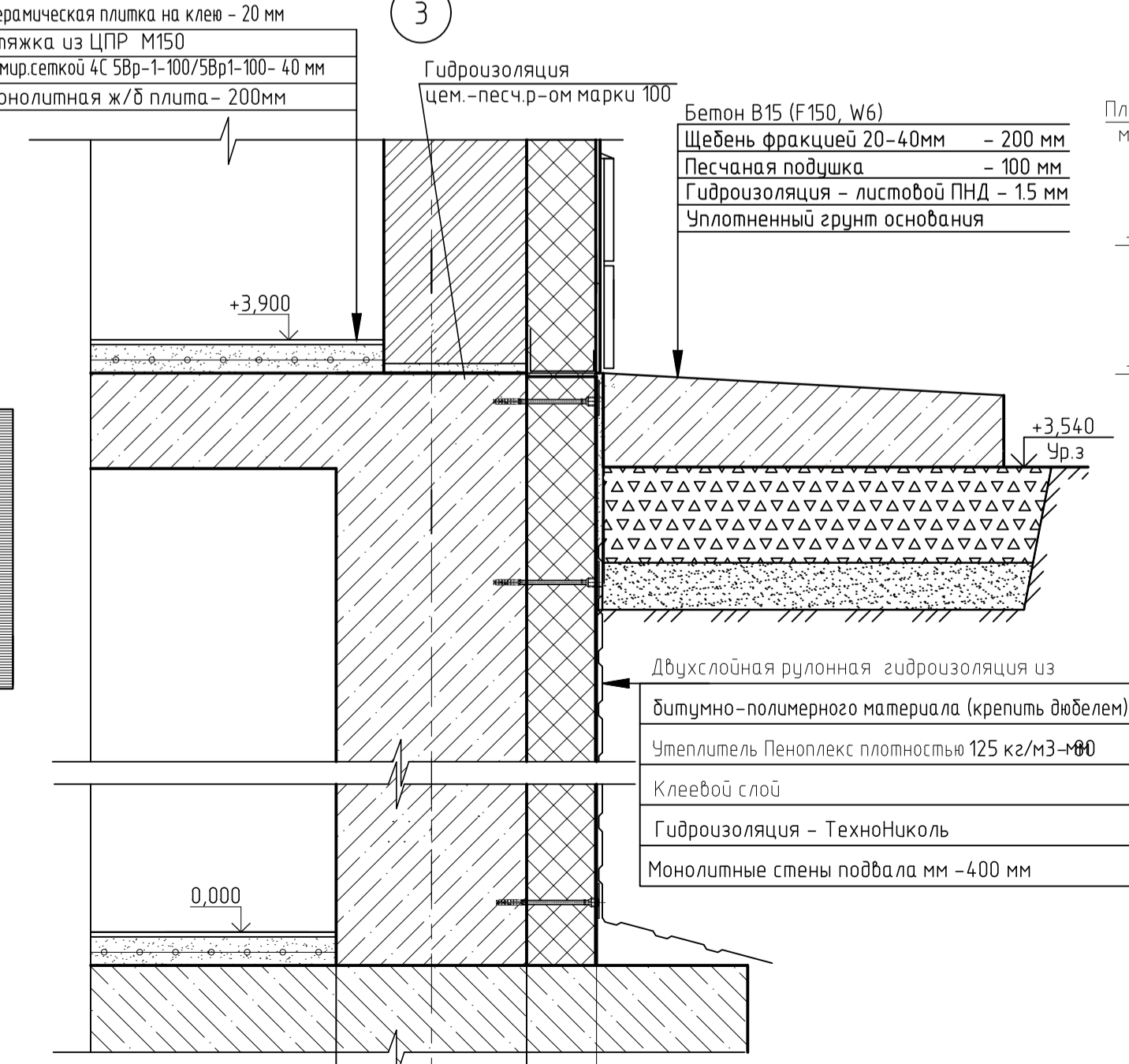
Разрез 1-1



План кровли



Навесная вентилируемая фасадная система RAL 7047



Условные обозначения

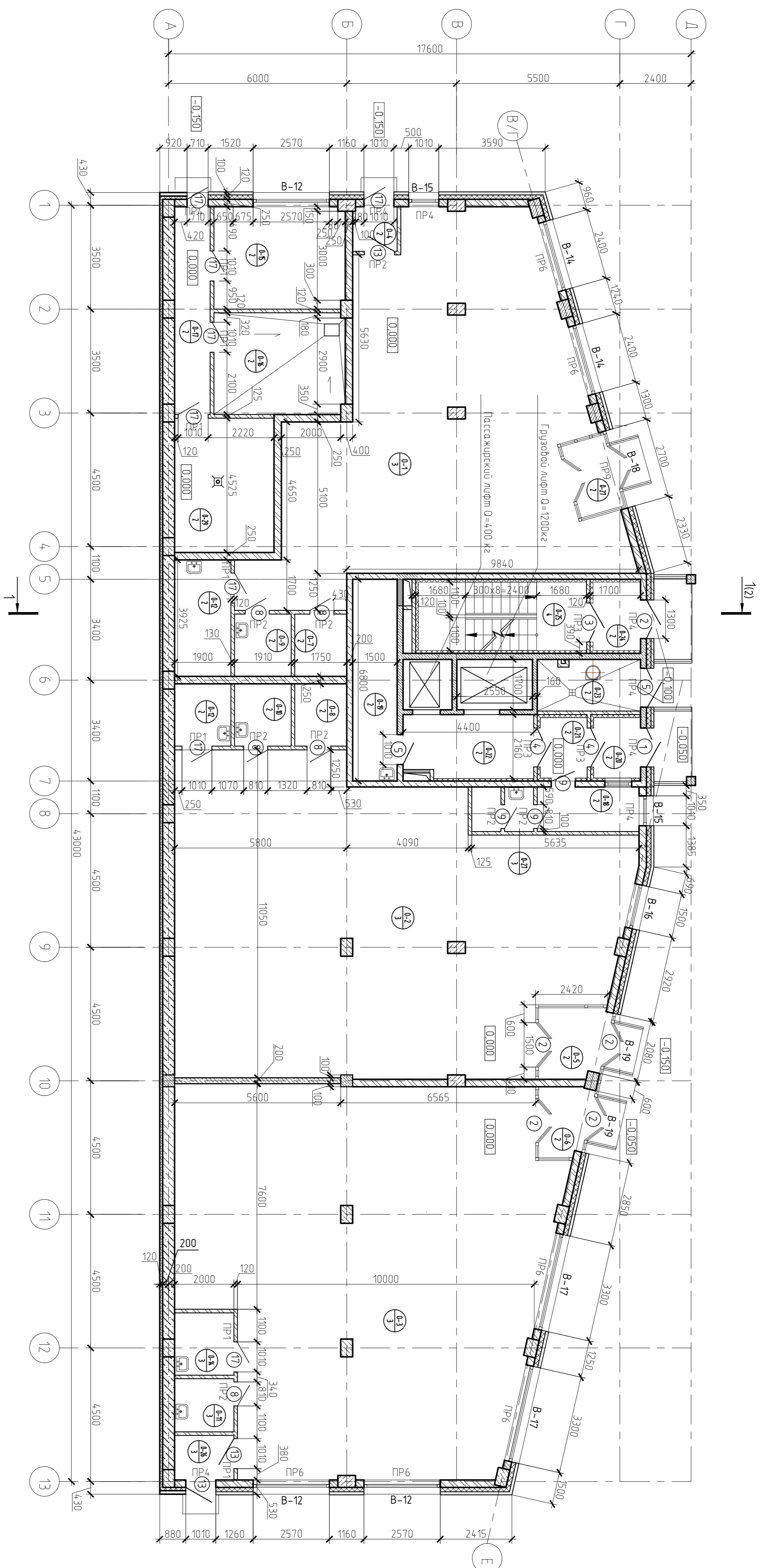
- Кирпичная стена RAL 3005
- Навесная вентилируемая фасадная система RAL 7047

Примечание
1. Оплетка чистого пола первого этажа 0,000.
2. Лист читать совместно с листом 1.

