

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Архитектурно-строительный институт
(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства
(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Монолитный многоквартирный жилой дом

Обучающийся

Г.В. Юмашев

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. экон. наук, доцент, О.В. Зимовец

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультанты

канд. экон. наук, доцент, О.В. Зимовец

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

канд. экон. наук, Э.Д. Капелюшный

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

канд. экон. наук, доцент, А.М. Чупайда

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

канд. техн. наук, доцент, В.Н. Шишканова

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

канд. техн. наук, А.Б. Стешенко

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2023

Аннотация

Тема выпускной квалификационной работы «Монолитный многоквартирный жилой дом» в г. Оренбург.

Пояснительная записка состоит из 137 страниц, включая 13 рисунков, 7 таблиц, 29 формул и 5 приложений. Графическая часть занимает 8 листов формата А1 по объему.

В работе представлены основные разделы проекта многоквартирного жилого дома. В архитектурной части проекта созданы и реализованы планы этажей, а по ним уже фасады и разрезы. Также были разработаны различные схемы, включающие основные конструкции и элементы планировки здания.

В основании расчетного раздела лежит расчет монолитной плиты перекрытия типового этажа, описана подготовка и непосредственно сам расчет плиты в программе, а также сформированы схемы расположения арматуры. В разделе технологии строительства присутствует техкарта, по которой описан процесс устройства плоской кровли. В части организации строительства проведены работы, связанные с расчетом объемов работ, трудозатрат и потребностей в технике, составлением графика строительства для возведения надземной части здания. В разделе экономики строительства была определена примерная стоимость всех работ, связанных с возведением объекта.

Индивидуальностью проекта является то, что в здании на первом этаже размещены торговые помещения, а уже выше – квартиры. Такое планировочное решение позволяет решить проблему первых этажей жилых домов, да и к тому же сэкономить пространство городской застройки.

Планировочное решение жилого также учитывает потребности людей с малыми возможностями мобильности.

Содержание

Введение	6
1 Архитектурно – планировочный раздел	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка.....	7
1.3 Объемно-планировочное решение здания	9
1.4 Конструктивное решение здания.....	12
1.4.1 Фундаменты	12
1.4.2 Колонны	13
1.4.3 Перекрытия и покрытие	13
1.4.4 Стены и перегородки.....	13
1.4.5 Окна, двери, ворота	15
1.4.6 Перемычки	15
1.4.7 Полы	16
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	16
1.6 Теплотехнический расчет	17
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен	17
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия	20
1.7 Инженерные системы.....	22
2 Расчетно-конструктивный раздел	24
2.1 Описание расчетного элемента.....	24
2.2 Сбор нагрузок	25
2.3 Создание расчетной схемы	26
2.4 Расчет усилий	28
2.5 Подбор арматуры.....	30
3 Технология строительства	38
3.1 Область применения	38
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	39
3.3 Подготовительные работы	39

3.4 Основные виды кровельных работ	40
3.5 Ведомость подсчета объемов работ	42
3.6 Калькуляция затрат труда, машинного времени	42
3.7 Требования к качеству и приёмке работ	42
3.8 Материально-технические ресурсы.....	44
3.9 Подсчет потребного количества в конструкциях изделиях и полуфабрикатах.....	44
3.10 Техника безопасности при производстве работ.....	44
3.11 Техничко-экономические показатели	47
4 Организация строительства	48
4.1 Краткая характеристика объекта	48
4.2 Определение объемов работ	48
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	48
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ	48
4.5 Определение требуемых затрат труда и машинного времени	52
4.6 Разработка календарного плана производства работ	52
4.6.1 Определение нормативной продолжительности строительства	52
4.6.2 Разработка календарного плана производства работ, графика движения трудовых ресурсов, графика движения основных строительных машин, графика поступления основных строительных материалов, изделий и конструкций на объект	53
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	55
4.7.1 Расчет и подбор временных зданий.....	55
4.7.2 Расчет площадей складов.....	55
4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения.....	56
4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения	59
4.8 Проектирование строительного генерального плана	61
4.9 Техничко-экономические показатели ППР.....	62

5 Экономика строительства	64
5.1 Исходные данные	64
5.2 Сводный сметный расчет	65
5.3 Расчет стоимости строительства монолитного многоквартирного жилого дома.....	65
5.4 Расчет стоимости на благоустройство, озеленение и установку малых архитектурных форм.....	66
6 Безопасность и экологичность технического объекта	68
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	68
Техническим объектом дипломного проекта является	68
6.2 Идентификация профессиональных рисков	68
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	68
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	68
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	69
Заключение	70
Список используемой литературы и используемых источников	72
Приложение А Дополнительные сведения к разделу 1	79
Приложение Б Дополнительные сведения к разделу 3	85
Приложение В Дополнительные сведения к разделу 4.....	90
Приложение Г Дополнительные сведения к разделу 5	128
Приложение Д Дополнительные сведения к разделу 6.....	130

Введение

Тенденция в постройке многоэтажных домов с применением монолитных железобетонных конструкций является доминирующей во всем мире.

Монолит предоставляет широкие возможности для использования различных конструктивных схем. В зависимости от выбранного планировочного решения и технических возможностей можно применять схемы с несущими внутренними стенами или каркасную схему, а также различные варианты смешанных решений, включая сборные элементы. При этом фасад может быть выполнен как навесным, так и с отделкой фасадной штукатуркой, либо облицовкой из кирпича или других штучных изделий. Все варианты сохраняют необходимые условия для создания уникального облика здания. Такой материал как монолитный железобетон благодаря своей свободе формообразования, обеспечивает функциональность и соответствие современным требованиям к жилью, что соответствует потребностям и запросам потребителей. Последний фактор при этом является ключевым.

По мере того, как первоначальный спрос будет удовлетворен, требования рынка будут постоянно расширяться и усложняться. Из-за различий в демографическом, культурном и материальном положении российских семей, стандарты моды, а также представления российских потребителей о планировочных решениях и функциональности жилищных условий постоянно изменяются.

Все эти факторы существенно расширяют типологию квартир и планировочные решения, что делает очень важным тот факт, что жилищное строительство переходит на новые, более гибкие системы домостроения.

Цель дипломного проекта – проектирование монолитного многоквартирного жилого дома в городе Оренбург. Объект исследования – процесс разработки проекта многоэтажного жилого дома в городе Оренбург.

Предмет исследования – жилой дом в городе Оренбург.

1 Архитектурно – планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Исходные данные:

- объект строительства – монолитный многоквартирный жилой дом;
- район строительства г. Оренбург;
- «климатический район строительства III А» [31];
- «класс и уровень ответственности здания II»;
- степень огнестойкости здания I;
- класс конструктивной пожарной опасности здания C1;
- класс функциональной пожарной опасности здания Ф1;
- класс пожарной опасности строительных конструкций K1;
- расчетный срок службы здания не менее 50 лет» [28];
- «преобладающее направление ветра за декабрь-февраль – восточное» [31].

Основанием для фундаментов служит суглинок просадочный 1 типа, сильнопучинистый. Мощность просадочной толщи 3,1-3,4. Грунтовые воды до глубины 9 м не встречены.

1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка

Земельный участок для размещения жилого дома, находится на пересечении улиц Юркина и переулка Тургенева в городе Оренбург, имеет размеры 97×64м. На данный момент участок свободен от застройки. Абсолютная планировочная отметка земли $H_0=117,28\text{м}$.

На участке, кроме проектируемого здания располагаются:

- четыре кирпичных 5-ми этажных жилых домов;
- три монолитных 10-ти этажных жилых домов;
- супермаркет;

- детская площадка;
- спортивные площадки.

Размещение жилого дома на территории участка выполнено с учетом организации проезда, пешеходных связей, озеленения территории, устройства автомобильных парковок, детской площадки.

Строительство жилого здания осуществляется на участке площадью 6200 м². Участок освобождается от зелёных насаждений.

Ориентация фасадов обеспечивает нормальную продолжительность инсоляции всех квартир проектируемого жилого дома.

Условия возведения здания – обычные; грунты не скальные, однородные, непучинистые, грунтовые воды отсутствуют. Рельеф площадки спокойный.

Проектируемое здание располагается с учетом транспортных потоков по улицам Юркина и Тургенева. Подъезд к проектируемому жилому дому осуществляется по вновь проектируемому проезду от улицы Тургенева, главный фасад здания расположен параллельно улице Юркина и проспекту Новый.

Проектируемое здание обустроено подъездными путями для машин спец. назначения, автостоянкой на 42 машины для жильцов дома и покупателей магазина, расположенного на первом этаже.

«В пределах проектируемой территории ширина проезда принята 3,5 м. Для пешеходного движения предусмотрены тротуары вдоль проезда к проектируемому жилому дому с асфальтобетонным покрытием шириной 1,5 м. Все покрытия проездов и тротуаров проектируются с бетонными бордюрами. Радиусы закругления проезда приняты 6,0 м.

