

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

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

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

« _____ » _____ 2022 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

В виде _____ проекта _____
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

5-этажный 3-секционный кирпичный жилой дом в г. Новокузнецке
тема

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

Выпускник _____ А.А. Кулиев
подпись, дата *инициалы, фамилия*

Красноярск, 2022

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «5-ти этажный 3-х секционный кирпичный жилой дом в г. Новокузнецке» содержит 99 страницы текстового документа, 24 таблицу, 11 рисунков, 4 приложения, 52 использованных источника, 6 листов графического материала.

Объект строительства – 5-ти этажный 3-х секционный кирпичный жилой дом в г. Новокузнецке.

Жилой дом представляет собой 3-х подъездную секцию сложной в плане формы с габаритными размерами секции в осях 27,00x13,50м. Жилой дом состоит из 2-х объемов: подземной части, представляющей собой подвальный этаж с фундаментами и надземной части, состоящей из 5-ти жилых этажей.

Цель выпускной квалификационной работы – разработка проектно – сметной документации на строительство выбранного объекта.

Исходя из цели, поставлены следующие задачи:

- разработка архитектурно–планировочного решения объекта строительства;

- расчет и конструирование сборной железобетонной плиты в Плита перекрытия по осям «А-Б», рядах «1-2», а также кирпичного простенка в осях 1-2;

- провести вариантное проектирование фундаментов на забивных сваях и ленточного неглубокого заложения и выбрать наиболее рациональный вариант;

- разработка объектного строительного генерального плана на возведение надземной части здания и технологической карты на устройство кирпичной кладки;

- разработка и анализ локального сметного расчета, а также расчет прогнозной стоимости строительства объекта.

Проект разработан с учетом особенностей климатических и гидрогеологической условий, функционального назначения и эксплуатации объекта.

При выполнении проекта были использованы основные нормативные документы по проектированию – Технические регламенты, СП, СНиП, ГОСТ, ЕНиР, ГЭСН, МДС, справочники. Разработка графической части выполнялась в программе AutoCAD. Для составления сметной документации использовался специализированный программный комплекс ГрандСмета.

Итогом выполнения выпускной квалификационной работы стал пакет проектно – сметной документации на строительство 5-ти этажного 3-х секционного кирпичного жилого дома в г. Новокузнецке

СОДЕРЖАНИЕ

1	Архитектурно –строительный раздел.....	7
1.1	Исходные данные для проектирования.....	7
1.1.1	Характеристика объекта строительства.....	7
1.2.1	Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства.....	7
1.2.2	Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства.....	8
1.3	Архитектурные решения.....	8
1.3.1	Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации.....	8
1.3.2	Обоснование принятых объемно–пространственных и архитектурно–художественных решений. В том числе, в части соблюдения предельных параметров разрешенного объекта капитального строительства.....	9
1.3.3	Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства.....	9
1.3.4	Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения.....	10
1.3.5	Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей.....	14
1.3.6	Описание архитектурно–строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия.....	14
1.3.7	Описание решений по декоративно–художественной и цветовой отделке интерьеров.....	15
1.4	Конструктивные и объемно–планировочные решения.....	15
1.4.1	Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства.....	16
1.4.2	Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций.....	17

					БР 08.03.01.01 – 2022 –ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата	5-ти этажный 3-х секционный кирпичный жилой дом в г. Новокузнецке	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Кулиев				3	3	99
Провер.		Якшина				СМиТС		
Н. Контр.		Якшина				2		
Зав. кафедрой		Коянкин						

1.4.3	Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства.....	18
1.4.4	Описание и обоснование принятых объемно–планировочных решений зданий и сооружений объекта капитального строительства.....	18
1.4.5	Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих.....	19
1.5	Перечень мероприятий по охране окружающей среды.....	21
1.5.1	Перечень мероприятий по предотвращению и (или) снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду и рациональному использованию природных ресурсов на период строительства и эксплуатации объекта капитального строительства.....	21
1.6	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	21
1.6.1	Описание системы пожарной безопасности объекта капитального строительства.....	21
1.6.2	Описание и обоснование принятых конструктивных и объемно–планировочных решений, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций.....	22
1.6.3	Описание и обоснование проектных решений по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара	22
1.6.4	Перечень мероприятий по обеспечению безопасности подразделений пожарной охраны и ликвидации пожара.....	23
1.6.5	Сведения о категории зданий, сооружений оборудования и наружных установок по признаку взрывопожарной и пожарной опасности.....	23
1.6.6	Описание и обоснование противопожарной защиты (автоматических установок пожаротушения, пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, внутреннего противопожарного водопровода, противодымной защиты).....	24
1.7	Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов.....	24
1.7.1	Перечень мероприятий по обеспечению доступа инвалидов к объектам, предусмотренным в пункте 10 части 12 статьи 48 Градостроительного кодекса Российской Федерации.....	24
1.7.2	Обоснование принятых конструктивных, объемно–планировочных и иных технических решений, обеспечивающих безопасное перемещение инвалидов на объектах, указанных в подпункте «а» настоящего пункта, а также их эвакуацию из указанных объектов в случае пожара или стихийного бедствия.....	24
2	Расчетно-конструктивный раздел.....	26
2.1	Задание на проектирование.....	26

2.2	Принимаемые параметры и данные для проектирования, с учетом климатических условий.....	26
2.3	Описание конструктивной схемы здания.....	26
2.4	Нагрузки и воздействия.....	27
2.5	Расчет плиты перекрытия прямоугольного сечения.....	27
2.5.1	Расчет прочности по наклонным сечениям.....	30
2.5.2	Расчет прогибов.....	30
2.5.3	Расчет на раскрытие трещин, нормальных к продольной оси...	31
2.5.4	Расчет на раскрытие трещин, наклонных к продольной оси....	32
2.6	Расчет кирпичного простенка.....	32
2.6.1	Сбор нагрузок.....	33
2.6.2	Результаты расчета.....	36
3	Основания и фундаменты.....	39
3.1	Анализ инженерно-геологических условий строительной площадки.....	39
3.2	Нагрузки на фундамент.....	39
3.3	Определение сдвигающего усилия в уровне подошвы ростверка.....	40
3.4	Расчет глубины заложения фундамента.....	41
3.5	Расчет несущей способности сваи.....	41
3.6	Расчет и проектирование монолитного ленточного ростверка	43
3.6.1	Статический расчет.....	43
3.6.1.1	Расчет по сечению, нормальному к продольной оси элемента.	44
3.6.1.2	Расчет по сечению, наклонному к продольной оси элемента...	46
4	Технология строительного производства.....	49
4.1	Область применения.....	49
4.2	Общие положения.....	49
4.3	Организация и технология выполнения работ.....	49
4.3.1	Подготовительные работы.....	49
4.3.2	Основные работы.....	50
4.3.3	Заключительные работы.....	53
4.4	Требования к качеству работ.....	53
4.5	Потребность в материально-технических ресурсах.....	54
4.5.1	Подбор крана для выполнения работ.....	54
4.5.2	Перечень машин и технологического оборудования.....	56
4.5.3	Калькуляция затрат труда и машинного времени.....	57
4.5.4	Перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений.....	59
4.6	Техника безопасности и охрана труд.....	61
4.7	Технико-экономические показатели.....	61
5	Организация строительной площадки.....	62
5.1	Объектный строительный генеральный план.....	62
5.1.1	Область применения строительного генерального плана.....	62
5.1.2	Характеристика строительной площадки и оценка развитости транспортной инфраструктуры.....	62

5.1.3	Выбор монтажного крана.....	62
5.1.3.1	Размещение крана на объекте.....	62
5.1.3.2	Определение величины опасных зон.....	63
5.1.4	Внутрипостроечные дороги.....	64
5.1.5	Проектирование складов.....	64
5.1.6	Потребность в трудовых ресурсах.....	65
5.1.7	Потребность во временных инвентарных зданиях.....	66
5.1.8	Потребность в электроэнергии.....	66
5.1.9	Временное водоснабжение строительной площадки.....	68
5.1.10	Мероприятия по охране труда.....	70
5.1.11	Мероприятия по пожаробезопасности.....	71
5.1.12	Технико-экономические показатели строительного генерального плана.....	72
5.2	Определение нормативной продолжительности строительства.....	72
6	Экономика строительства.....	73
6.1	Определение прогнозной стоимости строительства объекта по укрупненным нормативам цены строительства.....	73
6.2	Составление локального сметного расчета на отдельный вид общестроительных работ.....	78
6.3	Технико-экономические показатели проекта.....	81
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	85
	Приложение А – Теплотехнический расчет стены.....	88
	Приложение Б – Теплотехнический расчет покрытия.....	91
	Приложение В – Расчет светопрозрачной конструкции.....	94
	Приложение Г – Локальный сметный расчет.....	96

1 Архитектурно –строительный раздел

1.1 Исходные данные для проектирования

Проектируемое здание: «5-ти этажный 3-х секционный кирпичный жилой дом в г. Новокузнецке».

Исходными данными являются:

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

1.1.1 Характеристика объекта строительства

Название проектируемого здания: «5-ти этажный 3-х секционный кирпичный жилой дом в г. Новокузнецке».

Этажность: 5 этажей.

Место строительства: г. Новокузнецк.

Количество жилых секций: 3.

Тип квартир: улучшенной планировки

Количество жилых комнат: 8 комнат на этаже.

Размер жилых комнат: в среднем 4,5х4,5 метра.

Высота основных помещений: 2,8 м. Класс здания - II, степень огнестойкости - II, степень долговечности - I.

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

К основным исходным данным относятся следующие нормативные документы и технические условия на проектирование объекта строительства:

1. Решение горисполкома об отводе земельного участка и разрешение на проектно-изыскательские работы.
2. Архитектурно-планировочное задание на разработку проектной документации, выданное управлением архитектуры и градостроительства горисполкома.
3. Заключение пожарнадзора, выданное городским отделом МЧС.
4. Технические условия электроснабжения на период эксплуатации проектируемого объекта и на период строительства.
5. Технические условия на ливневую канализацию, выданные дорожно-мостовым предприятием.
6. Технические условия по гражданской обороне, выдаваемые управлением МЧС.
7. Технические условия на теплоснабжение (постоянные и временные), выданные теплосетями.
8. Технические условия на водоснабжение и канализацию (постоянные и временные).
9. Технические условия ГАИ УВД.

10. Справки о расположении карьера, дальности перевозки грунта, песка и вывозе строительного мусора.
11. Акты определения затрат, связанных со сносом строений.
12. Решение горисполкома на утверждение актов о сносе.

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

Строительство объекта запланировано в районе города и представляет собой комплекс жилых зданий, планировка и конструктивные схемы которого максимально приближены к требованиям, предъявляемым современными нормами, учитывающими назначение здания, его расположение, особенности грунтовых, метеорологических и других условий, непосредственно влияющих на продолжительность пригодности здания к нормальной эксплуатации.

1.3 Архитектурные решения

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

Выбор участка под строительство многоэтажного жилого дома осуществляется в соответствии с генеральным планом квартала. Перед главным входом разрабатывается площадь. На территории разбиваются дорожки с асфальтным покрытием, зеленые зоны, на которых высаживаются деревья лиственных и хвойных пород на расстоянии 5 м друг от друга, кустарник и декоративный кустарник вдоль дорожек.

Вокруг дома предусмотрен противопожарный проезд шириной 3,5 м и автостоянка.

Благоустройство проектируемой площадки предусматривает устройство асфальтобетонного покрытия проездов, площадок и тротуаров, и фонтана. Ширина проезжей части дороги 9 м (ширина полосы движения 3,0 м, количество полос движения 3).

Привязка дома осуществляется от существующего здания.

Для обеспечения санитарно – гигиенических условий территория свободная от застройки озеленяется. В проекте использованы разнообразные типы посадок. Для обогащения архитектурного облика производится рядовая посадка. Вдоль дорожек высаживаются лиственные деревья и цветущие многолетние кустарники; такие как сирень, жимолость, роза красно-лиственная. Между домом и площадками для стоянки автомобилей запроектированы посадки деревьев и кустарников, что является шумопоглощением и улучшает экологическое равновесие воздушной среды.

Вдоль главного фасада запроектированы широкие тротуарные дорожки, которые в случае пожара используются как подъездные пути для пожарных машин. Вдоль тротуара запроектированы фонари. Автодороги освещаются

мачтами, с укрепленными на них светильниками. Между домами предусмотрены проезды для прохода и проезда людей.

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

На каждом этаже жилого дома - шесть квартир (четыре однокомнатные и две двухкомнатные), которые расположены симметрично относительно лестничной клетки. Вход в квартиры осуществляется из поэтажных коридоров, отделенных от лестничной клетки дверями.

Здание предусмотрено для проживания людей с ограниченными физическими возможностями, поэтому внутренняя планировка проектировалась таким образом, чтобы людям, заселившимся в здание, было удобно и комфортно жить, и отдыхать. Здание соответствует архитектурным и градостроительным нормам. Фасадная часть здания выглядит эстетично по конструктивному и цветовому решению.

Таблица 1.1 – Состав помещений одной секции

Наименование	Единицы измерения	Показатели по проекту
1 Количество квартир	шт.	30
в том числе: однокомнатных	шт.	20
двухкомнатных	шт.	10
2 Количество этажей	шт.	5

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

Архитектурная выразительность главного фасада обеспечивается сочетанием различных цветов декоративного штукатурного слоя наружных стен. Межоконные простенки и углы здания выделяются более темным цветом, чем остальная плоскость стен. Цокольная часть выделена более темным цветом и отделана облицовочной плиткой под природный камень. Оконные блоки окрашены защитно–декоративным покрытием для древесины, кремнийорганической эмалью за 2 раза.

Дверные блоки покрыты лаком для наружных работ за 2 раза.

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

Основой выбора вида отделки помещений является выполнение санитарно–гигиенических, противопожарных, экологических, эстетических требований. Отделка предусматривается согласно требованиям соответствующих глав СНиП в зависимости от назначения помещений.

Отделочные материалы, используемые на путях эвакуации предусмотрены согласно требованиям Федерального закона №123–ФЗ по классу пожарной опасности:

для вестибюлей, лестничных клеток материал отделки стен и потолков–класса КМ2 (Г1,В2,Д2,Т2,РП1), для покрытия полов — класса КМ3 (Г2,В2,Д3,Т2,РП2);

для общих коридоров, холлов отделка стен и потолков — класса КМ3 (Г2,В2,Д3,Т2,РП2), для покрытия полов — класса КМ4 (Г3,В2,Д3,Т3,РП2).

Внутренняя отделка помещений запроектирована в зависимости от типа и назначения помещения.

Для внутренней отделки помещений столовой используются материалы, разрешенные органами и учреждениями госсанэпидслужбы.

Отделочные материалы должны обладать свойствами, позволяющие их применять в соответствии с внутренней средой помещений, быть современными, эстетичными, иметь документы, подтверждающие безопасность их применения (сертификаты качества, сертификаты пожарной безопасности и др.).

Полы в коридорах, вестибюле, входных тамбурах, а также ступени и площадки лестничных клеток должны иметь покрытия, не допускающие скольжения ног и не допускающие механические повреждения.

Таблица 1.2 – Ведомость внутренней отделки помещений

Наименование помещения	Потолок	Стены или перегородки	Полы
1	2	3	4
1–ый этаж: 1, 3, 6, 7, 8, 11, 13, 17, 18, 20, 25, 26 27	Затирка швов, ВА–27А белого цвета	Шпатлевка ВА–27А белого цвета	Мозаично–бетонное покрытие из бетона В20–25мм; стяжка из цементно–песчаного раствора М200–25мм; монолитная ж/б плита–250мм; грунт основания
1–ый этаж: 2, 4, 5, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 19, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 30, 31, 32	Затирка швов, ВА–27А белого цвета	Ламинированные панели	Ленолеум с теплозвукоизоляционным слоем; прослойка их холодной мастики на водостойких вяжущих; стяжка их легкого бетона В7.5–45мм; монолитная ж/б плита–250мм; грунт основания
Типовой этаж этаж: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 17, 18,	Затирка швов, ВА–27А белого цвета	Керамическая глазурованная плитка	Плитка керамическая, гидроизоляция, стяжка из легкого бетона В7.5–35мм; монолитная ж/б плита–250мм; грунт основания

19, 20, 21, 24, 25, 27, 28, 29, 32, 33, 34, 35, 36, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 51, 52, 53, 56, 57			
Типовой этаж: 3, 4, 12, 13, 15, 16, 22, 23, 26, 30, 31, 37, 38, 39, 40, 45, 49, 50, 54, 55	Затирка швов, ВА– 27А белого цвета	Шпатлевка ВА– 27А белого цвета	Мозаично–бетонное покрытие из бетона В20–25мм; стяжка из цементно–песчаного раствора М200–25мм; монолитная ж/б плита–250мм; грунт основания

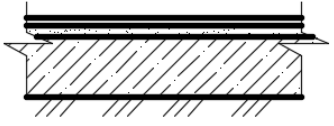
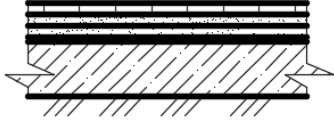
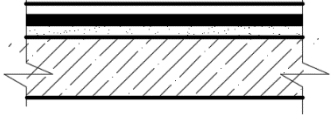
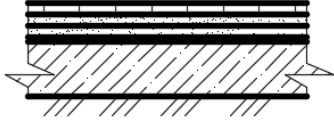
Экспликация полов и ведомость заполнения проемов приведены в таблицах 1.3 и 1.4 соответственно.

Таблица 1.3 – Ведомость заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примеч.
1	2	3	4	5
Двери				
Д-1	СТБ 1138–98	ДВ1Д 21–7ф	70	
Д-2	СТБ 1138–98	ДВ1Д 21–10ф	80	
Д-3	СТБ 1138–98	ДН1Д 21–11 ДЩ О-2	35	
Д-4	СТБ 1138–98	ДВ1Д 21–9ф	10	
Д-5	СТБ 1138–98	ДВ1ДО 21–14ф	20	
Д-6	СТБ 1138–98	ДВДО 21–8ф	5	
Окна и балконные двери				
ОК-1	СТБ 939–93	<u>ОД2Р 15–10 п/о</u> Б-2–Г1-2	30	
ОК-2	СТБ 939–93	<u>ОД2Р 15–18 п/о</u> Б-2–Г1-2	40	
ОК-3	СТБ 939–93	<u>ОД2Р 15–15 п/о</u> Б-2–Г1-2	35	
ОК-4	СТБ 939–93	<u>ОД2Р 10–18п/о</u> Б-2–Г1-2	16	
ОК-5	СТБ 939–93	<u>ОД2Р 15–12лп</u> Б-2–Г1-2	4	
ОК-6	СТБ 939–93	<u>ОД2РС 20–15 т</u> Б-2–Г1-2	25	
ОК-7	СТБ 939–93	<u>ОД2Р 20–18 т</u> Б-2–Г1-2	4	

Таблица 1.4 – Экспликация полов

	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Пло- щадь, м ²
--	-------------	-------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------	------------------------------

<p>1-ый этаж: 1, 3, 6, 7, 8, 11, 13, 17, 18, 20, 25, 26 27</p>	<p>1</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Линолеум на теплоизолирующей подоснове ГОСТ 18108–80 – 6 мм 2. Техническая рулонная пробковая подложка 3мм 3. Стяжка из цементно–песчаного раствора М150 – 20 мм 4. Железобетонная плита – 180 мм 	<p>428,87</p>
<p>1-ый этаж: 2, 4, 5, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 19, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 30, 31, 32</p>	<p>2</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамическая плитка (ГОСТ 6787–2001) – 11 мм. 2. Клей плиточный «ТиМ 35» 3. Прослойка и заполнение швов из цементно–песчаного раствора М150 – 50 мм 4. 1 слой поливинилхлоридной пленки на битумной мастике по ГОСТ2889–80 – 3 мм 5. Железобетонная плита – 180 мм 	<p>279,98</p>
<p>2-ый этаж: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 24, 25, 27, 28, 29, 32, 33, 34, 35, 36, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 51, 52, 53, 56, 57</p>	<p>3</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Линолеум на теплоизолирующей подоснове ГОСТ 18108–80 – 6 мм 2. Техническая рулонная пробковая подложка 3мм 3. Стяжка из цементно–песчаного раствора М150 – 20 мм 4. Железобетонная плита – 180 мм 	<p>378,20</p>
<p>1-ый этаж: 3, 4, 12, 13, 15, 16, 22, 23, 26, 30, 31, 37, 38, 39, 40, 45, 49, 50, 54, 55</p>	<p>4</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамическая плитка (ГОСТ 6787–2001) – 11 мм. 2. Клей плиточный «ТиМ 35» 3. Прослойка и заполнение швов из цементно–песчаного раствора М150 – 50 мм 4. 1 слой поливинилхлоридной пленки на битумной 	<p>101,34</p>

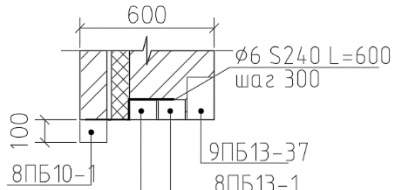
			мастике по ГОСТ2889–80 – 3 мм 5. Железобетонная плита – 180 мм	
--	--	--	-------------------------------------------------------------------------	--

Таблица 1.5 – Спецификация перемычек

Поз.	Обоз– начение	Наименование	Количество на этаж		Всего ед. шт.
			1 эт.	2–5 эт.	
ПР–1	1.038.1–1, вып. 4	Перемычка 8ПБ17–2	4	32	36
ПР–2		Перемычка 8ПБ19–3	5	28	33
ПР–3		Перемычка 8ПБ22–3	13	48	61
ПР–4		Перемычка 9ПБ13–37	–	8	8
ПР–5		Перемычка 9ПБ16–37	4	–	4
ПР–6		Перемычка 9ПБ18–37	6	48	54

Таблица 1.6 – Ведомость перемычек

Марка	Эскиз
ПР–1	
ПР–2	
ПР–3	
ПР–4	
ПР–5	

<p>ПР-6</p>	
-------------	------------------------------------------------------------------------------------

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

Все помещения с постоянным пребыванием людей запроектированы с естественным освещением согласно требованиям СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278–03, СанПиН 2.4.2.2821–10.

Все жилые помещения имеют естественное освещение через оконные и витражные проемы в наружных стенах, в соответствии с гигиеническими требованиями к естественному, искусственному, совмещенному освещению.

Для обеспечения естественного освещения проектом предусмотрены оконные проемы в наружных стенах. Естественное боковое освещение предусмотрено в общей комнате, кухне, спальне.

1.3.6 Описание архитектурно–строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия

В соответствии со статьей 24 Федерального закона от 30 декабря 2009г. N 384–ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», размещение здания на местности, проектные значения характеристик строительных конструкций, характеристики принятых в проектной документации типов инженерного оборудования, предусмотренные в проектной документации мероприятия по благоустройству прилегающей территории обеспечивают защиту людей от:

- воздушного шума, создаваемого внешними источниками (снаружи здания);
- воздушного шума, создаваемого в других помещениях здания или сооружения;
- ударного шума;
- шума, создаваемого оборудованием.

Защита от шума в помещениях обеспечивается применением ограждающих конструкций с требуемой звукоизоляцией: наружные стены выполнены со звукоизоляцией из негорючих пенополистирольных плит; перегородки — поэлементной сборки из ГВЛ на деревянном каркасе, с заполнением минераловатными плитами на основе базальтового волокна (ГОСТ 9573–73), которые обеспечивают оптимальный уровень изоляции воздушного шума и служат эффективным барьером от возможных шумовых и вибрационных воздействий.

В зданиях с постоянным пребыванием людей проектом предусматривается применение окон с двухкамерными стеклопакетами для защиты от внешнего шумового воздействия.

