

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

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ А.А. Коянкин
подпись *инициалы, фамилия*

« _____ » _____ 20 __ г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде _____ проекта _____
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

_____ 20-этажный монолитный жилой дом по ул. Лесников в Свердловском _____
тема
районе г. Красноярск _____

Руководитель _____ ст.преподаватель каф. СМиТС А.А. Якшина
подпись, дата *должность, ученая степень* *инициалы, фамилия*

Выпускник _____ М.М. Берзиков
подпись, дата *инициалы, фамилия*

Красноярск 2022

Реферат

Бакалаврская работа на тему: «20-ти этажный монолитный жилой дом по ул. Лесников в Свердловском районе г. Красноярска», студента 4 курса гр. СБ18-11Б Берзекова М.М.

Работа изложена на 122 страницах текстовой части и 6 листах графической части. Состоит из введения, 5 разделов, заключения, приложений. Содержит 29 таблиц, 9 рисунков и 2 приложения.

Объект разработки - двадцатипятиэтажный многоквартирный жилой дом в Свердловском районе г. Красноярска.

Цель данной работы: разработать пакет проектно-сметной документации для строительства многоэтажного многоквартирного жилого дома.

В соответствии с целью, в работе решаются следующие задачи: - обосновать необходимость строительства данного объекта в конкретных условиях;

- описать и обосновать объемно-планировочные и конструктивные решения;

- произвести расчёты, требуемые по заданию;

- подвести итоги.

Актуальность работы заключается в бурном развитии района.

В результате работы были разработаны объемно-планировочные и конструктивные решения, и приведены технико-экономические показатели проекта для обоснования целесообразности строительства. При реализации проекта рекомендуется использовать решения и расчёты, представленные в данной работе.

Оглавление

Введение	6
1. Архитектурно-строительный раздел.....	7
1.1 Общие данные	7
1.1.3 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства	7
1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства, номенклатура выпускаемой продукции (работ, услуг)	7
1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства	8
1.2 Схема планировочной организации земельного участка	9
1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства	9
1.2.2 Обоснование схем транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешний и внутренний подъезд к объекту капитального строительства	9
1.3 Архитектурные решения	9
1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации	9
1.3.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений. В том числе, в части соблюдения предельных параметров разрешенного объекта капитального строительства.....	10
1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства	10
1.3.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения	11
1.3.5 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия	12
1.3.6 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров (для объектов непроизводственного назначения)	12

					ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»				
Изм	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата	20-этажный монолитный жилой дом по ул. Лесников в Свердловском районе г. Красноярска	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Берзиков М.М.						2	15
Проверил		Якшина А.А.					СМиТС		
Н.контр.		Якшина А.А.							
Зав. кафедрой		Коянкин А.А.							

1.4	Конструктивные и объемно-планировочные решения.....	12
1.4.1	Сведение об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства	12
1.4.2	Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций	13
1.4.3	Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства.....	14
1.4.4	Описание и обоснование принятых объемно-планировочных решений зданий и сооружений объекта капитального строительства	14
1.4.5	Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих: соблюдение требуемых теплозащитных характеристикограждающих конструкций	14
1.5	Перечень мероприятий по охране окружающей среды.....	15
1.5.1	Перечень мероприятий по предотвращению и снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду и рациональному использованию природных ресурсов на период строительства и эксплуатации объекта капитального строительства	16
1.6	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.....	17
1.6.1	Описание системы обеспечения пожарной безопасности объекта капитального строительства.....	17
1.6.2	Описание и обоснование проектных решений по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара.....	17
1.6.3	Сведения о категории зданий, сооружений, помещений, оборудования и наружных установок по признаку взрывопожарной и пожарной опасности	18
1.6.4	Описание и обоснование противопожарной защиты (автоматических установок пожаротушения, пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, внутреннего противопожарного водопровода, противодымной защиты)	18
1.6.5	Описание и обоснование противопожарной защиты(автоматических установок пожаротушения, пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуации людей при пожаре, внутреннего противопожарного водопровода, противодымной защиты)	19
1.7	Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов	19

1.8	Теплотехнические расчеты.....	20
1.8.1	Теплотехнический расчет стены	20
1.8.2	Теплотехнический расчёт светопрозрачного заполнения.....	21
1.8.3	Теплотехнический расчёт кровли.....	22
2.	Расчетно-конструктивный раздел	23
2.1	Характеристика условий строительства.....	23
2.2	Конструктивное решение каркаса	23
2.3	Сбор и определение расчетных нагрузок.....	24
2.3.1	Расчет снеговой нагрузки	26
2.4	Расчет монолитной колонны КМ-1 в ПК «SCAD Office»	27
2.4.1	Результаты расчета монолитной железобетонной колонны КМ-1 на отм.-2,600. Расчет выполнен по СП 63.13330.2018 с изменениями №1	28
2.4.2	Результаты расчета монолитной железобетонной колонны КМ-1 на отм.+9,240. Расчет выполнен по СП 63.13330.2018 с изменениями №1	31
2.4.3	Анализ результатов расчета колонны КМ-1.....	34
2.5	Расчет фундаментов	35
2.5.1	Исходные данные	35
2.5.2	Проектирование столбчатого фундамента.....	36
	Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства	36
	Определение глубины заложения фундамента	39
	Определение предварительных размеров подошвы и расчётного сопротивления грунта	39
	Приведение нагрузок к подошве фундамента	42
	Определение средней осадки методом послойного суммирования	43
	Конструирование столбчатого фундамента	46
	Проверка на продавливание подколонником	48
	Расчет арматуры плитной части.....	48
	Расчет стоимости и трудоемкости возведения столбчатого фундамента	51
2.6	Проектирование свайного фундамента.....	52
	Выбор высоты ростверка и длины свай	52
	Определение несущей способности свай	52
	Определение числа свай в ростверке	53
	Приведение нагрузок к подошве фундамента	53

Определение нагрузок на каждую сваю	54
Конструирование ростверка	55
Расчет на продавливание ростверка колонной.....	55
Расчет на продавливание ростверка угловой сваей	56
Определение сечения арматуры	57
Выбор сваебойного оборудования	57
Определение объемов и стоимости работ	57
2.6 Заключение	58
3. Технология строительного производства	59
3.1 Технологическая карта на устройство монолитных стен цоколя и колонн	59
3.1.1 Область применения	59
3.1.2 Общие положения	59
3.1.3 Организация и технология выполнения работ.....	59
3.1.4 Требования к качеству работ	63
3.1.5 Подбор подъемно-транспортного оборудования.....	69
3.1.6 Нормативные показатели расхода материалов	69
3.1.7 Техника безопасности и охрана труда	70
3.1.8 Техничко-экономические показатели	70
4. Организация строительства	71
4.1. Область применения.	71
4.2. Выбор монтажного крана.....	71
4.3. Определение зон действия крана	71
4.4. Определение размера монтажной зоны.	72
4.5. Проектирование временных внутрипостроечных дорог.....	72
4.6. Расчет требуемых площадей складов и организация складского хозяйства.	73
4.7. Расчет площадей временных зданий, подбор бытовых помещений и организация бытового городка.....	74
4.8. Расчет потребности в энергоснабжении строительной площадки.	76
4.9. Расчет потребности во временном водоснабжении строительства.	77
4.10. Разработка мероприятий по охране труда.	77
4.11. Разработка мероприятий по пожарной безопасности.	77

4.12. Разработка мероприятий по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.	78
4.13. Расчет технико-экономических показателей стройгенплана.	79
4.14. Определение нормативной продолжительности строительства.	80
5. Экономический раздел.	81
5.1. Расчет прогнозной стоимости строительства объекта на основании УНЦС.	81
5.2. Составление локального сметного расчета на отдельный вид общестроительных работ и его анализ.	86
5.3. Технико-экономические показатели проекта.	87
Список использованных источников.	89
Приложение А.	102
Приложение Б. Локальный сметный расчет.	120

Введение

Цель проекта - жилой многоквартирный дом общей площадью 7334,7 м².

Тема ВКР является актуальной в настоящее время в связи с реализацией регионального проекта «Жилье» в рамках национального проекта "Жилье и городская среда". В соответствии с паспортом регионального проекта в 2022 году в крае планируется ввести в эксплуатацию не менее 1 млн 319 тыс. кв. м жилья.

Кроме того по итогам 2021 года в Красноярском крае построено и введено в эксплуатацию 1 млн 346 тыс. 803 кв. м жилья (на 9% больше, чем в предыдущем году). Из них площадь многоквартирных домов составила 750 тыс. 131 кв. м, а лидером по количеству введённых в эксплуатацию многоквартирных домов стал район строительства проектируемого объекта - Свердловский район города Красноярска (322 тыс. кв. м).

Все это необходимо для обеспечения жильем растущего населения города, так как по данным службы статистики «Краснояркстат» население Красноярска на 1 января 2022 года достигло отметки 1,1 млн. человек.

1. Архитектурно-строительный раздел

1.1 Общие данные

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

Выпускная квалификационная работа на тему «20-этажный монолитный жилой дом по ул. Лесников в Свердловском районе г. Красноярск» разработан на основании:

- 1) Задания на выполнение выпускной квалификационной работы.
- 2) Геологического разреза грунтового основания.
- 3) Технического задания.

1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства, номенклатура выпускаемой продукции (работ, услуг)

По функциональному назначению здание жилое многоэтажное с офисными помещениями.

Таблица 1.1 - Основные помещения жилого дома

<i>На первом этаже расположены:</i>	<i>На типовых этажах расположены:</i>
Двойные входные тамбуры	Тамбур
Лифтовой холл	Лифтовой холл
Лифты	Лифты
Коридор	Коридор
Электрощитовая	Незадымляемая лестничная клетка;
Комната уборочного инвентаря	1 двухкомнатная квартира
Мусорокамера	1 трехкомнатная квартира
Незадымляемая лестничная клетка	1 четырехкомнатная квартира
1 однокомнатная квартира	
1 двухкомнатная квартира	
1 трехкомнатная квартира	
Встроенные помещения общественной организации (2 шт.)	

1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства

Таблица 1.2 - Основные технико-экономические показатели проектнойсекции жилого дома

Наименование показателей	Единицы измерения	Значение
Площадь застройки	м2	457,5
Площадь жилого здания	м2	7334,7
Площадь помещений жилого здания по экспликации	м2	6675,3
Общая площадь квартир	м2	4714,7
Количество квартир (шт.)	шт	57
В том числе однокомнатных	шт	1
двухкомнатных	шт	19
трехкомнатных	шт	19
Четырехкомнатных	шт	18
Площадь встроенных нежилых помещений	м2	108,3
Количество встроенных нежилых помещений	шт	2
Расчетная площадь встроенных нежилых помещений	м2	93
Полезная площадь встроенных нежилых помещений	м2	108,3
в том числе 3-х комнатных	шт	15
Строительный объем	м3	25291,2
Строительный объем, ниже отм. 0.000	м3	931,5
Строительный объем, выше отм. 0.000	м3	24359,7
Этажность всего	шт	20

1.2 Схема планировочной организации земельного участка

1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Земельный участок, отведенный под строительство многоэтажного жилого дома, расположен в Свердловском районе города Красноярск. Категория земель – зона застройки многоэтажными жилыми домами (Ж-4).

Территория проектирования имеет следующие территориальные ограничения:

- с северной стороны – территория существующих жилых домов №1 и №2;
- с восточной стороны – существующий проезд и существующий ледовый дворец «Платинум Арена»;
- с западной стороны – строящийся жилой дом №4;

1.2.2 Обоснование схем транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешний и внутренний подъезд к объекту капитального строительства

Территория участка имеет связь с уличной дорожной сетью посредством примыкания главных улиц города к проездам жилой зоны. Основной вид внешнего и внутриплощадочного транспорта - автомобильный. Подъезд к жилому дому происходит по внутриквартальным проездам квартала. Имеется примыкающая к жилому дому автостоянка. Покрытие проездов и парковок – асфальтобетон. Проезжая часть оснащена дорожными бордюрами.

1.3 Архитектурные решения

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

Архитектурно - планировочное решение жилого комплекса обосновано его функциональной и конструктивной схемами.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа.

Здание 20-ти этажное, также имеется технический этаж.

Наружные стены облицовываются керамогранитом.

Кровля плоская неэксплуатируемая.

Технический подвал здания предназначен для прокладки инженерных коммуникаций и устройства технических помещений. В подвальном этаже, размещаются технические помещения: насосная, узел ввода.

В жилом доме установлены два пассажирских грузоподъемностью 630 кг и 400 кг. Лифты грузоподъемностью 630 кг подходят для транспортирования человека на носилках имеют размер кабины (ширина глубину) 2,1 1,1 м и ширину дверного проема 1.2 м.

В жилом доме предусмотрена лестничная клетка типа Н1 для сообщения между этажами с выходом на кровлю.

Подъезд оборудуется мусоропроводом, с мусор камерой на 1-ом этаже. Общие размеры здания в осях: 25,5м x 16,45м.

Максимальная отметка парапета кровли: +63,720.

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

Все помещения в здании запроектированы в соответствии требованиями пожарной безопасности, доступности для МГН, виброшумоизоляции, теплозащите, инсоляции, освещению.

Помимо нормативных требований проект учитывает и эстетические особенности объемно-планировочных решений. В их число входят: максимально комфортные и совершенно различные по своей конфигурации планировки квартир; наличие панорамных окон и витражей.

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

Проектируемый объект представляет собой 20-этажную секцию. Цветовое решение выполнено сочетанием бежевого, серого и синего.

Наружные стены облицовываются фасадными керамогранитными плитами 600х600 мм.

Выходы из подвала выполнены из металлических конструкций с покрытием из профлиста.

Наружные витражи выполнены из алюминиевого профиля.

Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей ГОСТ 30674-99 с двухкамерным стеклопакетом СПД 4М1-16- 4М1-12-И4 по ГОСТ 24866-2014.

Наружные дверные блоки запроектированы в стальном утепленном (усиленном) варианте ГОСТ 31173-2003 и в алюминиевом по ГОСТ 23747- 2015.

Водосток с кровли и козырьков - организованный внутренний и наружный.

Отделка крылец и пандуса выполнена плиткой керамической износостойкой на клею ГОСТ (6787-2001).

Внутренний интерьер выполнен согласно назначению помещений и технологических процессов.

Внутренние дверные блоки выполняются по ГОСТ 31173-2013, ГОСТ 30970-2014.

Двери в венткамеры, электрощитовую, двери выхода на кровлю, а также двери, ведущие в техническое подполье и в технические помещения – специальные противопожарные – ДМП-01/60 с пределом огнестойкости EI- 90.

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

Используемые при отделке материалы и изделия соответствуют требованиям государственных стандартов и имеют гигиеническое заключение, выданное органами государственной санитарно-эпидемиологической службы, а также сертификаты соответствия пожарной безопасности.

Согласно Федеральному закону от 10 июля 2012 года №117-ФЗ, на путях эвакуации в вестибюлях и лестничных клетках класс пожарной опасности отделочных материалов не более чем: для стен и потолков – КМ0, полов – КМ1; для общих коридоров класс пожарной опасности отделочных материалов не более чем: для стен и потолков – КМ1, полов – КМ2.

Отделка помещений здания:

В жилой части здания предусмотреть получистовую отделку:

Санузлы: полы – стяжка из цементно-песчаного р-ра; стены – штукатурка; потолок – затирка.

Жилые комнаты: полы – линолеум поверх стяжки из цементно-песчаного р-ра, стены – штукатурка; потолок – затирка.

Кухни: полы – линолеум поверх стяжки из цементно-песчаного р-ра; стены – штукатурка; потолок – затирка.

Лестничная клетка: стены – штукатурка, затирка, известковая побелка, потолок – затирка, известковая побелка; лифтовые холлы: полы – керамогранит; стены – штукатурка, затирка, окраска негорючей краской КМ0 светло-бежевого цвета.

Стены лифтового холла и тамбуров 1-го этажа - керамогранит на всю высоту; потолок – затирка, окраска негорючей краской КМ0; лифтовые холлы и тамбуры жилой части на 1-ом этаже- подвесной потолок поэлементной сборки из гипсокартонных листов (ГКЛВ) на двухуровневом металлическом каркасе комплексной системы КНАУФ, тип П112 (КМ1);

Внеквартирные коридоры, комната уборочного инвентаря - полы – керамическая плитка; стены – штукатурка, затирка, окраска ВД-ВА-224 Гост 28196-89 светло-бежевого цвета, потолок – затирка, окраска ВД-ВА-224 Гост 28196- 89. Встроенные нежилые помещения: стены – штукатурка; полы – цементно-песчаная стяжка; потолок – затирка.

Санузлы, КУИ: стены – штукатурка; потолок – затирка; полы – цементно-песчаная стяжка

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

В помещениях с постоянным пребыванием людей, в помещениях жилых комнат предусмотрено естественное освещение (тип – боковое).

Уровни естественного освещения в жилых комнатах соответствуют гигиеническим требованиям к естественному освещению жилых и общественных зданий.

Жилые комнаты и территория обеспечиваются инсоляцией в соответствии

с гигиеническими требованиями к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий.

Проектируемое здание не ухудшает показатели естественного освещения в нормируемых помещениях существующей застройки.

Показатели естественного освещения нормируемых помещений приняты не менее:

для жилых комнат КЕО ен, 0,5%;

для рабочих кабинетов КЕО ен, 1%;

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

При проектировании здания применены методы, помогающие обеспечить защиту жилых и общественных помещений с постоянным пребыванием людей от шума и вибрации.

В проекте запроектированы перегородки из кирпича полнотелого, толщиной 120 и 250мм.

Для устранения шума, возникающего при работе вентиляционных установок, используются шумоглушители и гибкие вставки (содержащие звукопоглощающие материалы).

Уровень звукового давления от вентиляционных установок не превышает нормативных значений, что обеспечивает требования СП 51.13330.2011 "Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03- 2003.

1.3.6 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров (для объектов непромышленного назначения)

Внутренняя отделка помещений выполняется в соответствии с их функциональным назначением.

Внутренний интерьер выполнен согласно назначению помещений и технологических процессов. В светлой цветовой гамме.

1.4 Конструктивные и объемно-планировочные решения

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

Район строительства – г. Красноярск, Красноярский край. Климатические условия:

- территория участка строительства относится к I климатическому району;
- расчётное значение веса снегового покрова - 210 кгс/м² (III район);
- нормативное значение ветрового давления - 38 кгс/м² (III район);
- расчетная температура наиболее холодной пятидневки – 37 С⁰;
- глубина сезонного промерзания от поверхности существующего грунта – 1,7м.

Район строительства характеризуется резко континентальным климатом с

холодной продолжительной зимой и коротким теплым летом. По данным СП 131.13330.2020 по климатическому районированию для строительства район работ расположен в I климатическом районе, в подрайоне IV.

Климатические параметры:

Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8 \text{ }^\circ\text{C}$ – 234 дня;

Средняя температура воздуха $^\circ\text{C}$ периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8 \text{ }^\circ\text{C}$ – $-6,6 \text{ }^\circ\text{C}$;

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

Жилой дом

Уровень ответственности здания – нормальный, класс КС-2. Конструктивная система здания – каркасная.

Строительная система здания – монолитный железобетон.

Пространственная жесткость и устойчивость каркаса обеспечивается за счет жесткого сопряжения колонн и стен с фундаментами, жесткого сопряжения вертикальных несущих конструкций (колонн, стен) с плитами перекрытия.

Проектируемый объект представляет собой секцию 20-ти этажного жилого дома со встроенными офисными и жилыми помещениями на 1 этаже. Дом имеет подвальный этаж.

Жилой дом имеет размеры в плане в осях 25,5 x 16,45 м. Высота типовых жилых этажей – 3,0 м, первого этажа – 3,3 м.

Колонны – монолитные железобетонные сечением 500x500мм бетон тяжелый конструкционный класса В30, В25, F100, W4 ГОСТ 26633- 2012, рабочая арматура класса А500С по ГОСТ Р 52544-2006.

Диафрагмы жесткости, стены лестничных клеток – монолитные железобетонные толщиной 200мм. Бетон тяжелый конструкционный класса В30, В25, F100, W4 ГОСТ 26633-2015, рабочая арматура класса А500С по ГОСТ Р 52544-2006.

Стены шахт лифтов - монолитные железобетонные толщиной 160мм. Бетон тяжелый конструкционный класса В25, F100, W4 ГОСТ 26633-2015, рабочая арматура класса А500С по ГОСТ Р 52544-2006.

Плиты перекрытия и покрытия – монолитные железобетонные безбалочные толщиной 200мм. Бетон тяжелый конструкционный класса В25, F100, W4 ГОСТ 26633-2012, рабочая арматура класса А500С по ГОСТ Р 52544-2006.

Лестницы – сборные железобетонные марши по с.1.151.1-7 в.1. Площадки - монолитные железобетонные толщиной 200 мм. Бетон тяжелый конструкционный класса В25, F100, W4 ГОСТ 26633-2012, рабочая арматура класса А500С по ГОСТ Р 52544-2006.

Наружные стены – из полнотелого кирпича толщиной 250 мм с утеплением по наружному контуру и облицовкой керамогранитными плитами в системе навесного вентилируемого фасада. Утепление наружных стен – утеплитель

(внутренний слой – ТехноЛАЙТ ОПТИМА, наружный слой – ТехноВЕНТ СТАНДАРТ.

Перекрытия сборные железобетонные по серии 1.038.1-1, вып. 1, 2; металлические из прокатного уголка 125×8 ГОСТ 8510-86 (марка стали С245 ГОСТ 27772-2015).

По периметру здания устраивается бетонная отмостка шириной 1,0 м.

Отвод дождевых и талых вод с кровли выполняется с помощью организованного водостока.

1.4.3 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства

При проектировании фундаментов учтены требования СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений» и других нормативных документов.

Сваи - забивные по с.1.011.1-10 в.1, длиной 5 м, сечением 300х300мм. Погружение свай методом статического вдавливания. Несущая способность свай 84т; расчетная нагрузка, передаваемая на сваю, 60т. Материал свай - бетон тяжелый конструкционный класса В25, F150, W6 ГОСТ 26633-2012, рабочая арматура класса А400 по ГОСТ 5781-82*.

Ростверк – плитный, столбчатый и ленточный высотой 1200мм. Материал ростверка - бетон тяжелый конструкционный класса В25, F150, W6 ГОСТ 26633-2012, рабочая арматура класса А500С по ГОСТ Р 52544-2006.

1.4.4 Описание и обоснование принятых объемно-планировочных решений зданий и сооружений объекта капитального строительства

Пространственная композиция здания определяется расположением строительной площадки, нормативными требованиями к выделенной площади, окружающей существующие здания, функциональным назначением здания и нормативными требованиями к проектированию общественных зданий, принятой схемой проектирования.

Архитектурно-художественное решение проектируемого здания было принято с учетом его планировочной структуры и архитектурно-художественных решений существующих зданий.

Принятые объемно-планировочные решения обеспечивают выполнение противопожарных требований к маршрутам эвакуации, количеству эвакуационных выходов и стандартному расстоянию до эвакуационных выходов. Размеры здания не нарушают требований по соблюдению предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства.

1.4.5 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих: соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций

Снижение шума и вибраций

Основной состав помещений и их целевое назначение не требуют дополнительной звукоизоляции.

Гидроизоляция и пароизоляция помещений

В конструкции пола предусмотрены гидроизоляция и пароизоляция.

Снижение загазованности помещений

Процессы, приводящие к повышенному загазованности помещений в проектируемом здании, не выявлены и не предусмотрены. Проектом предусмотрена система вентиляции и дымоудаления с учетом требований, предъявляемых к данному типу помещений, и с учетом норм загазованности.

Отвод избыточного тепла

Процессы, приводящие к повышенному выделению тепла, не предусмотрены, поэтому меры по отводу избыточного тепла не требуются.

Соблюдение безопасного уровня электромагнитных и иных излучений, соблюдение санитарно-гигиенических условий

В помещениях проектируемого объекта не предусматривается установка оборудования, являющегося источником электромагнитных и иных излучений, следовательно, мероприятия по соблюдению безопасного уровня данных излучений не требуются.

В проекте предусматривается ряд инженерно-строительных, санитарно-технических и санитарно-гигиенических мероприятий для исключения возможности доступа грызунов и насекомых в здание, к пище, воде, препятствие их к расселению и не благоприятствующие обитанию. Перечисленные мероприятия относятся как к проектным, так и к эксплуатационным.

Пожарная безопасность

Настоящий проект выполнен с учётом требований Правил противопожарной безопасности РФ, СП 1.13130.2009 и других действующих правил и норм. Требования по пожарной безопасности учтены при проектировании объёмно-планировочных и конструктивных решений.

Несущие стены выполнены из негорючих материалов; требуемый предел огнестойкости элементов кровли достигается покрытием указанных конструкций составами, повышающими огнестойкость конструкций; утепление фасада выполнено негорючим утеплителем Технониколь «ТехноФас Экстра»; материалы, применяемые в интерьере, имеют необходимые сертификаты по пожарной безопасности.

1.5 Перечень мероприятий по охране окружающей среды

Технология строительства и эксплуатация объекта исключает преднамеренное складирование отходов и выбросы загрязняющих веществ в окружающую среду.

Образующийся в процессе строительства мусор вывозится на согласованную свалку.

Отработанные материалы собираются в выгреб-отстойник.

Сброс хозяйственных и ливневых стоков осуществляется в городскую или ливневую канализацию.

Принятые проектные решения, а также комплекс природоохранных мероприятий, позволяет предотвратить загрязнение окружающей природной среды.

1.5.1 Перечень мероприятий по предотвращению и снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду и рациональному использованию природных ресурсов на период строительства и эксплуатации объекта капитального строительства

Для сокращения объемов выбросов вредных веществ в атмосферный воздух на период строительства, предусматриваются следующие мероприятия:

1. Соблюдение технологического регламента, обеспечивающего равномерный ритм работы дорожно-строительной техники;
2. Постоянный профилактический осмотр и регулировка топливной аппаратуры дизельной техники;
3. Контроль токсичности отработанных газов;
4. Недопущение длительной работы без нагрузки двигателей внутреннего сгорания;
5. Сокращение времени производства работ, связанных со значительными выбросами пыли (погрузка и разгрузка, автомобильный транспорт и бульдозерная обработка) во время наступления неэффективной рассеивающей способности в атмосфере (штиль).

Для предотвращения негативного воздействия на состояние поверхностных вод предусмотрены следующие меры:

1. Своевременный вывоз промышленных и бытовых отходов;
2. Использование при проведении работ исправных механизмов, исключающих загрязнение окружающей среды отработанными газами двигателей горюче - смазочными материалами;
3. Создание организованного отвода поверхностных вод;

Поверхностный сток при эксплуатации объекта не загрязнен, благодаря благоустройству территории, отсутствию каких-либо ремонтных работ.

Мероприятия по охране и рациональному использованию земельных ресурсов и почвенного покрова

В период проведения работ по строительству все работы должны производиться в соответствии с принятой технологической схемой организации работ на строго установленных отведенных площадях.

Почва и растительный грунт в отведенном месте не сохраняются.

В целях защиты земельных ресурсов в процессе ремонтных работ необходимо предусмотреть следующие меры:

1. Обеспечение исправности дорожно-строительной техники: все машины должны эксплуатироваться в строгом соответствии с техническими инструкциями и технологией работ, чтобы предотвратить утечку горюче-смазочных материалов;

2. Заправка строительных машин и механизмов должна осуществляться на автозаправочной станции;

3. Во избежание захламления строительной площадки обеспечивается своевременный вывоз строительного мусора и бытового мусора на свалку.

1.6 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

1.6.1 Описание системы обеспечения пожарной безопасности объекта капитального строительства

При проектировании и строительстве домов, относящихся к классу функциональной пожарной опасности Ф1.3 в соответствии с Федеральным законом от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», должны быть предусмотрены мероприятия по обеспечению пожарной безопасности согласно Постановлению Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. N 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», меры по предупреждению возникновения пожара, по обеспечению возможности эвакуации людей из дома на прилегающую территорию, по нераспространению огня на соседние дома, строения и здания, по обеспечению доступа личного состава пожарных подразделений к дому для проведения мероприятий по тушению пожара и спасению людей.

Противопожарные расстояния между домами и другими зданиями и сооружениями должны соответствовать требованиям Федерального закона от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и СП 4.13130.

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

Требуемый уровень обеспечения пожарной безопасности людей в проектируемом здании достигается проектными решениями, принятыми в соответствии с обязательными требованиями действующих законодательных и нормативных документов по пожарной безопасности, в том числе – добровольного применения.

Проектными решениями предусматривается:

- использование объемно-планировочных решений и средств, ограничивающих распространение огня за пределы очага, и отвечающих требованиям статьи 88 Технического регламента, СП 4.13130.2013;

- устройство и применение систем обнаружения пожара, пожаротушения, оповещения и управления эвакуацией в случае пожара, соответствующих требованиям статьи 91 Технического регламента, СП 3.13130.2009, СП 5.13130.2009*;

- использование основных, несущих и ограждающих конструкций с пределами огнестойкости и классами пожарной опасности, которые соответствуют требованиям статьи 87 Технического регламента, СП 2.13130.2020, в том числе использование огнезащитных материалов для повышения пределов огнестойкости несущих металлических конструкций;

- оснащение и обеспечение первичными средствами пожаротушения (внутренний противопожарный водопровод, огнетушители на стадии эксплуатации) в соответствии с требованиями статьи 86 Технического регламента, СП 10.13130.2020 и создание условий для их использования на стадии развития пожара;

- использование конструктивных, объемно-планировочных и технических решений в соответствии с требованиями статьи 90 Технического регламента СП 4.13130.2013, обеспечивающих тушение пожара и спасение людей подразделениями пожарной охраны.

Пожарная опасность строительных материалов поверхностных слоев конструкций (отделок и облицовок) в помещениях и на путях эвакуации за пределами помещений должна ограничиваться в зависимости от функциональной пожарной опасности помещения и здания с учетом других мероприятий по защите путей эвакуации, а также функционирования систем противопожарной защиты.

В соответствии с пунктом 7.1.2 и 4.3.4 СП 1.13130.2020 лестничные марши и площадки оборудуются ограждениями высотой не менее 1,2 м с поручнями.

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

Вид строительства – новое строительство; Уровень ответственности – II (нормальный); Степень огнестойкости – I;

Класс конструктивной пожарной опасности – С0; Класс функциональной пожарной опасности:

Ф 1.3 – многоквартирные жилые дома,

Ф4.3- Учреждения органов управления, проектно-конструкторские организации, информационные и редакционно-издательские организации, научно-исследовательские организации, банки, конторы, офисы

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

Автоматическая пожарная сигнализация

Автоматическая установка пожарной сигнализации организована на базе приборов производства ООО «КБ Пожарной Автоматики», предназначенных для сбора, обработки, передачи, отображения и регистрации извещений о состоянии шлейфов пожарной сигнализации, управления пожарной автоматикой, инженерными системами объекта.

Оповещение о пожаре

Система оповещения предназначена для оповещения находящихся в

здании людей о возникшем пожаре и организации их своевременной эвакуации, путём трансляции речевой информации в помещениях, о необходимости эвакуации, путях эвакуации и других действиях, направленных на обеспечение безопасности.

Автоматическая система пожаротушения с мелко распыляемой водой

Модульные системы пожаротушения мелкодисперсной водой МУПТВ-50-Г-ГВ, МУПТВ-27-Г-ГВ, входят в состав систем противопожарной защиты объекта и представляют собой стационарное пожарно-техническое оборудование, работающее в кратковременном режиме, срабатывающее по электрическому сигналу от устройства пожарной сигнализации объекта. объект. Пусковой цилиндр, оснащенный запорно-пусковым устройством (ZPU) и электромагнитным клапаном, сообщается с резервуаром для хранения ОТВ (огнетушащего вещества) с помощью гибкого шланга высокого давления 1/2 дюйма. В случае пожара импульс от устройства пожарной сигнализации RM-4K поступает на электромагнитный клапан, установленный на пусковом баллоне с пороховым газом, срабатывает устройство и открывается программное обеспечение. В результате газообразное топливо из пускового цилиндра поступает в накопительный бак ОТВ по шлангу высокого давления. В результате повышения давления в резервуаре от ОТВ до рабочего значения огнетушащее вещество в виде образовавшегося потока ГЖС (газожидкостной смеси) поступает по подающему трубопроводу по распределительному трубопроводу к распылителям и далее в защищаемую зону (в защищаемый объем) из комнаты.

1.6.5 Описание и обоснование противопожарной защиты (автоматических установок пожаротушения, пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуации 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.

Основные показатели по проекту по признаку пожарной опасности:

- Степень огнестойкости здания – I;
- Класс функциональной пожарной опасности - Ф1.3, Ф4.3;
- Класс конструктивной пожарной опасности – СО.

1.7 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов

В данном проекте предусмотрены все необходимые меры по обеспечению доступа для инвалидов и др. маломобильных групп населения (СП 59.13330.2016 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения»).

Все подъездные коридоры запроектированы таким образом, чтобы было организовано беспрепятственное движение на колясках в обе стороны.

Доступ маломобильных групп населения в здание происходит без помощи пандуса – вход в подъезд выведен к отметке земли.

1.8 Теплотехнические расчеты

1.8.1 Теплотехнический расчет стены

Расчеты производятся в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий и сооружений»; СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Теплофизические характеристики материала покрытия приведены в таблице 1.

Таблица 1.3 – Теплофизические характеристики.

Наименование	Толщина слоя δ , м	Плотность материала γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·°С)
Железобетон	0,2	2500	2,04
Утеплитель ТехноЛайт Оптима	x	38	0,04
Плиты фасадные	0,01	2400	1,05

Условия эксплуатации ограждающих конструкций - А

Градусо-сутки отопительного периода ГСОП, °С · сут., определяются по формуле

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot z_{\text{от}},$$

$$\text{ГСОП} = (21+6,6) \cdot 234 = 6458,4 \text{ °С} \cdot \text{сут.}$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций $R_{\text{тр}}$, °С/Вт, по формуле

$$R_0^{\text{тр}} = a \cdot \text{ГСОП} + b,$$

$$R_{0,\text{ст}}^{\text{тр}} = 0,00035 \cdot 6458,4 + 1,4 = 4,66 \text{ °С/Вт}$$

Сопротивление теплопередачи однородной многослойной ограждающей конструкции, м²·°С/Вт определяется по формуле

$$R_x = R_{0,\text{ст}}^{\text{тр}} - \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{1}{\alpha_{\text{н}}},$$

Тогда:

$$R_x = 3,66 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,2}{2,04} - \frac{0,01}{1,05} - \frac{1}{12} = 4,354 ;$$

$$x = R_x \cdot \lambda_x = 3,354 \cdot 0,04 = 174 \text{ мм}$$

С учётом кратности материалов принять утеплитель толщиной 180 мм.

1.8.2 Теплотехнический расчёт светопрозрачного заполнения

Расчётную температуру наружного воздуха принимаем по средней температуре наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 согласно СП131.13330.2020 «Строительная климатология», табл. 3.1:

-температура наружного воздуха: $t_n = -37^{\circ}\text{C}$;

-средняя температура наружного воздуха в течение отопительного периода: $t_{от} = -6,6^{\circ}\text{C}$;

-продолжительность отопительного периода: $z_{от} = 234$ суток.

Параметры воздуха внутри жилых зданий из условий комфортности для холодного периода года определяем по СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий», табл. 1:

-температура воздуха внутри здания: $t_b = +21^{\circ}\text{C}$;

-относительная влажность внутри здания: $\varphi_b = 55\%$.

