

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Инженерно-строительный институт  
институт  
Строительных конструкций и управляемых систем  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
С.В.Деордиев  
подпись      инициалы, фамилия  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

08.03.01 «Строительство»  
Код- наименование направления

Тридцати шести квартирный четырех этажный кирпичный жилой дом в городе  
Ачинск  
тема

Руководитель

\_\_\_\_\_   
подпись, дата

\_\_\_\_\_   
должность, ученая степень

А.А. Юрченко  
инициалы, фамилия

Выпускник

\_\_\_\_\_   
подпись, дата

В.В.Поносов  
инициалы, фамилия

Красноярск 2022

## Реферат

Бакалаврская работа по теме «Тридцати шести квартирный четырехэтажный жилой дом в городе Ачинск» содержит 115 страниц текстового документа, 48 использованных источника, 7 листов графического материала.

Пояснительная записка включает в себя следующие разделы:

- архитектурно-строительный;
- расчетно-конструктивный;
- расчет фундаментов;
- технология строительного производства;
- организация строительного производства;
- экономика строительства.

Вид строительства- новое строительство.

Объект строительства- жилой дом.

Цели дипломного проектирования:

- систематизация, закрепление, расширение теоретических знаний и практических навыков по специальности;
- подтверждение умений решать на основе полученных знаний инженерно-строительные задачи;
- демонстрация подготовленности к практической работе в условиях современного строительства

Задачи разработки проекта:

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

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

## Содержание

Реферат .....	2
Введение.....	8
1 Архитектурно-строительный раздел .....	9
1.1 Общие данные .....	9
1.1.1 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства .....	9
1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства, номенклатура выпускаемой продукции (работ, услуг).....	9
1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства .....	10
1.2 Схема планировочной организации земельного участка.....	10
1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства .....	10
1.2.2 Обоснование схем транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешний и внутренний подъезд к объекту капитального строительства.....	10
1.3 Архитектурные решения .....	10
1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации .....	10
1.3.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений. В том числе, в части соблюдения предельных параметров разрешенного объекта капитального строительства	14
1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства.....	14
1.3.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения .....	16
1.3.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей .....	22
1.3.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия .....	25

Согласовано

Взам.инв.№

Взам.инв.№

Инв.№подл.

БР-08.03.01.01-2022 ПЗ

Изм.	Колч.	Лист	№ док.	Подп.	Дат

Разработал	Поносов В.В.
Руководитель	Юрченко А.А.
Зав.кафедрой	Лендлер Г.Р.

Тридцать шесть квартирны  
четырёхэтажный жилой дом в городе  
Ачинск

Стадия		Листов
У	3	123

СКУС

1.3.7	Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров (для объектов непроизводственного назначения).....	26
1.4	Конструктивные и объемно-планировочные решения .....	26
1.4.1	Сведение об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства .....	26
1.4.2	Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций.....	27
1.4.3	Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства.....	29
1.4.4	Описание и обоснование принятых объемно-планировочных решений зданий и сооружений объекта капитального строительства.....	29
1.4.5	Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих: соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций.....	30
1.5	Перечень мероприятий по охране окружающей среды .....	31
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 .....	31
1.6	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности .....	32
1.6.1	Описание системы обеспечения пожарной безопасности .....	32
1.6.2	Описание и обоснование проектных решений по обеспечению... безопасности людей при возникновении пожара .....	32
1.6.3	Сведения о категории зданий, сооружений, помещений,..... оборудования и наружных установок по признаку взрывопожарной и пожарной опасности .....	33
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).....	34

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).....	34
1.7	Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов .....	35
2	Конструктивный раздел .....	36
2.1	Компоновка конструктивной схемы здания.....	36
2.2	Расчет диска (плиты) перекрытия на отм. +6,000 в осях 4-5/Ж-К.....	37
2.2.1	Исходные данные .....	37
2.2.2	Сбор нагрузок на плиту перекрытия.....	38
2.2.2.1	Постоянные нагрузки.....	38
2.2.2.2	Временные кратковременные нагрузки .....	38
2.2.3	Статический расчет монолитного перекрытия .....	39
2.2.4	Анализ результатов расчета плиты .....	42
2.3	Расчет простенка несущей стены .....	45
2.3.1	Исходные данные .....	45
2.3.2	Сбор нагрузок .....	46
2.3.3	Выполним расчеты простенка 1-го этажа .....	49
2.3.4	Характеристики простенка.....	52
2.3.5	Проверка несущей способности простенка первого этажа .....	52
3	Конструирование фундаментов .....	54
3.1	Исходные данные .....	54
3.2	Сбор нагрузок на фундамент .....	57
3.2.1	Общие данные .....	57
3.2.2	Сбор нагрузок на перекрытие .....	57
3.2.3	Сбор нагрузок на покрытие.....	58
3.3	Проектирование ленточного фундамента на забивных сваях.....	60
3.3.1	Определение несущей способности забивной сваи.....	60
3.3.2	Определение количества свай на 1 погонный метр фундамента.....	62
3.3.3	Расчет свайного фундамента по несущей способности грунта основания .....	63
3.3.4	Конструирование ленточного ростверка под стену .....	64
3.3.5	Подбор сваебойного оборудования и определение расчетного отказа .....	65

3.4 Проектирование ленточного фундамента на буронабивных сваях .....	66
3.4.1 Исходные данные .....	66
3.4.2 Определение несущей способности сваи по грунту.....	67
3.4.3 Определение числа свай в фундаменте и эскизное конструирование ростверка .....	68
3.4.4 Расчет свайного фундамента по несущей способности грунта основания .....	69
3.4.5 Конструирование ленточного ростверка под стену .....	69
3.5 Выбор рационального типа фундамента .....	71
4 Технология строительного производства.....	73
4.1 Условия осуществления строительства .....	73
4.1.1 Природно-климатические условия строительства .....	73
4.1.2 Нормативный срок строительства.....	73
4.1.3 Сведения об условиях обеспечения материалами и конструкциями, о расстояниях для их доставки, видах транспорта, о необходимых запасах материалов .....	74
4.1.4 Источник обеспечения строительной площадки водой, электроэнергией, сжатым воздухом.....	74
4.1.5 Состав участников строительства .....	75
4.1.6 Данные о потребности строительной площадки в инвентарных временных зданиях и сооружениях производственного и жилищно-бытового назначения.....	75
4.2 Работы подготовительного периода.....	75
4.3 Технологическая карта .....	76
4.3.1 Область применения технологической карты.....	76
4.3.2 Организация и технология выполнения работ.....	77
4.3.3 Расчет и обоснование выбора строительных машин, механизированного инструмента и приспособлений для выполнения работ	80
4.3.4 Калькуляция трудовых затрат и машинного времени.....	81
4.3.5 Ведомость необходимых машин, механизмов, оборудования, инструмента, инвентаря.....	82
4.3.6 Ведомость потребности в конструкциях, материалах и полуфабрикатах .....	84
4.3.7 Требования к качеству работ .....	85
4.3.8 Техника безопасности и охрана труда .....	85
4.3.9 Техничко-экономические показатели .....	85

5 Организация строительного производства.....	87
5.1 Область применения строительного генерального плана.....	87
5.2 Выбор монтажных кранов и грузоподъемных механизмов, расчет и подбор установок производственного назначения.....	87
5.3 Привязка монтажных кранов и грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию.....	87
5.4 Определение зон действия монтажных кранов и грузоподъемных механизмов с учетом реальных условий строительства, проектирование ограничений действия кранов при строительстве в стесненных условиях.....	87
5.5 Проектирование временных дорог и проездов.....	88
5.6 Проектирование складского хозяйства: обоснование размеров и оснащения площадок для складирования материалов, конструкций, оборудования, укрупненных модулей и стендов для их сборки.....	89
5.7 Проектирование бытового городка: обоснование потребности строительства в кадрах, временных зданиях и сооружениях.....	90
5.8 Расчет потребности в электроэнергии на период строительства, выбор источника и проектирование схемы электроснабжения строительной площадки.....	91
5.9 Расчет потребности в воде на период строительства, выбор источника и проектирование схемы водоснабжения строительной площадки.....	93
5.10 Мероприятия по охране труда и технике безопасности.....	95
5.11 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.....	96
5.12 Техничко-экономические показатели стройгенплана.....	96
6 Экономика строительства.....	97
6.1 Определение прогнозной стоимости строительства объекта по укрупненным нормативам цены строительства.....	97
6.2 Определение сметной стоимости на виды строительных работ по устройству кирпичной кладки и плит перекрытия и ее анализ.....	102
6.3 Техничко-экономические показатели проекта.....	107
Заключение.....	110
Приложение А.....	111
Приложение Б.....	114
Список использованных источников.....	123

## Введение

Объект капитального строительства находится в городе Ачинск, Красноярского края.

Площадка строительства расположена в г. Ачинске, Красноярского края.

Размеры здания не нарушают требований к соблюдению предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства.

Проектируемое здание отдельно стоящее.

Проектируемый объект - четырехэтажное здание состоящее из двух блок-секций с размерами в осях: 1-10 - 44,4м, А-К-15,4м. Высота каждого этажа от пола до пола – 2,7м. Так же предусмотрен технический подвал с техническими помещениями. Высота подвала – 2,2 м, высота технического подвала 1,8 м.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола 1-го этажа, что соответствует абсолютной отметке по генплану +251,80.

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  $\leq 8\text{ }^{\circ}\text{C}$  – -6,7  $^{\circ}\text{C}$ .

Цель работы – подготовка проектно-сметной документации на основной период строительства.

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



# **1 Архитектурно-строительный раздел**

## **1.1 Общие данные**

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

Выпускная квалификационная работа на тему «Тридцати шести квартирный четырёх этажный кирпичный жилой дом в городе Ачинске» 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 четырехэтажное.

Количество этажей – 4 , также имеется чердак и подвал. Здание прямоугольной формы с размерами в осях 15,26х44,02 м.

Класс функциональной пожарной опасности: Ф1.3 - многоквартирные жилые дома.

Класс здания – КС-2

Уровень ответственности здания - нормальный.

Степень огнестойкости – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0;

Срок службы здания в соответствии с ГОСТ 27751-2014 не менее 50 лет.

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

Таблица 1.1 - Основные технико-экономические показатели проектной секции жилого дома

Наименование показателей	Единицы измерения	Значение
Площадь застройки	м <sup>2</sup>	740,8
Строительный объем жилого дома	м <sup>3</sup>	9 957,8
Надземная часть	м <sup>3</sup>	9 485,5
Подземная часть	м <sup>3</sup>	472,3
Площадь жилого дома	м <sup>2</sup>	2 332,54
Количество этажей	шт.	5
Количество жилых этажей	шт.	4
Подвал	шт.	1
Количество квартир	шт.	36
Общая площадь квартир	м <sup>2</sup>	1602,41
В т.ч. площадь лоджий	м <sup>2</sup>	133,56
Площадь квартир	м <sup>2</sup>	1468,85

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

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

В административном отношении площадка работ расположена в Красноярском крае, г. Ачинск, ул. Голубева, №8.

### **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 внутривъездного транспорта - автомобильный. Подъезд к жилому дому происходит по внутриквартальным проездам квартала. Предусматривается парковка во дворе. Покрытие проездов и парковок – асфальтобетон. Проезжая часть оснащена дорожными бордюрами. Возвышение бордюра над проезжей частью составляет 0,15 м.

## **1.3 Архитектурные решения**

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

Площадка строительства расположена в г. Ачинске, Красноярского края.

Размеры здания не нарушают требований к соблюдению предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства.

Проектируемое здание отдельно стоящее.

Проектируемый объект - пятиэтажное здание состоящее из двух блок-секций с размерами в осях: 1-10 - 44,4м, А-К-15,4м. Высота каждого этажа от пола до пола – 2,7м. Так же предусмотрен технический подвал с техническими помещениями. Высота подвала – 2,2 м, высота технического подвала 1,8 м.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола 1-го этажа, что соответствует абсолютной отметке по генплану +251,80.

Рекомендуемые типы квартир жилого комплекса, их количество, размещение технических помещений, а также другие планировочные решения приняты в соответствии с Задаaniem на проектирование.

Квартиры в жилом доме запроектированы исходя из условия заселения их одной семьёй в соответствии с заданием заказчика и рекомендуемыми площадями по СП 54.13330.2016 «Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 «Здания жилые многоквартирные». Габариты жилых и подсобных помещений квартиры определены в зависимости от необходимого набора предметов мебели и оборудования, размещаемых с учётом требований эргономики.

На каждом этаже здания расположено по 9 квартир. Все квартиры имеют остекленные лоджии.

На первом этаже в каждом подъезде помимо квартир запроектированы общедомовые помещения: тамбур входа в подъезд жилого дома, лестничная клетка, коридор. Входы в подъезды жилого дома запроектированы непосредственно с отметки земли.

Таблица 1.2 - Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>
План на отметке 0.000		
Общедомовые помещения		
1.1	Тамбур	5,75
1.2	Тамбур	6,56
1.3	КУИ	14,39
1.4	Коридор	14,68
1.5	Лестничная клетка	75,06
Квартира №1 (2 комнатная)		
1.6	Прихожая	9,25
1.7	Жилая комната	18,13
1.8	Жилая комната	12,11
1.9	Кухня	8,24
1.10	Ванная	2,84
1.11	Туалет	1,55
1.12	Лоджия	3,59 (1,8)
	Общая площадь	53,92
Квартира №2 (1 комнатная)		
1.13	Прихожая	3,42
1.14	Жилая комната	17,3
1.15	Кухня	9,6
1.16	Санузел	3,69
1.17	Лоджия	3,59 (1,8)

Продолжение таблицы 1.2

	Общая площадь	35,81
Квартира №3 (1 комнатная) - МГН		
1.18	Прихожая	4,15
1.19	Жилая комната	16,28
1.20	Кухня	9,6
1.21	Санузел	3,9
1.22	Лоджия	4,31 (2,16)
	Общая площадь	36,1
Квартира №4 (1 комнатная)		
1.23	Прихожая	3,42
1.24	Жилая комната	17,3
1.25	Кухня	9,6
1.26	Санузел	3,69
1.27	Лоджия	3,59 (1,8)
	Общая площадь	35,81
Квартира №5 (2 комнатная)		
1.28	Прихожая	9,25
1.29	Жилая комната	17,97
1.30	Жилая комната	12,11
1.31	Кухня	8,24
1.32	Ванная	2,84
1.33	Туалет	1,55
1.34	Лоджия	3,59 (1,8)
	Общая площадь	53,76
Квартира №6 (1 комнатная)		
1.35	Прихожая	3,42
1.36	Жилая комната	17,3
1.37	Кухня	9,6
1.38	Санузел	3,69
1.39	Лоджия	3,59 (1,8)
	Общая площадь	35,81
Квартира №7 (1 комнатная)		
1.40	Прихожая	3,42
1.41	Жилая комната	17,3
1.42	Кухня	9,6
1.43	Санузел	3,69
1.44	Лоджия	3,41 (1,7)
	Общая площадь	35,71
Квартира №8 (1 комнатная)		
1.45	Прихожая	3,42
1.46	Жилая комната	17,3
1.47	Кухня	9,6
1.48	Санузел	3,69
1.49	Лоджия	3,59 (1,8)
	Общая площадь	35,81
Квартира №9 (3 комнатная)		
1.50	Прихожая	9,29
1.51	Жилая комната	16,52
1.52	Жилая комната	8,74
1.53	Кухня	8,74
1.54	Жилая комната	16,74
1.55	Кладовая	1,8
1.56	Туалет	1,36
1.57	Ванная	2,48
1.58	Лоджия	3,59 (1,8)
	Общая площадь	67,47
Типовой этаж		
2.1	Лестничная клетка	14,39

Продолжение таблицы 1.2

2.2	Коридор	75,06
2.3	Лифтовой холл с зоной безопасности МГН	14,68
Квартира №1 (2 комнатная)		
2.4	Прихожая	9,25
2.5	Жилая комната	18,13
2.6	Жилая комната	12,11
2.7	Кухня	8,24
2.8	Ванная	2,84
2.9	Туалет	1,55
2.10	Лоджия	3,59 (1,8)
2.4	Общая площадь	53,92
Квартира №2 (1 комнатная)		
2.11	Прихожая	3,42
2.12	Жилая комната	17,3
2.13	Кухня	9,6
2.14	Санузел	3,69
2.15	Лоджия	3,59 (1,8)
2.11	Общая площадь	35,81
Квартира №3 (2 комнатная)		
2.16	Прихожая	8,35
2.17	Жилая комната	15,62
2.18	Жилая комната	10,69
2.19	Кухня	8,01
2.20	Ванная	2,84
2.21	Туалет	1,55
2.22	Лоджия	4,31(1,29)
	Общая площадь	49,61
Квартира №4 (1 комнатная)		
2.23	Прихожая	3,42
2.24	Жилая комната	17,3
2.25	Кухня	9,6
2.26	Санузел	3,69
2.27	Лоджия	4,31(1,29)
	Общая площадь	36,17
Квартира №5 (2 комнатная)		
2.28	Прихожая	9,25
2.29	Жилая комната	17,97
2.30	Жилая комната	12,11
2.31	Кухня	8,24
2.32	Ванная	2,84
2.33	Туалет	1,55
2.34	Лоджия	3,59(1,8)
	Общая площадь	53,76
Квартира №6 (1 комнатная)		
2.35	Прихожая	3,42
2.36	Жилая комната	17,3
2.37	Кухня	9,6
2.38	Санузел	3,69
2.39	Лоджия	3,59 (1,8)
	Общая площадь	35,81
Квартира №7 (1 комнатная)		
2.40	Прихожая	3,42
2.41	Жилая комната	17,3
2.42	Кухня	9,6
2.43	Санузел	3,69
2.44	Лоджия	3,41 (1,7)
	Общая площадь	35,71

## Окончание таблицы 1.2

Квартира №8 (1 комнатная)		
2.45	Прихожая	3,42
2.46	Жилая комната	17,3
2.47	Кухня	9,6
2.48	Санузел	3,69
2.49	Лоджия	3,59 (1,8)
	Общая площадь	35,81
Квартира №9 (3 комнатная)		
2.50	Прихожая	9,29
2.51	Жилая комната	16,52
2.52	Жилая комната	8,74
2.53	Кухня	8,74
2.54	Жилая комната	16,74
2.55	Кладовая	1,8
2.56	Туалет	1,36
2.57	Ванная	2,48
2.58	Лоджия	3,59 (1,8)
	Общая площадь	67,47

### **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 с 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, лоджий; необходимые помещения нежилого назначения (просторные подъездные холлы).

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

При оформлении фасада здания использован один из композиционных приемов в тенденциях современной архитектуры, это разность фактур с разбивкой их в плоскости, что придает по сути простому в геометрии объемному решению определенную неоднородность.

В оформлении фасадов здания применяется навесной вентилируемый фасад.

Композиционным приемом при оформлении фасадов, является сочетание цветового решения плоскостей стен, цвета элементов заполнения проемов окон

и наружных дверей. В основе рисунка фасада лежит прямоугольная геометрия различных по цвету участков наружных стен.

Основные цвета стен - навесной вентилируемый фасад (Фасадная система Краспан) - цвет RAL 1001 и RAL 7024.

Линия козырька обозначает основной вход в здание.

Крыша здания двухскатная, с организованным наружным водостоком.

Оконные блоки выполняются из поливинилхлоридных профилей белого цвета по ГОСТ 30674-99. Окна во всех помещениях предусмотрены с распашными створками для проветривания во все сезоны года.

Наружные стальные двери выполняются по ГОСТ 31173-2016. Внутренние стальные двери выполняются по ГОСТ 31173-2016, противопожарные двери выполняются по ГОСТ Р 57327-2016, внутренние двери деревянные по ГОСТ 475-2016.

Пол крылец, ступени облицовывается керамическим гранитом серого цвета с шероховатой поверхностью для противоскользящего эффекта, стенки крылец, приямков и пандуса-штукатурка по сетке - серого цвета с гладкой поверхностью.

Верхний слой покрытия пандуса выполняется из мелкозернистого асфальтобетона.

Все металлические изделия наружных ограждений крылец, пандусов, стоек козырьков из нержавеющей стали по ГОСТ 5632-2014.

Конструктивная схема здания - продольные несущие кирпичные стены; плиты

перекрытия - сборные железобетонные; лестничные марши сборные железобетонные; наружные стены несущие, выполнены армированной кладкой из керамического полнотелого кирпича.

Наружные стены:

Фасадная система Краспан

Утеплитель-из минераловатных плит ТехноВент Стандарт (НГ) -50 мм по ТУ 5762-017-74182181-2015

Утеплитель-из минераловатных плит ТехноЛайт Экстра (НГ) -50 мм по ТУ 5762-017-74182181-2015

Кирпич керамический полнотелый - 380мм

Покрытие:

Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 армированного сеткой 5С 5 ВР I-150/5 ВР I-150 - 40мм

Теплоизоляция -плиты Техноруф 45 Технониколь 230 мм

Пароизоляция- Бикрост П -1 слой

Выравнивающая стяжка из легкого бетона класса В15  $\gamma = 1400\text{кг/м}^3$  20мм

Ж/б плита перекрытия

Перегородки кирпичные толщиной 120 мм.

Оконные блоки и витражи выполнены из поливинилхлоридных профилей белого цвета, с двухкамерным, шумозащитным стеклом СПД по ГОСТ 30674-99.

Наружная водосточная система Металлпрофиль МП Престиж.

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

Все строительные и отделочные материалы, заложенные в проекте, должны соответствовать требованиям государственных стандартов и иметь гигиеническое заключение, выданное органами государственной санитарно-эпидемиологической службы, сертификат соответствия и пожарной безопасности.

Согласно Федеральному закону от 10 июля 2012 года №117-ФЗ используемые при отделке декоративно-отделочные материалы должны соответствовать классу пожарной опасности, не более указанного:

- в лестничных клетках, лифтовом холле для стен и потолков – КМ0, для полов – КМ1;

- в общих коридорах для стен и потолков – КМ1, для полов – КМ2;

Потолки и стены всех помещений должны быть гладкими, без щелей, трещин, деформаций.

В проекте предусмотрены отделочные покрытия, допускающие проводить их уборку, очистку влажным способом с применением

Тип отделки помещений и тип покрытия пола назначен в зависимости от вида помещения.

Отделку помещений смотреть в таблице 1.3. Экспликация полов расположена в таблице 1.4.

Таблица 1.3 - Ведомость отделки помещений

Помещение	Потолок		Стены		Примечание
	Отделка	S	Отделка	S	
Жилая комната 1.7, 1.8, 1.14, 1.19, 1.24, 1.29, 1.30, 1.36, 1.41, 1.46, 1.51, 1.52, 1.54, 2.5, 2.6, 2.12, 2.17, 2.18, 2.24, 2.29, 2.30, 2.36, 2.41, 2.46, 2.51, 2.52, 2.54	Заделка швов, шпатлевка, затирка, грунтовка, окраска ВД-ВА-224 за 2 раза	853,3	Заделка зазоров, штукатурка, шпатлевка, затирка, грунтовка, обои виниловые по ГОСТ 6810-2002*	2452,5	



Продолжение таблицы 1.3

Кухня 1.9, 1.15, 1.20, 1.25, 1.31, 1.37, 1.42, 1.47, 1.53, 2.7, 2.13, 2.19, 2.25, 2.31, 2.37, 2.42, 2.47, 2.53	Заделка швов, шпатлевка, затирка, грунтовка, окраска ВД-ВА-224 за 2 раза	330,19	Заделка зазоров, штукатурка, шпатлевка, затирка, грунтовка, обои виниловые по ГОСТ 6810-2002*	1179,5	Фартук из керамической плитки на высоте 0.83 от у.ч.п. h=0,6 S=21,6м <sup>2</sup>
Санузел 1.16, 1.21, 1.26, 1.38, 1.43, 1.48, 2.14, 2.26, 2.38, 2.43, 2.48 Ванная 1.10, 1.32, 1.57, 2.8, 2.20, 2.33, 2.57 Туалет 1.11, 1.33, 1.56, 2.9, 2.21, 2.32, 2.56	Заделка швов, затирка, натяжной потолок	141,3	Заделка зазоров, штукатурка, шпатлевка, грунтовка, керамическая плитка на клею	948,5	
Коридор 1.6, 1.13, 1.18, 1.23, 1.28, 1.35, 1.40, 1.45, 1.50, 2.4, 2.11, 2.16, 2.23, 2.28, 2.35, 2.40, 2.45, 2.50 Кладовая 1.55, 2.55	Заделка швов, шпатлевка, затирка, грунтовка, окраска ВД-ВА-224 за 2 раза	216,2	Заделка зазоров, штукатурка, шпатлевка, затирка, грунтовка, обои виниловые по ГОСТ 6810-2002*	1172,7	
Коридор 1.5, 2.2	Заделка швов, затирка, подвесной потолок Armstrong Duna NG (кл. пожарной опасности КМ0)	314,3	Заделка зазоров, штукатурка, шпатлевка, затирка, грунтовка, окраска ВД-АК-121 за 2 раза	963,5	
Лифтовой холл 1.4, 2.3	Заделка швов, шпатлевка, затирка, грунтовка, окраска ВД-АК-121 за 2 раза	58,7	Заделка зазоров, штукатурка, шпатлевка, затирка, грунтовка, окраска ВД-АК-121 за 2 раза	43,47	

Продолжение таблицы 1.3

Лестничная клетка 1.3, 2.1	Заделка зазоров, штукатурка, шпатлевка, затирка, грунтовка, - двухкомпонентная огнестойкая краска "Огнез-Виан" ТУ2329-014-53904463 (КМ 0) за 2 раза	11,7	Заделка зазоров, штукатурка, шпатлевка, затирка, грунтовка, - двухкомпонентная огнестойкая краска "Огнез-Виан" ТУ2329-014-53904463 (КМ 0) за 2 раза	191,9	
Тамбур 1.1	Штукатурка, утеплитель мин. плита ПМ-50 100мм, Пароизоляция Изоспан В, ГСП Плук 12.5*2 слоя по металл. каркасу шпатлевка и затирка швов и стыков, грунтовка, окраска ВД-АК-121 за 2 раза	5,75	Штукатурка, утеплитель мин. плита ПМ-50 100мм, Пароизоляция Изоспан В, ГСП Плук 12.5*2 слоя по металл. каркасу шпатлевка и затирка швов и стыков, грунтовка, окраска ВД-АК-121 за 2 раза	20	
Тамбур 1.2	Заделка швов, шпатлевка, затирка, грунтовка, окраска ВД-ВА-224 за 2 раза	6,56	Заделка швов, штукатурка, шпатлевка и затирка швов и стыков, грунтовка, окраска ВД-АК-121 за 2 раза	27,7	
ПУИн 0.5	Заделка швов, шпатлевка, затирка, грунтовка, окраска ВД-ВА-224 за 2 раза	4,19	Заделка швов, штукатурка, шпатлевка, грунтовка, керамическая плитка на клею	18,0	

### Окончание таблицы 1.3

0.2 Электрощитовая, 0.1 ИТП, 0.6 Водомерный узел, 0.4 Узел учета	Заделка швов, шпатлевка, затирка, грунтовка, окраска ВД-ВА- 224 за 2 раза	74,96	Заделка зазоров, штукатурка, шпатлевка, затирка, грунтовка, окраска ВД- ВА-224 за 2 раза	156,9 4	
0.3 Подвал	Заделка швов, шпатлевка, затирка, грунтовка	427,5	Заделка зазоров, штукатурка, шпатлевка, грунтовка	652,2 9	

### Таблица 1.4 – Экспликация полов

Помещение	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола	Площадь
Лестничные площадки и межэтажные площадки	1		<p>1. Керамическая плитка с противоскользящей поверхностью по ГОСТ 13996-2019 на клею - 15мм</p> <p>2. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 - 15мм</p> <p>3. ЖБ плита площадки- 220 мм</p>	24,29
Тамбур 1.1, 1.2	2		<p>1. Керамическая плитка с противоскользящей поверхностью по ГОСТ 13996-2019 на клею - 15мм</p> <p>2. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 армированная сеткой 5Вр1-100/5Вр1-100 ГОСТ 23279-2012 - 45мм</p> <p>3. Пленка ПЭТ</p> <p>4. Утеплитель XPS CARBON PROF Техноколь по СТО 72746455-3.3.1-2012 - 100мм</p> <p>5. ЖБ плита перекрытия- 220 мм</p>	12,31

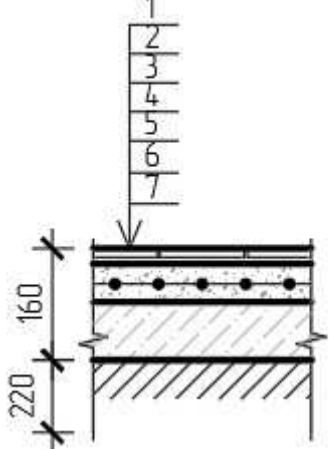
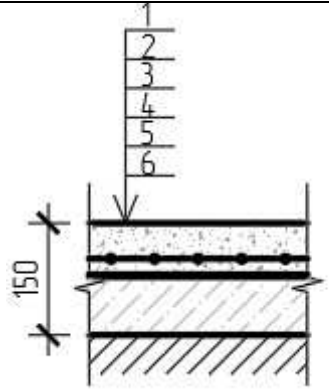
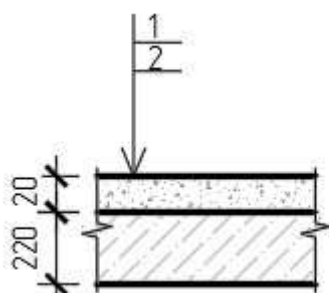
Продолжение таблицы 1.4

<p>Санузел 1.16, 1.21, 1.26, 1.38, 1.43, 1.48 Ванная 1.10, 1.33, 1.57 Туалет 1.11, 1.32, 1.56</p>	<p>3</p>		<p>1. Керамическая плитка с противоскользящей поверхностью по ГОСТ 13996-2019 на клею - 12мм 2. Гидроизоляция - CR65 Ceresit - 2мм 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 армированная сеткой 5Вр1-100/5Вр1-100 ГОСТ 23279-2012 - 56мм 4. Пленка ПЭТ 5. Утеплитель XPS CARBON PROF Технониколь по СТО 72746455-3.3.1-2012 - 100мм 6. ЖБ плита перекрытия- 220 мм</p>	<p>27,8</p>
<p>Санузел 2.14, 2.26, 2.38, 2.43, 2.48 Ванная 2.8, 2.20, 2.32, 2.57 Туалет 2.9, 2.21, 2.33, 2.56</p>	<p>4</p>		<p>1. Керамическая плитка с противоскользящей поверхностью по ГОСТ 13996-2019 на клею - 12мм 2. Гидроизоляция - CR65 Ceresit - 2мм 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 армированная сеткой 5Вр1-100/5Вр1-100 ГОСТ 23279-2012 - 56мм 4. ЖБ плита перекрытия – 220мм</p>	<p>113,47</p>
<p>Жилая комната 1.7, 1.8, 1.14, 1.19, 1.24, 1.29, 1.30, 1.36, 1.41, 1.46, 1.51, 1.52, 1.54 Кухня 1.9, 1.15, 1.20, 1.25, 1.31, 1.37, 1.42, 1.47, 1.53 Коридор 1.6, 1.13, 1.18, 1.23, 1.28, 1.35, 1.40, 1.45, 1.50 Кладовая 1.55</p>	<p>5</p>		<p>1. Линолеум по ГОСТ 7251-2016 - 3мм 2. Наливная цементная самовыравнивающаяся стяжка - 7мм 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 армированная сеткой 5Вр1-100/5Вр1-100 ГОСТ 23279-2012 - 60мм 4. Пленка ПЭТ 5. Утеплитель XPS CARBON PROF Технониколь по СТО 72746455-3.3.1-2012 - 100мм 6. ЖБ плита перекрытия – 220 мм</p>	<p>264,6</p>