1.3.7 Описание решений по декоративно–художественной и цветовой отделки интерьеров

При проектировании внутренней отделки помещений учтено многообразие свойств, влияющее на качество художественного восприятия окружающего пространства и цветовой гаммы человеком: функциональную особенность помещения, качество строительного материала и др.

Во внутренней отделке помещений используются материалы, отвечающие санитарно–гигиеническим, эстетическим и противопожарным требованиям. Стены и потолки помещений выполнены в единой цветовой гамме.

1.4 Конструктивные и объемно–планировочные решения

Конструктивная схема: здание панельное с продольными и поперечными несущими стенами (панели из тяжелого бетона толщиной 160 мм), наружные стены из кирпича (толщина – 380 мм), плиты перекрытия сплошные (толщина 160 мм) оперты по контуру

Основания и фундаменты. В качестве оснований под фундаменты здания служат мелкий рыхлый суглинок текучей консистенции, опил и строительный мусор; мощность 0,7 - 6,2 м., естественные грунты - супеси и суглинки, которые в природном состоянии способны воспринимать нагрузки от здания без лишних деформаций находятся на глубине от 5-ти метров. В данном районе глубина промерзания грунтов -0,8 метра. Для эффективной передачи усилий от массы здания на твердые слои грунта предусмотрен фундамент – свайный с монолитным ростверком.

- а) По способу устройства – монолитный;
 - б) По материалу – железобетонный;
 - в) По глубине заложения – мелкий, так как глубина его заложения менее 5 метров (глубина заложения ростверка 1,7 метра);
 - г) По статической работе - фундамент гибкий, работает на сжатие и изгиб
- Ширина подошвы фундамента под внутренние продольные стены составляет - 400 мм, под наружные продольные стены – 500 мм.

Сваи приняты по ГОСТ 19804–91 марок С80.30-6, С40.30-1 согласно серии 1.011.1-10;

Цокольные стены с наружной стороны обмазываются горячей битумной мастикой 2 раза.

По периметру здания устраивается отмостка на ширину 1-го метра, что достаточно для защиты фундаментов и грунтов основания от атмосферных вод. Отмостка - из асфальтобетона и имеет малый уклон от здания – 10%.

Ростверк - монолитный железобетонный бетон класса В15, W4, F150. В целях горизонтальной гидроизоляции по ростверку укладывается слой

цементно-песчаного раствора составом 1:2. Боковые поверхности конструкций, соприкасающихся с грунтом, обмазываются горячим битумом за 2 раза.

Стены и перегородки

Наружные стены - кирпичная кладка толщиной 380 мм

Внутренние стены - несущие железобетонные плоские панели толщиной 160 мм.

Вентблоки – это самонесущие железобетонные блоки толщиной 300 мм с вертикальными каналами.

Санузлы - перегородки пазогребневые гипсовые блоки толщиной 80 мм.

Межкомнатные перегородки – перегородки пазогребневые гипсовые блоки толщиной 80 мм.

Перекрытия и лестницы

Лестницы - сборные железобетонные марши и площадки по серии 97/І Ал. VA ч.4. Лестницы приняты железобетонные – двухмаршевые (в пределах этажа). Лестница состоит из лестничных маршей и площадок, изготовленные из железобетона, и опираются на поперечные стены. Лестничные марши приняты с уклоном 1:2. Ограждения выполнены металлические с пластмассовыми поручнями высотой 0,9м. Входные лестницы приняты из бетона в монолитном варианте. Пандусы металлические .

Плиты перекрытий - плоские железобетонные панели размером на комнату толщиной 220 мм. Марка бетона конструкций по морозостойкости F150, балконных плит - F200. Предел огнестойкости несущих конструкций R 90 (СНиП ПМР 21-01-03 - Пожарная безопасность зданий и сооружений). Спецификация сборных ж/б элементов показана в приложении 3.

Перемычки - сборные железобетонные и металлические, индивидуального изготовления

Лоджии - железобетонные плоские прямоугольные плиты, толщиной 160мм.

Козырек над входом - железобетонная плита по серии 97/І Ал. VA ч.4. (приложения 3.1-3.4)

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

Климатические показатели для района строительства:

Таблица 1.8 – Климатические параметры холодного периода года

Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0.98	-42	°С
Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0.92	-39	°С
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0.98	-39	°С
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0.92	-35	°С
Температура воздуха обеспеченностью 0.94	-22	°С
Абсолютная минимальная температура воздуха	-50	°С
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца	8,7	°С

Продолжительность, сут, периода со среднесуточной температурой воздуха $\leq 0, ^\circ\text{C}$	163	сут
Средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 0, ^\circ\text{C}$	-10,6	$^\circ\text{C}$
Продолжительность, сут, периода со среднесуточной температурой воздуха $\leq 8, ^\circ\text{C}$	223	сут
Средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8, ^\circ\text{C}$	-6,6	$^\circ\text{C}$
Продолжительность, сут, периода со среднесуточной температурой воздуха $\leq 10, ^\circ\text{C}$	240	сут
Средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 10, ^\circ\text{C}$	-5,5	$^\circ\text{C}$
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца	77	%
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца	74	%
Количество осадков за ноябрь–март	110	мм

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

Принятые технические решения в данном проекте обеспечивают необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей, в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации проектируемого объекта.

Проектные решения соответствуют нормативным требованиям отраженных в главах следующих строительных норм и правил:

- СП 20.13330. 2011 «Нагрузки и воздействия»;
- СП 63.13330. 2012 «Бетонные, железобетонные конструкции. Нормы проектирования»;
- СП 16.1330.2011 «Стальные конструкции. Нормы проектирования»;
- СП 22.13330. 2011 «Основания зданий и сооружений».

Расчет данного здания выполнен с учетом всех видов нагрузок и воздействий, предусмотренных СП 20.13330.2016 актуализированная редакция СНиП 2.01.07–85* и технологическими заданиями (в том числе учтены нагрузки от технологического оборудования).

Расчетная схема составлена в соответствии с конструктивными решениями и отражает действительные условия работы каркаса, фундаментов и основания: линейные железобетонные конструктивные элементы моделируются линейными (стержневыми) элементами, плоские железобетонные конструкции (плиты перекрытия, стеновые панели) – плоскими конечными элементами.

При выполнении расчета получены следующие результаты:

- расчетные усилия и расчетные сочетания усилий в элементах стеновой системы и фундаментах;
- величина деформаций элементов стеновой системы;

– величина осадок фундаментов;

1.4.3 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства

В качестве оснований под фундаменты здания служат мелкий рыхлый суглинок текучей консистенции, опил и строительный мусор; мощность 0,7 - 6,2 м., естественные грунты - супеси и суглинки, которые в природном состоянии способны воспринимать нагрузки от здания без лишних деформаций находятся на глубине от 5-ти метров. В данном районе глубина промерзания грунтов -0,8 метра. Для эффективной передачи усилий от массы здания на твердые слои грунта предусмотрен фундамент – свайный с монолитным ростверком.

Грунтовые условия:

- насыпной грунт – песок мелкий рыхлый, суглинок мягкопластичной и текучей консистенции, опил, строительный мусор; мощность 0,7 - 6,2 м.
- суглинок, серо-оранжевого цвета, тугопластичной консистенции, мощность слоя 4,8 м.
- меловые отложения.

По отношению к углеродистой и низколегированной стали коррозионная агрессивность грунтов низкая, к свинцу – средняя, алюминий оболочке кабеля высокая.

По степени морозоопасности грунты относятся к непучинистым.

Нормативная глубина сезонного промерзания – 0,8м.

Подземные воды типа поровых безнапорных вскрыты на глубине 14-16 м.

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

Этажность: 5 этажей.

Место строительства: г. Новокузнецк.

Количество жилых секций: 3.

Тип квартир: улучшенной планировки

Количество жилых комнат: 8 комнат на этаже.

Размер жилых комнат: в среднем 4,5х4,5 метра.

Высота основных помещений: 2,8 м. Класс здания - II, степень огнестойкости - II, степень долговечности - I.

Влажностный режим - нормальный

Расчетная температура внутреннего воздуха - +20°.

Строительство здания осуществляется в 1 очередь.

На каждом этаже жилого дома - шесть квартир (четыре однокомнатные и две двухкомнатные), которые расположены симметрично относительно лестничной клетки. Вход в квартиры осуществляется из поэтажных коридоров, отделенных от лестничной клетки дверями.

1.4.5 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих

Соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций:

Тепловая защита здания разработана в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

Проектом предусматривается тепловая защита здания в соответствии с теплотехническими расчетами (см. приложение А – В).

Снижение шума и вибраций:

При проектировании цеха руководствовались требованиями СП 51.13330.2011 «Защита от шума».

Защита от шума обеспечена благодаря:

- рациональному архитектурно — планировочному решению;
- применению ограждающих конструкций, обеспечивающих нормативную звукоизоляцию;
- применению звукопоглощающих облицовок;
- виброизоляции инженерного и санитарно — технического оборудования.

Звукоизоляция применяемых в проекте наружных и внутренних ограждающих конструкций жилых помещений обеспечивает снижение звукового давления от внешних источников шума, а также от ударного шума и шума оборудования инженерных систем, воздуховодов и трубопроводов до уровня, не превышающего допустимых значений по СП 51.13330.2011.

Гидроизоляция и пароизоляция помещений:

В конструкции пола помещений первого этажа предусмотрена гидроизоляционная прослойка

Снижение загазованности помещения:

Процессов, приводящих к повышенной загазованности помещений, в проектируемом здании не предусмотрено, при этом, в каждом отделении запроектирована вент.шахта для естественной циркуляции воздуха.

Удаление избытка тепла

Избыточного тепла в помещениях при работе не образуется.

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

В помещениях проектируемого объекта предусматривается установка огороженных электрощитовых, являющегося источником электромагнитных и иных излучений.

Соблюдение санитарно–гигиенических условия соблюдается согласно СанПин 2.1.2.1002–00

Пожарная безопасность:

Настоящий проект выполнен с учётом требований Федерального закона от 22.07.2008 N 123–ФЗ (ред. от 13.07.2015) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" и других действующих правил, и норм.

Требования по пожарной безопасности учтены при проектировании объёмно–планировочных и конструктивных решений.

Все материалы, применяемые в данном проекте, сертифицированы в области пожарной безопасности. Допускается замена материалов на аналогичные при согласовании с проектировщиком и при наличии всей разрешительной и сертификационной документации на продукцию.

Проектируемое здание III степени огнестойкости. Величина противопожарных разрывов (до стен близлежащих сооружений) составляет 30 м.

Металлические конструкции, применяемые в проекте окрашиваются огнезащитными составами и зашиваются огнестойким гипсокартонном «ККАШ» в 2 слоя.

Расход воды на пожаротушение заложен в общем водопотреблении объекта. В проекте предусматривается установка пожарных гидрантов с учетом тушения локальных мест возгорания с двух точек. Предусматривается два ввода систем водоснабжения в здание заводоуправления. Для повышения давления в сети водопровода проектом предусматривается установка повысительных насосов.

Система водоснабжения запроектирована кольцевая с установкой отключающей арматуры на стояках. Диаметр противопожарных стояков 60 мм.

Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения:

В проекте предусмотрены мероприятия по защите строительных конструкций от коррозии в соответствии с требованиями СП 28. 13330. 2012. «Защита строительных конструкций от коррозии».

Для защиты оснований от замачивания вокруг стен по периметру здания выполнен уклон асфальтового покрытия.

Инженерные решения, обеспечивающие защиту территории объекта от опасных природных и техногенных процессов:

В связи с отсутствием на данной площадке опасных природных и техногенных процессов защита территории и здания не предусматривается.

1.5 Перечень мероприятий по охране окружающей среды

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

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

На этом этапе следует экономить и оберегать от повреждения отведенные земли. Важнейшим условием является соблюдение установленных границ отвода.

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 пожарной безопасности объекта капитального строительства

Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты включает в себя:

- систему предотвращения пожара;
- систему противопожарной защиты;
- комплекс организационно–технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

Предотвращение пожара достигается исключением условий образования горючей среды и (или) исключением условий образования в горючей среде (или внесения в нее) источников зажигания.

Предотвращение образования горючей среды предотвращение источников зажигания на проектируемом объекте обеспечивается:

- максимально возможным применением негорючих и трудногорючих строительных материалов и конструкций;

- выполнением силовой питающей и распределительной сети,
- осветительной проводки кабелями с негорючей изоляцией;
- разработку мероприятий по действиям администрации и персонала склада на случай возникновения пожара.

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

Противопожарные преграды представляют собой:

- Противопожарная стена 1 типа выполнена из кирпичной кладки и облицована негорючим утеплителем, и имеет собственный фундамент.

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

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

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

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

- Строительные конструкции, применяемые при строительстве, не способствуют скрытому распространению горения. Все нормируемые строительные конструкции, используемые при возведении здания соответствуют классу пожарной опасности К0, что исключает возможность распространения по ним огня в случае пожара.

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

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

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

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

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

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

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

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

В проектируемом здании, категория по взрывопожарной и пожарной опасности Д.

Степень огнестойкости здания – III.

Класс функциональной пожарной опасности Ф1.3 (СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно–планировочным и конструктивным решениям»);

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

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

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

1.7 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов

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

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

- физических или материальных (ступени, пороги, узкие двери и проходы, отсутствие лифтов и подъемников, недоступные туалеты и т.д.);
- информационных (мелкий, не читаемый шрифт, отсутствие альтернативных форм предоставления информации, отсутствие информации о доступных путях передвижения и т.д.);
- операционных (нелогичные и неудобные бизнес–процессы работы с инвалидами, отсутствие служб сопровождения, необученный персонал и т.д.);
- отношенческих или коммуникационных (стереотипы, не знание этикета в общении с инвалидами, не правильное понимание инвалидности и т.д.

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

Принятые архитектурные решения:

1. Установка пандуса;
2. Установка алюминиевой утепленной беспороговой двери, шириной 1400мм в свету;
3. Установка над входом тепловой завесы. Возведение пандуса, оснащенного поручнями с безопасными окончаниями, с близким к нормативному уклону 1:10, минимально возможным в стесненных условиях.

4. Устройство отдельной кабины санузла для МГН с оснащением специальными санитарно–техническими приборами, установкой тревожной кнопки вызова, крючков для костылей и одежды, сушка рук, держатель для туалетной бумаги и мыла.

2. Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Задание на проектирование

Данный проект посвящен расчету и конструированию сборной плиты перекрытия в осях «1-2», рядах «А-В», а также проверке прочности кирпичного простенка по оси «А», рядах «1-2»

2.2 Принимаемые параметры и данные для проектирования, с учетом климатических условий

Климатические показатели для района строительства приведены в табл. 2.1.

Таблица 2.1 - Климатические параметры холодного периода года

Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0.98	-48	°С
Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0.92	-44	°С
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0.98	-43	°С
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0.92	-40	°С
Температура воздуха обеспеченностью 0.94	-22	°С
Абсолютная минимальная температура воздуха	-53	°С
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца	8.4	°С
Продолжительность, сут, периода со среднесуточной температурой воздуха ≤ 0 , °С	172	сут
Средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 0 , °С	-11.1	°С
Продолжительность, сут, периода со среднесуточной температурой воздуха ≤ 8 , °С	234	сут
Средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 , °С	-7.1	°С
Продолжительность, сут, периода со среднесуточной температурой воздуха ≤ 10 , °С	252	сут
Средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 10 , °С	-5.9	°С
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца	71	%
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца	70	%
Количество осадков за ноябрь-март	85	мм
Преобладающее направление ветра за декабрь - февраль	3	
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь	6.2	м/с

2.3 Описание конструктивной схемы здания

Проектом принята бескаркасная схема здания, с продольными и поперечными несущими стенами. Общие габариты здания в плане в осях – 27 метров на 13,5 метра.

Проектируемое здание имеет следующие конструктивные характеристики:

Фундамент: Ленточный выполнен из бетона не ниже класса С12/15. Армирование и глубину заложения определяет расчетом. Под фундаменты устраивают утрамбованное щебеночное основание.

Стены: Кирпичные облегченной конструкции. Наружный слой выполнен из кирпича толщиной 120 мм, внутренний – из кирпича толщиной 380 мм, утеплитель – пенополистирольные плиты. Толщина каждого слоя определяется теплотехническим расчетом.

Перекрытие выполнено из железобетонных сборных многопустотных плит, с монолитными участками.

2.4 Нагрузки и воздействия

Район по воздействию климата на технические изделия и материалы относится к группе I2 по ГОСТ 16350-80.

Климатический район для строительства IV по СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*.

Согласно таб.10.1 СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*» значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли составляет 180 кгс/м², III снеговой район.

Согласно таб.11.1 СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*» Нормативное ветровое давление – 0,38 кПа (38 кгс/м²), III ветровой район. Расчетное значение ветровой нагрузки определяется умножением нормативного значения на коэффициент надежности по нагрузке – 1,4.

Тип местности (по п. 11.1.6 СП 20.13330.2016) – Б.

Уровень ответственности здания КС-2 по ГОСТ 27751-2014.

2.5 Расчет плиты перекрытия прямоугольного сечения

Для расчета принимаю плиту ПЗ-3Т*

Характеристики материалов:

Бетон В15: $R_b=0,85$ кН·см²; $R_{bt}=0,075$ кН·см²; $E_b=2,05 \cdot 10^4$ МПа.

Арматура А400: $R_s=36,5$ кН/см²; $E_s=2 \cdot 10^5$ МПа.

Высота сечения $h=160$ мм.

Рабочая высота $h_0=160-20=140$ мм.

Таблица 2.1 - Сбор нагрузок на плиту

№ п/п	Вид нагрузки	Формула расчета	Нормативная нагрузка, кН/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
	Постоянная:				
1	Линолеум	$3,3 \cdot 0,05 \cdot 0,95$	0,16	1,1	0,176

2	Фанера	0,6·0.018·0,95	0,01	1,1	0,011
3	Лаги	2·0,1·0,04·5·0,95	0,038	1,1	0,04
4	Прокладка ДВП	0,012·1·0,95	0,011	1,1	0,013
5	Собственный вес плиты	0,16·25·0,95	3,8	1,1	4,18
	Итого:		4,019		4,42
	Временная:				
			1,5	1,2	1,8
	Полная:				
			4,019+1,5=5,52		4,42+1,8=6,22
1	постоянная и длительная	0,3·5,52·0,95	1,57		1,77
2	кратковременная	0,7·5,52·0,95	3,67		4,14

Для расчета вырезаем из плиты полосу 1 м.

Расчетная схема плиты:

Расчетный пролет в длинном направлении:

$$L_d = 5980 - 90 = 5890 \text{ мм.}$$

Расчетный пролет в коротком направлении:

$$L_k = 2980 - 140 = 2840 \text{ мм.}$$

Панель рассчитываю, как работающую в двух направлениях.

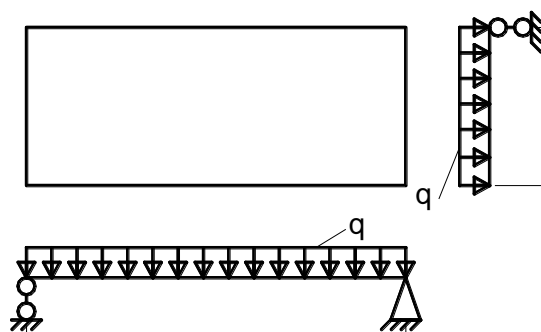


рис. 4.1. расчетная схема плиты

Нахожу отношение расчетных пролетов:

$$L_d / L_k = 5980 / 2840 = 2,07$$

Коэффициенты распределения нагрузки:

$$c_1=0,868, c_2=0,132;$$

Нагрузка, приходящаяся по направлению короткого пролета:

$$q_k = q \cdot c_1 = 6,22 \cdot 0,868 = 5,4 \text{ кН/м}$$

по направлению длинного пролета:

$$q_d = q \cdot c_2 = 6,22 \cdot 0,132 = 0,82$$

Момент в направлении L_k :

$$M_k = \frac{q_k \cdot l_k^2}{8} = \frac{5,4 \cdot 2,84^2}{8} = 5,4 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$Q_k = \frac{q_k \cdot l_k}{2} = \frac{5,4 \cdot 2,84}{2} = 7,7 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{k,дл} = \frac{q_{k,дл} \cdot l_d^2}{8} = \frac{1,77 \cdot 0,132 \cdot 2,84^2}{8} = 1,55 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Момент в направлении L_d :

$$M_d = \frac{q_d \cdot l_d^2}{8} = \frac{0,82 \cdot 5,89^2}{8} = 3,56 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$Q_d = \frac{q_d \cdot l_d}{2} = \frac{0,82 \cdot 5,89}{2} = 2,41 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{d,дл} = \frac{q_{d,дл} \cdot l_d^2}{8} = \frac{1,77 \cdot 0,132 \cdot 5,89^2}{8} = 1,01 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Коэффициент

$$\alpha_0 = \frac{M_k}{\gamma_{b2} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{5400}{0,9 \cdot 0,85 \cdot 100 \cdot 14^2} = 0,36,$$

при $\alpha_0 = 0,55$, $\zeta = 0,47$, $\nu = 0,765$.

Площадь сечения растянутой арматуры в направлении короткого пролета:

$$A_{s,k} = \frac{M_k}{R_s \cdot \nu \cdot h_0} = \frac{540}{36,5 \cdot 0,765 \cdot 14} = 1,38 \text{ см}^2$$

Принимаю $5\varnothing 10$ А400, $A_s = 3,93 \text{ см}^2$ с шагом 200 мм;

Площадь сечения растянутой арматуры в направлении длинного пролета:

$$A_{s,d} = \frac{M_d}{R_s \cdot \nu \cdot h_0} = \frac{356}{36,5 \cdot 0,765 \cdot 14} = 0,93 \text{ см}^2$$

Принимаю конструктивно $6\varnothing 8$ А400, $A_s = 3,02 \text{ см}^2$ с шагом 150 мм;

2.5.1 Расчет прочности по наклонным сечениям

Проверяем условие обеспечения прочности по наклонной полосе между наклонными трещинами:

$$Q \leq k_1 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0, \quad (4.1)$$

$k_1 = 0,6$ – для тяжелого бетона

$$k_1 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 0,075 \cdot 100 \cdot 14 = 63$$

$$Q = 7,7 \text{ кН} < 63 \text{ кН}$$

Условие выполняется.

Принятый диаметр поперечной арматуры удовлетворяет требованиям.

2.5.2 Расчет прогибов

$$1/h_0 \leq \lambda_{lim}; \quad (7.2)$$

$$\mu_a = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot \frac{E_s}{E_b} = \frac{3,02}{100 \cdot 14} \cdot \frac{2 \cdot 10^5}{0,205 \cdot 10^5} = 0,017$$

$\varphi_f = 0$, т.к. сечение прямоугольное.

$$\lambda_{lim} = 14,5$$

$$k_{1ld} = 0,36; \quad k_{2cd} = 0,1.$$

$$1/h_0 = 5,89 / 0,14 = 42,1 > 14,5;$$

Требуется расчет прогибов. Считаю прогиб в середине пролета.

$$f_{max} = \frac{5}{48} \cdot l^2 \cdot \left(\frac{1}{r_c} \right); \quad (4.3)$$

Кривизна в середине пролета:

$$\frac{1}{r_c} = \frac{1}{E_s \cdot A_s \cdot h_0^2} \cdot \left(\frac{M_{ld} - k_{2cd} \cdot b \cdot h_0^2 \cdot R_{bt,ser}}{k_{1ld}} \right); \quad (4.4)$$

$$M_{ld} = 1,01 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$\frac{1}{r_c} = \frac{1}{2 \cdot 10^5 \cdot 3,02 \cdot 14^2} \left(\frac{101 - 0,1 \cdot 100 \cdot 14^2 \cdot 0,0115}{0,36} \right) = 0,18 \cdot 10^{-5} / \text{см};$$

$$f_{max} = \frac{5}{48} \cdot 589^2 \cdot 0,18 \cdot 10^{-5} = 0,065 < f_{lim} = 0,5 \text{ см}$$

Жесткость плиты обеспечена.