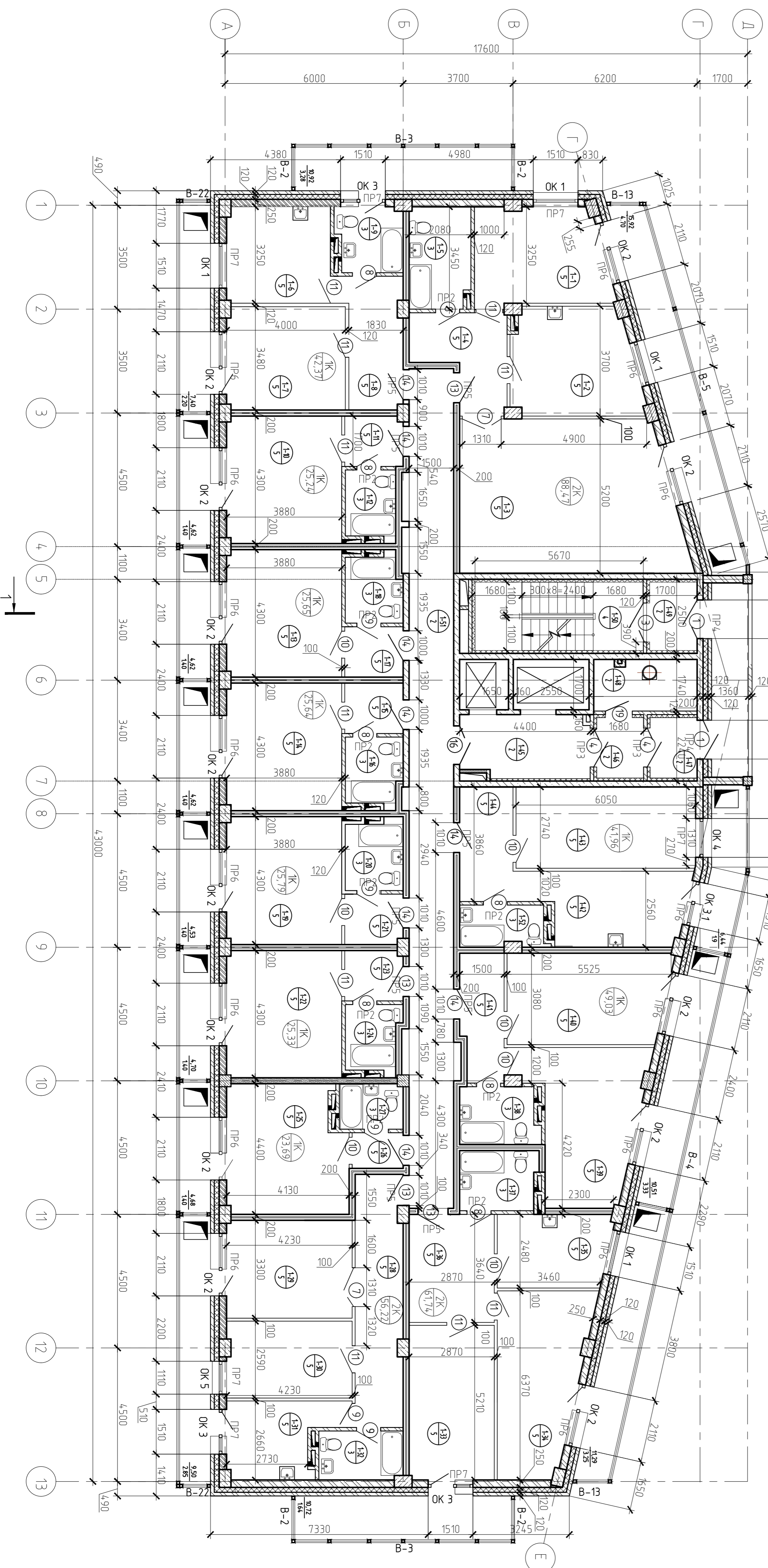
БР-08.03.01-АР

Сибирский Федеральный университет
Инженерно-строительный институт

Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Статус	Лист	Листов
Разработал	Поляков ИВ				17-ти этажный жилой дом в монолитно-кирпичном исполнении по ул.Ястынская, г.Красноярск	Стадия	Лист	Листов
Консультант	Рожкова НН					Д	1	2
Руководитель	Терехова ИИ							
Н.контр.	Терехова ИИ							
Зав.кафедры	Амельчуров СП							



План шиферного этажа



Наименование	Площадь м ²	Всего помещений м ²	Наименование	Площадь м ²
1-конная жилая комната (Ж1)	4,52	0-1	Однушное помещение	108,07
1-19 Жилая комната	16,62	0-2	Однушное помещение	140,56
1-20 Санузел	3,31	0-3	Однушное помещение	149,89
1-21 Притхожая	16,60	0-4	Тандыр	2,38
1-22 Жилая комната	3,31	0-5	Тандыр	3,93
1-23 Притхожая	4,01	0-7	Подобное помещение	3,68
1-24 Санузел	16,94	0-9	Кухня	4,01
1-25 Жилая комната	2,38	0-11	Кухня	4,01
1-26 Притхожая	5,34	0-12	Кухня	3,88
1-27 Санузел	3,93	0-13	Сан. узел с оборудованием для инвалидов	7,51
1-28 Притхожая	13,94	0-14	Сан. узел с оборудованием для инвалидов	3,98
1-29 Жилая комната	10,87	0-15	Эксплуатационная	4,20
1-30 Жилая комната	14,99	0-16	Настоящая	15,08
1-31 Кухня	4,01	0-17	Технический коридор	12,77
1-32 Санузел	6,99	0-18	Ванная	5,15
2-конная жилая комната (Ж2)	14,89	0-19	МОП	10,21
1-33 Жилая комната	17,13	0-20	Тандыр	3,22
1-34 Жилая комната	3,98	0-21	Тандыр	3,22
1-35 Кухня	8,39	0-22	Лидерный холл	8,64
1-36 Притхожая	6,99	0-23	Конкретно мусорораздельная	5,95
1-37 Санузел	6,99	0-24	Тандыр	3,45
1-конная жилая комната (Ж1)	6,99	0-25	Лестничная клетка	13,03
1-38 Санузел	6,99	0-26	Тандыр	2,89
1-39 Кухня	5,15	0-27	Кухня	3,73
1-40 Жилая комната	8,39	0-28	Тандыр	4,28
1-41 Притхожая	8,39	0-29	ИПТ	15,16
2-конная жилая комната (Ж2)	3,22	1-1	Жилая комната	14,26
1-42 Жилая комната	22,47	1-2	Кухня	14,99
1-43 Притхожая	8,64	1-3	Жилая комната	15,16
1-44 Санузел	4,2	1-4	Притхожая	8,39
1-45 Притхожая	8,64	1-5	Санузел	6,99
1-46 Тандыр	3,22	1-6	Кухня	11,3
1-47 Тандыр	3,22	1-7	Жилая комната	13,82
1-48 Мусорокамера	5,95	1-8	Притхожая	8,65
1-49 Тандыр	3,45	1-9	Санузел	4,79
1-50 Лестничная клетка	13,03	1-10	Жилая комната	16,60
1-51 Коридор	42,46	1-11	Притхожая	3,31
		1-12	Санузел	3,88
		1-13	1-конная жилая комната (Ж1)	16,62
		1-14	Притхожая	3,36
		1-15	Санузел	4,24
		1-16	Санузел	4,24

Условные обозначения

- перегородка из кирпича
 - монолитные стены
 - цементно-песчаные плиты ТЕХНОВЕНТ Стандарт - 150 мм
- Получение: 1. Отметка чистого пола первого этажа 0.000
2. Лист шифера, покрытого с лицевой ст.
3. Эрозия 1-10м. Ар. 0.2
4. Спецификации элементов заполнения оконных и дверных проемов
5. Ветровость повор с поперечными заплатами, таблица 4.