Озеленение представлено рядовой посадкой кустарников и разбивкой цветников, а также посадкой лиственных и хвойных деревьев. Проектное решение основано на принципе организации стока, сбора и отвода талых и ливневых вод в пониженные места при максимальном сохранении существующего рельефа и минимуме земляных работ» [31].

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Объект строительства – монолитный многоквартирный жилой дом – запроектировано в соответствии с [28], [31], [34].

Проектируемое здание девятиэтажное с учетом подвала. «Конструктивная схема подвальных помещений и первого этажа – монолитный железобетонный каркас, а вышележащие этажи имеют несущие кирпичные продольные и поперечные стены. Пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой продольных и поперечных стен с горизонтальными дисками перекрытий и покрытий» [28].

На первом этаже здания размещаются встроенные торговые помещения, высота первого этажа составляет 4,2 м. Выше расположены жилые квартиры – со второго по восьмой этаж. Проект предусматривает одно- и двухкомнатные квартиры, выполненные с соблюдением требований [31], [34]. На каждом этаже шесть квартир: две однокомнатные и четыре двухкомнатные. На седьмом и восьмом этажах двухкомнатные квартиры имеют увеличенную площадь по сравнению с нижележащими этажами. Высота этажа с 2 по 8 составила 3,0 м.

«Сообщение между этажами происходит с помощью лестничного холла, состоящего из лестничной клетки и грузопассажирского лифта грузоподъемностью 630 кг. Лестничная клетка запланирована как внутренняя для повседневной эксплуатации, а также для эвакуации из здания. Уклон лестниц – 1:1.5. Лестничная клетка имеет искусственное и естественное освещение через оконные проемы. Все двери по лестничной клетке и в тамбуре открываются в сторону выхода из здания. Ограждение лестниц выполняется из металлических звеньев, а поручень облицован пластмассой» [34].

«Тамбур выполнен с утепленными входными дверьми и с установкой приборов отопления, как в тамбуре, так и на лестничной клетке» [34].

В проектируемом здании предусмотрен подвал. Высота подвала составляет 1,920 м. Вход в подвал осуществляется отдельными спусками с улицы. В подвале проложены коммуникации: ввод силовой линии с устройством защитного контура заземления, ввод водопровода с устройством водомерного узла, вывод канализации; прокладка прямого и обратного трубопровода тепло системы с устройством узла управления.

«Объемно-планировочные решения жилого здания разработаны с соблюдением СП 112.13330.2012 в части противопожарных требований. На случай возникновения пожара эвакуация людей обеспечивается из помещений через лестничную клетку. Выход на кровлю предусмотрен внутри здания через лестничную клетку посредством противопожарных люков 2-го типа размером 0,6×0,8 метра по закрепленным стальным стремянкам. На кровле здания предусмотрено металлическое ограждение высотой не менее 0,6м» [34].

Для обеспечения условий жизнедеятельности маломобильных групп населения предусмотрены:

- пандус при входе в торговые помещения первого этажа с уклоном 1:12 и при входе в подъезд жилого дома с таким же уклоном;
- крыльцо в подъезд глубиной 2,85 м и шириной 3,0м;
- тамбур глубиной 1,5м и шириной 2,72м;
- входные двери в подъезд и в торговые помещения шириной 1,2м.

«В полотнах наружных дверей предусмотрены смотровые панели, заполненные прозрачным и ударопрочным материалом, нижняя часть которых расположена на высоте 0,8 м от уровня пола» [34].

Экспликация помещений приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Экспликация помещений

«Номер пом.	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещения » [31]
1	2	3	4
Первый этаж			
101	Тамбур	8,11	
102	Торговый зал	457,02	
103	Венткамера	11,81	
104	Дебаркадер	35,19	
105	Комната администрации	9,22	
106	Кладовая продуктов	17,40	
107	Гардероб персонала с душевой и санузлом	15,56	
108	Гардероб персонала с душевой и санузлом	15,69	
109	Тамбур	4,17	
110	Тамбур	2,37	
111	Лестничный холл	15,39	
112	Коридор	33,42	
113	Лифтовой холл	18,77	
114	Комната консьержа	3,48	
115	Помещение мусорокамеры	4,03	
116	Санузел	3,35	
117	Электрощитовая жилого дома	14,33	
118	Электрощитовая магазина	5,49	
119	Лестничная клетка	11,09	
120	Тамбур	2,74	
121	Шахта лифта	3,63	
2-6 этажи			
201	Жилая комната	158,32	
202	Кухня	61,62	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
203	Прихожая	37,8	
204	Лоджия	21,4	
205	Санузел	28,16	
206	Лифтовой холл	19,97	
207	Лестничная клетка	11,09	
208	Коридор	16,08	
209	Шахта лифта	3,63	
7-8 этажи			
701	Жилая комната	169,16	
702	Кухня	72,70	
703	Прихожая	37,8	
704	Лоджия	21,4	
705	Санузел	28,16	
706	Лифтовой холл	19,97	
707	Лестничная клетка	11,09	
708	Коридор	16,08	
709	Шахта лифта	3,63	

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивное решение здания разработано в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции [29], СП 21-107-2004 Архитектурно-планировочные решения многоквартирных жилых зданий [34], СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия [35], СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений.

1.4.1 Фундаменты

Фундамент запроектирован в виде монолитной железобетонной плиты толщиной 0,4м из бетона класса В15 [4]. Низ подошвы фундамента залегает на отметке минус 2,720м. «Под фундаментную плиту делается бетонная

подготовка толщиной 100мм, которая покрывается битумно-полимерным составом общей толщиной 4 мм. Основанием бетонной подготовки является грунтовая подушка из песчано-гравийной смеси, обогащенной 4 группы по ГОСТ 23735-2014. По торцам фундаментной плиты наносится гидроизоляция с применением жидких битумных гидроизоляционных составов. В продольном и поперечном направлении плита армируется рабочей арматурой класса А400» [13].

1.4.2 Колонны

Колонны являются в здании приняты монолитные железобетонные из бетона класса В25 [4], сечение колонн квадратное с размером грани 400мм. Шаг колонн различный: минимальный – 1,8м, максимальный – 5,8м.

1.4.3 Перекрытия и покрытие

В проектируемом здании перекрытие, а также плиты лоджий и покрытие, принято монолитное в виде железобетонной безбалочной плиты толщиной 160 мм из бетона В 15 [4], [36].

«Кровля плоская уложена по монолитной плите перекрытия с утеплением из минераловатных плит по пленочной пароизоляции. Утеплитель двухслойный, состоит из минераловатных плит марок РУФ Баттс Н и РУФ Баттс В. Поверх утеплителя для создания уклона положен слой керамзита толщиной от 30 до 140мм. На керамзит уложена цементно-песчаная стяжка толщиной 50мм и кровельная мембрана из ПВХ, служащая гидроизоляцией. Для стока вод предусмотрены внутренние водосточные воронки в количестве 8 штук» [34].

1.4.4 Стены и перегородки

«Стены подвального этажа монолитные толщиной 400мм из бетона класса В15. Для защиты подвала от проникновения влаги вовнутрь с наружной стороны на стены наносится гидроизоляция с применением жидких битумных гидроизоляционных составов» [4].

«Стены наружные – самонесущие в пределах одного этажа. Опирается на консоль плиты перекрытия. Материал стен – кладка блоков пенобетона марки по средней плотности D 800 по ГОСТ 6133-2019» [5].

«Способ утепления стены принято типа «штукатурной системы», в несколько слоев:

- теплоизоляционные минераловатные плиты Эковер Экофасад Стадарт;
- армирующий слой, заделываемый полимерной или стекловолоконной сеткой;
- грунтовочный слой;
- защитно-декоративный слой» [34].

«Крепление плит осуществляется на пластиковых дюбелях с винтовым сердечником. Теплоизоляционные плиты монтируют со смещением вертикальных швов и зубчатой перевязкой в углах – чередование торцов. Общая толщина армирующего слоя защитно-декоративного – 15мм» [29].

Стены шахты лифта монолитные толщиной 250мм из бетона класса В15 [6].

«Внутренние стены и стены лестничной клетки – кладка из красного керамического кирпича толщиной 380мм» [5].

«Межкомнатные перегородки – из красного керамического кирпича толщиной 120мм по ГОСТ 530-2012. Кирпичные перегородки армируются пачечной сталью сечением 25×1,5мм, укладываемой через каждые шесть рядов в горизонтальные швы кладки. Концы арматуры загибаются и крепятся к стенам гвоздями. Поверхность перегородок оштукатуривается» [6].

В данном проекте применяется лестница из сборных железобетонных Z-образных маршей по серии 1.050.9-4.93. Ширина марша 1150, высота 1500мм. Высота ограждений марша 900 мм. «Ограждения трехригельные решетчатого типа устраиваются из стальных никелированных труб, привариваемых к закладным элементам в лестничных площадках и элементам на боковой плоскости косоуров. Поручень также выполняется из

стальной нержавеющей трубы диаметром 50,8мм» [34]. Спецификация сборных элементов лестниц представлена в таблице А.1 Приложения А.