2.5.3 Расчет на раскрытие трещин, нормальных к продольной оси

По длительному раскрытию:

Определяю ширину раскрытия трещины:

$$a_{\text{crc}} = \delta \cdot \varphi_L \cdot \eta \cdot \frac{\sigma_s}{E_s} \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot \mu) \cdot \sqrt[3]{d} \cdot \delta_a = 0,01 \cdot 1,57 \cdot 1 \cdot \frac{2,45}{2 \cdot 10^5} \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot 0,002) \cdot \sqrt[3]{8} \cdot 2 = 5,1 \cdot 10^{-5} \text{ см}$$

$$\varphi_L = 1,6 - 15 \cdot \mu = 1,6 - 15 \cdot 0,002 = 1,57;$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{3,02}{100 \cdot 14} = 0,002 < 0,02$$

$$\eta = 1; \quad \delta = 1$$

$$\sigma_s = \frac{M_{\text{ld}}}{A_s Z} = \frac{101}{3,02 \cdot 13,65} = 2,45 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

$$Z = h_0 \cdot \left(1 - \frac{\zeta^2}{2 \cdot (\varphi_t + \zeta)} \right) = 14 \cdot \left(1 - \frac{0,09^2}{2 \cdot (0,07 + 0,09)} \right) = 13,65;$$

$$\varphi_t = \frac{A_s \cdot \frac{\alpha}{2 \cdot \nu}}{b \cdot h_0} = \frac{3,02 \cdot \frac{9,8}{2 \cdot 0,15}}{100 \cdot 14} = 0,07$$

$$\zeta = \frac{1}{\beta + \frac{1 + 5 \cdot (\delta + z)}{10 \cdot \mu \cdot \alpha_s}} = \frac{1}{1,8 + \frac{1 + 5 \cdot (0,018 + 0,13)}{10 \cdot 0,002 \cdot 9,8}} = 0,09 < 1$$

$$\delta = \frac{M}{\gamma_{b2} \cdot R_{b, \text{сер}} \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{365}{0,95 \cdot 11 \cdot 100 \cdot 14^2} = 0,018$$

$\beta = 1,8$ – для тяжелого бетона

$\delta_a = 2$, т.к. растянутая арматура – в два ряда

$$a_{\text{crc}} = 0,000051 < a_{\text{crc, max}} = 0,3 \text{ мм}$$

Условие выполнено.

По кратковременному раскрытию:

$$a_{\text{crc}} = (a_{\text{crc1}} - a_{\text{crc2}}) + a_{\text{crc3}}, \quad (4.5)$$

$$a_{\text{crc3}} = 0,3 \text{ мм}$$

$$\sigma_{s1} = \frac{M}{A_s \cdot Z_1} = \frac{365}{3,02 \cdot 13,65} = 8,85 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{s2} = 2,45 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

Приращение напряжений:

$$\Delta\sigma_s = \sigma_{s1} - \sigma_{s2} = 6,4 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2};$$

$$\Delta a_{\text{crc}} = (a_{\text{crc1}} - a_{\text{crc2}}) = 0,01 \cdot 1,57 \cdot 1 \cdot \frac{6,4}{2 \cdot 10^5} \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot 0,002) \cdot \sqrt[3]{8} \cdot 2 = 13,3 \cdot 10^{-5} \text{ см}$$

$$a_{\text{crc}} = 0,3 \text{ мм} < a_{\text{crc lim}} = 0,4 \text{ мм}$$

Все условия выполняются.

2.5.4 Расчет на раскрытие трещин, наклонных к продольной оси

$$a_{\text{crc}} = \varphi_1 \frac{0,6 \cdot \sigma_{\text{sw}} \cdot d_{\text{sn}} \cdot \eta}{E_s \cdot \frac{d_w}{h_0} + 0,15 \cdot E_b \cdot (1 + 2 \cdot \alpha \cdot \mu_w)}; \quad (4.6)$$

Напряжение в поперечных стержнях:

$$\sigma_{\text{sw}} = \frac{Q - Q_b}{A_{\text{sw}} \cdot h_0} \cdot S \leq R_{\text{s,ser}}; \quad (7.7)$$

$$Q_b = \frac{\varphi_{b4} \cdot \gamma_{b2} \cdot R_{\text{bt,ser}} \cdot b \cdot h_0^2}{c} = \frac{1,5 \cdot 0,95 \cdot 0,115 \cdot 100 \cdot 14^2}{28} = 115 \text{ кН}$$

$$c = 2 \cdot h_0 = 28 \text{ см};$$

$$\varphi_{b4} = 1,5;$$

$$\sigma_{\text{sw}} = \frac{2,41 - 115}{3,93 \cdot 14} \cdot 20 < 0.$$

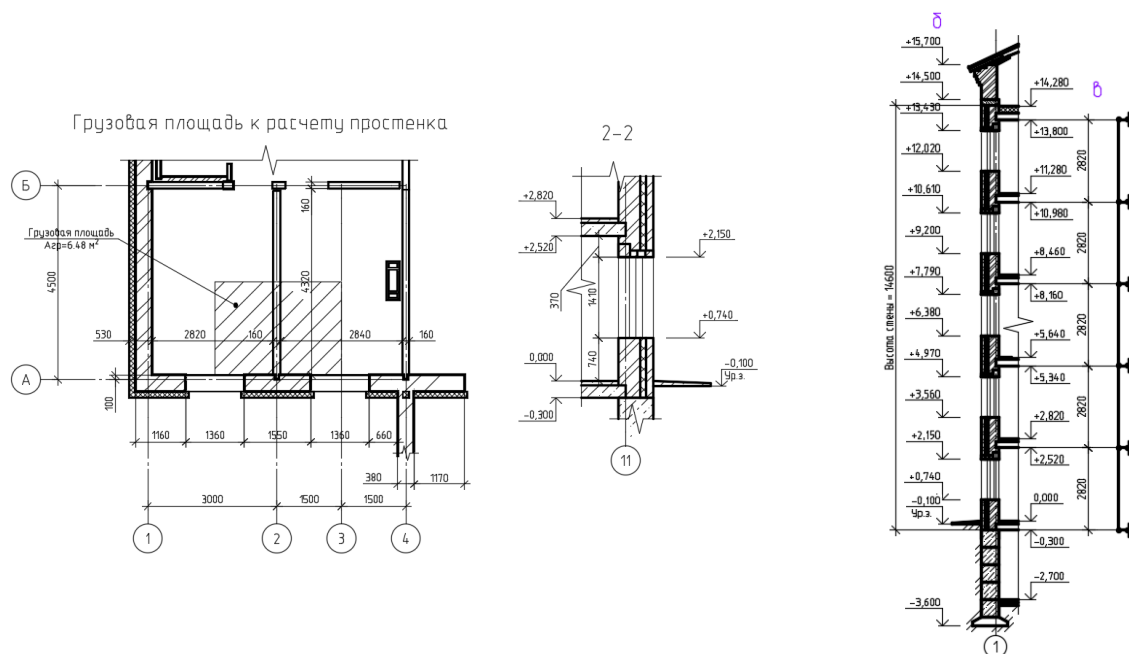
Следовательно, раскрытия наклонных трещин не произойдет.

2.6 Расчет кирпичного простенка

Рассматривается здание с жесткой конструктивной схемой. В соответствии с требованиями, необходимо, чтобы расстояния между поперечными жесткими конструкциями (поперечными стенами) не превышало указанных в таблице 27 [2] величин. В здании высотой 12...22 м, при группе кладки I и перекрытиях из сборных железобетонных настилов с тщательным заполнением швов раствором не ниже М50, расстояние между поперечными жесткими конструкциями не должно быть больше $42 \times 0,9 = 37,8$ м. Считаем, что это условие выполняется.

Стену рассматриваем расчлененной по высоте на однопролетные вертикальные балки с расположением шарниров в плоскостях перекрытий и покрытия.

Нагрузки с верхних этажей (с покрытия и перекрытий 2...5 этажей) передаются в центре тяжести сечения стены второго этажа, а нагрузка с перекрытия 1-го этажа передается с фактическим эксцентриситетом.



а – Фрагмент плана здания; б – Фрагмента разреза здания; в – Расчетная схема простенка
Рисунок 2.5 – Компонировочная схема к расчету кирпичного простенка

2.6.1 Сбор нагрузок

Снеговая нагрузка:

Расчет выполнен по нормам проектирования "СП 20.13330.2016"

Параметр	Значение	Единицы измерения
Местность		
Снеговой район	III	
Нормативное значение снеговой нагрузки	126	кг/м ²
Тип местности	В - Городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м	
Средняя скорость ветра зимой	4,7	м/сек
Средняя температура января	0	°С
Здание		
Высота здания Н	18,8	м

Параметр	Значение	Единицы измерения
Ширина здания В	43,31	м
h	3,1	м
α	25,285	град
L	13,125	м
Неутепленная конструкция с повышенным тепловыделением	Нет	
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	1,4	

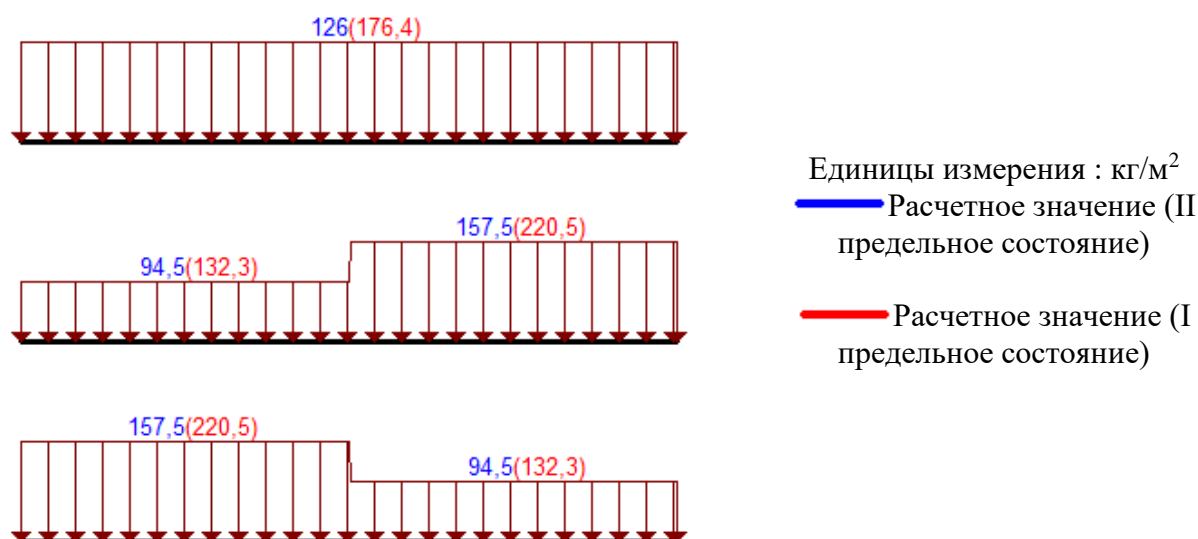


Рисунок 2.6 – Результаты расчета снеговой нагрузки

Таблица 2.12 – Сбор нагрузок от покрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кг/м ²
Постоянная нагрузка			
Металлочерепица «Монтерей 350-1119-0,45 О» МЛ – 1202 СТП/ПП/24»	100	1,2	120
Стропильная система (стропильные ноги, обрешетка, мауэрлат)	60	1,3	78
Временная нагрузка			
Снеговая нагрузка	157,5	1,4	220,5
Итого	317,5		418,5

Таблица 2.13 – Сбор нагрузок от чердачного перекрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кг/м ²
Постоянная нагрузка			

Цементно-песчаная стяжка, 30 мм	54	1,3	70,2
Утеплитель – жесткие минераловатные плиты, 230 мм	43	1,2	51,6
Железобетонная многопустотная плита перекрытия – 220 мм	550	1,1	605
Итого	647		726,8

Таблица 2.14 – Сбор нагрузок от перекрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кг/м ²
Постоянная нагрузка			
Керамическая плитка (ГОСТ 6787-2001)	24	1,1	26,4
Прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного раствора М150 - 50 мм	90	1,3	117
Железобетонная плита – 220 мм	550	1,1	605
Временная нагрузка			
Эксплуатационная нагрузка	150	1,3	195
Итого	814		943,4

Таблица 2.15 – Сбор нагрузок на 1 м.п. от наружной стены (t=640 мм)

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кг/м ²
Постоянная нагрузка			
Кирпичная кладка, t=120 мм	216	1,2	259,2
Утеплитель – пенополистирол, t = 140 мм	4,9	1,2	5,88
Кладка из силикатного кирпича, t=380 мм	Собственный вес кладки задается в программе «Камин»		
Итого	220,9		265,08

Грузовая площадь $A_{гр} = b \cdot l = 1,845 \cdot 3,51 = 6,48 \text{ м}^2$.

1. Конструкция покрытия

$$A_{гр} \cdot q_{пок} = 6,48 \cdot 418,5 = 2711,88 \text{ кг/м}$$

2. Чердачное перекрытия

$$A_{гр} \cdot q_{чер.перек} = 6,48 \cdot 726,8 = 4709,66 \text{ кг/м}$$

3. Междуэтажное перекрытие

$$A_{гр} \cdot q_{перек} = 6,48 \cdot 943,4 \cdot 4 = 24452,93 \text{ кг/м}$$

4. Наружная стена

$$l_{ст} \cdot q_{ст} = 265,08 \cdot (2,82 \cdot 3,51 - 1,51 \cdot 1,41) \cdot 4 = 8237,73 \text{ кг/м}$$

где $(2,82 \cdot 3,51 - 1,51 \cdot 1,41) = 7,77$ – грузовая площадь для подсчета нагрузки от веса стены одного этажа

Значения нагрузок, принимаемые в программном комплексе «Камин»

$$N_e = 6,48 \cdot 943,4 + 2059,43 = 8172,66 \text{ кг/м}$$

$$N = 2711,88 + 4709,66 + (24452,93 + 8237,73 - 8172,66) \\ = 31939,54 \text{ кг/м}$$

2.6.2 Результаты расчета

Нагрузка от перекрытия 1-го этажа приложена на расстоянии от внутренней поверхности стены, равном одной трети длины опирания плиты перекрытия на стену $c = a_p/3 = 120/3 = 40$ мм, где $a_p = 120$ мм (ширина заделки плиты перекрытия в стену)

Эксцентриситет e приложения опорной реакции перекрытия N_e определяется как расстояние от точки приложения опорной реакции перекрытия до внутренней грани стены равным одной трети заделки плиты перекрытия в стену – a (предполагая, что очертание эпюры опорного давления имеет вид треугольника), но не более 7 см (см. рис. 2.6)

$$e = h/2 - c = 380/2 - 40 = 150 \text{ мм,}$$

где $h = 380$ мм

т. к. $150 \text{ мм} = 15 \text{ см} > 7 \text{ см}$, то принимаем 7 см

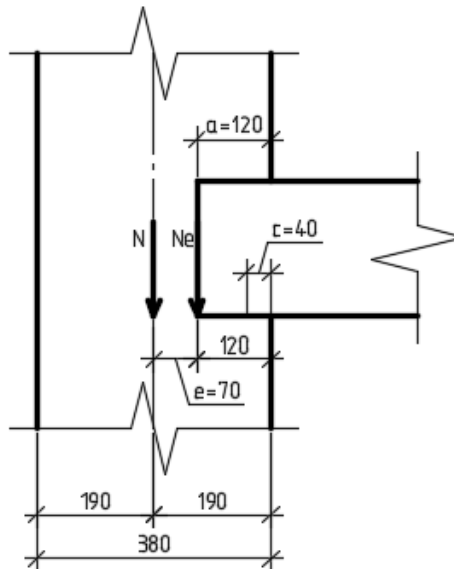


Рисунок 2.6 – Схема к определению эксцентриситета

Отчет сформирован программой **Камин (64-бит)**, версия: **21.1.1.1** от **22.07.2015**

Расчет выполнен по СП 15.13330.2012.

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

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

Возраст кладки - до года

Срок службы 25 лет

Камень - Кирпич силикатный сплошной

Марка камня - 150

Раствор - обычный цементный с минеральными пластификаторами

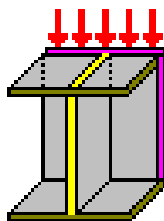
Марка раствора - 75

Объемный вес кладки 1800 кг/м³

Таблица 2.16 - Конструкция

	<p>Высота этажа в свету $H = 2,52$ м Толщина перекрытия $t = 0,22$ м Толщина простенка $H_{пр} = 0,38$ м Высота проема $h = 1,41$ м Ширина проема $d = 1,51$ м Расстояния между проемами $b = 2,0$ м Расстояния от проема до низа перекрытия $e = 1,04$ м</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Расчетная высота:



Перекрытия монолитные (замоноличенные)

Расстояние между поперечными жесткими конструкциями 3,34 м

Коэффициент расчетной высоты 0,8

Таблица 2.17 - Нагрузки по длине стены

	<p>Нагрузка от ветра $q = 33,03 \text{ кг/м}^2$ <i>Нагрузки от этажа над стеной</i> $N_3 = 8172,66 \text{ кг/м}$ $E_3 = 0,07 \text{ м}$ Коэффициент длительной части нагрузки 1 <i>Нагрузки от вышележащих перекрытий</i> $N = 31939,54 \text{ кг/м}$ Коэффициент длительной части нагрузки 1</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Таблица 2.18 - Армирование

<p>Сетки прямоугольные</p>	<p>Арматура класса А240 Диаметр стержней 6 мм Шаг стержней в сетках 100 мм Число рядов кладки между сетками 5</p>
----------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Таблица 2.19 – Результаты расчета

Результаты расчета		
Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п. 7.20 СП 15.13330.2012	Срез в швах	0,026
п. 7.20 СП 15.13330.2012	Срез в камне (кирпиче)	0,051
п. 7.31 СП 15.13330.2012	Устойчивость при внецентренном сжатии среднего сечения	0,933
п. 7.31 СП 15.13330.2012	Устойчивость при внецентренном сжатии нижнего сечения	0,973
п. 7.31 СП 15.13330.2012	Устойчивость при внецентренном сжатии сечения под перекрытием	0,948

Коэффициент использования 0,921 - Устойчивость при внецентренном сжатии среднего сечения

3 Основания и фундаменты

3.1 Анализ инженерно-геологических условий строительной площадки

Естественным основанием фундаментов проектируемого здания будут служить насыпной грунт (1), суглинок(2), на которые по результатам инженерно-геологических изысканий и статической обработки данных по скважинам рекомендуется принять следующие характеристики:

• *Насыпной грунт (1):*

- толщина слоя, м.....6,2
- плотность грунта ρ , кН/м³.....18,8
- удельное сцепление грунта C , кПа.....35
- угол внутреннего трения φ , град.....22
- модуль общей деформации E , Мпа.....15,0

• *Суглинки (2):*

- толщина слоя, м.....4,8
- плотность грунта ρ , кН/м³.....19,0
- удельное сцепление грунта C , кПа.....14,0
- угол внутреннего трения φ , град.....14,0
- модуль общей деформации E , Мпа.....7,0

3.2 Нагрузки на фундамент

Максимальная нагрузка на 1 п.м. ростверка от стены:

$$F = N$$

$$F = 296,91 \text{ кН}$$

где N - максимальная расчетная нагрузка на стену подвала (см. схему сечений и таблицу расчетных нагрузок),

Вес 1 п.м. ростверка:

$$F_p = 0,45 \cdot 0,8 \cdot 25 \cdot 0,95 \cdot 1,1 \cdot 1 = 9,4054 \text{ кН}$$

Нагрузка на сваю:

$$P = F + F_p = 296,91 + 9,4054 = 306,32 \text{ кН}$$

3.3 Определение сдвигающего усилия в уровне подошвы ростверка

$$F_{sa} = E_{ah} = \frac{\sigma_{inf} \cdot H_1}{2} = \frac{14,66 \cdot 1,46}{2} = 10,69 \text{ кН} - \text{сдвигающая сила в уровне}$$

ПОДОШВЫ;

$\sigma_{inf} = \sigma_{ah}^{inf} + \sigma_{qh} - \sigma_{ch} = 11,72 + 5,39 - 2,45 = 14,66 \text{ кПа}$ - суммарное давление в уровне подошвы;

$$\sigma_{ah}^{inf} = \gamma'_1 \cdot \gamma_f \cdot H \cdot \lambda_a = 12,4 \cdot 1,1 \cdot 1,75 \cdot 0,49 = 11,72 \text{ кПа} - \text{боковое давление грунта};$$

$\gamma'_1 = 0,95 \cdot \gamma_1 = 0,95 \cdot \frac{18,8 \cdot 0,7 + 9,26 \cdot (1,75 - 0,7)}{1,75} = 12,4 \text{ кН/м}^3$ - удельный вес грунта обратной засыпки;

$$\gamma_f = 1,1 - \text{коэффициент надёжности по нагрузке};$$

$H = 1,75 \text{ м}$ - высота грунта от планировочной отметки до подошвы;

$\lambda_a = \text{tg}^2\left(45^\circ - \frac{\varphi'_1}{2}\right) = \text{tg}^2\left(45^\circ - \frac{19,8^\circ}{2}\right) = 0,49$ - коэффициент активного давления на грунт;

$\varphi'_1 = 0,9 \cdot \varphi_1 = 0,9 \cdot 22^\circ = 19,8^\circ$ - угол внутреннего трения грунта обратной засыпки;

$$\sigma_{qh} = q \cdot \gamma_f \cdot \lambda_a = 10 \cdot 1,1 \cdot 0,49 = 5,39 \text{ кПа} - \text{давление от нагрузки } q;$$

$q = 10 \text{ кН/м}$ - распределённая нагрузка, действующая в уровне планировки;

$$\gamma_f = 1,2 - \text{коэффициент надёжности по нагрузке};$$

$$\sigma_{ch} = c'_1 \cdot 2 \cdot \sqrt{\lambda_a} = 0,5 \cdot 2 \cdot \sqrt{0,49} = 2,45 \text{ кПа} - \text{давление от сил сцепления};$$

$c'_1 = 0,5 \cdot c_1 = 0,5 \cdot 35 = 1,75 \text{ кПа}$ - удельное сцепление грунта под подошвой фундамента;

$$H_1 = H \cdot \frac{|\sigma_{inf}|}{|\sigma_{sup}| + |\sigma_{inf}|} = 1,75 \cdot \frac{14,66}{2,94 + 14,66} = 1,46 \text{ м} - \text{высшая точка суммарной}$$

эпюры давления грунта;

$\sigma_{sup} = \sigma_{qh} - \sigma_{ch} = 5,39 - 2,45 = 2,94 \text{ кПа}$ - суммарное давление в уровне планировки.

Продольная сила, действующая на ростверк:

$$N=296,91 \text{ кН};$$

Поперечная сила в уровне подошвы ростверка:

$$F=10,69 \text{ кН}.$$

3.4 Расчет глубины заложения фундамента

$d_f = d_{fn} \cdot k_n$ – расчетная глубина заложения фундамента, где
 $k_n = 0,7$ – коэффициент учитывающий влияние теплового режима сооружения

$d_{fn} = d_0 \sqrt{M_t}$ – нормативная глубина промерзания.