Величину градусо-суток в течение отопительного периода определяем по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_n) \cdot z_{от},$$

$$\text{ГСОП} = (21 - (-6,6)) \cdot 234 = 6458,4^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}/\text{год}.$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче наружной стены определяем по формуле:

$$R_{R^{TP}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (3.1)$$

0

$$R_{R^{TP}} = 0,00005 \cdot 6458,4 + 0,3 = 0,623 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

0

где $a=0,00005$; $b=0,3$ коэффициенты, значения которых принимаем по данным СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий», табл.3.

Выбираем заполнение световых проёмов по ГОСТ 30674-99 принять двухкамерный стеклопакет в одинарном переплёте из стекла с твёрдым селективным покрытием с теплоотражающим покрытием (4М₁-8Ar-4М₁-8Ar-K4) $R=0,63 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$.

Показатель приведенного сопротивления теплопередаче класс - В1 (ГОСТ 23166-99). $R_0 R^{TP} = 0,623 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт} < R_0 R^{\Phi} = 0,63 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$. Условие выполняется.

1.8.3 Теплотехнический расчёт кровли

Таблица 1.4 – Теплофизические характеристики

Наименование	Толщина слоя δ , м	Плотность материала γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·°С)
1. Монолитная плита перекрытия	0,2	2500	2,04
2. <u>Экструзионный</u> <u>пенополистирол</u> CARBON PROF	x	26	0,032
3. Разуклонка из керамзита	0,02-0,14	400	0,16
4. Цементно-песчаная стяжка армированная	0,05	1800	0,76

Примечание. Материалы соответствуют условиям эксплуатации А табл.2 СП 50.13330.2012. Внутренний отделочный слой в расчет не включен.

Величину градусо-суток отопительного периода D_d , °С*сут, определяют по формуле 2 СП 50.13330.2012:

$$D_d = (t_{int} - t_{ext}) * z_{ht} = (15 - (-6,6)) * 234 = 5054,4 \text{ °С*сут}$$

Т.к. величина D_d отличается от табличного, нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций следует определять по формуле 1 СП 50.13330.2012:

$$R_{req} = a * D_d + b = 0,00045 * 5054,4 + 1,9 = 4,17 \text{ м}^2 * \text{°С/Вт}$$

Сопротивление теплопередаче R_o , м²* °С/Вт, однородной многослойной ограждающей конструкции следует определять по формуле 8 СП 50.13330.2012:

$$R_o = R_{si} + R_k + R_{st} = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_7}{\lambda_7} + \frac{1}{\alpha_{ext}}$$

$$3,6 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{0,02}{0,16} + \frac{0,05}{0,76} + \frac{x}{0,032} + \frac{1}{12} = 3,81$$

$$\delta_7 = 3,6 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,2}{2,64} + \frac{0,02}{0,16} + \frac{0,05}{0,76} + \frac{1}{12} \right) * 0,031$$

$$x = 0,162 \text{ м}$$

Принимаем утеплитель толщиной 170 мм.

2. Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Характеристика условий строительства

Район строительства – г. Красноярск, Красноярский край. Климатические условия:

- Территория участка строительства относится к 1В климатическому району;
- Расчётное значение веса снегового покрова - 210 кгс/м² (III район);
- Нормативное значение ветрового давления - 38 кгс/м² (III район);
- Расчётная температура воздуха наиболее холодной пятидневки - 37С⁰;
- Сейсмичность района строительства - 6 баллов;
- Глубина сезонного промерзания от поверхности существующих грунтов – 1,7м.

Район строительства характеризуется резко континентальным климатом с холодной продолжительной зимой и коротким теплым летом. По данным СП 131.13330.2020 по климатическому районированию для строительства район работ расположен в I климатическом районе, в подрайоне IV.

Климатические параметры:

Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °С – 234 дня;

Средняя температура воздуха °С периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °С – 6,6 °С;

2.2 Конструктивное решение каркаса

20-ти этажный жилой дом имеет размеры в плане в осях 25,5 x 16,45 м. Высота типовых жилых этажей – 3,0 м, первого этажа – 3,3 м.

Несущие конструкции здания:

Колонны – монолитные железобетонные сечением 500x500мм бетон тяжелый конструкционный класса В30, В25, F100, W4 ГОСТ 26633- 2012, рабочая арматура класса А500С по ГОСТ Р 52544-2006.

Диафрагмы жесткости, стены лестничных клеток – монолитные железобетонные толщиной 200мм. Бетон тяжелый конструкционный класса В30, В25, F100, W4 ГОСТ 26633-2015, рабочая арматура класса А500С по ГОСТ Р 52544-2006.

Стены шахт лифтов - монолитные железобетонные толщиной 160мм. Бетон тяжелый конструкционный класса В25, F100, W4 ГОСТ 26633-2015, рабочая арматура класса А500С по ГОСТ Р 52544-2006.

Плиты перекрытия и покрытия – монолитные железобетонные безбалочные толщиной 200мм. Бетон тяжелый конструкционный класса В25, F100, W4 ГОСТ 26633-2012, рабочая арматура класса А500С по ГОСТ Р 52544-2006.

Лестницы – сборные железобетонные марши по с.1.151.1-7 в.1. Площадки - монолитные железобетонные толщиной 200 мм. Бетон тяжелый конструкционный класса В25, F100, W4 ГОСТ 26633-2012, рабочая арматура класса А500С по ГОСТ Р 52544-2006.

Наружные стены – из полнотелого кирпича толщиной 250 мм с утеплением

по наружному контуру и облицовкой керамогранитными плитами в системе навесного вентилируемого фасада.

Пространственная жесткость и устойчивость каркаса обеспечивается за счет жесткого сопряжения колонн и стен с фундаментами, жесткого сопряжения вертикальных несущих конструкций (колонн, стен) с плитами перекрытия.

2.3 Сбор и определение расчетных нагрузок

Для проектирования монолитного железобетонного перекрытия десятого этажа 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) и длительные (собственный вес временных перегородок). К постоянным нагрузкам относится собственный вес перекрытия, несущих конструкций, а также собственный вес конструкции пола.

Согласно [20, таблица 8.3 СП 20.13330.2016], нормативное значение равномерно распределенных нагрузок P_i не менее:

- перекрытия жилых зданий - 1,5 кПа.
- чердачные помещения - 0,7 кПа;
- балконы - 2 кПа;
- покрытие - 0,7 кПа;

Коэффициент надежности по нагрузке γ_F для равномерно распределенных нагрузок принимаем 1,3.

На перекрытие опираются кирпичные перегородки толщиной 125 мм, 250 мм.

Результаты сбора нагрузок сведены в таблицу 2.1.

Таблица 2.1 – Сбор нагрузок на 1м² перекрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ _ф	Расчетная нагрузка, кг/м ²
1. Постоянные нагрузки			
1.1 Нагрузка на покрытие			
Техноэласт ЭКП	5,25	1,3	6,83
Унифлекс ВЕНТ ЭВП	4,00	1,3	5,20
Стяжка из ЦПР армированная сеекой γ=1800 кг/м ³ ; t=50мм;	0,05·1800=90,00	1,3	117,00
Разуклонка керамзитом γ=600кг/м ³ ; t = 20-140 мм	84,00	1,3	109,20
Экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF 300 γ=28 кг/м ³ ; t=120 мм	28·0,12=3,36	1,2	4,03
Собственный вес монолитной железобетонной плиты покрытия γ=2500кг/м ³ ; t=200мм;	0,2·2500=500,00	1,1	550,00
ИТОГО	686,61		792,26
1.2 Перекрытие технического чердака			
Стяжка из ЦПР армированная сеекой γ=1800 кг/м ³ ; t=50мм;	0,05·1800=90	1,3	117,00
Утеплитель - Пеноплекс, γ=32 кг/м ³ ; t=50 мм;	0,05·32=1,60	1,2	1,92
Собственный вес монолитной железобетонной плиты покрытия γ=2500кг/м ³ ; t=200мм;	0,2·2500=500,00	1,1	550,00
Собственный вес кирпичных перегородок γ=1800кг/м ³ ;	0,67·3/16,03·1800=225,00	1,1	247,50
ИТОГО	816,6		916,42
1.3 Перекрытие типового этажа			
- Чистовое покрытие пола + стяжка из ЦПР армированная сеекой γ=1800кг/м ³ ; t=70мм;	0,07·1800=126,00	1,2	151,20

Собственный вес монолитной железобетонной плиты покрытия $\gamma=2500\text{кг/м}^3$; $t=200\text{мм}$;	$0,2 \cdot 2500=500,00$	1,1	550,00
Собственный вес кирпичных перегородок $\gamma=1800\text{кг/м}^3$;	$1,03 \cdot 2,8/16,03 \cdot 1800=323,84$	1,1	356,23
ИТОГО	949,84		1057,43
1.3 Перекрытие 1-го этажа			
Чистовое покрытие пола + стяжка из ЦПР армированная сеекой $\gamma=1800\text{кг/м}^3$; $t=70\text{мм}$;	$0,07 \cdot 1800=126,00$	1,2	151,20
Утеплитель - Пеноплекс, $\gamma=32\text{кг/м}^3$; $t=50\text{ мм}$;	$0,05 \cdot 32=1,60$	1,2	1,92
Собственный вес монолитной железобетонной плиты покрытия $\gamma=2500\text{кг/м}^3$; $t=200\text{мм}$;	$0,2 \cdot 2500=500,00$	1,1	550,00
Собственный вес кирпичных перегородок $\gamma=1800\text{кг/м}^3$;	$2,22 \cdot 3,17/16,03 \cdot 1800=790,23$	1,1	869,25
ИТОГО	1417,83		1572,37
2. Временные нагрузки			
2.1 Равномерно распределенная нагрузка:			
- перекрытие типового этажа	150,00	1,3	195,00
- перекрытие технического этажа	70,00	1,3	91,00
- покрытие	70,00	1,3	91,00

2.3.1 Расчет снеговой нагрузки

Согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» [20] нормативное значение снеговой нагрузки

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,5 = 1,50 \text{ кПа} = 150 \text{ кг/м}^2 \quad (2.1)$$

где S_g – вес снегового покрова на 1 м^2 , $S_g = 1,5 \text{ кПа}$;

c_e - коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий, $c_e = 1$;

c_t - термический коэффициент, $c_t = 1$;

μ - коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, при $\alpha < 30 = 1$;

2.4 Расчет монолитной колонны КМ-1 в ПК «SCAD Office»

Рассчитаем монолитную железобетонную колонну в осях 6/Ж. Определим грузовую площадь, с которой передается нагрузка на одну колонну. Колонны расставлены с шагом 4,5 и 5 м в продольном направлении. В поперечном направлении в оси 5 находится несущая монолитная железобетонная стена, по оси 7 колонна.

Значит грузовая площадь для колонны в осях 6/Ж составляет:

$$(0,5 \cdot 4,5 + 0,5 \cdot 5) \cdot (0,5 \cdot 3,65 + 0,5 \cdot 3,1) = 16,03 \text{ м}^2.$$

Нагрузка на колонну нормативная с покрытия:

$$N_1 = 686,61 \cdot 16,03 = 11006,36 \text{ кг}$$

Нагрузка на колонну расчетная с покрытия:

$$N_1 = 792,26 \cdot 16,03 = 12699,93 \text{ кг}$$

Нагрузка на колонну нормативная с тех. этажа:

$$N_2 = 816,60 \cdot 16,03 = 13025,98 \text{ кг}$$

Нагрузка на колонну расчетная с тех. этажа:

$$N_2 = 916,42 \cdot 16,03 = 14690,21 \text{ кг}$$

Нагрузка на колонну нормативная с перекрытия типового этажа:

$$N_3 = 949,84 \cdot 16,03 = 15225,78 \text{ кг}$$

Нагрузка на колонну расчетная с перекрытия типового этажа:

$$N_3 = 1057,43 \cdot 16,03 = 16950,60 \text{ кг}$$

Нагрузка на колонну нормативная с перекрытия 1-го этажа:

$$N_3 = 1417,83 \cdot 16,03 = 22727,82 \text{ кг}$$

Нагрузка на колонну расчетная с перекрытия 1-го этажа:

$$N_3 = 1572,37 \cdot 16,03 = 25205,09 \text{ кг.}$$

Суммарная нормативная нагрузка от собственного веса колонны всех вышележащих этажей:

$$G_k = b \cdot l \cdot G \cdot h = 0,5 \cdot 0,5 \cdot 2500 \cdot 58,94 = 36837,50 \text{ кг;}$$

где $h = 58,94$ м – общие высоты колонн;

$b \times l = 0,5 \times 0,5$ м – сечения колонн;

$G = 2500$ кг – объёмный вес бетона.

Суммарная расчетная нагрузка от собственного веса колонны всех вышележащих этажей:

$$G_{кр} = G_k \cdot 1,1 = 38868,75 \cdot 1,1 = 42755,63 \text{ кг;}$$

Суммарная временная нагрузка на колонну цокольного этажа:

$$N_{ц.п.} = (195 \cdot 18 + 91 + 91) \cdot 16,03 = 59,18 \text{ т.}$$

Суммарная максимальная нагрузка нормативная на колонну цокольного этажа:

$$N_h = 11006,36 + 13025,98 + 15225,78 \cdot 18 + 22727,82 + 36837,50 = 357,66 \text{ т.}$$

Суммарная максимальная нагрузка расчетная на колонну цокольного этажа:

$$N_p = 12699,93 + 14690,21 + 16950,60 \cdot 18 + 25205,09 + 42755,63 = 400,47 \text{ т.}$$

Расчетная схема колонны является статически неопределимой.

Для определения армирования колонны используем подпрограмму «Арбат» программного комплекса «SCAD Office».

Задаём стержень длиной равной высоте этажа (3,37 м – 1-й этаж; 3 м – типовой этаж; 2,37 м – цокольный этаж, 3,3 м – технический чердак), жестко заземленный в уровне нижней опоры и жестко заземленный в уровне верхней опоры, где опорами являются монолитные перекрытия, жестко связанные с колоннами.

Коэффициент расчетной длины принимаем равным 1,2 согласно СП 52-101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры» для элементов с ограниченно смещаемыми заделками на двух концах, податливыми (с ограниченным поворотом). При задании жесткости назначаем сечение 500x500 мм и бетон класса В25. Случайный эксцентриситет принимаем 1/30 высоты сечения, т.е. 17 мм.

Загружаем стержень нагрузкой, соответствующей посчитанной нагрузке.

Таким образом, определяем требуемое армирование на каждом этаже.

Например, нагрузка на колонну цокольного этажа соответствует нагрузке $N_{ц} = 400,47 + 59,18 = 459,65 \text{ т.}$

2.4.1 Результаты расчета монолитной железобетонной колонны КМ-1 на отм.-2,600. Расчет выполнен по СП 63.13330.2018 с изменениями №1

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние)
1 Длина элемента 2,47 м

Коэффициент расчетной длины в плоскости ХоУ 1

Коэффициент расчетной длины в плоскости ХоZ 1

Случайный эксцентриситет по Z 17 мм

Случайный эксцентриситет по У 10 мм

Конструкция статически неопределимая

Предельная гибкость - 120

Таблица 2.2 – Сечение

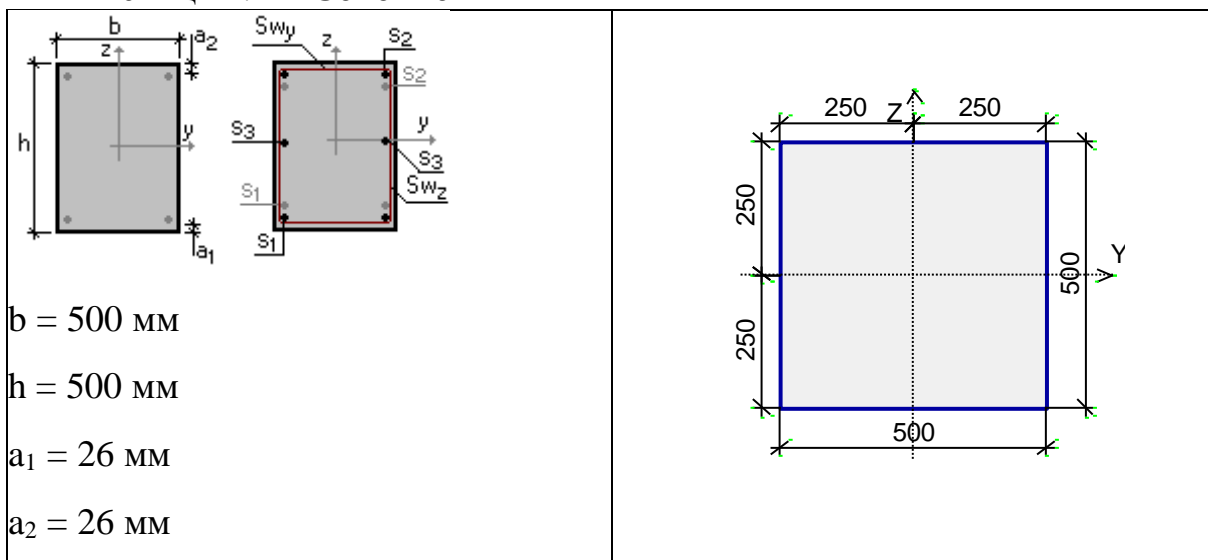


Таблица 2.2 – Арматура

Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A500	1
Поперечная	A240	1

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B25

Удельный вес бетона 2,5 Т/м³

Таблица 2.3 - Коэффициенты условий работы бетона

<input type="checkbox"/> b1	учет нагрузок длительного действия	0,9
<input type="checkbox"/> b2	учет характера разрушения	1
<input type="checkbox"/> b3	учет вертикального положения при бетонировании	1
<input type="checkbox"/> b5	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

Трещиностойкость

Отсутствие трещин

Таблица 2.4 – заданное армирование

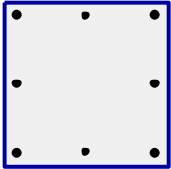
Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
1	2,47	$S_1 - 2\Box 28 + 1\Box 28$ $S_2 - 2\Box 28 + 1\Box 28$ $S_3 - 1\Box 28$	

Таблица 2.5 – Загрузка 1

Тип: постоянное			
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1			
Коэффициент длительной части: 1			
N	444 Т	T	0 Т*м
Результаты расчета			
Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНИП
1	0,832	Прочность по предельной продольной силе сечения	
	0,889	Прочность по предельному моменту сечения	
	0,686	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,055	Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L_0/i > 14$	п. 8.1.15, 7.1.11
	0,143	Предельная гибкость в плоскости ХоУ	. 10.2.2
	0,143	Предельная гибкость в плоскости ХоZ	. 10.2.2

Отчет сформирован 2022.06.01 13:29:51 (UTC+07:00) программой АРБАТ (64-бит), версия: 21.1.9.7 от 23.06.2020

2.4.2 Результаты расчета монолитной железобетонной колонны КМ-1 на отм.+9,240. Расчет выполнен по СП 63.13330.2018 с изменениями №1

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$;

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

Длина элемента= 3 м;

Коэффициент расчетной длины в плоскости X₀Y= 1;

Коэффициент расчетной длины в плоскости X₀Z= 1;

Случайный эксцентриситет по Z= 17 мм;

Случайный эксцентриситет по Y= 10 мм;

Конструкция статически неопределимая

Предельная гибкость - 120

Таблица 2.6 – Сечение

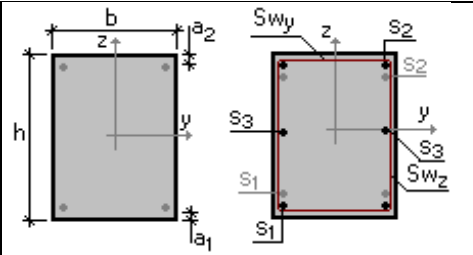
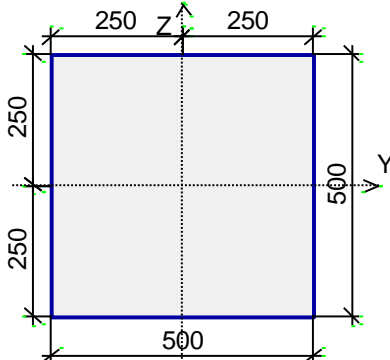
 <p> $b = 500 \text{ мм}$ $h = 500 \text{ мм}$ $a_1 = 40 \text{ мм}$ $a_2 = 40 \text{ мм}$ </p>	
---	---

Таблица 2.7 – Армирование

Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A500	1
Поперечная	A240	1

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: В25

Удельный вес бетона 2,5 Т/м³

Таблица 2.8 – Коэффициенты условий работы бетона

γ_{b1}	учет нагрузок длительного действия	0,9
γ_{b2}	учет характера разрушения	1
γ_{b3}	учет вертикального положения при бетонировании	1
γ_{b5}	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин

Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

Продолжительное раскрытие 0,3 мм

Таблица 2.9 Заданное армирование

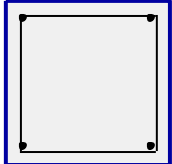
Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
1	3	$S_1 - 2\varnothing 28$ $S_2 - 2 \varnothing 28$ Поперечная арматура $\varnothing 8$, шаг поперечной арматуры 200 мм	

Таблица 2.10 **Загрузка 1**

Тип: постоянное			
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1			
N	313,71 Т	T	0 Т* _м

Таблица 2.11 **Загрузка 2**

Тип: временное длительно действующее			
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1			
N	38,99 Т	T	0 Т* _м

Таблица 2.12 **Загрузка 3**

Тип: снеговое			
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,4			
N	2,41 Т	T	0 Т* _м

Таблица 2.12 **Результаты расчета**

Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНИП
1	0,82	Прочность по предельной продольной силе сечения	
	0,883	Прочность по предельному моменту сечения	
	0,64	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,081	Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L_0/i > 14$	п. 8.1.15, 7.1.11
	0,173	Предельная гибкость в плоскости XoY	. 10.2.2
	0,173	Предельная гибкость в плоскости XoZ	. 10.2.2

Отчет сформирован программой **АРБАТ (64-бит)**, версия: **21.1.9.7** от **23.06.2020**

2.4.3 Анализ результатов расчета колонны КМ-1

По результатам расчета монолитной колонны КМ-1, проведенного в программе «Арбат» программного комплекса «SCAD Office», задаем армирование для колонны.

Колонну армируем 8 стержнями продольной симметричной арматуры $\varnothing 28$ А-500С с отметки -2,600 до отметки +9,240.

Колонну армируем 4 стержнями продольной симметричной арматуры $\varnothing 28$ А-500С с отметки +9,240 до отметки +12,240.

Поперечную арматуру назначаем конструктивно с шагом 200 мм хомутами из $\varnothing 8$ А-240 с отметки -2,600 до отметки +12,240 (рисунок 2.7).

Длина выпусков арматуры колонны не менее $\frac{1}{4}$ длины колонны, т.е. не менее 750 мм. Каркасы колонны соединять между собой сбарными швами с использованием накладок типом шва С21-Рм по ГОСТ 14098-91. Толщину защитного слоя продольной арматуры принимаем не менее 40 мм.

Сечение на отм -1.000

Сечение на отм +10.000

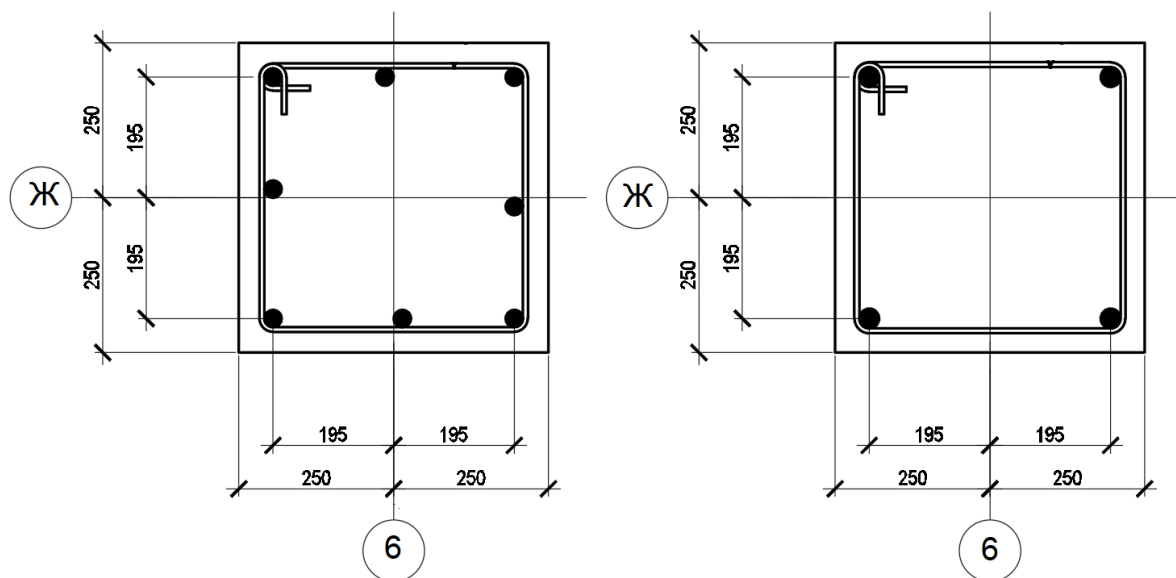


Рисунок 2.1 – Сечение колонны КМ-1.

2.5 Расчет фундаментов

2.5.1 Исходные данные

1. Район строительства: Красноярск
2. Комбинации нагрузок, приведенные к обрезу фундамента по I-ому предельному состоянию (кН, кНм):

I-ая комбинация

$$N_{\max} = 4354.15 \text{ кН}$$

$$M_{\text{соотв}} = 9.81 \text{ кНм}$$

$$Q_{\text{соотв}} = -19,61 \text{ кН}$$

II-ая комбинация

$$N_{\text{соотв}} = 4354.15 \text{ кН}$$

$$M_{\max} = 5,88 \text{ кНм}$$

$$Q_{\text{соотв}} = -60,8 \text{ кН}$$

3. Монолитная колонна, сечение колонны: 500*500 мм \varnothing 28 мм.

4. Уровень грунтовых вод – 5,5 м.

Таблица 2.13 - Грунтовые условия

№	Наименование грунта	Характеристики грунта
1	Насыпной суглинок	$h = 1,76 \text{ м}$
2	Супесь	$\rho = 1,89 \text{ т/м}^3; e=0,921; h = 1,16 \text{ м}$
3	Супесь	$\rho = 1,96 \text{ т/м}^3; e=0,772; I_L=0,31; h = 2,03 \text{ м}$
4	Песок мелкий	$\rho = 1,96 \text{ т/м}^3; e=0,733; h = 1,27 \text{ м}$
5	Гравейный грунт с песчаным заполнителем	$\rho = 1,98 \text{ т/м}^3; e=0,610; h = 1,17 \text{ м}$
6	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем	$\rho = 2,05 \text{ т/м}^3; e=0,538; h = 3,51 \text{ м}$
7	Известняк	$\rho = 2,59 \text{ т/м}^3; e=0,135$

*Влажность грунта указана до горизонта подводных вод. Ниже влажность принять равной полной влагоемкости $S_r = 1$.

*Плотность частиц грунта ρ_s принять равной для песков – 2,66 т/м³; глинистых грунтов 2,7 т/м³.

2.5.2 Проектирование столбчатого фундамента

Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства

Определим недостающие характеристики грунтов и проведем анализ грунтовых условий.

Плотность сухого грунта определяется по формуле

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+W} = \frac{\rho_s}{1+e}, \quad (2.1)$$

где ρ – плотность грунта;

ρ_s – плотность частиц грунта;

W – природная влажность;

e – коэффициент пористости.

Коэффициент пористости определяется по формуле

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d}, \quad (2.2)$$

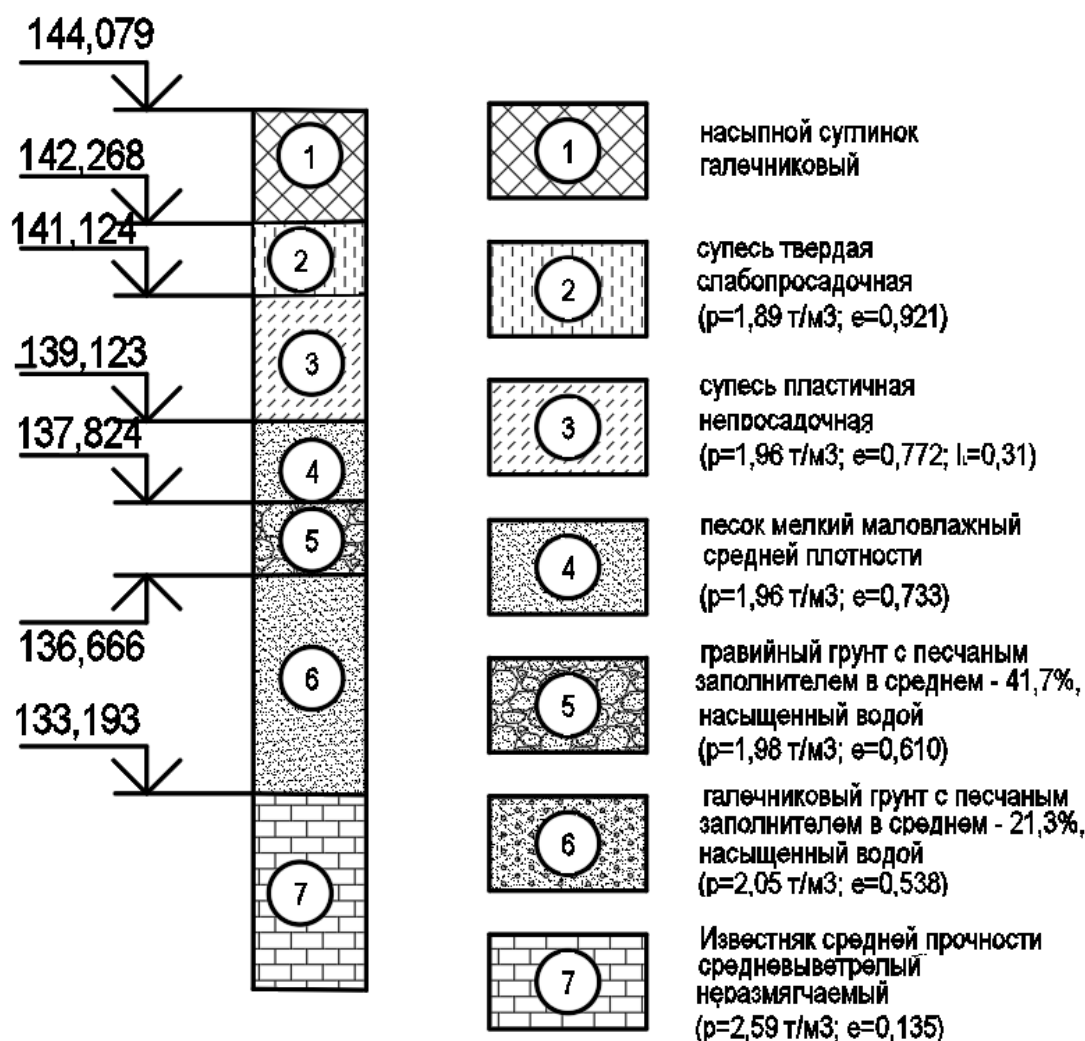


Рисунок 3.2 – Инженерно-геологическая колонка

Коэффициент водонасыщения определяется по формуле

$$S_r = \frac{W \cdot \rho_s}{e \cdot \rho_w}, \quad (2.3)$$

где ρ_w – плотность воды, принимаемая $\rho_w = 1 \text{ т/м}^3$.

Удельный вес грунта определяется по формуле

$$\gamma = g \cdot \rho, \quad (2.4)$$

где g – ускорение свободного падения.

Показатель текучести определяется по формуле

$$I_L = \frac{(W - W_p)}{W_L - W_p}, \quad (2.5)$$

где W_p – влажность на границе пластичности (раскатывания);

W_L – влажность на границе текучести.

Удельный вес с учетом взвешивающего действия воды:

$$\gamma_{SB} = g \cdot \frac{\rho_s - \rho_w}{1 + e}, \quad (2.6)$$

Показатель пластичности определяется по формуле

$$I_p = (W_L - W_p) \cdot 100, \quad (2.7)$$

Результаты расчетов показателей сведены в таблицу 3.1.

В ходе выполнения оценки грунтовых условий было выявлено:

1. наличие пучинистых грунтов – суглинков ($I_L > 0$);
2. наличие слабых грунтов (суглинков, $e > 0.8$) которые не могут служить основанием для фундаментов мелкого заложения и, слой которых желательно прорезать сваями;
3. заглубить сваи необходимо в более сильные грунты – супесь, также супесь может служить основанием для столбчатого фундамента.

Таблица 2.14 – Физико- механические свойства грунтов

Полное наименование грунта	h, м	Плотность, т/м ³			Удельный вес, кН/м ³		Влажность, д.е.			Классификационные показатели			Расчетные характеристики				
		ρ	ρ_s	ρ_d	γ	γ_{sb}	W	W _p	W _l	e	S _r	I _l	C _п , кПа	φ , град,	E, МПа	R ₀ , кПа	
Насыпной суглинок галечниковый	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Супесь твердая слабопросадочная	1,2	1,89	2,7	1,41	18,54	6,61	0,34	0,15	0,22	0,921	1,01	-	-	-	4,87	197,50	
Супесь пластичная непросадочная	2	1,96	2,7	1,52	19,23	6,51	0,29	-	-	0,772	1,00	0,31	10,56	20,34	9,34	164,00	
Песок мелкий маловлажный средней плотности	1,3	1,96	2,66	1,53	19,23	-	0,28	-	-	0,733	1,01	-	0,34	28,68	19,70	300,00	
Гравийный грунт с песчаным заполнителем в среднем 41,7% насыщенный водой	1,2	1,98	2,66	1,65	19,42	10,31	0,23	-	-	0,61	1,00	-	0,4	38,8	34,00	-	
Галечниковый грунт с песчаным заполнителем в среднем 21,3% насыщенный водой	3,5	2,05	2,66	1,73	20,11	10,79	0,20			0,538	1,00		1,12	40,36	41,20	-	

Определение глубины заложения фундамента

Глубина заложения фундамента d принимается, исходя из следующих условий:

- конструктивных требований, предъявляемых к фундаментам;
- глубины промерзания пучинистого грунта;
- грунтовых условий.

Слои слабого грунта в качестве оснований фундамента применяться не могут (суглинки), поэтому необходимо заглубление фундамента в нижележащий слой (супесь).

Расчетная глубина сезонного промерзания определяется по формуле

$$d_f = d_{fn} \cdot k_n, \quad (2.8)$$

где d_{fn} – нормативная глубина промерзания;

k_n – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения, $k_n = 0,7$.

Расчетная глубина сезонного промерзания (для г. Красноярска $d_{fn} = 3,1$ м (для супесей):

$$d_f = 3,1 \cdot 0,7 = 2,17 \text{ м.} \quad (2.9)$$

Учитывая отметку плиты перекрытия подвала $-2,600$ м и высоту фундамента кратно $0,3 \text{ м} = 1,2 \text{ м}$ принимаем отметку низа фундамента $-3,800$.

Определение предварительных размеров подошвы и расчётного сопротивления грунта

Согласно заданию на проектирование на обреш фундамента (на отметке $-0,15 \text{ м}$) действуют две самые неблагоприятные комбинации нагрузок:

1) $N_{\max}, M_{\text{соотв.}}, Q_{\text{соотв.}}, N_{\text{ст.}}$,

2) $M_{\max}, N_{\text{соотв.}}, Q_{\text{соотв.}}, N_{\text{ст.}}$

Значения этих нагрузок даны для расчета по первой группе предельных состояний. При расчете по второй группе предельных состояний значения N, M, Q необходимо разделить на коэффициент надежности по нагрузке $1,15$.