На технический этаж и кровлю лестницы из сборных железобетонных ступеней по ГОСТ 8717-84 по стальным косоурам, оштукатуренным по сетке.

1.4.5 Окна, двери, ворота

В проектируемом доме окна и балконные двери из ПВХ профилей по ГОСТ 30674-99 [9]. Двери внутренние в торговых помещениях, входные двери в подъезд и тамбурные двери из алюминиевых сплавов по ГОСТ 23747-2015 [10], входные двери имеют приспособления для принудительного закрывания. «Входные наружные двери устанавливаются по уровню, и в стене делают отверстие и устанавливается анкер. Между дверной коробкой и стеной зазоры запениваются монтажной пеной и закрываются наличниками или зашпаклевывается под окраску. Межкомнатные двери деревянные по ГОСТ 475-2016» [11]. «Межкомнатные двери устанавливаются по уровню и запениваются зазоры между дверным блоком и стеной монтажной пеной и закрывают наличниками» [11]. Двери для входа в квартиру с усиленными дверными полотнами по ГОСТ 31173-2016.

Спецификация элементов заполнения оконных и дверных проемов выполнена в таблице А.2 в приложении А.

1.4.6 Перемычки

В проектируемом здании «перемычки для перекрытия проемов в стенах приняты сборные железобетонные брусковые по ГОСТ 948-2016. Перемычки укладываются на раствор М100, с опиранием на простенки: для проемов шириной свыше 1,75м – не менее чем на 250 мм с каждой стороны, для проемов до 1,50м – на 125 мм» [12].

Ведомость и спецификация перемычек представлены в приложении А в таблицах А.3, А.4.

1.4.7 Полы

Полы в здании устраиваются паркетные, плиточные и мозаичные. Экспликация полов приведена в Приложении А в таблице А.5.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

«Здание односекционное, поэтому сложная конфигурация плана характерна для данного типа домов, как средство улучшения санитарно-гигиенических качеств квартир и максимального использования вертикальных коммуникаций, а также диктуется их композиционной ролью в застройке: примитивная объемная форма не соответствует эстетической функции объекта» [34].

Особенностью планировки здания являются эркеры в жилых квартирах. Благодаря эркеры в помещение попадает больше естественного света, а также увеличивается пространство комнаты. На фасадах здания эркеры выделены цветом более контрастным, чем плоскости фасадов. Эркеры застеклены от уровня ограждения на высоте 0,8м от пола до потолка. Также особенностью фасадов первого этажа являются большие витринные окна шириной и высотой до трех метров, кроме того на фасаде А-У два окна имеют криволинейное очертание.

Отделка наружных стен – известково-песчаная штукатурка по армирующей сетке. Цвет стен первого этажа с торговыми помещениями RAL Effect 290-1; цвет стен вышележащих этажей RAL Effect 140-2; цвет эркеров и выступающих за пределы фасадов колонн – розовый аттик RAL 3014.

«Внутренняя отделка помещений выполнена в соответствии с санитарными и противопожарными нормами» [2, 34]:

Внутренняя отделка квартир во всех комнатах:

- потолки – вододисперсионная окраска;
- стены – декоративная фактурная штукатурка;
- полы – паркетная доска.

«Туалеты и ваннные комнаты:

- потолки окраска влагостойкой эмалевой краской;
- стены – облицовка керамической плиткой на всю высоту, окраска красками на водной основе;
- полы плиточные с нескользящей плиткой.

Отделка помещений общего пользования:

- потолки – вододисперсионная окраска;
- стены – окраска влагостойкой краской, по подготовленной поверхности» [34].

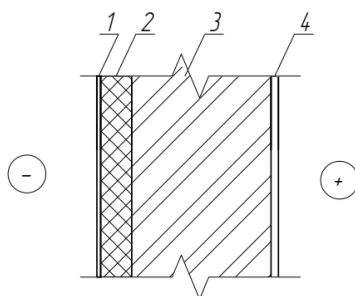
1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен

Для проведения теплотехнического расчета климатические характеристики для г. Оренбург принимаем исходя из данных [32] таблица 3.1.

«Теплотехническим расчетом будет определяться минимальная толщина дополнительного утепления наружных стен, необходимая для создания требуемого температурно-влажностного режима внутри отапливаемого помещения и комфортного режима для людей» [31].

Расчетная схема участка наружной стены приведена на рисунке 1.



- 1 – фасадная штукатурка; 2 – утеплитель минераловатная плита Эковер Экофасад Стандарт; 3 – стена из легковесных бетонных блоков; 4 – штукатурный раствор

Рисунок 1 – Схема стены

Расчет ведем в соответствии с [32], [33].

«Зона влажности района строительства – 3 (сухая)» [32] согласно приложения В.

Для города Оренбург в соответствии с таблицей 3.1 [32] «средняя температура наружного воздуха отопительного периода, °С $t_{от} = -6,0^{\circ}\text{C}$; продолжительность отопительного периода, сутки, $Z_{от} = 195$ сут; расчетная зимняя температура наружного воздуха, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92, $t_{н} = -29^{\circ}\text{C}$; расчетная температура внутреннего воздуха, $t_{в} = +18^{\circ}\text{C}$.

$n = 1$; $\alpha_{н} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$; $\alpha_{в} = 8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ » [31].

Определим основные характеристики принятых слоев наружного стенового ограждения, в табличной форме № 2 ниже.

Таблица 2 – Характеристики элементов наружного стенового ограждения

«Наименование	Толщина δ , м	Плотность γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м ² · °С)» [33]
Армирующая шпатлевка по фасадной сетке с последующей утепляющей штукатуркой	0,015	1600	0,87
Теплоизоляционный слой из минераловатных плит Эковер Экофасад Стандарт	0,1	100	0,039
Кладка из легкобетонных блоков	0,4	800	0,37
Штукатурка из цементно-песчаного раствора	0,015	1600	0,87

«Определяем градусо-сутки отопительного периода ГСОП, °С·сут., по формуле 1:

$$\text{ГСОП} = (t_{в} - t_{от}) \cdot Z_{от}, \text{ } ^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}, \quad (1)$$

где $t_{в}$ – расчетная температура внутреннего воздуха, °С,
 $t_{от}$ – средняя температура наружного воздуха в отопительный период (для города Оренбурга $-6,0^{\circ}\text{C}$);
 $z_{от}$ – продолжительность отопительного периода, сут» [32].

$$\text{ГСОП} = (18 - (-6,0)) \cdot 195 = 4680^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

«Определяем приведенное сопротивление теплопередачи R_0^{TP} , $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} \cdot \text{Вт}$ из условия энергосбережения по формуле 2:

$$R_0^{\text{TP}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (2)$$

где a и b - коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 3» [32].

$$R_0^{\text{TP}} = 0,00035 \cdot 4680 + 1,4 = 3,038 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}.$$

«Определяем требуемое сопротивление теплопередачи с учётом санитарно-гигиенических и комфортных условий R_{req} , $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$, по формуле 3:

$$R_0^{\text{TP}} = \frac{1}{\alpha_{в}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{н}}, \quad (3)$$

где $\alpha_{в}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаем по таблице 4 [29], $\alpha_{в} = 8,7 \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$;

$\alpha_{н}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаем по табл. 6 [29], $\alpha_{н} = 23 \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$;

δ_i – толщина i -го слоя ограждающей конструкции, м;

λ_i – теплопроводность материала i -го слоя ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C})$ » [32].

Также при расчете учтем коэффициент теплотехнической неоднородности g . В соответствии с [14] таблицей 1 для фасадных систем с эффективным утеплителем и тонким наружным слоем принимаем g равным 0,8.

«Определяем фактическое сопротивление теплопередаче стенового ограждения» [33]:

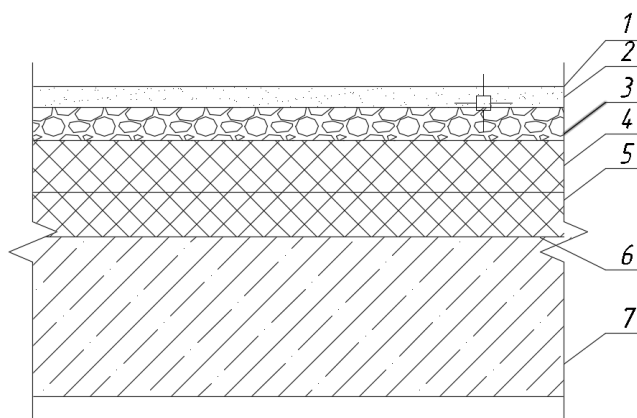
$$R_0 = \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,87} + \frac{0,1}{0,039} + \frac{0,4}{0,37} + \frac{0,015}{0,87} + \frac{1}{23} \right) \cdot 0,8 = 3,1 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт},$$

$$R_0 = 3,1 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт} > R_0^{\text{тп}} = 3,038 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}.$$

Условие выполняется. В итоге общая толщина наружной стены составит 530мм.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Расчетная схема кровли представлена на рисунке 2.