$d_0 = 0,23$ суглинки - коэффициент, зависящий от вида грунта
Определяю расчетную глубину промерзания грунта.

$$d_f = 0,7 \cdot 2,9 = 2,03 \text{ м}.$$

Принимаю глубину заложения фундамента

Подошва ростверка должна быть расположена ниже глубины сезонного промерзания грунта $d_f=1,3$ м, по конструктивным требованиям принимаю глубину заложения подошвы ростверка $d=1,71$ м.

Фундамент выполняется из забивных железобетонных свай квадратного сечения размером 300x300 мм длиной 8 м с монолитным железобетонным ростверком высотой 500 мм. Заделка свай в ростверк на 50 мм. Низ ростверка находится на отметке – 2,71. Исходя из геологических условий площадки, в статическом отношении, фундамент будет работать по схеме свай – «стойки».

3.5 Расчет несущей способности свай

• По материалу

Бетон В15; $R_b = 8500 \text{ кН/см}^2$

Арматура А400 $\varnothing 14$ мм

Несущая способность свай по материалу определяется по формуле:

$$F_{dw} = \varphi \cdot (\gamma_c \cdot \gamma_m \cdot R_b \cdot A + \gamma_s \cdot R_{sc} \cdot A_s)$$

где: $\varphi = 1$, $\gamma_c = 1$

$$\gamma_m = 1$$

$$\gamma_s = 1$$

$$A = 0,09 \text{ м}^2$$

$$A_s = \frac{\pi \cdot 1,4^2}{10000 \cdot 4} \cdot 4 = 0,000615 \text{ м}^2$$

$$F_{dw} = 1 \cdot (1 \cdot 1 \cdot 8500 \cdot 0,09 + 1 \cdot 365000 \cdot 0,000615) = 989,49 \text{ кН}$$

$$F_{dw} = 989,49 \text{ кН} > P = 306,32 \text{ кН},$$

где: $P = 306,32 \text{ кН}$ – расчетная нагрузка на сваю, принятая по проекту.

Несущая способность сваи по материалу обеспечена.

•По грунту

Согласно п.4.1 [], несущую способность F_d , кН (тс), забивной сваи, свай-оболочки, набивной и буровой свай, опирающихся на скальный грунт, а также забивной сваи, опирающейся на малосжимаемый грунт, следует определять по формуле:

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

где: γ_c – коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый $\gamma_c = 1$;

A – площадь опирания на грунт сваи, м^2 , принимаемая для свай сплошного сечения равной площади поперечного сечения, а для свай полых круглого сечения и свай-оболочек равной площади поперечного сечения нетто при отсутствии заполнения их полости бетоном и равной площади поперечного сечения брутто при заполнении этой полости бетоном на высоту не менее трех ее диаметров.

$R = 20000 \text{ кПа}$ (2000 тс/м^2) – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи-стойки, следует принимать для всех видов забивных свай, опирающихся на скальные и малосжимаемые грунты.

Несущая способность сваи по грунту определяется по формуле:

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

Одиночную сваю в составе фундамента и вне его по несущей способности грунтов основания следует рассчитывать исходя из условия:

$$N = \frac{F_d}{\gamma_k} \geq P,$$

где: N – расчетная нагрузка, передаваемая на сваю (продольное усилие, возникающее в ней от расчетных нагрузок, действующих на фундамент при наиболее невыгодном их сочетании);

F_d – расчетная несущая способность грунта основания одиночной сваи, называемая в дальнейшем несущей способностью сваи;

$\gamma_k = 1,4$ – коэффициент надежности, если несущая способность сваи определена расчетом, в том числе по результатам динамических испытаний свай, выполненных без учета упругих деформаций грунта;

$P = 306,32 \text{ кН}$ – расчетная нагрузка на сваю, принятая по проекту.

$$N = \frac{1800}{1,4} = 1285,7 \text{ кН} > P = 306,32 \text{ кН}$$

Несущая способность свай по грунту обеспечена.

• Количество свай на 1 п.м. ростверка

$$n = \frac{P}{F_d} \cdot \gamma_n,$$

где: $\gamma_n = 1,2$ – коэффициент запаса.

$$n = \frac{306,32}{989,49} \cdot 1,2 = 0,37 \approx 1$$

Учитывая имеющийся запас по несущей способности, принимаем примерный шаг свай 1,5 м.

3.6 Расчет и проектирование монолитного ленточного ростверка

Монолитный ростверк выполняется из бетона класса В15 по ГОСТ 25192-82 и армируется каркасами, выполненными из арматуры класса А240 и А400 по ГОСТ 5781-82. Высота ростверка 500 мм. Расчетные характеристики материалов:

Бетон класса В15:

• расчетные сопротивления бетона для предельных состояний I-ой группы (табл.13 []):

- сжатие осевое (призменная прочность) $R_b = 8,5$ МПа;

- растяжение осевое $R_{bt} = 0,75$ МПа

• модуль упругости при сжатии и растяжении (табл. 18 [])

$E_b = 23 \cdot 10^3$ МПа.

Арматура класса А400:

• расчетное сопротивление арматуры растяжению для предельных состояний I-ой группы (табл. 22 []): $R_s = 355$ МПа; $R_{sw} = 285$ МПа

• модуль упругости (табл. 29 []): $E_s = 20 \cdot 10^4$.

Арматура класса А240:

• расчетное сопротивление арматуры растяжению для предельных состояний I-ой группы (табл. 22 []): $R_s = 225$ МПа; $R_{sw} = 175$ МПа

• модуль упругости (табл. 29 []): $E_s = 21 \cdot 10^4$.

3.6.1. Статический расчет

Расчет ростверка выполняется в соответствии с прил.9 [].

Момент инерции сечения ростверка:

$$I_p = \frac{b_p h_p^3}{12};$$

где: b_p – ширина ростверка;
 $b_p = 0,4$ м;
 $h_p = 0,5$ м – высота ростверка;

$$I_p = \frac{0,4 \cdot 0,5^3}{12} = 0,004 \text{ м}^4$$

Модуль упругости материала ростверка $E_b = 23 \cdot 10^3$ (бетон В15).

Модуль упругости материала конструкции, опирающейся на ростверк
 $E_k = 30 \cdot 10^3$ Мпа.

Ширина конструкции, опирающейся на ростверк $b_k = 0,16$ м.

Длина полуоснования эпюры нагрузки:

$$a = 3,14 \cdot \sqrt[3]{\frac{E_p \cdot I_p}{E_k \cdot b_k}} = 3,14 \cdot \sqrt[3]{\frac{23 \cdot 10^3 \cdot 0,004}{30 \cdot 10^3 \cdot 0,16}} = 0,96 \text{ м}$$

Расстояние между сваями в свету при шаге свай 1,0 м: $L_{cb} = 1,5 - 0,3 = 1,2$ м.

Расчетный пролет ростверка:

$$L_p = 1,0 \cdot L_{cb} = 1,0 \cdot 1,2 = 1,2 \text{ м.}$$

Так как $L_{cb}/2 = 0,6$ м < $a = 0,96$ м < $L_{cb} = 1,2$ м, то опорный и пролетный моменты по табл.1[]:

$$M_{оп} = -\frac{q \cdot a \cdot (2 \cdot L_p - a)}{12};$$

$$M_{оп} = -\frac{296,91 \cdot 0,96 \cdot (2 \cdot 1,2 - 0,96)}{12} = 34,2 \text{ кН} \quad ;$$

$$M_{пр} = \frac{q}{24} \cdot \left(2 \cdot (6 \cdot L_p^2 - 4 \cdot a \cdot L_p + a^2) + \frac{L_p^3 \cdot (L_p - 6 \cdot a)}{a^2} \right)$$

$$M_{пр} = \frac{296,91}{24} \cdot \left(2 \cdot (6 \cdot 1,2^2 - 4 \cdot 0,96 \cdot 1,2 + 0,96^2) + \frac{1,2^3 \cdot (1,2 - 6 \cdot 0,96)}{0,96^2} \right) = 12,68;$$

Нагрузка на 1 п.м. ростверка составляет 296,91 кН (по проекту).

$$\text{Поперечная сила: } Q = \frac{q \cdot L_p}{2} = \frac{296,91 \cdot 1,2}{2} = 178,2 \text{ кН}$$

3.6.1.1. Расчет по сечению, нормальному к продольной оси элемента

Определяем площадь сечения арматуры нижней зоны ростверка:

$$\alpha_m = \frac{M_{пр}}{R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{12,68 \cdot 0,001}{8,5 \cdot 0,9 \cdot 0,4 \cdot 0,48^2} = 0,017$$

Относительная высота сжатой зоны бетона $\xi=0,02$ (табл.20 []).
Находим граничное значение относительной высоты сжатой зоны бетона:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{R_s}{\sigma_{sc,u}} \cdot \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)},$$

где: $\omega = \alpha - 0,008 \cdot R_b \cdot \gamma_{b2}$ – характеристика сжатой зоны бетона
($\alpha = 0,85$ – для тяжелого бетона);

$$\omega = 0,85 - 0,008 \cdot 8,5 \cdot 0,9 = 0,789$$

R_s – в МПа, для арматуры класса А400 $R_s = 355$ МПа;
 $\sigma_{sc,u}$ – предельное напряжение в арматуре сжатой зоны, принимаемое при $\gamma_{b2} \geq 1,0$ равным 400 МПа, а при $\gamma_{b2} < 1,0$ – равным 500 МПа;

$$\xi_R = \frac{0,789}{1 + \frac{355}{500} \cdot \left(1 - \frac{0,789}{1,1}\right)} = 0,657 > \xi = 0,02 -$$

следовательно, установка сжатой ненапряженной арматуры не требуется.
Площадь арматуры определяется по формуле:

$$A_s = \frac{M_{пр}}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0}$$

где: $\zeta = 1 - 0,5 \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,02 = 0,99$;

$$A_s = \frac{12,68 \cdot 10^6}{355 \cdot 480 \cdot 0,99} = 75,2 \text{ см}^2$$

Принимаем 4Ø8 А400, $A_s = 201 \text{ мм}^2$.

По аналогичной методике определяем площадь сечения арматуры верхней зоны ростверка:

$$\alpha_m = \frac{M_{он}}{R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{34,2 \cdot 0,001}{8,5 \cdot 0,9 \cdot 0,4 \cdot 0,48^2} = 0,048$$

$\xi = 0,029 < \xi_R = 0,657$;

$\zeta = 1 - 0,5 \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,03 = 0,985$;

$$A_s' = \frac{34,2 \cdot 10^6}{355 \cdot 370 \cdot 0,985} = 264,3 \text{ мм}^2;$$

Принимаем 3Ø12 A400, $A_s=339 \text{ мм}^2$.

3.6.1.2. Расчет по сечению, наклонному к продольной оси элемента

Проверяется необходимость постановки поперечной арматуры согласно условию:

$$Q \leq Q_{b,\min};$$

где: $Q=178,2 \text{ кН}$ – расчетная поперечная сила на опоре;

$$Q_{b,\min} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_n + \varphi_f) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0;$$

где: $\varphi_{b3}=0,6$ (для тяжелого бетона);

$\varphi_f=0$ – коэффициент, учитывающий влияние сжатых полок;

$\varphi_n=0$ – коэффициент, учитывающий влияние предварительного напряжения арматуры растянутой зоны;

$$Q_{b,\min} = 0,6 \cdot 1 \cdot 750 \cdot 400 \cdot 480 \cdot 10^{-3} = 193,68 \text{ кН} > Q = 178,2 \text{ кН} -$$

условие выполняется. Устанавливаем хомуты из конструктивных соображений.

Принимаем Ø8 A240, ($R_{sw}=175 \text{ МПа}$) с шагом 300 мм.

Прочность наклонного сечения проверяется из условия:

$$Q \leq Q_b + Q_{sw};$$

где: $Q_{\max}=178,2 \text{ кН}$ – поперечное усилие от внешней нагрузки;

Поперечная сила, воспринимаемая хомутами по наклонному сечению,

$$Q = q_{sw} \cdot c_0;$$

Поперечная сила, воспринимаемая бетоном,

$$Q_b = \frac{M_b}{c},$$

где: M_b – изгибающий момент, воспринимаемый бетонным сечением
 c – длина проекции наклонного сечения на продольную ось элемента;

$$M_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_n + \varphi_f) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2;$$

где: $\varphi_{b2}=2$ – для тяжелого бетона согласно табл.34 [] при влажности окружающей среды 40-75%;

$$M_b = 2 \cdot 1 \cdot 0,75 \cdot 0,9 \cdot 400 \cdot 480^2 \cdot 10^{-6} = 124,42 \text{ кН}\cdot\text{м};$$

$$c = \frac{\varphi_{b2}}{\varphi_{b3}} \cdot h_0 = \frac{2}{0,6} \cdot 0,48 = 1,6 \text{ м};$$

$$Q_b = \frac{124,42}{1,6} = 77,76 \text{ кН};$$

Определяем усилие, воспринимаемое хомутами на единице длины элемента в пределах наклонного сечения:

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{s};$$

$$q_{sw} = \frac{175 \cdot 201}{100} = 351,75 \text{ кН/м};$$

Длина проекции опасной наклонной трещины на продольную ось элемента:

$$c_0 = \sqrt{\frac{M_b}{q_{sw}}} \leq 2h_0 = 2 \cdot 0,480 = 0,960 \text{ м};$$

$$c_0 = \sqrt{\frac{124,42}{351,75}} = 0,59 \text{ м} < 0,760 \text{ м};$$

Принимаем $c_0 = 0,59$ м.

Проверяем условие прочности на приопорном участке:

$$Q_b + Q_{sw} = 77,76 + 351,75 \cdot 0,59 = 285,29 \text{ кН} > Q = 178,2 \text{ кН}$$

Прочность сечения обеспечена.

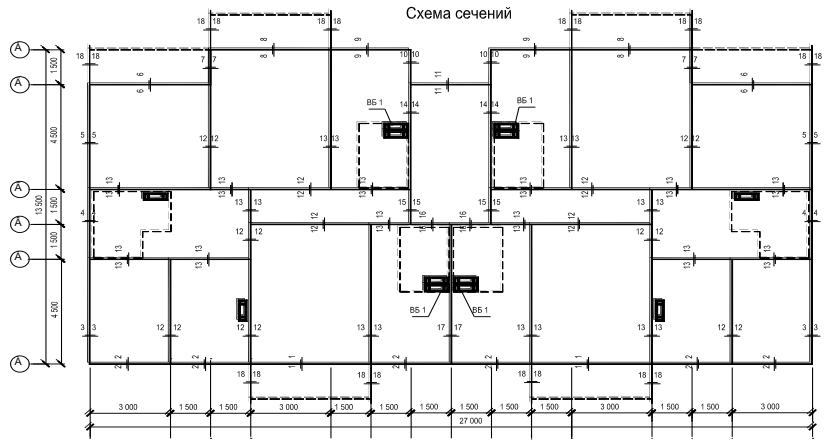


Таблица расчетных нагрузок

Сечение	Нагрузка, т/м		Нагрузка, т/м	
	Внутренняя	Внешн. стена	Внутренняя	Внешн. стена
1-1	18,92	10,10	18,08	
2-2	13,15	11,11	13,82	
3-3	16,82	12,12	18,91	
4-4	20,38	13,13	24,2	
5-5	17,32	14,14	23,17	
6-6	18,33	15,15	20,83	
7-7	22,13	16,16	29,89	
8-8	18,27	17,17	24,71	
9-9	15,94	12,18	15,72	

1. Расчетные нагрузки даны по нулю цокольных панелей без учета собственного веса фундамента.
2. Во временную нагрузку вошли: а) полезная нагрузка на перекрытие - 150 кг/м², кг б) снеговая нагрузка - 200 кг/м², м (расчетная); в) полезная нагрузка на чердаке - 75 кг/м², кг г) полезная нагрузка лестницы - 300 кг/м², кг д) полезная нагрузка балконов - 150 кг/м², кг
3. Нагрузки в местах опирания колонн/стен вошли в погонную нагрузку стен.
4. Нагрузка от вентиляторов ВВ1 на отв. -2,19 равна 8,6 т.

4 Технология строительного производства

4.1. Область применения

Технологическая карта разработана на новое строительство, устройство кирпичной кладки стен 5-этажного 3-секционного кирпичного жилого дома в г.Новокузнецке. Технологическая карта удовлетворяет всем нормативным требованиям к разработке соответствующих разделов организации труда в проектах производства работ с учетом мероприятий по научной организации труда и технике безопасности. В состав работ, рассматриваемых в технологической карте, входят:

Технологической картой охвачено выполнение следующих видов работ:

- разгрузка и подача материалов. Устройство подмостей
- кладка наружных кирпичных стен средней сложности;
- кладка внутренних кирпичных стен толщиной 380 мм;
- укладка плит покрытия, замоноличивание участков перекрытия;
- укладка железобетонных перемычек.

4.2 Общие положения

Данная технологическая карта разработана в соответствии с МДС 12-29.2006, СП 48.13330.2019 «Организация строительства», СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», Приказ Минтруда России от 11.12.2020 № 883н «Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте». Технологическая карта разработана на основе рабочих чертежей проекта, методической литературы и других нормативных документов.

Технологическая карта разрабатывается для обеспечения строительства рациональными решениями по организации, технологии и механизации строительных работ.

4.3 Организация и технология выполнения работ

4.3.1 Подготовительные работы

До начала работ по кирпичной кладке стен должны быть выполнены организационно-подготовительные мероприятия в соответствии с СП48.13330.2019 «Организация строительства».

А точнее следующие работы:

- устроены подъезды, временные автодороги и складские площадки;
- предоставлен кран;
- завезены и уложены строительные материалы;
- подготовлены и поданы на рабочие места средства механизации, инвентарь и приспособления в соответствии со схемой организации работ;
- закончены работы нулевого цикла;

- нанесены разбивочные оси на фундамент;
- вынесены отметки первого ряда кирпичной кладки;
- поданы на рабочие места раствор, кирпич в соответствии со схемой организации рабочих мест.

Доставку кирпича на объект осуществляют пакетами в специально оборудованных бортовых машинах.

При отсутствии технических условий заводов-изготовителей рекомендуются следующие способы складирования основных видов материалов и конструкций:

- кирпич в пакетах на поддонах - не более чем в два яруса; в контейнерах - в один ярус, без контейнеров - высотой не более 1,7 м. Кирпич складировать по сортам, а лицевой - по цветам и оттенкам. Осенью и зимой штабеля кирпича покрывать листами толя или рубероида;

- плиты перекрытия - в пирамиды или специальные кассеты в соответствии с паспортом на указанное оборудование с учетом геометрических размеров изделий и устойчивости их при складировании.

Складирование других материалов, конструкций и изделий осуществлять согласно требованиям технических условий на них. Уклон площадки 2°. Между штабелями (стеллажами) предусмотреть проходы шириной не менее 1 м.

Разгрузку кирпича с автомашин и подачу на склад или рабочие места осуществляют пакетами. На склад выгружается 70-80% требуемого запаса кирпича. Раствор на рабочее место подают в металлических ящиках вместимостью 0,5 м³.

При кладке 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 устанавливают длинной стороной перпендикулярно стене) не должно превышать 3...3,5 м, 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 не загромождать рабочие места и не перегружать подмости и леса.

При производстве кирпичной кладке стен используют шарнирно-пакетные подмости, индивидуальные подмости и козелки.

4.3.2 Основные работы

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, расстиление и разравнивание раствора на стене;
- укладка кирпичей в конструкцию (в верстовые ряды, в забутовку);
- расшивка швов;

- проверка правильности выложенной кладки.

Кирпичную кладку стен с расшивкой швов предусмотрено вести 2 звеньями "двойка" в две смены по захваткам и ярусам.

В процессе кладки работа в звене "двойка" распределяется следующим образом. Каменщик 4 (1) разряда устанавливает рейку-порядовку, натягивает причальный шнур для обеспечения прямолинейности кладки. Каменщик 3 (2) разряда берет из пакета кирпичи и раскладывает их. Кирпич раскладывают на стене в определенном порядке. Для наружной версты кирпич раскладывают на внутренней стороне стены, а для внутренней версты - на середине стены. Затем каменщик (2) расстиляет раствор. В это время каменщик (1) ведет кладку наружной и внутренней версты способом "вприжим". После укладки 4-5 кирпичей избыток раствора, выжатого из горизонтального шва на лицо стены каменщик подрезает ребром кельмы. Одновременно с кладкой стены каменщик (2) расшивает швы, причем сначала расшивает вертикальные швы, а затем горизонтальные. Расшивку швов каменщик (2) производит сначала более широкой частью расшивки (оправка шва), а затем более узкой. После кладки наружной версты каменщик (2) ведет кладку забутки, а каменщик (1) помогает ему. По окончании кладки каменщик (1) угольником проверяет правильность и горизонтальность рядов кладки. Толщину стен, длину простенков и ширину оконных проемов замеряют метром. В случае отклонений каменщик (1) исправляет кладку правилом и молотком - кирочкой. После этого каменщики переходят работать на другую захватку.

Выполнив кирпичную кладку на 1 ярусе, каменщики переходят работать на 2 ярус. Установку подмостей в 1 положение выполняют в следующем порядке. Такелажник 2 разряда стропит подмости за 4 внешние петли. По сигналу машинист крана подает подмости к месту установки. Монтажники принимают подмости, регулируют их положение над местом установки и плавно опускают на место, следя за плотностью их примыкания к соседним подмостям, при необходимости регулируют их положение при помощи ломов. Установленные подмости расстроповывают. Установка подмостей из 1 положения во 2 производится следующим образом. Монтажники строят подмости, 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 монтажники устанавливают подмости на перекрытие. Затем по лестнице они поднимаются на подмости и расстроповывают их.

При возведении наружной стены толщиной в 2.5 кирпича для кладки верст, кирпич подается на стену стопками по 2 кирпича. Его раскладывают на противоположно выкладываемой версте параллельно оси стены для кладки ложком и перпендикулярно оси стены для кладки ложком и перпендикулярно оси стены для кладки тычком. Для забутки стопки кирпича раскладывают по наружной и внутренней верстам примерно в равных количествах параллельно или перпендикулярно оси стены. Раствор на стену следует укладывать ровным слоем примерно овальной формы. При кладке стен в пустошовку раствор

расстилают, отступая от ее края на 20-30 мм, а при кладке под расшивку – на 10 мм.

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. По достижении кладкой отметки 1000...1050 мм над уровнем перекрытия, устанавливаются подмости, и кладка последующего яруса ведется с подмостей. Для этого необходимо установить шарнирно-панельные подмости 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. По сигналу плотника машинист крана подает подмости к месту установки. Плотники 4 и 2 разрядов принимают подмости, регулируют их положение над местом установки и плавно опускают на место, следя за плотностью их примыкания к соседним подмостям, при необходимости регулируют их положение при помощи ломов. Установленные подмости расстроповывают.

Установка подмостей из 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. Подмости переставляют с первого яруса на второй только после того, как настил освободят от находящихся на нем материалов. При этом выдвигают внутренние трубы (верхние стойки 3) на необходимую высоту и закрепляют их на нижней стойке 2, вставляя штырь (чеку) и совпадающие отверстия наружной и внутренней труб. Стойки устанавливают через 1,5...2 м одна от другой и раскрепляют раскосами. Со стоечных подмостей можно возводить стены высотой до 4,4 м, однако такие подмости применяют редко, так как их приходится устанавливать вручную.

Сборные железобетонные перемычки над оконными и дверными проемами устанавливаются с подачей их гусеничным краном на подготовленную растворную постель. При установке перемычек обращается внимание на точность их установки по вертикальным отметкам, горизонтальность и размер площади опирания.

Монтаж плит перекрытия производить после подачи материалов на этаж для работ последующих за кирпичной кладкой. Подъем плит перекрытия производить гусеничным краном с помощью 4-х ветвевых строп. Укладку плит перекрытий на стены производить по выровненному слою раствора, той же

марки, который принимался для кладки стен нижележащего этажа. После монтажа плит перекрытия в швы уложить металлические анкеры.