По I предельному состоянию:

I-ая комбинация

$$N_{\max} = 4354,15 \text{ кН}$$

$$M_{\text{соотв.}} = 9,81 \text{ кНм}$$

$$Q_{\text{соотв.}} = 19,61 \text{ кН}$$

II-ая комбинация

$$N_{\text{соотв.}} = 4354,15 \text{ кН}$$

$$M_{\max} = 5,88 \text{ кНм}$$

$$Q_{\text{соотв.}} = 60,8 \text{ кН}$$

По II предельному состоянию:

I-ая комбинация

$$N_{\max}^{\text{II}} = 3786,22 \text{ кН}$$

$$M_{\text{соотв}}^{\text{II}} = 8,53 \text{ кНм}$$

$$Q_{\text{соотв}}^{\text{II}} = 17,05 \text{ кН}$$

II-ая комбинация

$$N_{\text{соотв}}^{\text{II}} = 3786,22 \text{ кН}$$

$$M_{\max}^{\text{II}} = 5,11 \text{ кНм}$$

$$Q_{\text{соотв}}^{\text{II}} = 52,87 \text{ кН}$$

Предварительная площадь подошвы фундамента вычисляется по формуле

$$A = \frac{\sum N_{II}}{R_0 - \gamma_{\text{ср}} \cdot d}, \quad (2.10)$$

где $\sum N_{II}$ – максимальная сумма нормативных вертикальных нагрузок, действующих на обресе фундамента;

R_0 – расчетное сопротивление грунта;

$\gamma_{\text{ср}}$ – среднее значение удельного веса грунта и бетона, $\gamma_{\text{ср}} = 20 \text{ кН/м}^3$;

d – глубина заложения.

Сумма вертикальных нормативных нагрузок вычисляется по формуле

$$\sum N_{II} = N_{\max}, \quad (2.11)$$

где N_{\max} – максимальное сжимающие усилие, передающееся от колонны;

Ширина фундамента вычисляется по формуле

$$b = \sqrt{\frac{A}{\eta}}, \quad (2.12)$$

где η – соотношение сторон прямоугольного фундамента, $\eta = 1,2 - 1,5$.

Длина фундамента вычисляется по формуле

$$l = \frac{A}{b}, \quad (2.13)$$

Сумма вертикальных нормативных нагрузок:

$$\sum N_{II} = 3786,22 \text{ кН.}$$

Предварительная площадь подошвы:

$$A = \frac{3786,22}{164 - 20 \cdot 3,8} = 43,03 \text{ м}^2.$$

Ширина фундамента:

$$b = \sqrt{\frac{43,03}{1,35}} = 5,65 \text{ м}$$

Длина фундамента:

$$l = \frac{43,03}{5,65} = 7,62 \text{ м.}$$

Расчетное сопротивление грунта рассчитывается по формуле

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{K} [M_{\gamma} K_z b \gamma_{II} + M_g d \gamma'_{II} + M_c c_{II}], \quad (2.14)$$

где γ_{c1}, γ_{c2} – коэффициенты условия работы, $\gamma_{c1} = 1,2, \gamma_{c2} = 1,0$;

K – коэффициент, зависящий от C и φ , равный 1,1;

M_{γ}, M_g, M_c – коэффициенты, зависящие от φ ;

b – ширина подошвы фундамента;

k_z – коэффициент, принимаемый равным 1,0 при ширине фундамента $b < 10$ м;

γ_{II} – расчетное значение удельного веса грунта ниже подошвы фундамента (средневзвешенное – при слоистом напластовании до глубины $z = b$);

γ'_{II} – средневзвешенное значение удельного веса грунта выше подошвы фундамента

c_{II} – расчетное значение удельного сцепления грунта под подошвой фундамента.

Средневзвешенное значение удельного веса грунта выше подошвы фундамента определяется по формуле

$$\gamma'_{II} = \gamma_1 \cdot \frac{h_1}{d} + \gamma_2 \cdot \frac{h_2}{d} + \gamma_3 \cdot \frac{h_3}{d}, \quad (2.15)$$

где γ_1 – удельный вес грунта №1;

γ_2 – удельный вес грунта №2;

γ_3 – удельный вес грунта №3;

h_1 – мощность первого слоя грунта;

h_2 – мощность второго слоя грунта;

h_3 – мощность части третьего слоя грунта.

Средневзвешенное значение удельного веса грунта ниже подошвы фундамента:

$$\gamma_{II} = \gamma_1 \cdot \frac{h_1}{b}, \quad (2.16)$$

где γ_1 – удельный вес грунта №1 под подошвой;

h_1 – мощность первого слоя грунта под подошвой.

Средневзвешенное значение удельного веса грунта выше подошвы фундамента:

Средневзвешенное значение удельного веса грунта ниже подошвы фундамента:

$$\gamma_{II} = 19,23 \cdot \frac{0,8}{5,65} + 19,23 \cdot \frac{1,3}{5,65} + 19,42 \cdot \frac{1,2}{5,65} + 20,11 \cdot \frac{3,5}{5,65} = 23,73 \text{ кН/м}^3.$$

Расчетное сопротивление грунта:

$$R_1 = \frac{1,2 \cdot 1,0}{1,1} \cdot [1 \cdot 1,03 \cdot 5,65 \cdot 23,73 + 7,58 \cdot 10,56] = 237,97 \text{ кПа}. \quad (2.16)$$

Найдем требуемую площадь фундамента.

$$A_{\text{тр}} = \frac{3786,22}{237,97 - 20 \cdot 3,8} = 23,38 \text{ м}^2.$$

$$b = 4,2 \text{ м}$$

$$l = 5,6 \text{ м}.$$

$$A_{\text{ф}} = 23,52 \text{ м}^2.$$

Принимаем $b = 4,2$ м, $l = 5,6$ м, $A = 23,52$ м²

Приведение нагрузок к подошве фундамента

Приведенное продольное усилие определяется по формуле

$$N' = N_k + N_{ст} + N_{\phi}, \quad (2.17)$$

где N_k – нагрузка передающаяся с колонны;

N_{ϕ} – нагрузка от веса фундамента.

Приведенный изгибающий момент определяется по формуле

$$M' = M_k + Q_k \cdot (d + 0,15), \quad (2.18)$$

где M_k – изгибающий момент, передающийся от колонны;

Q_k – поперечная сила, передающаяся с колонны;

d – высота фундамента.

Приведенное поперечное усилие определяется по формуле

$$Q' = Q_k, \quad (2.19)$$

Нагрузка от веса фундамента вычисляется по формуле

$$N_{\phi} = d \cdot b \cdot l \cdot \gamma_{ср}, \quad (2.20)$$

Нагрузка от веса фундамента:

$$N_{\phi} = 1,2 \cdot 4,2 \cdot 5,6 \cdot 20 = 564,48 \text{ кН.}$$

Вычислим приведенные нагрузки для I-ой комбинации:

$$N'_I = 3786,22 + 564,48 = 4350,7 \text{ кН;}$$

$$M'_I = 8,53 + 17,05 \cdot (3,8 + 0,15) = 75,88 \text{ кН} \cdot \text{м;}$$

$$Q'_I = 17,05 \text{ кН.}$$

Вычислим приведенные нагрузки для II-ой комбинации:

$$N'_{II} = 3786,22 + 564,48 = 4350,7 \text{ кН;}$$

$$M'_{II} = 5,11 + 52,18 \cdot (3,8 + 0,15) = 211,22 \text{ кН} \cdot \text{м;}$$

$$Q'_{II} = 52,18 \text{ кН.}$$

Определение давлений под подошвой фундамента

Основными критериями расчета основания фундамента неглубокого заложения по деформациям являются условия:

$$P_{ср} < R,$$

$$P_{max} \leq 1,2R,$$

$$P_{min} \geq 0.$$

Среднее давление на грунт определяется по формуле

$$P_{ср} = \frac{N'}{A}, \quad (2.21)$$

где N' – приведенное продольное усилие.

Минимальное давление на грунт определяется по формуле

$$P_{min} = \frac{N'}{A} - \frac{M'}{W}, \quad (2.22)$$

где M' – приведенный изгибающий момент;

W – момент сопротивления подошвы фундамента.

Момент сопротивления подошвы фундамента определяется по формуле

$$W = \frac{b \cdot l^2}{6}, \quad (2.23)$$

Максимальное давление на грунт определяется по формуле

$$P_{max} = \frac{N'}{A} + \frac{M'}{W}, \quad (2.24)$$

Определим давления под подошвой фундамента для I-ой комбинации:

$$P_{cp} = \frac{4350,7}{23,52} = 184,98 \text{ кПа} < 237,97 \text{ кПа}$$

$$W = \frac{4,2 \cdot 5,6^2}{6} = 21,95 \text{ м}^3;$$

$$P_{min} = \frac{4350,7}{23,52} - \frac{75,88}{21,95} = 181,52 \text{ кПа} > 0;$$

$$P_{max} = \frac{4350,7}{23,52} + \frac{75,88}{21,95} = 188,44 \text{ кПа} < 237,97 \text{ кПа}.$$

Все условия удовлетворяются.

Определим давления под подошвой фундамента для II-ой комбинации:

$$P_{cp} = \frac{4350,7}{23,52} = 184,98 \text{ кПа} < 237,97 \text{ кПа}$$

$$W = \frac{4,2 \cdot 5,6^2}{6} = 21,95 \text{ м}^3;$$

$$P_{min} = \frac{4350,7}{23,52} - \frac{211,22}{21,95} = 175,36 \text{ кПа} > 0;$$

$$P_{max} = \frac{4350,7}{23,52} + \frac{211,22}{21,95} = 194,60 \text{ кПа} < 237,97 \text{ кПа}$$

Все условия удовлетворяются.

Определение средней осадки методом послойного суммирования

Расчет основания по деформациям заключается в проверке условия

$$S \leq S_u, \quad (2.25)$$

где S – ожидаемая деформация фундамента, определяемая расчетом при проектировании фундамента;

S_u – предельная совместная деформация основания и сооружения, равная 15 см для одноэтажного промышленного здания.

Разбиваем грунт на слои:

$$h_i \leq 0,4 \cdot b, \quad (2.26)$$

где h_i – мощность i – го слоя.

Давление на уровне подошвы фундамента определяется по формуле

$$\sigma_{zg,0} = \gamma' \cdot d, \quad (2.27)$$

Давление нижележащего слоя определяется по формуле

$$\sigma_{zg,i} = \sigma_{zg,0} + \sum \gamma_i \cdot h_i, \quad (2.28)$$

Дополнительное давление под подошвой фундамента определяется по формуле

$$p_0 = p_{cp} - \sigma_{zg,0}, \quad (2.29)$$

где p_{cp} – большее из двух комбинаций среднее давление от фундамента.

Напряжение на границах слоев определяется по формуле

$$\sigma_{zp,i} = \alpha_i \cdot p_0 = \alpha_i (p_{cp} - \sigma_{zg,0}), \quad (2.30)$$

где α_i – коэффициент рассеивания, принимаемый в зависимости от отношений l/b и $2z/b$.

Осадка каждого слоя определяется по формуле

$$S_i = \frac{\sigma_{zp,cp,i} \cdot h_i}{E_i} \cdot \beta, \quad (2.31)$$

где $\sigma_{zp,cp,i}$ – среднее напряжение между слоями;

E_i – модуль деформации i – го слоя;

β – коэффициент, принимаемый равным 0,8.

Толщина слоя должна быть не более 1,5 м.

Условная граница сжимающей толщи, до которой следует учитывать дополнительные напряжения и возникающие при этом осадки, находится там, где удовлетворяется условие:

$$\sigma_{zp,i} \leq 0,1 \sigma_{zg,i}. \quad (2.32)$$

$$\Sigma S_i = 2,7 \text{ см} < 10 \text{ см.}$$

Условие выполняется.

Результаты расчёта сводим в таблицу 3.2

Таблица 2.15- Расчет осадки фундамента

h, м	y, кН/м ²	σ_{zg} , кПа	z_i , м	$2z_i/b$, м	a	σ_{zpi} , кПа	σ_{zpi}^{cp} , кПа	E, МПа	S _i , мм
0	19,23	60,71	0,0	0,00	1	124,27			
0,5	19,23	70,33	0,5	0,24	0,980	121,78	123,03	9,34	5,27
0,4	19,23	78,02	0,9	0,43	0,962	119,55	120,67	9,34	4,13
0,5	19,23	87,63	1,4	0,67	0,888	110,35	114,95	9,34	4,92
0,5	19,23	97,25	1,9	0,90	0,799	99,29	104,82	9,34	4,49
0,3	19,23	103,02	2,2	1,05	0,734	91,21	95,25	19,7	1,16
0,5	19,42	112,73	2,7	1,29	0,638	79,28	85,25	19,7	1,73
0,5	19,42	122,44	3,2	1,52	0,550	68,35	73,82	19,7	1,50
0,2	19,42	126,32	3,4	1,62	0,513	63,75	66,05	34	0,31
0,5	20,11	136,38	3,9	1,86	0,443	55,05	59,40	34	0,70
0,5	20,11	146,43	4,4	2,10	0,380	47,22	51,14	41,2	0,50
0,5	20,11	156,49	4,9	2,33	0,330	41,01	44,12	41,2	0,43
0,5	20,11	166,54	5,4	2,57	0,286	35,54	38,28	41,2	0,37
0,5	20,11	176,60	5,9	2,81	0,249	30,94	33,24	41,2	0,32
0,5	20,11	186,65	6,4	3,05	0,219	27,22	29,08	41,2	0,28
0,5	20,11	196,71	6,9	3,29	0,194	24,11	25,66	41,2	0,25
0,5	25,41	209,41	7,4	3,52	0,173	21,50	22,80	80	0,11
0,5	25,41	222,12	7,9	3,76	0,155	19,26	20,38	80	0,10

Конструирование столбчатого фундамента

Параметры фундамента: $d = 1,2$ м, $b = 4,2$ м, $l = 5,6$ м; Монолитная колонна, сечение колонны: 500×500 мм, $\phi 28$ мм Принимаем сечение подколонника:

$$b_{cf} \times l_{cf} = 900 \times 900 \text{ мм.}$$

Длины анкеровки и нахлестки рассчитываем согласно пп. 10.3.21-10.3.25, 10.3.30. СП 63.13330.2018 и составили $l_{\text{анк}} = 1200$ мм, $l_{\text{нахл}} = 2400$ мм.

Количество продольных стержней 4 шт – 4, А500С, диаметром 28 мм. В поперечном направлении каркас обхватывается хомутами из арматуры класса А240 диаметром 10мм. Первый поперечный хомут опирается на верхнюю арматурную сетку фундамента. Вышележащие хомуты устанавливаются с шагом 500мм.

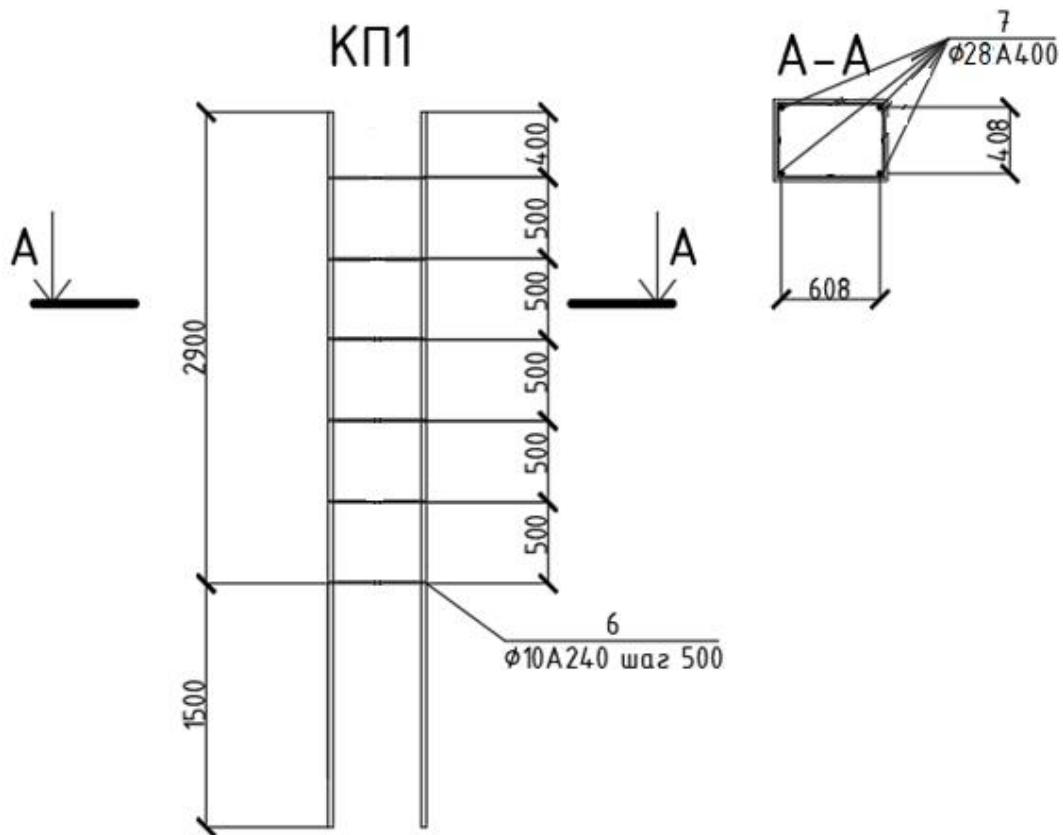


Рисунок 2.3-Соединение монолитной железобетонной колонны с монолитным фундаментом

Высота фундамента:

$$h = d + 0,15 = 1,2 + 0,15 = 1,35 \text{ м.}$$

Назначаем количество и размеры ступеней.

В направлении стороны l суммарный вылет ступеней будет составлять:

$$\frac{l - l_{ef}}{2} = \frac{5,6 - 0,9}{2} = 2,35 \text{ м.}$$

В направлении стороны b :

$$(b - b_{ef})/2 = \frac{4,2 - 0,9}{2} = 1,65 \text{ м.}$$

Принимаем по 2 ступени с каждой стороны высотой 600, 450 мм и вылетами 1200;1000 мм для стороны b; 750, 750 мм для стороны l.

Размеры фундамента показаны на рисунке 2.2.

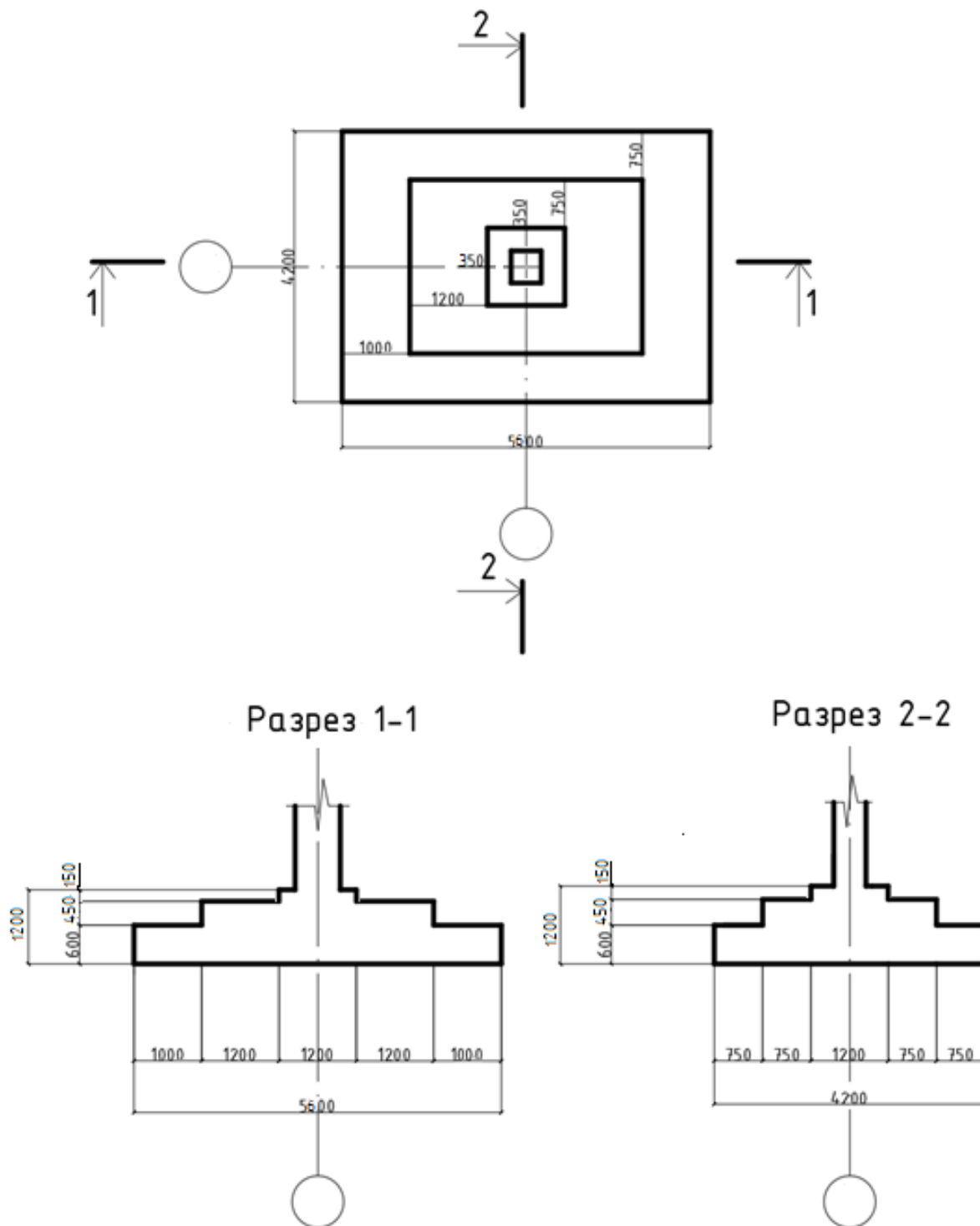


Рисунок 2.4 – Размеры фундамента

Проверка на продавливание подколонником

Проверка высокого фундамента на продавливание подколонником производится из условия:

$$F \leq b_m \cdot h_{0p} \cdot R_{bt} \quad (2.33)$$

где F – сила продавливания по одной, наиболее нагруженной грани фундамента;

b_m – ширина, определяемая по формуле (2.39);

h_{0p} – рабочая высота плитной части фундамента;

R_{bt} – расчетное сопротивление бетона замоноличивания стакана.

Сила продавливания по одной, наиболее нагруженной грани фундамента определяется по формуле

$$F = A_0 \cdot P_{max},$$

где P_{max} – максимальное давление под подошвой фундамента от расчетных нагрузок в уровне верха плитной части фундамента.

Площадь A_0 определяется по формуле

$$A_0 = 0,5b(l - l_p - 2 \cdot h_{0p}) - 0,25(b - b_p - h_{0p})^2. \quad (2.34)$$

Ширина b_m определяется по формуле

$$b_m = b_{c,f} + h_{0p}. \quad (2.35)$$

Рабочая высота плитной части фундамента определяется по формуле

$$h_{0p} = n \cdot h_{ст} - 0,05 \text{ м}. \quad (2.36)$$

Рабочая высота плитной части фундамента:

$$h_{0p} = 2 \cdot 0,6 - 0,05 = 1,15 \text{ м}.$$

Ширина b_m :

$$b_m = 0,9 + 1,15 = 2,05 \text{ м}.$$

Площадь A_0 :

$$A_0 = 0,5 \cdot 4,2 \cdot (5,6 - 0,9 - 2 \cdot 1,15) - 0,25 \cdot (4,2 - 0,9 - 2 \cdot 1,15)^2 = 4,79 \text{ м}^2.$$

Расчетная продольная сила:

$$F = 4,79 \cdot 194,60 = 932,13 \text{ кН}.$$

Проверим условие продавливания:

$$932,13 \text{ кН} \leq 2,05 \cdot 1,15 \cdot 750 = 1768,13 \text{ кН}.$$

Условие выполняется.

Расчет арматуры плитной части

Момент, возникающий в сечениях фундамента, определяется по формуле

$$M_{xi} = \frac{N \cdot c_{xi}^2}{2l} \left(1 + \frac{6e_{0x}}{l} - \frac{4e_{0x} \cdot c_{xi}}{l^2} \right), \quad (2.37)$$

где N – расчетная нагрузка на основание без учета веса фундамента и грунта на его обрезах, определяемая по формуле (2.41);

c_{xi} – вылеты ступеней;

e_{0x} – эксцентриситет нагрузки при моменте M .

Расчетная нагрузка на основание определяется по формуле

$$N = N_{k,max}, \quad (2.38)$$

Эксцентриситет нагрузки определяется по формуле

$$e_{0x} = \frac{M_k + Q_k \cdot h - N_{ст} \cdot a}{N}, \quad (2.39)$$

Моменты, действующие в плоскости, параллельной меньшей стороне фундамента определяются по формуле

$$M_{yi} = \frac{N \cdot c_{yi}^2}{2b}, \quad (2.40)$$

где c_{yi} – вылеты ступеней (рисунок 2.4).

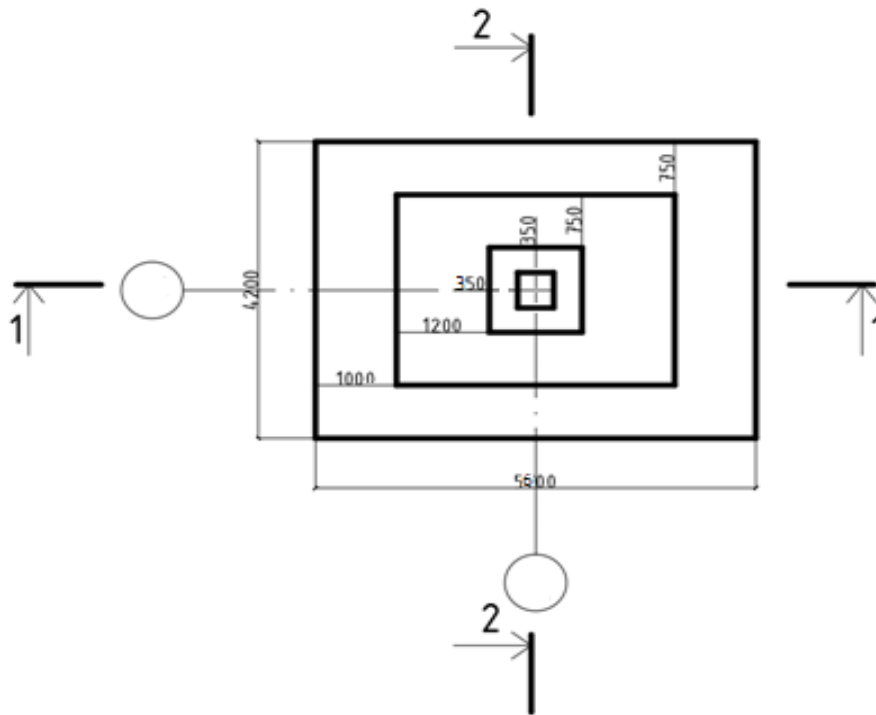


Рисунок 2.5 – Схема с обозначениями вылета ступеней

Площадь рабочей арматуры определяется по формуле

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi \cdot h_{0i} \cdot R_s}, \quad (2.41)$$

где M_i – величина момента в сечении;

ξ – коэффициент, зависящий от α_m ;

h_{0i} – рабочая высота каждого сечения;

R_s – расчетное сопротивление арматуры.

Коэффициент α_m определяется по формуле

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i \cdot h_{0i}^2 \cdot R_b}, \quad (2.42)$$

где b_i – ширина сжатой зоны сечения;

R_b – расчетное сопротивление бетона сжатию.

Расчетная нагрузка на основание:

$$N = 4350,7 \text{ кН.}$$

Эксцентриситет нагрузки:

$$e_{0x} = \frac{5,88 + 60,8 \cdot 0,9}{4354,15} = 0,01 \text{ м.}$$

Размеры сведены в таблицу 2.3.

Таблица 2.16 – Размеры сечений

Сечения	$b_i, \text{м}$	$h_{0i}, \text{м}$	$C_i, \text{м}$
1-1	4,2	0,55	1,00
2-2	2,7	1,00	2,35
3-3	1,5	1,15	2,55
1'-1'	5,6	0,55	0,75
2'-2'	3,6	1,00	1,65
3'-3'	1,2	1,15	1,85

Остальные расчеты сводим в таблицу 3.4.

Таблица 2.17 – Расчеты арматуры

Сечения	Вылет $c_i, \text{м}$	$\frac{N \cdot c_{xi}^2}{2l(2b)}$	$1 + \frac{6e_{0x}}{l} - \frac{4e_{0x} \cdot c_{xi}}{l^2}$	$M, \text{кН} \cdot \text{м}$	α_m	ξ	h_{0i}	$A_s, \text{см}^2$
1-1	1,00	398,93	1,04	541,41	0,05	0,97 5	0,5 5	27,61
2-2	2,35	1831,8 3	0,932	2486,0 5	0,08 2	0,95 7	1,1 5	61,89
3-3	2,55	2261,5 1	0,91	3069,2	0,02 3	0,98 9	3,2 5	26,16
1'-1'	0,75	276,23	1	276,23	0,01 9	0,99 0	0,5 5	13,9
2'-2'	1,65	1104,9 1	1	1104,9 1	0,02 7	0,98 6	1,1 5	26,7
3'-3'	1,85	1680,6 9	1	1680,6 9	0,01 5	0,99 3	3,2 5	14,28

Конструируем сетку С–1.

Шаг арматуры в обоих направлениях принимаем 200 мм, т. е. сетка С–1 имеет в направлении b – 21 стержней, с учетом доборного стержня, в направлении l –29 стержней. Диаметр арматуры в направлении b принимаем по сортаменту –20 мм (для $21\text{Ø}20\text{A}400$ – $A_s = 65,94\text{см}^2$, что больше $61,89\text{см}^2$), в направлении l –12 мм (для $29\text{Ø}12\text{A}400$ – $A_s = 32,799\text{см}^2$, что больше $26,7\text{см}^2$). Длины стержней принимаем, соответственно, 4100 мм и 5500 мм.

Подколонник армируем двумя сетками С–2, принимая рабочую продольную арматуру конструктивно $\text{Ø}12\text{A}400$ с шагом 200 мм, распределительную $\text{Ø}8\text{A}240$ с шагом 600 мм. Длина рабочих стержней 1100 мм, количество в сетке – 6. Длина поперечной арматуры – 900 мм, количество стержней в сетке – 4.

Расчет стоимости и трудоемкости возведения столбчатого фундамента

При определении объемов и стоимости учитываются следующие виды работ и материалы:

- механическая разработка грунта;
- ручная доработка грунта;
- обратная засыпка;
- устройство подбетонки;
- устройство монолитного фундамента;
- стоимость арматуры.

Таблица 2.18 – Расчет стоимости и трудоемкости возведения столбчатого фундамента

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел-час	
				Ед. изм.	Всего	Ед. изм.	Всего
01-01-003-08	Разработка грунта экскаватором 1 гр.	1000 м ³	0,069	2334	161,05	7,03	0,49
1-936	Ручная разработка грунта 1 гр.	100 м ³	0,025	1583,82	39,60	189	4,73
06-01-001-01	Устройство подготовки	100 м ³	0,025	1404	35,10	180	4,50
06-01-001-07	Устройство монолитного фундамента	100 м ³	0,202	14742	2977,88	598,26	120,85
01-01-034-02	Обратная засыпка	1000 м ³	0,74	832	615,68	5,91	4,37
	Стоимость арматуры	т	0,753	5650	4254,45	–	–
Итого:					8083,76	Итого:	134,93

2.6 Проектирование свайного фундамента

Выбор высоты ростверка и длины свай

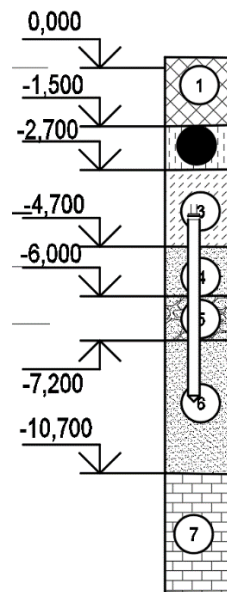


Рисунок 3.5 – Инженерно-геологический разрез и отметки ростверка у свай

Глубину заложения ростверка d_p принимаем на отметке $-3,8$ м. Отметку головы сваи принимаем на $0,4$ м выше подошвы ростверка $-3,5$ м. В качестве опорного слоя выбираем гравийный грунт с песчаным заполнителем в среднем $41,7\%$ насыщенный водой, залегающий с отметки $-7,2$ м. Принимаем сваи длиной 5 м (С50.30); отметка нижнего конца составит $-8,5$ м.

Данные для расчета несущей способности свай приведены в таблице 3.1.

Определение несущей способности свай

Несущая способность свай определяется по формуле

$$F_d = \gamma_c \cdot R \cdot A, \quad (2.43)$$

где γ_c – коэффициент условий работы свай в грунте;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом свай;

A – площадь поперечного сечения свай;

Несущая способность свай:

$$F_d = 1 \cdot (9700 \cdot 0,3 \cdot 0,3) = 873 \text{ кН.}$$

Расчетная нагрузка, допускаемая на сваю, определяется по формуле

$$N_{св} \leq \gamma_0 F_d / \gamma_0 \gamma_k, \quad (2.44)$$

где $N_{св}$ – расчетная нагрузка на сваю от здания;

F_d – несущая способность свай;

γ_k – коэффициент надежности, зависит от способа определения несущей способности свай, принимается равным $1,4$.

Допускаемая нагрузка на сваю согласно расчету, составит:

$$N_{св} \leq 1,15 \cdot 873 / 1,15 \cdot 1,4 = 623,57 \text{ кН.}$$

Определение числа свай в ростверке

Количество свай определяется по формуле

$$n = \frac{N_{max}}{\frac{F_d}{\gamma_k} - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp} - 1,1 \cdot 10 \cdot g_{cb}}, \quad (2.45)$$

где γ_k – коэффициент надежности;

d_p – глубина заложения ростверка;

γ_{cp} – усредненный удельный вес ростверка и грунта на его обрезах;

g_{cb} – масса свай.

Количество свай:

$$n = \frac{4354,15}{623,57 - 0,9 \cdot 1,2 \cdot 20 - 1,1 \cdot 10 \cdot 1,15} = 7,22 = 8 \text{ шт.}$$

Принимаем 8 свай.. Размеры ростверка в плане составят, учитывая свесы его за наружные грани свай 100 мм, 2100x2700 мм.

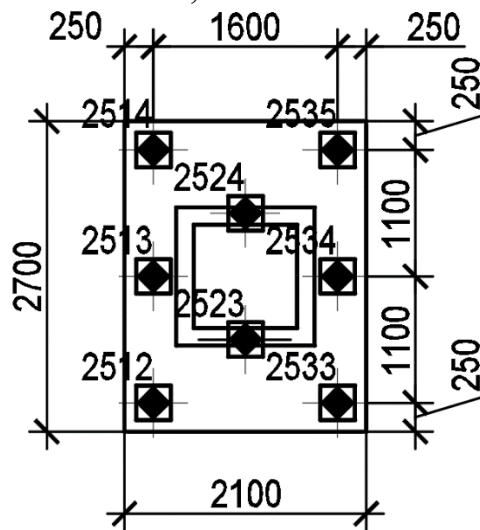


Рисунок 3.6 – План свайного куста

Приведение нагрузок к подошве фундамента

Приведенное продольное усилие определяется по формуле

$$N' = N_k + N_p, \quad (2.46)$$

где N_p – нагрузка от веса ростверка.