Продолжение таблицы 1.4

<p>Жилая комната 2.5, 2.6, 2.12, 2.17, 2.18, 2.24, 2.29, 2.30, 2.36, 2.41, 2.46, 2.51, 2.52, 2.54 Кухня 2.7, 2.13, 2.19, 2.25, 2.31, 2.37, 2.42, 2.47, 2.53 Коридор 2.4, 2.11, 2.16, 2.23, 2.28, 2.35, 2.40, 2.45, 2.50 Кладовая 2.55</p>	<p>6</p>		<p>1. Линолеум по ГОСТ 7251-2016 - 3мм 2. Наливная цементная самовыравнивающаяся стяжка - 7мм 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 армированная сеткой 5Вр1-100/5Вр1-100 ГОСТ 23279-2012 - 70мм 4. ЖБ плита перекрытия – 220 мм</p>	<p>1125,7</p>
<p>Коридор 1.5 Лестничная клетка 1.3 Лифтовой холл 1.4</p>	<p>7</p>		<p>1. Керамическая плитка с противоскользящей поверхностью по ГОСТ 13996-2019 на клею - 15мм 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 армированная сеткой 5Вр1-100/5Вр1-100 ГОСТ 23279-2012 - 55мм 3. Пленка ПЭТ 4. Утеплитель XPS CARBON PROF Техноколь по СТО 72746455-3.3.1-2012 - 100мм 5. ЖБ плита перекрытия – 220 мм</p>	<p>104,13</p>
<p>Коридор 2.3 Колясочная 2.2</p>	<p>8</p>		<p>1. Керамическая плитка с противоскользящей поверхностью по ГОСТ 13996-2019 на клею - 15мм 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 армированная сеткой 5Вр1-100/5Вр1-100 ГОСТ 23279-2012 - 55мм 3. ЖБ плита перекрытия – 220 мм</p>	<p>287,2</p>

Окончание таблицы 1.4

<p>Электрощитовая 0.1, ИТП 0.3, Узел учета 0.4, Водомерный узел 0.5</p>	<p>9</p>		<p>1. Керамическая плитка по ГОСТ 13996-2019 на клею - 16мм 2. Стяжка из бетона В25 армированная сеткой 4С 5Вр1-100/5Вр1-100 - 40мм 3. Гидроизоляция - техноэласт Альфа ТУ 5774-041-17925162-2006 - 4мм 4. Праймер битумный №01 "Технониколь" 5. Подстилающий слой - бетон В7,5 - 100 мм 6. Полиэтиленовая пленка 2 слоя 7. Грунтовое основание укрепленное щебнем - 200 мм</p>	<p>82,06</p>
<p>Подвал 0.3</p>	<p>10</p>		<p>1. Покрытие из бетона класса В15 армированного сеткой 4С 5Вр1-100/5Вр1-100 - 46мм 2. Гидроизоляция - техноэласт Альфа ТУ 5774-041-17925162-2006 - 4мм 3. Праймер битумный №01 "Технониколь" 4. Подстилающий слой - бетон В7,5 - 100 мм 5. Полиэтиленовая пленка 2 слоя 6. Грунтовое основание укрепленное щебнем - 200 мм</p>	<p>427,5</p>
<p>Лоджия 1.12, 1.17, 1.22, 1.27, 1.34, 1.39, 1.44, 1.49, 1.58, 2.10, 2.15, 2.22, 2.27, 2.34, 2.39, 2.44,</p>			<p>1. Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора - 20мм 2. ЖБ плита перекрытия – 220 мм</p>	<p>128,5</p>

**1.3.5 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%;

Таблица 1.5 – Спецификация элементов заполнения оконных и дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж			Всего	Примечание	
			Тех.по дп.	1	2-4			
Окна								
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП Б1 1510(h)x1700 (4М-16Ar-K4)	-	9	30	39		
ОК-2		ОП Б1 1510(h)x1570 (4М-16Ar-K4)	-	4	12	16		
ОК-3		ОП Б1 1510(h)x920 (4М-16Ar-K4)	-	3	12	15		
ОК-4		ОП Б1 1510(h)x660 (4М-16Ar-K4)	-	1	3	4		
ОК-5		ОП Б1 1510(h)x1180 (4М-16Ar-K4)	-	2	6	8		
ОК-6		ОП Б1 1510(h)x1570 (4М-16Ar-K4)	-	1	2	3		
ОК-7		ОП Б1 3110(h)x1570 (4М-16Ar-K4)	-	-	1	1		
ОК-8		ОП Б1 1510(h)x1050 (4М-16Ar-K4)	-	-	3	3		
ОК-9		ОП Б1 1510(h)x760 (4М-16Ar-K4)	-	3	9	12		
ОК-10		ОП Б1 1510(h)x760 (4М-16Ar-K4)	-	3	9	12		
ОК-11		ОП Б1 1510(h)x890 (4М-16Ar-K4)	-	1	3	4		
ОК-12		ОП Б1 1510(h)x890 (4М-16Ar-K4)	-	2	6	8		
ОК-13		ОП Б1 1300(h)x1000 (4М-16Ar-K4)	2	-	2	4		
БД-9			БП Б1 2410(h)x810 (4М-16Ar-K4)правая	-	4	12	16	
БД-10			БП Б1 2410(h)x810 (4М-16Ar-K4)левая	-	5	15	20	
Витражи наружные								
ВН-1	ГОСТ 21519-2003	ВАК С 15300(h) x 5700мм К	-	4	-	4		
ВН-2	ГОСТ 21519-2003	ВАК 2740(h) x 1300мм ГОСТ 33079-2014; заполнение ТСП-30мм-Г-Г-МВ (RAL7024-1/ RAL7024-1) - ГОСТ 32603-2012	-	4	12	16		
ВН-3	ГОСТ 21519-2003	ВАК С 15300(h) x 2700мм К	-	1	-	1		
Двери стальные наружные, наружные двери квартир (утепленные), в подвале								

Окончание таблицы 1.5

1	ГОСТ 475-2016	ДСН А Дп Пр Брг Н Псп М4 2100 (h)-1450 (ударопроч. остекление СМ4)	-	1	-	1	
2		ДСН Г Дп Пр Брг Н Псп М4 2100 (h)-1450 (ударопроч. остекление СМ4)	-	1	-	1	
3		ДСВх Б Оп Пр Прг Вн Псп М4 2100 (h)-1050	-	5	15	20	
4		ДСВх Б Оп Л Прг Вн Псп М4 2100 (h)-1050	-	3	9	12	
5		ДСВх Б Оп Пр Прг Н Псп М4 2100 (h)-1050	-	1	3	4	
6		ДСН А Оп Пр Прг Н Псп М4 2100 (h)-1000	2	-	-	2	
7		ДСН В1 Оп Л Прг Н Псп М3 1950 (h)-1000	1	-	-	1	
22		ДСН В1 Оп Л Прг Н Псп М3 1950 (h)-910	1	-	-	1	
Двери алюминиевые							
8	ГОСТ 23747-2015	ДАН Км Дп Пр Бпр Р 2100 (h)x1450, ГОСТ 23747-2015*	-	2	-	2	
9		ДАВ Км Дп Л Бпр Р 2100 (h)x1450, ГОСТ 23747-2015*	-	-	3	3	
Двери внутриквартирные деревянные							
10	ГОСТ 475-2016	ДМ Рп 1 Г 21x9 ПрБ Мд2 ГОСТ 475-2016	-	12	39	51	
11		ДМ Рл 1 Г 21x9 ПрБ Мд2 ГОСТ 475-2016	-	10	30	40	
12		ДС Рп 1 Г 21x8 ПрБ Мд2 ГОСТ 475-2016	-	5	18	23	
13		ДС Рл 1 Г 21x8 ПрБ Мд2 ГОСТ 475-2016	-	13	21	34	
14		ДМ Рп 1 Г 21x8 ПрБ Мд2 ГОСТ 475-2016	-	1	3	4	
Двери стальные противопожарные, люк на чердак							
15	ГОСТ Р 57327-2016	ДПСО 02 2100x1450 Л Е15 60 (ударопрочн. остекление СМ4, дымогазонепрониц. исполнение)	-	1	-	1	
16		ДПСО 02 2100x1450 П Е15 60 (ударопрочн. остекление СМ4, дымогазонепрониц. исполнение)	-	-	3	3	
17		ДПС 01 1950x1000 Л Е1 45 утепленная	2	-	-	2	
18		ДПСО 02 2100x1450 Л Е1 15 (ударопрочн. остекление СМ4)	-	1	3	4	
19		люк в чердачном перекрытии утепленный ДПС 01 1000x900 П Е1 45	-	-	1	1	
20		ДПС 01 2100x1000 П Е1 45	-	1	-	1	
21		ДПС 01 1950x910 П Е1 45 утепленная	1	-	-	1	



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

Нормативные индексы изоляции воздушного шума ограждающих конструкций и приведенные уровни ударного шума перекрытий при передаче звука сверху вниз:

- Перекрытия между жилыми помещениями не менее 50Дб (воздушный шум); не более 60Дб (ударный шум);
- Перекрытия между общественными помещениями и отделяющие эти помещения от помещений общего пользования (вестибюли, холлы) не менее 45Дб (воздушный шум); не более 63Дб (ударный шум);
- Стены и перегородки между комнатами не менее 50Дб;
- Стены и перегородки между кабинетами не менее 45Дб.

Нормативные индексы приведенного уровня ударного шума (для перекрытия нижнего помещения) при передаче звука снизу-вверх:

Перекрытия между общественными помещениями и расположенными над ними жилыми помещениями не более 45Дб

Уровень звукового давления в помещениях и на местах для отдыха не превышает 65 дБ.

Проектными решениями предусмотрено:

- рациональное объемно-планировочное решение здания;
- применение ограждающих конструкций, обеспечивающих нормативную звукоизоляцию;
- применение звукопоглощающих облицовок;
- применение глушителей шума в системах принудительной вентиляции и кондиционирования воздуха;
- применение виброизоляции инженерного оборудования здания;
- ограждающие конструкции запроектированы из материалов с плотной структурой, не имеющей сквозных пор;
- внутренние стены и перегородки запроектированы с заполнением швов на всю толщину (без пустошовки);
- полы во всех помещениях выполнены на звукоизоляционном слое и не имеет жестких связей с несущей частью перекрытия, стенами и другими конструкциями здания. Бетонное основание пола (стяжка) отделена по контуру от стен и других конструкций здания зазорами шириной 1-2 см, заполнена звукоизоляционным материалом. Плинтусы крепятся только к полу или только к стене;
- предусмотрено применение звукопоглощающих подвесных потолков.

В проекте предусмотрены двойные перегородки. Величина промежутка между элементами конструкций принята 0,04 м. Заполнение промежутка предусмотрено мягким звукопоглощающим материалом. Величины звукоизоляции приняты по сертификату на данную конструкцию, с учетом понижающего коэффициента, принятого по таблице 5 СП 51.13330.2011.

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

Для рационального использования искусственного света и равномерного освещения жилых помещений должны быть применены отделочные материалы и краски, создающие матовую поверхность с коэффициентами отражения.

Рекомендуется применение цветов: для потолков, дверей, оконных рам - белый, для стен помещений квартир - светлые пастельные тона (с северной стороны рекомендовано использовать теплые тона).

## 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. Ачинск, Красноярский край.

Климатические условия:

- расчётное значение веса снегового покрова - 210 кгс/м<sup>2</sup> (III район);
- нормативное значение ветрового давления - 38 кгс/м<sup>2</sup> (III район);
- сейсмичность района строительства - 6 баллов;
- глубина сезонного промерзания от поверхности существующих грунтов – 2,5 м.

Таблица 1.6 – Климатические характеристики района строительства

Характеристика	Величина (°С)	Метеостанция
Температура воздуха наиболее холодных суток: обеспеченностью 0,98	-43	СП131.13330.2020
обеспеченностью 0,92	-40	СП131.13330.2020
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки: обеспеченностью 0,98	-40	СП131.13330.2020
обеспеченностью 0,92	-36	СП131.13330.2020

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  $\leq 8$  °С – 234 дня;

Средняя температура воздуха °С периода со средней суточной температурой воздуха  $\leq 8$  °С – -6,7 °С;

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

Конструктивная система здания – бескаркасная. Конструктивная схема здания – с продольными несущими стенами. Пространственная жесткость и устойчивость каркаса обеспечивается за счет совместной работы несущих кирпичных стен, монолитных антисейсмических поясов и сборных плит перекрытий.

Стены – несущие и самонесущие из кирпича толщиной 510, 380 мм КР-р-по250х120х65/1НФ/100/2,0/50/ ГОСТ530-2012 на растворе марки М100 с наружным утеплением толщиной 200мм и с навесной вентилируемой фасадной системой Краспан.

Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается за счет совместной работы несущих кирпичных стен и сборных перекрытий.

Количество этажей – 4 , также имеется чердак и подвал. Здание прямоугольной формы с размерами в осях 15,26х44,02 м.

Перегородки – кирпичные толщиной 120мм КР-р-по250х120х65/1НФ/100/2,0/35/ ГОСТ530-2012 на растворе марки М75.

Плиты перекрытия – сборные пустотные железобетонные типа ПК по сериям 1.141.1-40с выпуск 1, 1.141.1-28с выпуск 1.

Лестница – сборные железобетонные ступени по ГОСТ 8717-2016, стальные косоуры из швеллера 24П по ГОСТ 8240-97; стальные балки из швеллера 27П по ГОСТ 8240-97; межэтажная площадка – монолитная железобетонная плита толщиной 120мм, бетон класса В25, F150, W4, арматура класса А500С по ГОСТ 34028-2016.

Крыша – деревянная, двускатная с кровлей из металлочерепицы.

Сваи - забивные по с.1.011.1-10 в.1, длиной 8 м, сечением 300х300мм. Материал свай - бетон тяжелый конструкционный класса В25, F150, W6 ГОСТ 26633-2015, рабочая арматура класса А400 по ГОСТ 5781-82\*.

Ростверк - ленточный высотой 450мм. Материал ростверка - бетон тяжелый конструкционный класса В25, F150, W4 ГОСТ 26633-2015, рабочая арматура класса А500С по ГОСТ 34028-2016.

Перекрытия сборные железобетонные по серии 1.038.1-1, вып. 1. Ведомость перекрытий смотреть в таблице 1.7. Экспликация перекрытий предоставлена в таблице 1.8.

Таблица 1.7 – Ведомость перемычек

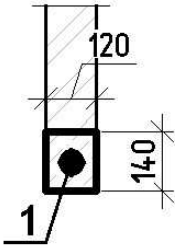
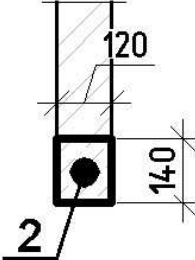
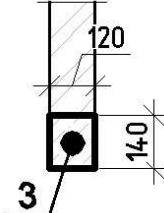
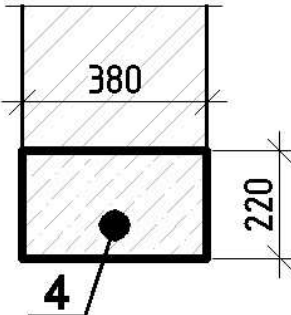
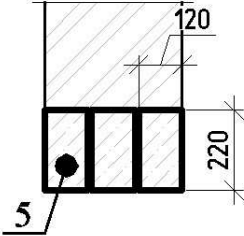
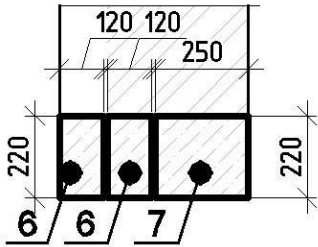
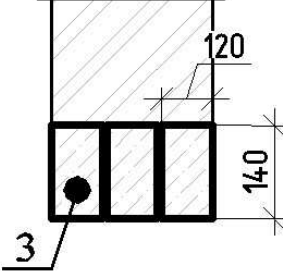
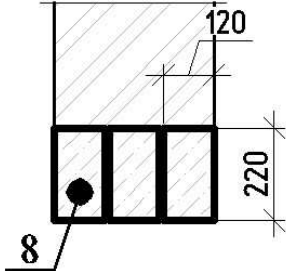
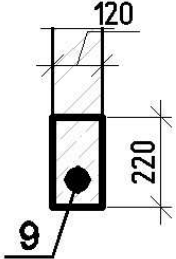
Марка	Схема сечения	Марка	Схема сечения
ПР-1 (78 шт.)		ПР-2 (132 шт.)	
ПР-3 (1 шт.)		ПР-4 (10 шт.)	
ПР-5 (84 шт.)		ПР-6 (120 шт.)	
ПР-7 (1 шт.)		ПР-8 (5 шт.)	
ПР-9 (20 шт.)			

Таблица 1.8 – Ведомость переемычек

№	Обозначение	Наименование	Количес тво	Масса ед.кг	Примечание
1	1.038.1-1 вып.1	2ПБ 10-1	78	43	
2		2ПБ 13-1	132	54	
3		2ПБ 17-2	9	71	
4		3ПП 18-71	10	376	
5		3ПБ 16-37	252	102	
6		3ПБ 21-8	120	157	
7		5ПБ 21-27	120	285	
8		3ПБ 18-8	15	119	
9		3ПБ 13-37	20	85	

#### **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.

Фундаменты:

Сваи - забивные по с.1.011.1-10 в.1, длиной 8 м, сечением 300х300мм. Материал свай - бетон тяжелый конструкционный класса В25, F150, W6 ГОСТ 26633-2015, рабочая арматура класса А400 по ГОСТ 5781-82\*.

Ростверк - ленточный высотой 450мм. Материал ростверка - бетон тяжелый конструкционный класса В25, F150, W4 ГОСТ 26633-2015, рабочая арматура класса А500С по ГОСТ 34028-2016.

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

Объемно-пространственная композиция здания обусловлена расположением участка строительства, нормативными требованиями к отведенному участку, окружающей существующей застройкой, функциональному назначению здания и нормативным требованиями проектирования общественных зданий, принятой конструктивной схемой.

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

Принятые объемно-планировочные решения обеспечивают выполнение противопожарных требований, предъявляемых к путям эвакуации, количеству эвакуационных выходов и нормативному расстоянию до эвакуационных

выходов. Размеры здания не нарушают требований к 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 предусмотрена гидроизоляция и пароизоляция.

##### **Снижение загазованности помещений**

Процессов, приводящих к повышенной загазованности помещений, в проектируемом здании не выявлено и не предусматривается. Проектом предусмотрена система вентиляции и дымоудаления с учетом требований к помещениям данного типа и учёта норм загазованности.

##### **Удаление избытков тепла**

Процессов, приводящих к повышенному тепловыделению, не предусмотрено, следовательно мероприятий по удалению избытков тепла не требуется.

##### **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 «Rockwool Венти Батс»; материалы, применяемые в интерьере, имеют необходимые сертификаты по пожарной безопасно.

## **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 выделениями пыли (погрузочно-разгрузочные, автотранспортные и бульдозерные работы) во время наступления неэффективной рассеивающей способности атмосферы (штиль).

Для предотвращения негативного воздействия на состояние поверхностных вод предусматриваются следующие мероприятия:

1. Своевременный вывоз производственных 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.

Почвенно-растительный грунт на отведенной территории не сохранен.

В целях охраны земельных ресурсов в процессе производства ремонтных работ необходимо предусмотреть следующие мероприятия:

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 производиться на АЗС;

3. Во избежание захламления территории строительства предусматривается своевременный вывоз строительных отходов и бытового мусора на полигон ТБО.

## **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:

- применение объемно-планировочных решений и средств, обеспечивающих ограничение распространения пожара за пределы очага, и соответствующих требованиям статьи 88 Технического регламента, СП 4.13130.2013;

- устройство и применение систем обнаружения пожара, пожаротушения, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, соответствующих требованиям статьи 91 Технического регламента, СП 3.13130.2009, СП 5.13130.2009\*;

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

- оборудование и обеспечение первичными средствами пожаротушения (внутренним противопожарным водопроводом, огнетушителями на стадии эксплуатации) в соответствии с требованиями статьи 86 Технического регламента, СП 10.13130.2020 и создание условий для их применения на стадии развития пожара;

- применение 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 – II;

Класс конструктивной пожарной опасности – С0;

Класс функциональной пожарной опасности – Ф1.3.

#### **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.

##### **Система автоматического пожаротушения тонкораспылённой водой**

Модульные установки пожаротушения тонкораспылённой водой МУПТВ-50-Г-ГВ, МУПТВ-27-Г-ГВ, входят в состав систем пожарной защиты объекта и представляют собой стационарное пожарно-техническое оборудование, работающее в кратковременном режиме, запускаемое электрическим сигналом, от устройства пожарной сигнализации объекта. Пусковой баллон, снабжённый запорно-пусковым устройством (ЗПУ) и соленоидным клапаном сообщается с ёмкостью для хранения ОТВ (огнетушащего вещества) с помощью гибкого рукава высокого давления 1/2". При возникновении пожара импульс от устройства пожарной сигнализации РМ-4К поступает на соленоидный клапан, установленный на пусковом баллоне с газом-вытеснителем, происходит срабатывание устройства и открытие ЗПУ. В результате чего газ-вытеснитель из пускового баллона через рукав высокого давления поступает в ёмкость для хранения ОТВ. В результате повышения давления в ёмкости с ОТВ до рабочего значения, огнетушащее вещество в виде сформированного потока ГЖС(газожидкостной смеси) поступает по питающему трубопроводу через распределительный трубопровод к распылителям и далее - на защищаемую площадь(в защищаемый объём) помещения.

#### **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 несущие конструкции здания соответствуют всем противопожарным требованиям и имеют следующие характеристики по пределу огнестойкости:

- Несущие элементы здания - R90;
- Перекрытия междуэтажные - REI 45;
- Внутренние стены лестничных клеток (ребра жесткости)- REI 60;
- Лестничные марши и площадки - R60.

Основные показатели по проекту по признаку пожарной опасности:

- Степень огнестойкости здания – I;
- Класс функциональной пожарной опасности - Ф1.3;
- Класс конструктивной пожарной опасности – CO.

## **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 при помощи подъемника.

## 2 Конструктивный раздел

### 2.1 Компоновка конструктивной схемы здания

Объект строительства – Тридцати шести квартирный четырех этажный кирпичный жилой дом.

Место строительства – г. Ачинск.

Климатические условия строительства

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

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

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

Основные климатические параметры согласно СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»:

- температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 - минус 43°C;

- температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 - минус 36°C;

- средняя температура воздуха отопительного периода – минус 6,7°C;

- продолжительность отопительного периода – 234 суток.

Класс здания – КС-2.

Уровень ответственности здания – нормальный.

Степень огнестойкости – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.

По заданию дипломного проекта необходимо выполнить расчет и конструирование монолитной плиты перекрытия Пм1 и кирпичного простенка первого этажа.

По функциональному назначению здание является жилым.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 223,50 по генплану.

Габаритные размеры здания в осях: 15,26x44,02 м.

Конструктивная система здания – бескаркасная. Конструктивная схема здания – стеновая с продольными несущими стенами, состоящая из кирпичных несущих стен и, опертых на них, многопустотных плит перекрытия, что обеспечивает пространственную жесткость и устойчивость элементов здания.

Перекрытия выполняются из сборных железобетонных многопустотных плит перекрытия толщиной 220 мм с зачеканенными раствором швами, а так же из монолитных участков толщиной 220 мм, что образует горизонтальный диск

жесткости. Геометрическая неизменяемость обеспечивается системой, образованной несущими стенами и горизонтальными дисками жесткости.

В соответствии с инженерно-геологическими и гидрологическими условиями площадки, принятыми объемно-планировочными решениями и посадкой здания на генплане приняты свайные фундаменты. Сваи железобетонные забивные по ГОСТ 19804-2012.

Ростверк ленточный монолитный железобетонный из бетона кл. В25, высотой 450 мм.

Стены подвала – сборные бетонные блоки по ГОСТ 13579-2018.

Наружные стены – несущие и самонесущие из кирпича толщиной 510 мм КР-р-по250x120x65/1НФ/100/2,0/50/ГОСТ 530-2012 на растворе марки М75 с наружным утеплением толщиной 150 мм и с навесной вентилируемой фасадной системой Краспан.

Перегородки – кирпичные толщиной 120 мм КР-р-по250x120x65/1НФ/100/2,0/35/ГОСТ530-2012 на растворе марки М75.

Перекрытия – железобетонные многпустотные плиты типа ПБ по ГОСТ 9561-2016.

Лестница – со сборными лестничными маршами по серии 1.151.1-7.1 и сборными площадками по серии 1.152.1-8.

Крыша – деревянная, двухскатная с кровлей из шифера.

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

Расчет плиты перекрытия выполняем в соответствии с требованиями СП 63.13330.2012. Все нагрузки на плиту перекрытия приняты равномерно распределенными.

Рассматриваем плиту перекрытия типового этажа здания на отм. +6,000 в осях 4-5/Ж-К. Перекрытие проектируется монолитным, железобетонным, толщиной 220 мм. Материал бетон кл. В25 F100 W2.

## **2.2 Расчет диска (плиты) перекрытия на отм. +6,000 в осях 4-5/Ж-К**

### **2.2.1 Исходные данные**

Рассматриваем участок перекрытия на отм. +6,000. При сборе распределенной нагрузки на перекрытие этажа, выполняющего функции технического помещения, будем учитывать постоянные и временные нагрузки. Временные нагрузки включают в себя кратковременные нагрузки (полезная нагрузка на перекрытие от собственного веса людей и оборудования). К постоянным нагрузкам относится собственный вес перекрытия, а также собственный вес конструкции пола. При сборе нагрузки на покрытие и перекрытие учитывается основное сочетание нагрузок, включающее в расчет постоянные нагрузки с коэффициентом 1, кратковременные - 0,9 и длительные - 0,95.

Согласно СП 20.13330.2016 полное нормативное значение полезной нагрузки на перекрытие лифтового холла (согласно СП 20.13330.2016 табл.8.3, п.12) составляет 3 кН/м<sup>2</sup>. Коэффициенты надежности по нагрузке  $\gamma_f$  для равномерно распределенных нагрузок следует принимать 1,2 при полном нормативном значении 2,0 кПа (200 кгс/м<sup>2</sup>) и более.

## 2.2.2 Сбор нагрузок на плиту перекрытия

### 2.2.2.1 Постоянные нагрузки

1) Нагрузка от веса пола рассматриваемой плиты перекрытия (приложена на плиту по площади)

$$P_1 = 1,683 \text{ кН/м}^2, \text{ (см. табл. 2.1);}$$

Таблица 2.1- Нагрузка от веса пола

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_{ff}$	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
<u>Пол:</u> Керамическая плитка с противоскользящей поверхностью по ГОСТ 13996-2019 на клею $\delta = 0,015 \text{ м}; \rho = 24 \text{ кН/м}^3$	0,36	1,1	0,396
Стяжка из цементно-песчаного раствора М150, армированная сеткой $\delta = 0,055 \text{ м}; \rho = 18 \text{ кН/м}^3$	0,99	1,3	1,287
<u>Итого:</u>	1,35		1,683

2) Нагрузка от собственного веса плиты перекрытия задается автоматически в программном комплексе SCAD Office.

### 2.2.2.2 Временные кратковременные нагрузки

1) Полезная (равномерно-распределенная) нагрузка (приложена на плиту по площади) находим по формуле

$$P_3 = P \cdot \gamma_f, \tag{2.1}$$

где  $P$  – нормативное значение равномерно-распределенной нагрузки [СП 20.13330.2016, табл. 8.3.], кН/м<sup>2</sup>;

$\gamma_f = 1,2$  – коэффициент надежности по нагрузке для равномерно-распределенной нагрузки.

Подставляем известные значения в формулу (2.1) и получаем:

$$P_3 = 3 \cdot 1,2 = 3,6 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$$

### 2.2.3 Статический расчет монолитного перекрытия

Перекрытие принято монолитным толщиной 220 мм из тяжелого бетона марки В25. Арматура в продольном и поперечном направлении принята А500С по ГОСТ 34028-2016.

Для расчета армирования элементов плит перекрытия и покрытия рассмотрим участок монолитного перекрытия в осях 4-5/Ж-К. Размеры участка перекрытия в плане: 4760х6660 мм. В программном комплексе SCAD выполним подбор арматуры, верхних и нижних сеток.

Чтобы определить армирование на рассматриваемом участке, расчетную схему задаем в виде участка 4,8х6,9м. Сопряжение перекрытия с кирпичными стенами внутреннего контура выбираем шарнирное, ограничиваем перемещения вдоль x, y и z.

Производим генерацию сетки произвольной формы. Шаг триангуляции 0,3 м. Жесткость назначаем толщиной плиты 220 мм и бетоном кл.В25. Поочередно загружаем плиту перекрытия постоянной и кратковременной нагрузками.