Крестовину анкера заделать кирпичной кладкой и произвести замоноличивание швов между плитами цементным раствором. Анкерные связи сварить платком при зацеплении за петлю.

Сварку производить электродом Э-42. Толщина шва должна быть не менее 6 мм. При 2-сторонней сварке длина шва должна быть ≥ 50 мм. При односторонней сварке длина шва должна быть ≥ 100 мм. После сварки все металлические части заделать цементным раствором М-100 слоем 3 см.

4.3.3 Заключительные работы

Уборка и восстановление обустройства территории, демонтаж используемого оборудования, средств подмащивания, уборка, удаление предупредительных знаков, ограждающих конструкций. Так же к заключительным работам относится: приемка выполненных работ, составление актов на скрытые работы, составление акта приемки работ

4.4 Требования к качеству работ

Контроль качества работ по кирпичной кладке наружных и внутренних несущих стен включает в себя: приемку предшествующих кирпичной кладке раннее выполненных монтажных работ; контроль качества применяемых для кладки и монтируемых перемычек строительных материалов и изделий; контроль производственных операций, связанных с производством каменных работ и укладки перемычек над проемами; приемочный контроль выполненных каменных работ с оформлением актов освидетельствования скрытых работ.

Приемочный контроль каменных работ осуществляют согласно СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции".

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

Таблица 4.1 – Требования к качеству и приемке работ

Наименование технологического процесса и его операций	Контролируемый параметр (по какому нормативному документу)	Допускаемые значения параметра, требования качества	Способ (метод) контроля, средства (приборы) контроля
Прием материалов	Качество кирпича, раствора, арматуры, закладных деталей	Должны соответствовать требованиям стандартов и тех. условий. Не допускается применение обезвоженных растворов	Внешний осмотр, проверка паспортов и сертификатов
Разбивка осей	Правильность разбивки осей	Смещение осей – 10 мм	Стальная рулетка

Подготовка к устройству перекрытия	Горизонтальность отметки обреза кладки под перекрытие	Нивелир, рейка, уровень	Отклонение отметок обреза - 15 мм
Кирпичная кладка	Геометрические размеры кладки (толщина, проемы)	Стальная рулетка	Отклонения по толщине конструкций - 15 мм, по ширине проемов - +15 мм
Кирпичная кладка	Вертикальность, горизонтальность и поверхность кладки стен	Уровень, рейка, отвес	Отклонения поверхностей и углов кладки от вертикали на 1 этаж - 10 мм, на все здание высотой
Кирпичная кладка	Качество швов кладки (размеры и заполнения)	Отклонения по толщине конструкций - 15 мм, по ширине проемов - +15 мм	Стальная линейка, двухметровая рейка
Установка перемычек	Положение перемычек, опирание, размещение, заделка	Отклонения поверхностей и углов кладки от вертикали на 1 этаж - 10 мм, на все здание высотой	Стальная линейка, визуально

4.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Доставка материалов предусматривается с предприятий и заводов Кемеровской области. Поставщиков строительных материалов определяет генподрядная строительная организация.

4.5.1 Подбор крана для выполнения работ

Выбор крана для монтажа здания и подъема оборудования осуществляется по наиболее тяжелому элементу – плита перекрытия ПК-57.15.22-8.

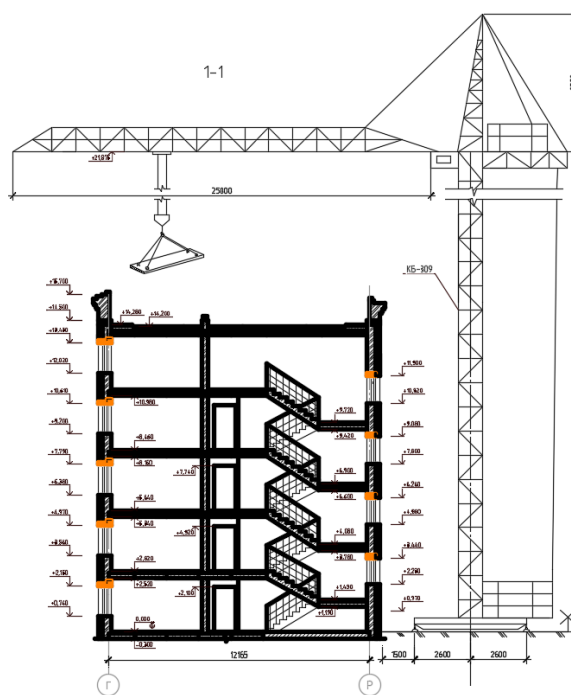


Рисунок 4.1 – Схема к определению параметров башенного крана

Монтажная масса определяется по формуле

$$M_M = M_3 + M_r, \quad (4.1)$$

где M_r – масса грузозахватного устройства (строп 2СТ10-4);
 M_3 – масса элемента.

Принимаем

$$M_r = 0,0948 \text{ т}; M_3 = 3,35 \text{ т}.$$

Подставляем значение в формулу (4.1), получаем

$$M_M = M_3 + M_r = 3,35 + 0,09 = 4,4 \text{ т},$$

Монтажная высота подъема крюка определяется по формуле

$$H_k = h_0 + h_3 + h_3 + h_c, \quad (4.2)$$

где h_0 – расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента,
 м

h_3 – запас по высоте 0,5 м;

h_3 – высота элемента в положении подъема 0,22 м;

h_c – высота грузозахватного устройства 1,2 м.

$$H_k = 13,8 + 0,5 + 0,22 + 1,2 = 15,72 \text{ м}.$$

Монтажный вылет крюка – минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы определяется по формуле

$$L_k = \frac{a}{2} + b + c \quad (4.3)$$

где a – ширина кранового пути, $a = 6$ м;

b – расстояние от кранового пути до проекции наиболее выступающей части здания (балконов, конструкций входов, карнизов, эркеров, козырьков)

c – расстояние от центра тяжести наиболее удаленного от крана монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана, $b_1 = 20$ м.

$$L_k = 6/2 + 1,5 + 20 = 24,5 \text{ м.}$$

К производству работ принимаем башенный кран КБ-401А с длиной стрелы 25 м

4.5.2 Перечень машин и технологического оборудования

Перечень машин и технологического оборудования представлен в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Перечень машин и технологического оборудования

№ п/п	Наименование технологического процесса и его операции	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика	Кол-во
1	Разгрузка монтаж и подача строительных конструкций	Кран КБ-401А	Грузоподъемность 8 т	1
2	Приготовление раствора	Миксер Kalibr ERM-1600/2E	Мощность: 1600 Вт	1
3	Подача сжатого воздуха	Компрессор FUBAG	220/380 В	1
4	Сварочные работы	Сварочный аппарат ПЛАЗЕР ТДМ-505 CU 493	Мощность 27800Вт, ток 500А	2
5	Доставка материалов на строительную площадку	Бортовой автомобиль Камаз 4308	Грузоподъемность 20 т	2
6	Подача бетона	Раздаточный бункер	V=0,5 м ³	2
7	Уплотнение бетонной смеси	Вибратор, ИВ-98Н	Масса 23кг, вын.сила 10кН	2
8	Очистка стыков арматуры	Машина ручная шлифовальная Makita 9046	Мощность 600Вт, вес 3кг	2

9	Подготовка инструмента	Станок заточный ЭК-486	Диам. посад. отверстия 32 мм	1
10	Резка арматуры	Углошлифмашина Makita GA903OSF01	Мощность 2,4 кВт Диаметр круга 230 мм	2

4.5.3 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Калькуляция затрат труда и машинного времени представлена в таблице 4.3. Расчет выполнен для одной секции.

Таблица 4.3 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Обоснование ЕНиР	Наименование технологического процесса и его операций	Объем работ		Состав звена	На ед. изм.-ия		Объем работ	
		ед.изм.	кол.-во		Норма времени	Норма времени	Затраты труда, чел-час	Затраты труда, машин-час
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Е1-9 таб.1 3в,г	Разгрузка материалов, грузов башенным краном -кирпич на поддоне емк.650 шт.	1п.	66	Машин.5р-1 Такелажник 2р-2	0,14	0,28	75,18	150,36
Е1-15 таб.1 5а,б	Разгрузка ж.б. конструкции	100 изд.	0,7	Машин.5р-1 Такелажник 2р-2	6,3	12,5	32,57	64,63
Е1-6 таб.1 а,б,в,г	Подача кирпича на рабочее место на высоту до 18 м	100 шт.	42,54 5	Машин.5р-1 Такелажник 2р-2	0,25	0,5	87,27	174,50
Е1-7 таб.1 а,б,	Подача ж.б. конструкции	1м 3	161,7	Машинист 5р-1 Такелажник 2р-2	1,9	3,8	1103,14	2206,28
Е1-7 таб.2 3б	Разгрузка арматуры, опалубки	100 т	0,69	Машинист 5р-1 Такелажник 2р-2	8,8		3,52	
Е1-7 таб.2 1б	Подача арматуры, опалубки	100 т	0,69	Машинист 5р-1 Такелажник 2р-2	14,5		5,80	
Е4-1-33 т.1 аб	Установка опорных телескопических стоек для опалубки перекрытий	100 стоек	1,68	Плотник 4р-1, 3р-1	7,8		5,62	
Е4-1-34 т.5 2а	Установка опалубки перекрытий	м ² пов.	864	Плотник 4р-1, 3р-1	0,3		43,92	

Окончание таблицы 4.3

Е4-1-44 т.1 1б	Установка арматурных сеток и каркасов перекрытий	1 сетка кар.	800	Арматурщик 4р, 2р-1	0,81		96,39	
Е4-1-49 т.2 13	Укладка бетонной смеси перекрытий	м3	397,8	Бетонщик 4р, 2р-1	0,85		27,45	
Е4-1-34 т5 2б	Разборка опалубки перекрытий	м ² пов	864	Плотник 4р-1, 3р-1	0,11		16,10	
Е3-22 аб	Приготовление цементно-песчаного раствора в растворомешалке	м3	75,55	Машинист 3р-1	0,6		151,09	
Е1-7 аб	Подача раствора в ящиках до 1,5 м3 на высоту до 18 м	м3	75,55	Машинист 6р-1	0,06	0,12	15,11	30,22
Е3-3 таб.3 10в	Кладка наружных стен из кирпича при толщине наружных стен в 2 кирпича	м3	237,75	Каменщик 4р-2, 3р-2	3,7		2185,63	
Е3-3 таб.3 5б	Кладка внутренних стен из кирпича на цементном растворе в 1 кирпич	м3	44,76	Каменщик 4р-2, 3р-2	3,2		4113,95	
Е3-20 таб. 2 4а,б	Устройство инвентарных подмостей для кладки наружных стен	10м3	23,75	Машинист 4р-1 Плотник 4р-4, 2р-1	1,44	0,48	85,06	28,35
Е3-20 таб. 2 2а,б	Устройство инвентарных подмостей для кладки внутренних стен	10м3	10,4	Машинист 4р-1 Плотник 4р-4, 2р-1	1,14	0,38	146,56	48,85
Е4-7 таб.1 2а,б	Монтаж плит перекрытия при площади элементов до 10 м2	шт	40	Машинист 6 р.-1 Монтажник 4 р.-1, 3р.-1	1,55	0,18	688,20	79,92
Е4-19 таб.1 3б	Заливка швов плит перекрытий вручную	100 п.м.	4,38	Монтажник 4 р.-1, 3р.-1	6,4		134,40	
Е3-78-1	Армирование кладки	100 кг	2459,59	Каменщик 4р-1, 3р-1	1,1		59,07	
Е4-9 таб.1 8а,б	Установка лестничных маршей и укладка плит лестничных маршей массой до 2,5т	шт.	8	Машинист 6 р.-1 Монтажник 4 р.-1, 3р.-1	1,8	0,45	21,60	5,40
Итого							9097,63	2788,51

4.5.4 Перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

Перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений представлен в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Технологическая оснастка, инструмент инвентарь и приспособления

№ п/п	Наименование технологического процесса и его операции	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка	Основная техническая характеристика	Кол-во
Оборудование и механизмы				
1	Строповка элементов	Стропы 4-х ветвевые ГОСТ 25573-82	Грузоподъемность 1,6 т	1
2	Строповка элементов	Стропы 2-х ветвевые ГОСТ 25573-82	Грузоподъемность 1,6 т	1
3	Строповка элементов	Стропы 4-х ветвевые ГОСТ 25573-82	Грузоподъемность 2,0 т	1
4	Измерение углов	Теодолит ЗТ2КП2	500*30	1
5	Определение превышений	Нивелир НИ-3		1
Инструменты и приспособления				
6	Монтаж конструкций	Угольник стальной ГОСТ 3749-77		6
7	Кладка стен	Лопата растворная ГОСТ 3620-76		6
8	Выверка элементов	Лом монтажный ГОСТ 1405-83		2
9	Проверка вертикальности	Отвес стальной строительный ГОСТ 7948-80		6
10	Измерение длины	Рулетка измерительная ГОСТ 7502-80	Длина 10 м	8
11	Проверка горизонтальности	Уровень строительный ГОСТ 9416-76		6
12	Монтаж конструкций	Шнур причалка ГОСТ 1848-75	пог. м	30
13	Монтаж конструкций	Линейка измерительная ГОСТ 427-75		4
14	Монтаж конструкций	Кельма ГОСТ 3620-76		10
15	Монтаж конструкций	Молоток-кирочка ГОСТ 1405-83		6
16	Монтаж конструкций	Метр складной металлический ГОСТ 7502-80	Длина 3 м	6

17	Монтаж конструкций	Порядовка универсальная ГОСТ 9416-76		6
18	Выверка элементов	Кувалда ГОСТ 11401-75		2
19	Кладка стен	Правило дюралевого ИР-286	Длина 6 м	4
20	Кладка стен	Емкость для воды		1
21	Кладка стен	Кельма ГОСТ 9533-81		10
22	Кладка стен	Ведро металлическое V=15 л		2
23	Выверка элементов	Шнур-причалка	пог. м	60
24	Выверка элементов	Метр металлический ШР-3	Длина 1 м	2
25	Монтаж конструкций	Топор строительный А-2		1
26	Монтаж конструкций	Футляр-захват Б-8 ЦНИИОМТП		2
27	Монтаж конструкций	Расшивки выпуклые и вогнутые Хтор 2191		2
28	Кладка стен	Ножницы ручные для резки арматуры KERN 14	Размер: 385×380×135 мм	4
Подмости и ограждения				
29	Монтаж конструкций	Инвентарная лестница РЧ- 605-76	Высотой 3.3 м.	2
30	Хранение раствора	Ящик для раствора	0,5 м3	4
Возведение надземной части				
31	Средство индивидуальной защиты	Пояс предохранительный ГОСТ 12.4089-80		25
32	Средство индивидуальной защиты	Каска строительная ГОСТ 12.4087-84		25
33	Средство индивидуальной защиты	Очки защитные ЗП 1-90 ГОСТ 12.400		25
34	Средство индивидуальной защиты	Флажок сигнальный		6
35	Средство индивидуальной защиты	Аптечка универсальная ТУ 94-457-98		2
36	Средство индивидуальной защиты	Жилеты оранжевые		25
37	Средство индивидуальной защиты	Рукавицы		25
38	Светильники	ЦНИИОМТП 3294.51		4

4.6 Техника безопасности и охрана труд

Допуск рабочих к выполнению кирпичной кладки с подмостей разрешается после осмотра прорабом или мастером совместно с бригадиром исправности несущих конструкций подмостей.

Поддоны, контейнеры и грузозахватные средства должны исключать падение груза при подъеме.

Подмости нельзя перегружать материалами сверх установленной расчетной нагрузки. Материалы укладываются таким образом, чтобы они не мешали проходу рабочих. Между штабелями материалов и стеной оставляют рабочий проход шириной не менее 60 см. Зазор между стеной и рабочим настилом подмостей не должен превышать 5 см.

Все настилы подмостей высотой более 1,3 м ограждаются перилами высотой не менее 1 м. Для подъема рабочих на подмости устанавливаются стремянки с перилами.

За состоянием всех конструкций подмостей устанавливается систематическое наблюдение. Ежедневно после окончания работы подмости очищаются от мусора. Состояние подмостей ежедневно перед началом смены проверяются мастером и бригадиром.

Кладку нового яруса стен выполняют так, чтобы ее уровень после каждого перемещения подмостей находился на 15 см выше настила. Необходимо следить, чтобы материалы и инструмент не оставались на стенах во время перерывов.

Рабочие, занятые на устройстве кирпичной кладки, должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты в количестве не менее установленных норм.

На местах производства работ должны быть питьевая вода и аптечка для оказания первой медицинской помощи.

Места производства работ должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения в соответствии с Правилами пожарной безопасности РФ.

На объекте должно быть назначено лицо, ответственное за сохранность и готовность к действию первичных средств пожаротушения.

Все работники должны уметь пользоваться первичными средствами пожаротушения.

Проходы и подступы к эвакуационным выходам должны быть всегда свободны.

Весь строительный мусор должен удаляться в специально подготовленные контейнеры. Не допускается сбрасывать его без специальных устройств.

Пребывание в здании лиц, не участвующих в мероприятиях по обеспечению устойчивости конструкций, не допускается.

4.7 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели технологической карты представлены на графическом листе 4.

5 Организация строительной площадки

5.1 Объектный строительный генеральный план

5.1.1 Область применения строительного генерального плана

Объектный стройгенплан разрабатывает подрядчик на стадии рабочих чертежей в составе ППР на строящееся здание. Данный стройгенплан составлен на основной период строительства (возведение надземной части), в нем была спроектирована площадка, непосредственно прилегающая к строящемуся зданию, и определено расположение временных зданий и сооружений, открытых и закрытых складов, инженерных сетей и коммуникаций, строительных машин и устройств, необходимых для возведения проектируемого объекта строительства.

5.1.2 Характеристика строительной площадки и оценка развитости транспортной инфраструктуры

Пятиэтажный 3-секционный кирпичной жилой дом расположен в г.Новокузнецке. Проект разработан в соответствии с существующими строительными нормами и правилами.

Земельный участок, на котором будет расположен жилой дом находится на пересечении улиц. Территория, планируемая для нового строительства, в настоящее время занята естественной растительностью (древесно-кустарниковой и луговой).

Воздействие на геологическую среду не предусматривается.

Изменится характер землепользования на территории перспективного строительства (новый вид разрешенного использования – жилая зона). На остальной территории населенных пунктов схема градостроительного зонирования не изменится.

Участок имеет ряд преимуществ перед конкурентами: дом располагается в густонаселенном районе, удален от шума автодорог, обладает доступным и комфортным жильем. Для благоустройства территории предусмотрены современные малые архитектурные формы.

5.1.3 Выбор монтажного крана

Расчет и выбор наиболее экономичного крана на основной период строительства произведен в разделе 4 пояснительной записки.

5.1.3.1 Размещение крана на объекте

После выбора грузоподъемного механизма далее следует осуществить его привязку.

Поперечную привязку башенных кранов, или минимальное расстояние от оси движения крана до наиболее выступающей части здания определяют по формуле:

$$V=A/2+B \quad (5.1)$$

где А – ширина колеи крана;

В – минимальное расстояние от наиболее выступающей части здания до оси ближайшего рельса

Продольная привязка рельсовых путей башенных кранов произведена графическим методом и равна 75 м, что кратно 6,25.

5.1.3.2 Определение величины опасных зон

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

1. Монтажной зоной называют пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Она зависит от высоты здания и величины отклонения падающего предмета.

Принимается по СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве», таблица Г.1.

Радиус действия монтажной зоны:

$$M_m=l_2 + x = 2,0+ 5,2= 7,2 \text{ м} \quad (5.2)$$

где l_2 – наибольший габарит перемещаемого груза (паллет из-под кирпича);
 x – минимальное расстояние отлета груза (таблица 3, РД 11–06–2007).

2. Зоной обслуживания крана или рабочей называют пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана. Она равна максимальному рабочему вылету крюка крана.

$R_{\max}=25$ м, равна вылету стрелы.

3. Зона перемещения груза – пространство, находящееся в пределах возможного перемещения груза. Отдельно на стройгенплане не показывают. Данная зона служит составляющей при расчете границ опасной зоны работы крана, которая суммирует все входящие в ее контур зоны.

$$R_{\text{п.гр.}} = R_{\max} + 0,5 l_{\text{эл.мах.}} = 25 + 0,5 \cdot 6,3 = 28,15 \text{ м.} \quad (5.3)$$

где $l_{\text{эл.мах}}$ – ширины наибольшего монтируемого элемента, м (плита перекрытия, $l_{\text{эл.мах}} = 6300$ мм);

4. Опасной зоной работы крана называют пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом его рассеивания или отлета при падении.

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{р.мак}} + 0,5 \cdot B_2 + l_{\text{эл.мак}} + x, \quad (5.4)$$

где B_2 – длина наибольшего груза, м .

x – минимальное расстояние отлета груза при падении (таблица 3, РД 11–06–2007).

$$R_{\text{оп}} = 25 + 0,5 \cdot 6,3 + 4,1 = 32,25 \text{ м.}$$

Зоны потенциально действующих опасных факторов относят участки территории вблизи строящегося здания и этажи здания в одной захватке, над которыми происходит монтаж конструкций, ограждаются сигнальными ограждениями в соответствии с ГОСТ 23407 - 78. Производство работы в этих зонах требуют специальных организационно-технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работающих.

5.1.4 Внутрипостроечные дороги

Проектом предусмотрено строительство временных и постоянных автодорог, которые можно использовать для построечного транспорта.

Расположение дорог на стройгенплане обеспечивает проезд в зону действия монтажного крана, склада, бытовым помещениям.

Ширина построечных дорог принята шириной 3,5 с устройством кармана вдоль зоны разгрузочного фронта площадки складирования. Расстояние между дорогой и складской площадкой принято 1 м, между дорогой и забором, ограничивающим строительную площадку, зависит от границы опасной зоны монтажного крана.

В соответствии с нормами минимальный радиус закруглений принят 12 м.

При въезде на площадку устанавливаются щит со схемой движения транспорта на площадке.

Поскольку основная часть построечных дорог предусмотрена по полотну построечных дорог, устанавливается верхний слой из песчано-гравийной смеси.

5.1.5 Проектирование складов

Необходимый запас материалов на складе определяется по формуле

$$P_{\text{скл}} = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \cdot T_{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (5.5)$$

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

T – продолжительность расчетного периода по графику производства работ, дн.;

T_n – норма запаса материала, дн.;

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материала на склад;

K_2 – коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течение расчетного периода.

Полезная площадь склада (без проходов), занимаемая сложенными материалами определяется по формуле

$$S_{тр} = P_{скл} \cdot q, \quad (5.6)$$

где $P_{скл}$ – расчетный запас материала (m^2 , m^3 , шт);

q – норма складирования площади пола с учётом проездов и проходов.

Материалы, требующие закрытого способа хранения, складуем внутри строящегося здания. Дополнительное помещение на СГП не проектируем.

Расчеты сводим в таблицу 5.1.