«1 – гидроизоляция ПВХ мембрана ROCKmembrane, 2 – цементно-песчаная стяжка, 3 – керамзит по уклону, 4 – утеплитель минераловатные плиты РУФ БАТТС В, 5 – утеплитель минераловатные плиты РУФ БАТТС Н, 6 – пароизоляция, 7 – монолитная плита покрытия» [31].

Рисунок 2 – Эскиз конструкции покрытия

Определяем требуемое сопротивление теплопередаче конструкции покрытия по формуле (2). «Принимаем для покрытия: $a = 0,0005$; $b = 2,2$ » [33].

$$R_0^{TP} = 0,0005 \cdot 4680 + 2,2 = 4,54 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

Таблица 3 – Конструкция кровли

«Наименование материала, состав	Толщина δ , м	Плотность γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м ² · °C)
Гидроизоляция ПВХ мембрана ROCKmembrane	0,0012	1,57 (кг/м ²)	0,17
Стяжка из цементно-песчаного раствора	0,05	1800	0,93
Керамзит по уклону	min 0,03	350	0,16
Теплоизоляция - плиты РУФ БАТТС В	0,05	190	0,039
Теплоизоляция - плиты РУФ БАТТС Н	0,11	115	0,037
Монолитная железобетонная плита покрытия» [31]	0,16	2500	2,04

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле (3).

Проверка:

$$4,54 \leq \frac{1}{8,7} + \frac{0,0012}{0,17} + \frac{0,05}{0,93} + \frac{0,03}{0,16} + \frac{0,05}{0,039} + \frac{0,11}{0,037} + \frac{0,16}{2,04} + \frac{1}{23} = 4,74,$$

$$R_{\text{факт}} > R_{\text{тp}}$$

$$4,74 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} > 4,54 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

Ограждающая конструкция обладает достаточной степенью сопротивления теплопередаче.

1.7 Инженерные системы

«Лифт в жилом здании грузопассажирский номинальной грузоподъемностью 630 кг. Лифт поднимающий 630 кг способен перевозить пассажиров с инвалидными колясками, габаритными покупками. Размеры кабины позволяют использовать его в жилых строениях, в том числе с нежилым первым этажом. Габаритные характеристики подъемной машины следующие: $h - 2100\text{мм}$, $l - 2100\text{мм}$, $b - 1100\text{мм}$, дверной портал шириной 1100 мм. Тип двери – центральная раздвижная.

«Шахта имеет параметры:

- ширина – 1650 мм;
- глубина – 2200 мм;
- глубина приемка $V_{\text{ном.}}=1,4 \text{ м/с} - 1450 \text{ мм}$;
- высота шахты от верхней остановки – 4300 мм;
- машинное отделение для электрических лифтов $3200 \times 4900 \times 2400 \text{ мм}$.

Система управления лифтов смешанная собирательная по приказам и вызовам при движении кабины вниз. Машинное отделение лифта размещается на техническом этаже» [34].

«Вентиляция приточно-вытяжная с механическим побуждением и естественная» [30].

«Отведение сточных вод от санитарных приборов предусматривается в наружную сеть канализации внутренней самотечной сетью. В здании запроектирована система бытовой канализации. Сеть канализации монтируется из полиэтиленовых труб по ГОСТ 18599-83 /отводные трубопроводы и стояки/ и по ГОСТ 6942.3-80 ниже отметки 0.000» [30].

Отопление в жилой части – самостоятельная система отопления - вертикальная, однотрубная со смещенными замыкающими участками, с верхней разводкой подающих магистралей по чердаку и нижней разводкой обратных магистралей по тех. подполью. Технические помещения магазина-самостоятельная система отопления двухтрубная с нижней разводкой.

«Трубопроводы отопления монтируются из стальных водо-, газопроводных труб по ГОСТ 3262-83 до Ду-50 и из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91. В качестве нагревательных приборов приняты алюминиевые радиаторы МС-140» [30].

Водоснабжение – внутренние сети водопровода холодной и горячей воды запроектированы из РР труб. Предусмотрены поквартирные узлы учета и средства пожаротушения. Вокруг дома выполняется магистральный пожарный хозяйственно - питьевой водопровод с колодцами, в которых установлены пожарные гидранты.

Канализация – запроектирована из полипропиленовых труб РР 50-100 мм. В здании запроектирована дождевая канализация.

Энергоснабжение выполняется от городской подстанции с запиткой по две секции двумя кабелями - основной и запасной. Встроенные помещения запитываются отдельно, через свои электрощитовые. Все электрощитовые расположены на первых этажах.

Связь и сигнализация – проектом предусматривается устройства внутренних сетей телефона, радиофикации, телевидения., пожарной сигнализации и оповещение о пожаре. Сети прокладываются в совместных шкафах.

Выводы по разделу

В разделе выявлено оптимальное объемно-планировочное решение жилого многоквартирного дома. В пояснительной записке даны расчеты по обоснованию толщины стены и покрытия и их утепления, расписаны конструкции, общая планировка здания, виды помещений. В графической части раздела вычерчены планы этажей, фасады, поперечный разрез, узлы.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание расчетного элемента

Данные для расчета:

- монолитное безбалочное перекрытие типового этажа в осях 1-12/А-С;
- толщина 200 мм;
- класс бетона В20;
- условия твердения бетона – естественные;
- вид бетона – тяжелый;
- при составлении расчетной схемы задать конечные элементы квадратной формы со стороной 0,5; 0,4 и 0,3 м.

Требуется:

- произвести сбор нагрузок в соответствии со СП 20.13330.2016;
- выполнить статический расчет плиты с определением напряжений и деформаций в плите;
- выполнить расчет армирования с использованием программного комплекса для расчета и проектирования конструкций ЛИРА-САПР;
- запроектировать конструкцию в соответствии со СП 63.13330.2012;
- оформить результаты расчета (армирование у верхней и нижней грани по осям X и Y).

Плита опирается на наружные и внутренние стены. Толщина плиты определена исходя из максимального пролета, равного 7,0м и составила 200мм.

Монолитное безбалочное перекрытие имеет плиты, работающие в двух направлениях, так как выполняется условие 4:

$$\frac{l_2}{l_1} = \frac{9,8}{7,0} = 1,4 < 2, \quad (4)$$

где l_1 и l_2 - больший и меньший пролет плиты соответственно.

В продольном и поперечном направлении «плита армируется рабочей арматурой класса А400, поперечная арматура класса А240» [23].

2.2 Сбор нагрузок

«Плита перекрытия воспринимает следующие нагрузки:

– постоянная: собственный вес монолитной плиты перекрытия, нагрузка от конструкции пола, перегородок и внутренних стен» [23];

– временная: «равномерно распределенная нагрузка, принимаемая в соответствии с [32] (табл. 8.3). Временная нормативная для квартир жилых зданий – не менее $1,5 \text{ кН/м}^2$ » [32].

«Собственный вес плиты при расчете в программе задается автоматически исходя из заданных размеров и материалов плиты» [23].

Нормативные и расчетные нагрузки подсчитаны на плиту в таблице 4.

Таблица 4 – Нормативные и расчётные нагрузки на 1 м^2 перекрытия

«Вид нагрузки	Нормативное значение, кН/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетное значение, кН/м^2 » [32]
1	2	3	4
Постоянные			
Конструкция пола:			
Паркет штучный (паркетная доска) – 19мм, $m=8\text{кг/м}^2$	0,08	1,3	0,104
Плита ДСП – 16мм, $m=10\text{кг/м}^2$	0,1	1,3	0,13
Стяжка-цементно-песчаный раствор М150 - 50мм, $\rho=1800\text{кг/м}^3$	0,9	1,3	1,17
Итого нагрузка от пола	1,08	-	1,404
Межкомнатные перегородки из керамического кирпича $\delta=120\text{мм}$, $\rho=1700\text{кг/м}^3$ ($h=3,1\text{м}$, $0,2\text{м}$ – среднее значение длины перегородки на 1м^2 перекрытия) $(0,12 \cdot 1700 \cdot 2,7 \cdot 0,2)/100$	1,1	1,3	1,43

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
Итого постоянные:	2,18	–	2,83
Временные			
«длительная $1,5 \times 0,65 = 0,975$	0,975	1,2	1,17
Кратковременная $1,5 \times 0,35 = 0,525$	0,525	1,2	0,63» [22]

«Таблица загрузений в программе задана по исходным данным. Единицы измерения указаны локально на рисунках и соответствуют системе СИ» [23].

2.3 Создание расчетной схемы

«Расчетная модель составляется на основании чертежей архитектурно-планировочного раздела с соблюдением геометрических размеров конструкции плиты.

Статический расчет перекрытия здания выполнялся при помощи ПК «Лири-САПР», с целью определения усилий в плите от приложенных нагрузок. Подбор армирования в конструктивных элементах здания осуществлялся при помощи приложения «Лир-АРМ» [23].

«Признак схемы назначаем 3 (3 степени свободы в узле).

В программе монолитная плита смоделирована пластинчатыми конечными элементами, модель конструкции разбиваем на квадратные пластины со стороной 0,5м. Данный КЭ предназначается для расчета по прочностным характеристикам плоских плит. В местах криволинейности плиты задаем контурные точки и выполняем триангуляцию по данным точкам с дроблением контура и сеткой узлов» [23].