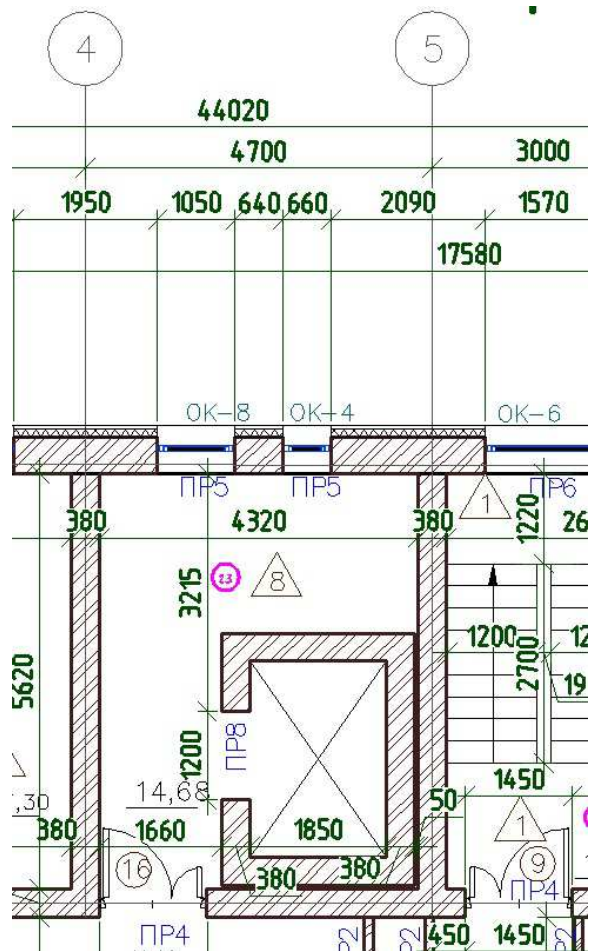


Рисунок 2.1 - Рассматриваемый участок плиты перекрытия типового этажа

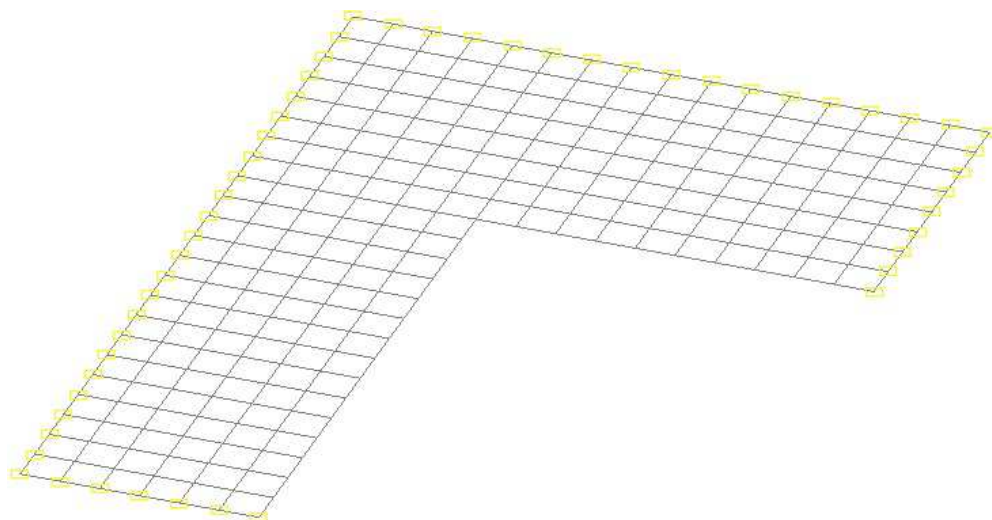


Рисунок 2.2 - Расчетная схема плиты



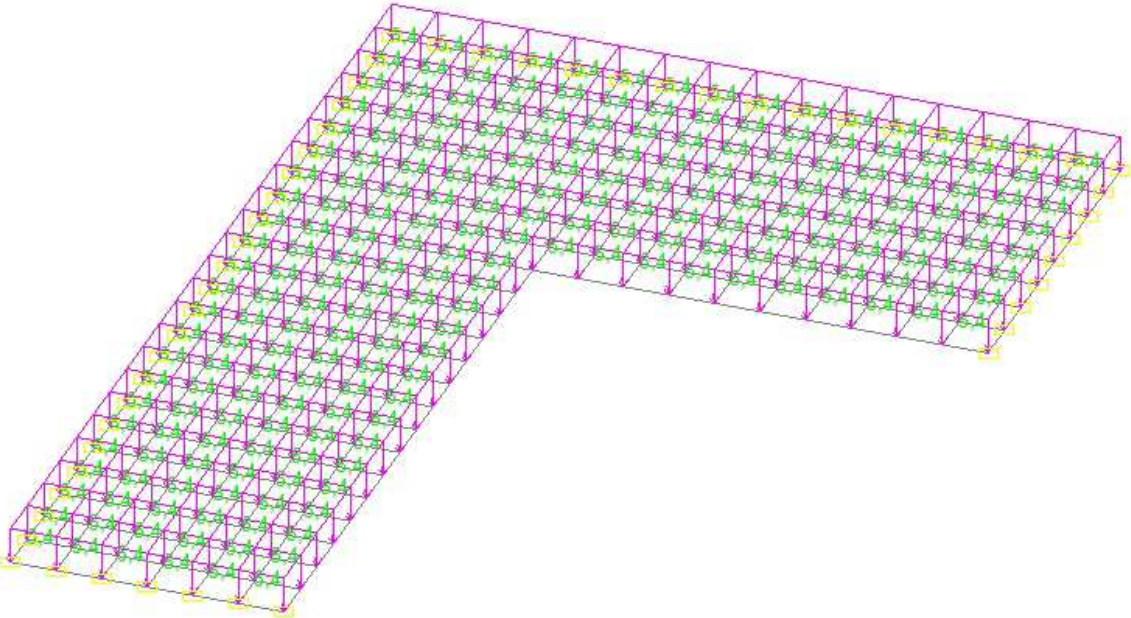


Рисунок 2.3 – Схема загрузки плиты нагрузкой от собственного веса

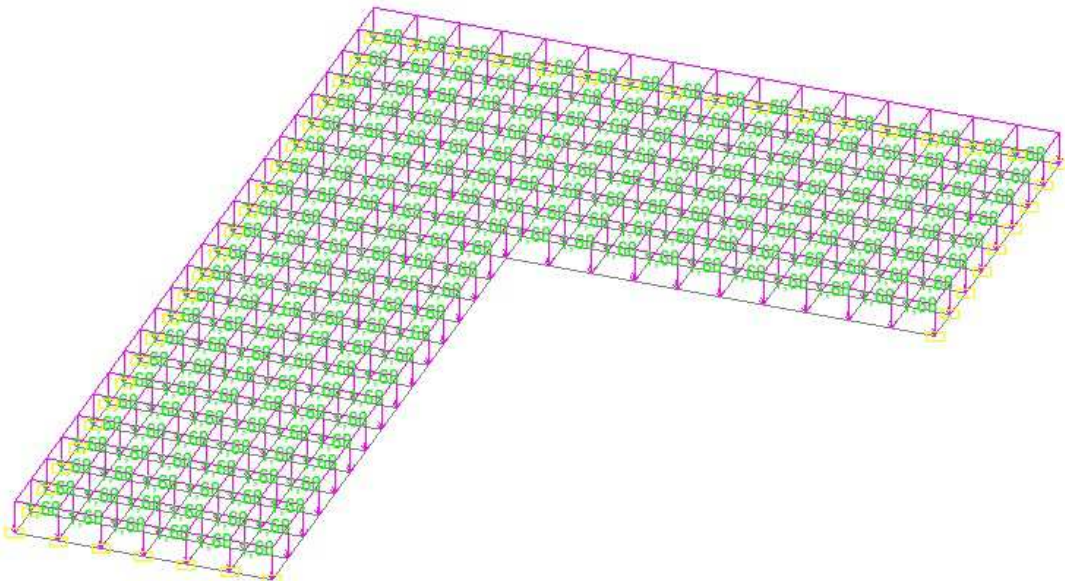


Рисунок 2.4 – Схема загрузки плиты нагрузкой от веса пола

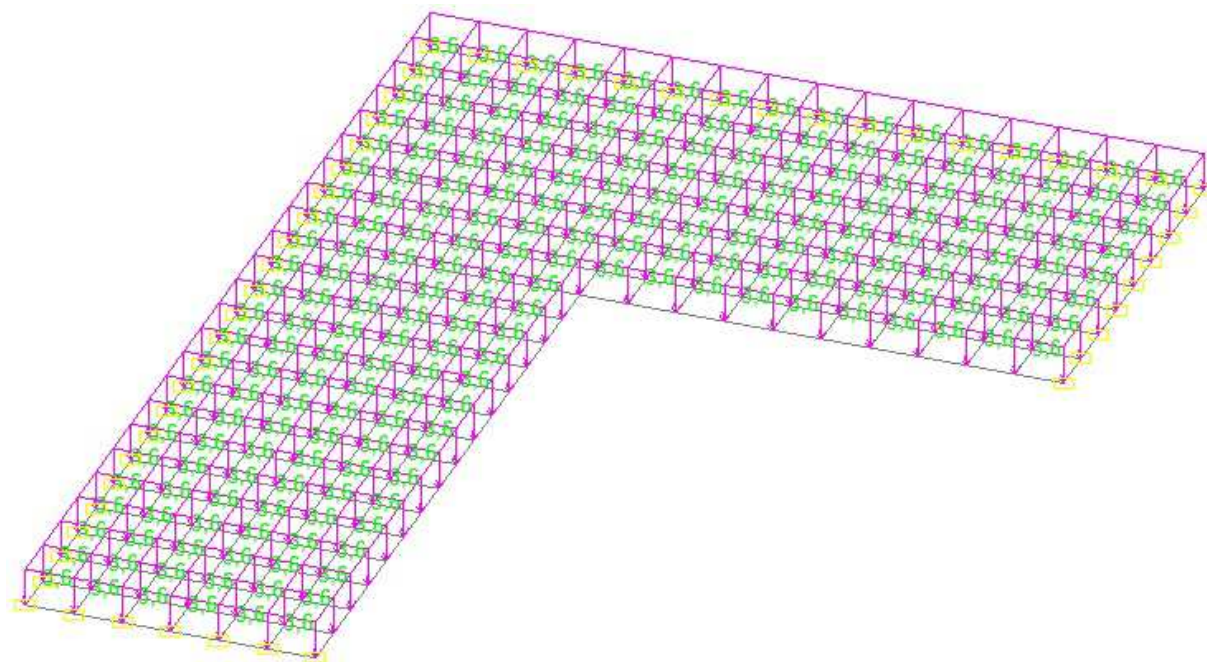


Рисунок 2.5 – Схема загрузки плиты кратковременной нагрузкой

#### 2.2.4 Анализ результатов расчета плиты

Результаты расчета плиты перекрытия представлены на рис. 2.6-2.10.

На схемах нижнего армирования вдоль цифровых и буквенных осей наиболее опасными участками являются – середина пролета край консольного участка. Максимальная, требуемая по расчету арматура  $\emptyset 10A500C$  с шагом 200 мм.

На схемах верхнего армирования вдоль цифровых и буквенных осей наиболее опасными участками являются - опорные участки (в месте опирания на стены). Максимальная, требуемая по расчету арматура  $\emptyset 10A500C$  с шагом 200 мм.

Монолитная железобетонная плита перекрытия, толщиной 220 мм, армируется отдельными стержнями с арматурой, уложенной с шагом 200 мм в продольном и поперечном направлении.

Принимаем основное верхнее и нижнее армирование перекрытия стержнями  $\emptyset 10A500C$ . Раскладываем их в виде отдельных стержней по всей площади плиты перекрытия, с шагом 200 мм в двух направлениях, при этом нижние ярусы арматуры укладывать вдоль буквенных осей.

Проектное положение верхней арматуры обеспечиваем с помощью поддерживающих каркасов из арматуры  $\emptyset 6 A240$ . По контуру плиты устанавливаем С-образные стержни из арматуры  $\emptyset 10A500C$  с шагом 200 мм.

Максимальное вертикальное перемещение плиты перекрытия составляет 1,71 мм (по результатам расчетов в SCAD).

Согласно СП 20.13330.2016, максимально допустимый вертикальный прогиб для плит перекрытия пролетом 6 м составляет  $f_u = l/200 = 0,03 \text{ м} = 3 \text{ см}$ .  
 $f_u \geq f$ , т.е.  $3 \text{ см} > 0,171 \text{ см}$ , значит жесткость перекрытия обеспечена.

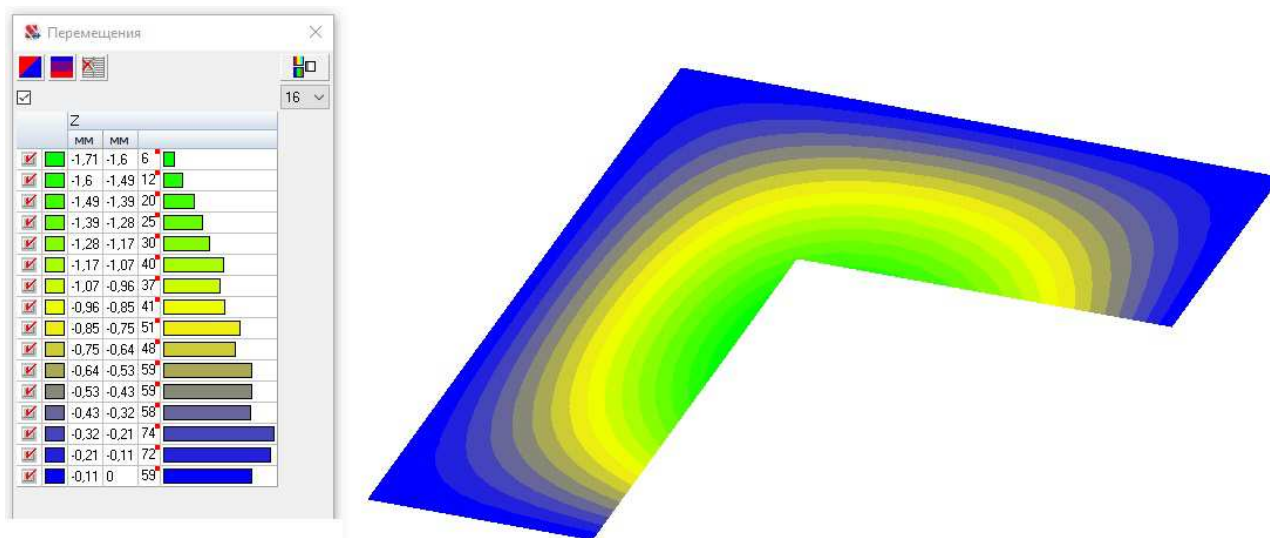


Рисунок 2.6 - Изополя перемещений в направлении оси Z [мм]

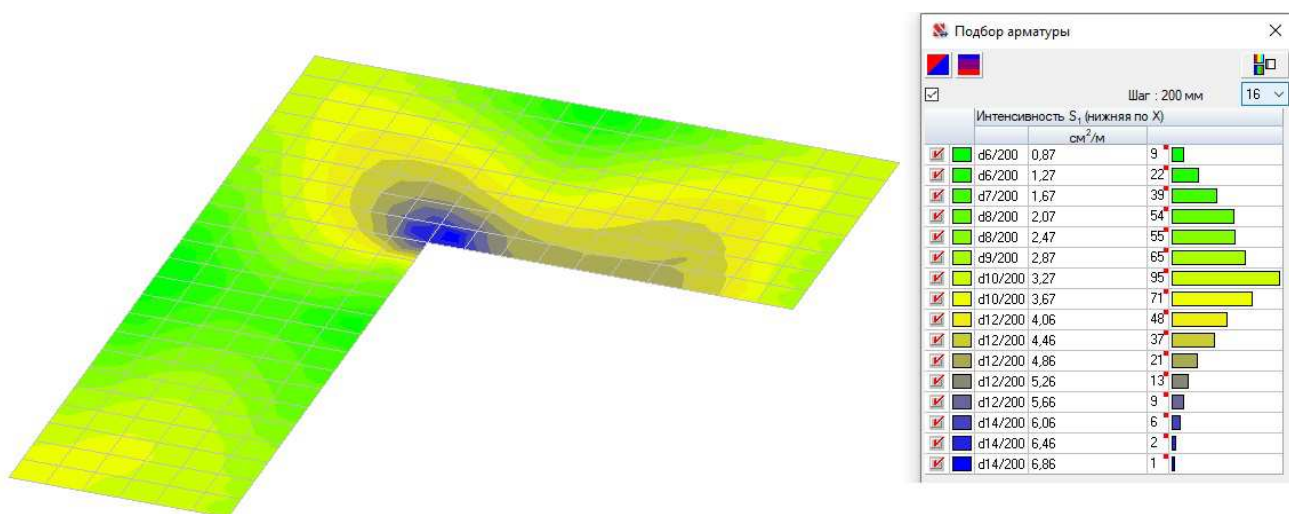


Рисунок 2.7 - Нижняя арматура вдоль буквенных осей

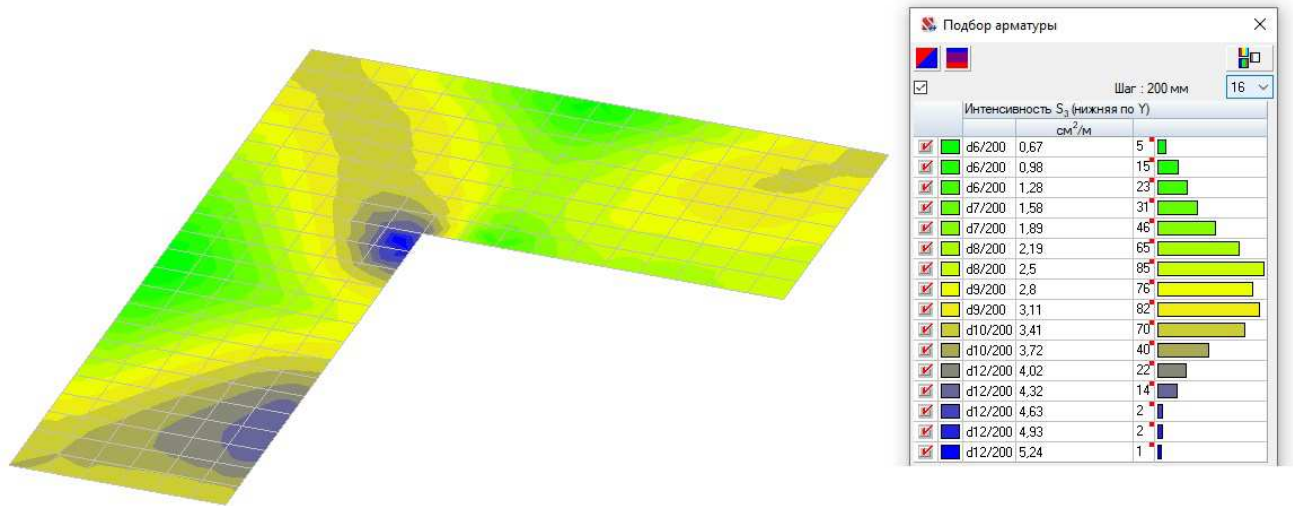


Рисунок 2.8 - Нижняя арматура вдоль цифровых осей

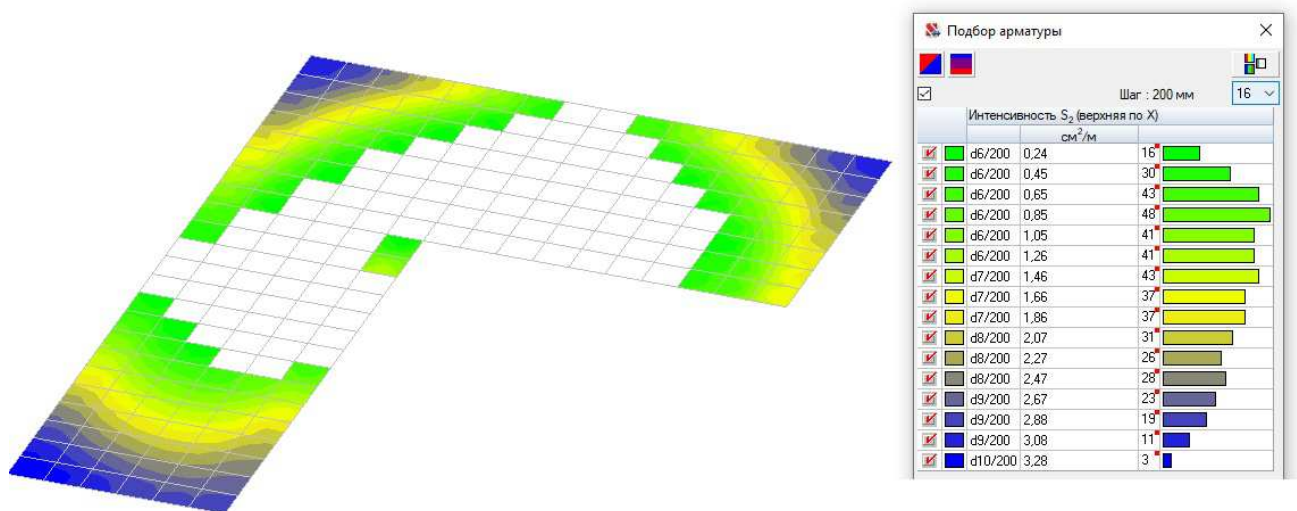


Рисунок 2.9 - Верхняя арматура вдоль буквенных осей

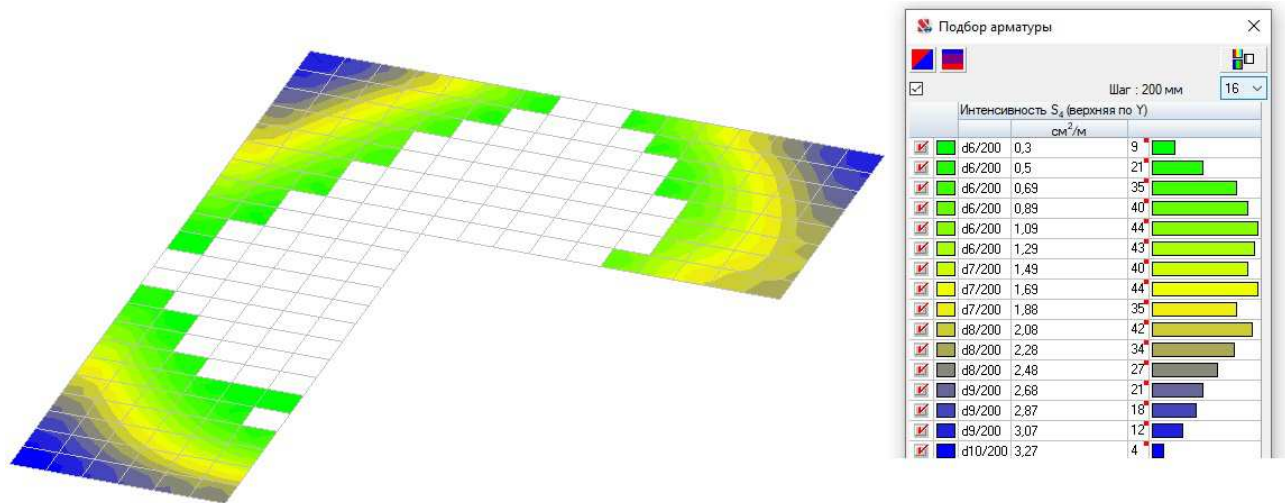


Рисунок 2.10 - Верхняя арматура вдоль цифровых осей

## 2.3 Расчет простенка несущей стены

### 2.3.1 Исходные данные

Рассматриваем простенок несущей стены в осях 2-3/К. Наружная стена: – 1-ый этаж кирпич КР-р-по250x120x65/1НФ/100/2,0/50/ГОСТ 530-2012, раствор М75, толщиной 510 мм

Нагрузка на простенок первого этажа от междуэтажных перекрытий передается с грузовой площади:

$$A_{гр} = 3,41 \cdot \frac{5,81}{2} = 9,91 \text{ м}^2,$$

где  $(0,5 \cdot 1,7 + 1,71 + 0,5 \cdot 1,7) = 3,41 \text{ м}$  – ширина расчетного участка стены;

$\frac{5,81}{2} \text{ м}$  – расстояние от внутренней грани стены до середины крайнего пролета здания.

Размеры оконных проемов: высота  $h_{ок} = 1510 \text{ мм}$ , ширина  $b_{ок} = 1700 \text{ мм}$ . Ширина простенка составляет  $b_{пр} = 1,71 \text{ м}$ .

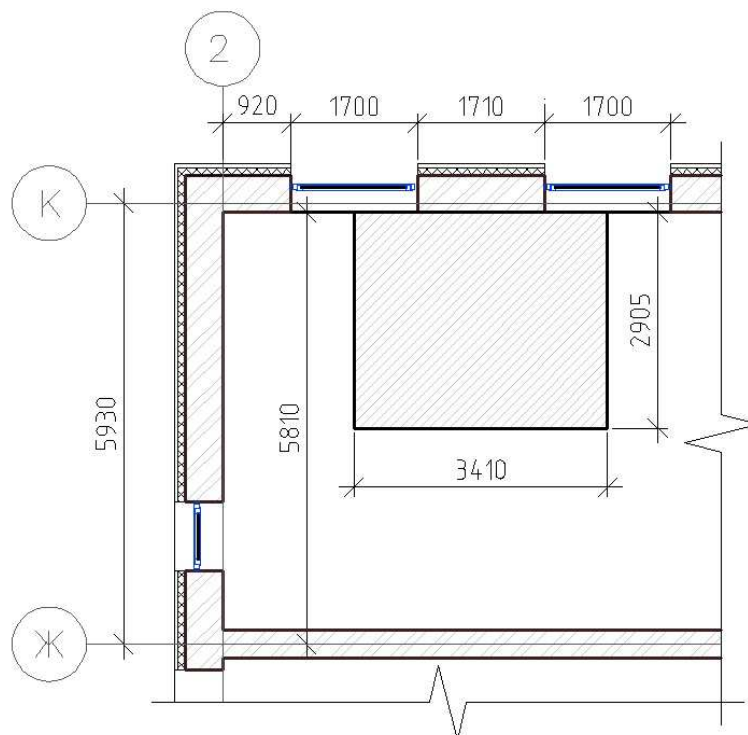


Рисунок 2.11 – К определению грузовой площади

### 2.3.2. Сбор нагрузок

Постоянные нагрузки от междуэтажного перекрытия в виде сосредоточенных, значения сводим в таблицу 2.2:

Таблица 2.2 - Нагрузка на 1 м<sup>2</sup> перекрытия типового этажа

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
<u>Постоянная:</u> Линолеум по ГОСТ 7251-2016 $\delta = 0,003 \text{ м}; \rho = 18 \text{ кН/м}^3$	0,054	1,2	0,065
Наливная цементная самовыравнивающая стяжка $\delta = 0,007 \text{ м}; \rho = 18 \text{ кН/м}^3$	0,126	1,3	0,164
Стяжка из ЦПР М150, армированная сеткой $\delta = 0,07 \text{ м}; \rho = 18 \text{ кН/м}^3$	1,26	1,3	1,638
<b>ИТОГО:</b>	<b>1,44</b>		<b>1,87</b>

- от веса плиты и материалов пола типового этажа:

$$F_{p11} = 0,5 \cdot 23 \cdot 3 + 1,87 \cdot A_{2p} = 0,5 \cdot 26,4 \cdot 3 + 1,87 \cdot 9,91 = 58,13 \text{ кН};$$

здесь  $23 \text{ кН}$  – вес плит перекрытия;  $3 \text{ шт}$  – количество плит перекрытия, приходящихся на грузовую площадь;  $1,87 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$  – вес конструкции пола (табл. 2.2).

Таблица 2.3 - Нагрузка на  $1 \text{ м}^2$  перекрытия первого этажа

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, $\text{кН/м}^2$	Коэффициент $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, $\text{кН/м}^2$
<u>Постоянная:</u> Линолеум поливинилхлоридный $\delta = 0,003 \text{ м}; \rho = 18 \text{ кН/м}^3$	0,054	1,2	0,065
Наливная цементная самовыравнивающая стяжка $\delta = 0,007 \text{ м}; \rho = 18 \text{ кН/м}^3$	0,126	1,3	0,164
Стяжка из ЦПР М150, армированная сеткой $\delta = 0,06 \text{ м}; \rho = 18 \text{ кН/м}^3$	1,08	1,3	1,404
Утеплитель XPS CARBON PROF Технониколь $\delta = 0,1 \text{ м}, \rho = 0,28 \text{ кН/м}^3$	0,028	1,2	0,034
ИТОГО:	1,29		1,67

- от веса плиты и материалов пола первого этажа:

$$F_{pl2} = 0,5 \cdot 23 \cdot 3 + 1,67 \cdot A_{гр} = 0,5 \cdot 23 \cdot 3 + 1,67 \cdot 9,91 = 51,05 \text{ кН};$$

$1,67 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$  – вес конструкции пола (табл. 2.3).

Таблица 2.4 - Нагрузка на  $1 \text{ м}^2$  чердачного перекрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, $\text{кН/м}^2$	Коэффициент $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, $\text{кН/м}^2$
<u>Постоянная:</u> Стяжка из ЦПР М150, армированная сеткой $\delta = 0,04 \text{ м}; \rho = 18 \text{ кН/м}^3$	0,72	1,3	0,936
Теплоизоляция – плиты Технорф 45 Технониколь $\delta = 0,23 \text{ м}, \rho = 1,54 \text{ кН/м}^3$	0,35	1,2	0,425
Выравнивающая стяжка из легкого бетона класса В15 $\delta = 0,02 \text{ м}; \rho = 14 \text{ кН/м}^3$	0,28	1,3	0,364
ИТОГО:	1,35		1,73

- от веса плиты и материалов пола чердачного перекрытия:

$$F_{pl3} = 0,5 \cdot 23 \cdot 3 + 1,73 \cdot A_{гр} = 0,5 \cdot 23 \cdot 3 + 1,73 \cdot 9,91 = 51,64 \text{ кН};$$

$1,73 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$  – вес конструкции пола (табл. 2.4).

Итого нагрузка от междуэтажного перекрытия типового этажа:

$$F_1 = F_{pl} = 58,13 \text{ кН}$$

Итого нагрузка от междуэтажного перекрытия первого этажа:

$$F_2 = F_{pl2} = 51,05 \text{ кН}$$

Итого нагрузка от междуэтажного перекрытия чердачного перекрытия:

$$F_3 = F_{pl3} = 51,64 \text{ кН}$$

Временная нагрузка от междуэтажного перекрытия типового и первого этажа определяется по формуле:

$$V_1 = \gamma_f \cdot v_o \cdot A_{гр}, \quad (2.2)$$

Временная нагрузка от чердачного перекрытия определяется по формуле:

$$V_2 = \gamma_f \cdot v_o \cdot A_{гр}, \quad (2.3)$$

где  $v_o$  – нормативное значение равномерно-распределенной нагрузки [СП 20.13330.2016, табл. 8.3.],  $\text{кН/м}^2$ .