Таблица 5.1 – Ведомость подсчетов площадей складов

Наименование изделий, материалов и конструкций	Продолжительность периода T , дн.	Ед. изм.	Потребность		Кэфф.		Запас материал. дн.		Количество материалов на складе $P_{скл}$	Площадь склада	
			Общая на расчетный период, $P_{общ}$	Суточная $\frac{P_{общ}}{T}$	K_1	K_2	Нормативный T_n	Расчетный $T_n \cdot K_1 \cdot K_2$		Нормативная площадь q , m^2	Полезная площадь F , m^2
Кирпич	52	тыс. шт	349	6,71	1,1	1,3	8	76,78	515,31	2,2	163,9
ЖБ плиты	20	m^3	710,4	35,52	1,1	1,3	8	406,35	14433,51	0,8	305,1
Лестничные марши	20	m^3	21,6	1,08	1,1	1,3	8	12,36	13,34	2,2	23,2
Перемычки	52	m^3	108,8	2,09	1,1	1,3	6	17,95	37,56	1,1	19,7

Итого: открытые склады – 163,9 m^2 ; навесы – 349,0 m^2

Для хранения отделочных материалов будет задействован 1 этаж здания (как закрытые склады) после их монтажа.

5.1.6 Потребность в трудовых ресурсах

Удельный вес различных категорий, работающих (рабочих, инженерно-технических работников (ИТР), служащих, пожарно-сторожевой охраны (ПСО)) зависит от показателей конкретной строительной отрасли. Ориентировочно можно пользоваться следующими данными: рабочие – 85%; ИТР и служащие –

12%; ПСО – 3%; в том числе в первую смену рабочих – 70%, остальных категорий – 80%.

По графику производства работ максимальное количество рабочих – 18 человек, численность рабочих ИТР – 4 чел., ПСО – 2 чел. Итого 24 человека.

5.1.7 Потребность во временных инвентарных зданиях

Потребность во временных инвентарных зданиях определяется путем прямого счета.

Требуемую площадь $F_{\text{тп}}$ временных помещений определяют по формуле

$$F_{\text{тп}} = N \cdot F_{\text{н}}, \quad (5.7)$$

где N – общая численность рабочих (работающих), чел;

$F_{\text{н}}$ – норма площади, м^2 , нба одного рабочего (работающего).

Расчет сводим в таблицу 5.2.

Таблица 5.2 – Площади временных зданий

Временные здания	Кол-во человек	Площадь, м^2		Тип помещения	Площадь, м^2		Кол-во зданий
		На 1 чел	расчетная		Одного здания	Всех зданий	
1	2	3	4	5	6	7	8
Санитарно-бытовые помещения							
Гардеробная	24	0,9	21,6	9x3x3	27	27	1
Душевая	24	0,43	10,32	9x3x3	27	27	1
Столовая	24	0,6	14,4	12x3x3	36	36	1
Туалет	24	0,07	1,68	3x2x2,5	6	6	1
Умывальная	24	0,05	1,2	3,8x2,1x3	8	8	1
Сушильня	24	0,2	4,8	4x2,4x2,1	9	10	1
Служебные помещения							
Прорабская	5	24 на 5 чел.	24	6x4x3	24	24	1
Общественные помещения							
КПП	2	6 на 1 чел.	6	4x3x3	12	24	2
Мойка колес	-	-	-	-	-	-	1

5.1.8 Потребность в электроэнергии

Потребность в электроэнергии, $\text{kB} \cdot \text{A}$, определяется на период выполнения максимального объема строительного-монтажных работ по формуле

$$P = L_{\text{x}} \left(\sum \frac{K_1 P_{\text{м}}}{\cos E_1} + \sum K_2 P_{\text{о.в.}} + \sum K_3 P_{\text{о.н}} + \sum K_4 P_{\text{св.}} \right), \quad (5.8)$$

где $L_x = 1,05$ – коэффициент потери мощности в сети;

P_m – сумма номинальных мощностей работающих электромоторов (бетоноломы, трамбовки, вибраторы и т.д.);

$P_{o.в}$ – суммарная мощность внутренних осветительных приборов, устройств для электрического обогрева (помещения для рабочих, здания складского назначения);

$P_{o.н}$ – то же, для наружного освещения объектов и территории;

$P_{св}$ – то же, для сварочных трансформаторов;

$\cos E_1 = 0,7$ – коэффициент потери мощности для силовых потребителей электромоторов;

$K_1 = 0,5$ – коэффициент одновременности работы электромоторов;

$K_3 = 0,8$ – то же, для внутреннего освещения;

$K_4 = 0,9$ – то же, для наружного освещения;

$K_5 = 0,6$ – то же, для сварочных трансформаторов.

Данные подсчетов требуемых мощностей приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Ведомость подсчетов требуемых мощностей

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на ед. изм.	Коэф. спроса, K_c	$\cos \varphi$	Требуемая мощность, кВт
Силовые потребители						
Башенный кран	шт	1	60	0,2	0,5	24,00
Лебедка	шт	3	10	0,1	0,5	6,00
Сварочный аппарат	шт	1	100	0,25	0,7	28,57
Насос	шт	3	5,5	0,65	0,8	13,41
Мелкие строительные механизмы	шт	5	7	0,15	0,55	9,55
Растворомешалка	шт	2	22	0,15	0,55	12,00
Компрессор	шт	1	15	0,55	0,8	10,31
Внутреннее освещение						
Отделочные работы	м ²	2840,71	0,015	0,8	1	34,09
Складская площадь	м ²	534,9	0,003	0,8	1	1,28
Прорабская	м ²	24	0,015	0,8	1	0,29
Душевые и уборные	м ²	14	0,003	0,8	1	0,03
Помещение приема пищи, гардеробная	м ²	81	0,003	0,8	1	0,19
Наружное освещение						
Территория строительства	м ²	8533,36	0,002	1	1	19,76
Проходы и проезды						
Проходы и проезды	км	0,106	0,2	1	1	0,01
Общая требуемая мощность $116,91 \times 1,05 = 122,76$ кВт						

Выбираем трансформаторную подстанцию типа СКТП 100-6/10/0,4 мощностью $P=40$ кВт.

Требуемое количество прожекторов для строительной площадки определим по формуле

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}}, \quad (5.9)$$

где P – мощность;

E – освещенность;

S – площадь, подлежащая освещению;

$P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора.

Для освещения используем ПЗС-45 мощностью $P=0,3$ Вт/м².

Мощность лампы прожектора $P_{\text{л}}=1000$ Вт.

Освещенность $E=2$ лк.

Площадь, подлежащая освещению $S=9057,13$ м².

$$n = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 8533,36}{1000} = 5,12.$$

Принимаем для освещения строительной площадки 6 прожекторов.

В качестве ЛЭП принимаются воздушные линии электропередач.

5.1.9 Временное водоснабжение строительной площадки

Потребность в воде $Q_{\text{тр}}$, определяется суммой расхода воды на производственные $Q_{\text{пр}}$ и хозяйственно-бытовые $Q_{\text{хоз}}$ нужды. Определяют по формуле

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{п.г.}}, \quad (5.10)$$

где $Q_{\text{пр}}$ – расхода воды на производственные нужды;

$Q_{\text{хоз}}$ – расхода воды на хозяйственно-бытовые нужды;

$Q_{\text{п.г.}}$ – расхода воды для пожаротушения.

Расход воды на производственные потребности, л/с, определяют по формуле

$$Q_{\text{пр}} = K_{\text{н}} \cdot \frac{q_{\text{п}} \cdot \Pi_{\text{п}} \cdot K_{\text{ч}}}{t \cdot 3600}, \quad (5.11)$$

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

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

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

$T=8$ ч – число часов в смене;

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

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \frac{500 \cdot 10 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,260 \text{ л/с.}$$

Расходы воды на хозяйственно-бытовые потребности, л/с, определяют по формуле

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_x \cdot \Pi_p \cdot K_{\text{ч}}}{t \cdot 3600} + \frac{q_d \cdot \Pi_d}{t_1 \cdot 60}, \quad (5.12)$$

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

Π_p – численность работающих в наиболее загруженную смену 9 чел;

$K_{\text{ч}} = 2$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$q_d = 30$ л – расход воды на прием душа одним работающим;

Π_d – численность пользующихся душем (до 80 % Π_d);

$t_1 = 45$ мин – продолжительность использования душевой установки;

$t = 8$ ч – число часов в смене.

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{15 \cdot 8 \cdot 2,8}{8 \cdot 3600} + \frac{30 \cdot 9 \cdot 0,8}{60 \cdot 45} = 0,15.$$

Расход воды для пожаротушения на период строительства

$$Q_{\text{пож}} = 20 \text{ л/с.}$$

Находим расчетный расход воды, получаем

$$Q_{\text{тр}} = 0,26 + 0,15 + 10 = 29,26 \text{ л/с.}$$

По расчетному расходу воды определяем необходимый диаметр водопровода по формуле

$$D = 63,25 \cdot \sqrt{\frac{Q_{\text{расч}}}{\pi \cdot v}}, \quad (5.13)$$

$$D = 63,25 \cdot \sqrt{\frac{29,26}{3,14 \cdot 2}} = 136,53 \text{ мм.}$$

По ГОСТ 10704-91 «Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент», принимаем трубы с наружным диаметром 140 мм.

5.1.10 Мероприятия по охране труда

Все мероприятия по охране труда осуществляются под непосредственным государственным надзором специальных инспекций (котлонадзора, Госгортехнадзора, горной, газовой, санитарной и технической, пожарной).

Ответственность за соблюдение мероприятий, предусмотренных актом–допуском, несут руководители строительных организаций, участвующих в работе в строительстве магазина автозапчастей.

Перед началом работ в условиях производственного риска необходимо выделить опасные для людей зоны, в которых постоянно действуют или могут действовать опасные факторы, связанные или не связанные с характером выполняемых работ.

На границах зон, постоянно действующих опасных производственных факторов, устанавливаются предохранительные защитные ограждения, а зон потенциально опасных производственных факторов – сигнальные ограждения и знаки безопасности.

Рабочие и руководители должны быть обеспечены спецодеждой и другими средствами индивидуальной защиты в соответствии с «Типовыми отраслевыми нормами».

Допуск посторонних лиц на территорию строительства запрещен. Площадку строительства во избежание доступа посторонних лиц предусмотрено оградить временным ограждением на период строительства.

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

Опасные зоны постоянно действующих и потенциально действующих опасных производственных факторов должны быть ограждены защитным и сигнальным ограждением ГОСТ 23407-78 и по границе выставлены предупредительные знаки и надписи, видимые в любое время суток. Ограждения, примыкающие к местам массового перехода людей, необходимо оборудовать сплошным защитным козырьком.

Предусмотрены безопасные пути для пешеходов и автомобильного транспорта.

Временные административно-хозяйственные и бытовые здания и сооружения размещены вне опасной зоны от работы монтажного крана.

Туалеты размещены таким образом, что расстояние от наиболее удаленного места вне здания не превышает 200 м.

Питьевые установки размещены на расстоянии, не превышающем 75 м от рабочих мест.

Строительная площадка, проходы, проезды и рабочие места освещены.

Обозначены места для курения и размещены пожарные посты, оборудованные инвентарем для пожаротушения.

5.1.11 Мероприятия по пожаробезопасности

При выполнении работ необходимо строгое соблюдение требований мер «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (с изменениями на 29 июля 2017 года) (редакция, действующая с 31 июля 2018 года)».

Места производства должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения в соответствии с постановлением Правительства РФ от 20 сентября 2016 года № 947. На объекте должно быть назначено лицо, ответственное за сохранность и готовность к действию первичных средств пожаротушения. Все работники должны уметь пользоваться первичными средствами пожаротушения.

К началу строительных работ строительную площадку обеспечить противопожарным водоснабжением от пожарного гидранта на существующей водопроводной сети.

У въездов на строительную площадку вывесить планы пожарной защиты по ГОСТ 12.1.114-82.

Временные дороги отсыпать гравийно-песчаной смесью толщиной 40 см. или выложить из сборных железобетонных дорожных плит.

Установить ворота при въезде на строительную площадку шириной не менее 4 м.

Расстояние от края проезжей части до стен здания не превышает 25 м.

Бытовые помещения оборудовать с соблюдением требований пожарной безопасности. По бытовым и производственным помещениям назначить ответственных за пожарную безопасность.

Все электроустановки монтировать и эксплуатировать в соответствии с требованиями ПУЭ, ПТЭ, ПТБ и др. нормативными документами.

Для предупреждения возникновения пожаров на строительной площадке необходимо своевременно очищать площадку от строительного мусора.

Для ликвидации первичных очагов пожара предусмотреть пожарные посты, оборудованные средствами первичного пожаротушения:

А) Огнетушители:

Строящееся здание – 1 шт. на 200 м² площади пола, но не менее 2 шт. на этаж.

Бытовые помещения – 1 шт. на 200 м² площади пола.

Б) Ящики объемом 0,5 м³ с песком и лопатой:

Строящееся здание – 1 шт. на 200 м² площади пола.

В) Бочки с водой емкостью 250 л. И 2 ведра.

Строящееся здание – 1 шт. на 200 м² площади пола.

Строительные леса – 1 шт. на 20 м. длины лесов по этажам, но не менее 2 шт. на этаж.

На территории временных зданий разместить пожарный щит с минимальным набором пожарного оборудования:

- топоров – 2 шт.

- ломов и лопат – 2 шт.

- багров железных – 2 шт.

- ведер, окрашенных в красный цвет – 2 шт.

5.1.12 Техничко-экономические показатели строительного генерального плана

Техничко-экономические показатели строительного генерального плана представлены на графическом листе 5.

5.2 Определение нормативной продолжительности строительства

Продолжительность строительства жилого дома определена на основании [60] прил. 3 «Непроизводственное строительство» п.1 «Жилые здания».

Расчетную продолжительность строительства 5-ти этажного жилого дома общей площадью 1130,14 м² определяем методом экстраполяции, исходя из имеющегося в нормах кирпичного жилого дома. Продолжительность строительства 9 мес.

6 Экономика строительства

6.1 Определение прогнозной стоимости строительства объекта по укрупненным нормативам цены строительства

Для определения стоимости строительства кирпичного жилого дома (без учета стоимости наружных инженерных сетей) используем форму приложения 10 Методики разработки и применения УНЦС, утвержденной приказом Минстроя России №314/пр от 29.05.2019 г. [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.

Для расчета был использован 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 зданий, рассчитанный на установленную единицу измерения.

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:

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

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

N – общее количество используемых показателей 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;

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

$K_{пер}$ – 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 высшего 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 строительномонтажных работ рассчитанного для такой ценовой зоны и публикуемого Министерством, к величине индекса изменения сметной стоимости строительномонтажных 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.

В составе населенного пункта все земли делятся на административно-территориальные единицы, а в составе таких единиц выделяются соответствующие кадастровые кварталы в зависимости от размеров и специфики соответствующей территориальной единицы. Единицей измерения, к которой привязано определение кадастровой стоимости каждого конкретного участка, является удельный показатель кадастровой стоимости 1 квадратного метра.

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:

$$A = K \cdot \%, \quad (6.3)$$

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

К – кадастровая стоимость земли;

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

Последний коэффициент принимаем 1,5% – для территорий под строительство промышленных зон, жилищных и прочих построек.

Кадастровая стоимость земельного участка, расположенного по адресу: г. Новокузнецке по ул.Чкалова - кадастровый номер - 42:12:4201008:2694 составила 659 362,5 на 01.01.2022 г.

$$A = 659\,362,5 \cdot 1,5\% = 9\,890,44 \text{ руб.}$$

Стоимость подключения (технологического присоединения). Принимаем в размере 10 % от стоимости здания:

Расчет прогнозной стоимости строительства объекта производится на основании проектных данных объекта с использованием НЦС оформлен согласно [1] 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 (прогножном) уровне, тыс. руб
1	Жилые здания					
1.1	Жилой дом	Показатель НЦС 81-02-01-2022, табл. 01-06-001, расценка 01-03-003-02	общая площадь м ²	5267,71	43,33	228249,87
	Регионально-климатич. коэф.	Техническая часть сборника НЦС 81-02-01-2022, пн.32			1,01	
	Поправочный коэф. перехода от базового района Московская область к Кемеровской области	Техническая часть сборника НЦС 81-02-01-2022, пн.31			1,0	

Продолжение таблицы 6.1

	Коэф. учитывающий стесненность	Техническая часть сборника НЦС 81-02-01-2022, пн.30			1,06	
	Коэф. учитывающий сейсмичность	Техническая часть сборника НЦС 81-02-01-2021, пн.33			1,01	
	Итого					246807,96
2	Малые архитектурные формы					
2.1	Площадка с покрытием из резиновой крошки	Показатель НЦС 81-02-16-2021, табл. 16-06-001, расценка 16-06-003-05	100 м ² покрытия	2	461,28	922,56
	Регионально-климатич. коэф.	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16-2022, пн.24			1,01	
	Поправочный коэф. перехода от базового района Московская область к Кемеровской области	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16-2022, пн.25			1,01	
	Коэф. учитывающий стесненность	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16-2022, пн.23			1,09	
	Итого					1025,80
2.2	Дорожки, шириной от 0,9 м до 2,5 м с покрытием: из асфальтобетонной смеси	Показатель НЦС 81-02-16-2022, табл. 16-06-001, расценка 16-06-001-02	100 м ² покрытия	8	460,99	3687,92
	Поправочный коэф. перехода от базового района Московская область к Кемер.области	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16-2022, пн.25			1,01	
	Коэф. учитывающий стесненность	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16-2022, пн.23			1,09	

Продолжение таблицы 6.1

	Итого					4060,03
2.3	Светильники на стальных опорах	НЦС 81-02-16-2022, табл. 16-07-004, расценка 16-07-001 -02	100 м ² тер.	30	17,81	534,3
	Поправочный коэф. перехода от базового района Московская область к Кемеровской области	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16-2022, пн.25			1,01	
	Коэф. учитывающий стесненность	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16-2022, пн.23			1,09	
	Итого					588,21
3	Озеленение					
3.1.	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 60%	Показатель НЦС 81-02-17-2022, табл. 17-02-001, расценка 17-02-001-02	100 м ² тер.	6	168,66	1011,96
	Поправочный коэф. перехода от базового района Московская область к Кемеровской области	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16-2022, пн.19			1,0	
	Коэф. учитывающий стесненность	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16-2022, пн.18			1,11	
	Итого					1123,28
	Всего по разделу 1-3					253605,28
4	Стоимость подключения (технологического присоединения)		%	10		25360,53
5	Плата за землю	Расчёт (формула 6.1)	тыс.руб			9,89
	Всего					278975,7
	Перевод в прогнозный	Индекс-дефлятор			1,05	292924,5

Окончание таблицы 6.1

	уровень цен	Минэконом-развития России				
	НДС	Налоговый кодекс Российской Федерации	%	20		58584,9
	Всего с НДС					351509,38

Прогнозная стоимость строительства 5-ти этажного кирпичного жилого дома в г. Новокузнецке составляет 351 509,38 тыс. руб. Указанная сумма включает в себя стоимость следующих видов работ и затрат: общестроительные работы; элементы благоустройства и озеленение.

6.2 Составление локального сметного расчета на отдельный вид общестроительных работ

Локальный сметный расчет составлен на один отдельный вид общестроительных работ, для которого в разделе «Технология строительного производства» разработана технологическая карта, а именно на устройство кирпичной кладки, на основании которой определен вид и объемы выполнения технологических операций, потребность в ресурсах для их производства.

Основным методическим документом в строительстве выступает Методика утверждена Приказом Минстроя России от 04.08.2020 N 421/пр. [4], 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

Сметная стоимость пересчитывается в текущих ценах по состоянию на I квартал 2022 года с использованием индекса изменения сметной стоимости для Кемеровской области равного 12,31 (для кирпичного жилого дома), согласно письму Министерства строительства № 5747-ИФ/09 от 16.02.2022 г. [5]

Накладные расходы определены в соответствии с [6] в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительного-монтажных работ и составила.

Сметная прибыль определена в соответствии с [7] в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительного-монтажных работ.

Лимитированные затраты учтены по следующим действующим нормам:

1) Дополнительные затраты на возведение временных зданий и сооружений для жилых домов – 1,1 % [8, прил.1. пн.48.1]

2) Дополнительные затраты на производство строительного – монтажных работ в зимнее время для жилых домов с кирпичными стенами – 1,82 % [9, прил.1, пн.1.1].

3) Размер средств на непредвиденные работы и затраты для объектов капитального строительства производственного назначения – 2% [5, пн. 179а].

Налог на добавленную стоимость составляет 20 % [10].

Локальный сметный расчет на устройство кирпичной кладки представлен в приложении А.

Приведен анализ структуры сметной стоимости расчета на устройство кирпичной кладки по составным элементам в таблице 6.2

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

Вид затрат	Сумма, руб.		Удельный вес, в %
	Базисный уровень	Текущий уровень	
Прямые затраты, всего	218 641,00	2 691 470,71	6,54
в том числе			
материалы	2 219 808,48	27 325 842,39	66,37
эксплуатация машин	82 485,45	1 015 395,89	2,47
оплата труда рабочих	124 627,49	1 534 164,40	3,73
Накладные расходы	142 847,47	1 758 452,36	4,27
Сметная прибыль	84 601,81	1 041 448,28	2,53
Лимитированные затраты	132 687,22	1 633 379,00	3,97
НДС	557 411,58	6 861 736,40	16,67
Всего	1 136 189,08	41 170 418,72	100,00

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

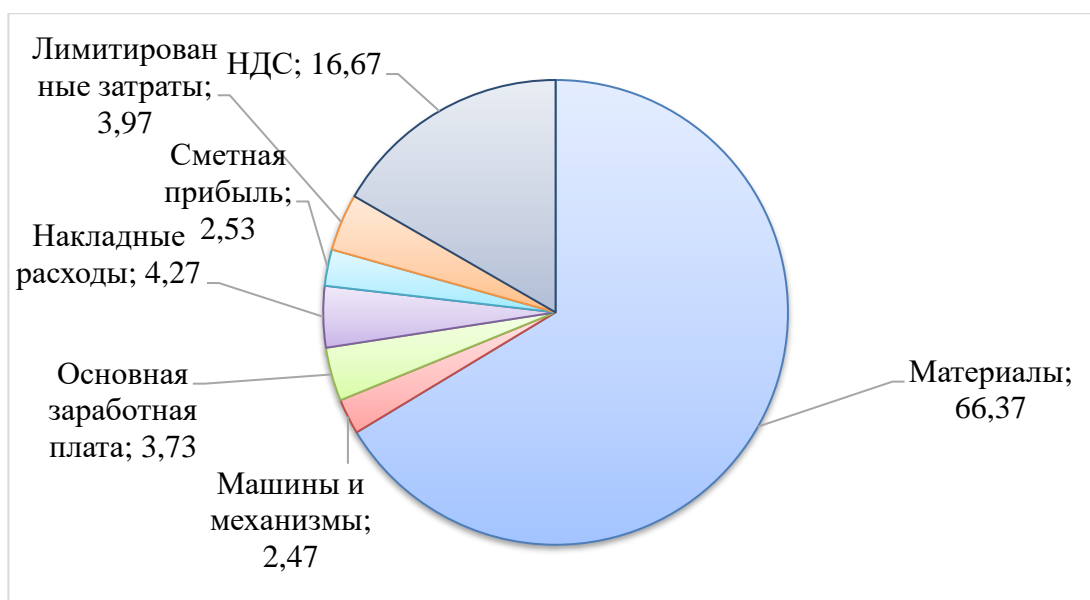


Рисунок 6.3 – Структура локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки по составным элементам, %

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

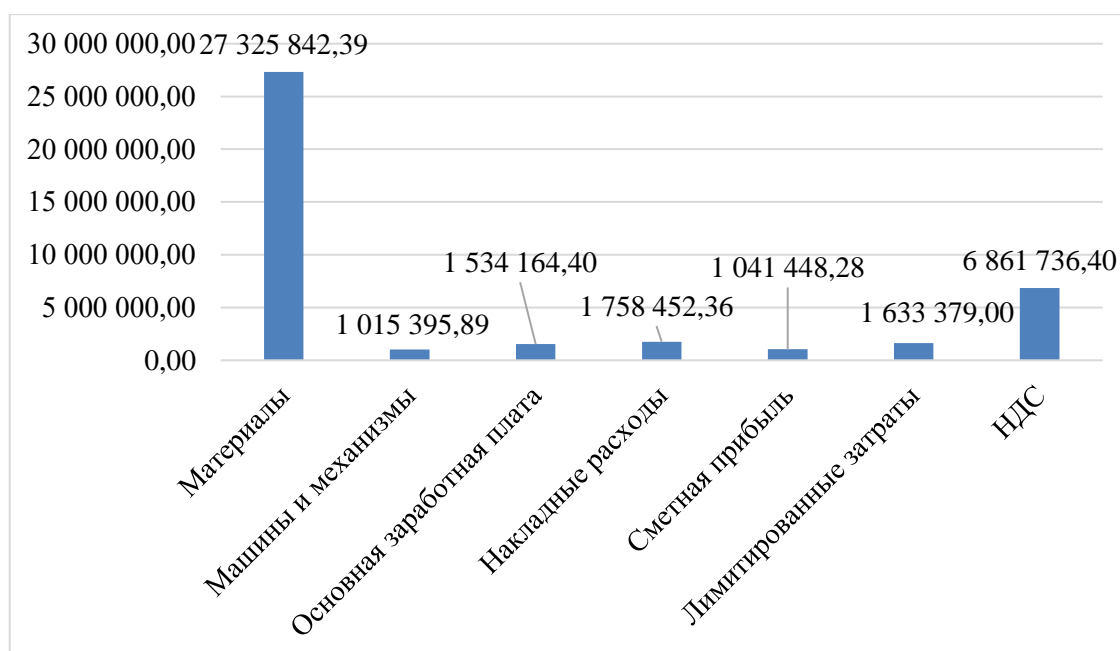


Рисунок 6.4 – Структура локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки по составным элементам в рублях

На основе анализа структуры локального сметного расчета на общестроительных работ по составным элементам можно сделать вывод, что наибольший удельный вес 66,37% (27 325 842,39 руб.) в рассматриваемом локальном сметном расчете приходится на строительные материалы, которые

являются составной частью прямых затрат, наименьший 2,47 % (1 015 395,89,00 руб.) – на затраты, связанные с эксплуатацией машин и механизмов.