БР-08.03.01-АР			
Сибирский федеральный университет			
Инженерно-строительный институт			
Иван. Кочур	Лисин И.И.	Павлов	Давыд
Разработка проекта ИВ	Корректировка проекта ИВ	Корректировка проекта ИВ	Корректировка проекта ИВ
Руководитель проекта ИВ	Эксплуатация проекта ИВ	Эксплуатация проекта ИВ	Эксплуатация проекта ИВ
Исполнитель	Технолог ИИ	Исполнитель	Технолог ИИ
План на отп. 0.000; План шиферного этажа		Эксплуатация помещений; Условные обозначения	
Зайк Александрович С.П.		Давыд	

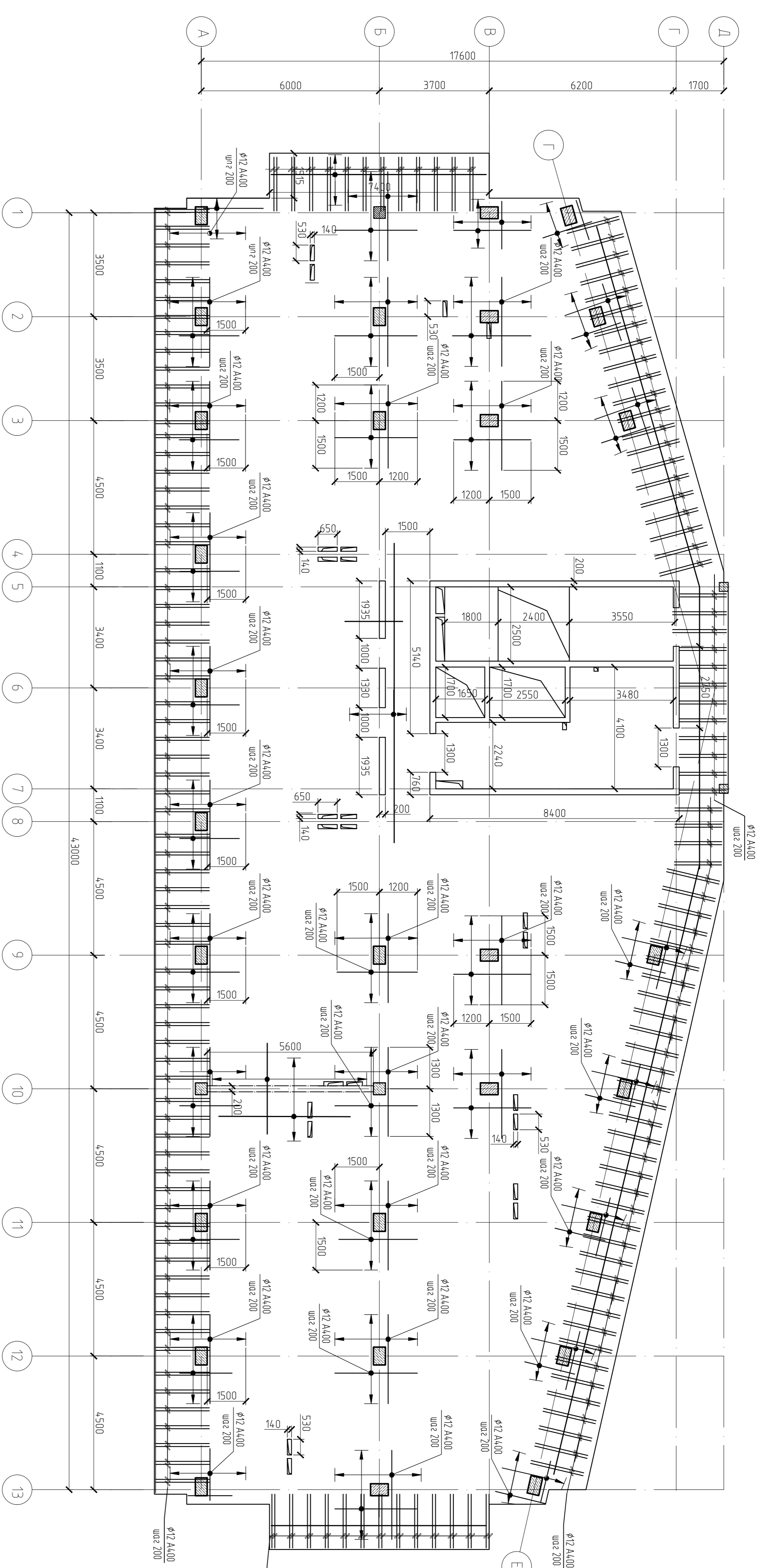
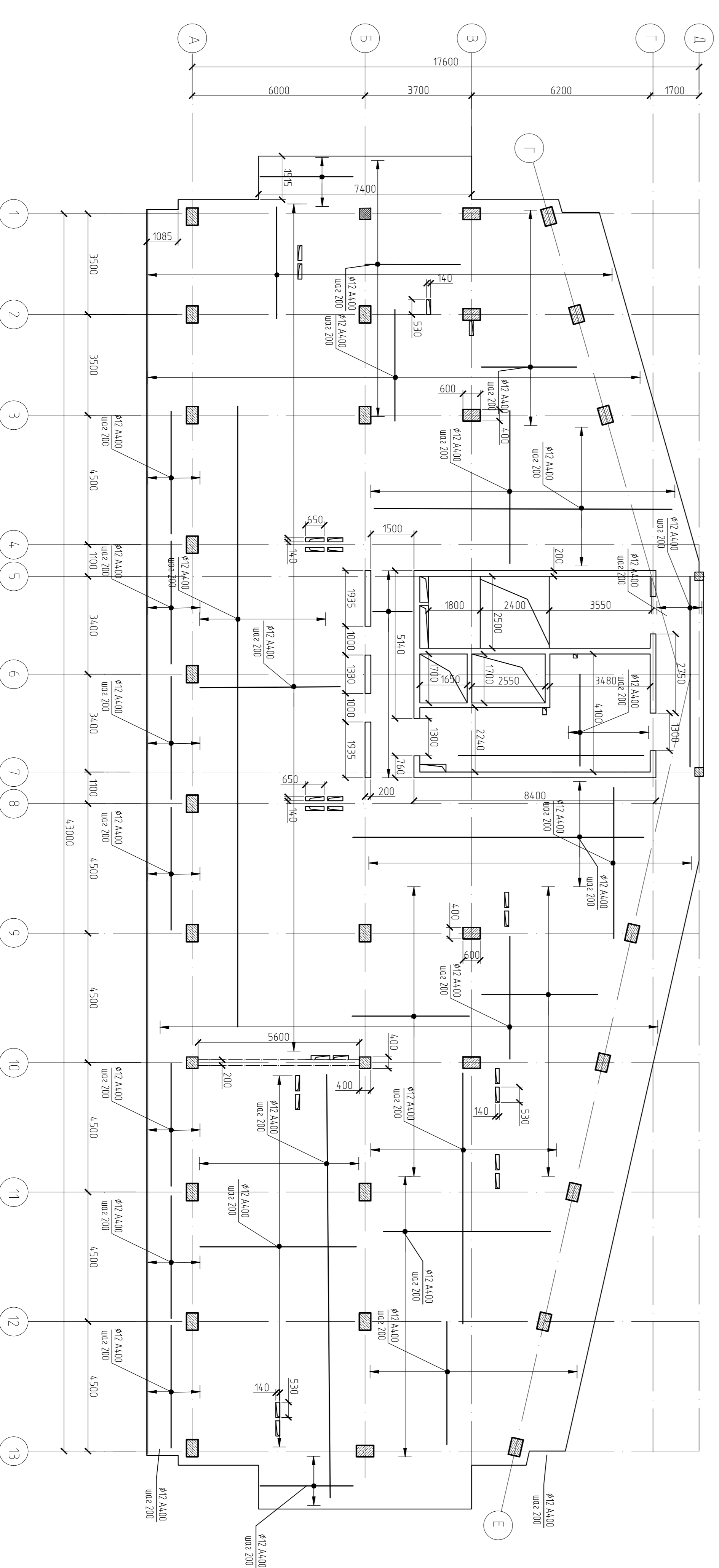