Подставляем известные значения в формулы (2.2) и (2.3) и получаем:

$$V_1 = 1,3 \cdot 1,5 \cdot 9,91 = 19,32 \text{ кН}$$

$$V_2 = \gamma_f \cdot v_o \cdot A_{гр} = 1,3 \cdot 0,7 \cdot 9,91 = 9,02 \text{ кН}$$

Таблица 2.5 Нагрузка на  $1 \text{ м}^2$  покрытия

№	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, $\text{кН/м}^2$	Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_{fi}$	Расчетная нагрузка, $\text{кН/м}^2$
1	Металлочерепица «Монтеррей»	0,05	1,05	0,053
2	Обрешетка 100x32, шаг 500мм (540*0,1*0,032*3/1)=5,18кг/м <sup>2</sup>	0,052	1,1	0,057
3	Стропильная система	1	1,1	1,1
	ИТОГО:	1,102		1,11

Постоянные нагрузки от покрытия в виде сосредоточенных сил. От веса материалов кровли:

$$F_{pl,roof} = 1,11 \cdot A_{зр} = 1,11 \cdot 9,91 = 11 \text{ кН}$$

здесь  $1,11 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$  – нагрузка от конструкции кровли (табл. 2.5).

Итого постоянная нагрузка от покрытия:

$$F_{roof} = F_{pl,roof} = 11 \text{ кН}$$

Временная нагрузка от веса снегового покрова:

$$V_{sn} = s_o \cdot A_{зр} = 1,5 \cdot 9,91 = 14,87 \text{ кН}$$



### 2.3.3 Выполним расчеты простенка 1-го этажа

Нагрузка от веса простенков определяется по формулам:

$$q_1 = \gamma_f(h + \delta)(b_{ок} + b_{пр})\rho, \quad (2.4)$$

$$q_2 = \gamma_f(h + \delta)b_{пр} \cdot \rho, \quad (2.5)$$

где  $\delta = 0,02$  м – суммарная толщина отделочных штукатурных слоев.

Подставляем значения в формулы (2.4) и (2.5) и получаем:

$$q_1 = 1,1(0,51 + 0,02)(0,5 \cdot 1,7 + 1,71) \cdot 18 = 26,86 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$$

$$q_2 = 1,1(0,51 + 0,02)1,71 \cdot 18 = 17,94 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$$

Собственный вес стены всех вышележащих этажей определяем по формуле:

$$N_1 = q_1(1,35 + 1,49 \cdot 3 + 1,2) + q_2 \cdot (1,51 \cdot 4), \quad (2.6)$$

где  $(1,35 + 1,49 \cdot 3 + 1,2)$  – суммарная длина участков стены с нагрузкой от веса перемычек  $q_1$ ;

$(1,51 \cdot 4)$  – суммарная длина участков стены с нагрузкой от веса простенков  $q_2$ .

Подставляем известные значения в формулу (2.6) и получаем:

$$N_1 = 26,86 \cdot 7,02 + 17,94 \cdot 6,04 = 296,91 \text{ кН.}$$

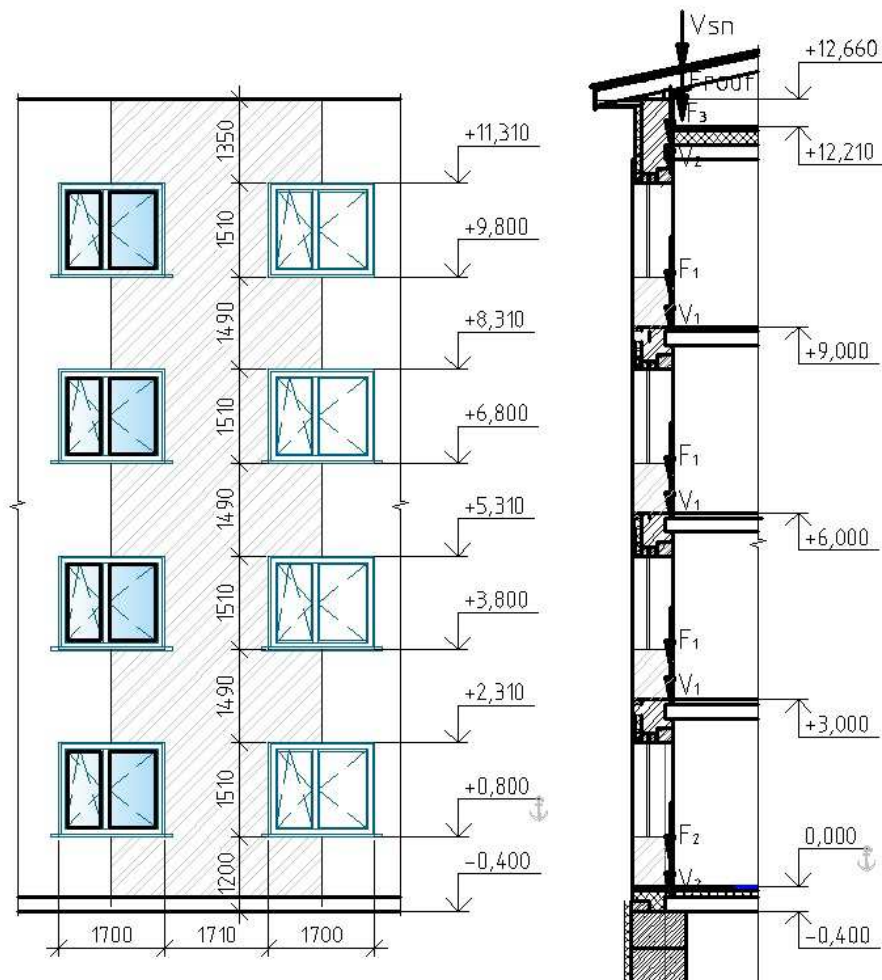


Рисунок 2.12 - К расчету простенка

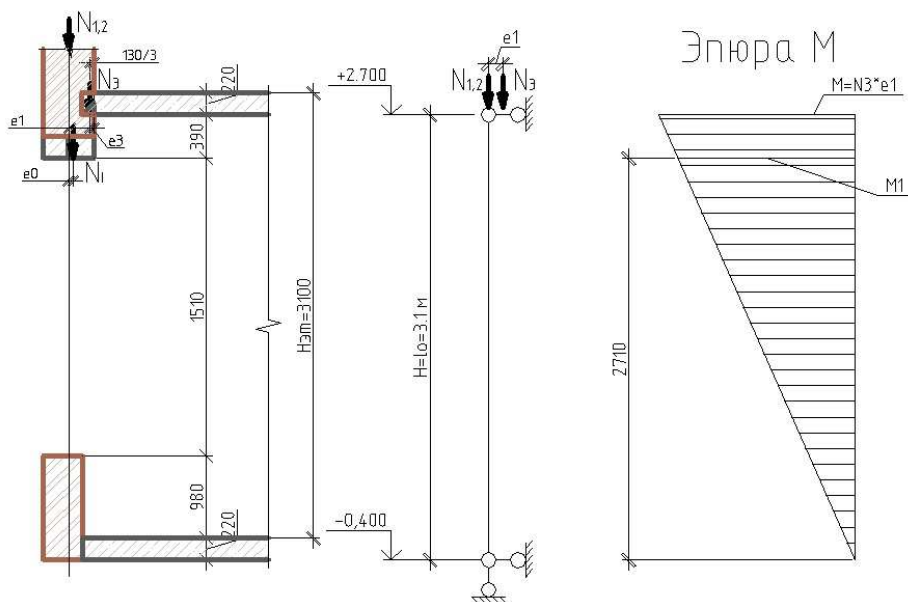


Рисунок 2.13 - К расчету простенка первого этажа

Нагрузка от покрытия и перекрытия вышележащих этажей находим по формуле:

$$N_2 = F_{roof} + V_{sn} + F_3 + V_2 + 2F_1 + 2V_1 \quad (2.7)$$

Подставляем известные значения в формулу (2.7) и получаем:

$$N_2 = 11 + 14,87 + 51,64 + 9,02 + 2 \cdot 58,13 + 2 \cdot 19,32 = 241,43 \text{ кН}$$

Нагрузка от перекрытия над 1 этажом по формуле:

$$N_3 = F_1 + V_1 \quad (2.8)$$

Подставляем известные значения в формулу (2.8) и получаем:

$$N_3 = 58,13 + 19,32 = 77,45 \text{ кН}$$

Расчетная продольная сила в верхнем сечении простенка по формуле:

$$N = N_1 + N_2 + N_3 \quad (2.9)$$

Подставляем известные значения в формулу (2.9) и получаем:

$$N = 296,91 + 241,43 + 77,45 = 615,79 \text{ кН}$$

Эксцентриситет приложения нагрузки  $N_3$  относительно центра тяжести сечения простенка находим по формуле:

$$e_1 = \frac{h}{2} - e_3 \quad (2.10)$$

$$\text{где } e_3 = \frac{130}{3} = 43 \text{ мм} < 70 \text{ мм,}$$

130 – глубина заделки плиты перекрытия, мм.

Подставляем известные значения в формулу (2.10) и получаем:

$$e_1 = \frac{0,51}{2} - 0,043 = 0,212 \text{ мм}$$

Расчетный изгибающий момент в сечении I-I находим по формуле:

$$M_1 = N_3 \cdot e_1 \frac{H_1}{H_{эгр}} \quad (2.11)$$

Подставляем известные значения в формулу (2.11) и получаем:

$$M_1 = 77,45 \cdot 0,212 \frac{2,71}{3,1} = 14,35 \text{ кНм}$$

### 2.3.4 Характеристики простенка

Каменная кладка из кирпича марки М100 на растворе марки М75, армированная сетками из стержней  $\varnothing 5B500$  с шагом стержней 50x50 мм.

Расчетное сопротивление для армированной кладки находим по формуле:

$$R_{sk} = R + \frac{2\mu R_s}{100}, \quad (2.12)$$

где  $R$  – расчетное сопротивление сжатию неармированной кладки, равное 2 МПа;

$R_s$  – расчетное сопротивление арматуры, равное 415 МПа;

$\mu$  – процент армирования по объему, для сеток с квадратными ячейками из арматуры сечением  $A_{st}$  с размерами ячейки  $C$  при расстоянии между сетками  $S$ .

Процент армирования по объему находим по формуле:

$$\mu = \frac{2A_{st}}{CS} 100 \quad (2.13)$$

Подставляем известные значения в формулу (2.13) и получаем:

$$\mu = \frac{2 \cdot 5}{50 \cdot 195} 100 = 0,102\%$$

Подставляем известные значения в формулу (2.12) и получаем:

$$R_{sk} = 1,7 + \frac{2 \cdot 0,102 \cdot 415}{100} = 2,55 \text{ МПа}$$

Упругая характеристика кладки  $\alpha = 1200$ .

Размеры расчетного сечения: высота  $h=0,51$  м, ширина  $b_{пр} = 1,71$  м.

Расчетная длина простенка

$$l_o = H = 3,1 \text{ м}$$

Гибкость простенка находим по формуле:

$$\lambda = \frac{l_o}{h} \quad (2.14)$$

Подставляем известные значения в формулу (2.14) и получаем:

$$\lambda = \frac{3,1}{0,51} = 6,08$$

Коэффициент продольного изгиба  $\varphi = 0,971$ .

### 2.3.5 Проверка несущей способности простенка первого этажа

Эксцентриситет приложения продольной расчетной силы  $N$  относительно центра тяжести расчетного сечения находим по формуле:

$$e_0 = \frac{M_1}{N}, \quad (2.15)$$

Где  $M_1$ - Расчетный изгибающий момент в сечении I-I по формуле (2.11),  
 $N$ - Расчетная продольная сила в верхнем сечении простенка по формуле (2.9)

Подставляем известные значения в формулу (2.15) и получаем:

$$e_0 = \frac{14,35}{615,79} = 0,023 \text{ м}$$

Высота сжатой части поперечного сечения простенка

$$h_c = h - 2 \cdot e_0 = 0,51 - 2 \cdot 0,023 = 0,464 \text{ м.}$$

Гибкость сжатой части поперечного сечения простенка:

$$\lambda = \frac{H}{h_c} = \frac{3,1}{0,464} = 6,68$$

Коэффициент продольного изгиба  $\varphi_c = 0,959$

Средний коэффициент продольного изгиба:

$$\varphi_1 = \frac{\varphi + \varphi_c}{2} = \frac{0,971 + 0,959}{2} = 0,965$$

Коэффициент, учитывающий влияние менее загруженной части сечения

$$w = 1 + e_0/h = 1 + 0,023/0,51 = 1,045, \text{ что меньше } 1,45.$$

Коэффициент, учитывающий влияние длительной нагрузки  $m_g = 1$ , так как  $h > 300$  мм.

Площадь сжатой зоны сечения:

$$A_c = b_{пр} \cdot h \cdot \left(1 - 2 \cdot e_0/h\right) = 1,71 \cdot 0,51 \left(1 - 2 \cdot 0,023/0,51\right) = 0,793 \text{ см}^2$$

Несущая способность простенка в сечении I-I как внецентренно сжатого элемента:

$$N = 615,79 \text{ кН} < m_g \cdot \varphi_1 \cdot R_{sk} \cdot A_c \cdot w = 1 \cdot 0,965 \cdot 2,55 \cdot 0,793 \cdot 1,045 \cdot 10^3 = 2039,2 \text{ кН}$$

Условие выполняется, прочность простенка 1-го этажа обеспечена.

### 3 Конструирование фундаментов

#### 3.1 Исходные данные

Объект строительства – Тридцати шести квартирный четырех этажный кирпичный жилой дом.

Место строительства – г. Ачинск.

За отметку 0,000 условно принята отметка чистого пола первого этажа здания, соответствующая абсолютной отметке +223,500. Несущие стены здания продольные; толщина наружных стен равна 0,51м.

Инженерно-геологический разрез приведен на рисунке 3.1, физико-механические свойства грунтов в таблице 3.1.

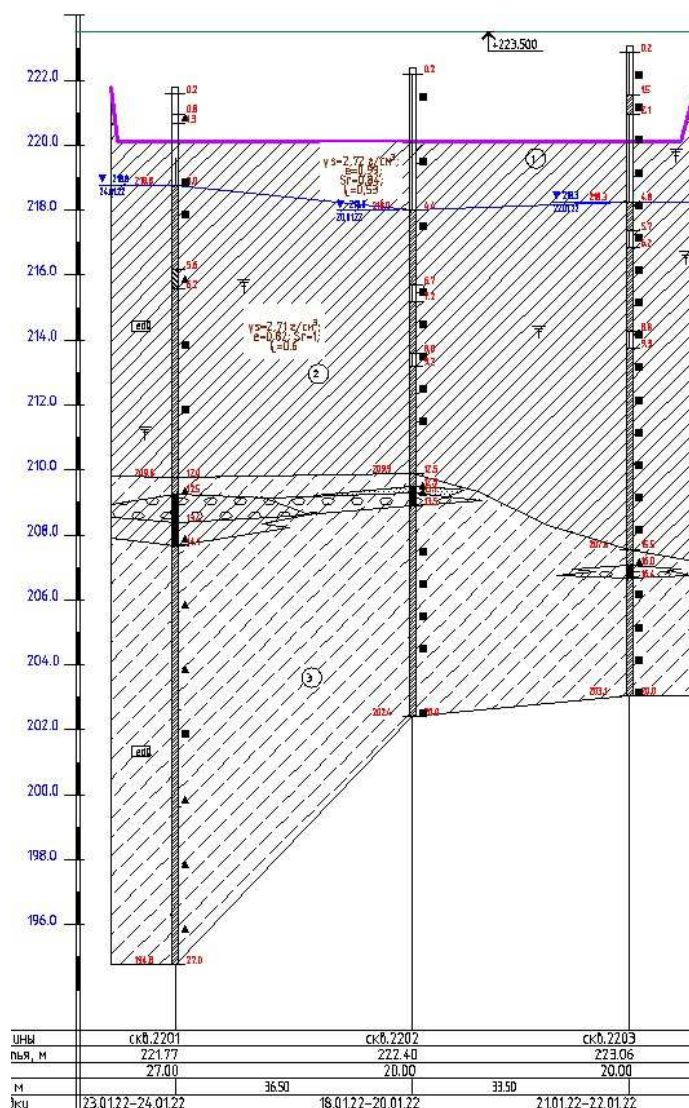


Рисунок 3.1 – Инженерно – геологический разрез

В результате анализа пространственной изменчивости частных показателей свойств грунтов, определенных лабораторными методами и с

учетом литологического строения грунтов на исследуемой площадке до разведанной глубины 20,00-27,00 м выделено 3 инженерно-геологических элемента (ИГЭ):

ИГЭ-1 – Суглинок тугопластичный, слабозаторфованный, непросадочный;

ИГЭ-2 – Суглинок мягкопластичный, непросадочный с примесью органического вещества;

ИГЭ-3 – Супесь пластичная, непросадочная;

Грунты незасоленные. Коррозионная активность грунтов по отношению к углеродистой стали – высокая.

По степени агрессивного воздействия на бетон и железобетон грунты по содержанию хлоридов и сульфатов являются неагрессивными к бетонам и цементам всех марок.

Нормативная глубина промерзания в г. Ачинск на основании теплотехнического расчета принимается для суглинков ИГЭ-1 и ИГЭ-2 – 1,75 м.

На период бурения в границах площадки работ подземные воды вскрыты всеми скважинами на глубине 3,30-4,460 м от дневной поверхности (абс. отм. 218,08-218,62м)

Подземные воды приурочены к аллювиальным четвертичным отложениям. Воды порово-пластичного типа, безнапорные. Водовмещающими породами служат суглинки ИГЭ-2 и супеси ИГЭ-3. До разведанной глубины 20,00-27,00 м (абс.отм. 194,88-202,83 м) водоупорные грунты не вскрыты. Вскрытая мощность водоносного горизонта в пределах площадки составляет 15,4-23,7 м.

По химическому составу грунтовые воды относятся к гидрокарбонату, натриевого типа со слабощелочной реакцией, по жесткости – очень мягкая, по минерализации – от умеренно пресной до собственно пресной.

При коэффициенте фильтрации больше 0,1 м/сут подземные воды по содержанию агрессивной углекислоты среднеагрессивные к бетонам марки W4 и слабоагрессивные к бетонам марки W6.

Таблица 3.1 - Физико – механические характеристики грунта

Номер ИГЭ	Полное наименование грунта	$h$ , м	$W$ , д.е.	$e$ , д.е.	Плотность, т/м <sup>3</sup>			$\gamma(\gamma_{sb})$ , кН/м <sup>3</sup>	$I_L$ , д.е.	$S_r$ , д.е.	Механические хар-ки грунтов			$R_o$ , кПа
					$\rho$	$\rho_s$	$\rho_d$				$E$ , кПа	$\varphi$ , град	$c$ , кПа	
ИГЭ-1	Суглинок тугопластичный, слабозаторфованный	4,2	0,306	0,99	1,76	2,72	1,37	17,6	0,37	0,84	2600	16	25	
ИГЭ-2	Суглинок мягкопластичный, непросадочный	8,1	0,304	0,84	1,91	2,71	1,47	19,1	0,6	0,98	3500	17	19	
ИГЭ-3	Супесь пластичная непросадочная	7,5	0,220	0,64	2,00	2,70	1,65	20,0	0,58	0,93	7100	24	13	



По заданию дипломного проекта необходимо запроектировать ленточный фундамент на забивных и буронабивных сваях. Выполнить ТЭО.

## **3.2 Сбор нагрузок на фундамент**

### **3.2.1 Общие данные**

В качестве расчетного участка принимаем фундамент под наиболее нагруженную внутреннюю стену в осях 2-3/Ж.

На фундамент под внутреннюю стену в осях 2-3/Ж передается нагрузка:

- нагрузка с покрытия, включающая собственный вес конструкции кровли и снеговую нагрузку;

- нагрузку с перекрытия всех вышележащих этажей, включающих в себя нагрузку собственного веса конструкции пола, перегородок и плит перекрытия, а также кратковременную полезную нагрузку;

- нагрузку от собственного веса стены и стен подвала.

Временные нагрузки включают в себя кратковременные нагрузки (полезная нагрузка на перекрытие от собственного веса людей и оборудования) и длительные (собственный вес перегородок). К постоянным нагрузкам относится собственный вес перекрытия, а также собственный вес конструкции пола.

При сборе нагрузки на покрытие и перекрытие учитывается основное сочетание нагрузок, включающее в расчет постоянные нагрузки с коэффициентом 1, кратковременные - 0,9 и длительные - 0,95.

### **3.2.2 Сбор нагрузок на перекрытие**

Согласно табл.8.3 СП 20.13330.2016, полное нормативное значение полезной нагрузки на перекрытие спальных помещений жилых зданий составляет  $150 \text{ кг/м}^2$ , чердачных помещений  $70 \text{ кг/м}^2$ , от коридоров  $300 \text{ кг/м}^2$ . Коэффициенты надежности по нагрузке  $\gamma_f$  для равномерно распределенных полезных нагрузок следует принимать 1,3 при полном нормативном значении менее 2,0 кПа ( $200 \text{ кгс/м}^2$ ); 1,2 при полном нормативном значении более 2,0 кПа ( $200 \text{ кгс/м}^2$ ).

Ширина грузовой площади, с которой передается нагрузка на стену по длине в виде распределенной в осях 2-3/Ж составляет  $0,5(5,93 + 2,1) = 4,015 \text{ м}$ .

Таблица 3.2 - Нагрузка на 1 м<sup>2</sup> перекрытия

№	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
1	<u>Постоянная:</u> Пол типового этажа (табл.2.2)	1,44	1,2-1,3	1,87
2	Ж/б плита перекрытия $\delta = 0,22 \text{ м}, \rho = 25 \text{ кН/м}^3$	5,5	1,1	6,05
3	<u>Полезная:</u> Полезная от жилых помещений	1,5	1,3	1,95
4	Полезная от коридоров	3	1,2	3,6
	<b>ИТОГО для типового этажа:</b>	<b>8,44/9,94</b>		<b>9,87/11,52</b>
1	<u>Постоянная:</u> Пол первого этажа (табл.2.3)	1,29	1,2-1,3	1,67
2	Ж/б плита перекрытия $\delta = 0,22 \text{ м}, \rho = 25 \text{ кН/м}^3$	5,5	1,1	6,05
3	<u>Полезная:</u> Полезная от жилых помещений	1,5	1,3	1,95
4	Полезная от коридоров	3	1,2	3,6
	<b>ИТОГО для первого этажа:</b>	<b>6,79/9,79</b>		<b>7,72/11,32</b>
1	<u>Постоянная:</u> Пол чердака (табл.2.4)	1,35	1,2-1,3	1,73
2	Ж/б плита перекрытия $\delta = 0,22 \text{ м}, \rho = 25 \text{ кН/м}^3$	5,5	1,1	6,05
3	<u>Полезная:</u> Полезная от жилых помещений	0,7	1,3	0,91
	<b>ИТОГО для чердака:</b>	<b>7,55</b>		<b>8,69</b>

### 3.2.3 Сбор нагрузок на покрытие

Согласно табл.8.3 СП 20.13330.2016, полное нормативное значение полезной нагрузки на покрытие составляет 0,7 кН/м<sup>2</sup>. Коэффициенты надежности по нагрузке  $\gamma_f$  для равномерно распределенных нагрузок следует принимать 1,3 при нормативном значении менее 2,0 кПа (200 кгс/м<sup>2</sup>).

Согласно СП 20.13330.2016, расчетное значение веса снегового покрова на 1 м<sup>2</sup> горизонтальной поверхности земли равно 1,5 кПа (150 кгс/м<sup>2</sup>) - III снеговой район. Так как кратковременная нагрузка от собственного веса снежного покрова превышает полезную нагрузку на покрытие, то при сборе нагрузки учитываем только снеговую нагрузку.

Нагрузка от снега находится по формуле:

$$S_o = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g, \quad (3.1)$$

где  $c_e$  – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытия зданий под действием ветра. Для пологий покрытий (с уклоном до 12%), однопролетных и многопролетных зданий без фонарей, следует установить коэффициент сноса снега по формуле:

$$c_e = (1,2 - 0,4\sqrt{k})(0,8 + 0,002b), \quad (3.2)$$

$k$  – принимается в зависимости от типа местности по [СП 20.13330.2016, табл.11.2]. Для типа местности В, при верхней отметке 14,8 м:

$$k = 0,65 + \frac{(14,8-10)(0,85-0,65)}{20-10} = 0,746;$$

$l_c$  – характерный размер покрытия, м находим по формуле:

$$l_c = 2b - \frac{b^2}{l} \quad (3.3)$$

$b$  – наименьший размер покрытия в плане, равный 15,26 м;

$l$  – наибольший размер покрытия в плане, равный 44,02 м;

$c_t$  – термический коэффициент, равный 1;

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

Подставляем известные значения в формулу (3.2) и получаем:

$$c_e = (1,2 - 0,4\sqrt{0,644})(0,8 + 0,002 \cdot 25,2) = 0,747$$

Подставляем известные значения в формулу (3.3) и получаем:

$$l_c = 2 \cdot 15,26 - \frac{15,26^2}{44,02} = 25,2 \text{ м}$$

Подставляем известные значения в формулу (3.1) и получаем:

$$S_o = 0,747 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,5 = 1,12 \text{ кН/м}^2$$

Таблица 3.3 - Нагрузка на 1 м<sup>2</sup> покрытия

№	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
1	<u>Постоянная:</u> Конструкция покрытия (табл.2.5)	1,102	1,05-1,1	1,11
2	<u>Кратковременные:</u> Снеговая нагрузка	1,12	1,4	1,568
	<b>Полная нагрузка</b>	<b>1,44</b>		<b>1,862</b>

### 3.2.4 Сбор нагрузок на ленточный фундамент

Нагрузка на ростверк расчетная с покрытия:

$$N_1 = 1,862 \cdot 4,015 = 7,48 \text{ кН/м}$$

Нагрузка на ростверк расчетная с чердачного перекрытия:

$$N_2 = 8,69 \cdot 4,015 = 34,89 \text{ кН/м}$$

Нагрузка на ростверк расчетная с перекрытия типового этажа:

$$N_3 = 9,87 \cdot 0,5 \cdot 5,93 + 11,52 \cdot 0,5 \cdot 2,1 = 41,36 \text{ кН/м}$$

Нагрузка на ростверк расчетная с перекрытия первого этажа:

$$N_4 = 7,72 \cdot 0,5 \cdot 5,93 + 11,32 \cdot 0,5 \cdot 2,1 = 34,78 \text{ кН/м}$$

Тогда суммарная расчетная нагрузка на стену цокольного этажа:

$$N_p = 7,48 + 34,89 + 41,36 \cdot 3 + 34,78 = 201,23 \text{ кН/м}$$

Суммарная расчетная нагрузка от собственного веса бетонных блоков:

$$G_c = 1,1 \cdot 2,4 \cdot 0,4 \cdot 25 = 26,4 \text{ кН/м}$$

Суммарная расчетная нагрузка от собственного веса кирпичной стены:

$$G_{c1} = 1,1 \cdot 12,685 \cdot 0,38 \cdot 18 = 95,44 \text{ кН/м}$$

где 2,4 и 12,685 м – общая высота бетонных блоков и кирпичных стен всех вышележащих этажей,

0,4 и 0,38 – толщина бетонных блоков и кирпичной стены,

25 и 18 кН/м<sup>3</sup> – объёмный вес бетона и кирпича.

ИТОГО расчетная нагрузка на ростверк:

$$N = 201,23 + 26,4 + 95,44 = 323,07 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$$

### **3.3 Проектирование ленточного фундамента на забивных сваях**

#### **3.3.1 Определение несущей способности забивной сваи**

Глубину заложения ростверка принимаем -  $d_p = 3,270$  м. Отметка головы сваи -2,970, после срубки отметка головы сваи составляет -3,220, что на 50 мм выше подошвы ростверка.

Принимаем сваи сечением 300х300 длиной 8 м – С80.30. Опираем забивных свай предусматриваем на суглинок мягкопластичный слоя 2, заглубляя в этот слой на 5,47 м. Отметка конца сваи составит -10,970 м.



Рисунок 3.2 – Забивная свая

По характеру работы в грунте свая с данными условиями опирания является висячей.

Несущая способность висячих свай определяется по формуле:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{CR} \cdot R \cdot A + U \sum \gamma_{cf,i} \cdot f_i \cdot h_i), \quad (3.4)$$

где  $F_d$  – несущая способность висячей сваи, кПа;

$\gamma_c$  – коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый равным 1;

$R$  – расчетное сопротивление грунта под нижнем концом сваи, кПа;

$A$  – площадь поперечного сечения сваи,  $m^2$ ;

$\gamma_{CR} = 1$  – коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи;

$U$  – периметр поперечного сечения сваи,  $m^2$ ;



При известной несущей способности сваи 193 кН, а также при учете равномерной передачи нагрузки через ростверк на сваи фундамента, определим необходимое количество свай под стену здания в осях 2-3/Ж.

Расчет ведем по I предельному состоянию, т.е. от расчетных нагрузок.

Количество свай, необходимое для устройства фундамента под стену в осях 2-3/Ж находим по формуле:

$$n = \frac{N_p}{F_d/\gamma_k}, \quad (3.6)$$

Где  $N_{ce}$  – расчетная нагрузка на сваю от здания;

$F_d$  – несущая способность свай;

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

Подставляем значения в формулу (3.6) и получаем:

$$n = \frac{323,07}{193} = 1,68 \text{ свай}$$

Шаг свай в ленточном ростверке  $a$ , м, определяется по формуле:

$$a = \frac{F_d/\gamma_k}{N_p} \quad (3.7)$$

Подставляем значения в формулу (3.7) и получаем:

$$a = \frac{193}{323,07} = 0,59 \text{ м}$$

Принимаем в фундаменте по оси Ж шаг свай 450 мм. Раскладку свай выполняем в шахматном порядке с шагом поперек стены 450 мм, с шагом вдоль стены 790 мм. Количество свай на длину 10,26м -  $n = 19$  шт.

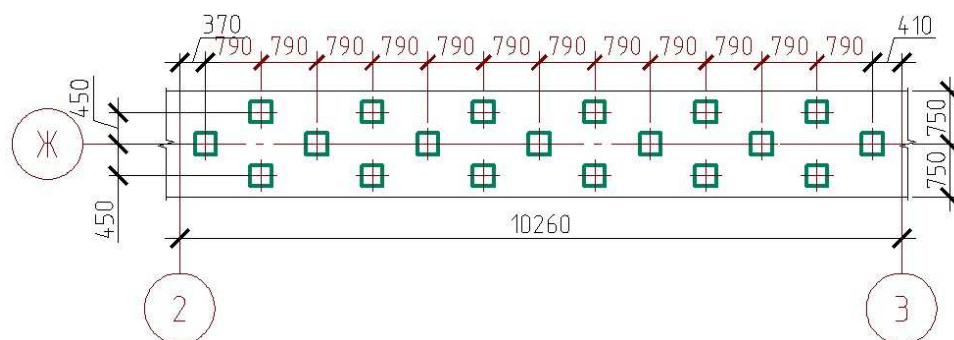


Рисунок 3.3 – Схема расположения забивных свай

### 3.3.3 Расчет свайного фундамента по несущей способности грунта основания

Свайный фундамент рассчитывается по первой группе предельных состояний. Здесь должно выполняться условие:

$$N_{\text{св}} \leq \frac{F_d}{\gamma_k} \quad (3.8)$$

где  $N_{\text{св}}$  – расчетная нагрузка на сваю от здания, кН, которая определяется по формуле:

$$N_{\text{св}} = N \cdot a, \quad (3.9)$$

где  $a$  – шаг свай.