«Для бетона В20 задаем следующие характеристики:

– $E_b = 3,0e+6$ т/м² – начальный (линейный) модуль упругости бетона;

– $\nu = 0,2$ – коэффициент Пуассона» [23].

Рисунки 3 и 4 демонстрируют модель плиты для дальнейшего ее расчета.

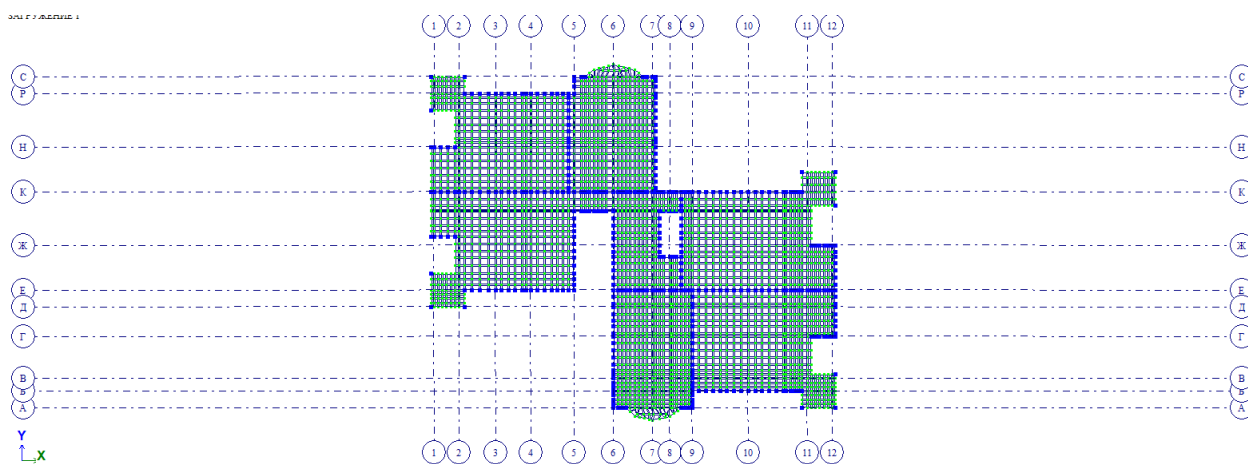


Рисунок 3 – Конечноэлементная модель монолитной плиты перекрытия

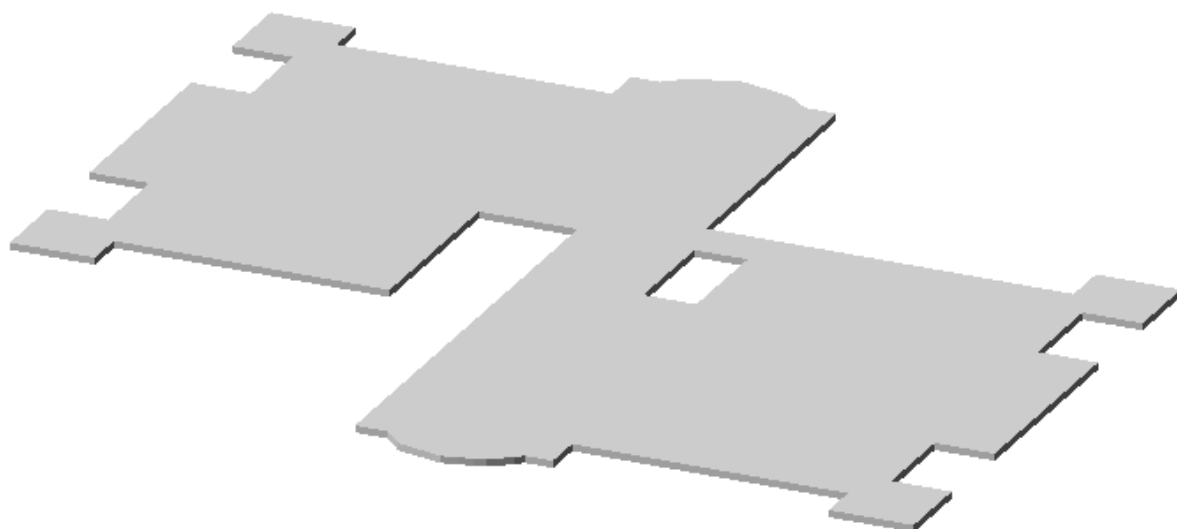


Рисунок 4 – Пространственная модель (3D-графика) монолитной плиты перекрытия

«При расчете конечно-элементной модели были использованы следующие виды нагрузок:

- нагрузка 1 – собственный вес конструкций расчетной схемы,

задается в автоматическом режиме после задания удельного веса материала конструкции (для железобетона $27,5 \text{ кН/м}^3$), вес элементов пола на перекрытие, перегородки, внутренние стены;

– загрузка 2 – временная длительная нагрузка;

– загрузка 3 – временная кратковременная нагрузка» [23].

Коэффициенты надежности по нагрузке принимаем согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» по таблице 7.1: «для железобетонной плиты коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f=1,1$ » [25].

2.4 Расчет усилий

Посредством ПК ЛИРА определяем моменты M_x (рисунок 5), M_y (рисунок 6) и перемещение вдоль оси Z (рисунок 7) по РСН.