Схема расположения нижней арматуры плиты перекрытия на о.ш.м. +11,200



Спецификация элементов перекрытия

Поз	Обозначение	Наименование	кол	Масса, кг	Прочн.
		Лит			
		Нижнее опускание			
		Детали			
1	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=11720	34	10,41	
2	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=14,470	402	12,85	
3	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=1720	32	6,46	
4	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=17900	27	7,01	
5	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=4870	15	4,32	
6	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=7620	26	6,77	
7	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=7580	35	6,73	
8	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=13735	482	12,19	
9	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=8515	17	7,56	
10	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=12245	13	10,87	
11	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=6920	17	6,15	
12	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=9695	7	8,61	
13	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=8795	8	7,81	
14	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=3000	13	2,66	
15	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=3500	116	3,11	
		Верхнее опускание			
		Детали			
16	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=11720	34	10,41	
17	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=14,470	402	12,85	
18	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=1720	32	6,46	
19	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=17900	27	7,01	
20	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=4870	15	4,32	
21	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=7620	26	6,77	
22	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=7580	35	6,73	
23	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=13735	482	12,19	
24	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=8515	17	7,56	
25	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=12245	13	10,87	
26	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=6920	17	6,15	
27	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=9695	7	8,61	
28	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=8795	8	7,81	
29	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=3000	13	2,66	
30	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=3500	116	3,11	
31	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=2365	141	3,74	
32	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=3500	268	5,53	
33	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=4500	131	7,11	
34	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=2945	58	4,65	
35	ГОСТ 5781-82	Ø16 A400, L=2060	32	3,25	
36	ГОСТ 5781-82	Ø16 A400, L=1895	491	2,99	
	ГОСТ 26633-2015	Бетон B25		151,56 м³	

Ведомость расхода стали, кг

Идентификация		Идентификация	
Марка	Элементы	Марка	Элементы
А400	Всего	А400	Всего
Ø12	Итого	Ø12	Итого
Ø16		Ø16	
Итого	6965,37	Итого	4785,20
	11750,57		11750,57