Подставляем известные значения в формулу (3.9) и получаем:

$$N_{\text{св}} = 323,07 \cdot 0,45 = 145,4 \text{ кН}$$

Отсюда проверка по формуле (3.8):

$$N_{\text{св}} = 145,4 \text{ кН} < 193 \text{ кН}$$

Условие выполняется.

### 3.3.4 Конструирование ленточного ростверка под стену

Для рядового свайного фундамента под стену, принятого в данной работе, проектируем ленточный ростверк с размещением свай в три ряда в шахматном порядке.

Размеры поперечного сечения ростверка принимаем 1500x450 мм, свесы ростверка за грани свай – 150 мм. Класс бетона ростверка принимаем В25. Отметка верха ростверка – 2,820, низа ростверка -3,270. Сопряжение сваи с ростверком – жесткое, оголенная арматура сваи заводится в ростверк на 250 мм (не менее 20 диаметром арматуры).

Нагрузка на ростверк составляет  $N = 323,07$  кН/м. Опорные и пролетные моменты, возникающие в ростверке,  $M_{\text{оп}}$  кНм, и  $M_{\text{пр}}$  кНм, определяются по формулам:

$$M_{\text{оп}} = \frac{N \cdot L_p^2}{12} \quad (3.10)$$

$$M_{\text{пр}} = \frac{N \cdot L_p^2}{24}, \quad (3.11)$$

где  $L_p$  – расчетная величина пролета, м, определяемая по формуле:

$$L_p = 1,05 \cdot (a + d), \quad (3.12)$$

где  $a$  – максимальный шаг свай, м;

$d$  – сторона сечения сваи, м.

Подставляем значения в формулу (3.10) и получаем:

$$M_{\text{оп}} = \frac{323,07 \cdot 1,974^2}{12} = 104,91 \text{ кНм}$$



Подставляем значения в формулу (3.11) и получаем:

$$M_{пр} = \frac{323,07 \cdot 1,974^2}{24} = 52,45 \text{ кНм}$$

Подставляем значения в формулу (3.12) и получаем:

$$L_p = 1,05 \cdot (1,58 + 0,3) = 1,974 \text{ м}$$

По величине моментов определяется необходимое сечение рабочей арматуры ростверка по формулам:

$$\alpha_{0п} = \frac{M_{оп}}{b \cdot h_{оп}^2 \cdot R_b} \quad (3.13)$$

$$A_{s,оп} = \frac{M_{оп}}{\xi \cdot h_{оп} \cdot R_s} \quad (3.14)$$

где  $\xi$  – коэффициент, определяемый по таблице в зависимости от величины  $\alpha_{оп}$ ;

$h_{оп}$  – высота рабочего сечения, м;

$b$  – ширина сжатой зоны сечения, м;

$R_s$  – расчетное сопротивление арматуры, кПа;

$R_b$  – расчетное сопротивление бетона сжатию для бетона класса В25, кПа.

Подставляем значения в формулу (3.13), получаем:

$$\alpha_{0п} = \frac{104,91}{1,5 \cdot 0,39^2 \cdot 14500} = 0,032$$

По  $\alpha_{0п} = 0,032$  определяем  $\xi = 0,984$ .

Площадь рабочей арматуры находим по формуле (3.14):

$$A_{s,оп} = \frac{104,91 \cdot 10^4}{0,984 \cdot 0,39 \cdot 350000} = 7,81 \text{ см}^2$$

Принимаем верхнюю и нижнюю арматуру из 8Ø12A500С –  $A_s = 9,05 \text{ см}^2$ ; поперечную и соединительную арматуру из стержней Ø8 A240. Расстояние между стержнями 200 мм.

### 3.3.5 Подбор сваебойного оборудования и определение расчетного отказа

Выбираем для забивки свай трубчатый дизель-молот С-1047. Отказ определяем по формуле:

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d (F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0,2(m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3} \quad (3.15)$$

где  $E_d = 63 \text{ кДж}$  – энергия удара трубчатого дизель-молота;

$\eta$  – коэффициент принимаемый для железобетонных свай равным  $1500 \text{ кН/м}^2$ ;

$F_d = 193 \cdot 1,4 = 269,54$  кН – несущая способность висячей сваи;

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

$m_1 = 5,1$  т – полная масса молота;

$m_2 = 1,83$  т – масса сваи;

$m_3 = 0,2$  т – масса наголовника;

Подставляем значения в формулу (3.15) и получаем:

$$S_a = \frac{63 \cdot 1500 \cdot 0,09}{269,54(269,54 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{5,1 + 0,2(1,83 + 0,2)}{5,1 + 1,83 + 0,2} = 0,0061 \text{ м} = 0,61 \text{ см}$$

Расчетный отказ сваи должен находиться в пределах  $0,5 \text{ см} \leq S_a < 1 \text{ см}$ .  
 Так как  $0,5 \text{ см} < 0,61 \text{ см} < 1 \text{ см}$  – условие выполняется, значит молот выбран верно.

### 3.4 Проектирование ленточного фундамента на буронабивных сваях

#### 3.4.1 Исходные данные

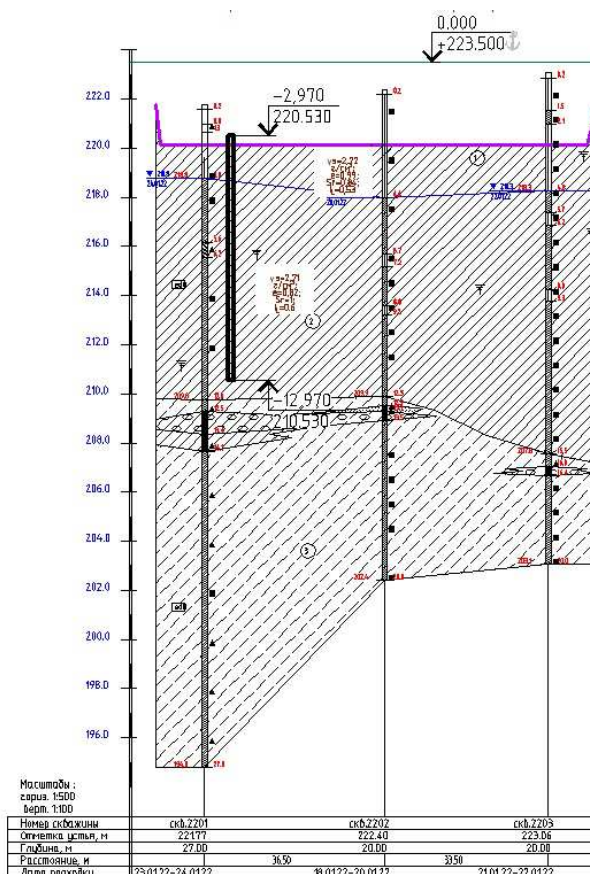


Рисунок 3.4 - Разбивка по слоям

Буронабивные сваи диаметром 320 мм с заглублением в суглинки мягкопластичные ИГЭ-2. Принимаем сваи БНС10-320. Отметка конца сваи составит -12,970 м. Сваи без уширения под нижним концом.



Подставляем известные значения в формулу (3.16) и получаем:

$$F_d = 1[1 \cdot 732,3 \cdot 0,08 + 1 \cdot 0,8 \cdot 195,16] = 214,71 \text{ кПа}$$

Несущая способность буронабивной сваи по материалу при армировании 4Ø14A400 и классе бетона В20 и диаметре ствола 320 мм:

$$F = \gamma_{B3} \cdot \gamma_{B5} \cdot \gamma_{CB} \cdot R_b \cdot A_B + \gamma_s \cdot R_s \cdot A_s, \quad (3.17)$$

Допускаемую нагрузку на буронабивную сваю принимаем исходя из меньшего значения величины

$$N_{св} \leq \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{214,71}{1,4} \approx 154 \text{ кПа}$$

### 3.4.3 Определение числа свай в фундаменте и эскизное конструирование ростверка

При известной несущей способности сваи 154 кН, а также при учете равномерной передачи нагрузки через ростверк на сваи фундамента, определим необходимое количество свай под стену здания в осях 2-3/Ж. Расчет ведем по I предельному состоянию, т.е. от расчетных нагрузок.

Количество свай, необходимое для устройства фундамента под стену в осях 2-3/Ж определяем по формуле:

$$n = \frac{N_p}{F_d/\gamma_k} \quad (3.18)$$

Где  $N_p$  – расчетная нагрузка на сваю от здания;

$F_d$  – несущая способность свай;

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

Подставляем известные значения в формулу (3.18) и получаем:

$$n = \frac{323,07}{154} = 2,09 \text{ свай}$$

Шаг свай в ленточном ростверке  $a$ , м, определяется по формуле:

$$a = \frac{F_d/\gamma_k}{N_p} \quad (3.19)$$

Подставляем известные значения в формулу (3.19) и получаем:

$$a = \frac{154}{323,07} = 0,48 \text{ м}$$

Принимаем в фундаменте по оси Ж шаг свай 480 мм. Раскладку свай выполняем в шахматном порядке с шагом поперек стены 480 мм, с шагом вдоль стены 840 мм. Количество свай на длину 10,26м -  $n = 19$  шт.

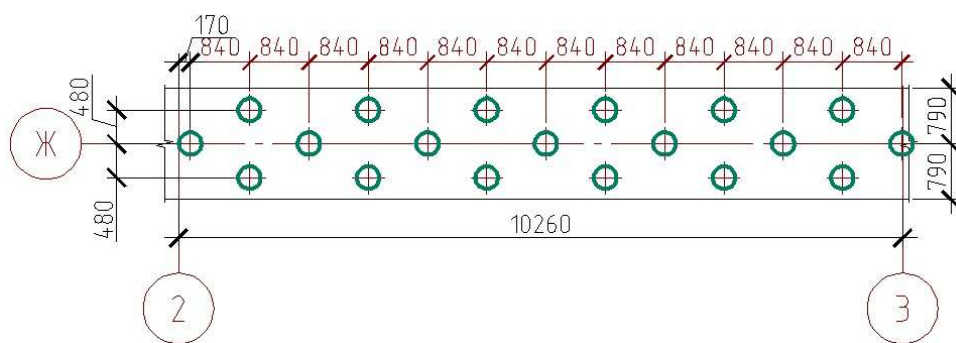


Рисунок 3.5 – Схема расположения буронабивных свай

### 3.4.3 Расчет свайного фундамента по несущей способности грунта основания

Свайный фундамент рассчитывается по первой группе предельных состояний. Здесь должно выполняться условие:

$$N_{\text{св}} \leq \frac{F_d}{\gamma_k} \quad (3.20)$$

где  $N_{\text{св}}$  – расчетная нагрузка на сваю от здания, кН, которая определяется по формуле:

$$N_{\text{св}} = N \cdot a \quad (3.21)$$

где  $a$  – шаг свай.

Подставляем известные значения в формулу (3.21) и получаем:

$$N_{\text{св}} = 323,07 \cdot 0,48 = 145,38 \text{ кН}$$

Отсюда проверка:  $N_{\text{св}} = 145,38 \text{ кН} < 154 \text{ кН}$

Условие выполняется.

### 3.4.4 Конструирование ленточного ростверка под стену

Для рядового свайного фундамента под стену, принятого в данной работе, проектируем ленточный ростверк с размещением свай в три ряда в шахматном порядке.

Размеры поперечного сечения ростверка принимаем 1580x450 мм, свесы ростверка за грани свай – 150 мм. Класс бетона ростверка принимаем В25. Отметка верха ростверка – 2,820, низа ростверка -3,270. Сопряжение сваи с ростверком – жесткое, оголенная арматура сваи заводится в ростверк на 250 мм (не менее 20 диаметром арматуры).

Нагрузка на ростверк составляет  $N = 323,07 \text{ кН/м}$ . Опорные и пролетные моменты, возникающие в ростверке,  $M_{\text{оп}}$  кНм, и  $M_{\text{пр}}$  кНм, определяются по формулам:

$$M_{\text{оп}} = \frac{N \cdot L_p^2}{12} \quad (3.22)$$

$$M_{\text{пр}} = \frac{N \cdot L_p^2}{24}, \quad (3.23)$$

где  $L_p$  – расчетная величина пролета, м, определяемая по формуле:

$$L_p = 1,05 \cdot (a + d), \quad (3.24)$$

где  $a$  – максимальный шаг свай, м;

$d$  – сторона сечения сваи, м.

Подставляем значения в формулу (3.22) и получаем:

$$M_{\text{оп}} = \frac{323,07 \cdot 2,079^2}{12} = 116,37$$

Подставляем значения в формулу (3.23) и получаем:

$$M_{\text{пр}} = \frac{323,07 \cdot 2,079^2}{24} = 58,18 \text{ кНм},$$

Подставляем значения в формулу (3.24) и получаем:

$$L_p = 1,05 \cdot (1,68 + 0,3) = 2,079 \text{ м}$$

По величине моментов определяется необходимое сечение рабочей арматуры ростверка по формулам:

$$\alpha_{\text{оп}} = \frac{M_{\text{оп}}}{b \cdot h_{\text{оп}}^2 \cdot R_b} \quad (3.25)$$

$$A_{s,\text{оп}} = \frac{M_{\text{оп}}}{\xi \cdot h_{\text{оп}} \cdot R_s} \quad (3.26)$$

где  $\xi$  – коэффициент, определяемый по таблице в зависимости от величины  $\alpha_{\text{оп}}$ ;

$h_{\text{оп}}$  – высота рабочего сечения, м;

$b$  – ширина сжатой зоны сечения, м;

$R_s$  – расчетное сопротивление арматуры, кПа;

$R_b$  – расчетное сопротивление бетона сжатию для бетона класса В25, кПа.

Подставляем значения в формулу (3.25), получаем:

$$\alpha_{\text{оп}} = \frac{116,37}{1,58 \cdot 0,39^2 \cdot 14500} = 0,033$$

По  $\alpha_{\text{оп}} = 0,033$  определяем  $\xi = 0,984$ .

Площадь рабочей арматуры находим по формуле (3.26):

$$A_{s,\text{оп}} = \frac{116,37 \cdot 10^4}{0,984 \cdot 0,39 \cdot 350000} = 8,66 \text{ см}^2$$

Принимаем верхнюю и нижнюю арматуру из 8Ø12A500C –  $A_s = 9,05\text{см}^2$ ; поперечную и соединительную арматуру из стержней Ø8 A240. Расстояние между стержнями 200 мм.

### 3.5 Выбор рационального типа фундамента

Так как фундамент под здание имеет большие размеры в плане и различную конфигурацию, что затруднит точно подсчитать стоимость и трудоемкость работ по возведению фундамента, выберем участок фундамента для расчета между осями 2-3 по оси Ж.

Таблица 3.6 – Определение объемов работ забивных свай

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Ед. изм	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел-ч.	
				Ед. изм	Всего	Ед. изм	Всего
1-230	Разработка грунта бульдозером	1000 м <sup>3</sup>	0,208	33,8	7,03	-	-
	Стоимость свай	пог. м	152	7,68	1167,4	-	-
5-10	Забивка свай в грунт	м <sup>3</sup>	13,87	26,3	364,8	4,03	55,9
5-31	Срубка голов свай	сваи	19	1,19	22,6	0,96	18,2
6-2	Устройство подбетонки	м <sup>3</sup>	1,7	39,1	66,5	4,5	7,65
6-22	Устройство монолитного ростверка	м <sup>3</sup>	6,9	38,01	262,3	3,78	26,08
1-255	Обратная засыпка	1000 м <sup>3</sup>	0,199	14,9	2,97	-	-
<b>ИТОГО:</b>					<b>1946,6</b>		<b>107,8</b>

Таблица 3.7 - Расчет стоимости и трудоемкости фундамента на буронабивных сваях

№ п/п	Номер расценок	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел.-ч.	
					Ед. изм.	Всего	Ед. изм	Всего
1	5-92 а	Устройство буронабивных свай	м <sup>3</sup>	15,27	86	1313,2	11,2	171,02
2	-	Арматура свай	т	0,918	240	220,3	-	-
3	-	Стекло жидкое	т	1,52	76,6	116,4	-	-
4	-	Цементный раствор	т	54,97	44,74	2459,36	-	-
5	-	Трубка полиэтиленовая	км	0,19	480	91,2	-	-
6	-	Нагнетание скважину цементного раствора	м <sup>3</sup>	30,53	24,02	733,33	-	-
7	-	Устройство подготовки	м <sup>3</sup>	1,83	29,37	53,75	4,5	8,24

Окончание таблицы 3.7

8	-	Устройство монолитного ростверка	м <sup>3</sup>	7,29	38,01	277,1	3,78	27,6
9	-	Арматура ростверка	т	0,221	240	53,04	-	-
<b>ИТОГО:</b>					<b>5317,7</b>		<b>206,9</b>	

Расценки в таблицах 3.6 и 3.7 указаны в ценах 80-го года.

**Вывод:**

Трудоёмкость устройства фундаментов на буронабивных сваях значительно больше, чем фундаментов на забивных сваях (на 63%). Стоимость буронабивных свай оказалась на 48% выше, чем забивных. Следовательно, в проекте принимаем фундамент на забивных сваях, как более выгодный и менее трудоемкий.



## 4 Технология строительного производства

### 4.1 Условия осуществления строительства

#### 4.1.1 Природно-климатические условия строительства

Район строительства – г. Ачинск, Красноярский край.

Климатические условия:

- расчётное значение веса снегового покрова - 210 кгс/м<sup>2</sup> (III район);
- нормативное значение ветрового давления - 38 кгс/м<sup>2</sup> (III район);
- сейсмичность района строительства - 6 баллов;
- глубина сезонного промерзания от поверхности существующих грунтов – 2,5 м.

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  $\leq 8\text{ }^{\circ}\text{C}$  –  $-6,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

#### 4.1.2 Нормативный срок строительства

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

За расчетную единицу принимается показатель – общая площадь квартир. По нормам продолжительность строительства жилого четырехэтажного дома из кирпича площадью 1500 м<sup>2</sup> составляет 8,0 месяцев.

Площадь квартир проектируемого жилого дома составляет 1602,41 м<sup>2</sup>.

Продолжительность строительства определяется методом экстраполяции:

1) Доля увеличения мощности:

$$\frac{1,6-1,5}{1,5} \cdot 100\% = 6,7\%$$

2) Прирост нормы продолжительности:

$$6,7 \cdot 0,3 = 2,01\%$$

3) Увеличение продолжительности строительства (сваи, 453 шт.):

$$\frac{453}{100} \cdot \frac{10}{22} = 2,06 \text{ мес.},$$

4) Продолжительность строительства объекта:  
$$\frac{8 \cdot (100 + ,01)}{100} + 2,06 = 10,2 = 10,0 \text{ мес.}$$

Продолжительность строительства проектируемого жилого дома составляет 10,0 месяцев, включая подготовительный период 1 месяц.

#### **4.1.3 Сведения об условиях обеспечения материалами и конструкциями, о расстояниях для их доставки, видах транспорта, о необходимых запасах материалов**

Проектируемый объект располагается в городе с развитой транспортной инфраструктурой.

Доставка строительных материалов, конструкций и оборудования на строительную площадку предусмотрена автомобильным транспортом с заводов и предприятий строительной индустрии г. Красноярска.

Подъезд к строительной площадке предусмотрен по местным проездам: с южной стороны – с ул. Голубева.

Согласно проектным данным, строительство объекта предполагается осуществлять силами специализированных подрядных организаций г. Красноярска, организация работ вахтовым методом не требуется.

#### **4.1.4 Источник обеспечения строительной площадки водой, электроэнергией, сжатым воздухом**

Пожаротушение предусмотрено спецмашинами районного пожарного депо от существующего и проектируемого пожарных гидрантов.

Потребность в воде на производственные и хозяйственно-бытовые нужды на период строительства предусмотрено обеспечить привозной водой. На строительную площадку вода доставляется спецавтотранспортом. Хранение воды предусмотрено во временных емкостях, расположенных в бытовых помещениях и на площадке.

Потребность в питьевой воде обеспечивается установкой в бытовых помещениях куллера с бутилированной водой. Питание работающих предусмотрено во временных зданиях для приема пищи.

Электроснабжение временных зданий бытового городка и строительной площадки в целом осуществляется от временно установленной трансформаторной подстанции на 100 кВт. Отопление временных зданий предусмотрено масляными радиаторами, инфракрасными панелями, тепловыми завесами. Вентиляция зданий – естественная (поворотноткидные окна) и принудительная (канальные вентиляторы, кондиционеры, вытяжные зонты). Все временные здания оборудованы щитами с устройствами защитного отключения (УЗО), огнетушителями и медицинскими аптечками.

Снабжение сжатым воздухом предусмотрено от передвижных компрессоров.

Кислород доставляется в баллонах в необходимом количестве для объема работ одной смены. Хранение баллонов на стройплощадке не предусматривается.

Для оперативного управления строительным производством предусмотрено обеспечение участников строительства системой сотовой связи.

#### **4.1.5 Состав участников строительства**

В состав участников строительства входят:

- Заказчик - Общество с ограниченной ответственностью «СтройСиб»;
- Генеральный подрядчик - Общество с ограниченной ответственностью «СИБМОНТАЖ»;
- Субподрядные организации - ПФ «Аргентум», АО «Эдельвейс» и прочие в зависимости от вида требуемой работы.

Привлечение квалифицированных специалистов и рабочей силы для строительства объекта проводится строительной организацией, выигравшей тендер и имеющей лицензию на строительства.

#### **4.1.6 Данные о потребности строительной площадки в инвентарных временных зданиях и сооружениях производственного и жилищно-бытового назначения**

Проектом не предусмотрено размещения на строительной площадке пунктов социально-бытового обслуживания и помещений для постоянного проживания персонала (жилья), участвующего в строительстве.

Бытовой городок для обслуживания строительства предусмотрен из временных мобильных зданий полной заводской готовности, отвечающих требованиям санитарных и противопожарных норм.

Бытовой городок организован вне опасных зон действия грузоподъемных механизмов и движения автотранспорта.

Место расположения зданий и сооружений бытового городка смотреть лист строительного генерального плана данного проекта.

Расчет потребности в сооружениях жилищно-бытового назначения смотреть в п. 5.7.

#### **4.2 Работы подготовительного периода**

Согласно проектным решениям в подготовительный период должен быть выполнен комплекс работ, включающий: обеспечение строительства кадрами и механизмами; временное ограждение стройплощадки;

вертикальную планировку; монтаж временных зданий и сооружений; обеспечение стройки электроэнергией, водой, системой связи; устройство временных проездов; организацию открытых площадок для складирования негорючих материалов и конструкций; установку мойки колес автотранспорта с оборотным водоснабжением на выезде со стройплощадки; создание разбивочной геодезической основы для строительства.

Временное ограждение строительной площадки запроектировано инвентарным забором, выполненным по ГОСТ Р 57278-2016 «Ограждения защитные». На ограждении в местах движения людей предусмотрена установка знаков безопасности о работе крана, ограждение предусмотрено с наличием козырька.

У ворот въезда на строительную площадку с внутренней стороны запроектирована установка контрольно-пропускного пункта с организацией круглосуточной охраны объекта, с наружной стороны – установка информационного щита с указанием названия объекта, наименований организации заказчика и подрядчика, сроков выполнения работ, а также щита с планом пожарной защиты, с нанесёнными строящимися и вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, с указанием местонахождения водоисточников, средств пожаротушения и связи. Так же необходимо предусмотреть мойку для колес на выезде со строительной площадки.

Для утилизации хозфекальных стоков на стройплощадке запроектирована установка биотуалетов. Хозяйственно-бытовые сточные воды, образующиеся в процессе строительства, собираются в специальные емкости и по мере накопления вывозятся спецавтотранспортом на существующие очистные сооружения г. Красноярска.

Отвод поверхностных стоков с территории стройплощадки выполняется в существующую сеть дождевой канализации.

## **4.3 Технологическая карта**

### **4.3.1 Область применения технологической карты**

Данная технологическая карта разработана на возведение кирпичной кладки для объекта «Тридцати шести квартирный четырёх этажный кирпичный жилой дом в городе Ачинске».

Конструктивная система здания – бескаркасная. Конструктивная схема здания – с продольными несущими стенами. Пространственная жесткость и устойчивость каркаса обеспечивается за счет совместной работы несущих кирпичных стен, монолитных антисейсмических поясов и сборных плит перекрытий.

Стены – несущие и самонесущие из кирпича толщиной 510, 380 мм КР-р-по250х120х65/1НФ/100/2,0/50/ ГОСТ530-2012 на растворе марки М100 с

наружным утеплением толщиной 200мм и с навесной вентилируемой фасадной системой Краспан.

Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается за счет совместной работы несущих кирпичных стен и сборных перекрытий.

Перегородки – кирпичные толщиной 120мм КР-р-по250x120x65/1НФ/100/2,0/35/ ГОСТ530-2012 на растворе марки М75.

Плиты перекрытия – сборные пустотные железобетонные типа ПК по сериям 1.141.1-40с выпуск 1, 1.141.1-28с выпуск 1.

Лестница – сборные железобетонные ступени по ГОСТ 8717-2016, стальные косоуры из швеллера 24П по ГОСТ 8240-97.

В состав работ будет входить:

- подача материалов и конструкций;
- укладка кирпичных стен наружных толщиной 510 мм, внутренних стен толщиной 250 мм и 380 мм;
- устройство кирпичных перегородок;
- монтаж перемычек;
- монтаж плит перекрытия;
- устройство лестниц.

#### **4.3.2 Организация и технология выполнения работ**

До начала возведения надземной части здания должны быть выполнены нижеприведенные работы:

–выполнена геодезическая поверка и составлены исполнительные схемы;

–доставлены и складированы на строительной площадке в зоне действия крана все необходимые материалы и изделия;

–подготовлены к работе необходимые приспособления, инвентарь, средства индивидуальной защиты рабочих, инструменты;

–рабочие и инженерно-технические работники, занятые ознакомлены с проектом производства работ и обучены безопасным методам труда;

- выполнено устройство фундаментов, стен подвала;

- закончены работы, связанные с утеплением стен подвала;

##### Выполнение кирпичной кладки

Кирпичи и бетонные блоки доставляются на объект пакетами, погруженными в специальные бортовые машины. К месту использования раствор доставляется с помощью растворосмесителя, далее его выгружают в установку, в которой он перемещивается.

Подается строительный материал с помощью крана. На поддонах кирпич разгружают с автомашин и подают на склад, а также к рабочему месту. Раствор подают на рабочее место гирляндой в 3 ящика, каждый из которых объемом 0,25 м<sup>3</sup>, в металлические ящики объемом 0,35м<sup>3</sup> с заполнением их по 0,25м<sup>3</sup> раствора.

При производстве кирпичной кладки наружных стен используют инвентарные шарнирно-панельные подмости; для кладки внутренних стен-стоечные подмости.

Рабочее место каменщика при кладке стен включает участок возводимой стены и часть примыкающей к ней площади (в ее пределах размещают материалы, приспособления, инструменты и передвигается сам каменщик). Рабочее место каменщиков состоит из трех зон: рабочей 1 - свободной полосы вдоль кладки, на которой работают каменщики; зоны материалов 2 - на которой размещают кирпич, раствор и детали, закладываемые в кладку по мере ее возведения; транспортной 3 - в этой зоне работают такелажники, обеспечивающие каменщиков материалами и закладными деталями. Общая ширина рабочего места 2,5...2,6м.

По ходу кладки кирпичных стен поддоны с кирпичом и ящики с раствором расставляют вдоль фронта работ в чередующемся порядке. Чтобы удобно было подавать раствор на стены, расстояние между соседними ящиками с раствором (их нужно устанавливать длинной стороной перпендикулярно стене) не должно превышать 3...3,5м, а запас стеновых материалов на рабочем месте должен соответствовать 2...4-часовой потребности в них. Раствор загружают в ящики непосредственно перед началом работы. Не следует подавать на рабочие места излишнее количество материалов, чтобы избежать загромождение рабочих мест, а также исключить перегруз подмостей и лесов.

При кладке стен без облицовки поддоны с кирпичом и раствор в ящиках устанавливают в зоне материалов в один ряд. Если кладка с одновременной облицовкой керамическими камнями или плитами, то материалы необходимо располагать в два ряда: в первом ряду - кирпич, во втором - облицовочный материал.

Работы, относящиеся к устройству кирпичной кладки стен, выполняют в следующей технологической последовательности:

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

Подготовку рабочих мест каменщиков выполняют в следующем порядке:

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

Процесс кирпичной кладки состоит из следующих операций:

- установка и перестановка причалки;
- рубка и теска кирпичей (по мере надобности);
- подача кирпичей и раскладка их на стене;
- перелопачивание, подача, расстилание и разравнивание

- раствора на стене;
- укладка кирпичей в конструкцию (в верстовые ряды, в забутовку);
- расшивка швов;
- проверка правильности выложенной кладки.

Каменщик, который имеет более высокую квалификацию, выполняет операции по установке причалки, укладки кирпича в верстовые ряды и проверке правильности выполненной кладки.

Кирпичная кладка наружных стен с расшивкой швов ведется звеном «четверка».

Звеном "четверка" стены выкладывают в такой последовательности. Первый каменщик 2-го разряда подает и раскладывает кирпичи, а также расстиляет раствор для кладки верстовых рядов. Каменщики 4-го разряда, двигаясь следом по фронту работ, укладывают поданные материалы в верстовые ряды. Второй каменщик 2-го разряда выкладывает забутовку и выполняет работы в помощь первому каменщику. При этом первую кладку наружной версты и внутренней, выполняют в одинаковой последовательности, но в противоположных направлениях.

Если есть вынужденные в кладке, то нужно выполнять в виде наклонной или вертикальной (с армированием) штрабы.

Высота каменных неармированных перегородок, не раскрепленных перекрытиями или временными креплениями, не должна превышать 1,5 м для перегородок толщ. 9 см., и 1,8 м - толщ. 12 см.

Использовать кирпич-половняк можно только в кладке забутовочных рядов и мало нагруженных каменных конструкций (участки стен под окнами и т.п) в количестве не более 10%.

#### Раскладка кирпича и расстиление раствора

В рассматриваемом здании стены в 1,5 кирпича. При возведении внутренней стены толщиной до двух кирпичей:

- для кладки тычковых рядов наружной версты – стопками по два кирпича ложками параллельно оси стены с промежутками между стопками 10-15 мм;
- для кладки ложковых рядов наружной версты – стопками по два кирпича ложками параллельно оси стены с промежутками между стопками в один кирпич;
- для кладки тычкового ряда внутренней версты – стопками по два кирпича ложками параллельно оси стены с промежутками между стопками 10-15 мм;
- для кладки ложкового ряда внутренней версты – стопками по два кирпича ложками параллельно оси стены с промежутками в один кирпич между стопками.