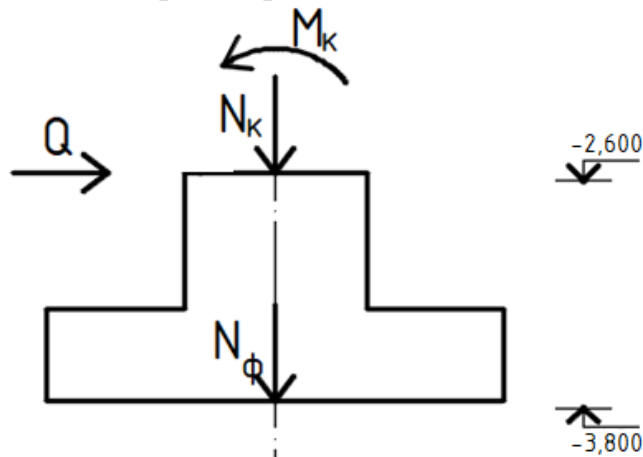


Рисунок 3.7 – Нагрузка от веса ростверка

Приведенный изгибающий момент определяется по формуле

$$M' = M_1 + Q_1 \cdot h_p - N_{ст} \cdot \alpha, \quad (2.47)$$

где M_k – изгибающий момент, передающийся от колонны;

Q_k – поперечная сила, передающаяся с колонны;

h_p – глубина заложения ростверка;

α – эксцентриситет оси стены по отношению к оси колонны.

Приведенное поперечное усилие определяется по формуле

$$Q' = Q_{соотв.}, \quad (2.48)$$

Нагрузка от веса ростверка определяется по формуле

$$N_p = 1,1 \cdot h_p \cdot b_p \cdot l_p \cdot \gamma_{ср}, \quad (3.7)$$

где 1,1 – коэффициент надежности по нагрузке;

h_p – глубина заложения ростверка;

b_p – ширина ростверка;

l_p – длина ростверка.

Нагрузка от веса ростверка:

$$N_p = 1,1 \cdot 1,2 \cdot 2,1 \cdot 2,7 \cdot 25 = 187,11 \text{ кН.}$$

Нагрузки для I комбинации:

$$N' = 4354,15 + 187,11 = 4541,26 \text{ кН.}$$

$$M' = 9,81 + 19,61 \cdot 1,2 = 33,34 \text{ кН}\cdot\text{м.}$$

$$Q' = 19,61 \text{ кН.}$$

Нагрузки для II комбинации:

$$N' = 4354,15 + 187,11 = 4541,26 \text{ кН.}$$

$$M' = 5,88 + 60,8 \cdot 1,2 = 78,84 \text{ кН}\cdot\text{м.}$$

$$Q' = 60,8 \text{ кН.}$$

Определение нагрузок на каждую сваю

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

$$N'_{св} = \frac{N'}{n} \pm \frac{M' \cdot y_i}{\sum(y_i^2)} - 1,1 \cdot 10 \cdot g_{св}, \quad (2.49)$$

где y_i – расстояние от оси свайного куста до оси сваи.

Основная проверка определяется условием:

$$N_{св} \leq 1,2 \cdot \frac{\gamma_0 \cdot F_d}{\gamma_n \cdot \gamma_k}, \quad (2.50)$$

Горизонтальная нагрузка на сваю определяется по формуле

$$Q_{св} = \frac{Q'}{n}, \quad (2.51)$$

Определяем нагрузки на сваи.

$$N_{св}^{2512,2535,2533,2514} = \frac{4541,26}{8} \pm \frac{78,84}{2,17} - 1,1 \cdot 10 \cdot 1,15 = 594,43(515,59) \text{ кН.}$$

$$N_{св}^{2524,2523} = \frac{4541,26}{8} \pm \frac{78,84}{0,62} - 1,1 \cdot 10 \cdot 1,15 = 682,17(427,85) \text{ кН.}$$

$$N_{св}^{2513,2534} = \frac{4541,26}{8} - 1,1 \cdot 10 \cdot 1,15 = 555,01 \text{ кН.}$$

Основная проверка: $N_{св} \leq 1,2 \cdot 623,57 = 748,28 \text{ кН}$ - Условия выполняются.

Конструирование ростверка

Размеры подколонника в плане назначаем типовыми – для монолитной колонны с сечением: 500*500 мм, они составляют 900х900 мм. Учитывая, что размеры ростверка в плане 2100х2700 мм, вылеты ступеней с одной стороны составит 600 мм – примем одну ступень по 450 мм и одну 150мм, с другой стороны вылет ступеней составит 900 мм – примем одну ступень 750мм и одну 150 мм. Высоты 600, 400 и 200 мм.

Расчет на продавливание ростверка колонной

Проверяем ростверк на продавливание колонной. Схема продавливания приведена на рис. 3.8.

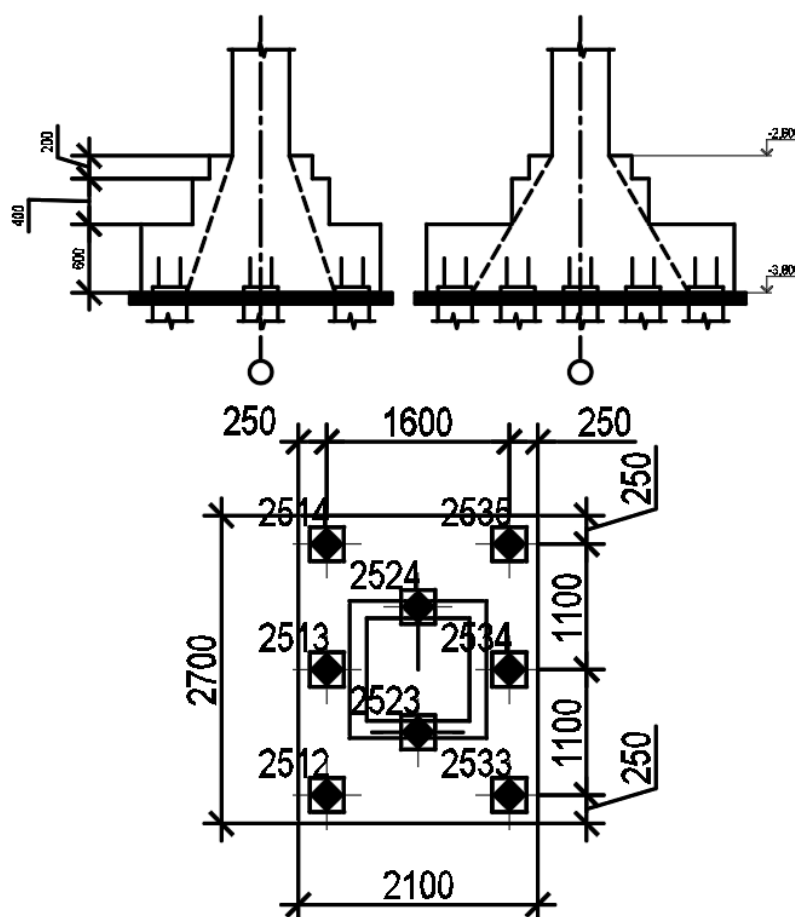


Рисунок 3.8 – Схема работы ростверка на продавливание колонной

Проверка производится из условия:

$$F \leq \frac{2 \cdot R_{bt}}{\alpha} \left[\frac{h_{op}}{c_1} (b_c + c_2) + \frac{h_{op}}{c_2} (l_c + c_1) \right], \quad (2.52)$$

где F – расчетная продавливающая сила;

R_{bt} – расчетное сопротивление бетона растяжению;

h_{op} – рабочая высота сечения ростверка;

α – коэффициент, учитывающий частичную передачу силы N через стенки стакана, принимаем равным 1;

c_1, c_2 – расстояния от граней колонны до граней основания пирамиды продавливания;

b_c, l_c – размеры сечения колонны, принимаем равными размерам подколонника 900x900.

Расчетная продавливающая сила определяется по формуле

$$F = 2 \cdot (N_{CB}^5 + N_{CB}^6 + 0,5N_{CB}^3 + 0,5N_{CB}^4), \quad (2.53)$$

где $N_{CB}^3, N_{CB}^6, N_{CB}^2$ – усилия в сваях от нагрузок N и M , приложенных к обрезу ростверка.

$$F = 2 \cdot (594,43 \cdot 2 + 682,17 + 555,01) = 4852,08 \text{ кН.}$$

Класс бетона ростверка принимаем В25 $R_{bt} = 1050$ кПа.

Рабочая высота сечения ростверка:

$$h_{op} = 1,5 - 1,05 - 0,1 = 0,45 \text{ м.}$$

Принимаем $c_1 = 0,3$ м, $c_2 = 0,3$ м. Из условия $0,4h_{op} \leq c \leq h_{op}$

Проверка условия продавливания:

$$F = 4852,08 \text{ кН} < \frac{2 \cdot 1050}{1} \left[\frac{1,15}{0,3} (0,9 + 0,4) + \frac{1,15}{0,3} (0,9 + 0,4) \right] = 20930 \text{ кН.}$$

Условие выполняется.

Расчет на продавливание ростверка угловой свай

Проверка производится из условия:

$$N_{CB} \leq R_{bt} \cdot h_{01} \left[\beta_1 \left(b_{02} + \frac{c_{02}}{2} \right) + \beta_2 \left(b_{01} + \frac{c_{01}}{2} \right) \right], \quad (2.54)$$

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

h_{01} – рабочая высота ступени ростверка;

β_1, β_2 – коэффициенты, принимаемые по табл. 4[3];

b_{01}, b_{02} – расстояния от внутренней грани свай до наружных граней ростверка;

c_{01}, c_{01} – расстояния от внутренней грани свай до подколонника.

Проверка условия продавливания:

$$N_{CB} = 594,43 \text{ кН} \leq 1050 \cdot 0,55 \cdot \left[1 \cdot \left(0,4 + \frac{0,2}{2} \right) + 1 \cdot \left(0,4 + \frac{0,5}{2} \right) \right] = 721,88 \text{ кН.}$$

Условие выполняется.

Определение сечения арматуры

Подожву фундамента армируем с шагом 200мм в продольном и поперечном направлении стержнями Ø20A500C, длины стержней принимаем соответственно 2600. и 2000мм.

Подколонник армируем, принимая продольную арматуру Ø8A500C с шагом 200 мм, поперечную Ø8A500C с шагом 200 мм. Длина рабочих стержней 1700 мм, количество в сетке – 5. Длина поперечной арматуры – 1700 мм, количество стержней в сетке – 5.

Стенки стакана армируем сетками С-2, $4C_{\frac{\text{Ø8A500C}-200}{\text{Ø8A500C}-200}} 90 \times 110 \frac{50}{50}$.

Длины анкеровки и нахлестки рассчитываем согласно пп. 10.3.21-10.3.25, 10.3.30. СП 63.13330.2018 и составили $l_{\text{анк}}=1150$ мм

Выбор сваебойного оборудования

Выбираем для забивки свай штанговый дизель-молот. Отношение массы ударной части молота m_4 к массе сваи m_2 должно быть не менее 1,25 (как для грунтов средней плотности). Так как $m_2 = 1,15$ т для кустового свайного фундамента, принимаем $m_4= 2,5$ т. Отказ в конце забивки сваи определяется по формуле

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d \cdot (F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0,2 \cdot (m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3}, \quad (2.55)$$

где E_d – энергия удара;

η – коэффициент, принимается равным 1500 кН/м;

A – площадь поперечного сечения сваи;

F_d – несущая способность сваи;

m_1 – полная масса молота;

m_2 – масса сваи;

m_3 – масса наголовника.

Отказ в конце забивки сваи:

$$S_a = \frac{37,6 \cdot 1500 \cdot 0,09}{873 \cdot (873 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{4,2 + 0,2 \cdot (1,15 + 2,5)}{4,2 + 1,15 + 2,5} = 0,009 \text{ м.}$$

Отказ находится в пределах 0,005–0,01 м, поэтому сваебойный молот (СП-6В) выбран верно.

Определение объёмов и стоимости работ

При определении объёмов работ, стоимости и трудоемкости их выполнения для свайного фундамента учитываются следующие виды работ и материалы:

- механическая разработка грунта;
- стоимость свай;
- забивка свай;
- срубка голов свай;
- устройство опалубки для воздушного зазора;
- устройство монолитного ростверка;
- обратная засыпка.

Таблица 2.19 – Расчет стоимости и трудоемкости возведения свайного фундамента

№ рас- ценок	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел-ч	
				Единицы	Всего	Единицы	Всего
01-01- 003-08	Разработка грунта 2 гр. экскаватором и ковшом емкостью 0,65м ³	1000 м ³	0,008	2334	18,67	7,03	0,06
1-936	Ручная разработка грунта 2 гр.	100 м ³	0,007	1583,82	11,09	189	1,32
СЦМ- 441- 300	Стоимость свай	м ³	3,6	1243,87	4477,93		
05-01- 002-08	Забивка свай длиной до 24 м в грунт 2 гр.	м ³	3,6	446,7	1608,12	3,09	11,12
05-01- 010-01	Срубка голов свай	шт	8	79,84	638,72	1,4	11,20
06-01- 001-01	Устройство подготовки из бетона В 7,5	100 м ³	0,007	1404	9,83	5,48	0,04
06-01- 001-07	Устройство монолитного ростверка объёмом до 10 м ³	100 м ³	0,041	7013	287,53	342,2	14,03
01-01- 034-02	Обратная засыпка грунта	1000 м ³	0,004	832	3,33	5,91	0,02
	Стоимость арматуры	т	0,152	5650	858,80		
Итого:					7914,02		37,80

2.6 Заключение

В ходе выполнения дипломного проекта запроектированы два вида фундаментов под колонну 20-этажного монолитного жилого дома по ул. Лесников в Свердловском районе г. Красноярск: фундамент столбчатый и свайный.

Расчет стоимости возведения обоих видов фундамента показал, что возведение свайного фундамента дешевле устройства столбчатого, так же как и трудоемкость. Высота ростверка 1,2м. Длина свай 5м.

3. Технология строительного производства

3.1 Технологическая карта на устройство монолитных стен цоколя и колонн

3.1.1 Область применения

Данная технологическая карта разработана на устройство монолитных колонн 20-этажного монолитного жилого дома по ул. Лесников в Свердловском районе г. Красноярска.

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.

3.1.2 Общие положения

Карта разработана в соответствии с методическими указаниями по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006, с учетом требований СП 48.13330.2019 «Организация строительства», СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», «Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте», утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 декабря 2020 года N 883н, ОДМ 218.6.019-2016 «Рекомендации по организации движения и ограждению мест производства дорожных работ».

3.1.3 Организация и технология выполнения работ

В состав работ входит возведение колонн в уровне цоколя.

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

Указания по проведению монолитных работ по устройству колонн

Подготовительные работы.

До начала производства работ необходимо:

- закончить работы по возведению перекрытия нижележащего этажа, причем бетон перекрытия должен иметь требуемую прочность;
- очистить основание, на котором будут производиться работы от мусора;
- транспортировка в зону монтажа каркаса, фиксаторов, ПВХ трубок;
- установка дистанционных прокладок – фиксаторов защитного слоя на каждую из вертикальных сеток.

Опалубочные работы:

Работы ведутся в летних условиях, включает в себя следующие разделы:

- разметка основания под щиты опалубки;
- транспортировка опалубки в зону монтажа;
- обработка щитов опалубки антиадгезионной смазкой;
- монтаж щитов опалубки с закреплением его рихтующим раскосом;
- выверка щитов опалубки с доводкой их в проектное положение;
- выноска отметок верха колонны;
- устройство подмостей для нахождения людей наверху опалубки.

До начала производства работ необходимо:

- закончить арматурные работы;
- очистить основание, на которое будут устанавливаться элементы опалубки от мусора.

В качестве опалубки предлагается использовать рамно–балочную опалубку.

Работы по монтажу опалубки ведутся укрупненными элементами, представляющие собой два опалубочных щита, скрепленные под углом 90°.

Укладка и уплотнение бетона

До начала производства бетонных работ необходимо:

- закончить работы по установке арматурного каркаса колонны и работы по монтажу опалубки;
- освидетельствовать работы по установке опалубки и арматурного каркаса колонн с оформлением соответствующего акта.

В несущие колонна бетонную смесь укладывают сразу на всю высоту этажа.

Бетонная смесь порционно подаётся бункером к месту укладки, где осуществляется ее укладка в опалубку колонны и послойное уплотнение с помощью глубинного вибратора.

Завершающие работы. Уход за бетоном.

В начальный период твердения бетон необходимо защищать от попадания атмосферных осадков или потерь влаги (укрывать влагоёмким материалом), в последующем поддерживать температурно-влажностный режим с созданием условий, обеспечивающих нарастание его прочности

(увлажнение или полив). Потребность в поливе определяется визуально, при осмотре состояния бетона.

При достижении бетоном прочности 0,5 МПа последующий уход за ним должен заключаться в обеспечении влажного состояния поверхности путём устройства влагоёмкого покрытия и его увлажнения, выдерживания открытых поверхностей бетона под слоем воды, непрерывного распыления влаги над поверхностью конструкций. При этом периодический полив водой открытых поверхностей, твердеющих бетонных и железобетонных конструкций не допускается.

Распалубка конструкции:

- отключение трансформатора, демонтаж питающих кабелей;
- снятие полов, их очистка, сворачивание и складирование на поддоны для дальнейшего транспортирования на склад для следующего этапа
- демонтаж и складирование элементов крепления: замков, тяжей;
- демонтаж и складирование щитов опалубки;
- транспортировка опалубки и ее элементов;
- очистка опалубки и ее элементов от бетона.

Решение о распалубке конструкции принимается производителем работ на основании заключения строительной лаборатории о прочности бетона конструкции.

Распалубку производить при прочности не менее 25% проектной прочности.

После распалубки колонны укрывают поверхности пленкой ПВХ до набора прочности бетона 50% от проектной.

Решение о распалубке конструкции принимается производителем работ на основании заключения строительной лаборатории о прочности бетона конструкции.

Калькуляция трудовых затрат и машинного времени представлена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Калькуляция трудовых затрат и машинного времени

Обоснование (ЕНиР и другие нормативные документы)	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На единицу измерения		На объем работ	
		Ед. изм	Кол-во		Н _{вр} , чел.-час	Н _{вр} , маш.-час	Трудовые часы, чел.-час	Трудовые часы, маш.-час
§Е1-7 табл.1	Подача 12 комплектов опалубки	100т	0,06	Машинист 5р-1; Такелажник 2р-2.	37	18,5	2,22	1,11
§Е1-7 табл.1,10	Подача материалов (бетонной смеси) башенным краном в ящиках и бункерах на высоту до 24 м	1 м ³	9	Машинист 5р-1; Такелажник 2р-2.	0,572	0,286	5,15	2,6
§Е4-1-44 табл.1А	Установка сеток вертикальных краном	1 сетка	12	Арматурщик 4 разр. - 1, 2 разр. -3	0,79	-	9,48	-
§Е4-1-37 табл.2А	Установка инвентарной металлической опалубки	1 м ²	72	Слесарь строительный 4 разр. - 1, 3 разр. -1	0,19	-	13,68	-
§Е4-1-49 табл.1А	Укладка бетонной смеси в конструкцию объемом до 5 м ³ в баде краном	1 м ³	9	Бетонщик 4 разр.-1, 2-1.	1,5	-	13,5	-
§Е4-1-37 табл.2А	Разборка инвентарной металлической опалубки	1 м ²	72	Слесарь строительный 3 разр. - 1, 2 разр. -1	0,14	-	10,08	-
Итого:							57,11	3,71

3.1.4 Требования к качеству работ

Контроль и оценка качества работ при проведении работ по монтажу монолитного каркаса должны осуществляться в соответствии с требованиями нормативных документов:

- СП 48.13330.2019 "Организация строительства";
- СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции.

Журнал учета бетонных работ должен вестись на объекте каждую смену. При бурении бетонированных конструкций, в соответствии с требованиями действующих государственных стандартов, определяют:

- качество бетона с точки зрения прочности и, при необходимости, морозостойкости, водонепроницаемости и других показателей, указанных в проекте;

- качество поверхности;

- наличие и соответствие проекту отверстий, проемов и каналов;

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

- подготовительный;

- бетонирование (приготовление, транспортировка и укладка бетонной смеси) бетоноукладчиков и демонтаж опалубочных конструкций;

- приемка бетонных и железобетонных конструкций или частей конструкций.

На подготовительном этапе необходимо контролировать:

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

- готовность бетоносмесительного, транспортного и вспомогательного оборудования для производства бетонных работ;

- правильность подбора состава бетонной смеси и назначение ее подвижности (жесткости) в соответствии с инструкциями проекта и условиями работ;

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

Во время укладки бетонной смеси необходимо следить:

- состояние строительных лесов, опалубки, положение арматуры;

- качество укладываемой смеси;

- соблюдение правил выгрузки и распределения бетонной смеси;

- толщина 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 должны быть занесены в журнал конкретных работ.

Контроль качества уложенной бетонной смеси следует осуществлять путем проверки ее подвижности (жесткости):

- на месте подготовки - не менее двух раз в смену в условиях устойчивой погоды и постоянной влажности заполнителей;
- на месте укладки - не менее двух раз в смену.

Бетонная смесь должна укладываться в конструкцию горизонтальными слоями одинаковой толщины, без разрушения, с последовательным направлением укладки в одном направлении во всех слоях.

Испытание бетона на водостойкость, морозостойкость следует проводить по образцам бетонной смеси, отобраным на месте приготовления, а в дальнейшем - не реже одного раза в 3 месяца и при изменении состава бетона или характеристик используемых материалов.

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

В процессе армирования конструкций осуществляется контроль:

- при приемке стали (наличие заводских марок и меток, качество арматурной стали);
- при хранении и транспортировке (правильность хранения по маркам, сортам, размерам, безопасность при транспортировке);
- при изготовлении армирующих элементов и конструкций (правильность формы и размеров, качество сварки, соблюдение технологии сварки).

После установки и соединения всех элементов арматуры в бетонирующем блоке проводится окончательная проверка правильности размеров и положения арматуры с учетом допустимых отклонений.

Таблица 3.2 – Операционный контроль технологического процесса возведения монолитных стен и колонн: Потребность в материально-технических ресурсах

Таблица 3.2 - Операционный контроль технологического процесса возведения монолитных стен и колонн. Начало таблицы.

Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр	Допускаемое значение параметра	Метод контроля
Опалубочные работы	Точность изготовления опалубки	Должна соответствовать рабочим чертежам и техническим условиям	Технический осмотр
	Качество поверхности палубы опалубки	Отсутствие трещин, местные отклонения допустимы глубиной не более 2 мм.	Технический осмотр
	Комплектность опалубки	Комплектность определяется заказом потребителя	Технический осмотр
	Исправность опалубки	Не допускается использование не рабочих элементов	Технический осмотр
	Оборачиваемость опалубки	30 оборотов	Регистрационный
	Точность установки опалубки (смещение осей опалубки)	7 мм	Измерительный, теодолит
	Прогиб собранной опалубки	Не более 5 мм	Измерительный, нивелир
	Зазор в сопряжение щитов опалубки	Не более 2 мм	Измерительный
Армирование стен	Соответствие класса и марки стали арматуры	Должны соответствовать проекту	Визуальный

Таблица 3.2- продолжение таблицы

Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр	Допускаемое значение параметра	Метод контроля
Армирование стен	Диаметр арматурных стержней	Должен соответствовать проекту	Измерительный, штангельциркуль
	Чистота поверхности арматурных стержней	Должна отсутствовать ржавчина и загрязнения	визуальный
	Отклонения толщина защитного слоя бетона	+8...5 мм;	Измерительный, металл. линейкой
	Качество соединения арматурных стержней, сеток и каркасов	Должно соответствовать принятой технологии, для сварных соединений необходимо выполнение требований ГОСТ 14098	визуальный
	Соответствие Величины армирования конструкции проекту	Должны соответствовать проекту	Технический осмотр
Бетонирование	Состав бетонной смеси	Должен соответствовать проектному составу	Регистрационный, паспорт на бетон
	Длительность транспортирования	Не более 30 минут	Измерительный, хронометр
	Прочность бетона поверхности рабочих швов	Не менее 1,5 МПа	Визуальный

Таблица 3.2- продолжение таблицы

Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр	Допускаемое значение параметра	Метод контроля
Бетонирование	Высота свободного сбрасывания бетонной смеси	Не более 3,5 м	Визуальный
Толщина и горизонтальность укладываемых слоев		Бетонную смесь необходимо укладывать горизонтальными слоями толщиной не более 50 см без разрывов.	Визуальный
	Режим уплотнения уложенной смеси	Должен соответствовать принятому методу уплотнения и обеспечить достаточное уплотнение бетонной смеси	Технический осмотр, хронометр
	Местоположение рабочего шва в конструкции	Соответствие схеме бетонирования, а плоскость рабочего шва должна быть перпендикулярно главной оси конструкции.	Технический осмотр
Выдержка бетона конструкции	Укрытие от атмосферных осадков и потерь влаги	Не должны попадать атмосферные осадки, и исключены потери влаги из бетона	Визуальный

Таблица 3.2- окончание таблицы

Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр	Допускаемое значение параметра	Метод контроля
Выдержка бетона конструкции	Разность температуры наружных слоев бетона и воздуха при распалубке	не более 40С.	Измерительный, термометр
Распалубка стен и колонн	Прочность бетона к моменту распалубки	Не менее 1,5МПа в летних условиях, Не менее 70% от проектной прочности	Измерительный, лаборатория
	Соблюдение правил снятия опалубки	Согласно тех. карте	Визуальный
Качество возведенных конструкций	Соответствие конструкций рабочим чертежам	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр
	Проектная прочность бетона	при $V = 13.5 \%$	Измерительный, неразрушающий контроль
	Монолитность конструкции	Отсутствие раковин, пустот и разрывов бетона конструкций	Визуальный
	Отклонение от осей	10 мм	Измерительный
	Местные неровности поверхности бетона	5 мм	Измерительный
	Расположение закладных деталей	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр

Технологическое оборудование и машины; необходимая оснастка, инвентарь, инструменты; перечень материалов и изделий показаны на листе графической части.

3.1.5 Подбор башенного крана аналитическим методом

Кран подбирается по массе наиболее тяжелого элемента. Им является бункер Бункер БПХЛ-2,0 ГОСТ 21807-76 максимальной массой 5900 кг.

Необходимо подобрать кран для подачи конструкций и материалов здания на отметку до +63,720. Размеры здания в осях составляет 25,5 x 16,45 м.

Для строповки элемента используется строп 2СК 6,3 т ($m=46$ кг, $h_T=4,0$ м).

Определяем монтажную массу по формуле:

$$M_M = M_э + M_T \quad (3.1)$$

, где $M_э$ – масса наиболее тяжелого элемента (связка арматурных стержней), т;

M_T – масса грузозахватного устройства, т. $M_M = 5,9 + 0,046 = 5,946$ т.

Крюк подбираемого крана должен подниматься на высоту:

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_T = 63,720 + 1,0 + 1,8 + 4,0 = 70,55 \text{ (м)},$$

где: h_0 - высота здания;

$h_з$ – высота подъема элемента над опорой;

$h_э$ – высота бункера в положении подъема;

h_T - длина стропа марки 2СК 6,3 т.

Вылет стрелы:

$$L = B + R_{пов} = 26,79 + 3,5 = 30,29 \text{ (м)},$$

f - расстояние от оси здания до центра тяжести самого удаленного от крана монтируемого элемента, равное половине толщины стеновой панели;

$R_{пов}$ - задний габарит крана грузоподъемностью до 10 т.

Получили следующие значения технических параметров крана:

грузоподъемность - 4,8 т, высота подъема крюка - 26 м, вылет стрелы - 22 м.

Монтаж здание будет производиться снаружи здания. Для обеспечения необходимой степени свободы и очередности установки элементов в проектное положение применяется комплексный метод монтажа. Метод предполагает монтаж всех элементов в зоне действия крана. Бетонная смесь будет доставляться Бункером БПХЛ-1,0 ГОСТ 21807-76.

Исходя из монтажных характеристик, выбираем приставной башенный кран QTZ-250 со стрелой 35,0 м.

Технические характеристики крана:

Вылет максимальный стрелы 35,0 м. Вылет минимальный крюка – 3,0 м.

Высота подъема крюка при наибольшем вылете – 71 м

Грузоподъемность при максимальном вылете – 7,95 т.

3.1.6 Нормативные показатели расхода материалов

Расчет произведен согласно Нормативным показателям расхода материалов. Ведомость потребности в основных строительных конструкциях и материалах представлена на листе графической части.

3.1.7 Техника безопасности и охрана труда

При производстве монолитных работ необходимо соблюдать требования СП 12-135-2003 "Охрана труда в строительстве. Часть II. Строительное производство" и СП 12-135-2003 "Охрана труда в строительстве. Часть I. Общие требования".

Подъем строительных материалов и изделий на пол, перемещение их к рабочим местам должны осуществляться с использованием подъемного оборудования и упаковочных средств, исключающих их падение и повреждение.

Работники, принимающие груз на рабочем месте, должны быть обучены и иметь сертификат стропальщика. Между рабочими и оператором башенного крана должна быть установлена стабильная радиотелефонная связь.

Запрещается ронять с пола инструменты, приспособления, рабочее оборудование, строительные материалы и другие предметы.

Инструменты, принадлежности и инвентарь, используемые в работе, должны соответствовать стандартам (спецификациям), быть удобными, долговечными, безопасными для окружающих.

Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные шлемы в соответствии с ГОСТ 12.4. 011-75. рабочие и инженеры без защитных шлемов и других необходимых средств индивидуальной защиты не допускаются к выполнению работ. Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на территорию строительной площадки, рабочие места, производственные и санитарные помещения запрещен.

Лицо, ответственное за безопасную эксплуатацию крана, обязано проверить исправность такелажа, приспособлений, лесов и другого погрузочно-разгрузочного оборудования, а также объяснить работникам их обязанности, последовательность операций, значения сигналов и свойства материалов, подаваемых для погрузки (разгрузки).

Не допускается нахождение людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема или перемещения.

Используемые инструменты, подъемные устройства для временного крепления конструкций должны быть исправными и соответствовать ГОСТ 12.2. 012-75.

3.1.8 Техничко-экономические показатели

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

Целью расчета является определение трудозатрат и машинного времени при монтаже отдельных элементов и комплекса работ по монтажу конструкций в целом. График производства работ представлен в графической части.

4. Организация строительства

4.1. Область применения.

Разрабатывается стройгенплан на строительство 20-квартирной блок-секции 5-этажного кирпичного жилого дома в г. Красноярске, без специфических условий

4.2. Выбор монтажного крана.

Выбор монтажного крана обоснован в разделе «технология строительного производства».

Подобран приставной башенный кран QTZ-250 со стрелой 35,0 м.

Технические характеристики крана:

Вылет максимальный стрелы 35,0 м. Вылет минимальный крюка - 3,0 м.

Высота подъема крюка при наибольшем вылете – 71 м

Грузоподъемность при максимальном вылете – 7,95 т.

4.3. Определение зон действия крана

При работе с грузоподъемными машинами на строительной площадке необходимо определить следующие зоны эксплуатации крана, представляющие опасность для людей: рабочая зона крана (зона обслуживания крана), зона перемещения груза, опасная зона крана.

Граница зоны обслуживания (рабочей зоны) башенных кранов определяется максимальным вылетом крюка (R_{max}) в зоне между крайними остановками крана на рельсовом подкрановом пути, а также стреловых кранов.

Зона перемещения груза - это пространство, расположенное в пределах возможного перемещения груза, подвешенного на крюке крана, и определяется как:

$$R_{п} = R_{max} + 0,5L_{г} = 35 + 0,5 * 6,0 = 38 \text{ м};$$

где $R_{п}$ – радиус зоны перемещения груза, м; R_{max} – максимальный вылет крюка крана, м; $L_{г}$ – длина самой габаритной конструкции в положении подъема, м.

Опасная зона эксплуатации крана - это пространство, в котором возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного разброса при падении.

Значение границы опасной зоны эксплуатации крана в местах, над которыми происходит перемещение грузов кранами (рис. 11), берется от крайней точки горизонтальной проекции внешнего наименьшего размера перевозимого груза с добавлением наибольшего габаритного размера груз.

перевозимый (падающий) груз и минимальное расстояние вылета груза при его падении:

$$R_{оп} = R_p + 0,5 B_{г} + L_{г} + X = 31,9 + 0,5 * 0,8 + 2,64 + 10 = 44,94 \text{ м};$$

где $R_{оп}$ – опасная зона действия крана; R_p – максимальный требуемый вылет крюка крана; $B_{г}$ – наименьший габарит перемещаемого груза; $L_{г}$ – наибольший габарит перемещаемого груза; X – минимальное расстояние отлета груза.

4.4. Определение размера монтажной зоны.

Монтажной зоной является пространство, в котором возможно падение элемента со здания при его установке и временном закреплении. Величину границы монтажной зоны (рис. 12) принимают от крайней точки стены здания с прибавлением наибольшего габаритного размера падающего груза и минимального расстояния отлета груза при его падении:

$$R_{монт.} = L_{г} + X = 6 + 6,7 = 12,7 \text{ м}.$$

где $R_{монт.}$ – монтажная зона;

$L_{г}$ – наибольший габарит падающего груза;

X – минимальное расстояние отлета груза (табл. 2 или рис. 13).

4.5. Проектирование временных внутрипостроечных дорог.

Для транспортировки внутри площадки используют в основном автомобильный транспорт.

Постоянные входы часто не полностью обеспечивают структуру из-за несоответствия маршрута и размеров. В этом случае устраиваются временные дороги. Временные дороги являются самой дорогой частью временных сооружений, стоимость которых составляет 1-2% от общей стоимости строительства. Схема движения и расположение дорог в плане должны обеспечивать поставку сборочных и погрузочно-разгрузочных механизмов на склады и в хозяйственные помещения.

При трассировке дорог необходимо соблюдать минимальные расстояния:

- между дорогой и местом хранения - 1 м;

- между дорогой и забором, ограждающим строительную площадку, - 1,5

. В зоне разгрузки и хранения материалов ширина дороги увеличивается до 6 м, длина расширяющегося участка составляет 12 м.

Дорога с односторонним движением, ширина проезжей части -3,5 м, длина дороги – 93,1 м; 6 м – 87,8 м.

Платформа для разворота 12x12м.

Дорога с двусторонним движением, ширина проезжей части составляет 65 м, длина дороги – 35,5 м.

4.6. Расчет требуемых площадей складов и организация складского хозяйства.

Проектирование склада осуществляется в следующей последовательности: определите необходимые запасы хранимых ресурсов; выберите способ хранения (открытый, закрытый и т.д.); рассчитайте площадь по типу хранения; выберите типы складов; разместите и свяжите склады со строительной площадкой; разместите детали на открытом складе.

Необходимый запас материалов на складе:

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

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

T – продолжительность расчетного периода по календарному плану в днях;

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

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материала на склад (от 1,1 до 1,5);

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

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

$$F = P/V,$$

где V – количество материала, укладываемого на 1 м² площади склада;

P – общее количество хранимого на складе материала.

Общая площадь склада:

$$S = F/\beta,$$

где β – коэффициент использования склада.

Расчет склада опалубки

Общее потребление -511м²

Норма складирования 1,2

Коэффициент использования склада 0,7м

Площадь склада: 511x1,2x0,7=

4.7. Расчет площадей временных зданий, подбор бытовых помещений и организация бытового городка.