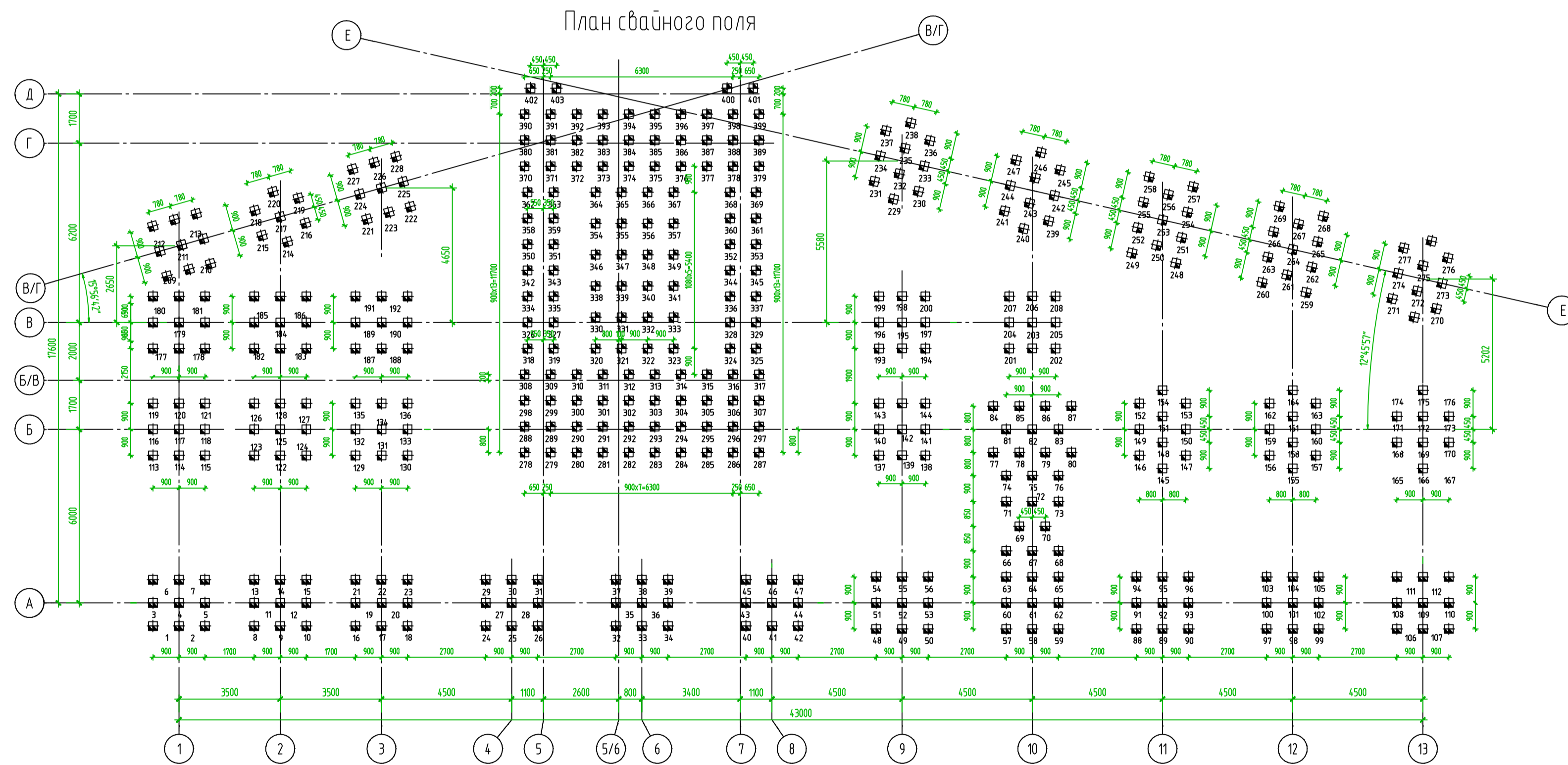
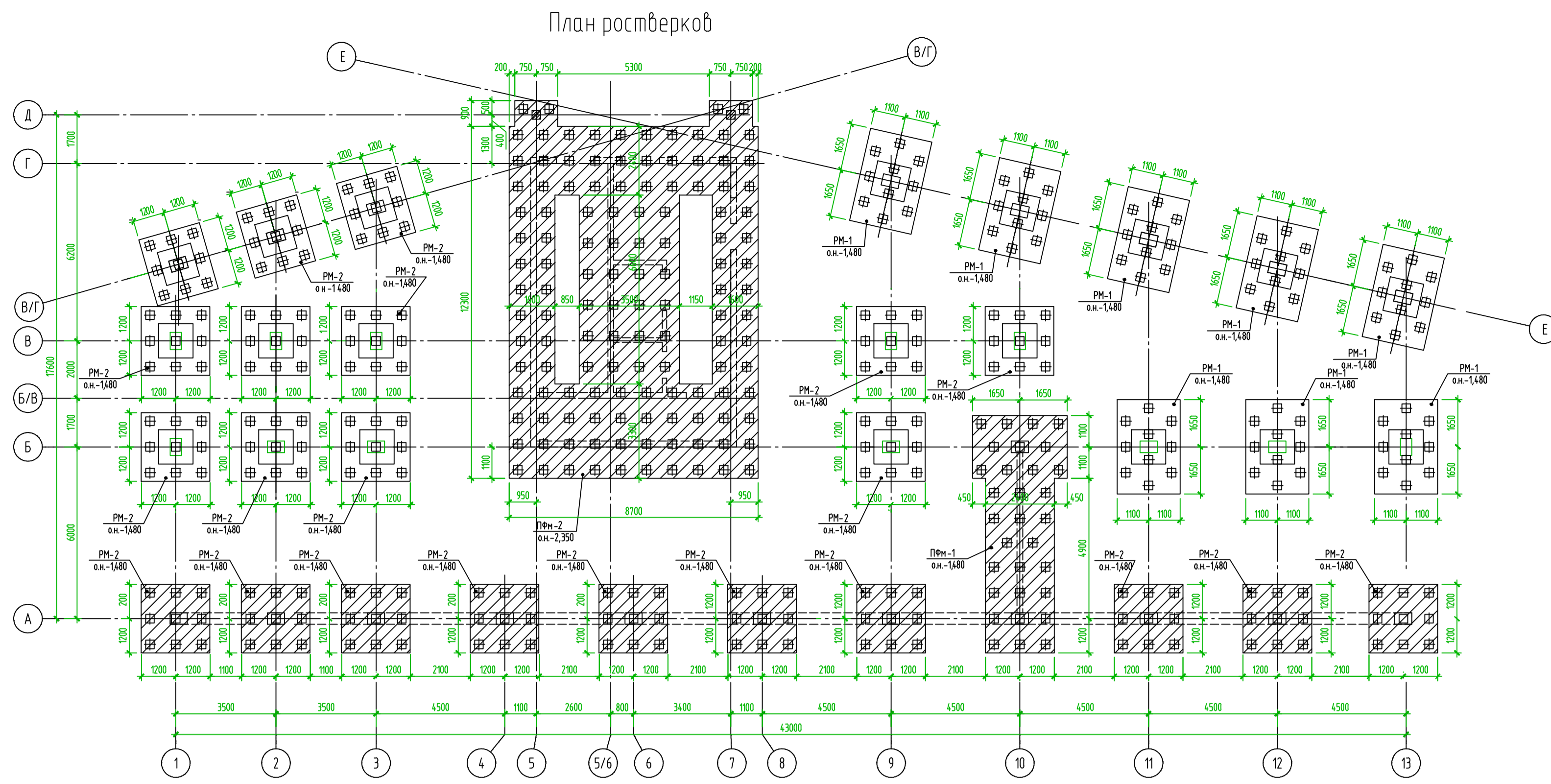
1. Лист 3 из трех, свершено с листом 4.
2. Схема рабочей арматуры колонн, балок, плиты с помощью некачественных соединений: муфты Е136А12 (ТУ 4842-96-4685/090-2005).

БР-08.03.01-КК

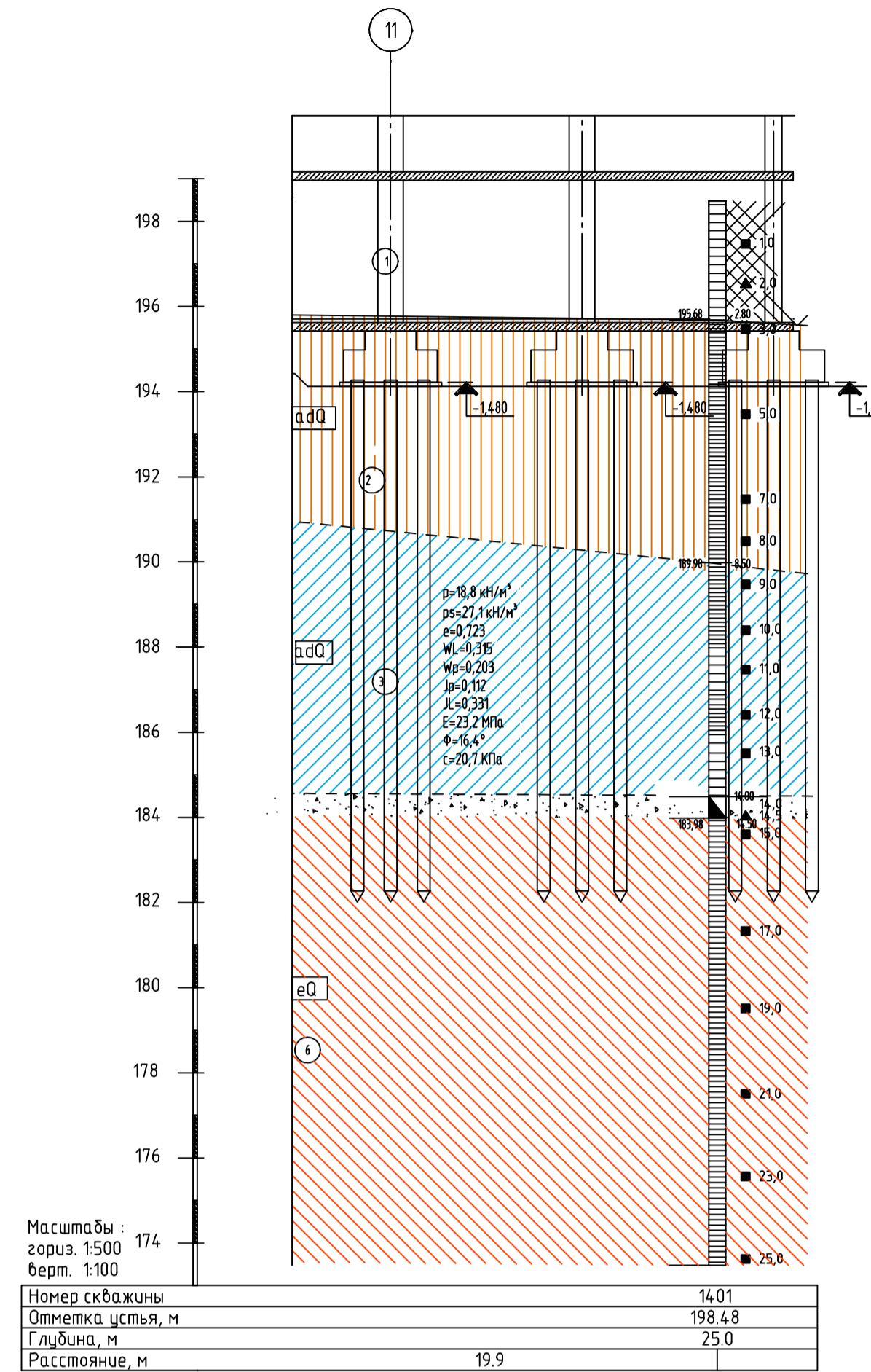
Субъекты Федерации и Учреждения
Инженерно-строительный институт