Раствор на стену необходимо класть ровным слоем примерно овальной формы. При кладке стен в пустошовку раствор расстиляют, отступая от ее края на 20-30 мм, а при кладке под расшивку – на 10мм. Для ложкового ряда

растворную полоску делают шириной 100-110 мм, а для тычкового – 230-240 мм; толщина 20-25 мм.

Под кирпичи ложкового ряда раствор расстилают боковой гранью растворной лопаты, а тычкового – передним краем.

При укладке забутки раствор набрасывают в пространство, образованное верстовыми рядами и разравнивают его тыльной стороной лопаты.

#### Перестановка шарнирно-панельных подмостей

Выполнив кирпичную кладку на I ярусе, каменщики переходят работать на II ярус. Для этого нужно выполнить установку шарнирно-панельных подмостей в первое положение. Установку шарнирно-панельных подмостей в первое положение выполняют в следующем порядке. Плотник 2 разряда визуально проверяет исправность подмостей и в случае необходимости устраняет неисправности. Очистив подмости от раствора, он стропит их за 4 внешние петли. Плотник подает специальный сигнал, затем машинист крана подает подмости к месту установки. Плотники 4 и 2 разрядов принимают подмости, регулируют их положение над местом установки и плавно опускают на место. Необходимо следить как плотно примыкают подмости к соседним подмостям, при необходимости корректировать их положение при помощи ломов. Установленные подмости расстроповывают. Установка подмостей из 1 положения во 2 положение производится следующим образом: плотники 4 и 2 разрядов стропят подмости за 4 внешние петли, переходят на стоящие рядом подмости, подают сигнал машинисту крана на подъем и следят за равномерным раскрытием опор и горизонтальностью подмостей. После полного раскрытия опор и перемещения их в вертикальное положение плотники 4 и 2 разрядов устанавливают подмости на перекрытие, при необходимости регулируя при помощи ломов их положение. Затем по лестнице они поднимаются на подмости и расстроповывают их.

### **4.3.3 Расчет и обоснование выбора строительных машин, механизированного инструмента и приспособлений для выполнения работ**

Кран подбирается по массе наиболее тяжелого элемента. Им является плита перекрытия ПК 59.15-8aIVт (l=5880) с массой 2850 кг.

Необходимо подобрать кран для монтажа плит перекрытия в здание на отметку +14,800 м (h=15,95 м).

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

Определяем монтажные характеристики:

Определяем монтажную массу по формуле

$$M_m = M_{\text{э}} + M_{\text{г}} = 2,85 + 0,089 = 2,939 = 3,0,$$



, где  $M_э$  – масса наиболее тяжелого элемента (плита перекрытия ПК 59.15-8aIVт,  $l=5880$ ), т;

$M_г$  – масса грузозахватного устройства, т.

Определяем монтажную высоту подъема крюка по формуле

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_г = 15,95 + 2,3 + 0,22 + 3,6 = 22,07 \text{ м,}$$

где,  $h_0$  – высота здания, м;

$h_з$  – запас по высоте, м;

$h_э$  – высота элемента, м;

$h_г$  – высота грузозахватного устройства, м.

Кран подобран графическим методом с учетом грузоподъемности крана и расстоянием между зданием и краном не менее 1 м.

Для выполнения основных строительно-монтажных работ предусмотрен гусеничный кран РДК-250 в башенно-стреловом исполнении (башня 17,5 м, маневровый гусек 15,0 м).

Рабочий вылет при монтаже жилого дома составляет 14,0 м.

Высота подъема при рабочем вылете – 24,0 м.

Грузоподъемность при рабочем вылете – 3,4 т.

Максимальный вылет крана данной комплектации составляет 16,5 м.

Высота подъема при максимальном вылете – 19,5 м.

Грузоподъемность при максимальном вылете – 2,6 т.

Минимальный вылет крана – 4,5 м.

Высота подъема при минимальном вылете – 30,0 м.

Грузоподъемность при максимальном вылете – 13,0 т.

#### 4.3.4 Калькуляция трудовых затрат и машинного времени

Целью составления калькуляции является определение трудоемкости работ и затрат на заработную плату при монтаже отдельных элементов и комплекса работ по монтажу конструкций в целом.

Калькуляция затрат труда и машинного времени отображена в таблице 4.1.

Таблица 4.1– Калькуляция затрат труда и машинного времени

Обоснование (ЕНиР и др. нормативные документы)	Наименование технологического процесса и его операций	Объем работ		На ед.изм.		Объем работ	
		Ед. изм.	Количество	Норма времен и рабочих, чел.-час	Норма времен и машин, маш.-час	Затраты труда рабочих, чел.-час	Затраты времени машин, маш.-час
Е1-7	Подача материалов (грузов) башенными кранами (кирпич) до 500 шт.на поддоне	1000 шт.	270,6	0,3	0,15	81,18	40,59
Е1-7	Подача материалов (грузов) башенными кранами (раствор) в ящиках до 0,5 м3	1 м3	59,5	0,54	0,27	32,13	16,065

Окончание таблицы 4.1

Обоснование (ЕНиР и др. нормативные документы)	Наименование технологичес-кого процесса и его операций	Объем работ		На ед.изм.		Объем работ	
		Ед. изм.	Количес тво	Норма времен и рабочих , чел.-час	Норма времен и машин, маш.- час	Затраты труда рабочих, чел.-час	Затраты времени машин, маш.-час
Е1-7	Подача материалов (грузов) башенными кранами (ЖБИ) массой груза до 4 т	100 т	8	4,6	2,3	36,8	18,4
Е3-20	Установка и разборка подмостей	10 м3 кладки	321,04	0,245	0,93	78,6548	298,567
Е3-3	Кладка стен в 1,5 кирпича	1 м3	685,1	3,2	-	2192,32	-
Е3-3	Кладка стен в 2 кирпича	1 м3	759,8	2,8	-	2127,44	-
Е3-12	Устройство перегородок	1 м2	1765,5	0,51	-	900,405	-
Е3-16	Укладка брусков перемычек	1 проем	451	0,45	0,15	202,95	67,65
Е4-1-7	Укладка плит перекрытия площадью до 5 м2	Шт.	183	0,56	0,14	102,48	25,62
Е4-1-7	Укладка плит перекрытия площадью до 10 м2	Шт.	301	0,72	0,18	216,72	54,18
Е4-1-10	Укладка плит лестничных площадок и маршей	Шт.	12	2,2	0,55	26,4	6,6
Итого:						5997,48	527,672

**4.3.5 Ведомость необходимых машин, механизмов, оборудования, инструмента, инвентаря**

Средства механизации, инструмент и приспособления для монтажа стального каркаса показаны в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Средства механизации, инструмент и приспособления для монтажа стального каркаса

№ п/п	Наименование	Тип, марка	Количество
1	Кран гусеничный	РДК-250 в башенно-стреловом исполнении (башня 17,5 м, маневровый гусек 15,0 м)	1
2	Бетонорастворосмеситель	СБР-200, V=0.28м3/	3
3	Компрессор	ДК-6	4

## Окончание таблицы 4.2

4	Шлифовальная машина	Makita GA4530	4
---	---------------------	---------------	---

Потребность в технологической оснастке, инструменте и приспособлениях приведена в таблице 4.3.

### Таблица 4.3 – Перечень технологической оснастки и инвентаря

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Кол-во
Кирпичная кладка	Лопата растворная ЛР	240x270мм	3
	Кельма КБ1	m=0,37кг	4
	Молоток-кирочка МКИ2	m=0,6кг	5
	Молоток плотницкий МПЛ	-	4
	Лом монтажный ЛМ-24	l=1200	3
	Рейка-порядовка промежуточная	m=3,5кг	2
	Рейка порядовка угловая	m=3,5кг	2
	Шнур разметочный в корпусе	l=30 м	2
	Шнур причальный	l=30 м	2
	Рулетка металлическая	l=30 м	2
	Угольник для каменных работ	-	3
	Отвес стальной строительный	m=0.4кг	3
	Строп 4-х ветевой	Q=4 т	1
	Лом гвоздодер ЛГ-16	l=1000	2
	Правило дюролевое ИР-286	25x90x1200	3
<b>Инвентарь</b>			
Кирпичная кладка	Бункер	V=1,5м3	2
	Ведро металлическое	V=15л	3
	Емкость для воды	V=7м3	3
	Ящик растворный	V=0,25м3	3
	Поддон с металлическими крючьями	-	2
	Лопата растворная ЛР	240x270мм	3
	Кельма КБ1	m=0,37кг	4
	Молоток-кирочка МКИ2	m=0,6кг	5
	Молоток плотницкий МПЛ	-	4
	Лом монтажный ЛМ-24	l=1200	3
	Рейка-порядовка промежуточная	m=3,5кг	2
	Рейка порядовка угловая	m=3,5кг	2
	Шнур разметочный в корпусе	l=30 м	2
	Шнур причальный	l=30 м	2
	Рулетка металлическая	l=30 м	2
	Угольник для каменных работ	-	3
	Отвес стальной строительный	m=0.4кг	3
	Строп 4-х ветевой	Q=4 т	1
	Лом гвоздодер ЛГ-16	l=1000	2
Правило дюролевое ИР-286	25x90x1200	3	

### Окончание таблицы 4.3

Инвентарь			
Кирпичная кладка	Бункер	V=1,5м3	2
	Ведро металлическое	V=15л	3
	Емкость для воды	V=7м3	3
	Ящик растворный	V=0,25м3	3
	Поддон с металлическими крючьями	-	2
	Лестница приставная	-	5
Оснастка			
Кирпичная кладка	Подмости инвентарные шарнирно-панельные, 2500x5500	2500X5500	16
	Леса клиновые строительные ЛСК 60, 1000x3000	1000X3000	8
	Строк четырехветвевой 4СК-10-4	Q=10т	1
	Каска строительная	-	10
	Спецодежда	-	10
	Пояс предохранительный	-	3
	Каски строительные	-	по количеству работающих
	Жилеты строительные	-	по количеству работающих

### 4.3.6 Ведомость потребности в конструкциях, материалах и полуфабрикатах

Ведомость потребности в материалах и конструкциях представлена в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Ведомость потребности в материалах и конструкциях

Наименование технологического процесса	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Единица измерения	Потребность на объем работ
Кирпичная кладка с утеплением	Кирпич КОРП 1НФ/150/2.0/50 ГОСТ 530-2007	тыс.штук	270,6
	Раствор М100	м3	59,5
Укладка перемычек	2ПБ 10-1	шт.	43
	2ПБ 13-1		54
	2ПБ 17-2		71
	3ПП 18-71		376
	3ПБ 16-37		102
	3ПБ 21-8		157
	5ПБ 21-27		285
	3ПБ 18-8		119
	3ПБ 13-37		85

#### Продолжение таблицы 4.4

Укладка плит перекрытия, лестницы	ПК 59.12-12aIVт (I=5880)	шт.	120
	ПК 59.15-12aIVт (I=5880)		27
	ПК 33.12-8т (I=3280)		30
	ПК 20.12-8т (I=1980)		120
	ПК 20.15-8т (I=1980)		20
	ПК 29.15-8aIVт (I=2880)		6
	ПК 29.12-8ат (I=2880)		7
	ПК 59.12-8aIVт (I=5880)		134
	ПК 59.15-8aIVт (I=5880)		20
	Лестничная площадка 2ЛП 22.15-4-к		5
	Лестничная площадка 2ЛП 22.15в-4-к		1
	Лестничные марши 1ЛМ 30.12.15-4		6

#### 4.3.7 Требования к качеству работ

Требования к качеству работе предоставлены на листе графической части.

#### 4.3.8 Техника безопасности и охрана труда

Мероприятия по технике безопасности и охрана труда отображены на листе графической части.

#### 4.3.9 Техничко-экономические показатели

Объем работ по технологической карте составляет 1656,76 м<sup>3</sup> кирпичной кладки.

Трудоемкость определена по калькуляции затрат труда и равна 749,7 чел-см.

Продолжительность устройства надземной части из кирпича согласно графику производства работ – 55 дней.

Объемы работ использовались в разделе 6 Экономика для определения стоимости строительства.

Калькуляция затрат труда и машинного времени предоставлена в п. 4.3.5, график производства работ и технико-экономические показатели предоставлены на листе 5 графической части.

## **5 Организация строительного производства**

### **5.1 Область применения строительного генерального плана**

Объектный строительный генеральный план разработан на основной период строительства, согласно рекомендациям и требованиям СП «Организация строительства». Организационно-технологические и технические решения соответствуют нормам как экологическим и противопожарным, так и нормам по охране труда, а также другим нормам, соблюдаемым на территории Российской Федерации. Соблюдение норм обеспечивает планомерную, ритмичную работу на строительной площадке.

### **5.2 Выбор монтажных кранов и грузоподъемных механизмов, расчет и подбор установок производственного назначения**

Для монтажа конструкций подобран гусеничный кран РДК-250 в башенно-стреловом исполнении (башня 17,5 м, маневровый гусек 15,0 м).

Рабочий вылет при монтаже жилого дома составляет 14,0 м.

Высота подъема при рабочем вылете – 24,0 м.

Грузоподъемность при рабочем вылете – 3,4 т.

Максимальный вылет крана данной комплектации составляет 16,5 м.

Высота подъема при максимальном вылете – 19,5 м.

Грузоподъемность при максимальном вылете – 2,6 т.

Минимальный вылет крана – 4,5 м.

Высота подъема при минимальном вылете – 30,0 м.

Грузоподъемность при максимальном вылете – 13,0 т.

### **5.3 Привязка монтажных кранов и грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию**

Установку кранов у зданий и сооружений производят, соблюдая безопасное расстояние между зданием и краном, фундаментом крана и здания.

Привязка выполнена графическим методом. Расстояние от оси крана до здания составляет 4,8 м.

### **5.4 Определение зон действия монтажных кранов и грузоподъемных механизмов с учетом реальных условий строительства, проектирование ограничений действия кранов при строительстве в стесненных условиях**

При размещении строительного крана необходимо выявить опасную для людей зону, в радиусе которой могут постоянно действовать опасные производственные факторы.

К зонам постоянно действующих производственных факторов, связанных с работой монтажных кранов, относятся места, где происходит перемещение грузов.

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

1. Монтажная зона

Радиус монтажной зоны вокруг здания определяется по формуле

$$R_{\text{мз}} = L_{\text{г}} + L_{\text{отл}}, \quad (5.1)$$

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

$L_{\text{отл}}$  – расстояние отлета при падении груза со здания, м.

Подставляем известные значения в формулу (5.10) и получаем:

$$R_{\text{мз}} = 3,0 + 4,3 = 7,3 \text{ м}$$

2. Рабочая зона (зона обслуживания крана)

$$R_{\text{рз}} = 14,0 \text{ м.}$$

3. Опасная зона

Радиус опасной зоны вокруг здания определяется по формуле:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{рз}} + 0,5 \cdot B_{\text{г}} + L_{\text{г}} + L_{\text{отл}}, \quad (5.2)$$

где  $B_{\text{г}}$  – ширина перемещаемого груза (ПК 59.15-8aIVт ( $l=5880$ )), м;

$L_{\text{отл}}$  – расстояние отлета при падении груза при перемещении его краном, м.

Подставляем известные значения в формулу (5.2) и получаем:

$$R_{\text{оп}} = 14,0 + 0,5 \cdot 1,5 + 5,88 + 6,3 = 46,68 = 26,93 = 27,0 \text{ м,}$$

В проекте организации строительства предусмотрено проведение работ в стесненных условиях.

## 5.5 Проектирование временных дорог и проездов

Для внутрипостроечных перевозок используется только автомобильный транспорт.

Для подъезда к строительной площадке используются постоянные существующие дороги, на самой строительной площадке предусматриваются временные дороги.

На въезде на стройплощадку необходимо установить схему движения транспортных средств. На схеме указываются расположение дорог, подъезды в зону действия механизмов, так же показывается путь к складам и бытовым помещениям.

Между дорогой и складской площадкой необходимо выдержать расстояние равное 1 м.



Проектом принята круговая однополосная дорога шириной 3,5 м. На участках дорог, где организовано одностороннее движение, в зоне выгрузки и складирования материалов ширина дороги увеличивается до 6 м, длина участка уширения 12 м.

### 5.6 Проектирование складского хозяйства: обоснование размеров и оснащения площадок для складирования материалов, конструкций, оборудования, укрупненных модулей и стендов для их сборки

Определим необходимый запас материалов по формуле:

$$P_{\text{скл}} = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \cdot T_{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (5.3)$$

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

$T$  – продолжительность расчетного периода по календарному плану в днях;

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

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

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

Таблица 5.1 - Количество строительных материалов, конструкций, изделий

№	Материалы, конструкции, изделия	Ед.изм.	Кол-во
1	Кирпич	Тыс.штук	270,6
2	ЖБ конструкции	м <sup>3</sup>	746,2

Таблица 5.2 – Необходимый запас строительных материалов

№	Материалы, конструкции, изделия	$T_{\text{н}}$ , дн	$T$ , дн	$P_{\text{скл}}$
1	Кирпич, тыс.штук	10	55	70,4
2	ЖБ конструкции, м <sup>3</sup>	10	55	106,7

Найдем полезную площадь складов по формуле:

$$F=P/V, \quad (5.4)$$

где  $P$ – общее количество хранимого на складе материала;

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

– кирпич в поддонах (открытый способ хранения)

$$F=70,4/0,7=100,6 \text{ м}^2;$$

– плиты перекрытия (открытый способ хранения)

Подставим значения в формулу (5.4) и получим:

$$F=106,7/0,95=112,3 \text{ м}^2;$$

Итого требуемая площадь открытых складов – 212,9 м<sup>2</sup>  
Проектная площадь открытых складов равна 250,0 м<sup>2</sup>.

### 5.7 Проектирование бытового городка: обоснование потребности строительства в кадрах, временных зданиях и сооружениях

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

Удельный вес различных категорий работающих при строительстве объектов непроизводственного назначения ориентировочно принимают:

Рабочие – 84,5 %

ИТР – 11%

Служащие – 3,2 %;

МОП и охрана – 1,5 %.

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

Для ориентировочных расчетов принимаем:

Количество рабочих – 20 чел. (84,5%);

ИТР и служащие – 4 чел. (14,2%);

Пожарно-сторожевая охрана – 1 чел. (3%).

Количество работающих определяется:

$N_{\text{общ}} = 20 + 4 + 1 = 25$  чел.

Определим максимальную численность работающих в наиболее многочисленную смену из расчета:

рабочие – 70% от  $N_{\text{max}}$ ;

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

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

$N_{\text{max}}^{\text{см}} = 0,7 \cdot N_{\text{max}} = 14$  чел.;

$N_{\text{ИТР}}^{\text{см}} = 0,8 \cdot N_{\text{ИТР}} = 3$  чел.;

$N_{\text{МОП,ПСО}}^{\text{см}} = 0,8 \cdot N_{\text{МОП,ПСО}} = 1$  чел.

Тогда  $\sum N^{\text{см}} = 14 + 3 + 1 = 18$  чел.

На основании полученных данных рассчитаем и подберем временные здания.

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

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

$$F_{\text{тр}} = N \cdot F_{\text{н}}, \quad (5.5)$$

где N - численность рабочих (работающих), чел.; при расчете площади гардеробных N - списочный состав рабочих во все смены суток; столовой - общая численность работающих на стройке, включая ИТР, служащих, ПСО и

др.; для всех других помещений N - максимальное количество рабочих, занятых в наиболее загруженную смену;

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

Таблица 5.3 – Расчет площадей временных административно-бытовых зданий

Временные здания	Назначение	Ед. изм.	Нормативн. площ.	N, чел	Fтр, м <sup>2</sup>
1. Санитарно-бытовые помещения					
Гардеробная	Переодевание, хранение уличной одежды и спецодежды	м <sup>2</sup>	0,7/1чел	20	14
Помещение для обогрева	Обогрев, отдых и прием пищи	м <sup>2</sup>	0,1/1чел	14	1,4
Душевая	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м <sup>2</sup>	0,54/1чел	14	7,56
Туалет	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м <sup>2</sup>	См. расчет	18	1,64
Столовая	Обеспечение рабочих горячим питанием	м <sup>2</sup>	0,6/1чел	25	15
2. Административно-бытовые помещения					
Прорабская	Размещение административно-технического персонала	м <sup>2</sup>	4/1 чел.	4	16

$$S_{тр} = (0,7 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,7 + (1,4 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,3 = 0,7 \cdot 18 \cdot 0,1 \cdot 0,7 + 1,4 \cdot 18 \cdot 0,1 \cdot 0,3 = 1,64.$$

Таблица 5.4 – Подбор инвентарных зданий для бытового городка

Назначение инвентарного здания	Требуемая площадь, м <sup>2</sup>	Принятый тип здания (шифр)	Размеры	Полезная площадь инвентарного здания, м <sup>2</sup>	Число инвентарных зданий
Гардеробная	14	ЛВ-157	2,4x4,0	9	2
Душевая, помещение для обогрева	8,96	ЛВ-157	2,4x4,0	9	1
Туалет	1,64	Туалетная кабина «Пластен-Р»		1,3	2
Столовая	15	1129-К	6,4x3,1	17,8	1
Прорабская	16	ЛВ-157	2,4x4,0	9	2

### 5.8 Расчет потребности в электроэнергии на период строительства, выбор источника и проектирование схемы электроснабжения строительной площадки

Определим потребителей электричества на площадке:

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

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

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

$$P=Lx \cdot \left( \sum \frac{K_1 \cdot P_M}{\cos E} + \sum K_3 \cdot P_{o.v} + \sum K_4 \cdot P_{o.n} + \sum K_5 \cdot P_{cb} \right), \quad (5.6)$$

где  $P$  – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

$Lx$  – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети и зависящий от ее протяженности ( $Lx = 1,05$ );

$K_1=0,5$ ;  $K_3=0,8$ ;  $K_4=0,9$ ;  $K_5=0,6$  – коэффициенты спроса, определяемые числом потребителей и несовпадением времени их работы;

$P_M$  – мощность силовых потребителей, кВт;

$P_{o.v}$  – мощность, требуемая для внутренних осветительных приборов, кВт;

$P_{o.n}$  – мощность, требуемая для наружных осветительных приборов, кВт;

$\cos E=0,7$  – коэффициент мощности в сети, зависящий от характера нагрузки и числа потребителей.

Таблица 5.5 – Расчет электроэнергии

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на ед. измерения, кВт	Коэффициент	Требуемая мощность, кВт
Силовые потребители:					
Сварочные аппараты		2	20	0,6	24
Шлифовальная машина Makita GA4530		1	0,72	0,5/0,7	0,51
Пила дисковая		2	1,8	0,5/0,7	2,57
Перфоратор		2	1,5	0,5/0,7	2,14
Компрессор ЗИФ-55		4	25	0,5/0,7	35,71
Трамбовки электрические ИЭ-4504		2	1,6	0,5/0,7	2,28
Глубинный вибратор ЭПК 1300		2	1,3	0,5/0,7	0,92
Внутреннее освещение:					
конторские и бытовые помещения	м <sup>2</sup>	96,64	0,015	0,8	1,16
открытые склады	м <sup>2</sup>	250	0,003	0,8	0,6
Наружное освещение:					
территория строительства	100 м <sup>2</sup>	91,4	0,003	0,9	0,25
Итого:					70,14

Требуемое количество прожекторов для строительной площадки определим по формуле:

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}}, \quad (5.7)$$

где  $P$  – мощность прожектора, Вт/м<sup>2</sup>;

$E$  – освещенность, лк;

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

$P_{\text{л}}$  – мощность лампы прожектора Вт/м<sup>2</sup>.

Подставим значения в формулу (5.7) и получим:

$$n = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 9140}{1500} = 3,66 = 4 \text{ шт.}$$

Принимаем для освещения строительной площадки 4 прожектора для равномерного освещения.

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

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

### **5.9 Расчет потребности в воде на период строительства, выбор источника и проектирование схемы водоснабжения строительной площадки**

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

период строительства с максимальным водопотреблением.

Суммарный расход воды, л/с находим по формуле

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.-быт.}} + Q_{\text{пож}}, \quad (5.8)$$

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

Расход воды, л/с, на охлаждение двигателей строительных машин находим по формуле

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

где  $W$  – количество машин;

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

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

Подставим значения в формулу (5.9) и получим:

$$Q_{\text{маш}} = 2 \cdot 400 \cdot \frac{2}{3600} = 0,44 \text{ л/с.}$$

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

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

$$Q_{\text{хоз-пит}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_3 \cdot \frac{K_{\text{ч}}}{8 \cdot 3600} \quad (5.11)$$

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

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

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

Подставим значения в формулу (5.11) и получим:

$$Q_{\text{хоз-пит}} = \frac{18 \cdot 25 \cdot 2,7}{8 \cdot 3600} = 0,042 \text{ л/с,}$$

Расход воды на душевые установки найдем по формуле

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

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

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

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

Подставим значения в формулу (5.12) и получим:

$$Q_{\text{душ}} = 18 \cdot 30 \cdot \frac{0,3}{0,5 \cdot 3600} = 0,09 \text{ л/с}$$

Тогда расход воды на хозяйственно-бытовые нужды составляет согласно формуле (5.10):

$$Q_{\text{хоз-быт}} = 0,042 + 0,09 = 0,132 \text{ л/с.}$$

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

Учитывая, что на один пожарный гидрант приходится 2 струи по 5л/сна каждую, будет использоваться два пожарных гидранта существующий и проектируемый.

Найдем расчетный расход воды по формуле:

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{пож}} + 0,5(Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.-быт}}) \quad (5.13)$$

Подставим известные значения в формулу (5.13) и получим:

$$Q_{\text{расч}} = 20 + 0,5 \cdot (0,44 + 0,132) = 20,29 \text{ л/с.}$$

По расчетному расходу воды определяем диаметр магистрального ввода временного водопровода:

$$D = 63,25 \sqrt{\frac{Q_{\text{расч}}}{\pi \cdot v}} \quad (5.14)$$

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

Получаем согласно формуле (5.14):

$$D = 63,25 \sqrt{\frac{20,29}{3,14 \cdot 1,2}} = 146,8 \text{ м.}$$

По сортаменту подбираем трубу диаметром 150 мм.

## 5.10 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Организация и выполнение работ в строительном производстве должны осуществляться при соблюдении законодательства Российской Федерации об охране труда.

Производство строительных работ должно проводиться с учетом требований СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда».

Работы производить в строгой технологической последовательности, с соблюдением:

- СНиП 12.03-2001 «Безопасность труда в строительстве», ч.1, «Общие требования»;

- СНиП 12.04-2002 «Безопасность труда в строительстве», ч. 2, «Строительное производство»;

- «Правил противопожарного режима в РФ», утвержденных Постановлением Правительства РФ от 16.09.2020 N 1479;

- ФЗ РФ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» №384;

- ФЗ РФ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» №123-ФЗ от 22.07. 2008г.;

- СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности», утвержденные Приказом МЧС РФ от 25.03.2009г №173;

При производстве работ должны выполняться правила техники безопасности и производственной санитарии, предусмотренные СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве» часть 1 Общие данные и СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве» часть 2 Строительное производство, стандартами, организация охраны труда, 0», межотраслевые и

отраслевые правила и типовые инструкции по охране труда, утвержденные в установленном порядке федеральными органами исполнительной власти, государственные стандарты системы стандартов безопасности труда, утвержденные Госстандартом России или Госстроем России.

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

Природоохранные мероприятия в период строительства осуществляются по следующим основным направлениям:

- уменьшение загрязнения воздуха;
- борьба с шумом;
- рациональное использование ресурсов.

На строительной площадке в результате работы автотранспорта и других механизмов очень высока концентрация загрязнения воздуха. Существует необходимость в широком переводе на электропривод электросварочных аппаратов, компрессоров, грузоподъемных механизмов, насосов, средств малой механизации.

Стоянку и заправку строительных механизмов ГСМ следует производить на специализированных площадках, не допуская их пролив и попадание на грунт. После заправки пролитое масло и топливо должны быть немедленно вытерты.

На машинах должен находиться исправный огнетушитель, а в местах стоянки машин должны стоять ящики с песком. Не допускается стоянка машин и механизмов с работающими двигателями.

С целью исключения рассыпания строительного мусора с кузовов автосамосвалов, рассеивания его во время движения кузова нагруженных грунтом автосамосвалов накрывать полотнищами брезента. Брезент должен надежно закрепляться к бортам.

В целях наименьшего загрязнения окружающей среды предусматривается центральная поставка растворов и бетонов специализированным транспортом.

### **5.12 Техничко-экономические показатели стройгенплана**

Таблица 5.6 – Техничко-экономические показатели

Наименование	Ед.изм.	Кол-во
Площадь территории строительной площадки	м <sup>2</sup>	9140,0
Площадь под постоянными сооружениями	м <sup>2</sup>	740,8
Площадь под временными сооружениями	м <sup>2</sup>	96,64
Площадь открытых складов	м <sup>2</sup>	250,0
Площадь закрытых складов	м <sup>2</sup>	9,6
Протяженность временных автодорог	км	0,3
Протяженность временных электросетей	км	0,41
Протяженность временных водопроводных сетей	км	0,05
Протяженность временных сетей канализации	км	0,05
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,39



## 6 Экономика строительства

### 6.1 Определение прогнозной стоимости строительства объекта по укрупненным нормативам цены строительства

Стоимость строительства по укрупненным нормативам определяем в соответствии с нормами [1]

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

Учитывая функциональное назначение планируемого объекта строительства и его мощностные характеристики, для определения стоимости строительства выбраны нормативы: НЦС 81-02-01-2022 «Жилые здания» [2], НЦС 81-02-16-2022 «Малые архитектурные формы» [3], НЦС 81-02-17-2022 «Озеленение» [4]. Укрупненные нормативы рассчитаны и представляют собой объем денежных средств, необходимый и достаточный для возведения жилых зданий, рассчитанный на установленную единицу измерения (для многоэтажных домов – 1 м<sup>2</sup> общей площади квартир).

Расчет стоимости планируемого к строительству объекта с применением укрупненных нормативов цены строительства (НЦС) рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

- сбор исходных данных по планируемому к строительству объекту;
- выбор соответствующих НЦС;
- подбор необходимых коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства, по НЦС;
- расчет стоимости планируемого к строительству объекта.