Временные здания и сооружения возводятся на строительной площадке на период строительства, поэтому они должны быть предусмотрены в минимальном объеме. Временными зданиями называются надземные вспомогательные и служебные сооружения, необходимые для обеспечения производства строительного-монтажных работ. Их стоимость, наряду со стоимостью временных дорог, является одной из основных статей затрат на объекты временного строительства, и снижение затрат является важной задачей при разработке планов строительства.

Удельный вес различных категорий работников (рабочие, инженерно-технические работники, служащие, пожарные) зависит от показателей конкретной строительной отрасли. Можно использовать приблизительно следующие данные: рабочие – 85%; ИТР – 11%; и служащие – 3,2%; МОС – 1,3%.

Площади временных зданий и сооружений определяются максимальным количеством рабочих на строительной площадке и стандартной площадью на человека, использующего эти помещения.

Бытовые городки должны располагаться вблизи въездов на строительную площадку, вне опасной зоны, с наветренной стороны от преобладающих ветров и на расстоянии не менее 50 м по отношению к установкам, выделяющим пыль, вредные газы и т.д.

Расстояние от рабочих мест до пункта питания с перерывом на обед 30 минут. Допускается не более 300 м, а с перерывом в 1 час – не более 600 м.

Мы примем максимальное количество рабочих в смену – 19 человек, количество ИТ-работников - 3 человека, сотрудников - 1 человек, МОС – 1 человек. Всего в нем 24 человека. Потребность во временных зданиях и сооружениях представлена в таблице 5.1

Таблица 4.1 - Потребность во временных зданиях и сооружениях

№ п/п	Наименование	Кол-во человек	Норма т. М2/чел	Потребность м2	Полезная площадь здания м2	Число инвентарных зданий шт
Санитарно-бытового назначения						
1	Гардеробная	19	0,7	13,3	15,5	3 шт здание контейнерного типа системы «Универсал», (ОАО ПКТИ промстрой)
2	Душевая	16	0,54	8,64		
3	Умывальная	19	0,2	3,8		
4	Сушилка	19	0,2	3,8		
5	Помещение для обогрева рабочих и приема пищи	19	0,1	1,9		
6	Биотуалет	24	0,1	2,4	3	3 шт
Административного назначения						
7	Для инвентарных зданий административного назначения	3	4	12	15,5	1 шт здание контейнерного типа системы «Универсал», (ОАО ПКТИ промстрой)
8	кПП	1	4	4	7,75	здание контейнерного типа

4.8. Расчет потребности в энергоснабжении строительной площадки.

Расчет мощностей, необходимый для обеспечения строительной площадки электроэнергией:

$$P = \alpha \left(\sum \frac{K_1 \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_2 \times P_t}{\cos \varphi} + \sum K_3 \times P_{ос} + \sum K_4 \times P_{л} \right),$$

где P – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

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

K_1, K_2, K_3, K_4 – коэффициент спроса, определяемые числом потребителей и несовпадений по времени их работы;

P_c – мощности силовых потребителей, кВт;

P_t – мощности, требуемые для технологических нужд;

$P_{ос}$ – мощности, требуемые для наружного освещения;

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности в сети.

Общая нагрузка по установленной мощности составит:

$$P = 1,1 \cdot (55 \cdot 1,4 + 7,6 / 1,7 + 10 + 0,06 \cdot 228 \cdot 0,8) = 112,66 \text{ кВА.}$$

Принимаем трансформаторную подстанцию КТПМ 160/6(10)/0,4, мощностью 160 кВА.

Количество прожекторов:

$$n = P \cdot E \cdot s / P_{л} = 1,5 \cdot 1 \cdot 7413 / 500 = 20,$$

где P – удельная мощность, Вт/м² (прожектор ПЗС-35 $P=0,4$)

E – освещенность (территория строительства в р-не производства работ $E=2$ лк. табл 15.3 (10))

s – размеры площадки, подлежащей освещению (7413 м²)

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора, Вт (ПЗС-35 $P_{л}=500$ Вт)

Принимаем для освещения строительной площадки 12 прожекторов. Наиболее экономичным источником электроснабжения являются районные сети высокого напряжения. В подготовительный период строительства сооружают ответвление от существующей высоковольтной сети на площадку и трансформаторную подстанцию, мощностью 320 кВт. Разводящую сеть на строительной площадке устраиваем по смешанной схеме. Электроснабжение от внешних источников производится по воздушным линиям электропередач.

4.9. Расчет потребности во временном водоснабжении строительства.

Принимаем $Q_{\text{общ}} = 10$ л/с.

Требуемый диаметр временного водопровода $D = 125$ мм

Ввод выполнен из металлопластиковых труб по ГОСТ 32415-2013 "Напорные трубы из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления. Общие технические условия". Источниками водоснабжения являются существующие водопроводы с установкой дополнительных временных сооружений, постоянные водопроводы, построенные в течение подготовительного периода, и независимые временные источники водоснабжения. Временное водоснабжение - это комбинированная система, которая удовлетворяет производственные, бытовые, противопожарные потребности, в некоторых случаях выделяется питьевая вода.

4.10. Разработка мероприятий по охране труда.

Опасные зоны, куда вход людям, не имеющим отношения к данному виду работ, запрещен, обозначены и огорожены забором. Здесь есть безопасные дорожки для пешеходов и транспортных средств. Временные административно-хозяйственные здания сооружения расположены вне зоны действия монтажного крана. Туалеты расположены таким образом, чтобы расстояние от самого отдаленного места за пределами здания не превышало 200 метров. Питьевые установки расположены на расстоянии не более 75 м от рабочих мест.

Противопожарные перерывы предусмотрены между временными зданиями и складами в соответствии с СП 12-135-2003 "Охрана труда в строительстве. Отраслевые стандартные инструкции по охране труда".

Созданы безопасные условия труда, исключая возможность поражения электрическим током в соответствии с нормами СП 12-135- 2003 "Безопасность труда в строительстве. Отраслевые стандартные инструкции по охране труда".

Строительная площадка, проходы и рабочие места освещены.

4.11. Разработка мероприятий по пожарной безопасности.

Пожарную безопасность на строительной площадке и рабочих местах обеспечить в соответствии с требованиями Правил противопожарного режима В РФ, утв. Постановлением Правительства РФ от 16 сентября 2020 года N 1479.

До начала строительного-монтажных работ стройплощадка должна быть обеспечена противопожарным водоснабжением и комплектом первичных средств пожаротушения (песок, лопаты, багры, ведра, огнетушители), уточнить и обозначить места нахождения пожарных гидрантов для обеспечения требуемого радиуса их обслуживания до 150м и возможности подъезда к ним пожарных машин.

Назначить ответственное лицо из числа ИТР, работающих на площадке, отвечающее за исправность, укомплектованность и обеспеченность свободного прохода к пожарному пункту. Провести обучение рабочих и служащих правилам пожарной безопасности и инструкций и порядке работы с пожароопасными веществами и материалами; соблюдении противопожарного режима и о действии людей при возникновении пожара.

Обеспечить надежную радио или телефонную связь с ближайшей пожарной частью.

В местах, содержащих горючие или воспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50м.

На стройплощадке не накапливать горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте.

На рабочих местах, где принимаются или приготавливаются клеи, мастики, краски и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, не допускаются действия с использованием огня или вызывающие искрообразование. Эти рабочие места должны проветриваться. Электроустановки в таких помещениях (зонах) должны быть в невзрывоопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества.

4.12. Разработка мероприятий по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.

Планируется установить границы строительной площадки, которые обеспечат максимальную сохранность деревьев, кустарников и травяного покрова за пределами зоны строительства.

Беспорядочное и неорганизованное движение строительной техники и транспортных средств исключается. Временные автомобильные дороги и другие подъездные пути устраиваются с учетом требований по предотвращению повреждения древесной и кустарниковой растительности.

Бетонная смесь и строительные растворы хранятся в специальных

контейнерах.

Организованные места, где установлены мусорные контейнеры.

4.13. Расчет технико-экономических показателей стройгенплана.

1. Площадь территории строительной площадки, 7413,42 м²

2. Площадь под постоянными сооружениями, 457,5 м²

3. Площадь под временными сооружениями, 192,5 м²

4. Площадь складов:

- открытых, 54 м² ;

5. Протяженность автодорог:

- временных, 0,245 км.

6. Протяженность электросетей:

- временных, 399,4 пог. м.

7. Протяженность водопроводных сетей:

- временных, 17,65 пог. м.

- постоянных, 34,25 пог. м.

8. Протяженность теплосетей:

- постоянных, 20,67 пог. м.

9. Протяженность канализационных сетей:

- постоянных, 20,67 пог. м.

10. Протяженность ограждения строительной площадки, 350 пог. м.

11. Процент использования строительной площадки, 29%, определяемый как отношение общей площади к суммарной площади временных автодорог, постоянных и временных зданий и сооружений.

При этом следует стремиться к максимальному использованию строительной площадки (100 %).

4.14 Определение нормативной продолжительности строительства

Необходимо определить нормативную продолжительность строительства общежития.

Нормативную продолжительность строительства жилого дома определяем по СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений».

Принимается метод линейной экстраполяции исходя из имеющихся в нормах мощностей 16000 и 8000 м² общей площади с нормами продолжительности строительства соответственно 18 и 14 мес.

Площадь проектируемого здания 7334.7 м².

Продолжительность строительства определяется методом экстраполяции:

1) Продолжительность строительства на единицу прироста мощности:

$$\frac{18 - 14}{16000 - 8000} = 0,0005 \text{ мес.}$$

2) Уменьшение мощности:

$$7334.7 - 8000 = 665.3 \text{ м}^2$$

3) Продолжительность строительства объекта с учетом экстраполяции составляет:

$$14 - 665.3 * 0,0005 = 10.7 \text{ м}$$

Фундамент здания – свайный и, согласно СНиП 1.04.03-85* необходимо увеличивать общую продолжительность строительства на 10 дней за каждые 100 свай. Количество свай – 350 шт.

$$\frac{350}{100} * \frac{10}{22} = 1,6 \text{ мес}$$

В здании есть встроенные нежилые помещения, согласно СНиП 1.04.03-85* необходимо увеличивать общую продолжительность строительства на 0,5 мес. За каждые 100 м². Общая площадь = 108,3 м²

Итоговая продолжительность строительства проектируемого объекта в Красноярске составляет 12,8 месяцев, включая 1 месяц подготовительного периода.

5. Экономический раздел

5.1 Расчет прогнозной стоимости строительства объекта на основании УНЦС

Для определения стоимости строительства 20-этажного жилого дома по ул. Лесников в Свердловском районе г. Красноярска (без учета стоимости наружных инженерных сетей) используем укрупненные нормативы цены строительства «Государственные сметные нормативы. Укрупненные нормативы цены строительства НЦС 81-02-2022».

Укрупненные нормативы цены строительства предназначены для определения потребности в финансовых ресурсах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, оценки эффективности использования средств, направляемых на капитальные вложения, подготовки технико-экономических показателей в задании на проектирование, планирования инвестиций (капитальных вложений), иных целей, установленных законодательством Российской Федерации. Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2022 для базового района (Московская область).

Расчет прогнозной стоимости выполнен на основе методики разработки и применения УНЦС, утвержденной приказом Минстроя России №314/пр от 29.05.2019 г. Учитывая функциональное назначение планируемого объекта строительства и его мощностные характеристики, для определения стоимости строительства выбран норматив НЦС 81-02-01-2022 «Жилые здания», утвержденный приказом Минстроя России № 98/пр от 15.02.2022 г. Стоимость благоустройства территории учитываем по НЦС 81-02-16-2022 «Малые архитектурные формы» утверждённому приказом Минстроя России №204/пр от 28.03.2021 г., озеленения по НЦС 81-02-17-2022 «Озеленение» утверждённому приказом Минстроя России №208/пр от 28.03.2022 г.

Определение прогнозной стоимости планируемого к строительству объекта в региональном разрезе рекомендуется осуществлять с применением коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства по формуле:

$$C = ((\sum_{i=1}^n \text{НЦС}_i \times M \times K_{\text{пер.}} \times K_{\text{пер./зон}} \times K_{\text{рег.}} \times K_{\text{с}}) + Z_{\text{р}}) + \text{НДС}, \quad (6.1)$$

где НЦС_i – Показатель, принятый по сборнику Показателей с учетом функционального назначения объекта и его мощностных характеристик, для базового района в уровне цен сборника Показателей, определенный при необходимости с учетом корректирующих коэффициентов, приведенных в технической части принятого сборника Показателей;

N – общее количество используемых Показателей;

M – мощность объекта капитального строительства, планируемого к строительству;

Кпер – коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов Российской Федерации (частей территории субъектов Российской Федерации), учитывающий затраты на строительство объекта капитального строительства, расположенных в областных центрах субъектов Российской Федерации (далее - центр ценовой зоны, 1 ценовая зона), сведения о величине которого приводятся в технических частях сборников Показателей.

Для частей территории субъектов Российской Федерации, которые нормативными правовыми актами высшего органа государственной власти субъекта Российской Федерации определены как самостоятельные ценовые зоны для целей определения текущей стоимости строительных ресурсов, при выполнении расчетов с использованием Показателей также устанавливается коэффициент перехода к уровню цен для каждой ценовой зоны (далее – Кпер/зон).

Кпер/зон определяется по виду объекта капитального строительства как отношение величины индекса изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, рассчитанного для такой ценовой зоны и публикуемого Министерством, к величине индекса изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, рассчитанного для 1 ценовой зоны соответствующего субъекта Российской Федерации и публикуемого Министерством.

Крег – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в субъекте Российской Федерации (части территории субъекта Российской Федерации) по отношению к базовому району, сведения о величине которого приводятся в технических частях сборников Показателей;

Кс – 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;

Зр – дополнительные затраты, не предусмотренные в Показателях, определяемые по отдельным расчетам, в том числе стоимость земельного участка, вовлеченного в строительство, затраты на подключение (технологическое присоединение) и пр.;

Ипр – индекс-дефлятор, определенный по отрасли «Инвестиции в основной капитал (капитальные вложения)», публикуемый Министерством экономического развития Российской Федерации для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации.

НДС – налог на добавленную стоимость.

Так как параметры объекта отличаются от указанного в таблице 01-01-001 НЦС81-02-01-2022, то показатель рассчитываем согласно п.44 технической части НЦС с применением информации о стоимости 1м³ здания, приведенной в Отделе 2 НЦС81-02-01-2022.

Расчет прогнозной стоимости строительства сведем в таблицу 1.

Таблица 5.1 - Прогнозная стоимость строительства 20-этажного жилого дома по ул. Лесников в Свердловском районе г. Красноярск

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость единицы по НЦС в уровне цен на 01.01.2022, тыс. руб.	Стоимость всего, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
I	ОСНОВНЫЕ ЗАТРАТЫ, УЧТЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛЯМИ НЦС					
1.	Жилые здания					
1.1	Жилые здания высотные (более 16 этажей) кирпичные с монолитным каркасом площадью квартир 5 700м ²	Сборник НЦС 81-02-01-2022, отдел 2, к таблице 01-01-001, К показателю 01-06-001-01	1м ³ здания	25291,2	15,05	380 632,56
	Поправочный коэффициент перехода от базового района (Московская область) к уровню цен Красноярского края (K _{пер})	Сборник НЦС 81-02-01-2022, техническая часть пункт №31, таблица 1, Красноярский край (1 ценовая зона)		0,93		
	Поправочный коэффициент (K _{пер/зон})	Постановление Правительства Красноярского края №147-п от 19.03.2021г. "Об установлении центров ценовых зон Красноярского края для расчета индексов изменения сметной стоимости строительства" (г. Красноярск – 1 ценовая зона)		1,0		
	Регионально-климатический коэффициент (K _{рег1})	Сборник НЦС 81-02-01-2022, техническая часть, пункт №32		1,01		
	Коэффициент, учитывающий мероприятия по снегоборьбе (K _{рег2})	Сборник НЦС 81-02-01-2022, техническая часть, пункт №33, таблица 3 (г. Красноярск - температурная зона V)		1,0		
	Итого основные объекты					357 528,16
2.	Элементы благоустройства					

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость единицы по НЦС в уровне цен на 01.01.2022, тыс. руб.	Стоимость всего, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
2.1	Малые архитектурные формы для жилых зданий	Сборник НЦС 81-02-16-2022, таблица 16-02-001, показатель 16-02-001-01	100 м ² территории	2,43	569,71	1384,4
2.2	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 0,9 м до 2,5 м с покрытием из крупноразмерной плитки	Сборник НЦС 81-02-16-2022 таблица 16-06-001, показатель 16-06-001-03	100 м ² покрытия	0,66	358,13	237,03
2.4	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из мелкогабаритной плитки	Сборник НЦС 81-02-16-2022 таблица 16-06-002, показатель 16-06-002-04	100 м ² покрытия	2,94	265,65	781,01
2.5	Светильники на стальных опорах с люминесцентными лампами	Сборник НЦС 81-02-16-2022 таблица 16-07-001, показатель 16-07-001-02	100 м ² территории	22,05	17,81	392,71
	Поправочный коэффициент перехода от базового района (Московская область) к уровню цен Красноярского края (K _{пер})	Сборник НЦС 81-02-16-2022, техническая часть, пункт №26, таблица 8, Красноярский край (1 ценовая зона)		0,95		
	Регионально-климатический коэффициент (K _{пер1})	Сборник НЦС 81-02-16-2022, техническая часть, пункт №27, таблица 9, п. 24 д (г. Красноярск - температурная зона V)		1,01		
	Итого благоустройство					2 656,4
3	Озеленение					
3.1	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 30%	Сборник НЦС 81-02-17-2022, таблица 17-01-002, показатель 17-01-002-01	100 м ² территории	6,62	120,49	797,64

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость единицы по НДС в уровне цен на 01.01.2022, тыс. руб.	Стоимость всего, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
	Поправочный коэффициент перехода от базового района к уровню цен Красноярского края (I зона)	Сборник НДС 81-02-17-2022, техническая часть пункт 19, таблица 2, Красноярский край (1 ценовая зона)		0,95		
	Итого озеленение					757,76
	Итого по основным затратам, учтенным по НДС					360 942,32
4	Плата за землю	Расчет 1			10 675,1	10 675,1
5	Стоимость подключения (технологического присоединения)	Расчет 2			36 094,23	36 094,23
	Всего					407 711,65
	Перевод в прогнозный уровень цен	Индекс-дефлятор Минэкономразвития России		1,042		424 835,54
	НДС	Налоговый кодекс Российской Федерации		20%		84 967,11
	Всего с НДС					509 802,64

Расчет 1. Плата за землю

Кадастровая стоимость земельного участка для строительства 78 690 220,23 руб. При этом на участке расположены 5 20-этажных секций жилого дома и подземная парковка. Исключив из стоимости земельного участка площадь парковки (1046,1 м²) и поделив оставшуюся площадь на части пропорциональные площади застройки каждой секции получим участок площадью 2205 м² и стоимостью 10 675,1 тыс. руб.

Расчет 2. Стоимость подключения (технологического присоединения).

Принимаем в размере 10 % от стоимости жилого здания: 36 094,23 тыс. руб.

Прогнозная стоимость строительства 20-этажного жилого дома по ул. Лесников в Свердловском районе г. Красноярска по УНЦС составляет 521 356,78 тыс. руб. Указанная сумма включает в себя стоимость следующих видов работ и затрат: общестроительные работы; элементы благоустройства и озеленение.

5.2 Составление локального сметного расчета на отдельный вид общестроительных работ и его анализ

Локальные сметы составляются для определенных видов работ и затрат на основе физического объема работ, конструктивных чертежей элементов зданий и сооружений, принятых методов работ.

Основным методическим документом в строительстве является Приказ № 421/пр от 04.08.2010 "Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению культурного наследия народов Российской Федерации на территории Российской Федерации", который содержит общие положения. провизии. положения о ценообразовании и конкретные рекомендации по подготовке всех форм сметной документации для различных видов работ.

В работе используется базовый индексный метод.

Поскольку во время работ составляются только местные сметы, необходимо включить ограниченные затраты и НДС. Ограниченные расходы включают:

- Временные здания и сооружения (Приказ № 332/пр от 19.06.2010, Приложение 1, пункт 48.1) 1.1%

- Резерв средств на непредвиденные работы и расходы (Приказ № 421/пр, п. 179 от 04.08.2010) 2%

- Производство работ в зимний период (Приказ № 325/пр прил.1, п. 82, от 25.05.2021) 2.2%

Налог на добавленную стоимость - 20%, согласно Налоговому кодексу Российской Федерации

Таблица 5.2 – Структура локального сметного расчета на устройство монолитных железобетонных колонн

Наименование элемента	Сумма, руб	Удельный вес %
Прямые затраты, всего	199 161	55,4
в том числе		
эксплуатация машин	31 949	8,9
основная заработная плата	37 694	10,5
материалы	129 518	36,1
Накладные расходы	57 603	16,0
Сметная прибыль	27 312	7,6
Лимитированные затраты	15 313	4,3
НДС	59 878	16,7
ВСЕГО	359 267	100

Наибольший удельный вес имеют материалы (36,1%), а наименьший – лимитированные затраты (4,3%).

5.3 Техничко-экономические показатели проекта

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

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

Площадь застройки:

$$S_{\text{застр}} = 457,5 \text{ м}^2$$

Строительный объем:

$$V_{\text{надз}} = S * 3 * 19 + S * 3,3 = 24359,7 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{подз}} = S * 2,55 = 931,5 \text{ м}^3$$

Планировочный коэффициент:

$$K_{\text{пл}} = \frac{S_{\text{жил}}}{S_{\text{общ}}} = \frac{4559,9}{4714,7} = 0,97$$

Объемный коэффициент:

$$K_{\text{об}} = \frac{V_{\text{стр}}}{S_{\text{жил}}} = \frac{28752,2}{4559,9} = 6,3$$

Эти коэффициенты являются относительными. Уменьшение этих показателей каждой приводит к увеличению размеров основной площади за счет вспомогательной.

Сметная себестоимость работ по устройству монолитных железобетонных колонн приходящихся на 1 м² площади, определяется по формуле:

$$\%_c = (\text{ПЗ} + \text{НР} + \text{ЛЗ}) / S_{\text{общ}} = 272\,077 / 457,5 = 594,7$$

Сметная рентабельность устройства монолитных железобетонных колонн определяется по формуле:

$$R_3 = \text{СП} / (\text{ПЗ} + \text{НР} + \text{ЛЗ}) = 25\,837 / 272\,077 = 9,5\%$$

Трудоемкость производства работ по устройству монолитных железобетонных колонн определяется по итогам локального сметного расчета.

Трудоемкость производства работ по устройству монолитных железобетонных колонн на 1 м² площади (общей) определяется как отношение трудоемкости производства работ по устройству монолитных перекрытий к общей площади здания.

Нормативная выработка на 1 чел-ч определяется по формуле

$$B = C_{\text{смп}} / \text{ТЗО}_{\text{см}} = 339\,867 / 57,11 = 5951 \text{ руб/чел-ч.}$$

Таблица 5.3 – Техничко-экономические показатели проекта строительства 20-этажного монолитного жилого дома по ул. Лесников в Свердловском районе г. Красноярска.

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
1. Объемно-планировочные показатели		
Площадь застройки	м ²	457,5
Этажность	эт.	20
Материал стен		Бетонные стены;
		Кирпичные стены;
Высота этажа	м	Нижний техничеcкий этаж - 2,55 м;
		Первый этаж – 3,3 м;
		Типовые этажи жилых секций – 3,0 м.
Строительный объем, всего, в том числе	м ³	25291,2
Надземной части	м ³	24359,7
Подземной части	м ³	931,5
Общая площадь квартир	м ²	4714,7
Жилая площадь квартир	м ²	4559,9
Объемный коэффициент		6,3
Планировочный коэффициент		0,97
2. Стоимостные показатели		
Прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС)	тыс. руб.	509 802,64
Прогнозная стоимость 1 м ² площади (общей)	тыс. руб.	108,13
Прогнозная стоимость 1 м ² площади (жилой)	тыс. руб.	111,8
Прогнозная стоимость 1 м ³ строительного объема	тыс. руб.	20,16
Стоимость устройства монолитных железобетонных колонн согласно ЛСР	тыс. руб.	339 867
Сметная себестоимость работ по устройству монолитных железобетонных колонн на 1м ²	руб	594,7
Сметная рентабельность устройства монолитных железобетонных колонн	%	9,5
Нормативная выработка	Руб/Чел-ч	5 951
3. Прочие показатели проекта		
Продолжительность строительства	мес.	13 месяцев
Количество квартир:	шт.	1 комнатные
		2х комнатные
		3х комнатные
		4х комнатных

Список использованных источников

1. СТО 7.5-07-2021 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. - Взамен СТО 4.2-07-2012; введ. 07.12.2021. - Красноярск: ИПК СФУ, 2021. - 61с.

2. ГОСТ Р 21.1101 - 2013 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. - Взамен ГОСТ Р 21.1101 - 2009; введ. с 11.06.2013. - Москва: Стандартинформ, 2013. - 55с.

3. ГОСТ 21.501 - 2011 Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. - Взамен ГОСТ 21.501 - 93; введ. с 1.05.2013. - Москва: Стандартинформ, 2013. - 45с.

4. Положение о составе разделов проектной документации и требования к их содержанию (утверждено Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008г. №87).

5. ГОСТ 2.316 - 2008 Единая система конструкторской документации. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. - Взамен ГОСТ 2316 - 68; введ. 01.07.2009. - Москва: Стандартинформ, 2009.

6. ГОСТ 2.304-81 с изм. №№1,2. Единая система конструкторской документации. Шрифты чертежные. - Введ. 01.01.82. - Москва: Стандартинформ, 2007. -21с.

7. ГОСТ 2.302-68 * Единая система конструкторской документации. Масштабы (с Изменениями №№ 1, 2, 3). Межгосударственный стандарт. - Взамен ГОСТ 3451 - 59*; введ. 01.01.71. - Москва: Стандартинформ, 2007. - 3с.

8. ГОСТ 2.301-68 * Единая система конструкторской документации. Форматы (с Изменениями №№ 1, 2, 3). Межгосударственный стандарт. - Взамен ГОСТ 3450-60; введен 01.01.71. - Москва: Стандартинформ, 2007. - 4с.

Архитектурно-строительный раздел

9. СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99 *. Введ. 29.05.2019 г. - М., 2019. - 113 с.

10. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Введ. 04.06.2017. - М.: ОАО «ЦПП», 2017. – 80 с.

11. СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*. Введ. 25.11.2018. - М., 2018. - 131с.

12. СП 54.13330.2016 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СП 54.13330.2011. - Введ. 04.06.2017 г. - М.: ФАУ ФЦС, 2012. - 77 с.

14. Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (с изменениями на 2 июля 2013 года). - Введ. 02.07.2013. - М., 2013. - 31 с.

15. СП 112.13330.2011 Пожарная безопасность зданий и сооружений. - Введ. 01.01.1998. - М., 1998. - 29 с.

16. СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2013. - Взамен СП 51.13330.2010; введ. 20.05.2011. - М.: ОАО ЦПП, 2011. - 42с.

17. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». - Введ. 11.07.2008. - М., 2008.- 99 с.

18. СП 10.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности. - Введ. 27.01.2021. - М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2021. - 13 с.

19. СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35- 01-2001. - Введ. 05.15.2017 г. - М.: ФАУ ФЦС, 2017. - 62 с.

20. СП 140.13330.2012 Городская среда. Правила проектирования для маломобильных групп населения. - Введ. 2013-07-01. - М., 2012. - 56 с.

21. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95 *. - Взамен СП 52.13330.2010; введ. 08.05.2017. - М.: ОАО ЦПП, 2017. - 70с.

22. СП 17.13330.2017 Кровли. Актуализированная редакция СНиП П-26-76. - Взамен СП 17.13330.2010; введ. 01.12.2017. - М.: ОАО ЦПП, 2017. - 74с.

23. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23.02.-2003. - Введ. 1.01.2012. - М.: ООО «Аналитик», 2012. - 96с.

24. СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13 -88. - Взамен СП 29.13330.2010; введ. 20.05.2011. - М.: ОАО ЦПП, 2011. - 64с.

Расчетно-конструктивный раздел

25. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. - Введ. 20.06.2019. - М.: Минрегион России, 2019.

26. СП 15.13330.2020 Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81*. - Введ. 01.07.2021. - М.: Минрегион России, 2021.

27. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. - Взамен СП 20.13330.2010; введ. 04.06.2017. - М.: ОАО ЦПП, 2017. - 90 с.

28. Добромыслов, А.Н. Примеры расчета конструкций железобетонных инженерных сооружений / А.Н. Добромыслов. - М.: АСВ, 2010. - 269 с.

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

30. Железобетонные и каменные конструкции: учеб. Для студентов вузов направления «Строительство», спец. «Промышленное и гражданское строительство» / В.М. Бондаренко и др.; под ред. В.М. Бондаренко. - 5-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 2008. - 887 с. Основания и фундаменты

31. СП 24.13330.2021 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. - Взамен СП 24.13330.2011; введ. 15.01.2022. - М.: ОАО ЦПП, 2022. - 86 с.

32. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. - Взамен СП 22.13330.2010; введ. 20.05.2011. - М.: ОАО ЦПП, 2011. - 162 с.

33. СП 50- 101-2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий сооружений / Госстрой России. - М.: ГУП ЦПП, 2005. - 130 с.

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

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

36. Козаков, Ю.Н. Свайные фундаменты. Учет региональных условий при проектировании: учеб. пособие / Ю.Н.Козаков. - Красноярск: КрасГАСА, 1996. - 62 с.

37. Основания и фундаменты: учебно-методическое пособие для курсового и дипломного проектирования / сост. О. М. Преснов. - Красноярск: Сиб. федер. Ун-т, 2012. - 76 с.

Технология строительного производства

38. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01 - 87. - Введ. 01.01.2013. - М: ОАО ЦПП, 2013. - 280 с.
39. 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.
40. Справочник строителя. Строительная техника, конструкции и технологии / Ф. Хансйорг [и др.]; под ред. А.К. Соловьева - М.: Техносфера, 2008. - 856с.
41. МДС 12-29.2006. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты - М.: ЦНИИОМТП, 2007. - 9с.
42. Анпилов, С.М. Опалубочные системы для монолитного строительства: учебное пособие для вузов / С.М. Анпилов. - М.: АСВ, 2005. - 280с.
43. Каталог схем строповок конструкций зданий и сооружений территориальных каталогов ТК-1-1.88 и ТК-1-2 и строительных материалов в контейнерах. - М.: МК ТОСП, 2002. -58с.
44. Каталог средств монтажа сборных конструкции здания и сооружения.-М.: МК ТОСП, 1995. - 64с.
45. ЕНиР: Комплект / Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1987.
47. СНиП 5.02.02-86 Нормы потребности в строительном инструменте. Введ. 1987-07-01. - М., 1987. - 60 с.
48. Нормативные показатели расхода материалов в строительстве. Сборник 06. Организация строительного производства
49. СП 48.13330.2019 Организация строительства. Актуализированная редакция. - Введ. 25.06.2020. - М.: ОАО ЦПП, 2020.
50. 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.
51. 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.
52. РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. - Введ. 01.07.2007.

53. Организация, планирование и управление строительным производством: учебник. / Под общ.ред.проф П.Г. Грабового. - Липецк: ООО «Информ», 2006. - 304с.

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

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

57. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Ч.2. Строительное производство. - Взамен разд. 8-18 СНиП ШП-4-80.* введ.2001 09-01. - М.: Книга-сервис, 2003.

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

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

Экономика строительства

60. Экономика отрасли (строительство): методические указания к выполнению курсовой работы / И.А. Саенко, Е. В. Крелина, Н.О. Дмитриева. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012.

61. Приказ Минрегиона РФ от 04.10.2011 N 481 «Об утверждении Методических рекомендаций по применению государственных сметных нормативов - укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непромышленного назначения».

62. Письмо Минстроя России от 20.03.2017 N 8802-ХМ/09 «об индексах изменения сметной стоимости строительно-монтажных и пусконаладочных работ, индексах изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ и иных индексах на I квартал 2017года».

63. ГСН 81-05-01 -2001. Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений. - Введ. 2001-05-15. - М.: Госстрой России, 2001.

64. ГСН 81-05-02 -2007. Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время. - Введ.28.03.07. - М.: Госстрой России, 2007.

65. ПРИКАЗ от 21 декабря 2020 г. N 812/пр об утверждении методики по разработке и применению нормативов накладных расходов при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства. - Введ. 2021-03-25. - М.: Госстрой России, 2021.