6.3 Техничко-экономические показатели проекта

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

Основные технико-экономические показатели проекта строительства жилого дома представлены таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Основные технико-экономические показатели строительства

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
1. Объемно-планировочные показатели		
Площадь застройки	м ²	1154,00
Этажность	эт.	5
Материал стен		кирпич
Высота этажа	м	2,8
Строительный объем, всего, в том числе	м ³	33273,3
- подземная часть		3197,3
Общая площадь	м ²	5267,71
Жилая площадь	м ²	2443,2
Количество квартир		90
в т.ч. однокомнатных	шт	60
двухкомнатных		30
Объемный коэффициент		0,46
Планировочный коэффициент		6,3
2. Параметры застройки земельного участка		
Площадь участка	га	0,30
Площадь застройки	га	0,11
Площадь проездов и площадок	га	0,08
Площадь озеленения	га	0,06
Площадь неиспользуемой территории	га	0,05
Коэффициент застройки		0,37
3. Стоимостные показатели		
Прогнозная стоимость строительства объекта (НЦС)	тыс. руб.	351509,38
Сметная стоимость работ на устройство кирпичной кладки	руб.	41 170 418,40
Прогнозная стоимость 1 м ² общей площади	тыс. руб.	66,73
Прогнозная стоимость 1 м ² полезной площади	тыс. руб.	143,87
Прогнозная стоимость 1 м ³ строительного объема	тыс. руб.	10,56
Рентабельность продаж	%	16,59

4. Показатели трудовых затрат		
Трудоемкость производства работ устройству кирпичной кладки	чел.-ч	14562,74
Нормативная выработка на 1 чел.-ч	руб/чел.-ч	2827,11
5. Прочие показатели проекта		
Продолжительность строительства	мес.	9

Планировочный коэффициент для всего здания

$$K_{пл} = \frac{S_{жил}}{S_{общ}}, \quad (6.4)$$

где $S_{жил}$ – жилая площадь;

$S_{общ}$ – общая площадь;

Подставим в формулу (6.4), получим:

$$K_{пл} = \frac{2443,2}{5267,71} = 0,46$$

Объемный коэффициент для всего здания

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

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

$S_{рас}$ – общая площадь, м².

Подставим в формулу (6.5), получим:

$$K_{об} = \frac{33273,3}{5267,71} = 6,3$$

Прогнозная стоимость 1 м² площади (общая)

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

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

$S_{общ}$ – общая площадь, м².

Подставим в формулу (6.6), получим:

$$C_{1м}^2 = \frac{351\,509,38}{5267,71} = 66,73 \text{ тыс.руб.};$$

Прогнозная стоимость 1 м² площади (расчетная)

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

где $C_{\text{нцс}}$ – прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС), тыс.руб.;
 $S_{\text{рас}}$ – расчетная площадь, м².
Подставим в формулу (6.7), получим:

$$C_{1\text{м}^2} = \frac{351\,509,38}{2443,2} = 143,87 \text{ тыс.руб.};$$

Прогнозная стоимость 1 м³ строительного объема

$$C_{1\text{м}^3} = \frac{C_{\text{смп}}}{V_{\text{стр}}}, \quad (6.8)$$

где $C_{\text{нцс}}$ – прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС), тыс.руб.;
 $V_{\text{стр}}$ – строительный объем, м³.
Подставим в формулу (6.8), получим:

$$C_{1\text{м}^3} = \frac{351\,509,38}{33273,3} = 10,56 \text{ тыс.руб.};$$

Нормативная выработка на 1 чел-ч определяется по формуле

$$B = \frac{C_{\text{смп}}}{\text{ТЗО}_{\text{см}}}, \quad (6.9)$$

где $C_{\text{смп}}$ – стоимость строительно-монтажных работ по итогам сметы, руб.;
 $\text{ТЗО}_{\text{см}}$ – затраты труда основных рабочих по смете, руб.
Подставим в формулу (6.9), получим:

$$B = \frac{41170418,4}{14562,74} = 2827,11 \text{ руб/чел.-ч.}$$

Рентабельность продаж возможная определяется по формуле

$$R_{\text{пр}} = \frac{S_{\text{общ}} \cdot (\text{Ц} - C_{1\text{м}^2})}{S_{\text{общ}} \cdot \text{Ц}} \cdot 100\%, \quad (6.10)$$

где Ц – рыночная стоимость 1 м² площади;
 $C_{1\text{м}^2}$ – прогнозная стоимость 1 м² площади (общая);
 $S_{\text{общ}}$ – общая площадь, м².

Подставим в формулу (6.10), получим:

$$R_{\text{пр}} = \frac{5267,71 \cdot (80000 - 66729)}{5267,71 \cdot 80000} \cdot 100\% = 16,59\%$$

Нормативная продолжительность строительства принимается по СНиП 1.04.03-85* [11].

Таким образом, технико-экономические показатели имеют положительный результат и свидетельствуют о целесообразности строительства объекта.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;
2. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123 –ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
3. Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384 –ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;
4. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II –23 –8*. –Введ. 20.05.2011. –М: ОАО ЦПП, 2011. –173с.
5. СП 56.13330.2011 Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31 –03 –2001. –Взамен СП 56.13330.2010 и СП 57.13320.2010; введ. 20.05.2011. –М.: ОАО ЦПП, 2011. –17с.
6. СП 7.13130.2009 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;
7. СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»;
8. ГОСТ 21.1101 –2013 «Основные требования к проектной и рабочей документации»;
9. ГОСТ 12.1.004 –91* «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования»;
10. ГОСТ 30244 –94 «Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть»;
11. ГОСТ 30247.0 –94 «Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования»;
12. ГОСТ 25772 –83 «Ограждение лестниц, балконов и крыш»;
13. ГОСТ 11047 –90 «Детали и изделия деревянные для малоэтажных жилых и общественных зданий»;
14. СП 1.13130.2009 «Свод правил с системы противопожарной защиты эвакуационные пути и выходы»;
15. СП 2.13130.2012 «Свод правил системы противопожарной защиты обеспечение огнестойкости объектов защиты»;
16. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23 –01 –99. – Введ. 01.01.2013. – Москва : Минрегион России, 2012. – 116 с.
17. СП 23 –101 –2004 Проектирование тепловой защиты зданий. – Введ. 01.06.2004. – Москва: ОАО «ЦНИИпромзданий»,2004. –133 с.
18. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23 –05 –95*. – Взамен СП 52.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 70 с.
19. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23.02. –2003. – Введ. 1.01.2012. – М.: ООО «Аналитик», 2012. – 96 с.
20. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция. СНиП 2.01.07 –85*. – Введ. 04.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 104 с.

21. СП 17.13330.2017 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II –26 – 76. – Взамен СП 17.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2010. – 74с.
22. ГОСТ 21519 –2003 «Блоки оконные из алюминиевых сплавов. Технические условия».
23. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07 –85*. – Взамен СП 20.13330.2011; введ. 04.06.2017. – М.: ОАО ЦПП, 2017. – 102с.
24. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03 –85. – Взамен СП 24.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 86с.
25. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01 –83. – Взамен СП 22.13330.2011; введ. 17.06.2017. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 226с.
26. СП 50 –101 –2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий сооружений /Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2005. – 130с.
27. Козаков, Ю.Н. Проектирование фундаментов неглубокого заложения: метод.указания к курсовому и дипломному проектированию / Ю.Н.Козаков, Г.Ф.Шишканов. — Красноярск: КрасГАСА, 2003. – 60с.
28. Козаков, Ю.Н. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай: метод.указания к курсовому и дипломному проектированию / Ю.Н.Козаков, Г.Ф.Шишканов.— Красноярск: КрасГАСА, 2003. – 54 с.
29. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01 – 87. – Введ. 01.01.2013. – М.: ОАО ЦПП, 2013. – 280 с.
30. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты МДС 12 –29.2006. – М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 9с.
31. Монтаж металлических и железобетонных конструкций: учебное пособие для сред. специальных учеб. заведений / Г.Е. Гофштейн, В. Ким, В.Нищев, А. Соколова. — М.: Стройиздат, 2004. – 584с.
32. Каталог схем строповок конструкций зданий и сооружений территориальных каталогов ТК –1 –1.88 и ТК –1 –2 и строительных материалов в контейнерах. – М.: МК ТОСП, 2002. –58с.
33. Каталог средств монтажа сборных конструкции здания и сооружения. –М.: МК ТОСП, 1995. – 64с.
34. ЕНиР: Комплект / Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1987.
35. Карты трудовых процессов. Комплект / Госстрой СССР – М.: Стройиздат, 1984.
36. СН 509 –78. Инструкция по определению экономической эффективности использования в строительстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. – Введ. 01.01.1979. – М.: Стройиздат 1979. – 62с.
37. Дикман, Л. Г. Организация строительного производства: учебник для студ./Л. Г. Дикман –Москва :Издательство Ассоциации строительных вузов, 2012. –586 с.

38. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция. – Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011.
39. 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.
40. 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.
41. РД –11 –06 –2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно –разгрузочных работ. – Введ. 01.07.2007.
42. "О саморегулируемых организациях". Федеральный закон от 1 декабря 2007 г. № 315 –ФЗ.
43. Градостроительный кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 29.12.2004 г № 190 – ФЗ. – М.: Юрайт – Издат. 2006. – 83 с.
44. СНиП 12 –03 –2001. Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Общие требования. – Взамен СНиП 12 –03 –99; введ. 2001 –09 –01. – М.: Книга – сервис, 2003.
45. СНиП 12 –04 –2002. Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Ч.2. Строительное производство. – Взамен разд. 8 –18 СНиП III –4 –80.* введ.2001 –09 –01. – М.: Книга –сервис, 2003.
46. Дикман, Л.Г. Организация строительного производства: учеб. Для строит, вузов / Л.Г.Дикман. – М.: АСВ, 2002. – 512 с.
47. СНиП 1.04.03 –85*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений: в 2ч. – Госстрой России – М.: АПП ЦИТП, 1991.
48. Экономика отрасли (строительство): методические указания к выполнению курсовой работы / И.А. Саенко, Е.В. Крелина, Н.О. Дмитриева. Красноярск: Сиб. федер. ун –т, 2017.
49. Саенко И.А. Экономика отрасли (строительство): конспект лекций – Красноярск, СФУ, 2009.
50. МДС 81 –35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. – Введ. 2004 –03 –09. — М.: Госстрой России, 2004.
51. МДС 81 –33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. – Введ. 2004 –01 –12. – М.: Госстрой России, 2004.
52. ГСН 81 –05 –01 –2001. Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений. – Введ. 2001 –05 –15. – М.: Госстрой России, 2001.

Приложение А – Теплотехнический расчет стены

1. Введение:

Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

СП 131.13330.2020 Строительная климатология.

СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий

2. Исходные данные:

Район строительства: Новокузнецк

Относительная влажность воздуха: $\phi_{в}=55\%$

Тип здания или помещения: Жилые

Вид ограждающей конструкции: Наружные стены

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$

3. Расчет:

Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания $t_{\text{int}}=20^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\phi_{\text{int}}=55\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче R_{0}^{TP} исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$R_{0}^{\text{mp}}=a \cdot \text{ГСОП}+b$$

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

Так для ограждающей конструкции вида- наружные стены и типа здания - жилые $a=0.00035; b=1.4$

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$ по формуле (5.2) СП 50.13330.2012

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

где $t_{в}$ -расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{C}$

$$t_{в}=20^{\circ}\text{C}$$

$t_{\text{от}}$ -средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$ принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания - жилые

$$t_{\text{ов}}=-7.9^{\circ}\text{C}$$

$z_{\text{от}}$ -продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания - жилые

$$z_{от}=222 \text{ сут.}$$

Тогда

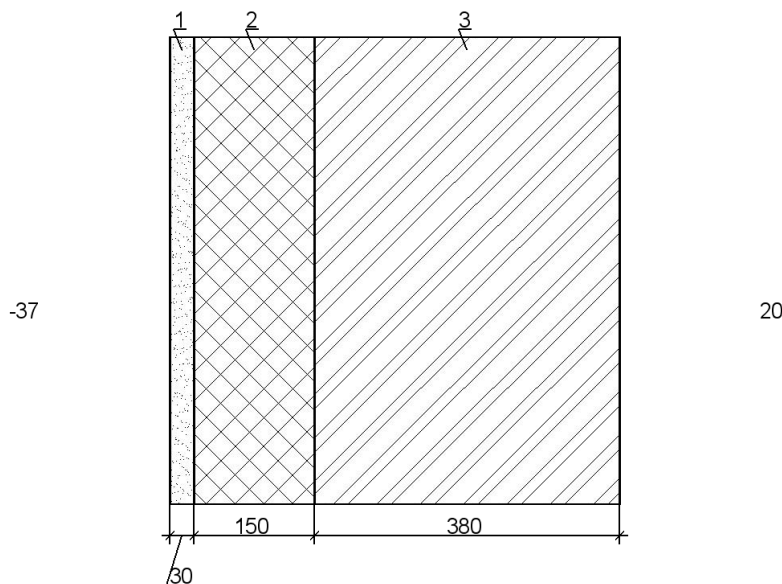
$$GCOП=(20-(-7.9))222=6193.8 \text{ } ^\circ\text{C}\cdot\text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи R_{0}^{TP} ($\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$).

$$R_{0}^{TP}=0.00035\cdot 6193.8+1.4=3.57\text{м}^2\text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Поскольку населенный пункт Новокузнецк относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 СП50.13330.2012 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке:



1. Раствор цементно-песчаный, толщина $\delta_1=0.03\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=0.76\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

2. URSA GEO ФАСАД, толщина $\delta_2=0.15\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=0.037\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

3. Кладка из керамического пустотного кирпича ГОСТ 530($\rho=1400\text{кг}/\text{м.куб}$), толщина $\delta_3=0.38\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3}=0.58\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

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

$$R_0^{ycl}=1/\alpha_{int}+\delta_n/\lambda_n+1/\alpha_{ext}$$

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

$$\alpha_{int}=8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{ } ^\circ\text{C})$$

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

$\alpha_{ext}=23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$ -согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен.

$$R_0^{усл}=1/8.7+0.03/0.76+0.15/0.037+0.38/0.58+1/23$$

$$R_0^{усл}=4.91 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт}$$

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

$$R_0^{пр}=R_0^{усл} \cdot r$$

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

$$r=0.92$$

Тогда

$$R_0^{пр}=4.91 \cdot 0.92=4.52 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{пр}$ больше требуемого $R_0^{норм}(4.52>3.57)$ следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Приложение Б – Теплотехнический расчет покрытия

1. Введение:

Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

СП 131.13330.2020 Строительная климатология.

СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий

2. Исходные данные:

Район строительства: Новокузнецк

Относительная влажность воздуха: $\varphi_{в}=55\%$

Тип здания или помещения: Жилые

Вид ограждающей конструкции: Наружные стены

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$

3. Расчет:

Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания $t_{\text{int}}=20^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\varphi_{\text{int}}=55\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

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

$$Ro^{mp} = a \cdot GCOП + b$$

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

Так для ограждающей конструкции вида - наружные стены и типа здания - жилые $a=0.00035$; $b=1.4$

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$ по формуле (5.2) СП 50.13330.2012

$$GCOП = (t_{в} - t_{от}) z_{от}$$

где $t_{в}$ - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{C}$
 $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$

$t_{от}$ - средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$ принимаемые по таблице 1 СП 131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания - жилые

$$t_{от} = -7.9^{\circ}\text{C}$$

$z_{от}$ - продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП 131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания - жилые

$$z_{от} = 222 \text{ сут.}$$

Тогда

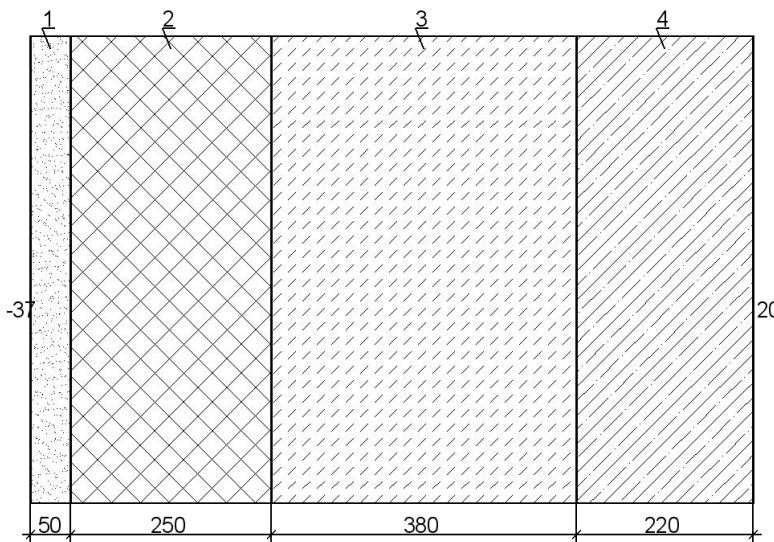
$$G_{СОП}=(20-(-7.9))222=6193.8 \text{ } ^\circ\text{C}\cdot\text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_{0}^{тp}$ ($\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$).

$$R_{0}^{тp}=0.00035\cdot 6193.8+1.4=3.57\text{м}^2\text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Поскольку населенный пункт Новокузнецк относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 СП50.13330.2012 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке:



1. Раствор цементно-песчаный, толщина $\delta_1=0.05\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=0.76\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

2. Пенополистирол ГОСТ 15588 ($\rho=150\text{кг}/\text{м.куб}$), толщина $\delta_2=0.25\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=0.052\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

3. Пергамин (ГОСТ 2697), толщина $\delta_3=0.38\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3}=0.17\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

4. Железобетон (ГОСТ 26633), толщина $\delta_4=0.22\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A4}=1.92\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

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

$$R_0^{yчл}=1/\alpha_{int}+\delta_n/\lambda_n+1/\alpha_{ext}$$

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

$$\alpha_{int}=8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{ } ^\circ\text{C})$$

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

$\alpha_{ext}=23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$ -согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен.

$$R_0^{ycl}=1/8.7+0.05/0.76+0.25/0.052+0.38/0.17+0.22/1.92+1/23$$
$$R_0^{ycl}=7.38\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$$

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

$$R_0^{пр}=R_0^{ycl} \cdot r$$

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

$$r=0.92$$

Тогда

$$R_0^{пр}=7.38 \cdot 0.92=6.79\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{пр}$ больше требуемого $R_0^{норм}$ ($6.79 > 3.57$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Приложение В – Расчет светопрозрачной конструкции

1. Введение:

Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

СП 53.13330.2012 Тепловая защита зданий.

СП 131.13330.2012 Строительная климатология.

СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий

2. Исходные данные:

Район строительства: Новосибирск

Тип здания или помещения: Жилые

Тип стеклопакета: Двухкамерный с двумя стеклами с низкоэмиссионным покрытием с заполнением воздухом с расстоянием между стеклами 18мм и 18мм

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_b=20^{\circ}\text{C}$

3. Расчет:

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

$$Ro^{mp} = a \cdot ГСОП + b$$

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

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$ по формуле (5.2) СП 50.13330.2012

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_{от}) z_{от}$$

где t_b - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{C}$
 $t_b = 20^{\circ}\text{C}$

$t_{от}$ - средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$ принимаемые по таблице 1 СП 131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания - жилые

$$t_{ов} = -8.1^{\circ}\text{C}$$

$z_{от}$ - продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП 131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания - жилые

$$z_{от} = 221 \text{ сут.}$$

Тогда

$$\text{ГСОП} = (20 - (-8.1)) 221 = 6210.1^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

Так для ограждающей конструкции вида-окна и типа здания - жилые $a=0.000050$; $b=0.3$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи R_o^{TP} ($m^2 \cdot ^\circ C / Вт$).

$$R_o^{норм} = 0.000050 \cdot 6210.1 + 0.3 = 0.61 m^2 \cdot ^\circ C / Вт$$

Поскольку произведен расчет удельного расхода тепловой энергии на отопление здания то сопротивление теплопередаче $R_o^{норм}$ может быть меньше нормируемого R_o^{TP} , на величину m_p

$$R_o^{норм} = R_o^{TP} \cdot 0.95$$

$$R_o^{норм} = 0.58 m^2 \cdot ^\circ C / Вт$$

Для стеклопакета - двухкамерный с двумя стеклами с низкоэмиссионным покрытием с заполнением воздухом с расстоянием между стеклами 18мм и 18мм согласно Таблице К.1 СП50.13330.2012 $R_{o, с.пак} = 1.27 m^2 \cdot ^\circ C / Вт$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_{o, с.пак}$ больше требуемого $R_o^{норм}$ ($1.27 > 0.58$) следовательно представленный стеклопакет соответствует требованиям по теплопередаче.

Приложение Г – Локальный сметный расчет

Наименование программного продукта

"ГРАНД-Смета 2022.1"г.Новокузнецк*(наименование стройки)*5-ти этажный 3-х секционный кирпичный жилой дом*(наименование объекта капитального строительства)***ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ (СМЕТА) № 02-01-01**Локальный сметный расчет на устройство кирпичной кладки*(наименование конструктивного решения)*Составлен базисно-индексным методомОснование технологическая карта*(проектная и (или) иная техническая документация)*

Составлен(а) в текущем (базисном) уровне цен

I квартал 2022 г.

Сметная стоимость

41170,42 (3344,47) тыс.руб.