Имя	Колч. Лем	№ Экз	Подп	Дата	Специал	Лист	Листов
Разработчик	Павлов ИВ				7-му этажной жилой дом в		
Конструктор	Кочина А.А.				многоэтажно-корпусной застройки по		
Выполнитель	Тараканов ИИ				ул.Большая, 2. Краснодарск		
Инженер	Тараканов ИИ				Схема расположения верхней и нижней		
Эксперт	Мельников СИ				арматуры плиты перекрытия на о.ш.м.		
					+11,200		

Компьютер
Формат А1



Инженерно-геологическая колонка



Спецификация элементов ростверков

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Ростверк монолитный РМ-1					
<i>Детали</i>					
ХФ-1	ГОСТ 5781-82*	Хомут ХФ-1 Ø10 А240 L=1710	4	1,06	4,2
<i>Стержни</i>					
1	ГОСТ Р 52544-2006	Ø36 А500С L=3000	4	23,97	95,9
2	ГОСТ Р 52544-2006	Ø32 А500С L=2700	8	17,05	136,4
3	ГОСТ Р 52544-2006	Ø25 А500С L=3670	13	14,14	155,5
4	ГОСТ Р 52544-2006	Ø20 А500С L=2640	18	6,51	117,2
<i>Материалы</i>					
	ГОСТ 26633-2012	Бетон В7,5, F100, W6			0,84 м³
	ГОСТ 26633-2012	Бетон В25, F100, W6			6,1 м³
Ростверк монолитный РМ-2					
<i>Детали</i>					
ХФ-1	ГОСТ 5781-82*	Хомут ХФ-1 Ø10 А240 L=1710	3	1,06	3,2
<i>Стержни</i>					
1	ГОСТ Р 52544-2006	Ø32 А500С L=2710	4	17,11	68,4
2	ГОСТ Р 52544-2006	Ø32 А500С L=2700	4	17,05	68,2
3	ГОСТ Р 52544-2006	Ø25 А500С L=2780	14	10,71	150,0
4	ГОСТ Р 52544-2006	Ø16 А500С L=2850	13	4,50	58,5
5	ГОСТ Р 52544-2006	Ø16 А500С L=2640	16	4,17	66,7
<i>Материалы</i>					
	ГОСТ 26633-2012	Бетон В7,5, F100, W6			0,68 м³
	ГОСТ 26633-2012	Бетон В25, F100, W6			5,2 м³

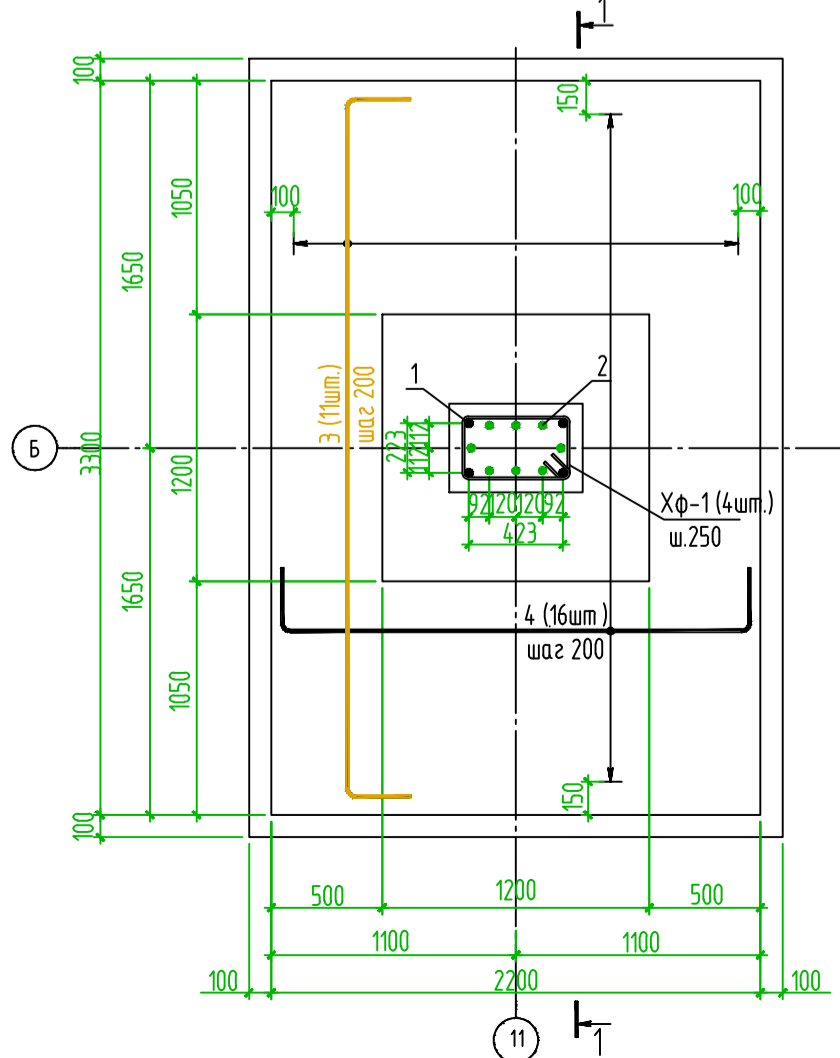
Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Изделия арматурные						Всего
	Арматура класса						
	А500С						
	ГОСТ 5781-82						
Ø10	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32	Ø36		
РМ-1	4,2	—	117,2	155,5	136,4	95,9	509,2
РМ-2	3,2	125,2	—	150,0	136,6	—	415,0
Итого:							924,2