Приложение А

Таблица 1 - Ведомость отделки помещений

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров				Примечание
	Потолок	Площадь	Стены или перегородки	Площадь	
Жилая часть					
Технический этаж на отм. -2.550					
Техническое помещение ОВ, техническое помещение ОПС	Затирка шпатлевкой (ГОСТ 31387-2008)		Штукатурка кирпичных стен и перегородок (ГОСТ 28013-98)		
			Затирка шпатлевкой бетонных стен (ГОСТ 31387-2008)		
	Окраска краской за 2 раза (марка ВД-ВА-224 ГОСТ 28196-89)		Окраска краской за 2 раза (марка ВД-ВА-224 ГОСТ 28196-89)		
1 этаж					
Тамбур в осях А-Б	Утепление ДУ2		Утепление ДУ3		отм. низа подвесного потолка +2.650
	Металлический подвесной потолок реечного типа на металлическом каркасе		Штукатурка кирпичных стен и перегородок (ГОСТ 28013-98)		
			Облицовка керамической плиткой		
Тамбур в осях Б-В, И-К	Утепление ДУ2		Утепление ДУ1		отм. низа подвесного потолка +2.650
	Подвесной потолок KNAUF П112 на металлическом каркасе		Утепление ДУ3		
	Окраска краской за 2 раза (марка ВД-ВА-224 ГОСТ 28196-89)		Облицовка керамической плиткой		
Тамбур наружный остекленный	Металлический подвесной потолок реечного типа на металлическом каркасе		Штукатурка кирпичных стен и перегородок (ГОСТ 28013-98)		отм. низа подвесного потолка +2.850
			Облицовка керамической плиткой		

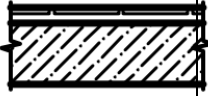
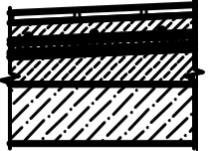

Лифтовой холл	Подвесной потолок KNAUF П112 на металлическом каркасе		Утепление ДУ1		отм. низа подвесного потолка +2.650
	Окраска краской за 2 раза (марка ВД-ВА-224 ГОСТ 28196-89)		Штукатурка кирпичных стен и перегородок (ГОСТ 28013-98)		
			Облицовка керамической плиткой		
Мусорокамера	Утепление ДУ4		Утепление ДУ1		
			Утепление ДУ5		
	Затирка шпатлевкой (ГОСТ 31387-2008)		Затирка шпатлевкой бетонных стен (ГОСТ 31387-2008)		
	Окраска краской за 2 раза (марка ВД-ВА-224 ГОСТ 28196-89)		Облицовка керамической плиткой на высоту 2.2 м от пола		
			Окраска краской за 2 раза (марка ВД-ВА-224 ГОСТ 28196-89)		
КУИ, электрощитовая	Затирка шпатлевкой (ГОСТ 31387-2008)		Штукатурка кирпичных стен и перегородок (ГОСТ 28013-98)		
			Затирка шпатлевкой бетонных стен (ГОСТ 31387-2008)		
	Окраска краской за 2 раза (марка ВД-ВА-224 ГОСТ 28196-89)		Окраска краской за 2 раза (марка ВД-ВА-224 ГОСТ 28196-89)		
Жилые комнаты, прихожие, кухни, спальни	Затирка шпатлевкой (ГОСТ 31387-2008)		Штукатурка кирпичных стен и перегородок (ГОСТ 28013-98)		
			Затирка шпатлевкой бетонных стен (ГОСТ 31387-2008)		

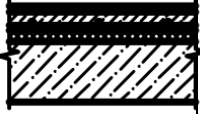
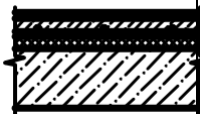
Санузлы	Затирка шпатлевкой (ГОСТ 31387-2008)		Штукатурка кирпичных стен и перегородок (ГОСТ 28013-98)		
2-19 этажи					
Тамбуры, лифтовые холлы	Затирка шпатлевкой (ГОСТ 31387-2008)		Утепление ДУ1		
			Утепление ДУ3		
	Окраска краской КМ0 за 2 раза (марка ВД-КЧ-183 (ГОСТ 28196-89))		Штукатурка кирпичных стен и перегородок (ГОСТ 28013-98)		
			Затирка шпатлевкой бетонных стен (ГОСТ 31387-2008)		
Окраска краской КМ0 за 2 раза (марка ВД-ВА-224 ГОСТ 28196-89 светло-бежевого цвета)	Окраска краской КМ0 за 2 раза (марка ВД-ВА-224 ГОСТ 28196-89 светло-бежевого цвета)				
	Затирка шпатлевкой (ГОСТ 31387-2008)	Штукатурка кирпичных стен и перегородок (ГОСТ 28013-98)			
		Затирка шпатлевкой бетонных стен (ГОСТ 31387-2008)			
Коридоры	Окраска краской за 2 раза (марка ВД-КЧ-183 (ГОСТ 28196-89))		Окраска краской за 2 раза (марка ВД-ВА-224 ГОСТ 28196-89)		
			Затирка шпатлевкой (ГОСТ 31387-2008)		
			Затирка шпатлевкой бетонных стен (ГОСТ 31387-2008)		
Жилые комнаты, прихожие, кухни, спальни	Затирка шпатлевкой (ГОСТ 31387-2008)		Штукатурка кирпичных стен и перегородок (ГОСТ 28013-98)		
			Затирка шпатлевкой бетонных стен (ГОСТ 31387-2008)		
Санузлы	Затирка шпатлевкой (ГОСТ 31387-2008)		Штукатурка кирпичных стен		

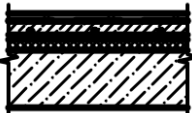
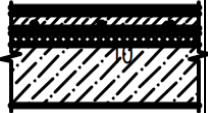
			и перегородок (ГОСТ 28013-98)		
Все этажи					
Лестничная клетка	Затирка шпатлевкой (ГОСТ 31387-2008)		Утепление ДУЗ		
			Штукатурка кирпичных стен и перегородок (ГОСТ 28013-98)		
	Известковая побелка		Затирка шпатлевкой бетонных стен (ГОСТ 31387-2008)		
			Известковая побелка		
Встроенные нежилые помещения					
Тамбуры	Металлический подвесной потолок реечного типа на металлическом каркасе		_____		отм. низа подвесного потолка +2.850
Помещения общественной организации	Затирка шпатлевкой (ГОСТ 31387-2008)		Штукатурка кирпичных стен и перегородок (ГОСТ 28013-98)		
			Затирка шпатлевкой бетонных стен (ГОСТ 31387-2008)		
Санузлы, КУИ	Затирка шпатлевкой (ГОСТ 31387-2008)		Штукатурка кирпичных стен и перегородок (ГОСТ 28013-98)		



Таблица 2– Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²	Деталь примыкания пола к стене
1	2	3	4	5	6
Жилая часть					
1 этаж					
Крыльцо (ступени)	1		-Покрытие - плитка керамическая износостойкая на клею (ГОСТ 6787-2001) -30мм - Железобетонная ступень (см. чертежи КР)	13,91	
Крыльцо (площадки)	2		-Покрытие - плитка керамическая износостойкая на клею (ГОСТ 6787-2001) - 20...40мм - Железобетонная плита (см. чертежи КР)	4,62	
	2*		-Покрытие - плитка керамическая износостойкая на клею (ГОСТ 6787-2001) -20мм -Стяжка из цементно-песчаного р-ра М150 по уклону -50...70мм - Железобетонная плита (см. чертежи КР)	4,58	
Пандус мусорокамеры	3		— -Стяжка из цементно-песчаного р-ра М150, армированная сеткой 4С ^{5Вр1-100} ГОСТ	3,66	

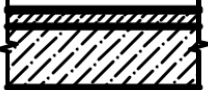
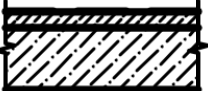
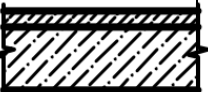

			<p>5Вр1-100 23279-2012 по уклону _</p> <p>20...100мм</p> <p>- Железобетонная плита (см. чертежи КР)</p>		
Тамбур наружный остекленны й	4		<p>-Покрытие - плитка керамическая на клею (ГОСТ 6787-2001) _ 40мм</p> <p>- Железобетонная плита (см. чертежи КР)</p>	11,37	
Мусорокаме ра	5		<p>-Покрытие - плитка керамическая на клею (ГОСТ 6787- 2001) -20мм</p> <p>-Стяжка из цементно- песчаного р-ра М150, армированная сеткой 4С 5Вр1- 100 ГОСТ 23279-2012</p> <p>5Вр1-100 -50мм</p> <p>-Полиэтиленовая пленка -20мм</p> <p>-Утеплитель - Пеноплекс _ 2.5мм</p> <p>-Гидроизоляция - CR65 Ceresit</p> <p>-Стяжка из цементно- песчаного р-ра М150 по уклону -20...60мм</p> <p>- Железобетонная плита (см. чертежи КР)</p>	3,92	
Тамбуры в осях А-Б, И- К	6		<p>-Покрытие - плитка керамическая износостойкая на клею (ГОСТ 6787- 2001) -20мм</p> <p>-Стяжка из цементно- песчаного р-ра</p>	10,49	

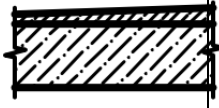
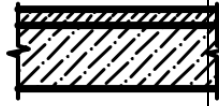
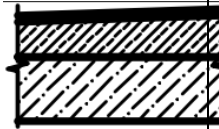
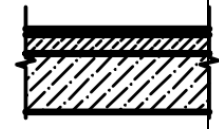
			<p>M150 армированная сеткой 4С^{5Вр1-100} ГОСТ 23279-2012 5Вр1-100 -50мм -Полиэтиленовая пленка -Утеплитель - Пеноплэкс - 30мм - Железобетонная плита (см. чертежи КР)</p>		
Коридор	7		<p>-Покрытие - плитка керамическая износостойкая на клею (ГОСТ 6787- 2001) -20мм -Стяжка из цементно- песчаного р-ра М150 армированная сеткой 4С^{5Вр1-} 100 ГОСТ23279-2012 5Вр1-100 -70мм -Полиэтиленовая пленка -Утеплитель - Пеноплэкс -30мм - Железобетонная плита (см. чертежи КР)</p>	20,9	
Лифтовой холл, тамбур в осях Б-В	8		<p>-Покрытие - плитка керамическая износостойкая на клею (ГОСТ 6787- 2001) -20мм -Стяжка из цементно- песчаного р-ра М150 армированная сеткой 4С^{5Вр1-100} ГОСТ 23279-2012</p>	17,3	

			<p>5Вр1-100 -60мм -Полиэтиленовая пленка -Утеплитель - Пеноплэкс -30мм - Железобетонная плита (см. чертежи КР)</p>		
КУИ	9		<p>-Покрытие - плитка керамическая износостойкая на клею (ГОСТ 6787-2001) - 20мм -Гидроизоляция - CR65 Ceresit -2.5мм -Стяжка из цементно-песчаного р-ра М150, армированная сеткой 4С 5Вр1-100 ГОСТ 23279-2012 5Вр1-100 -70мм -Полиэтиленовая пленка -Утеплитель - Пеноплэкс -30мм - Железобетонная плита (см. чертежи КР)</p>	2,6	
Лестничная клетка (площадка 1-го этажа)	10		<p>-Покрытие - плитка керамическая износостойкая на клею (ГОСТ 6787-2001) -20мм -Стяжка из цементно-песчаного р-ра М150, армированная сеткой 4С 5Вр1-100</p>	16,52	

			<p>ГОСТ23279-2012</p> <p>5Вр1-100 -50мм -Полиэтиленовая пленка -Утеплитель Пеноплэкс^{-30мм} - Железобетонная плита (см. чертежи КР)</p>		
Санузлы	11		<p>-Чистовое покрытие пола (см. прим. п.7)</p> <p>20мм -Гидроизоляция - CR65 Ceresit - 2,5мм -Стяжка из цементно-песчаного р-ра М150, армированная сеткой 4С^{5Вр1-100} ГОСТ 5Вр1-100 23279-2012 с нагревательными элементами -50мм -Полиэтиленовая пленка -Утеплитель - Пеноплэкс - 70мм - Железобетонная плита (см. чертежи КР)</p>	14,2	
Прихожие, кухни, жилые комнаты, спальни	1 2		<p>- Покрытие - линолеум с — теплозвукоизоляционным слоем на прослойке (ГОСТ 18108-80) -10мм -Стяжка из цементно-песчаного р-ра</p>	107	

			<p>М150, армированная сеткой 4С 5Вр1-100 ГОСТ 5Вр1-100 23279-2012 с нагревательными элементами -50мм -Полиэтиленовая пленка -Утеплитель - Пеноплэкс -70мм - Железобетонная плита (см. чертежи КР)</p>		
2-19 этажи					
Тамбуры	1 3		<p>-Покрытие - плитка керамическая износостойкая на клею (ГОСТ 6787-2001) -40мм -Железобетонная плита (см. чертежи КР)</p>	115,2	
Лифтовые холлы	14		<p>-Покрытие - плитка керамическая износостойкая на клею (ГОСТ 6787-2001) -20мм -Стяжка из цементно-песчаного р-ра М150 -20мм -Железобетонная плита (см. чертежи КР)</p>	140,4	
Общекварти рные коридоры	1 5		<p>-Покрытие - плитка керамическая износостойкая на клею (ГОСТ 6787- 2001) -20мм -Стяжка из цементно-песчаного р-ра М150 -30мм -Железобетонная плита (см. чертежи КР)</p>	334,8	
Прихожие, кухни, жилые	1 6		<p>- Покрытие - линолеум с теплозвукоизоляциион</p>	4039,2	

КОМНАТЫ, спальни			ным слоем на прослойке (ГОСТ 18108-80) -10мм -Стяжка из цементно-песчаного р-ра М150 -50мм -Железобетонная плита (см. чертежи КР)		
Санузлы	1 7		-Чистовое покрытие пола (см. прим. п.7) -20мм -Гидроизоляция - CR65 Ceresit -2.5мм -Стяжка из цементно-песчаного р-ра М150 -30мм -Железобетонная плита (см. чертежи КР)	387	
Технический этаж на отм. -2,550					
Техническое помещение, техническое помещение ОПС	2 4		-Стяжка из цементно-песчаного р-ра М150 -50мм -Железобетонная плита (см. чертежи КР) -Гидроизоляция (см. чертежи КР)	305,5	
Техническое помещение ОВ	2 5		- Покрытие - плитка керамическая износостойкая на клею (ГОСТ 6786-2001) -20мм - - Гидроизоляция - CR65 Ceresi -2.5 мм - Стяжка из цементно-песчаного р-ра по уклону М150 -30...50мм - Железобетонная плита (см. чертежи КР) - Гидроизоляция (см.	18,22	

			чертежи КР)		
Площадки входов в тех. этаж, шахта лифта №1 на отм. -1.140	2 6		-Стяжка из цементно-песчаного р-ра М150 по уклону с железнением поверхности - 20...50мм -Железобетонная плита (см. чертежи КР) -Гидроизоляция (см. чертежи КР)	18,19	
Шахта лифта №2 на отм. -1.140	27		-Стяжка из цементно-песчаного р-ра М150 -50мм -Железобетонная плита (см. чертежи КР) -Гидроизоляция (см. чертежи КР)	2,71	
Встроенные нежилые помещения					
Крыльца (площадки)	28		-Покрытие - плитка керамическая износостойкая на клею (ГОСТ 6787-2001) -20мм -Стяжка из цементно-песчаного р-ра М150 по уклону -20...40мм - Железобетонная плита (см. чертежи КР)	10,4	тт
Тамбуры	29		-Покрытие - плитка керамическая износостойкая на клею (ГОСТ 6787-2001) -20мм -Стяжка из цементно-песчаного р-ра М150 -50мм - Железобетонная плита (см. чертежи КР)	15,35	

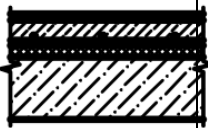

Помещения общественн ой организации	3 0		-Чистовое покрытие пола (см. прим. п. 7) - 20мм -Стяжка из цементно- песчаного р-ра М150, армированная сеткой 4С 5Вр1-100 ГОСТ 5Вр1-100 23279-2012 - 50мм -Полиэтиленовая пленка -Утеплитель - Пеноплэкс - 60мм - Железобетонная плита (см. чертежи КР)	83,8	
Санузлы, КУИ	3 1		-Чистовое покрытие пола (см. прим. п. 7) - 20мм -Гидроизоляция - CR65 Ceresit -2.5мм -Стяжка из цементно- песчаного р-ра М150, армированная сеткой 4С 5Вр1-100 ГОСТ 23279-2012 5Вр1-100 -50мм -Полиэтиленовая пленка -Утеплитель - Пеноплэкс -60мм - Железобетонная плита (см. чертежи КР)	9,2	

Таблица 3 – Спецификация элементов заполнения оконных и дверных

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол -во ед.	Масс а кг.	Примеча ние
1	2	3	4	5	6
Жилая часть					
Окна					
ОК1	ГОСТ 30674-99	ОП Г1 1250-1000			
	ГОСТ 24866-2014	СПД 4М1-12-4М1-12-4М1			
ОК2	ГОСТ 30674-99	ОП Г1 2000-1100			
	ГОСТ 24866-2014	СПД 4М1-10-4М1-10-К4			
ОК3	ГОСТ 30674-99	ОП Г1 2800-900			
	ГОСТ 24866-2014	СПД 4М1-10-4М1-10-К4			
ОК4	ГОСТ 30674-99	ОП В1 1130x1510			
	ГОСТ 24866-2014	СПД 4М1-10-4М1-10-К4			
ОК5	ГОСТ 30674-99	ОП Б1 2070x1810			
	ГОСТ 24866-2014	СПД 4М1-14-4М1-14-И4*			
ОК6	ГОСТ 30674-99	ОП Б1 2070x2110			
	ГОСТ 24866-2014	СПД 4М1-14-4М1-14-И4*			
ОК7	ГОСТ 30674-99	ОП Б1 2070x2210			
	ГОСТ 24866-2014	СПД 4М1-14-4М1-14-И4*			
ОК8	ГОСТ 30674-99	ОП Б1 1770x1810			
	ГОСТ 24866-2014	СПД 4М1-14-4М1-14-И4*			
ОК9	ГОСТ 30674-99	ОП Б1 1770x2110			
	ГОСТ 24866-2014	СПД 4М1-14-4М1-14-И4*			
ОК10	ГОСТ 30674-99	ОП Б1 1770x1100			
	ГОСТ 24866-2014	СПД 4М1-14-4М1-14-И4*			
ОК11	ГОСТ 30674-99	ОП Б1 1770x1200			
	ГОСТ 24866-2014	СПД 4М1-14-4М1-14-И4*			
ОК12	ГОСТ 30674-99	ОП Б1 1770x1300			
	ГОСТ 24866-2014	СПД 4М1-14-4М1-14-И4*			
ОК13	ГОСТ 30674-99	ОП Б1 2370x2070			
	ГОСТ 24866-2014	СПД 4М1-14-4М1-14-И4*			
ОК14	ГОСТ 30674-99	ОП Б1 2370x2110			
	ГОСТ 24866-2014	СПД 4М1-14-4М1-14-И4*			
ОК15	ГОСТ 30674-99	ОП Б1 2370x2510			

	ГОСТ 24866-2014	СПД 4М1-14-4М1-14-И4*			
Витражи					
ВР1	33-19-СПК	Витраж наружный 2140х3120(h)			
		в т.ч. дверной блок 1500х2100(h)			
ВР2		Витраж наружный 2450х3120(h)			
ВР3		Витраж наружный			
ВР4		Витраж наружный			
ВР5		Витраж наружный			
ВР6		Витраж наружный 3390х3120(h)			
		в т.ч. дверной блок 1500х2100(h)			
ВР7		Витраж наружный 2450х3120(h)			
ВР7*		Витраж наружный 2450х3120(h)			
ВР8		Витраж наружный 1050х3120(h)			
ВР9	Витраж наружный 3540х3120(h)				
	в т.ч. дверной блок 1500х2100 (h)				
ВР10	Витраж наружный 2770х3170(h)				
	в т.ч. дверной блок 1500х2100(h)				
ВР11	Витраж наружный 2920х3170(h)				
	в т.ч. дверной блок 1500х2100(h)				
двери					
1	ГОСТ 475-2016	ДС1 Рп 21х9 Г Пр Мд1			
2	ГОСТ 31173-2016	ДСВх Б Оп Прг Л Н Пкомб 1-1-3-1 М2 У3 2100-1050			
3		ДСВх Б Оп Прг Пр Н Пкомб 1-1-3-1 М2 У3 2100-1050			
4		ДСН А Оп Брг Л Н П2лс 1-1-1-3 М2 У3 2100-1200			
5		ДСН А Дп Брг Л Вн П2лс 1-1-1-3 М2 О 2100-1300			
6		ДСН А Дп Брг Л Н П2лс 1-1-1-3 М2 О 2100-1300			

7		ДСН А Оп Брг Л Вн П2лс 1-1-1-3 М2 О 2100-1000			
8		ДСН А Оп Брг Л Н П2лс 1-1-1-3 М2 О 2100-1000			
9		ДСН А Оп Брг Пр Н П2лс 1-1-1-3 М2 УЗ 2000-1000			
10		ДСН А Оп Прг Л Н П2лс 1-1-1-3 М2 УЗ 2000-1000			
10*		ДСН А Оп Прг Пр Н П2лс 1-1-1-3 М2 УЗ 2000-1000			
11		ДСВ В Оп Брг Пр Н П2лс 1-1-1-3 М2 О 2100-1010			
12	ГОСТ Р 57327-2016	ДПС 02 2100-1300 левая EIS30, в дымогазонепроницаемом исполнении			
13		ДПС 01 1800-1000 левая EIS30			
14		ДПС 01 2100-1010 левая EIS60, в дымогазонепроницаемом исполнении			
15		ДПС 01 2000-1010 левая EIS30			
16		ДПС 01 2100-1010 левая EIS30			
17		ДПС 01 2100-1010 правая EIS30			
18	ГОСТ 23747-2015	ДАВ О Дв Л Бпр Р 2400x1500			
19		ДАН О Дв Пр Бпр Р 2400x1510			
20		ДАН Км Дв Двз Ф Пр Бпр Р 2950x2000			
21		Люк напольный противопожарный 950x950 мм EIS60, в дымогазонепроницаемом исполнении			
22	ТУ 5262-004-10173013-2004	Дверь техническая 900-200			

Таблица 4 – Ведомость проемов

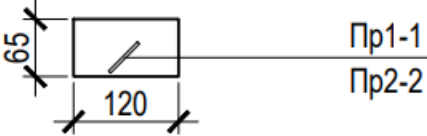
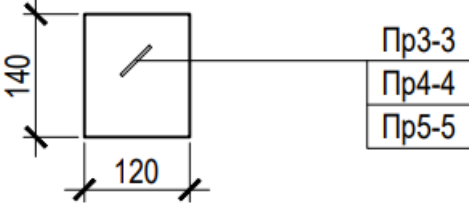
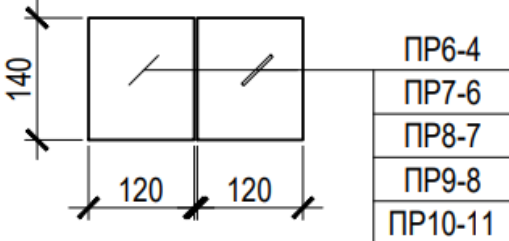
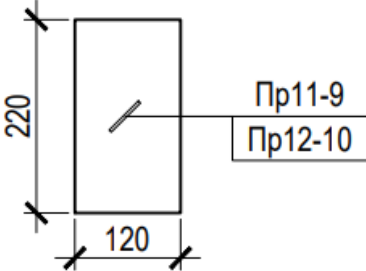
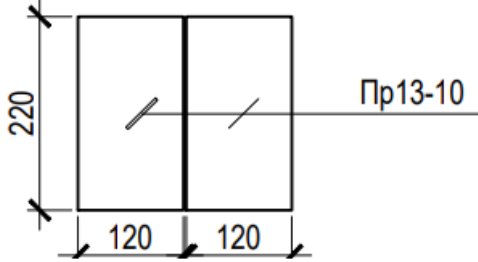
Марка	Схема сечения
ПР1, ПР2	
ПР3, ПР4, ПР5	
ПР6, ПР7, ПР8, ПР9, ПР10	
ПР11, ПР12	
ПР13	

Таблица 5 – Ведомость перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт.		Масса, ед., кг	Примечание
			тех.эт. -2.550	1 эт.		
Жилая часть						
1	Серия 1.038.1-1 выпуск 1.	1ПБ 13-1	ПР1		25	
2		1ПБ 16-1	ПР2		30	
3		2ПБ 10-1-п	ПР3		43	
4		2ПБ 13-1-п	ПР4	ПР6	54	
5		2ПБ 16-2-п	ПР5		71	
6		2ПБ 19-3-п	ПР7		81	
7		2ПБ 22-3-п	ПР8		92	
8		2ПБ 25-3-п	ПР9		103	
9		3ПБ 13-37-п	ПР11		85	
10		3ПБ 16-37-п	ПР12	ПР13	102	
		Уголок 125x125x8 ГОСТ 8509-93 L=120мм С235 ГОСТ 27772-2015			1,9	
		Ø8 А240 ГОСТ 34028-2016			0,395	кг/1 м.п.
Встроенные нежилые помещения						
8	Серия 1.038.1-1 выпуск 1.	2ПБ 25-3-п	ПР9		103	
9		3ПБ 13-37-п	ПР11		85	
11		2ПБ 29-4-п	ПР10		120	
		Ø8 А240 ГОСТ 34028-2016			0,395	кг/1 м.п.

Приложение Б

Жилой район «Тихие зори»

(наименование стройки)

«20-ЭТАЖНЫЙ МОНОЛИТНЫЙ ЖИЛОЙ ДОМ ПО УЛ. ЛЕСНИКОВ В СВЕРДЛОВСКОМ РАЙОНЕ Г. КРАСНОЯРСКА»

(наименование объекта капитального строительства)

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

на устройство монолитных железобетонных колонн

(наименование конструктивного решения)

Составлен базисно-индексным методом

Составлен(а) в текущем (базисном) уровне цен 1 кв. (2022)

Основание: шифр проекта

Сметная стоимость 339,87 тыс. руб.

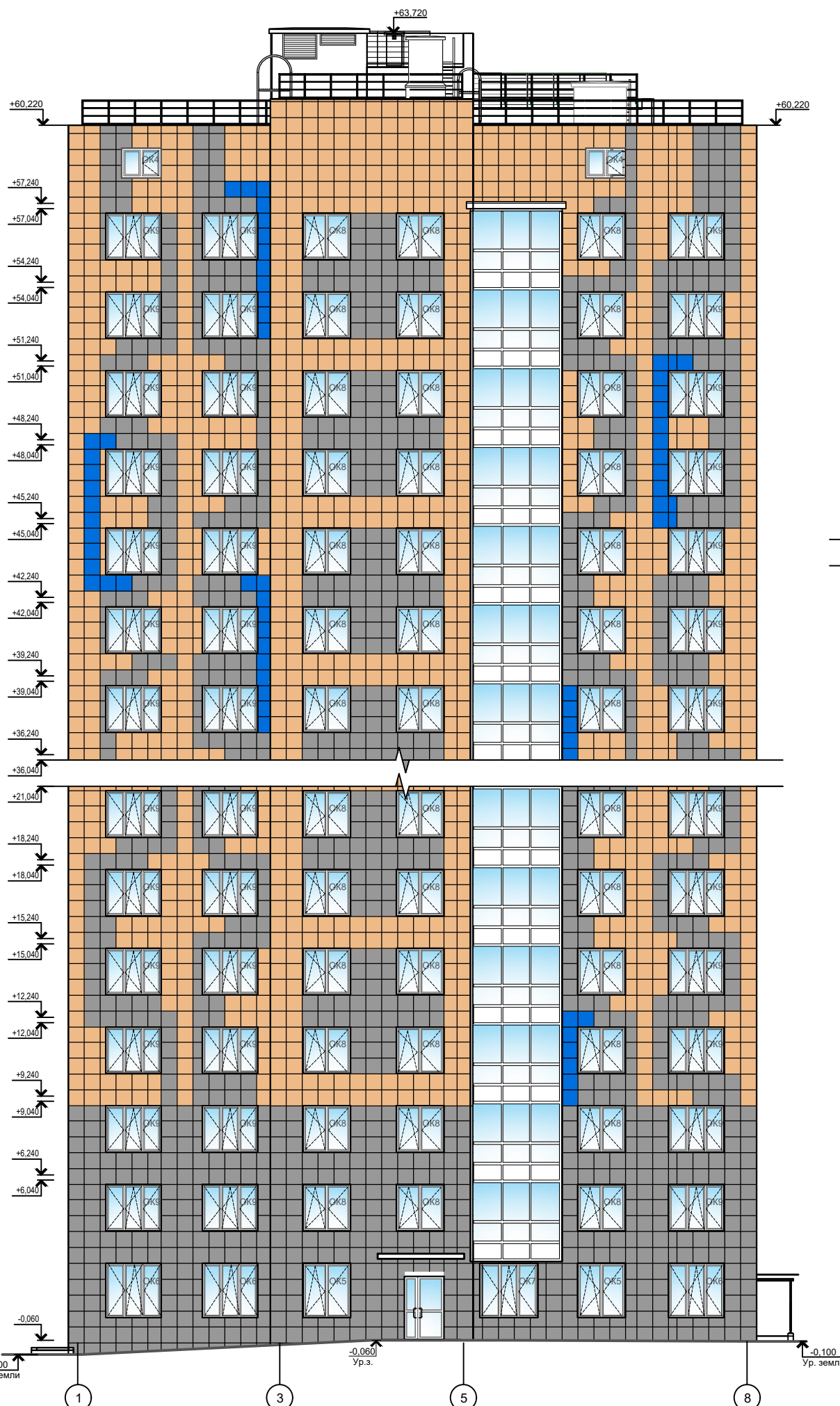
Средства на оплату труда рабочих 31,95 тыс. руб.

№ п.п.	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол.	Сметная стоимость в базисном уровне цен, руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
					на единицу	коэффициенты	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Раздел 1. КОЛОННЫ									
1	Таблица ФЕР 06-05-002-01	Устройство колонн гражданских зданий в металлической опалубке	100 м3	0,09					
	1	ОТ			13 416,07		1 207,45	26,46	31 949
	2	ЭМ			47 756,45		4 298,08	8,77	37 694
	3	в т.ч.ОТм			(7 436,24)		(669,26)	(26,46)	(17 709)
	4	М			4 054,17		364,88	7,34	2 678
	ФССЦм-2001 01.7.16.04	Металлическая опалубка	м2	115,2					
	08.4.03.03	Арматура	т	1,8					
	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м3	9,1					

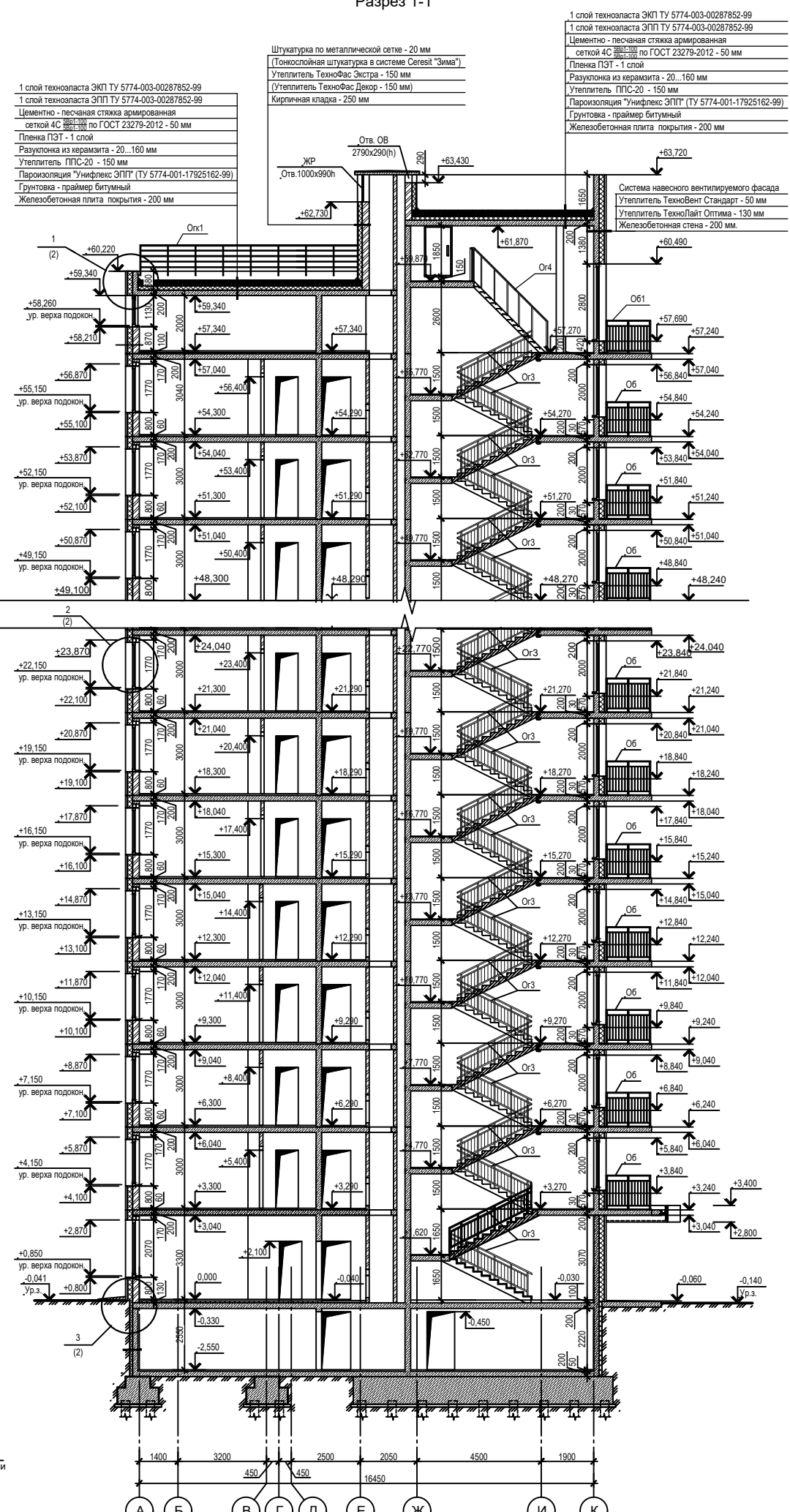
		Итого по расценке			65 226,69		5 870,40		72 321
		ФОТ					1 876,71		49 658
	Приказ Минстроя России № 812/пр Прил. п.7.1	Накладные расходы	%	116			2 176,98		57 603
	Приказ Минстроя России № 774/пр Прил. п.6.1	Сметная прибыль	%	55			1 032,19		27 312
		Всего по позиции					8 929,44		157 236
2	ФССЦм-2001 01.7.16.04-0012	Металлическая опалубка	т	115,2	4,4		506,88	7,34	3 720
3	ФССЦм-2001 08.4.03.04-0001	Сталь арматурная, горячекатаная, периодического профиля, класс А-II	т	1,8	5 650		10 170,00	7,34	74 648
4	ФССЦм-2001 04.1.02.05-0009	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М350)	м3	9,1	725,69		6 603,78	7,34	48 472
Итого прямые затраты по разделу 1 «КОЛОННЫ» (ОТ+ЭМ+М)							23 151,06		199 161
в том числе:									
оплата труда (ОТ)							1 207,45		31 949
эксплуатация машин и механизмов (ЭМ)							4 298,08		37 694
материальные ресурсы (М)							17 645,51		129 518

Итого ФОТ	1 876,71		49 658
Итого накладные расходы (НР)	2 176,98		57 603
Итого сметная прибыль (СП)	1 032,19		27 312
ИТОГО по разделу 1 «КОЛОННЫ» (ПЗ+НР+СП)	26 360,23		284 076
	Итого по смете		
Итого прямые затраты по смете (ОТ+ЭМ+М)	23 151,06		199 161
в том числе:			
оплата труда (ОТ)	1 207,45		31 949
эксплуатация машин и механизмов (ЭМ)	4 298,08		37 694
материальные ресурсы (М)	17 645,51		129 518
Итого ФОТ	1 876,71		49 658
Итого накладные расходы (НР)	2 176,98		57 603
Итого сметная прибыль (СП)	1 032,19		27 312
ИТОГО по смете (ПЗ+НР+СП)	26360,23		284 076
Временные здания и сооружения (Приказ от 19.06.2020 № 332/пр прил.1 п.48.1) 1,1%	289,96		3 125
Итого с временными	26 650,19		287 201
Производство работ в зимнее время (Приказ от 25.05.2021 № 325/пр прил.1 п.82) 2,2%	586,30418		6318
Итого с зимним удорожанием	27 236,49		293 519
Непредвиденные затраты (Приказ от 4.08.2020 № 421/пр п.179) 2%	544,73		5870
Итого с непредвиденными	27781,22		299390
Итого с индексом прогнозной инфляции и коэф. тендерного снижения	26281,04		283223
НДС (НК РФ) 20%	5256,21		56645
ВСЕГО ПО СМЕТЕ	31537,25		339867

Фасад 1-8



Разрез 1-1



План кровли

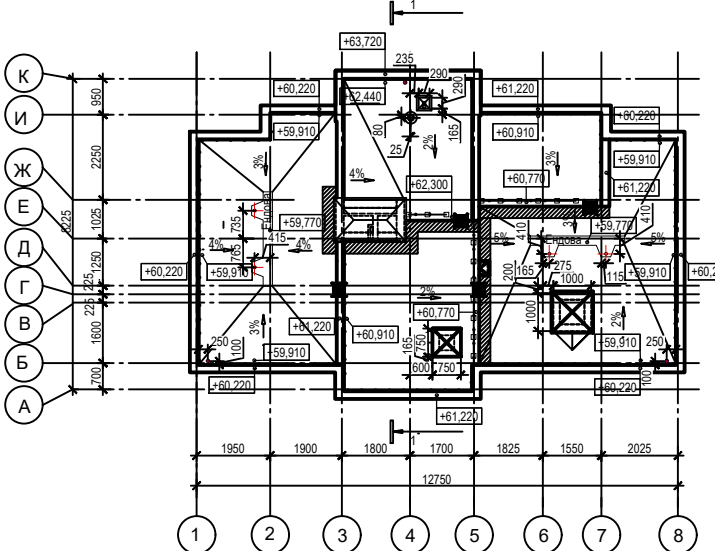
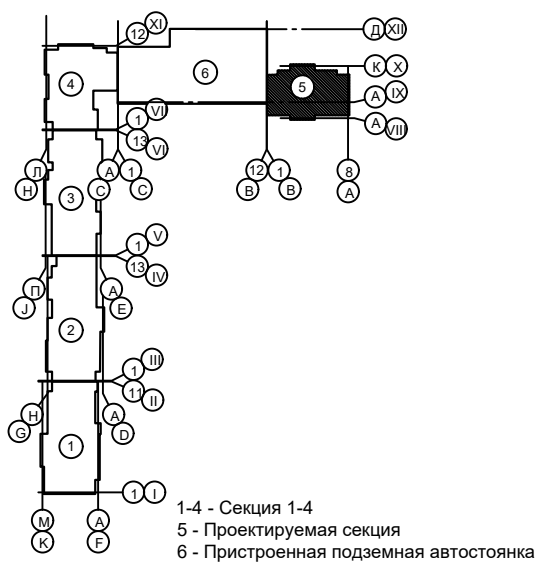