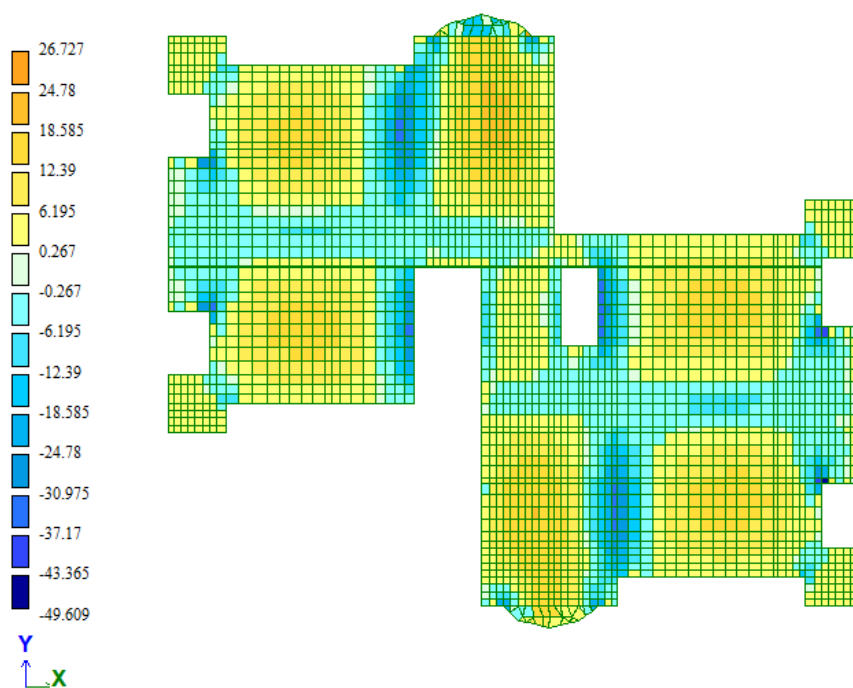


Рисунок 5 – Изополю изгибающих моментов M_x

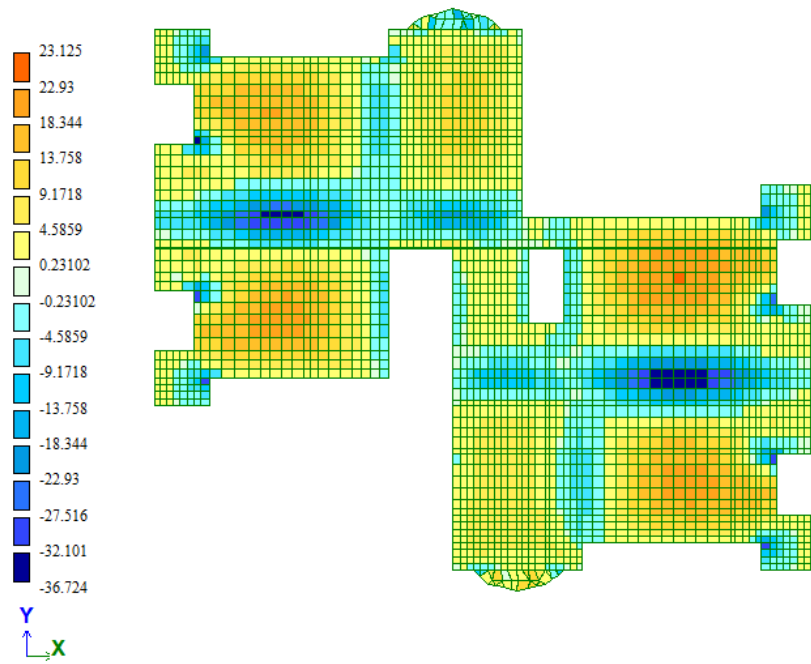
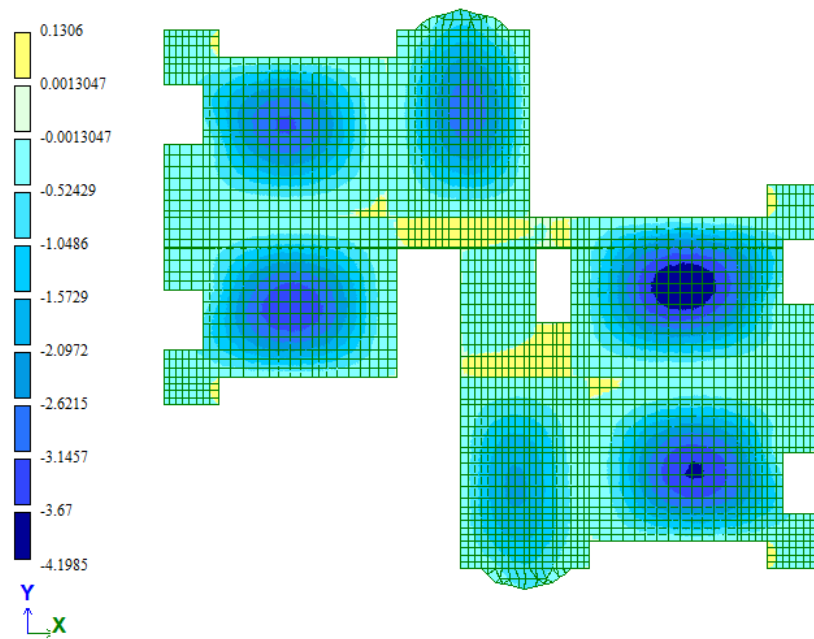
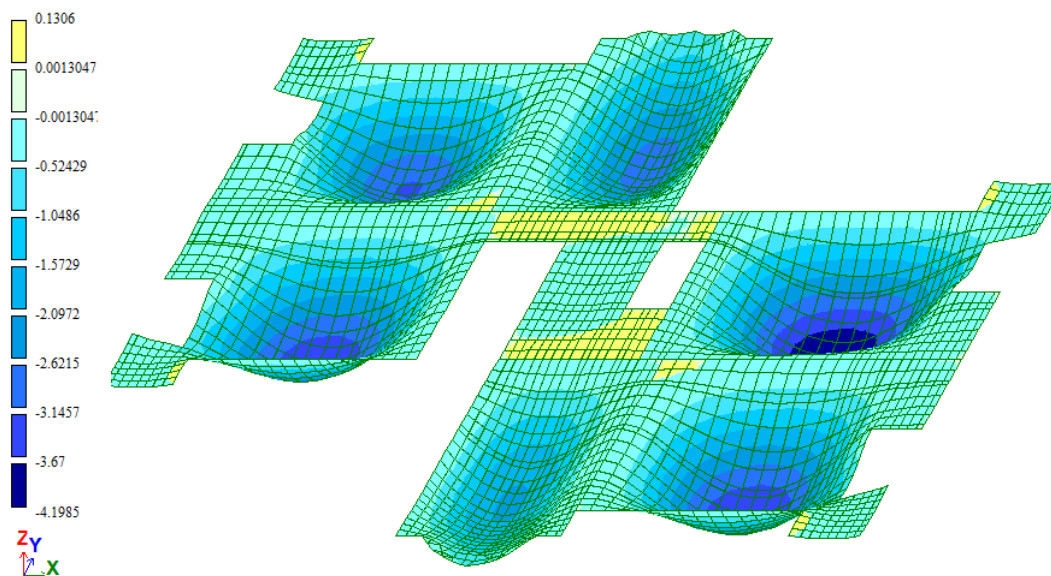


Рисунок 6 – Изополя изгибающих моментов M_y

а)



б)



а) изополя перемещений в плоскости ХОУ; б) изополя перемещений в изометрической проекции

Рисунок 7 – Изополя вертикальных перемещений от постоянных и длительных нагрузок

На рисунке 7 показаны «изополя перемещений по вертикальной оси (в мм), возникающих в плите перекрытия от действия постоянных и длительных нагрузок. Из рисунка видно, что в местах опирания плиты на стены перемещения равны нулю. Максимальные прогибы возникают в середине пролетов плиты и составляют 4,19 мм.

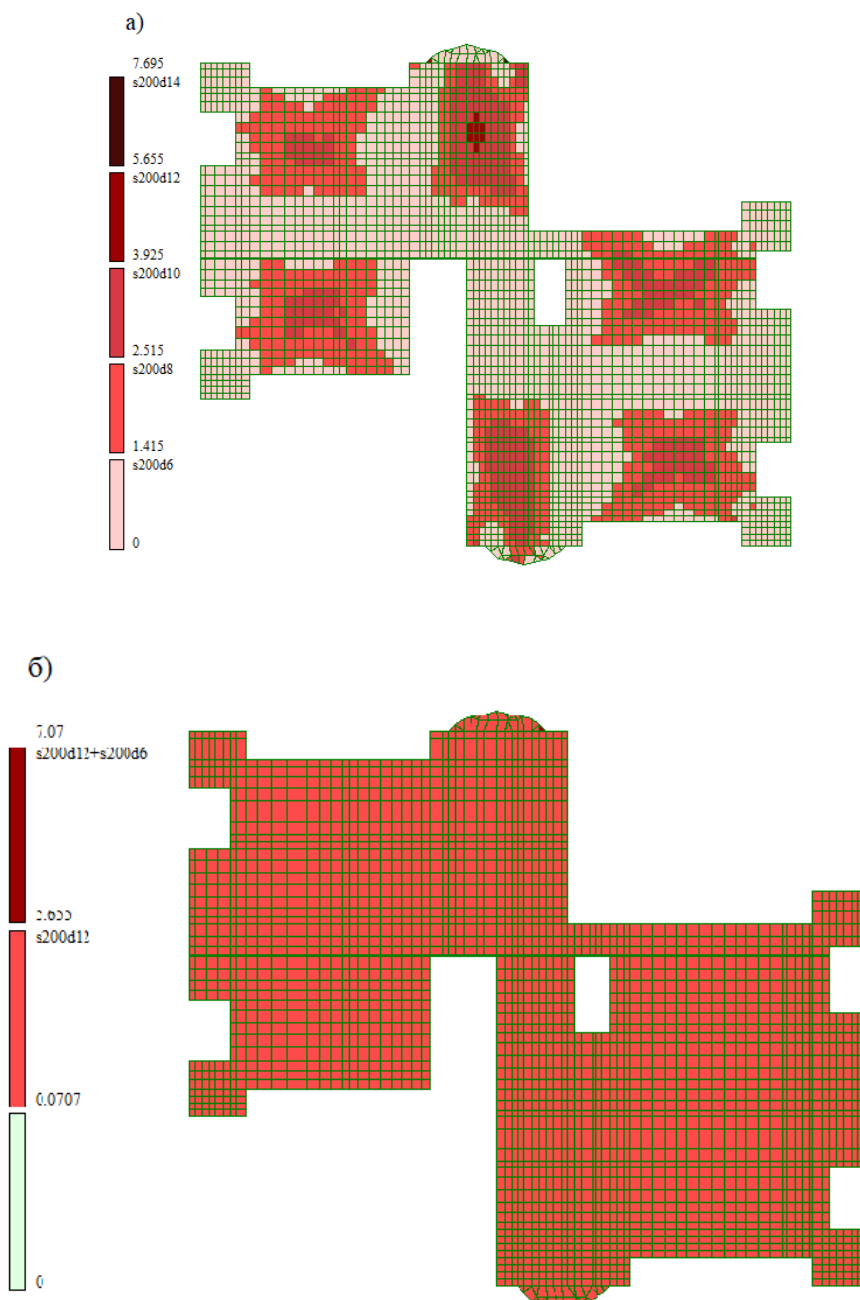
Предельный прогиб для плит перекрытий устанавливается в соответствии с [32] таблицей Д1 приложения Д. Для максимального пролета плиты $l=7,0\text{м}$ допустимый прогиб равен $f=l/200=35\text{мм}$. Следовательно, рассчитанный прогиб допустим.