в том числе:

строительных работ 32675,30 (2654,37) 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 (124,63) тыс.руб.Нормативные затраты труда рабочих 14562,74 чел.час.Нормативные затраты труда машинистов 857,27 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
Раздел 1. Устройство кирпичной кладки											
1	ФЕР08-02-001-02	Кладка стен кирпичных наружных: простых при высоте этажа свыше 4 м Объем=237,52*3	м3			712,56					
		1 ОТ					36,73		26 172,33		
		2 ЭМ					30,24		21 547,81		
		3 в т.ч. ОТм					4,73		3 370,41		
		4 М					1,60		1 140,10		
		<i>04.3.01.12 Растворы цементно-известковые</i>	<i>м3</i>	<i>0,24</i>		<i>171,0144</i>					
		<i>06.1.01.05 Кирпич керамический или силикатный</i>	<i>1000 шт</i>	<i>0,38</i>		<i>270,7728</i>					
		ЗТ	чел.-ч	4,42		3149,5152					
		ЗТм	чел.-ч	0,35		249,396					
		Итого по расценке					68,57		48 860,24		
		ФОТ							29 542,74		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020	НР Конструкции из кирпича и блоков	%	110		110			32 497,01		
	Прил. п.8										
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020	СП Конструкции из кирпича и блоков	%	69		69			20 384,49		
	Прил. п.8										
		Всего по позиции							101 741,74		
2	ФССЦ-06.1.01.05-0113	Кирпич керамический пустотелый одинарный, размер 250x120x65 мм, марка 150	1000 шт			270,7728	1 752,86		474 626,81		
		(Конструкции из кирпича и блоков)									
3	ФССЦ-04.3.01.09-0014	Раствор готовый кладочный, цементный, М100	м3			171,0144	519,80		88 893,29		
		(Конструкции из кирпича и блоков)									
4	ФЕР08-02-001-07	Кладка стен кирпичных внутренних: при высоте этажа до 4 м Объем=44,76*3	м3			134,28					
		1 ОТ					36,40		4 887,79		
		2 ЭМ					34,56		4 640,72		
		3 в т.ч. ОТм					5,40		725,11		
		4 М					1,60		214,85		
		<i>04.3.01.12 Растворы цементно-известковые</i>	<i>м3</i>	<i>0,234</i>		<i>31,42152</i>					
		<i>06.1.01.05 Кирпич керамический или силикатный</i>	<i>1000 шт</i>	<i>0,38</i>		<i>51,0264</i>					
		ЗТ	чел.-ч	4,38		588,1464					
		ЗТм	чел.-ч	0,4		53,712					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Итого по расценке					72,56		9 743,36		
		ФОТ							5 612,90		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020	НР Конструкции из кирпича и блоков	%	110		110			6 174,19		
	Прил. п.8										
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020	СП Конструкции из кирпича и блоков	%	69		69			3 872,90		
	Прил. п.8										
		Всего по позиции							19 790,45		
5	ФССЦ-06.1.01.05-0113	Кирпич керамический пустотелый одинарный, размер 250x120x65 мм, марка 150		1000 шт		51,0264	1 752,86		89 442,14		
		(Конструкции из кирпича и блоков)									
6	ФССЦ-04.3.01.09-0014	Раствор готовый кладочный, цементный, М100		м3		31,42152	519,80		16 332,91		
		(Конструкции из кирпича и блоков)									
7	ФЕР08-02-007-01	Армирование кладки стен и других конструкций		т		7,37877					
		Объем=2459,59*3/1000									
		1 ОТ					447,82		3 304,36		
		2 ЭМ					38,27		282,39		
		3 в т.ч. ОТм					6,36		46,93		
	08.4.03.02	Горячекатаная арматурная сталь	т	1		7,37877					
		ЗТ	чел.-ч	56,4		416,162628					
		ЗТм	чел.-ч	0,51		3,7631727					
		Итого по расценке					486,09		3 586,75		
		ФОТ							3 351,29		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020	НР Конструкции из кирпича и блоков	%	110		110			3 686,42		
	Прил. п.8										
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020	СП Конструкции из кирпича и блоков	%	69		69			2 312,39		
	Прил. п.8										
		Всего по позиции							9 585,56		
8	ФЕР07-05-011-02	Установка панелей перекрытий с опиранием: по контуру площадью свыше 5 до 15 м2		100 шт		2,1					
		Объем=(70*3) / 100									
		1 ОТ					2 671,38		5 609,90		
		2 ЭМ					2 269,69		4 766,35		
		3 в т.ч. ОТм					349,90		734,79		
		4 М					2 444,92		5 134,33		
	05.1.06.04	Плиты перекрытий многпустотные	шт	100		210					
		ЗТ	чел.-ч	291		611,1					
		ЗТм	чел.-ч	26,2		55,02					
		Итого по расценке					7 385,99		15 510,58		
		ФОТ							6 344,69		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020	НР Бетонные и железобетонные сборные конструкции	%	116		116			7 359,84		
	Прил. п.7.1	жилых, общественных и административно-бытовых зданий промышленных предприятий									

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.7.1	СП Бетонные и железобетонные сборные конструкции жилых, общественных и административно-бытовых зданий промышленных предприятий	%	80		80			5 075,75		
		Всего по позиции							27 946,17		
9	ФССЦ-05.1.06.04-0044	Плиты перекрытий многопустотные преднапряженные безопалубочного формирования ПБ30-15-16, (бетон класса В30, объем 0,98 м3, расход арматуры 7,49 кг)	шт			210	608,09		127 698,90		
		(Бетонные и железобетонные сборные конструкции жилых, общественных и административно-бытовых зданий промышленных предприятий)									
10	ФЕР06-08-001-09	Устройство перекрытий по стальным балкам и монолитных участков при сборном железобетонном перекрытии площадью: до 5 м2 приведенной толщиной до 200 мм	100 м3			11,934					
		Объем=(397,8*3) / 100									
		1 ОТ					7 093,44		84 653,11		
		2 ЭМ					4 294,30		51 248,18		
		3 в т.ч. ОТм					557,30		6 650,82		
		4 М					8 134,90		97 081,90		
	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м3	101,5		1211,301					
	08.4.03.03	Арматура	т	5,94		70,88796					
		ЗТ	чел.-ч	821		9797,814					
		ЗТм	чел.-ч	41,51		495,38034					
		Итого по расценке					19 522,64		232 983,19		
		ФОТ							91 303,93		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.6	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102			93 130,01		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.6	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58			52 956,28		
		Всего по позиции							379 069,48		
11	ФССЦ-08.4.03.02-0005	Сталь арматурная, горячекатаная, гладкая, класс А-I, диаметр 14 мм	т			70,88796	6 210,00		440 214,23		
		(Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)									
12	ФССЦ-04.1.02.05-0009	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М350)	м3			1211,301	725,69		879 029,02		
		(Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)									
		Итого по смете:									
		Итого прямые затраты (справочно)							2 426 921,42		
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							124 627,49		
		Эксплуатация машин							82 485,45		
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							11 528,06		
		Материалы							2 219 808,48		
	1	Строительные работы							2 654 370,70	12,31	32 675 303
		в том числе:									
		оплата труда							124 627,49		

ГРАНД-Смета, версия 2022.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		эксплуатация машин и механизмов							82 485,45		
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							11 528,06		
		материалы							2 219 808,48		
		накладные расходы							142 847,47		
		сметная прибыль							84 601,81		
		Итого ФОТ (справочно)							136 155,55		
		Итого накладные расходы (справочно)							142 847,47		
		Итого сметная прибыль (справочно)							84 601,81		
		Временные здания и сооружения 1,1%							29 198,08		359 428
		Итого							2 683 568,78		33 034 731
		Производство работ в зимнее время 1,82%							48 840,95		601 232
		Итого							2 732 409,73		33 635 963
		Непредвиденные затраты 2%							54 648,19		672 719
		Итого с учетом доп. работ и затрат							2 787 057,92		34 308 682
		НДС 20%							557 411,58		6 861 736,40
		ВСЕГО по смете							3 344 469,50		41 170 418,40

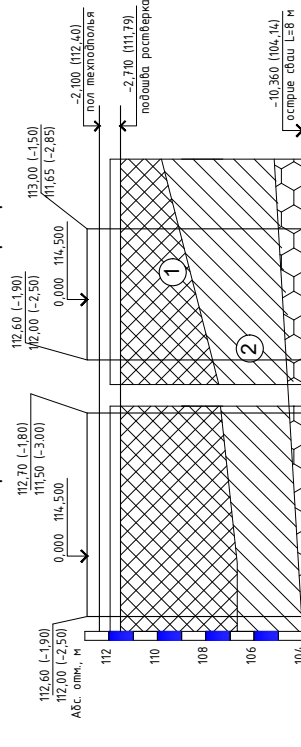
Составил: Студент СБ18-11Б А.А. Кулиев

_____ [должность, подпись (инициалы, фамилия)]

Проверил: старший преподаватель Е.В.Крелина

_____ [должность, подпись (инициалы, фамилия)]

Инженерно-геологический разрез



№ скважины	1	2*
Абсолютная отметка угла, м	111.58	111.70
Расстояние между скважинами, м	75.0	30.0

Условные обозначения

Наименование элемента	Обозначение
Насыпные грунты	[Symbol]
Суглинки	[Symbol]
Меловые отложения	[Symbol]

1 - номер слоя грунта

Расчетная схема фундамента

Расчетная схема	Значение параметров	М, кН·м
Варианты	Q, кН	M, кН·м
	296.91	178.20
		34.20

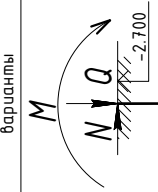
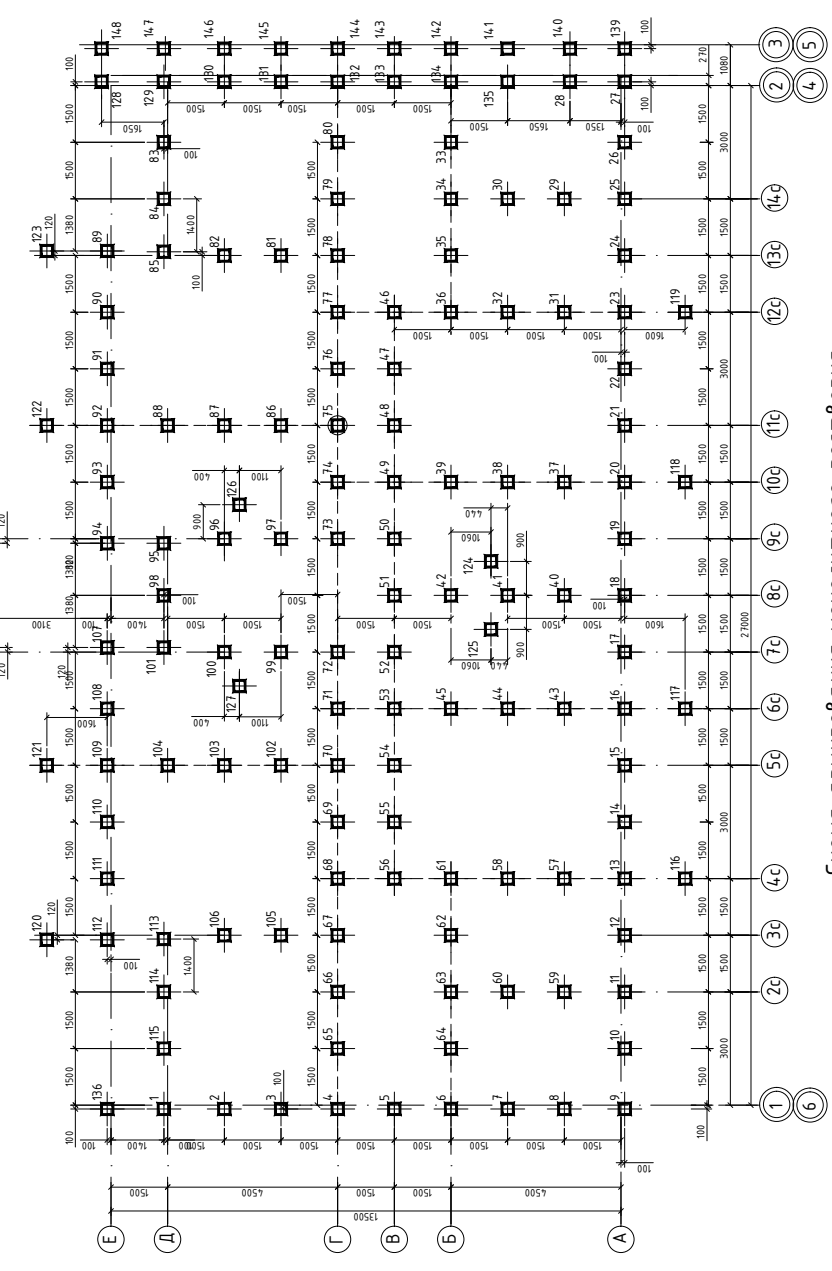


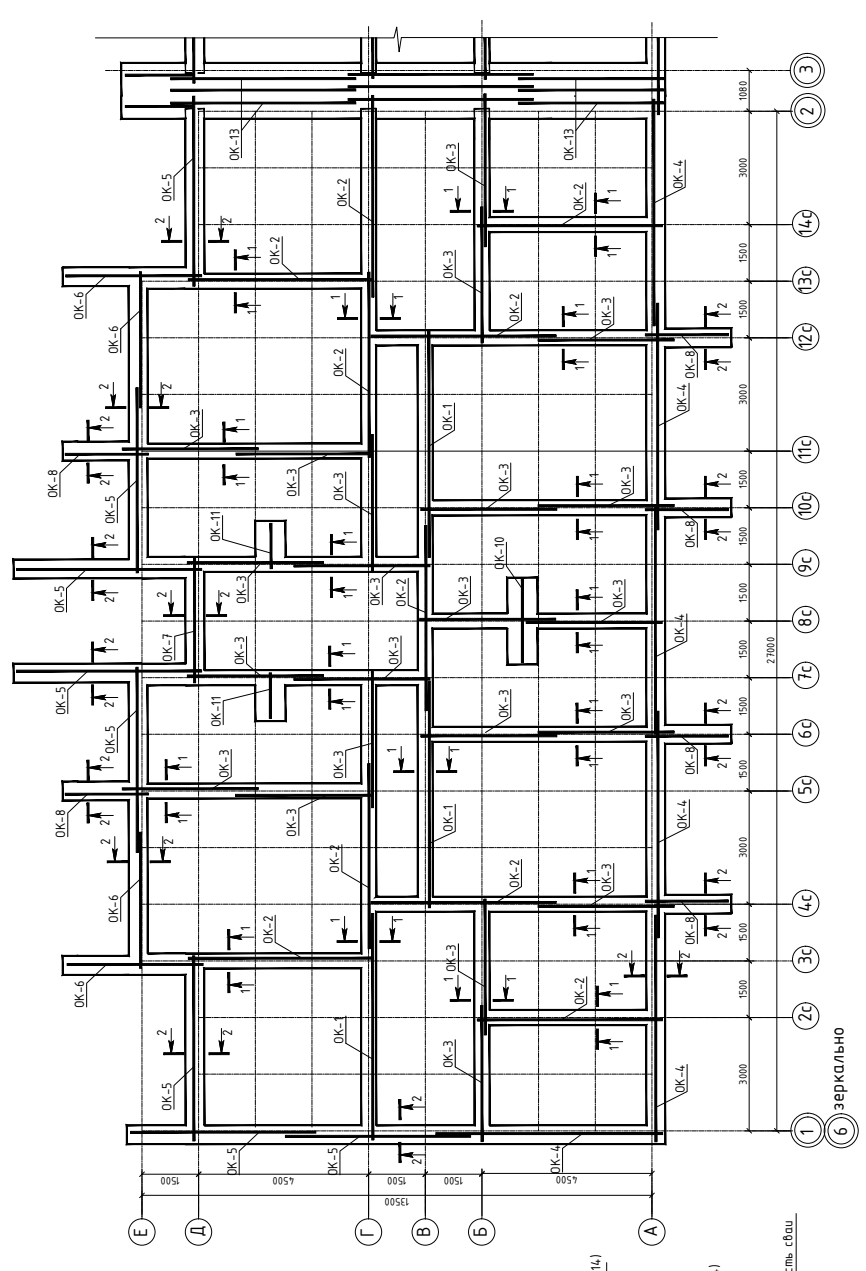
Схема расположения свай



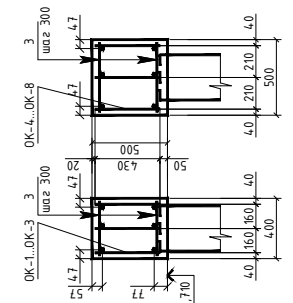
114,50=0,000
Условные обозначения:
— свая длиной 8м;
— свая длиной 4м;

1. Класс бетона на сваи В25, W4, F150.
2. Отметка обрешки свай -2,660, отметка верха свай -2,360.
3. Под ростверк выложить подготовку из тощего бетона В7,5 (d=50 мм) по щебеночной подсыпке (фракция 10-20, d=100 мм).
4. Вертикальная гидроизоляция - обмазка горячим битумом за два раза. Горизонтальная гидроизоляция - цементно-песчаный раствор состава 1:2.

Схема армирования монолитного ростверка



1 - 1 2 - 2



Деталь заделки свай в монолитный ростверк

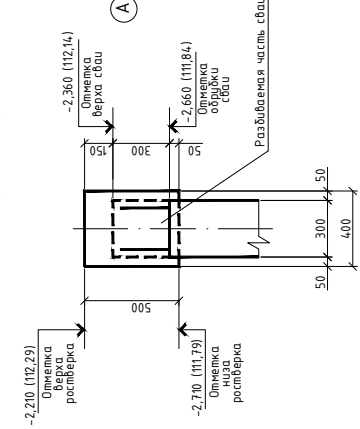
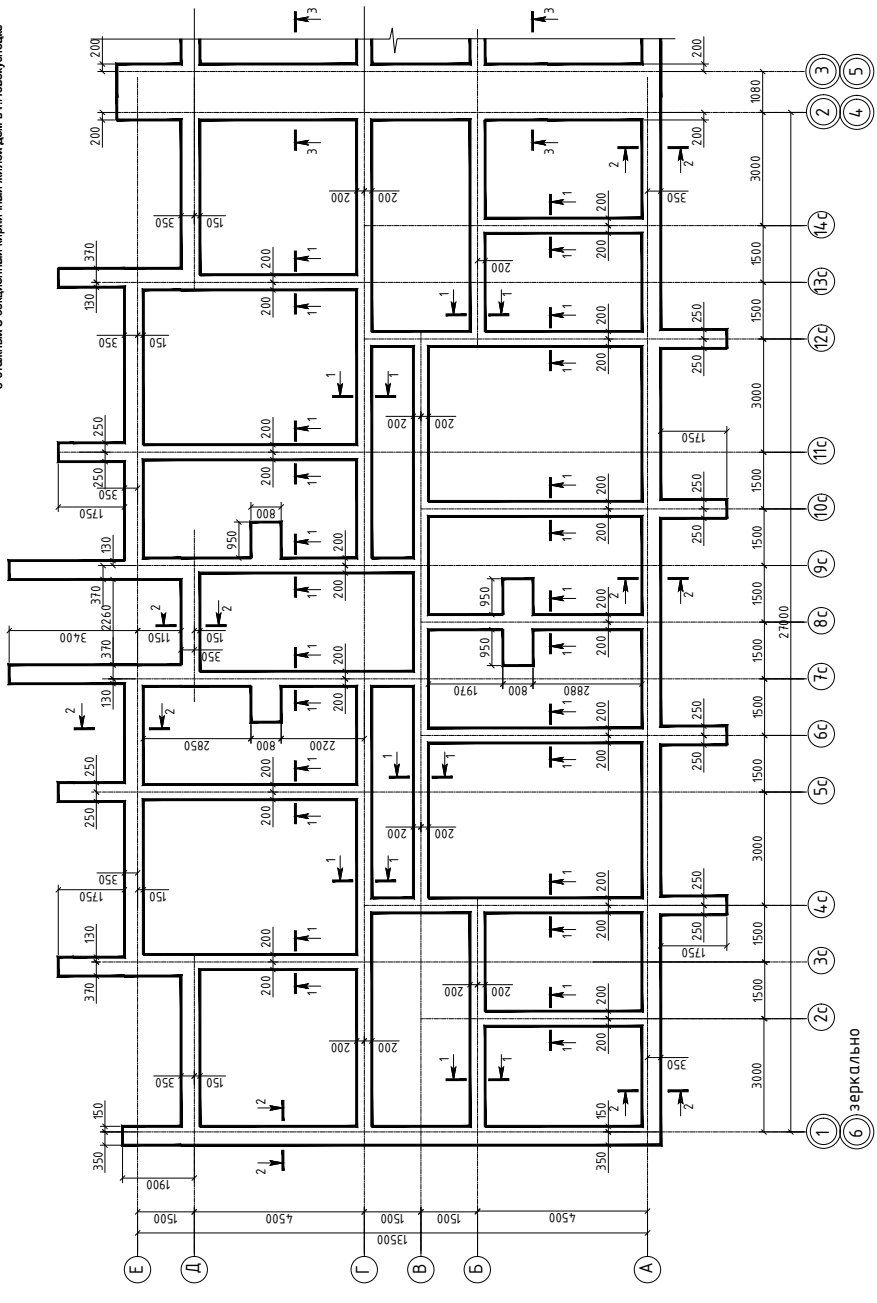


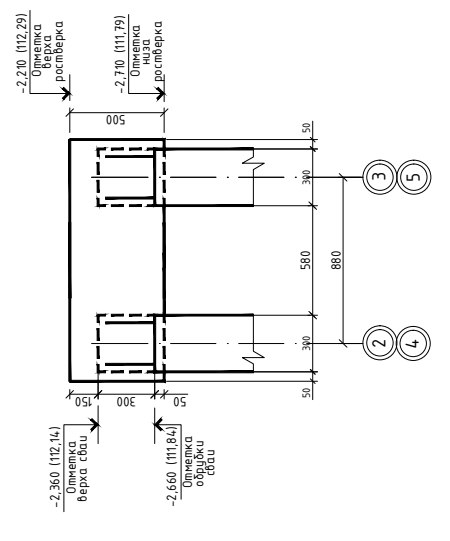
Схема расположения ростверка на отм.-2,710

Бетонный 3-опорный кирпичный жилой дом в г.Новосургуте



Ведомость расхода стали, кг на ростверк

Изделия арматурные		
Марка элемента	Арматура класса	Всего
ГОСТ 5781-82	A240	
ГОСТ 5781-82	ГОСТ 5781-82	
Ø12	Итого Ø8	
4477.8	4477.8	4039.5
		8517.3



Спецификация к схеме расположения свай

Поз.	Обозначение	Наименование	Масса, кг	Примечание
1...136	Серия 1.011-10, в. 1, ч. 1	С80.30-6, ГОСТ 19804 - 91	408	1830
137...138	Серия 1.011-10, в. 1, ч. 1	С40.30-6, ГОСТ 19804 - 91	6	930

Спецификация к ростверку

Поз.	Обозначение	Наименование	Масса, кг	Примечание
		Бетон В15 куб.м.	171,4	
		Щебень куб.м.	49,2	
		Бетон В7,5 куб.м.	25,9	

БР-08.03.01 - КР

ФГАОУ ВО Сибирский федеральный университет		Инженерно-строительный институт	
Изм.	Лист	№ док.	Дата
Разработал: Куликов А.А.	Проверил: Куликов А.А.	Конструктор: Куликов А.А.	Лист
Руководитель: Яшина А.А.	Инженер: Яшина А.А.	Инженер-экономист: Яшина А.А.	Лист
Н.Комп.:	Яшина А.А.	Инженер-экономист: Яшина А.А.	Лист
Зав. кафедрой: Кошкин А.А.	Каф. СМЧТ	Инженер-экономист: Яшина А.А.	Лист