Схема блокировки



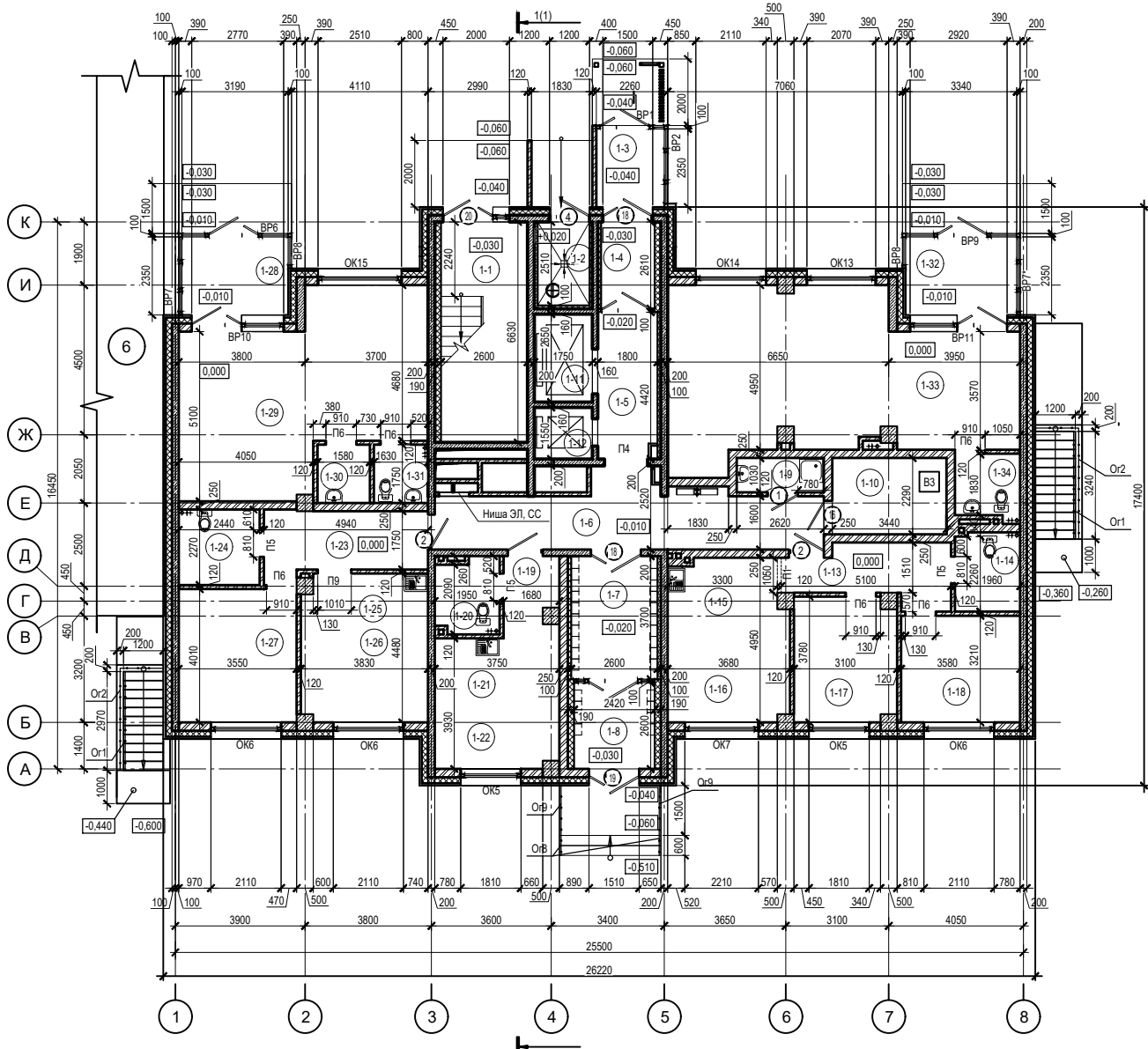
1-4 - Секция 1-4
5 - Проектируемая секция
6 - Пристроенная подземная автостоянка

- Условные обозначения:
- Фасадная керамогранитная плита 600x600x10мм, цвет - бежевый
 - Фасадная керамогранитная плита 600x600x10мм, цвет - серый
 - Фасадная керамогранитная плита 600x600x10мм, цвет - синий

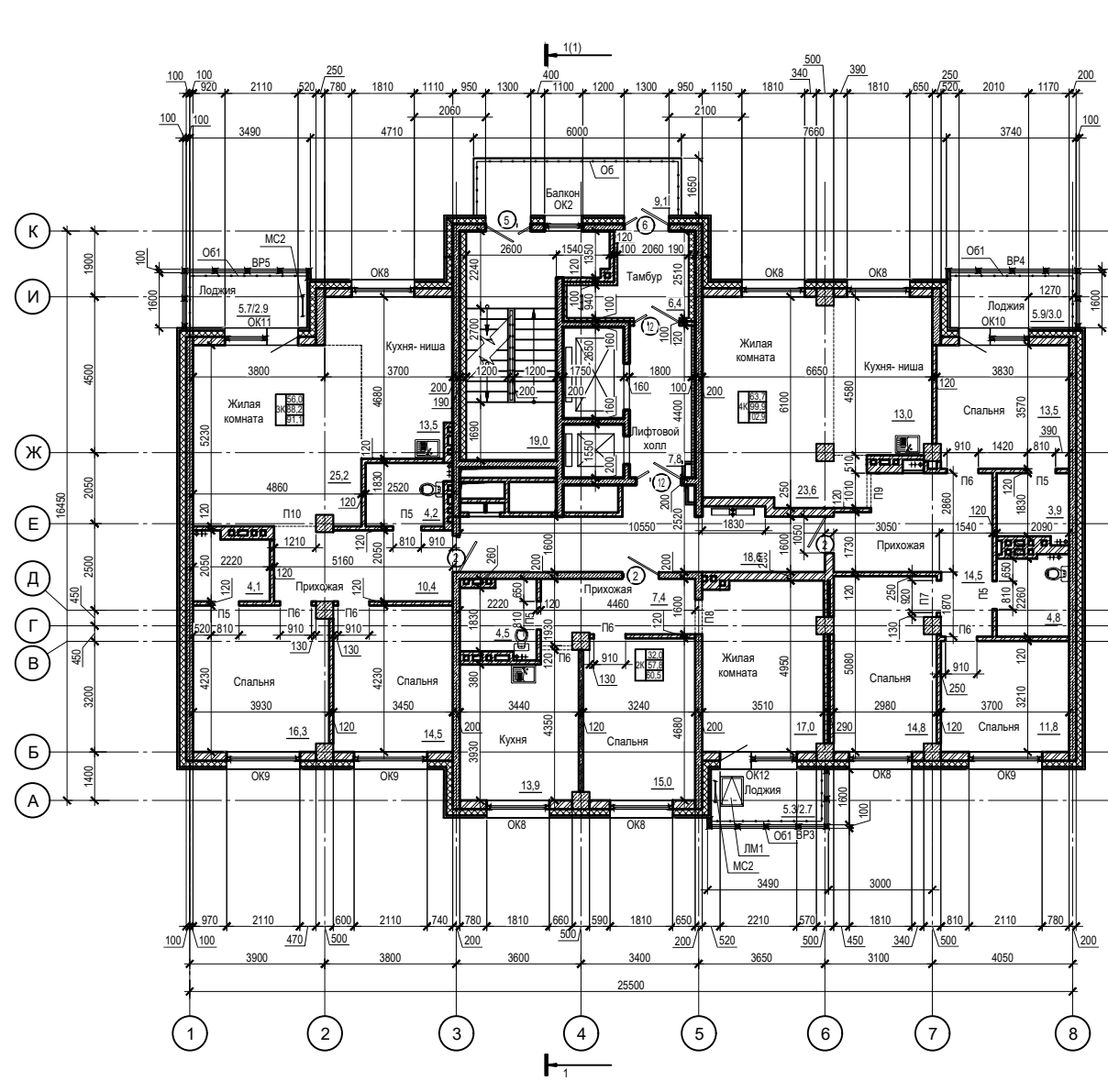
- Проектная документация разработана в соответствии с действующими строительными, технологическими санитарными нормами, и предусматривает мероприятия обеспечивающие конструктивную надежность, взрывопожарную безопасность объекта, в чрезвычайных ситуациях, защиту окружающей среды при эксплуатации и отвечает требованиям "Градостроительного кодекса Российской Федерации";
1. Абсолютная отметка чистого пола 1-го этажа 143,80 в проекте условно принята за относительную; отметку 0,000;
 2. Район строительства - г. Красноярск, Красноярский край (ИВ);
 3. Уровень ответственности здания - нормальный;
 4. Степень огнестойкости здания - II (СП 2.13130.2012);
 5. Класс конструктивной опасности - С0;
- Архитектурно-строительной частью данного проекта предусмотрено строительство 20-ти этажного монолитного жилого дома по ул. Лесников в Свердловском районе г. Красноярск;
6. Здание двадцатипятиэтажное, в плане имеет прямоугольную форму, размеры в осях 25,16x45,45м, отметка верха +63,720;
 7. Блок - секции жилого дома имеют 20 надземных этажей (18 жилых этажей, 1 этаж – встроенные нежилые помещения общественной организации и квартиры, один верхний технический этаж) и один подвальный (технический) этаж;
 8. Высота этажей объекта капитального строительства:
 - нижний технический этаж - 2,55 м;
 - первый этаж – 3,3 м;
 9. Крыша основной части здания – плоская (с уклоном не менее 1,5 %), неэксплуатируемая, совмещенное покрытие с устройством организованного внутреннего водостока.
 10. Крыша лестнично-лифтовых узлов здания – плоская (с уклоном не менее 1,5 %) неэксплуатируемая, совмещенное покрытие с устройством наружного неорганизованного водостока.
 11. Предусмотрено устройство выхода на кровлю непосредственно из лестничной клетки через противопожарные двери 2-го типа размером не менее 0,75x1,50 м.
 12. Общая высота ограждений (парапет+ограждение) кровель и в местах с опасным перепадом высот - не менее 1,20 м

				БР 08.03.01 - 2022 АР		
				ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Разработал	Баранов М.М.					20-этажный монолитный жилой дом по ул. Лесников в Свердловском районе г. Красноярск
Консультант	Завилова Н.Н.					Стадия Лист Листов
Руководитель	Якшина А.А.					у 1
				Фасад 1-8; Разрез 1-1; План кровли; Схема блокировки.		
				Кафедра СМиТС		

План этажа на отм. 0.000

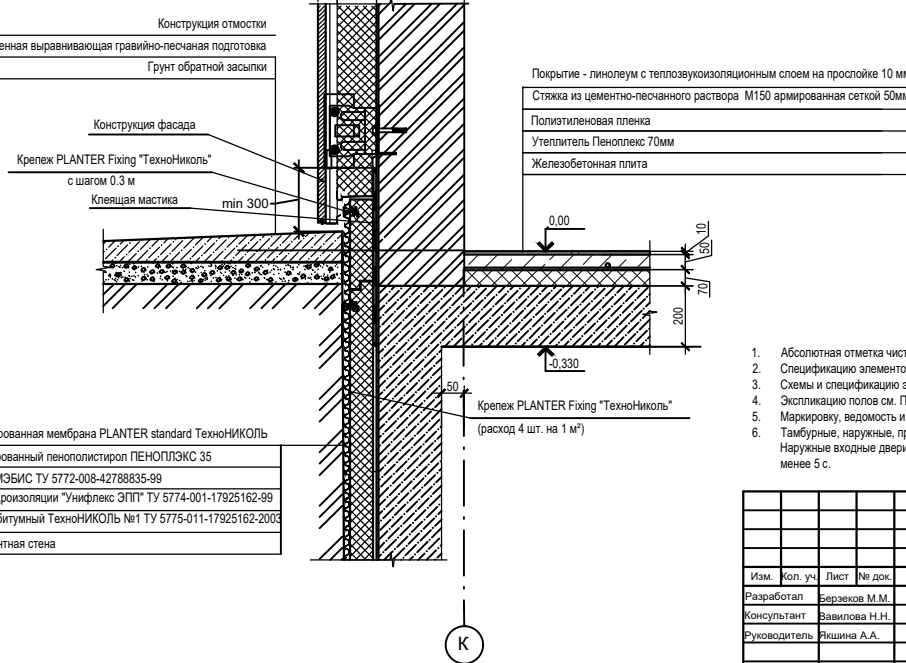
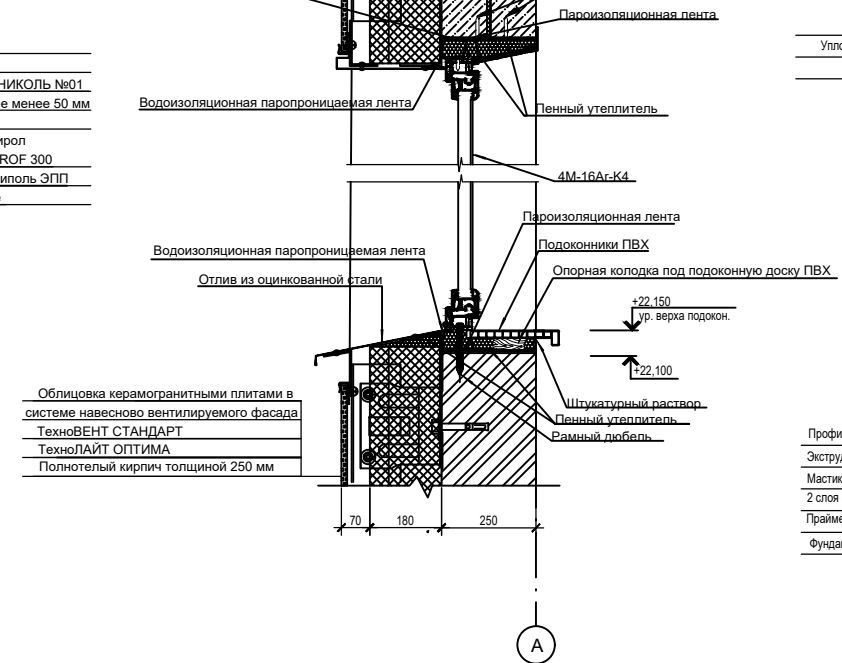
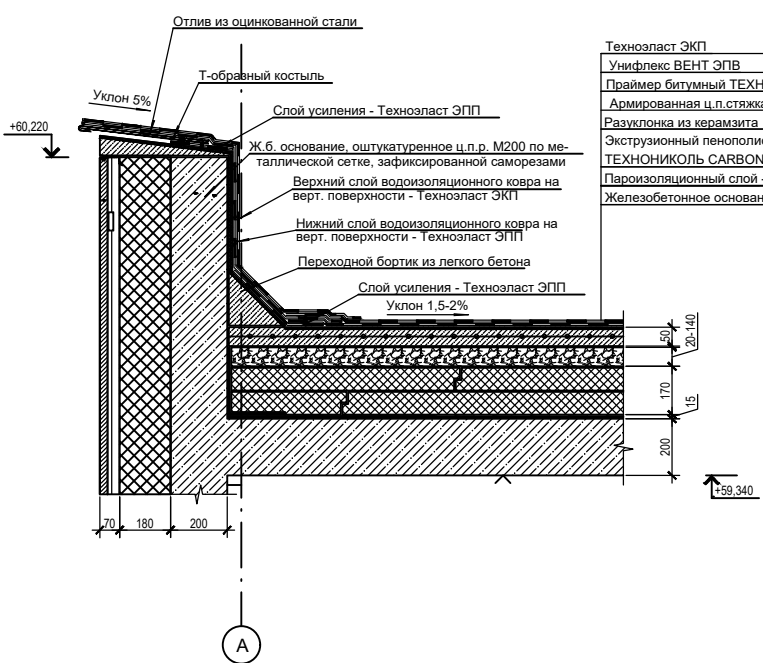


План типового этажа



Экспликация помещений

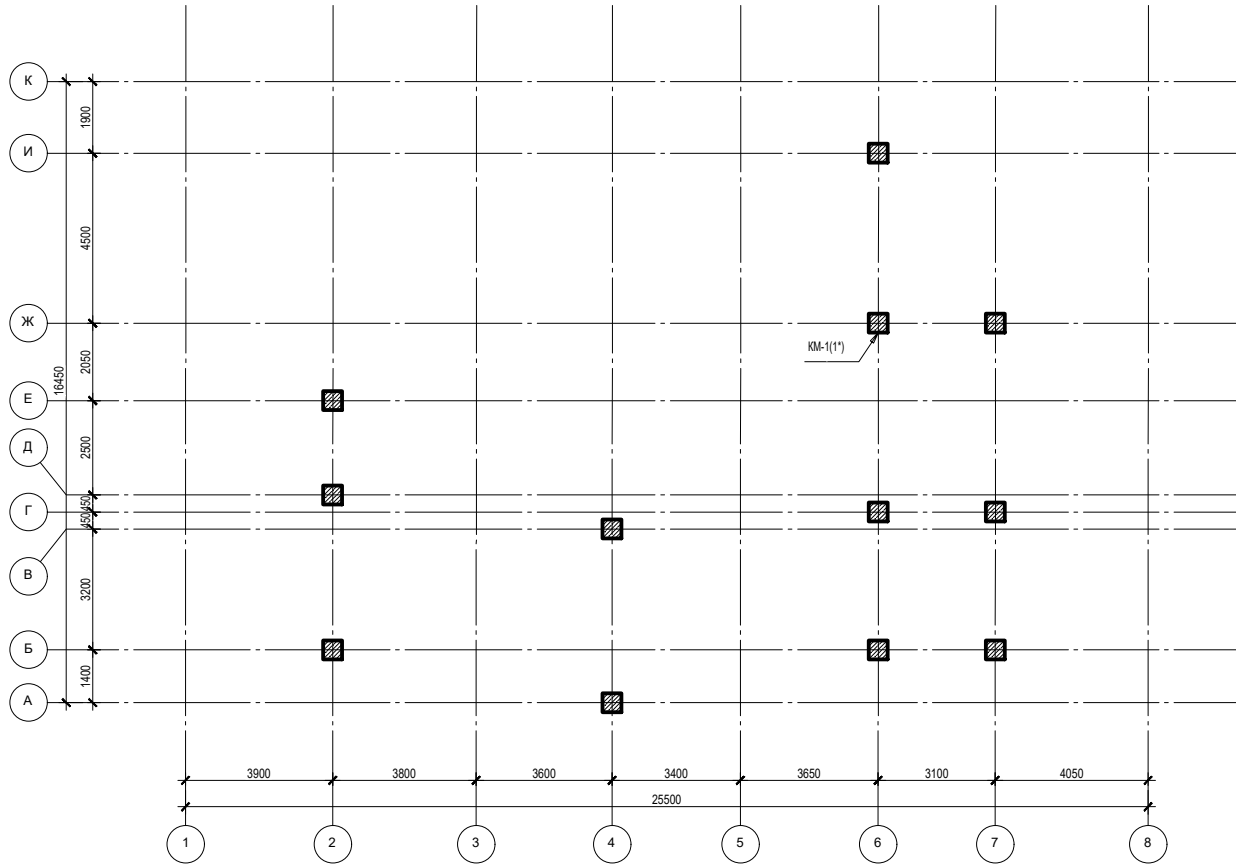
Номер помещения	Наименование	Площадь, м	Кат. помещения
1	2	3	4
Жилая часть			
1-1	Лестничная клетка		
1-2	Мусорокамера	3.8	
1-3	Тамбур	4.8	
1-4	Тамбур	4.1	
1-5	Лифтовой холл	7.8	
1-6	Коридор	20.9	
1-7	Тамбур	9.5	
1-8	Тамбур	6.2	
1-9	КУИ	2.6	
1-10	Электрощитовая	7.8	
1-11	Шхота лифта №1	4.6	
1-12	Шхота лифта №2	2.7	
Квартира №1 (3-х комнатная)			
1-13	Прихожая	7.8	
1-14	Санузел	4.5	
1-15	Кухня-ниша	6.0	
1-16	Жилая комната	11.4	
1-17	Спальня	11.4	
1-18	Спальня	11.5	
	Общая площадь	52.6	
Квартира №2 (1-о комнатная)			
1-19	Прихожая	3.9	
1-20	Санузел	4.2	
1-21	Кухня-ниша	6.0	
1-22	Жилая комната	8.8	
	Общая площадь	22.9	
Квартира №3 (2-х комнатная)			
1-23	Прихожая	9.1	
1-24	Санузел	5.5	
1-25	Кухня-ниша	6.0	
1-26	Жилая комната	10.9	
1-27	Спальня	14.2	
	Общая площадь	45.7	
Встроенные нежилые помещения			
№1			
1-28	Тамбур	7.5	
1-29	Помещение общественной организации	36.8	
1-30	КУИ	2.7	
1-31	Санузел	2.8	
№2			
1-32	Тамбур	7.8	
1-33	Помещение общественной организации	47.0	
1-34	Санузел	3.7	
	Итого	108.3	



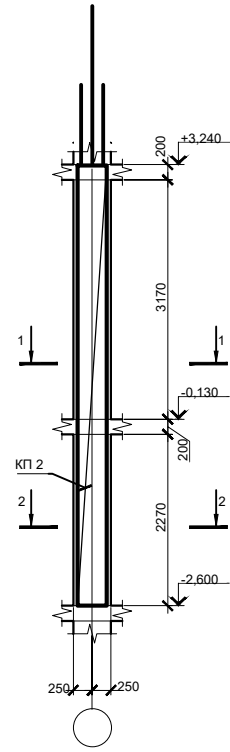
1. Абсолютная отметка чистого пола 1-го этажа +143.80 условно принята за относительную отм. 0.000;
2. Спецификацию элементов заполнения проемов дверей см. ПЗ АР;
3. Схемы и спецификацию элементов заполнения оконных проемов и витражей см. ПЗ АР;
4. Экспликацию полов см. ПЗ АР, ведомость отделки помещения см. ПЗ АР;
5. Маркировку, ведомость и спецификацию перемычек см. ПЗ АР;
6. Тамбуры, наружные, противопожарные двери укомплектовать уплотнителями в притворах и приборами для самозакрывания. Наружные входные двери предусмотреть с устройством задержки автоматического закрывания дверей продолжительностью не менее 5 с.

БР 08.03.01 - 2022 АР			
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.
Разработал	Евдокимов М.М.		
Консультант	Завилова Н.Н.		
Руководитель	Якшина А.А.		
20-этажный монолитный жилой дом по ул. Лесников в Свердловском районе г. Красноярск		Стадия	Лист
План 1-го этажа, План типового этажа; Экспликация помещений; Узел 1; Узел 2; Узел 3.		у	2
		Кафедра СМиТС	

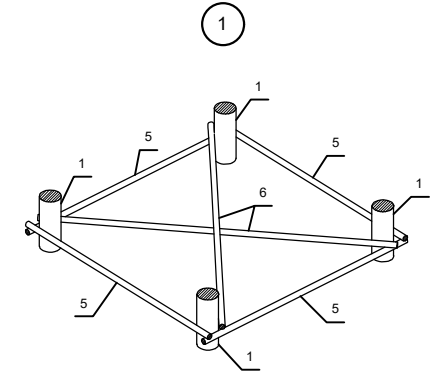
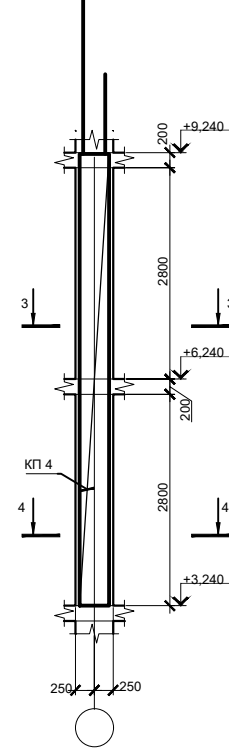
Схема расположения колонн



КМ-1



КМ-1*



Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
4(4*)	

Спецификация элементов

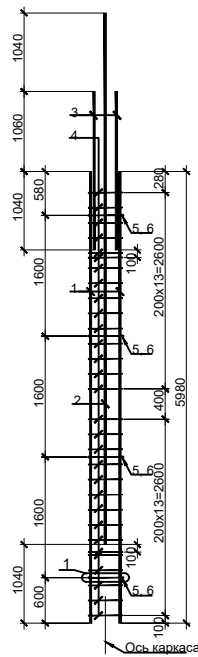
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
КП-1					
1	ГОСТ 34028-2016	Ø28A500C, L=5980	4	28,9	
2	ГОСТ 34028-2016	Ø28A500C, L=7040	4	34,0	
3	ГОСТ 34028-2016	Ø28A500C, L=2100	4	10,2	
4	ГОСТ 34028-2016	Ø8A240, L=2000	30	0,8	
5	ГОСТ 34028-2016	Ø8A240, L=450	16	0,2	
6	ГОСТ 34028-2016	Ø8A240, L=600	8	0,2	
Масса изделия:				321,2	
КП-1*					
1*	ГОСТ 34028-2016	Ø28A500C, L=5980	4	28,9	
2*	ГОСТ 34028-2016	Ø28A500C, L=3140	2	15,2	
3*	ГОСТ 34028-2016	Ø28A500C, L=2100	2	10,2	
4*	ГОСТ 34028-2016	Ø8A240, L=2000	29	0,8	
5*	ГОСТ 34028-2016	Ø8A240, L=450	16	0,2	
6*	ГОСТ 34028-2016	Ø8A240, L=600	8	0,2	
				194,4	

Ведомость расхода стали, кг

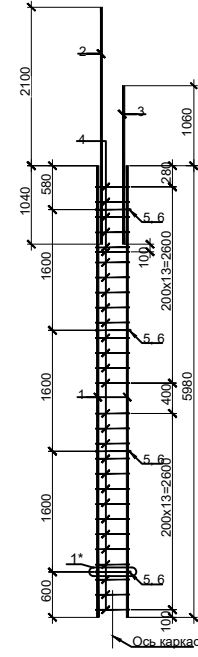
Марка элемента	Изделия арматурные									Всего	
	Арматура класса А500С						Арматура класса А240				
	ГОСТ 34028-2016										ГОСТ 34028-2016
	Ø36	Ø32	Ø28	Ø25	Ø22	Итого	Ø10	Ø8	Итого		
КМ-1			292,4			292,4		28,8	28,8	322	
КМ-1*			166,4			166,4		28,0	28,0	195	

- Технические требования по ГОСТ Р 57997-2017.
- Стержни (поз. 2,3) присоединить к (поз. 1) с помощью проволоки или сварки. Тип сварного соединения С23-Рз по ГОСТ 14098-2014.

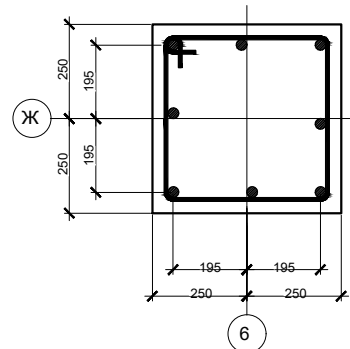
КП-1



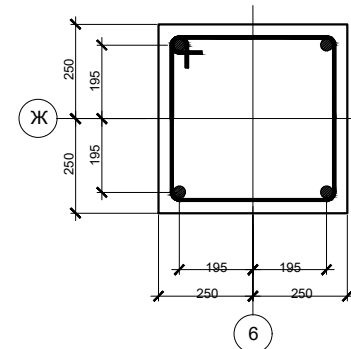
КП-1*



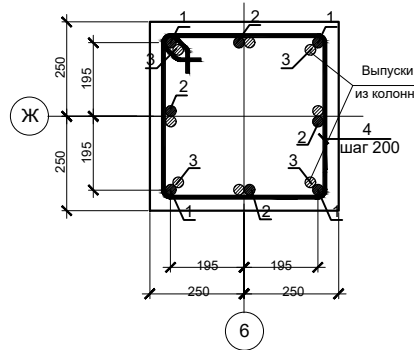
1-1



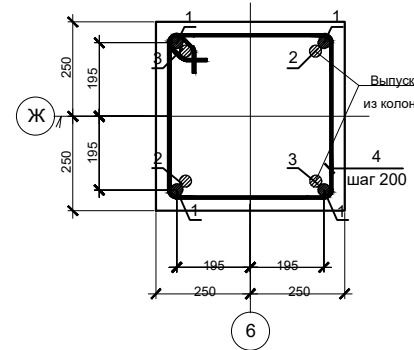
3-3



2-2



4-4



БР 08.03.01 - 2022 КР

Изм. Кол. ун. Лист № док. Подл. Дата						ФГАУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт			
Разработал	Барзенов М.М.					20-этажный монолитный жилой дом по ул. Лесников в Свердловском районе г. Красноярск	Стация	Лист	Листов
Консультант	Ласова А.В.						у	3	
Руководитель	Якина А.А.					Схема расположения колонн; КМ-1; КМ-1*; КП-1; КП-1*; Сечения 1-1, 2-2, 3-3, 4-4; Узел 1; Узел 1*.	Кафедра СМиТС		
Н. контр.									

Схема расположения ростверков

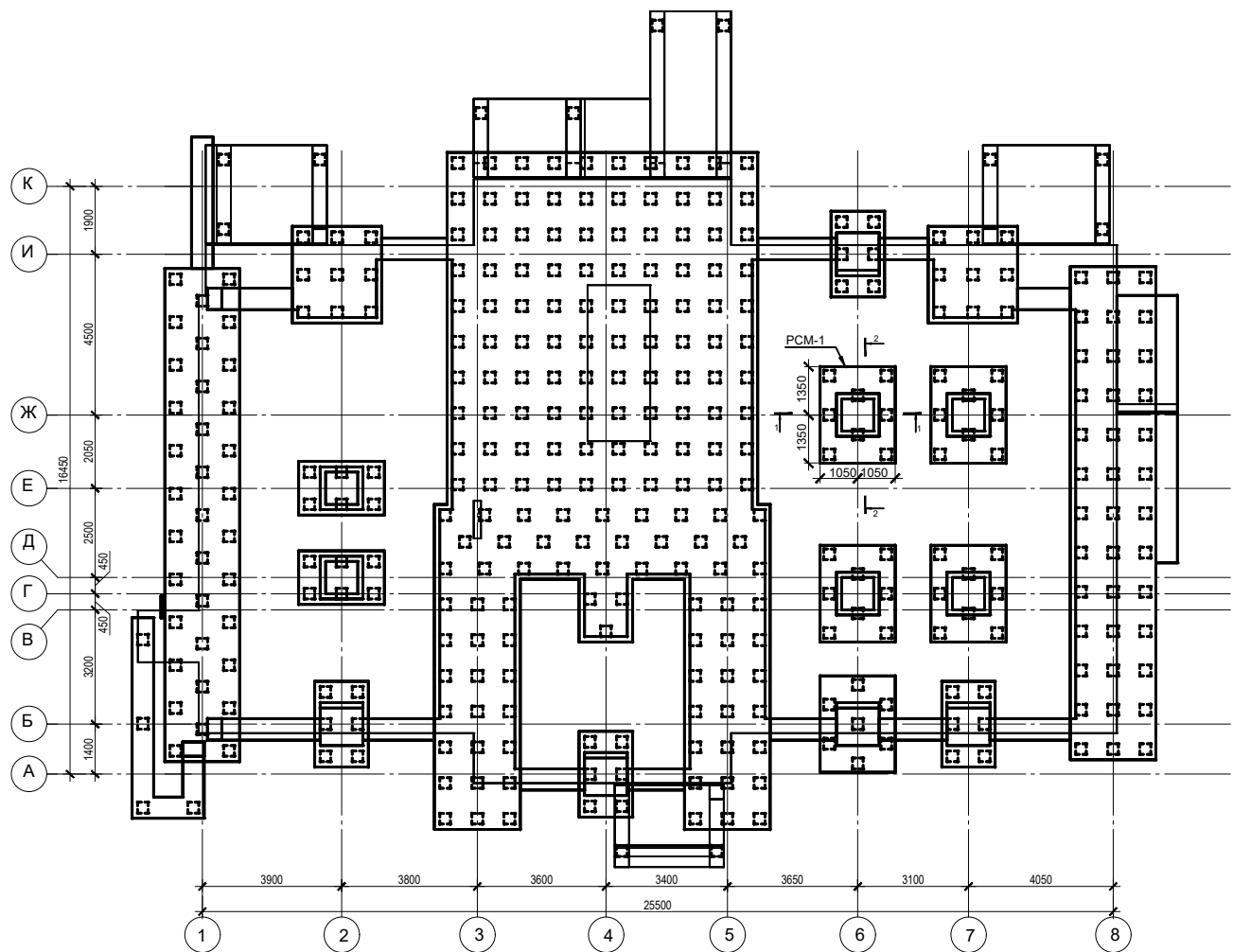
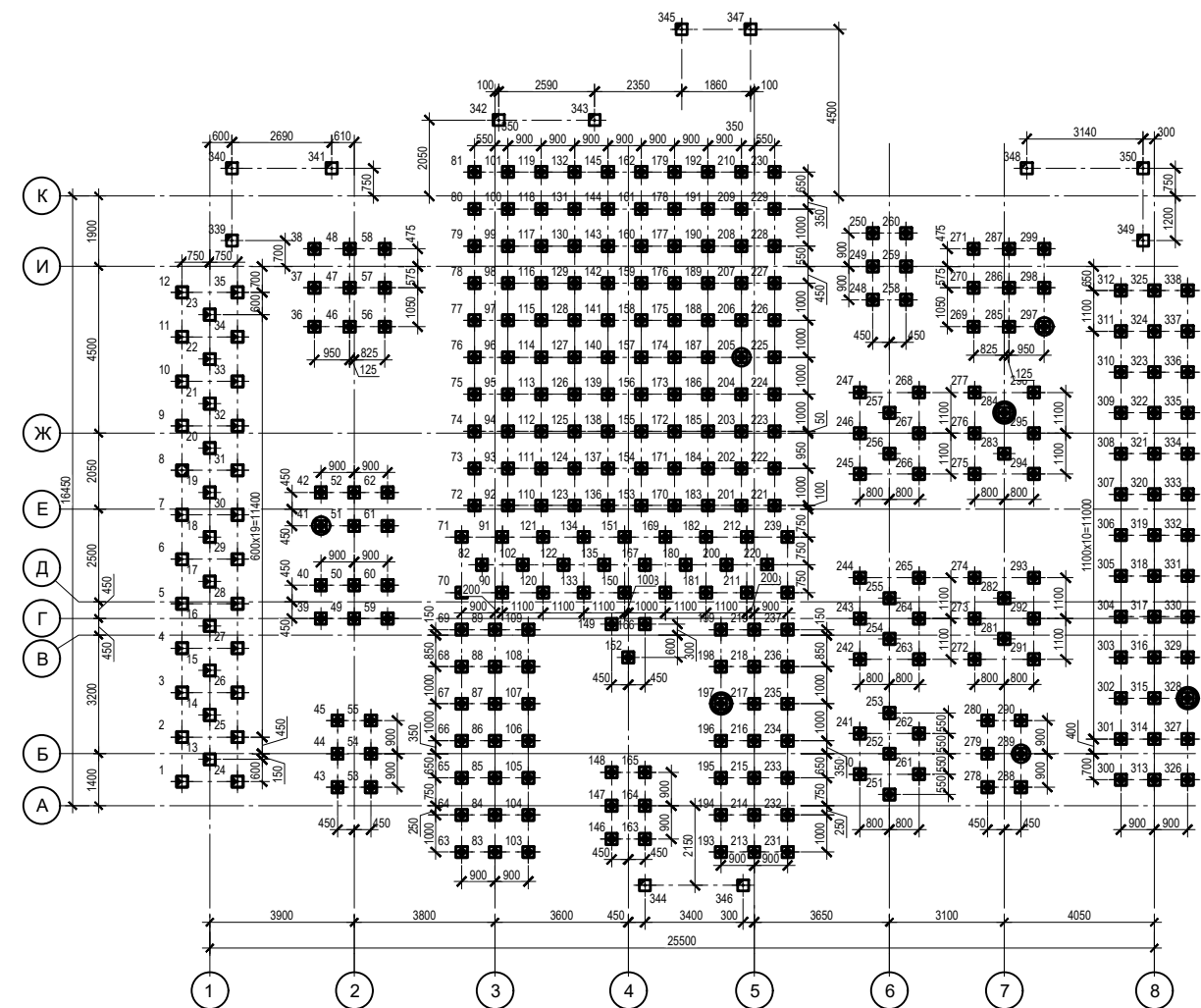
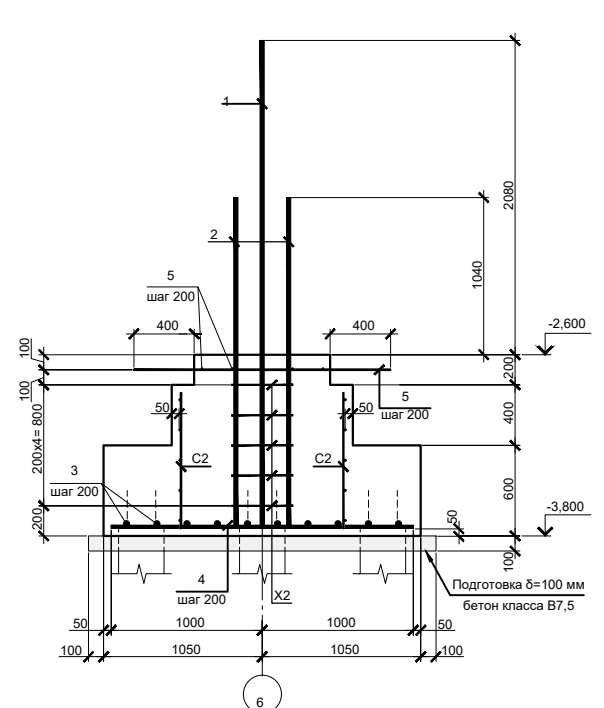