2.5 Подбор арматуры

«Подбор арматуры выполнен в приложении ПК ЛИРА ЛИР-АРМ. Исходя из прочностных характеристик и групп предельных состояний подобрана арматура:

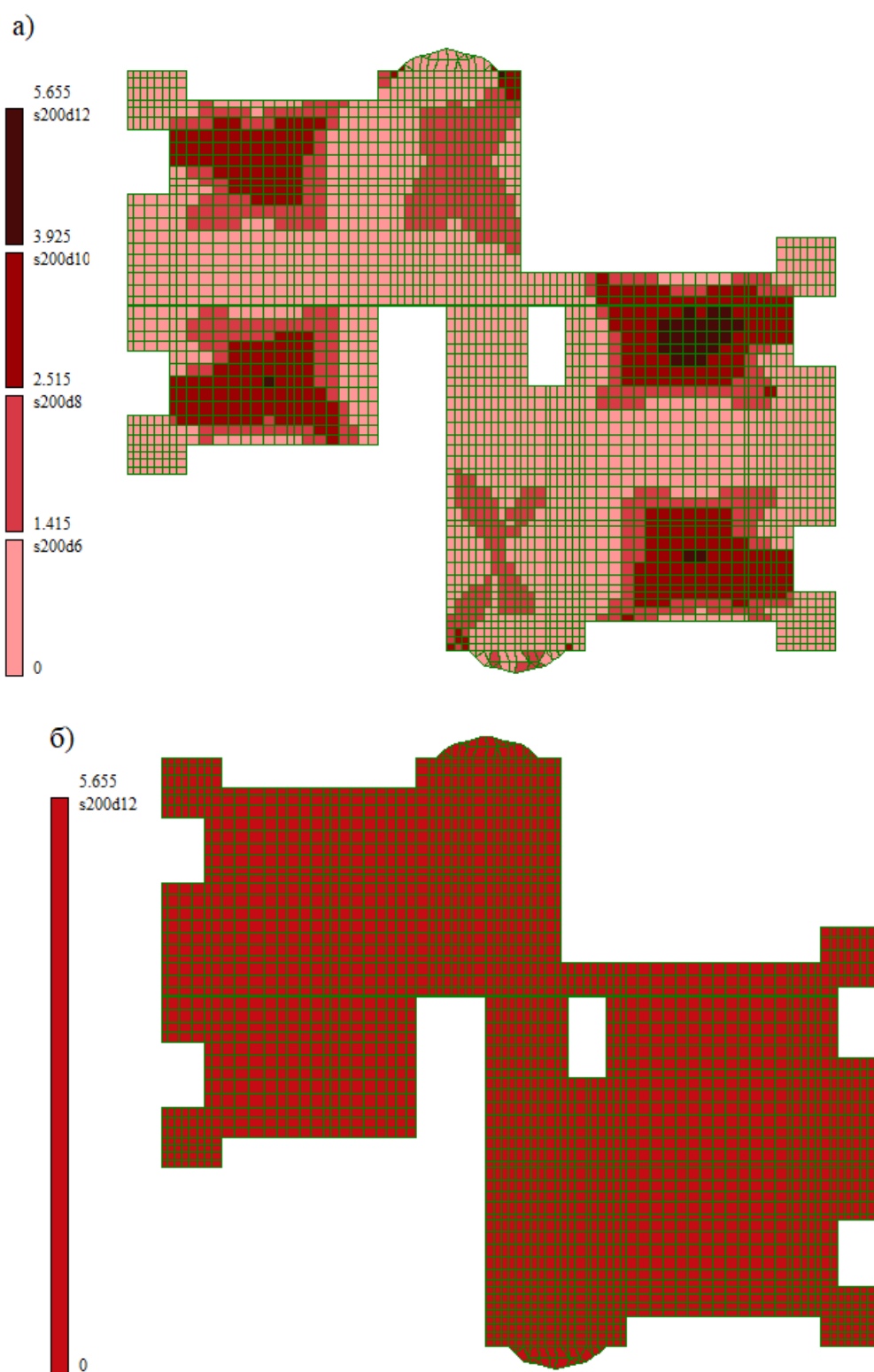
- продольная по оси X (рисунок 8, 10);
- продольная по оси Y (рисунок 9, 11);
- поперечная арматура по осям X и Y (рисунок 12)» [23].

«Результатом расчета является подбор диаметра принимаемого армирования согласно мозаике распределения арматуры необходимой для обеспечения прочности и трещиностойкости конструкции плиты перекрытия» [23].



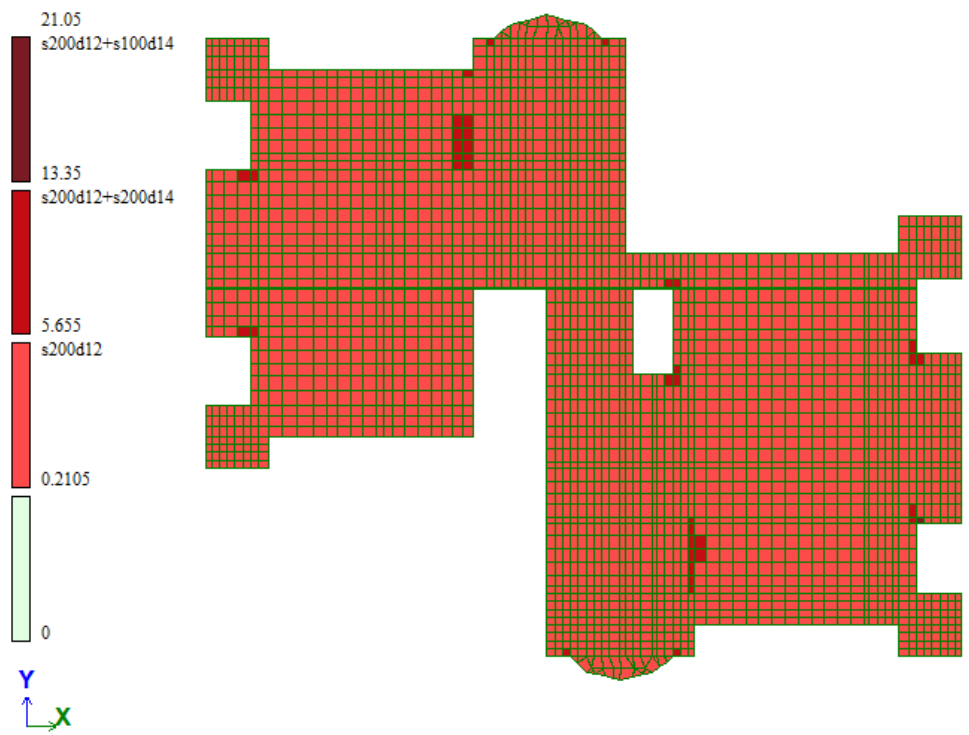
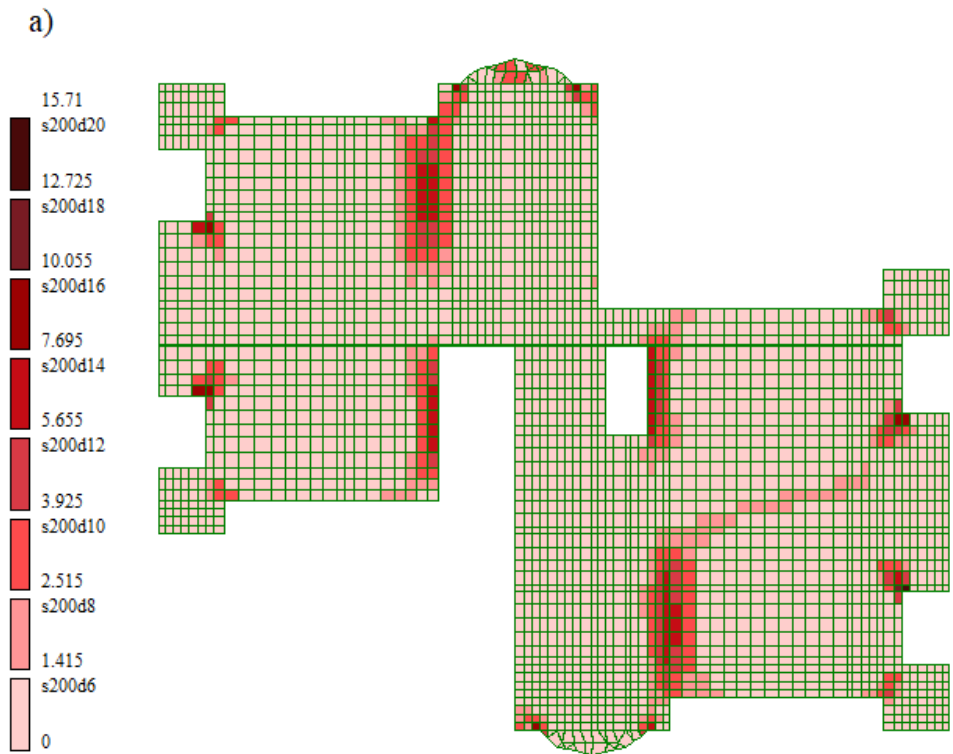
а) по умолчанию; б) подобранная