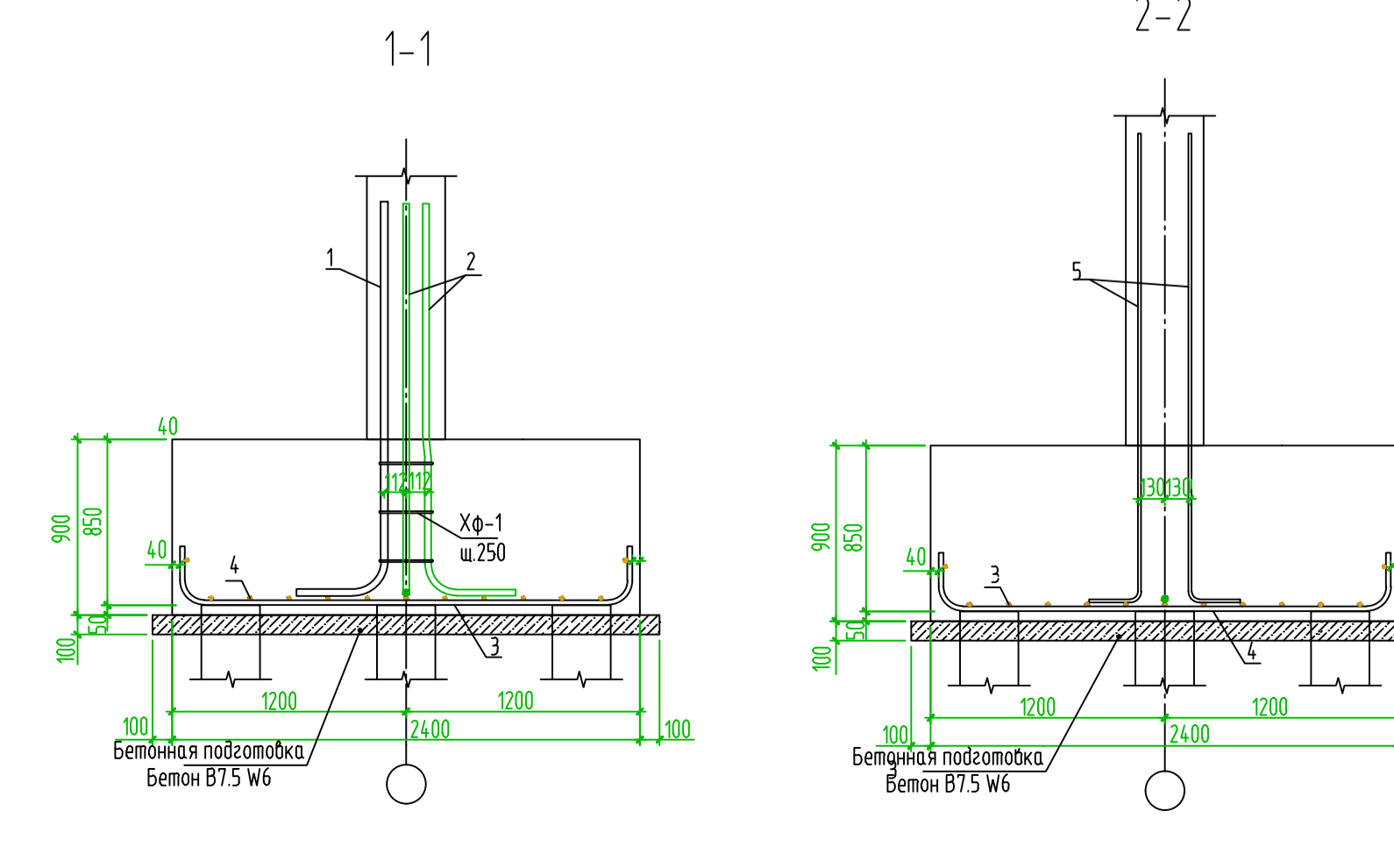
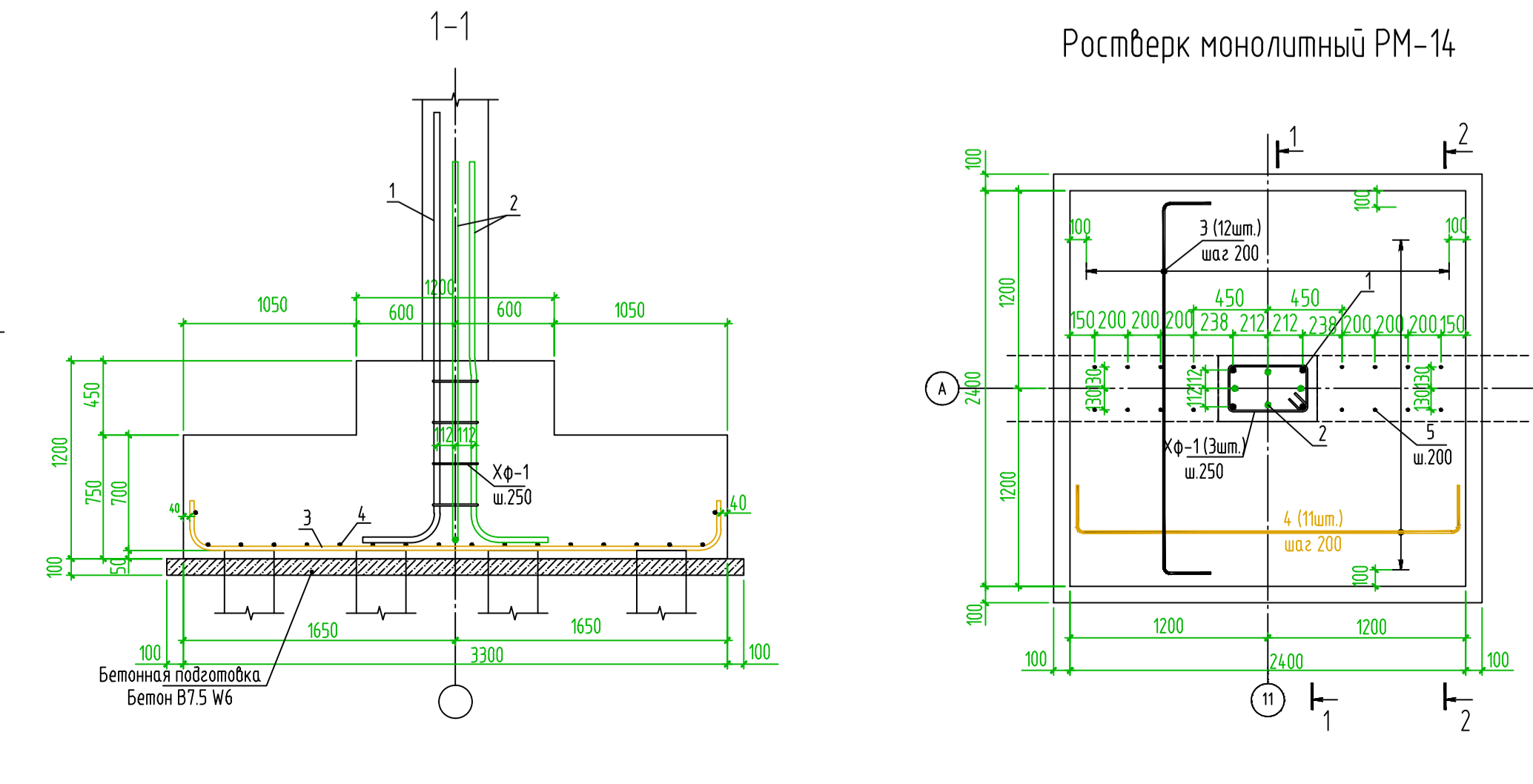
Условные обозначения

- Насыпной грунт
- Суглинок серо-коричневый, твердый-полутвердый
- Суглинок буро-коричневый, тугопластичный
- Суглинок буро-коричневый мягкопластичный
- Суглинок красно-бурый, твердый-полутвердый
- Песок гребнистый, средней плотности, водонасыщенный
- Супесь гравелистая, твердой консистенции
- Суглинок бурый и серый, твердый