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:

$$C_{ПР} = ((\sum_{i=1}^N НЦС_i \cdot M \cdot K_{пер} \cdot K_{пер/зон} \cdot K_{рег} \cdot K_c) + Z_p) \cdot I_{пр} + НДС, \quad (6.1)$$

где НЦС<sub>i</sub> – используемый показатель государственного сметного норматива – укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

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

$M$  – мощность объекта капитального строительства, планируемого к строительству объекта (1 м<sup>2</sup> общей площади квартир);

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

$K_{пер}$  – коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов Российской Федерации (частей территории субъектов Российской Федерации), учитывающий затраты на строительство объекта капитального строительства расположенных в областных центрах субъектов Российской Федерации (далее - центр ценовой зоны, 1 ценовая зона);

$K_{пер/зон}$  – коэффициент, рассчитываемый при выполнении расчетов с использованием Показателей для частей территории субъектов Российской Федерации, которые определены нормативными правовыми актами высшей органа государственной власти субъекта Российской Федерации как самостоятельные ценовые зоны для целей определения текущей стоимости строительных ресурсов, 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, рассчитанную для 1 ценовой зоны соответствующего субъекта Российской Федерации и публикуемого Министерством;

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

$K_c$  – коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации по отношению к базовому району;

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

$НДС$  – налог на добавленную стоимость.

При определении прогнозной стоимости строительства в обязательном порядке учитывается плата за землю при изъятии (выкупе) земельного участка для строительства, а также выплата земельного налога (аренды) в период строительства.

Стоимостные показатели по объекту, полученные с применением соответствующих НДС, суммируются. После чего к полученной сумме прибавляется величина налога на добавленную стоимость.

Необходимо рассчитать стоимость строительства 4х этажного кирпичного жилого дома в г. Ачинске, ул. Голубева, №8 общей площадью квартир 1602,41 м<sup>2</sup>. Размер денежных средств, связанных с выполнением работ и покрытием затрат, не учтенных в НЦС, рекомендуется определять на основании отдельных расчетов.

Так как параметры объекта отличаются от указанного в таблице 01-03-002 «Жилые здания средней этажности (3-5 этажей) из кирпича» НЦС 81-02-01-2022, то показатель рассчитываем согласно п.42 технической части НЦС путем интерполяции по формуле (1.2):

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

где:  $P_B$  – рассчитываемый показатель;

$P_a$  и  $P_c$  – пограничные показатели из таблицы 01-03-002, равные 67,69 тыс.руб. и 50,27 тыс.руб. соответственно;

$a$  и  $c$  – параметры для пограничных показателей из таблицы из таблицы 01-03-002, равные 1200 и 3600 м<sup>2</sup> общей площадью квартир соответственно;

$a$  – параметр для определяемого показателя, 1602,41.

Подставим значения в формулу (6.2) и определим требуемый показатель для проектируемого объекта:

$$P_B = 50,27 - (3600 - 1602,41) \times \frac{50,27 - 67,69}{3600 - 1200} = 64,77 \text{ тыс.руб.}$$

Значение прогнозного индекса-дефлятора определяется по формуле

$$I_{пр} = (I_{н.стр} / 100 + (100 \frac{I_{пл.п.} - 100}{2} / 100) \quad (6.3)$$

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

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

Согласно информации Министерства экономического развития РФ (Сценарные условия, основные параметры прогноза социально-экономического развития Российской Федерации и предельные уровни цен (тарифов) на 2021 год и на плановый период 2022),  $I_{н.стр} = 100,00\%$ ,  $I_{пл.п.} = 102,60\%$ .

Рассчитаем прогнозный индекс дефлятор по формуле (6.3)

$$I_{np} = \left( \frac{104,2}{100} \cdot \left( 100 + \frac{10276-100}{2} \right) \right) / 100 = 1,013.$$

Кадастровая стоимость будет указана на день последнего обновления базы, ее уровень следует учесть в расчетах аренды земли в том случае, если она находится в собственности государства. Расчет аренды государственных земель производим по формуле:

$$A = K \cdot \%, \quad (6.4)$$

где А – арендная плата, которая, по сути, является налогом;

К – кадастровая стоимость земли;

% – коэффициент, зависящий от типа нанимателя и цели аренды, 1,5%.

Кадастровая стоимость земельного участка, расположенного по адресу: Красноярский край, г. Ачинск, ул. Голубева - кадастровый номер 24:43:0126026:212 составила 4757951,42 **на 17.02.2022 г. [6]**

$$A = 4\,757\,951,42 \cdot 1,5\% = 71369,27$$

Сметный расчет стоимости строительства объекта с использованием НЦС оформлен согласно [1]. Расчет прогнозной стоимости строительства объекта производится на основании проектных данных объекта и представлен в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Расчет прогнозной стоимости строительства объекта на основании УНЦС

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость ед. изм. По состоянию на 01.01.2022, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогнозом) уровне, тыс. руб.
1	Жилые здания					
1.1.	4х этажный кирпичный жилой дом	Показатель НЦС 81-02-01-2021, табл. 01-03-002, расценки 01-03-002-01 и 01-03-002-02	1 м <sup>2</sup>	1602,41	64,77	103786,77
	Коэффициент стесненность на	Техническая часть сборника НЦС 81-02-01-2022, пн.30			1,06	
	Коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов (Московская область к Красноярскому краю) (1 зона)	Техническая часть сборника НЦС 81-02-01-2022, пн.31			0,93	

Продолжение таблицы 6.1

	Регионально-климатический коэффициент	Техническая часть сборника НЦС 81-02-01-2022, пн.32			1,01	
	Коэффициент на сейсмичность	Техническая часть сборника НЦС 81-02-01-2022, пн.34			1	
					Итого	103336,13
2	Малые архитектурные формы					
2.1.	Малые архитектурные формы для жилых зданий	Показатель НЦС 81-02-16-2022, табл. 16-02-002, расценка 16-02-002-01	100 м <sup>2</sup> терр.	0,9	569,71	512,74
2.2.	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 0,9 м до 2,5 м с покрытием из фигурной брусчатки	Показатель НЦС 81-02-16-2022, табл. 16-06-001, расценка 16-06-001-07	100 м <sup>2</sup> покр.	1,247	367,39	458,14
2,3.	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием: из асфальтобетонной смеси 2х слойные	Показатель НЦС 81-02-16-2022, табл. 16-06-002, расценка 16-06-002-02	100 м <sup>2</sup> покр.	2,01	376,22	756,20
	Коэффициент на стесненность	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16-2022, пн.23			1,06	
	Коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов (Московская область к Красноярскому краю) (1 зона)	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16-2022, пн.24			0,95	
	Регионально-климатический коэффициент	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16-2022, пн.25			1,01	
					Итого	1756,56
3	Озеленение					
	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 30%	Показатель НЦС 81-02-17-2022, табл. 17-01-002, расценка 17-01-002-01	100 м <sup>2</sup> терр.	2,95	120,49	355,4
	Коэффициент на стесненность	Техническая часть сборника НЦС 81-02-17-2022, пн.18			1,11	

## Окончание таблицы 6.1

	Коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов (Московская область к Красноярскому краю) (1 зона)	Техническая часть сборника НЦС 81-02-17-2022, пп.19			0,97	
	Итого					382,71
4	Плата за землю	Расчет 1				73,21
5	Стоимость подключения (технологического присоединения)	Расчет 2				10333,61
	Всего по состоянию на 01.01.2022					115882,22
	Продолжительность строительства	СНиП 1.04.03-85*, часть 2		мес.	10	
	Начало строительства	01.01.2022				
	Окончание	01.11.2022				
	Расчет индекса-дефлятора на основании показателей Минэкономразвития России: Ин.стр. с 01.01.2022 по 01.01.2022 = 100,00%; Ипл.п. с 01.01.2022 по 01.11.2022= 102,60%	Информация Министерства экономического развития Российской Федерации			1,013	
	Всего					117388,68
	НДС	Налоговый кодекс	%	20		23477,74
	Всего с НДС					140866,42

Стоимость строительства 4х этажного кирпичного жилого дома в г. Ачинске, ул. Голубева, №8 общей площадью квартир 1602,41 м<sup>2</sup> составила 140866,42 тыс. рублей согласно расчету НЦС.

## 6.2 Определение сметной стоимости на виды строительных работ по устройству кирпичной кладки и плит перекрытия и ее анализ

Сметная стоимость строительства – это сумма денежных средств, необходимых для осуществления строительства, определенная в соответствии с проектными материалами.

Основной методикой определения сметной стоимости строительства выступает «Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации», утвержденная Приказом Минстроя РФ от 4 августа 2020 г. № 421/пр [6], которая содержит общие положения по ценообразованию и конкретные рекомендации по составлению всех форм сметной документации на разные виды работ.

При составлении локального сметного расчета была использована база ФЕР2020.

Для составления сметной документации применены федеральные единичные расценки на строительные и монтажные работы, составленные в нормах и ценах, введенных с 1 января 2001 года.

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

Сметная стоимость пересчитывается в текущих ценах по состоянию на I квартал 2022 года с использованием индекса изменения сметной стоимости для Красноярского края по статьям затрат ОТ=26,74 М=7,28 ЭМ=8,64, (для кирпичного жилого дома), согласно письму Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства № 14208 ИФ/09 от 05.04.2022 г. [7]

Накладные расходы определены в соответствии с [8] в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительно-монтажных работ.

Сметная прибыль определена в соответствии с [9] в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительно-монтажных работ.

Лимитированные затраты учтены по следующим действующим нормам:

- 1) Дополнительные затраты на возведение временных зданий и сооружений для жилых зданий – 1,1% [10, пн 48.1]
- 2) Дополнительные затраты на производство строительно-монтажных работ в зимнее время для здания кирпичные и из блоков – 2,2 % [11, пн.82]
- 3) Резерв средств на непредвиденные работы и затраты – 2% [5, пн.179].

Налог на добавленную стоимость составляет 20% [12]

Локальный сметный расчет на устройство кирпичной кладки и плит перекрытия 4х этажного кирпичного жилого дома в г. Ачинске, ул. Голубева, №8 представлен в Приложении А.

Приведен анализ структуры сметной стоимости на устройство кирпичной кладки и плит по разделам локального сметного расчета в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Структура локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки и плит перекрытия по разделам

Разделы	Сумма, руб.		Удельный вес, в %
	Базисный уровень	Текущий уровень	
Стены	1 859 273,65	18 386 622,14	62,15
Перекрытия	543 981,49	4 841 822,45	16,37
Лестницы	16 894,81	140 923,68	0,48

Окончание таблицы 6.2

Лимитированные затраты	132 958,35	1 283 867,76	4,34
НДС	510 621,66	4 930 647,20	16,67
Всего	3 063 729,96	29 583 883,23	100,00

На рисунке 6.1 представлена структура локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки и плит перекрытия по разделам в виде круговой диаграммы.

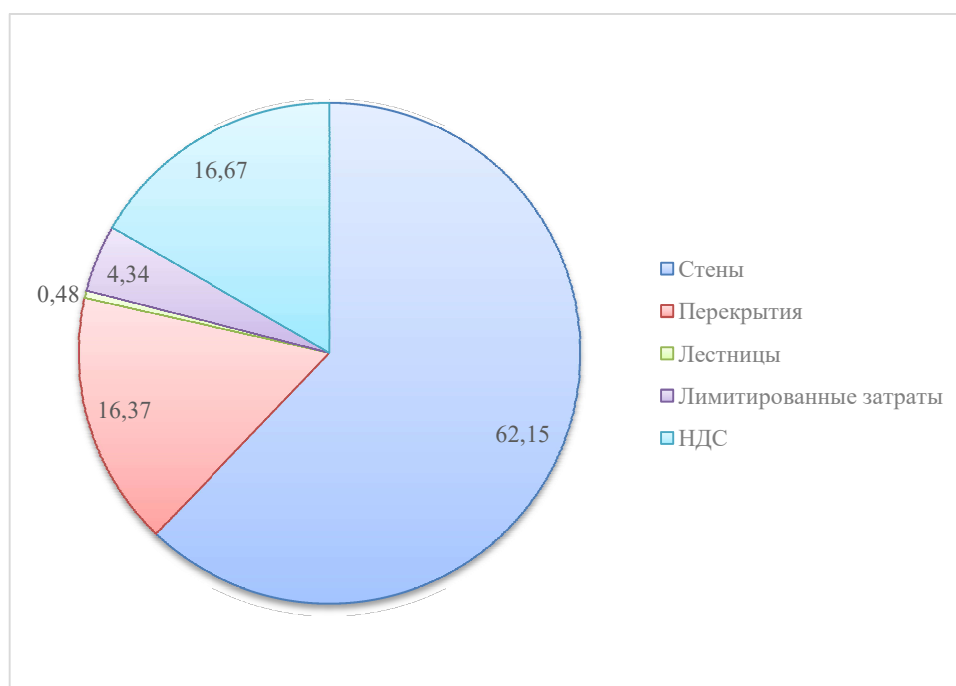


Рисунок 6.1 – Структура локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки и плит перекрытия по разделам, %

На рисунке 6.2 отображена структура локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки и плит перекрытия по разделам в виде гистограммы.



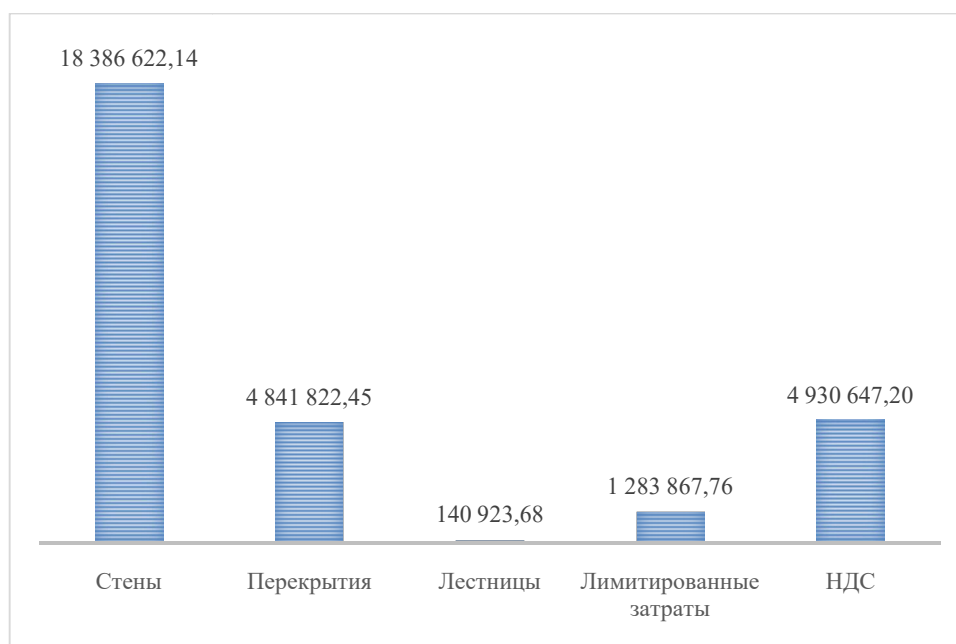


Рисунок 6.2 – Структура локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки и плит перекрытия по разделам в рублях

Таким образом, в результате анализа структуры локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки и плит перекрытия по разделам можно сделать вывод, что наибольший удельный вес приходится на стены – 62,15% (18 386 622,14 руб.), а наименьший на лестницы– 0,48% (140 923,68 руб.).

Приведен анализ структуры сметной стоимости расчета на устройство кирпичной кладки и плит перекрытия по составным элементам в таблице 6.3

Таблица 6.3 – Структура локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки и плит перекрытия по составным элементам

Вид затрат	Сумма, руб.		Удельный вес, в %
	Базисный уровень	Текущий уровень	
Прямые затраты, всего	2 215 706,83	17 902 558,95	60,51
в том числе			
материалы	2 053 524,80	14 949 660,54	50,53
эксплуатация машин и механизмов	76 455,75	660 577,68	2,23
оплата труда	85 726,28	2 292 320,73	7,75
Накладные расходы	123 611,24	3 305 364,59	11,17
Сметная прибыль	80 831,88	2 161 444,73	7,31
Лимитированные затраты	132 958,35	1 283 867,76	4,34
НДС	510 621,66	4 930 647,20	16,67
Всего	3 063 729,96	29 583 883,23	100,00

На рисунке 6.3 представлена структура локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки и плит перекрытия по составным элементам в виде круговой диаграммы.

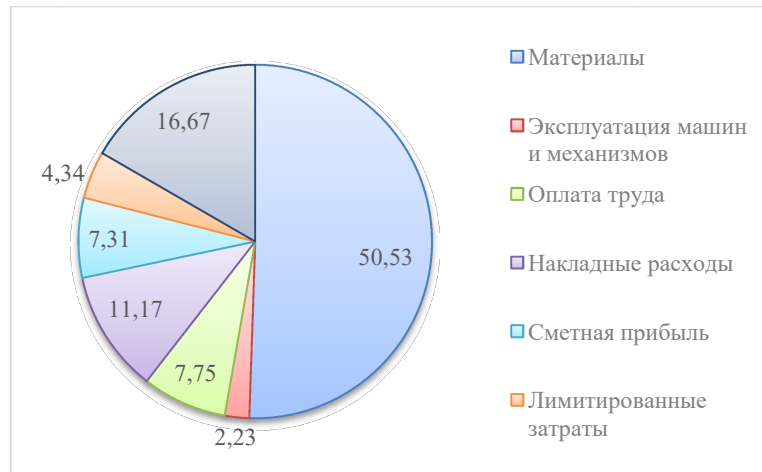


Рисунок 6.3 – Структура локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки и плит перекрытия по составным элементам, %

На рисунке 6.4 отображена структура локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки и плит перекрытия по составным элементам в виде гистограммы.

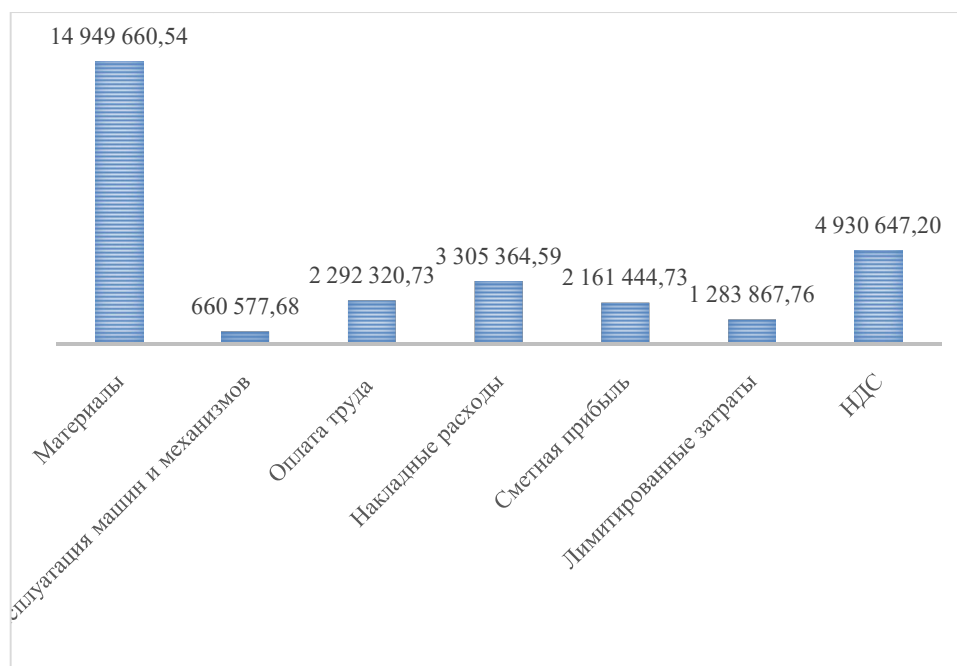


Рисунок 6.4 – Структура локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки и плит перекрытия по составным элементам в рублях

На основе анализа структуры локального сметного расчета на общестроительных работы по составным элементам можно сделать вывод, что наибольший удельный вес 50,53% (14 949 660,54 руб.) в рассматриваемом локальном сметном расчете приходится на строительные

материалы, которые являются составной частью прямых затрат, наименьший 2,23% (660 577,68 руб.) – на затраты, связанные с эксплуатацией машин и механизмов.

### 6.3 Технико-экономические показатели проекта

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

#### 1) Планировочный коэффициент

$$K_{\text{п}} = \frac{S_{\text{жил.кв.}}}{S_{\text{об.кв.}}}, \quad (6.4)$$

где  $S_{\text{жил.кв.}}$  – жилая площадь квартир, 820,40 м<sup>2</sup>;  
 $S_{\text{об.кв.}}$  – общая площадь квартир, 1602,41 м<sup>2</sup>

Рассчитаем по формуле (6.4):

$$K_{\text{п}} = \frac{820,40}{1602,41} = 0,52;$$

#### 2) Объемный коэффициент

$$K_{\text{об}} = \frac{V_{\text{стр}}}{S_{\text{рас}}}, \quad (6.5)$$

где  $V_{\text{стр}}$  – строительный объем, 9957,80 м<sup>3</sup>;

$S_{\text{жил}}$  – жилая площадь квартир, 820,40 м<sup>2</sup>.

Рассчитаем по формуле (6.5):

$$K_{\text{об}} = \frac{9957,80}{820,40} = 12,14;$$

#### 3) Прогнозная стоимость 1 м<sup>2</sup> площади (жилая)

$$C_{1\text{м}}^2 = \frac{C_{\text{нцс}}}{S_{\text{рас}}}, \quad (6.6)$$

где  $C_{\text{нцс}}$  – Прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС), 140866,42 тыс. руб.;

$S_{\text{жил}}$  – жилая площадь квартир, 820,40 м<sup>2</sup>.

Рассчитаем по формуле (6.6):

$$C_{1\text{м}}^2 = \frac{140866,42}{820,40} = 171,70 \text{ тыс. руб.};$$

#### 4) Прогнозная стоимость 1 м<sup>2</sup> площади (общая квартир)

$$C_{1м}^2 = \frac{C_{нцс}}{S_{об.кв}}, \quad (6.7)$$

где  $C_{нцс}$  – Прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС), 140866,42 тыс. руб.;

$S_{об.кв.}$  – общая площадь квартир, 1602,41 м<sup>2</sup>;

Рассчитаем по формуле (6.7):

$$C_{1м}^2 = \frac{140866,42}{1602,41} = 87,91 \text{ тыс. руб.};$$

5) Прогнозная стоимость 1 м<sup>2</sup> площади (общая квартир)

$$C_{1м}^2 = \frac{C_{нцс}}{S_{общ}}, \quad (6.8)$$

где  $C_{нцс}$  – Прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС), 140866,42 тыс. руб.;

$S_{общ}$  – общая площадь, 2332,54 м<sup>2</sup>;

Рассчитаем по формуле (6.8):

$$C_{1м}^2 = \frac{140866,42}{2332,54} = 70,29 \text{ тыс. руб.};$$

6) Прогнозная стоимость 1 м<sup>3</sup> строительного объема

$$C_{1м}^3 = \frac{C_{смп}}{V_{стр}}, \quad (6.9)$$

где  $C_{нцс}$  – Прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС), 140866,42 тыс.руб.;

$V_{стр}$  – строительный объем, 9957,80 м<sup>3</sup>

Рассчитаем по формуле (6.9):

$$C_{1м}^3 = \frac{140866,42}{9957,80} = 14,15 \text{ тыс.руб.};$$

7) Рентабельность продаж возможная определяется по формуле

$$R_{пр} = \frac{S_{об.кв} \cdot (Ц - C)}{S_{об.кв} \cdot Ц} \cdot 100\%, \quad (6.10)$$

где  $Ц$  – рыночная стоимость 1 м<sup>2</sup> площади, 108,64 тыс. руб.;

$C$  – прогнозная стоимость 1 м<sup>2</sup> площади (общей квартир), 87,91 тыс. руб.;

$S_{об.кв.}$  – общая площадь квартир, 1602,41 м<sup>2</sup>

Рассчитаем по формуле (6.10):

$$R_{пр} = \frac{1602,41 \cdot (108,64 - 87,91)}{1602,41 \cdot 87,91} \cdot 100\% = 23,58\%,$$

Основные технико-экономические показатели проекта по возведению 4-х этажного кирпичного жилого дома в г. Ачинске, ул. Голубева, №8 таблице 6.4.

#### 6.4 – Технико-экономические показатели проекта

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
<b>1. Объемно-планировочные показатели</b>		
Площадь застройки	м <sup>2</sup>	740,8
Этажность здания	эт	4
Количество этажей	эт	5
Материал стен		кирпич
Высота этажа	м	2,7
Строительный объем, всего, в том числе	м <sup>3</sup>	9957,80
надземной части	м <sup>3</sup>	9 485,50
подземной части	м <sup>3</sup>	472,3
Общая площадь	м <sup>2</sup>	2332,54
Общая площадь квартир	м <sup>2</sup>	1602,41
Жилая площадь квартир	м <sup>2</sup>	820,40
Объемный коэффициент		0,52
Планировочный коэффициент		12,14
<b>2. Стоимостные показатели</b>		
Прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС)	тыс. руб.	140866,42
Прогнозная стоимость 1 м <sup>2</sup> площади (общей)	тыс. руб.	60,39
Прогнозная стоимость 1 м <sup>2</sup> площади (общей площади квартир)	тыс. руб.	87,91
Прогнозная стоимость 1 м <sup>2</sup> площади (жилой)	тыс. руб.	171,70
Прогнозная стоимость 1 м <sup>3</sup> строительного объема	тыс. руб.	14,15
Рентабельность продаж возможная	%	23,58
Сметная стоимость устройства кирпичной кладки и плит перекрытия	тыс. руб	29583,88
<b>3. Прочие показатели проекта</b>		
Продолжительность строительства	мес.	10

## Заключение

В выпускной квалификационной работе был разработан проект строительству жилого тридцати шести квартирном четырех этажного жилого дома в городе Ачинск.

В работе были достигнуты следующие результаты:

- Выполнены основные архитектурно-строительные чертежи по объекту, в котором решены вопросы планировки, отделки и организации помещений внутри здания, произведен теплотехнический расчет стен, покрытия и окон;

- Произведены расчеты основных несущих элементов здания, а именно: расчет простенка первого этажа, расчет диска (плиты)перекрытия на отм. +6,000 в осях 4-5/Ж-К;

- Разработана технологическая карта на возведение кирпичной кладки, в результате которой подобраны основные средства механизации, порядок и правила безопасной организации работ;

- Разработан объектный строительный генеральный план на основной период строительства, предусматривающий рациональную организацию и безопасное выполнение строительно-монтажных работ в период капитального строительства;

- Составлен локальный сметный расчет возведение кирпичной кладки, согласно технологической карте, проведен структурный анализ сметы;

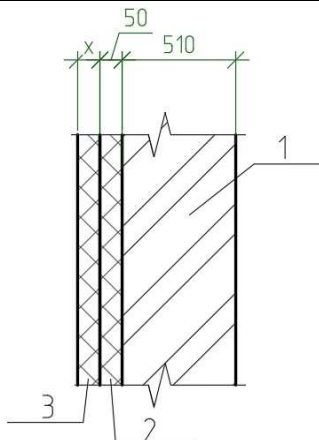
Графическая часть отображает основные принятые решения.

В рамках данной работы была изучена нормативно-техническая и правовая литература.

## Приложение А

### Теплотехнический расчет стены

Таблица А1 - Теплотехнический расчет стены

Номер слоя	Наименование	Графическое изображение	Толщина слоя $\delta$ , м	Плотность материала $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/м <sup>0</sup> С
1	Кирпич КР-р-по 250x120x65/1НФ/100/2.0/25/ГОСТ 530-2012		0,51	1800	0,7
2	Утеплитель ТехноВентСтандарт		0,05	90	0,035
3	Утеплитель ТехноЛайтЭкстра		x	90	0,036

Согласно СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» и СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания», расчетная средняя температура внутреннего воздуха принимается равной +21°С.

Согласно "СП 131.13330.2020. Свод правил. Строительная ...продолжительность отопительного периода  $z_{ht}=234$  сут., средняя температура наружного воздуха  $t_{ht}=-6,7^{\circ}\text{C}$  за отопительный период.

Величину градус-суток отопительного периода  $D_d, ^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$ , определяем по формуле [2 СП 50.13330-2012]:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot z_{ht} \quad (A1)$$

Подставляем значения в формулу (A1), получаем:

$$D_d = (21 - (-6,7)) \cdot 234 = 6481,8 \text{ C} \cdot \text{сут}$$

Так как величина  $D_d$  отличается от табличного, нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций определяем по формуле [1 СП 50.13330.2012]:

$$R_{rec} = a \cdot D_d + b \quad (A2)$$

Подставляем значения в формулу (A2) и получаем:

$$R_{rec} = 0,00035 \cdot 6481,8 + 1,4 = 3,67 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт.}$$

Требуемое сопротивление теплопередачи  $R_0$ , (м<sup>2</sup> · °C)/Вт однородной, многослойной ограждающей конструкции определяем по формуле [8 СП 23-101-2004]:

$$R_0 = R_{si} + R_k + R_{se} = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_{ext}} \quad (A3)$$

Подставляем значения в формулу (A3) и получаем:

$$367 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,51}{0,7} + \frac{0,05}{0,36} + \frac{x}{0,036} + \frac{1}{23};$$

$$x=0,5.$$

Требуемая толщина утеплителя будет составлять 0,05 м.

### **Теплотехнический расчет заполнения оконных проемов**

Производим теплотехнический расчет согласно СП 50.13330.2012 («Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003»).

Окна в помещениях с  $t_{int} = +21^\circ \text{C}$ .

Величину градус-суток отопительного периода  $D_d$ , °C · сут, определяем по формуле 2 [СП 50. 13330-2012]:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot z_{ht} \quad (A4)$$

Подставляем значения в формулу (A4) и получаем:

$$D_d = (21 - (-6,7)) \cdot 234 = 6481,8 \text{ C} \cdot \text{сут}$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций определяем по формуле [1 СП 50.13330.2012]:

$$R_{rec} = a \cdot D_d + b \quad (A5)$$

Подставляем значения в формулу (A5), получаем:

$$R_{rec} = 0,00005 \cdot 6481,8 + 0,2 = 0,53 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

В соответствии с ГОСТ 30674-99 «Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия» принимаем оконный блок из ПВХ профиля со стеклопакетом 4М-16Ar-K4 (оконный блок из ПВХ профилей- ОП, класс изделия по показателю приведенного сопротивления теплопередаче – В2, с конструкцией стеклопакета: наружное стекло толщиной 4 мм марки М по ГОСТ 111-90, межстекольное расстояние 16 мм, заполненное аргоном, внутреннее стекло толщиной 4 мм с твердым теплоотражающим покрытием, в соответствии с настоящим стандартом).



Требуемое сопротивление теплопередаче конструкции равно  $R_{req} = 0,53 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$ . По показателю приведенного сопротивления передаче класс - В2.

### Теплотехнический расчет покрытия

Проведем теплотехнический расчет покрытия над помещением температура воздуха, в котором составляет  $t_{int} = +21^\circ \text{С}$

Таблица А2 - Теплотехнический расчет кровли.