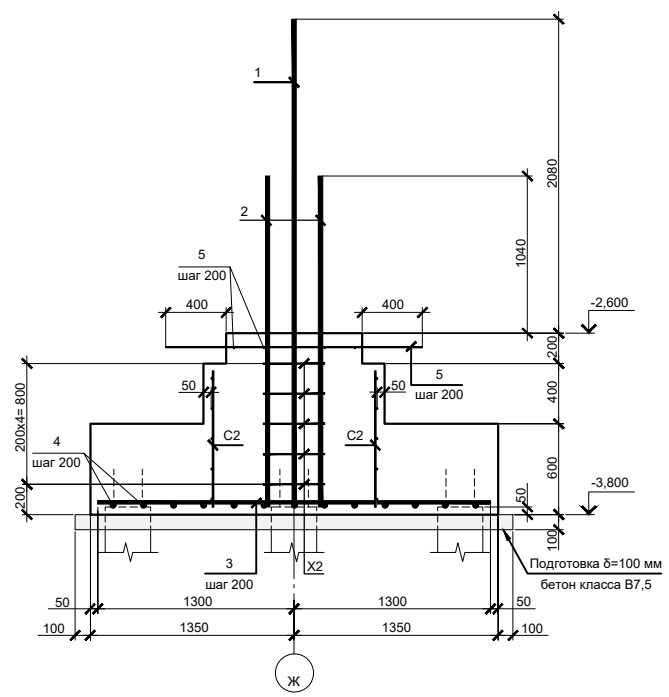
Схема расположения свай



1-1(Армирование)



2-2(Армирование)



Инженерно - геологический разрез

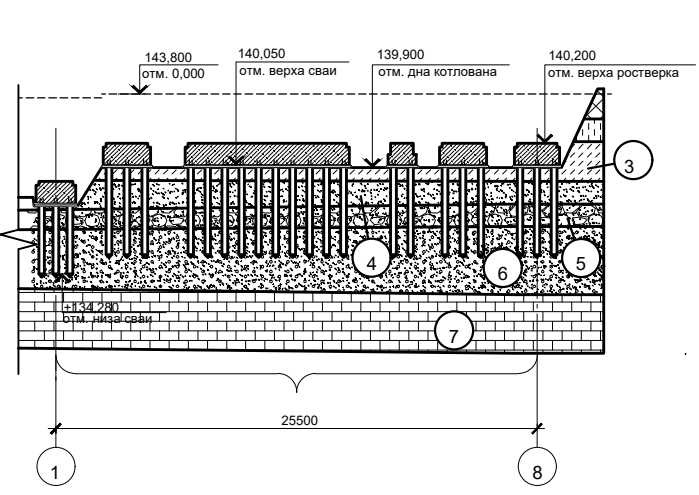
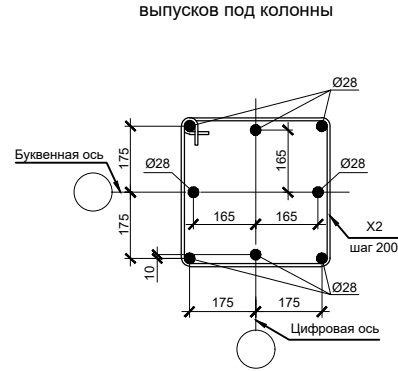


Схема устройства выпусков под колонны



Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
X2	

Спецификация элементов РСМ-1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
Сборочные единицы					
C2	ГОСТ 23279-2012	8A500C-200 90x110 50 4C 8A500C-200	4	4,3	
Детали					
X2		Ø8 A240 ГОСТ 34028-2016 L=1700	5	0,7	
Стержни					
1	ГОСТ 34028-2016	Ø28 A500C L=3230	4	15,6	
2	ГОСТ 34028-2016	Ø28 A500C L=2190	4	10,6	
3	ГОСТ 34028-2016	Ø20 A500C L=2600	10	6,4	
4	ГОСТ 34028-2016	Ø20 A500C L=2000	13	4,9	
5	ГОСТ 34028-2016	Ø8 A500C L=1700	10	0,7	
Материалы					
	ГОСТ 26633-2015	Бетон класса В25, F150, W4	4,1		м3
	ГОСТ 26633-2015	Бетон класса В7,5	0,7		м3

Спецификация к схеме расположения свай

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
1...35	1.011.1-10 в.1	C40.30-3.У	35	900	
36...338	1.011.1-10 в.1	C50.30-3.У	303	1125	
339...350	1.011.1-10 в.1	C70.30-3.У	12	1575	

Ведомость расхода стали, кг

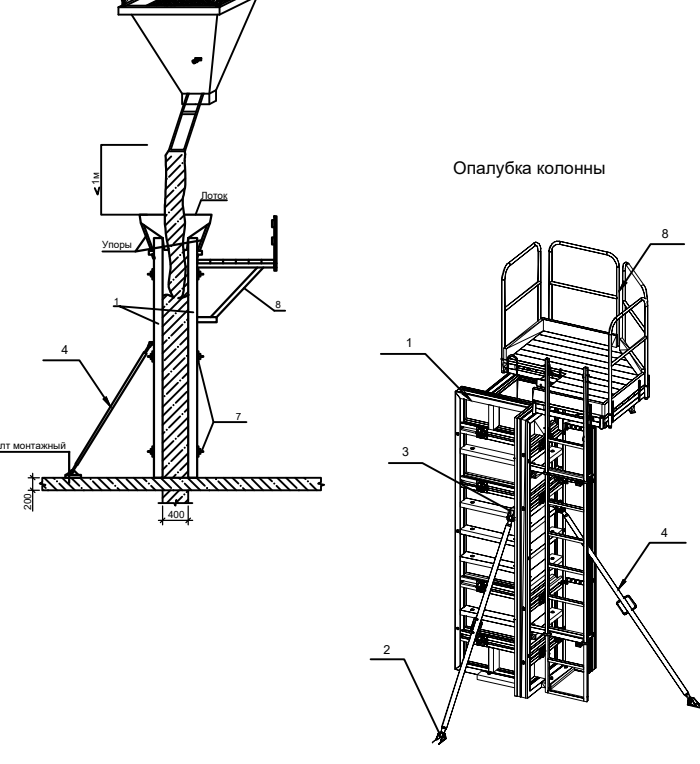
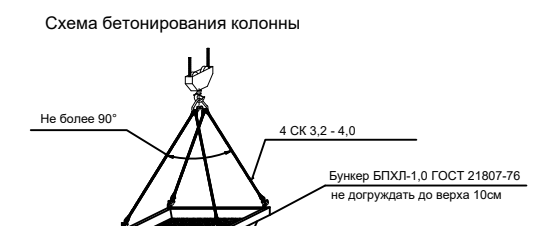
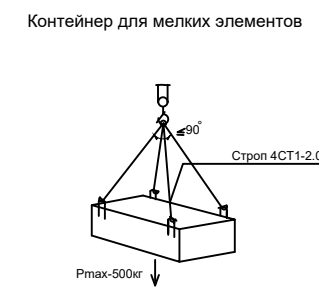
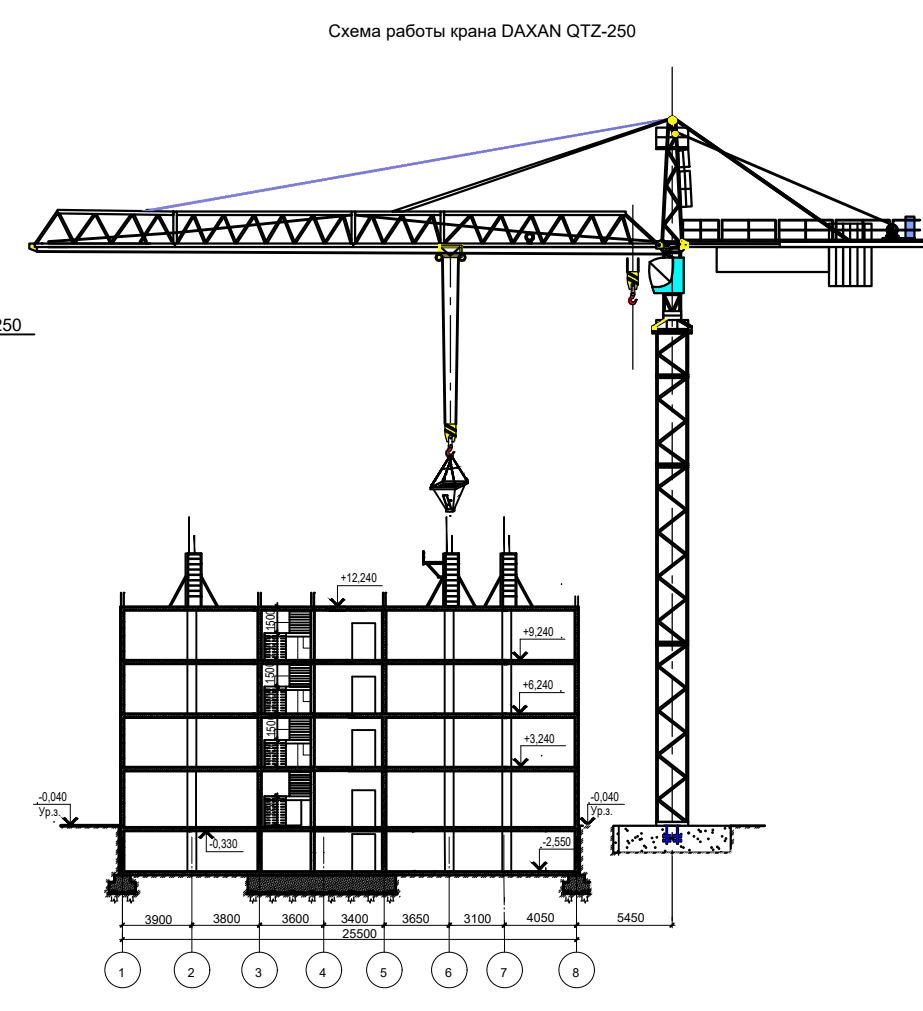
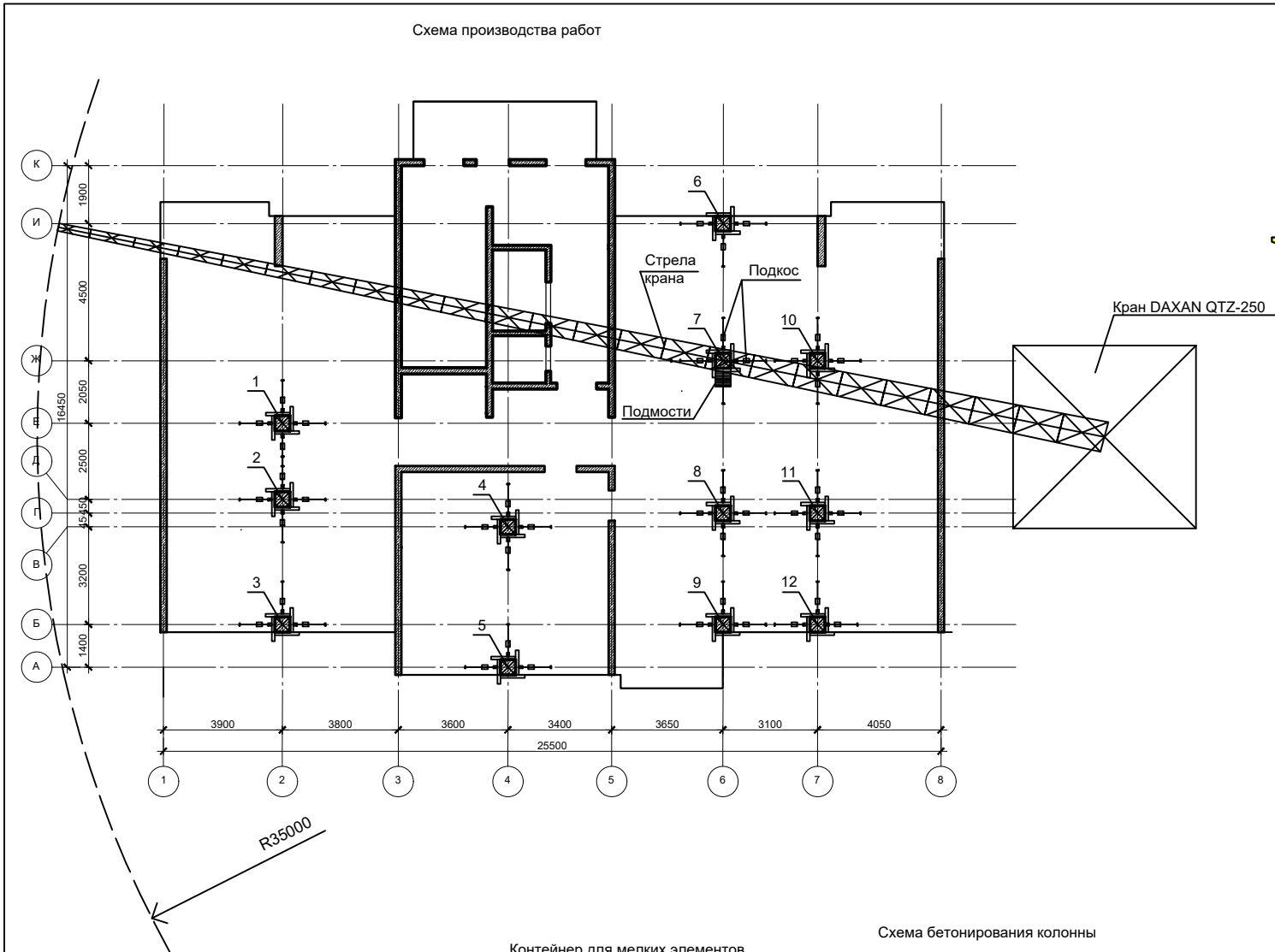
Марка элемента	Изделия арматурные								Всего
	Арматура класса А500С				Арматура класса А240				
	ГОСТ 34028-2016								
	Ø28	Ø25	Ø20	Ø14	Ø8	Итого	Ø10	Ø8	
PCM-1	104,8	127,7	24,2	256,7	3,5	3,5			261

Условные обозначения:

- 1 ИГЭ1 - насыпной суллинок галечниковый
- 2 ИГЭ2 - супесь твердая слабопросадочная (p=1,89 т/м3; e=0,921)
- 3 ИГЭ3 - супесь пластичная непросадочная (p=1,96 т/м3; e=0,772; lc=0,31)
- 4 ИГЭ4 - песок мелкий маловлажный средней плотности (p=1,96 т/м3; e=0,733)
- 5 ИГЭ5 - гравийный грунт с песчаным заполнителем в среднем - 41,7%, насыщенный водой (p=1,98 т/м3; e=0,610)
- 6 ИГЭ6 - галечниковый грунт с песчаным заполнителем в среднем - 21,3%, насыщенный водой (p=2,05 т/м3; e=0,538)
- 7 ИГЭ7 - известняк средней прочности средневетерельный неразмываемый (p=2,59 т/м3; e=0,135)

1. За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа, равная абсолютной отметке 143,800.
2. Под подошвой ростверков выполнить бетонную подготовку из бетона В7,5 толщиной 100мм.
3. Не допускать промораживания грунтов под подошвой ростверков в процессе строительства.
4. Обратную засыпку выполнять местным минеральным грунтом с послойным трамбованием с коэффициентом уплотнения > 0,95, после устройства перекрытия на отм. -0,120.
5. Для защиты ростверка от воздействия грунтовых вод выполнить оклеиванию гидроизоляцией боковой поверхности ростверков. Материал гидроизоляции "Унифлекс ЭПП" ТУ 5774-003-00287852-99 по праймеру битумному "ТехноНИКОЛЬ №01" ТУ 2244-047-17925162-2006.

Изм.				Лист				№ док.				Подп.				Дата			
Разработал				Баранов М.М.															
Консультант				Иванова О.А.															
Руководитель				Яшкина А.А.															
Н. контр.																			
БР 08.03.01 - 2022 КР																			
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт																			
20-этажный монолитный жилой дом по ул. Лесников в Свердловском районе г. Красноярск																			
Стадия Лист Листов у 4																			
Кафедра СМиТС																			



Указания по контролю качества работ

Согласно СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции"

1. Допустимые отклонения при производстве арматурных работ:

- отклонение в расстояниях между отдельно устанавливаемыми стержнями для плит перекрытия 20 мм
- размеры арматурных изделий: по длине - 1мм; по ширине - 10мм.
- смещение арматурных стержней: в каркасах - 1/5d; в установленных конструкциях - 1/4d.
- отклонение от проектных размеров подложения осей вертикальных каркасов - 5мм;
- предельные отклонения размеров арматурных изделий от проекта и расстояния между крайними стержнями по длине арматурных изделий: до 4500мм - 10мм; свыше 4500мм до 9000мм - 15мм по ширине до 1500 мм - 10мм; по ширине до 3500мм - 15мм.

2. Допустимые отклонения при производстве бетонных работ:

- отклонение толщины защитного слоя бетона от проектной при толщине защитного слоя 16 - 20 мм + 8 мм;
- отклонение горизонтальных плоскостей на всю длину перекрытия - 20мм;
- размер поперечного сечения элементов +6мм, -3мм;
- высота свободного сбрасывания бетонной смеси - 1м;
- разница отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей - 3мм.

Укладку бетонной смеси осуществлять послойно. Толщина укладываемого бетонного слоя должна быть не более 1,25 длины рабочей части вибратора.

При приемке выполненных работ необходимо проверить:

- качество применяемых в конструкции материалов;
- фактическую прочность бетона;
- качество поверхности конструкций;
- геометрические размеры;
- отверстия, каналы, проемы, состояние закладных деталей.

3. Допустимые отклонения при производстве опалубочных работ:

- смещение осей опалубки от проектного положения - 15мм;
- отклонение плоскости опалубки от вертикали на всю высоту - 20мм.

Указания по технике безопасности

Работы по установке и разборке опалубки, по производству бетонных работ на строительной площадке должны производиться со строгим соблюдением всех требований, изложенных в главах "Организация строительства" СП 48.13330.2019.

Рабочие места нельзя загромождать материалами, мусором, отходами производства и т.д. Рабочие места и проходы к ним должны быть хорошо освещены. Работать в неосвещенных местах запрещается. При работе на высоте более 1,5 м (если невозможно устроить ограждения) рабочие должны пользоваться предохранительными поясами с карабинами. Мастер должен указать места надежного закрепления цепи или каната предохранительного пояса. При установке элементов опалубки в несколько ярусов каждый последующий ярус следует устанавливать только после закрепления нижнего яруса. Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных проектом производства работ, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настеле опалубки, не допускается. Открытые проемы в стенах, расположенные на уровне примыкающего к ним перекрытия или рабочего настила (либ на высоте 0,7 м от него), а с другой стороны обращенные в места, где нет сплошного настила, должны иметь менее 1 м и бортовую доску шириной не менее 15 см. ограждения высотой не менее 1,2 м. Отверстия в перекрытиях, на которых производятся работы обязательно закреплять или ограждать.

График производства работ

Наименование работ	Объем работ		Затраты труда чел-ч	Требуемые машины		Прод. работ дн	Число смен	Число рабочих в смену	Состав звена	Рабочие дни						
	Ед. изм.	Количество		Наименование	Число маш-см					1	2	3	4	5	6	
Установка арматурного каркаса	1 шт	12	9,48	QTZ-250	1	1	3	Армат. 4р-1, 2р-3								
Установка опалубки колонн	м ²	72	31,72	QTZ-250	1	1	2	Слесари 4р-1, 2р-1								
Бетонирование колонн	м ³	9	13,6	QTZ-250	1	1	2	Бетонщик 4р-1, 2р-1								
Уход за бетоном								Бетонщик 4р-1, 2р-1								
Разборка опалубки колонн	м ²	72	15,12	QTZ-250	1	1	2	Слесари 4р-1, 2р-1								
									количество человек	6	4	2	2	2	1	

Спецификация элементов опалубки

Номер п.п.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед., кг	Прим.
1	ЩО-800	Щит опалубки 3000x800	48	124,8	
2	ОП	Опорная площадка раскоса	43		
3	СО	Сменный оголовок раскоса	43		
4	ПО-6	Подкос одноуровневый	43	20	
5	ВСО8М45	Стяжной винт для опалубки	96		
6	ШП	Шайба-прокладка	96		
7	ВЧ 40	Гайка оцинкованная к стяжному болту	96	0,51	
8	ПН-6.1-600	Подмости наружные	1	154	

Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество, шт.
Подача материалов	Бункер поворотный БПХЛ-2,0	V=2,0 м3 m=5900 кг	1
	Бункер поворотный БПХЛ-1,0	V=1,0 м3 m=3000 кг	1
	Растворный ящик ТР025	V=0,25 м3 m=605 кг	2
	Строп 4СК-3.2/4	m=13,6 кг Q=3,2 т	1
	Строп 2СК1-6.3/4	m=13,6 кг Q=3,2 т	1
Сопутствующие работы при установке конструкций	Строп 4СТ1-2.0/1	m=3,11 кг Q=2,0 т	2
	Плоскогубцы комбинированные	-	2
	Ножницы для резки арматуры	-	2
	Кусачки торцевые	-	2
	Очки защитные	-	2
	Щиток защитный для электросварки	-	2
	Каска строительная	-	7
	Перчатки резиновые	-	14
	Сапоги резиновые	-	7
	Компрессор передвижной	-	1
	Электродержатель	-	2
	Виброрейка	-	1
	Дрель универсальная	-	1
	Молоток строительный	-	2
	Ключи трещоточные	-	2
	Ключи накидные	-	2
	Кельма	-	1
	Ведро	-	1
	Скребок	-	1
	Зубила	-	1
Лом стальной строительный ЛМ24	-	2	
Отвертка	-	2	
Пила ручная дисковая	-	2	
Лопата расворная	-	1	
Лопата совковая	-	1	
Производство сварочных работ	Сварочный агрегат	-	1
Обеспечение безопасности рабочих при монтаже конструкций	Стойка со страховочным канатом	h = 1-1,2 м	2
	Пояс монтажника	-	2
Измерение элементов, проверка отклонений	Временное ограждение	-	50
	Уровень строительный УС-2	-	1
	Рулетка измерительная РС-20	-	1
Выверка	Рулетка измерительная РС-1	-	1
	Теодолит Т-30	-	2
	Нивелир И-5КП	-	2

Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Кол-во
Установка арматурного каркаса	Кран башенный QTZ-250	Lк=35м M=10 т Нк=71м	1
Установка опалубки колонн	Кран башенный QTZ-250	Lк=35м M=10 т Нк=71м	1
Бетонирование колонн	Вибратор глубинный ИВ-102А	l=440 мм	1

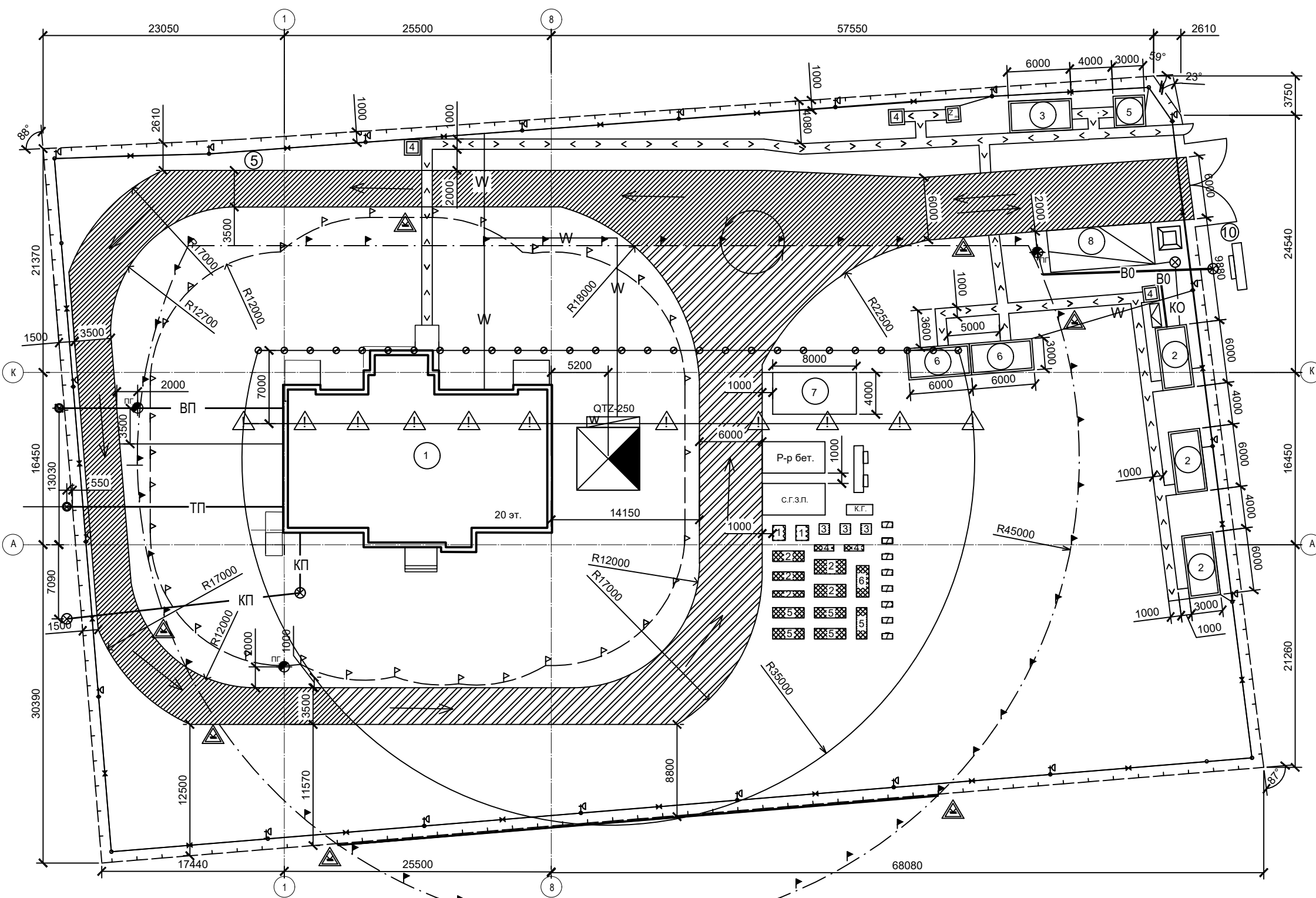
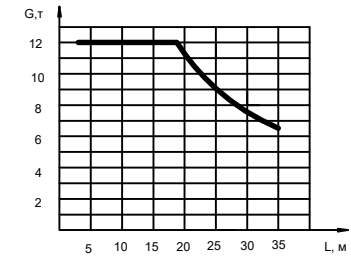
Технико-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Объем работ	м ³	7,38
Трудоемкость	чел-ч	63,7
Выработка на 1-го рабочего в смену	м ³	0,67
Продолжительность работ	дни	10
Максимальное кол-во работающих в смену	чел.	4
Количество смен	смены	1

БР 08.03.01 - 2022 ТК					
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Коп. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Березков М.М.				
Консультант	Яшина А.А.				
Руководитель	Яшина А.А.				
Н. контр.	Яшина А.А.				
Зав. кафедрой	Конин А.А.				
				20-этажный монолитный жилой дом по ул. Лесников в Свердловском районе г. Красноярск	
				Технологическая арта на устройстве монолитных железобетонных колонн	
				Стадия Лист Листов у 5	
				Кафедра СМиТС	

Объектный стройгенплан
М 1:200

Грузовая характеристика
башенного крана DAXAN QTZ 250



Указания к строительному генеральному плану

Перед началом производства работ необходимо спланировать площадку, отвести поверхностные воды, оградить сплошным глухим забором, навесить ворота, выполнить работы по устройству временных дорог.

На территории стройплощадки должны быть установлены указатели проездов и проходов. Въезд устанавливает предупредительные знаки. Установленные предупредительные знаки необходимо сохранять до окончания строительства. Доставка строительных материалов и конструкций осуществляется спецавтотранспортом. Разгрузку автомашин производить с временных дорог, площадки для разгрузки.

Складирование строительных материалов и конструкций производить в специально отведенных зонах.

Запрещается подча грузы в дверные и оконные проемы. Вход и выход рабочих в здание во время монтажа осуществляется через подъезд дома, обеспеченный козырьком.

На всех участках строительства, где требуется по условиям работы у оборудования, машин, механизмов должны быть вывешены предупредительные и указательные надписи, знаки безопасности, плакаты и инструкции по технике безопасности.

В темное время суток стройплощадку необходимо освещать прожекторами на мачте, а монтажные площадки - поштанными прожекторами.

Внимание уделить на заземление электроустановок и башенного крана. Повторное заземление нейтрали на площадке должно быть не более 100м.

Сварочные агрегаты устанавливать на местах, указанных мастером или прорабом.

Экономическая часть

Сметная документация подразделяется на 2 группы смет:

1) сметы на отдельные виды работ и затрат (локальные сметы);
2) сметы на объекты строительства (объектные сметы).
Локальные сметы являются первичными сметными документами и составляются на основе объемов работ.

Объектные сметы объединяют в своем составе данные из локальных смет на объект в целом путем их суммирования и группировки работ и затрат по соответствующим графам сметной стоимости: «Строительные работы», «Монтажные работы», «Оборудование», «Прочие затраты».

Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Примечание
1	Вводный жилой дом	
2	Помещения санитарно-бытового назначения	4 шт
3	Помещения административного назначения	2 шт
4	Биотуалеты	4 шт
5	КЛП	1 шт
6	Закрытый склад для материалов и конструкций	2 шт
7	Навес для материалов и конструкций	1 шт
8	Пункт мойки (очистки) колес автотранспорта	1 шт

Технико-экономические показатели

№	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Площадь территории строительства	м ²	7413,42
2	Площадь под постоянными сооружениями	м ²	457,5
3	Площадь под временными сооружениями	м ²	192,5
4	Площадь открытых складов	м ²	54
5	Протяженность автодорог	пог.м.	244,8
6	Протяженность электросетей	м	345,7
7	Протяженность водопроводных сетей	м	51,9
8	в т.ч. временных	м	17,65
9	в т.ч. постоянных	м	34,25
10	Протяженность канализационных сетей	м	20,67
11	в т.ч. постоянных	м	20,67
12	Протяженность теплосетей	м	20,67

Условные обозначения

- | | | | | |
|--|--|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Шкаф электропитания крана - Место для первичных средств пожаротушения - Стенд с противопожарным инвентарем - Пожарный гидрант - Въездной стенд с транспортной схемой - Ворота и калитки - Башенный кран | <ul style="list-style-type: none"> - Место приема раствора и бетона - Место хранения контрольного груза - Место хранения грузозахватных приспособлений и тары - Временная дорога - Временная пешеходная дорожка - Пути движения транспорта | <ul style="list-style-type: none"> - Мусороприемный бункер - Трансформаторная подстанция - Знак ограничения скорости - Знак предупреждения об ограничении зоны действия крана - Знак предупреждающий о работе крана | <ul style="list-style-type: none"> - Временное ограждение - Временное ограждение с козырьком - Линия границы зоны действия крана - Линия границы опасной зоны при работе крана - Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания - Линия ограничения зоны действия крана - Временная воздушная ЛЭП - Временная кабельная ЛЭП - Прожектор на деревянной опоре | <ul style="list-style-type: none"> - Постоянная канализация - Постоянное теплоснабжение - Постоянный водопровод - Временный водопровод - Временная канализация - Фанера опалубочная - Универсальная крупнощитовая опалубка - Трениги - Телескопические стойки - Балки деревянные - Лестничные марши - Поддоны с кирпичем |
|--|--|---|--|--|

БР 08.03.01 - 2022 ОС

ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"
Инженерно-строительный институт

Изм. Фол. уч. Лист № док. Подп. Дата

Разработал: Березков М.М.
Консультант: Якишина А.А.
Руководитель: Якишина А.А.

20-этажный монолитный жилой дом по ул. Лесников в Свердловском районе г. Красноярск

Студия Лист Листов
У 6

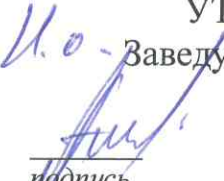
Объектный стройгенплан на возведение надземной части 20-этажного монолитного жилого дома по ул. Лесников в Свердловском районе г. Красноярск

Кафедра СМиТС

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

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

И.о. - УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

подпись А.А. Коянкин
инициалы, фамилия

« 30 » июня 20 22 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

20-этажный монолитный жилой дом по ул. Лесников в Свердловском
тема

районе г. Красноярск

Руководитель  ст.преподаватель каф. СМиТС А.А. Якшина
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник  М.М. Берзекон
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2022