Ростверк монолитный РМ-4



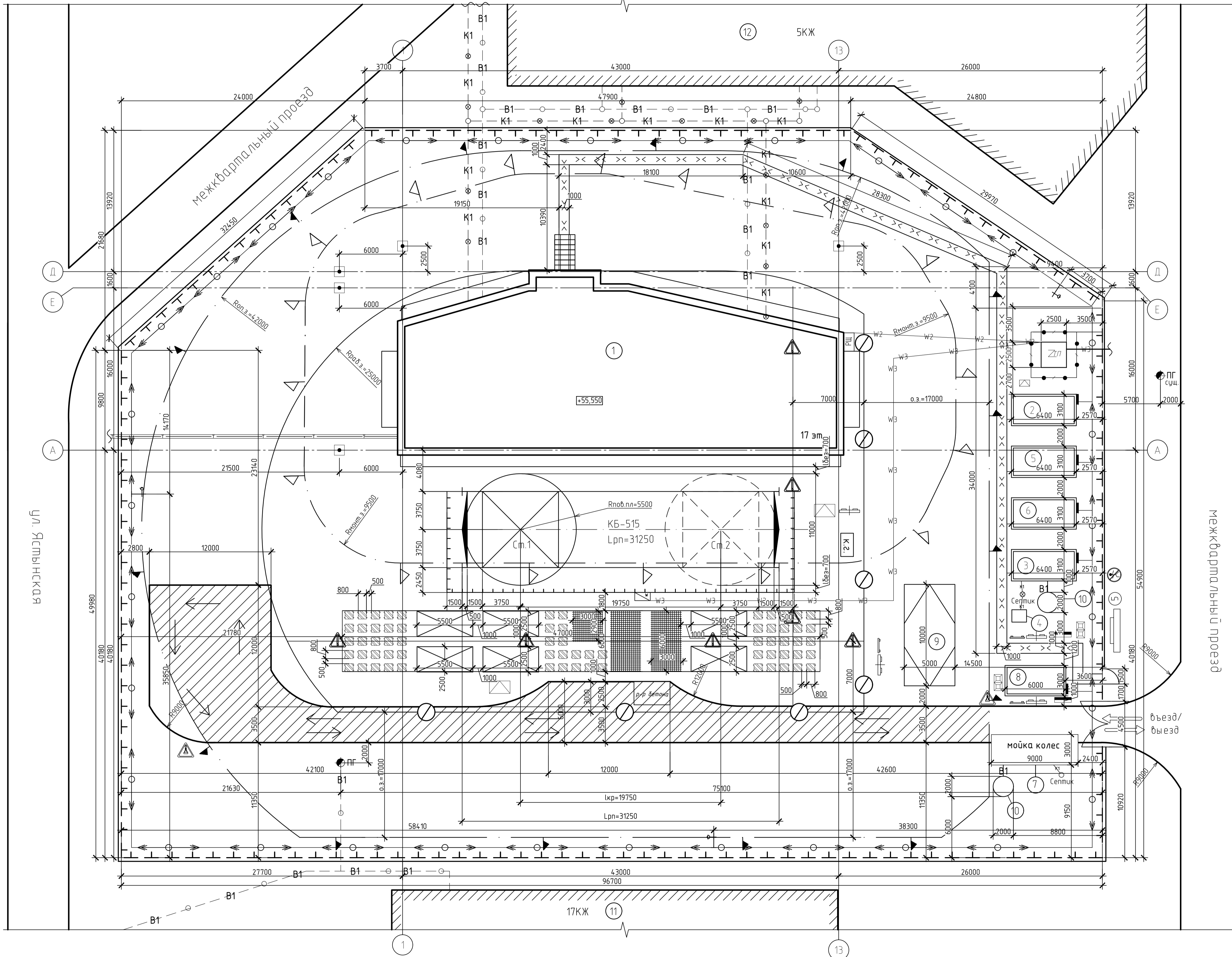
Ростверк монолитный РМ-14



- Примечание:
1. За относительную отметку 0,000 принята отметка пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 195,71.
 2. Основанием для свай служат суглинки бурый и серый, твердый с прослоями супеси твердой, с прослоями песка древесного - продукт выветривания мергелей с = 25 кПа, φ = 20,7°, E = 23,8 МПа.
 3. Условные обозначения и физические характеристики грунтов приведены в ПЗ, раздел Э.
 4. Несущая способность свайного фундамента - 1000кН. Допустимая нагрузка на сваю - 700 кН. Расчетная нагрузка на сваю - 700 кН.
 5. Площадка строительства для устройства свай должна быть тщательно спланирована, места устройства свай (центры) обозначены забитыми штырями, допустимая величина отклонения которых не должна превышать ±5 мм.
 6. Производство свайных работ и исполнительные документация вести в соответствии с требованиями СП 22.13330.2011 "Основания и фундаменты".
 7. Сваи погружать дизель-молотом С-996 до проектной отметки -13,180 м с отказом 0,2 м/уд.
 8. Под подошвой ростверка выполнить воздушный зазор толщиной 150 мм.

БР-08.03.01-КЖ					
Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол. у.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Полыхов И.В.				
Консультант	Иванова О.А.				
Руководитель	Терехова И.И.				
Н.контр.	Терехова И.И.				
Зав. кафедрой	Амельцов С.П.				
17-ти этажный жилой дом в монолитно-кирпичном исполнении по ул. Ястынская, г. Красноярск		Стация	Лист	Листов	
План свайного поля, план ростверков, инженерно-геологическая колонка, спецификация элементов ростверков, ведомость расхода стали, примечание		у	5		
				Кафедра СМиТС	

Объектный строительный генеральный план на возведение надземной части



№ п/п	Наименование	Объем		Размеры в плане, мм	Тип, марка или краткое описание
		Ед. изм.	Кол-во		
1	Строящийся жилой дом	шт	1.00	17600x43000	Строящаяся
2	Гардеробная	шт	1.00	3100x6400	1129-К
3	Душевая с помещением для обогрева	шт	1.00	3100x6400	1129-К
4	Туалет	шт	3.00		туалетная кабинка
5	Столовая	шт	1.00	3100x6400	1129-К
6	Проробская	шт	1.00	3100x6400	1129-К
7	Мойка колес	шт	1.00	3000x9000	Мойдовыр
8	КПП	шт	1.00	3000x6000	ИКЗЗ-5
9	Навес	шт	1.00	5000x10000	
10	Накопительная емкость	шт	2.00	2000x2000	
11	Существующий жилой дом	шт	1.00		
12	Существующий жилой дом	шт	1.00		

Технико-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Площадь территории строительной площадки	м ²	6457,00
Площадь под постоянными сооружениями	м ²	610,00
Площадь под временными сооружениями	м ²	117,36
Площадь складов - открытых	м ²	280,00
-набесов	м ²	50,00
Протяженность временных автодорог	км	0,10
Протяженность временных электросетей	км	0,38
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,30

Условные обозначения

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

БР-08.03.01-0С					
Сибирский Федеральный университет Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработчик	Поляков И.В.				
Консультант	Терехова И.И.				
Руководитель	Терехова И.И.				
Н. контроль	Терехова И.И.				
Заб. кафедрой	Амеличов С.П.				
17-ти этажный жилой дом в монолитно-кирпичном исполнении по ул. Ястынская, г. Красноярск				Статус	Лист
Строительный генеральный план на основной период строительства				Лист	Листов
				Кафедра СМУТ	

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

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

И.Г. Енджиевская
подпись инициалы, фамилия

« 30 » июня 20 20 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

17-ти этажный жилой дом в монолитно-кирпичном исполнении по ул. Ястынская г. Красноярск.
тема

Руководитель И.И. Терехова 30.06.20 доцент каф. СМиТС, к.т.н. инициалы, фамилия
подпись, дата должность, ученая степень

Выпускник И.В. Поляков 30.06.20 инициалы, фамилия
подпись, дата

Красноярск 2020