Ном ер слоя	Наименование	Графическое изображение	Толщ ина слоя $\delta$ , м	Плотность материала $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводн ости $\lambda$ , Вт/м <sup>0</sup> С
1	Панели перекрытий железобетонные многопустотные		0,22	2500	1,92
2	Утеплитель Технориф 45 Технониколь		x	90	0,04
3	Цементно- песчаный раствор		0,05	2000	0,14

Величину градус-суток отопительного периода  $D_d$ ,  $^\circ\text{С} \cdot \text{сут}$ , определяем по формуле [2 СП 50. 13330-2012] (А4):

$$D_d = ((21 - (-6,7)) \cdot 234) = 6481,8 \text{С} \cdot \text{сут}$$

Так как величина  $D_d$  отличается от табличного, нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций определяем по формуле [1 СП 50.13330.2012] (А5):

$$R_{rec} = 0,0005 \cdot 6458,4 + 1,3 = 4,54 \text{ (м}^2 \cdot ^\circ\text{С) / Вт}$$

Требуемое сопротивление теплопередачи  $R_0$ ,  $(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С) / Вт}$  однородной, многослойной ограждающей конструкции определяем по формуле [8 СП 23-101-2004] (А3):

$$4,54 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{x}{0,05} + \frac{0,05}{0,14} + \frac{1}{23};$$

$$x = 0,2$$

Требуемая толщина утеплителя будет составлять 0,2 м (стандартная толщина одного слоя утеплителя 0,1 м, следовательно, будет использоваться два слоя утеплителя).

## **Приложение Б**

Локальный сметный расчет

**СОГЛАСОВАНО:**

**УТВЕРЖДАЮ:**

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2022 года

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2022 года

Наименование редакции сметных нормативов

Наименование программного продукта "ГРАНД-Смета 2021"

(наименование стройки)

(наименование объекта капитального строительства)

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

Устройство кирпичной кладки и плит перекрытия

(наименование конструктивного решения)

Составлен         базисно-индексным         методом

Основание         БР-08.03.01.01-2022 ТК          
(проектная и (или) иная техническая документация)

Составлен(а) в текущем (базисном) уровне цен         1 квартал 2022        

**Сметная стоимость**         29583,88         (3063,73) тыс.руб.

в том числе:

строительных работ         23369,37         (2420,15) тыс.руб.

монтажных работ         0,00         (0) тыс.руб.

оборудования         0,00         (0) тыс.руб.

прочих затрат         0,00         (0) тыс.руб.

Средства на оплату труда рабочих         2292,32         (85,73) тыс.руб.

Нормативные затраты труда рабочих         9916,05         чел.час.

Нормативные затраты труда машинистов         877,80         чел.час.

Расчетный измеритель конструктивного решения

№ п/п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Количество			Сметная стоимость в базисном уровне цен (в текущем уровне цен (гр. 8) для ресурсов, отсутствующих в СНБ), руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
				на единицу	коэффициенты	всего с учетом коэффициентов	на единицу	коэффициенты	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Раздел 1. Стены</b>											
<b>Наружные стены</b>											
<b>1</b>	<b>ФЕР08-02-001-04</b>	<b>Кладка стен кирпичных наружных: средней сложности при высоте этажа свыше 4 м</b>	<b>м3</b>			<b>759,8</b>					
		1 ОТ					40,55		30 809,89	26,74	823 856,46
		2 ЭМ					30,24		22 976,35	8,64	198 515,66
		3 в т.ч. ОТм					4,73		3 593,85	26,74	96 099,55
		4 М					1,60		1 215,68	7,28	8 850,15
		ЗТ	чел.-ч	4,64		3525,472					
		ЗТм	чел.-ч	0,35		265,93					
		Итого по расценке					72,39		55 001,92		
		ФОТ							34 403,74		919 956,01
	МДС81-33.2004 Прил.4 п.8	НР Конструкции из кирпича и блоков	%	122		122			41 972,56		1 122 346,33
	Письмо №АП-5536/06 от 18.11.04 Прил.1 п.8	СП Конструкции из кирпича и блоков	%	80		80			27 522,99		735 964,81
		<b>Всего по позиции</b>							<b>124 497,47</b>		
<b>2</b>	<b>ФССЦ-04.3.01.09-0014</b>	<b>Раствор готовый кладочный, цементный, М100</b>	<b>м3</b>			<b>183,1118</b>	<b>519,80</b>		<b>95 181,51</b>	<b>7,28</b>	<b>692 921,39</b>
<b>3</b>	<b>ФССЦ-06.1.01.05-0037</b>	<b>Кирпич керамический одинарный, марка 150, размер 250x120x65 мм</b>	<b>1000 шт</b>			<b>291,7632</b>	<b>2 027,00</b>		<b>591 404,01</b>	<b>7,28</b>	<b>4 305 421,19</b>
<b>Внутренние стены</b>											
<b>4</b>	<b>ФЕР08-02-001-07</b>	<b>Кладка стен кирпичных внутренних: при высоте этажа до 4 м</b>	<b>м3</b>			<b>685,1</b>					
		1 ОТ					36,40		24 937,64	26,74	666 832,49
		2 ЭМ					34,56		23 677,06	8,64	204 569,80
		3 в т.ч. ОТм					5,40		3 699,54	26,74	98 925,70
		4 М					1,60		1 096,16	7,28	7 980,04
		ЗТ	чел.-ч	4,38		3000,738					
		ЗТм	чел.-ч	0,4		274,04					
		Итого по расценке					72,56		49 710,86		
		ФОТ							28 637,18		765 758,19
	МДС81-33.2004 Прил.4 п.8	НР Конструкции из кирпича и блоков	%	122		122			34 937,36		934 225,00
	Письмо №АП-5536/06 от 18.11.04 Прил.1 п.8	СП Конструкции из кирпича и блоков	%	80		80			22 909,74		612 606,55

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Всего по позиции</b>										<b>107 557,96</b>	
<b>5</b>	<b>ФССЦ-04.3.01.09-0014</b>	<b>Раствор готовый кладочный, цементный, М100</b>	<b>м3</b>			<b>160,3134</b>	<b>519,80</b>		<b>83 330,91</b>	<b>7,28</b>	<b>606 649,02</b>
<b>6</b>	<b>ФССЦ-06.1.01.05-0037</b>	<b>Кирпич керамический одинарный, марка 150, размер 250x120x65 мм</b>	<b>1000 шт</b>			<b>260,338</b>	<b>2 027,00</b>		<b>527 705,13</b>	<b>7,28</b>	<b>3 841 693,35</b>
<b>Перегородки</b>											
<b>7</b>	<b>ФЕР08-02-002-05</b>	<b>Кладка перегородок из кирпича: неармированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м</b>	<b>100 м2</b>			<b>17,655</b>					
		Объем=1765,5/100									
		1 ОТ					1 032,13		18 222,26	26,74	487 263,23
		2 ЭМ					355,10		6 269,29	8,64	54 166,67
		3 в т.ч. ОТм					55,49		979,68	26,74	26 196,64
		4 М					31,40		554,37	7,28	4 035,81
		ЗТ	чел.-ч	121		2136,255					
		ЗТм	чел.-ч	4,11		72,56205					
		Итого по расценке					1 418,63		25 045,92		
		ФОТ							19 201,94		513 459,88
	МДС81-33.2004 Прил.4 п.8	НР Конструкции из кирпича и блоков	%	122		122			23 426,37		626 421,05
	Письмо №АП-5536/06 от 18.11.04 Прил.1 п.8	СП Конструкции из кирпича и блоков	%	80		80			15 361,55		410 767,90
<b>Всего по позиции</b>										<b>63 833,84</b>	
<b>8</b>	<b>ФССЦ-04.3.01.09-0014</b>	<b>Раствор готовый кладочный, цементный, М100</b>	<b>м3</b>			<b>40,6065</b>	<b>519,80</b>		<b>21 107,26</b>		
<b>9</b>	<b>ФССЦ-06.1.01.05-0037</b>	<b>Кирпич керамический одинарный, марка 150, размер 250x120x65 мм</b>	<b>1000 шт</b>			<b>88,275</b>	<b>2 027,00</b>		<b>178 933,43</b>		
<b>Перемычки</b>											
<b>10</b>	<b>ФЕР07-05-007-10</b>	<b>Укладка перемычек до массой 0,3 т</b>	<b>100 шт</b>			<b>7,56</b>					
		Объем=(78+132+9+10+252+120+120+15+20)/100									
		1 ОТ					129,35		977,89	26,74	26 148,78
		2 ЭМ					784,51		5 930,90	8,64	51 242,98
		3 в т.ч. ОТм					122,58		926,70	26,74	24 779,96
		4 М					129,95		982,42	7,28	7 152,02
		ЗТ	чел.-ч	14,8		111,888					
		ЗТм	чел.-ч	9,08		68,6448					
		Итого по расценке					1 043,81		7 891,21		
		ФОТ							1 904,59		50 928,74
		НР Бетонные и железобетонные сборные конструкции в промышленном строительстве	%	130		130			2 475,97		66 207,36
		СП Бетонные и железобетонные сборные конструкции в промышленном строительстве	%	85		85			1 618,90		43 289,43
<b>Всего по позиции</b>										<b>11 986,08</b>	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
11	ФССЦ-05.1.03.09-0006	Перемышка брусковая 2ПБ10-1-п, бетон В15, объем 0,017 м3, расход арматуры 0,50 кг	шт			78	22,23		1 733,94	7,28	12 623,08
12	ФССЦ-05.1.03.09-0010	Перемышка брусковая 2ПБ-13-1-п, бетон В15, объем 0,022 м3, расход арматуры 0,57 кг	шт			132	28,58		3 772,56	7,28	27 464,24
13	ФССЦ-05.1.03.09-0012	Перемышка брусковая 2ПБ-17-2-п, бетон В15, объем 0,028 м3, расход арматуры 0,83 кг	шт			9	38,11		342,99	7,28	2 496,97
14	ФССЦ-05.1.03.11-0008	Перемышка плитная 3ПП18-71, бетон В15, объем 0,151 м3, расход арматуры 9,56 кг	шт			10	202,31		2 023,10	7,28	14 728,17
15	ФССЦ-05.1.03.09-0016	Перемышка брусковая 3ПБ16-37-п, бетон В15, объем 0,041 м3, расход арматуры 3,26 кг	шт			252	61,93		15 606,36	7,28	113 614,30
16	ФССЦ-05.1.03.09-0023	Перемышка брусковая 3ПБ-21-8-п, бетон В15, объем 0,055 м3, расход арматуры 1,73 кг	шт			120	73,05		8 766,00	7,28	63 816,48
17	ФССЦ-05.1.03.09-0032	Перемышка брусковая 5ПБ21-27-п, бетон В15, объем 0,114 м3, расход арматуры 6,06 кг	шт			120	161,97		19 436,40	7,28	141 496,99
18	ФССЦ-05.1.03.09-0024	Перемышка брусковая 3ПБ 18-8-п, бетон В15, объем 0,048 м3, расход арматуры 1,5 кг	шт			15	71,34		1 070,10	7,28	7 790,33
19	ФССЦ-05.1.03.09-0022	Перемышка брусковая 3ПБ-13-37-п, бетон В15, объем 0,034 м3, расход арматуры 2,06 кг	шт			20	49,23		984,60	7,28	7 167,89
<b>Итого по разделу 1 Стены :</b>											
Итого прямые затраты (справочно)									1 689 048,21		13 834 793,72
в том числе:											
Оплата труда рабочих									74 947,68	26,74	2 004 100,96
Эксплуатация машин									58 853,60	8,64	508 495,10
в том числе оплата труда машинистов (Отм)									9 199,77	26,74	246 001,85
Материалы									1 555 246,93	7,28	11 322 197,65
Строительные работы									1 859 273,65		18 386 622,14
в том числе:											
оплата труда									74 947,68	26,74	2 004 100,96
эксплуатация машин и механизмов									58 853,60	8,64	508 495,10
в том числе оплата труда машинистов (Отм)									9 199,77	26,74	246 001,85
материалы									1 555 246,93	7,28	11 322 197,65
накладные расходы									102 812,26		2 749 199,73
сметная прибыль									67 413,18		1 802 628,69
Итого ФОТ (справочно)									84 147,45		2 250 102,81
Итого накладные расходы (справочно)									102 812,26		2 749 199,73
Итого сметная прибыль (справочно)									67 413,18		1 802 628,69
<b>Итого по разделу 1 Стены</b>									<b>1 859 273,65</b>		<b>18 386 622,14</b>

**Раздел 2. Перекрытия**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
20	ФЕР07-05-011-05	Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью: до 5 м2	100 шт			1,83					
		Объем=183 /100									
		1 ОТ					1 616,46		2 958,12	26,74	79 100,13
		2 ЭМ					2 407,15		4 405,08	8,64	38 059,89
		3 в т.ч. ОТм					360,96		660,56	26,74	17 663,37
		4 М					3 312,81		6 062,44	7,28	44 134,56
		ЗТ	чел.-ч	174		318,42					
		ЗТм	чел.-ч	26,84		49,1172					
		Итого по расценке					7 336,42		13 425,64		
		ФОТ							3 618,68		96 763,50
		НР Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве	%	155		155			5 608,95		149 983,43
		СП Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве	%	100		100			3 618,68		96 763,50
		<b>Всего по позиции</b>							<b>22 653,27</b>		
21	ФССЦ-05.1.06.04-1430	Плиты перекрытия многопустотные ПК 33-12-8та, бетон В15, объем 0,55 м3, расход арматуры 17,39 кг	шт			30	472,05		14 161,50	7,28	103 095,72
22	ФССЦ-05.1.06.04-1404	Плиты перекрытия многопустотные ПК 20-12-8Та, бетон В15, объем 0,36 м3, расход арматуры 8,41 кг	шт			120	390,80		46 896,00	7,28	341 402,88
23	ФССЦ-05.1.06.04-1407	Плиты перекрытия многопустотные ПК 20-15-8Та, бетон В15, объем 0,48 м3, расход арматуры 9,62 кг	шт			20	509,80		10 196,00	7,28	74 226,88
24	ФССЦ-05.1.06.04-1426	Плиты перекрытия многопустотные ПК 29.15-8Та, бетон В15, объем 0,57 м3, расход арматуры 14,97 кг	шт			6	627,05		3 762,30	7,28	27 389,54
25	ФССЦ-05.1.06.04-1422	Плиты перекрытия многопустотные ПК 29.12-8Та, бетон В15, объем 0,43 м3, расход арматуры 12,74 кг	шт			7	558,43		3 909,01	7,28	28 457,59
26	ФЕР07-05-011-06	Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью: до 10 м2	100 шт			3,01					
		Объем=301 /100									
		1 ОТ					2 529,66		7 614,28	26,74	203 605,85
		2 ЭМ					4 248,87		12 789,10	8,64	110 497,82
		3 в т.ч. ОТм					636,70		1 916,47	26,74	51 246,41
		4 М					5 090,43		15 322,19	7,28	111 545,54
		ЗТ	чел.-ч	266		800,66					
		ЗТм	чел.-ч	47,45		142,8245					
		Итого по расценке					11 868,96		35 725,57		
		ФОТ							9 530,75		254 852,26

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		НР Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве	%	155		155			14 772,66		395 021,00
		СП Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве	%	100		100			9 530,75		254 852,26
		<b>Всего по позиции</b>							<b>60 028,98</b>		
27	ФССЦ-05.1.06.04-1535	Плиты перекрытия многопустотные ПК 59.12-12,5АтV, бетон В15, объем 0,83 м3, расход арматуры 52,89 кг	шт			120	1 271,09		152 530,80	7,28	1 110 424,22
28	ФССЦ-05.1.06.04-1546	Плиты перекрытия многопустотные ПК 59.15-12,5АтVT, бетон В15, объем 1,11 м3, расход арматуры 64,71 кг	шт			27	1 591,53		42 971,31	7,28	312 831,14
29	ФССЦ-05.1.06.04-1534	Плиты перекрытия многопустотные ПК 59.12-8АтVT-а, бетон В15, объем 0,84 м3, расход арматуры 36,18 кг	шт			134	1 169,18		156 670,12	7,28	1 140 558,47
30	ФССЦ-05.1.06.04-1545	Плиты перекрытия многопустотные ПК 59.15-8АтVT-а, бетон В15, объем 1,12 м3, расход арматуры 45,08 кг	шт			20	1 510,11		30 202,20	7,28	219 872,02
		<b>Итого по разделу 2 Перекрытия :</b>									
		Итого прямые затраты (справочно)							510 450,45		3 945 202,26
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							10 572,40	26,74	282 705,98
		Эксплуатация машин							17 194,18	8,64	148 557,72
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							2 577,03	26,74	68 909,78
		Материалы							482 683,87	7,28	3 513 938,57
		Строительные работы							543 981,49		4 841 822,45
		в том числе:									
		оплата труда							10 572,40	26,74	282 705,98
		эксплуатация машин и механизмов							17 194,18	8,64	148 557,72
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							2 577,03	26,74	68 909,78
		материалы							482 683,87	7,28	3 513 938,57
		накладные расходы							20 381,61		545 004,43
		сметная прибыль							13 149,43		351 615,76
		Итого ФОТ (справочно)							13 149,43		351 615,76
		Итого накладные расходы (справочно)							20 381,61		545 004,43
		Итого сметная прибыль (справочно)							13 149,43		351 615,76
		<b>Итого по разделу 2 Перекрытия</b>							<b>543 981,49</b>		<b>4 841 822,45</b>
<b>Раздел 3. Лестницы</b>											
31	ФЕР07-05-014-04	Установка маршей: без сварки массой свыше 1 т	100 шт				0,06				
		Объем=6/100									
		1 ОТ					1 995,40		119,72	26,74	3 201,31
		2 ЭМ					4 024,54		241,47	8,64	2 086,30
		3 в т.ч. ОТм					629,50		37,77	26,74	1 009,97
		4 М					317,08		19,02	7,28	138,47
		ЗТ	чел.-ч	220			13,2				



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		ЗТм	чел.-ч	46,7		2,802					
		Итого по расценке					6 337,02		380,21		
		ФОТ							157,49		4 211,28
	МДС81-33.2004 Прил.4 п.7.2	НР Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве	%	155		155			244,11		6 527,49
	Письмо №АП-5536/06 от 18.11.04 Прил.1 п.7.2	СП Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве	%	100		100			157,49		4 211,28
		<b>Всего по позиции</b>							<b>781,81</b>		
<b>32</b>	<b>ФССЦ-05.1.07.09-0005</b>	<b>Лестничные марши 1ЛМ 30.12.15-4, бетон В22,5, объем 0,68 м3, расход арматуры 18,31 кг</b>	<b>шт</b>			<b>6</b>	<b>1 458,47</b>		<b>8 750,82</b>	<b>7,28</b>	<b>63 705,97</b>
<b>33</b>	<b>ФЕР07-05-014-01</b>	<b>Установка площадок массой: до 1 т Объем=6/100</b>	<b>100 шт</b>			<b>0,06</b>					
		1 ОТ					1 441,26		86,48	26,74	2 312,48
		2 ЭМ					2 774,98		166,50	8,64	1 438,56
		3 в т.ч. ОТм					421,60		25,30	26,74	676,52
		4 М					499,03		29,94	7,28	217,96
		ЗТ	чел.-ч	157		9,42					
		ЗТм	чел.-ч	31,3		1,878					
		Итого по расценке					4 715,27		282,92		
		ФОТ							111,78		2 989,00
	МДС81-33.2004 Прил.4 п.7.2	НР Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве	%	155		155			173,26		4 632,95
	Письмо №АП-5536/06 от 18.11.04 Прил.1 п.7.2	СП Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве	%	100		100			111,78		2 989,00
		<b>Всего по позиции</b>							<b>567,96</b>		
<b>34</b>	<b>ФССЦ-05.1.07.25-0004</b>	<b>Лестничная площадка 2ЛП 22.15-4-к, бетон В15, объем 0,413 м3, расход арматуры 18,33 кг</b>	<b>шт</b>			<b>5</b>	<b>1 129,53</b>		<b>5 647,65</b>	<b>7,28</b>	<b>41 114,89</b>
<b>35</b>	<b>ФССЦ-05.1.07.25-0005</b>	<b>Лестничная площадка 2ЛП 22.15в-4-к, бетон В15, объем 0,42 м3, расход арматуры 18,33 кг</b>	<b>шт</b>			<b>1</b>	<b>1 146,57</b>		<b>1 146,57</b>	<b>7,28</b>	<b>8 347,03</b>
		<b>Итого по разделу 3 Лестницы :</b>									
		Итого прямые затраты (справочно)							16 208,17		122 562,97
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							206,20	26,74	5 513,79
		Эксплуатация машин							407,97	8,64	3 524,86
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							63,07	26,74	1 686,49
		Материалы							15 594,00	7,28	113 524,32
		Строительные работы							16 894,81		140 923,68
		в том числе:									
		оплата труда							206,20	26,74	5 513,79
		эксплуатация машин и механизмов							407,97	8,64	3 524,86

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							63,07	26,74	1 686,49
		материалы							15 594,00	7,28	113 524,32
		накладные расходы							417,37		11 160,43
		сметная прибыль							269,27		7 200,28
		Итого ФОТ (справочно)							269,27		7 200,28
		Итого накладные расходы (справочно)							417,37		11 160,43
		Итого сметная прибыль (справочно)							269,27		7 200,28
		<b>Итого по разделу 3 Лестницы</b>							<b>16 894,81</b>		<b>140 923,68</b>
		<b>Итого по смете:</b>									
		Итого прямые затраты (справочно)							2 215 706,83		17 902 558,95
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							85 726,28	26,74	2 292 320,73
		Эксплуатация машин							76 455,75	8,64	660 577,68
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							11 839,87	26,74	316 598,12
		Материалы							2 053 524,80	7,28	14 949 660,54
		Строительные работы							2 420 149,95		23 369 368,27
		в том числе:									
		оплата труда							85 726,28	26,74	2 292 320,73
1		эксплуатация машин и механизмов							76 455,75	8,64	660 577,68
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							11 839,87	26,74	316 598,12
1		материалы							2 053 524,80	7,28	14 949 660,54
		накладные расходы							123 611,24		3 305 364,59
		сметная прибыль							80 831,88		2 161 444,73
		Итого ФОТ (справочно)							97 566,15		2 608 918,85
		Итого накладные расходы (справочно)							123 611,24		3 305 364,59
		Итого сметная прибыль (справочно)							80 831,88		2 161 444,73
		Временные здания и сооружения (Приказ Минстроя России №332/пр от 19.06.2020 прил.1 п.48.1) 1,1%							26 621,65		257 063,05
		Итого							2 446 771,60		23 626 431,32
		Производство строительного-монтажных работ в зимнее время (Приказ Минстроя России от 25.05.2021 года № 325/пр. прил.1 п.82) 2,2%							56 275,75		543 407,92
		Итого							2 503 047,35		24 169 839,24
		Непредвиденные затраты (Приказ Минстроя России № 421/пр от 04.08.2020 г. № 421/пр. п.179) 2%							50 060,95		483 396,78
		Итого с непредвиденными							2 553 108,30		24 653 236,02
		НДС (НК РФ) 20%							510 621,66		4 930 647,20
		<b>ВСЕГО по смете</b>							<b>3 063 729,96</b>		<b>29 583 883,23</b>

Составил: \_\_\_\_\_

[должность, подпись (инициалы, фамилия)]

Проверил: \_\_\_\_\_

[должность, подпись (инициалы, фамилия)]

## Список использованных источников

1. Постановление Правительства РФ «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию». [Электронный ресурс]: от 16.02.2008 г. № 87 с изм. от 09.04.2021. // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
2. ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. – Введ. 01.07.2015. Москва: Стандартинформ, 2015. – 20 с.
3. СП 112.13330.2011 Пожарная безопасность зданий и сооружений. – Введ. 19.07.2011. Москва: Стандартинформ, 2011. – 33 с.
4. СП 2.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты. – Введ. 12.09.2020. Москва: Стандартинформ, 2020. – 45 с.
5. ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. – Введ. 01.01.2001. Москва: Стандартинформ, 2001. – 50 с.
6. СП 131.13330.2020 Строительная климатология. – Введ. 29.05.2019. Москва: Стандартинформ, 2019. – 114 с.
7. СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81\*. – Введ. 25.11.2018. Москва: Стандартинформ, 2018. – 133 с.
8. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. – Введ. 04.06.2017. Москва: Стандартинформ, 2017. – 95 с.
9. ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация. – Введ. 01.01.2021. Москва: Стандартинформ, 2021. – 42 с.
10. ГОСТ 20522-2012 Грунты. Методы статической обработки результатов испытаний. – Введ. 01.07.2013. Москва: Стандартинформ, 2013. – 19 с.
11. ГОСТ 530-2012 Кирпич и камень керамические. Общие технические условия. – Введ. 01.07.2013. Москва: Стандартинформ, 2013. – 32 с.
12. ГОСТ 948-2016 Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами. Технические условия. – Введ. 01.03.2017. Москва: Стандартинформ, 2017. – 28 с.
13. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. – Введ. 17.06.2017. Москва: Стандартинформ, 2017. – 162 с.
14. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. – Введ. 01.07.2013. Москва: Стандартинформ, 2013. – 84 с.
15. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». [Электронный ресурс]: от 22.07.2008 г. № 123 ред.

от 30.04.2021. // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>;

16. СП 71.13330.2017 Изоляционные и отделочные покрытия – Введ. 28.08.2017. Москва: Стандартинформ, 2017. – 54 с.

17. СП 15.13330.2012 Каменные и армокаменные конструкции. – Введ. 01.01.2013. Москва: Стандартинформ, 2013. – 78 с.

18. СП 427.1325800.2018 Каменные и армокаменные конструкции. Методы усиления. – Введ. 20.06.2019. Москва: Стандартинформ, 2019. – 46 с.

19. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции – Введ. 28.08.2017. Москва: Стандартинформ, 2019. – 147 с.

20. ГОСТ 31937-2011 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния. – Введ. 01.01.2014. Москва: Стандартинформ, 2014. – 60 с.

21. . 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.

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

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

24. Хамзин, С.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для студентов строит, вузов / С.К. Хамзин, А.К. Карасев. - М.: ООО «Бастет», 2007. -216с.

25. Соколов, Г.К. Технология возведения специальных зданий и сооружений: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Г.К. Соколов, А.А. Гончаров. – М.: «Академия», 2005. – 352с.

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

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

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

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

30. СП 48.13330.2019 Организация строительства. Актуализированная редакция. – Введ. 25.06.2020. – М.: ОАО ЦПП, 2019.

31. 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.

32. 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.
33. Дикман, Л.Г. Организация строительного производства: учеб. для строит, вузов / Л.Г.Дикман. - М.: АСВ, 2020. - 588 с.
34. СНиП 1.04.03-85\*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений: в 2ч. - Госстрой России – М.: АПП ЦИТП, 1991.
35. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции.- Введ. 01.07.2012. – М.: ЗАО «ЦНИИПСК им. Мельникова», 2012.
36. МДС 12-29.2006. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты.- М.: ЦНИИОМТП, 2006.
37. [Методика разработки и применения укрупненных нормативов цены строительства, а также порядка их утверждения.](#) – утв. Приказ Минстроя России от 29 мая 2019 г. № 314/пр
38. 2 Укрупненные нормативы сметной стоимости НЦС 81-02-01-2022. Сборник № 01. Жилые здания. –Введ. приказ №98/пр от 15 февраля 2022 года – Москва: Минстрой России, 2022. – 93 с.
39. 3. Укрупненные нормативы сметной стоимости НЦС 81-02-16-2022. Сборник № 16. Малые архитектурные формы – Введ. приказ №204/пр от 28 марта 2022 года – Москва: Минстрой России, 2022. – 58с.
40. 4. Укрупненные нормативы сметной стоимости НЦС 81-02-17-2022. Сборник № 17. Озеленение – Введ. приказ № 208/пр от 28 марта 2021 года – Москва: Минстрой России, 2022. –21 с.
41. 5. Реестр – Официальный сайт проверки недвижимости. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://reestr.com/>
42. 6. Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации. – утв. Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр
43. 7. Письмо Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйств РФ №14208 ИФ/09 от 05.04.2022 г. Об индексах изменения сметной стоимости строительно-монтажных и пусконаладочных работ, индексах изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ и иных индексах на I квартал 2022 года.
44. 8. Методика по разработке и применению нормативов накладных расходов при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства. – утв. Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 21 декабря 2020 № 812/пр.

45. 9. Методика по разработке и применению нормативов сметной прибыли при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства. – утв. Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 11.12.2020 № 774/пр

46. 10. Методика определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства. – утв. Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 19 июня 2020 г. № 332/пр.

47. 11. Методика определения дополнительных затрат при производстве работ в зимнее время». – утв. Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 25 мая 2021 года № 325/пр.

48. 12. Налоговый кодекс Российской Федерации. Глава 2. [Электронный ресурс]: ФЗ от 31.07.1998 № 146-ФЗ (ред. от 28.05.2022) // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.

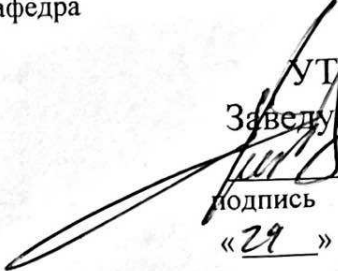
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт

Строительные конструкции и управляемые системы  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 С.В. Деордиев  
подпись инициалы, фамилия

«29» 06 2022 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

в виде проекта  
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»

код, наименование направления

Тридцать шесть квартирней четырех-  
тема  
этажный кирпичный жилой дом  
в городе Ачинске.

Руководитель 20.06.22  
подпись, дата

доц. К.С.М  
должность, ученая степень

А.И. Юрченко  
инициалы, фамилия

Выпускник   
подпись, дата

В.В. Голосов  
инициалы, фамилия

Красноярск 2022 г.

Продолжение титульного листа БР по теме Проектирование  
шести квартирный четырехэтажный  
кирпичный жилой дом в городе Ачинске.

Консультанты по  
разделам:

архитектурно-строительный  
наименование раздела

В.В. Бобилова 13.04.22  
подпись, дата

И.И. Бобилова  
инициалы, фамилия

расчетно-конструктивный

А.А. Юрченко 20.06.22  
подпись, дата

А.А. Юрченко  
инициалы, фамилия

фундаменты

В.В. Иванова 23.04.22  
подпись, дата

В.В. Иванова  
инициалы, фамилия

технология строит. производства

В.В. Иванова 19.05.22  
подпись, дата

В.В. Иванова  
инициалы, фамилия

организация строит. производства

В.В. Иванова 19.05.22  
подпись, дата

В.В. Иванова  
инициалы, фамилия

экономика строительства

В.В. Иванова 10.06.22  
подпись, дата

В.В. Иванова  
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

А.А. Юрченко 20.06.22  
подпись, дата

А.А. Юрченко  
инициалы, фамилия