Рисунок 8 – Нижняя продольная арматура плиты по оси X



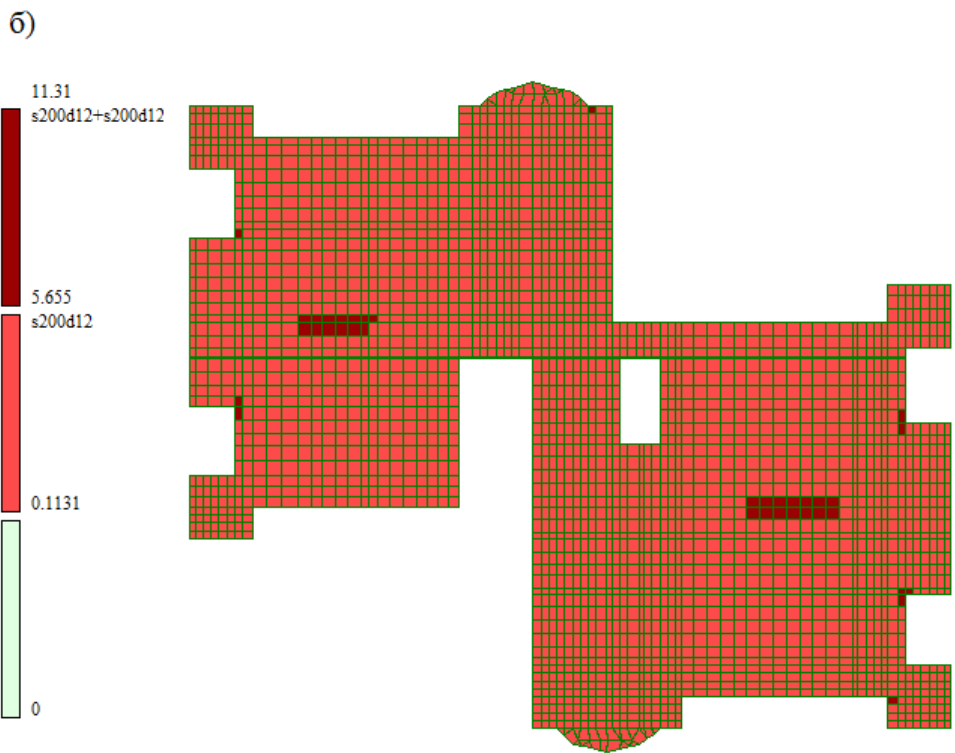
а) по умолчанию; б) подобранная

Рисунок 9 – Нижняя продольная арматура плиты по оси Y



а) по умолчанию; б) подобранная

Рисунок 10 – Верхняя продольная арматура плиты по оси X



а) по умолчанию; б) подобранная

Рисунок 11 – Верхняя продольная арматура плиты по оси Y

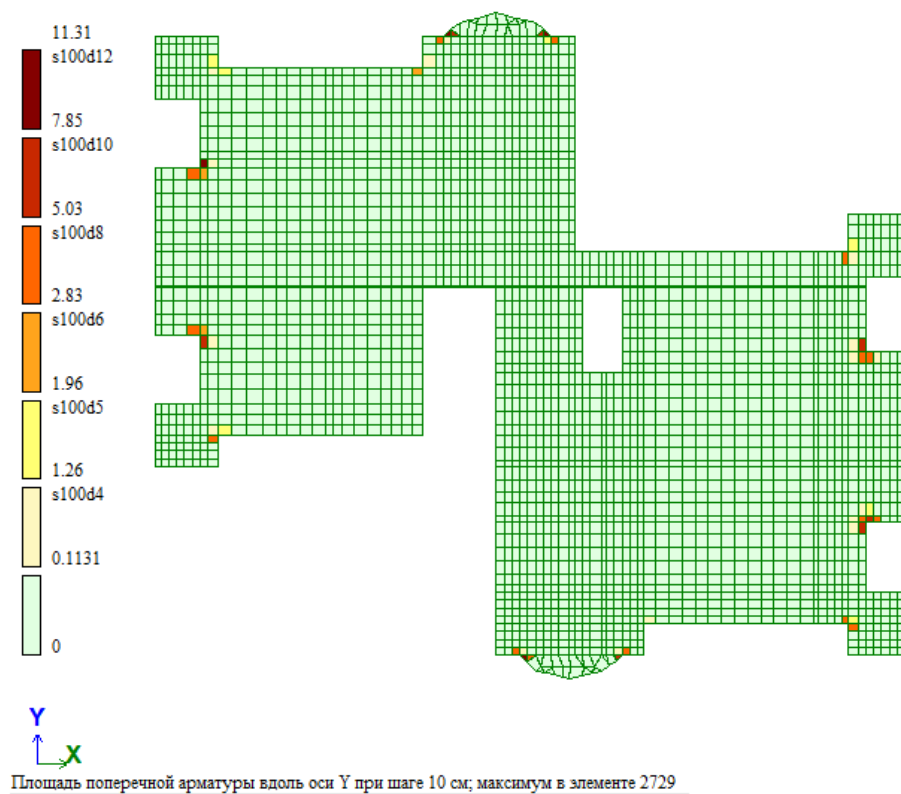
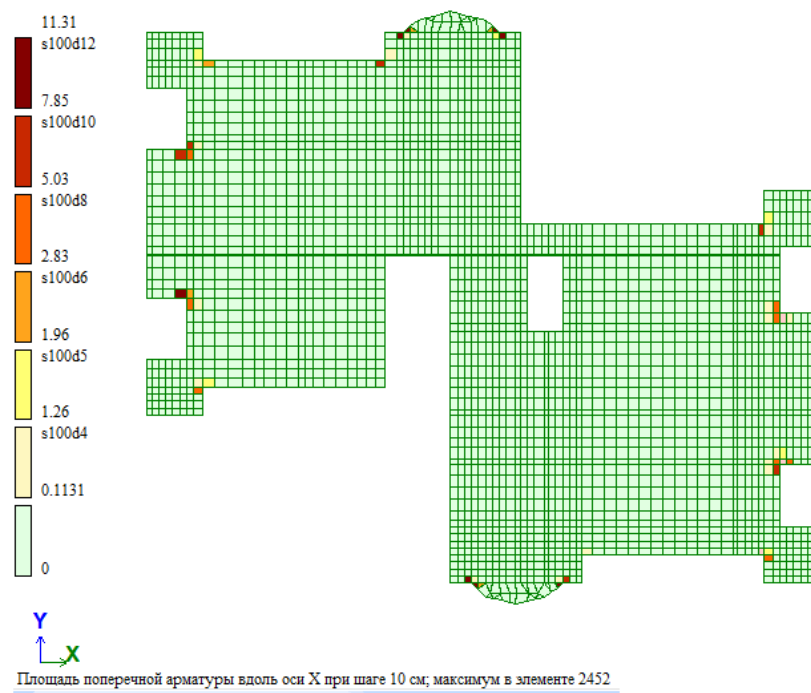
Как видно по рисункам 8 и 9, «интенсивность фонового нижнего армирования по оси X в целом по плите не превышает 5,65 см²/пог.м. Аналогично распределяется интенсивность фонового армирования по оси Y у нижней грани и не превышает также 5,65 см²/пог.м.

Наблюдаем также по рисункам 10 и 11 интенсивность верхнего армирования, интенсивность такого армирования в плите перекрытия достигает максимальных значений в местах опирания плиты на стены, где ее значение в пределах 13-15 см²/пог.м. В остальной части плиты фоновое армирование у верхней грани не превышает 5,65 см²/пог.м» [23].

«Верхний защитный слой бетона принимаем 20мм, нижний защитный слой бетона - 30мм. Привязка арматуры к грани плиты осуществляется величиной 50 мм» [23]. Выполненный расчет соответствует требованиям СП 63.13330.2018, однако «исходя из условия унификации арматурных сеток для прохождения минимального порога жесткости была выбрана продольная арматура А400 диаметром 12мм» [23].

На рисунке 12 «показана площадь поперечной арматуры при шаге 100мм. Интенсивность поперечного армирования достигает максимальной величины в местах опирания плиты на колонну – до 15,71 см²/пог.м., в остальных местах устанавливать арматуру следует руководствуясь только требованиями соблюдения геометрической формы арматурного каркаса» [23].

a)



а) вдоль оси X; б) вдоль оси Y

Рисунок 12 – Подбор поперечной арматуры плиты

Расчет на вкладке программы «ЖБ расчет» позволяет подобрать арматуру для данной плиты. В итоге мы получаем армирование в двух направлениях: по оси X и по оси Y у нижней грани и у верхней грани плиты. Рабочая арматура А400. Так как по расчету диаметр арматуры выходит слишком маленьким (меньше порога жесткости для нахождения на них рабочего арматурщика), то принимаем в обоих направлениях снизу и сверху сечения плиты диаметр 12 мм шаг 200 мм. Поперечная арматура представлена в виде суппортов. Суппорты арматурные — это устройства, используемые для поддержки или установки арматурных элементов, таких как стержни или сетки. Они ставятся из расчета 4шт на 1м² по всей поверхности плиты. «По торцам плиты устанавливаются П-образные суппорты диаметром 8мм с шагом 400мм» [23].

Схемы расположения нижней и верхней арматуры, а также схема опалубки приведены на листе 5 в графической части ВКР.

Выводы по разделу

Статический расчет плиты перекрытия выполнен с помощью ПК ЛИРАСАПР. Перед программным расчетом была составлена таблица с нагрузками на плиту, куда входит постоянная нагрузка от полов, перегородок, стен и временная нагрузка на перекрытие по СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. В программе плита разбита на сегменты по 0,5м, заданы нагрузки и произведен расчет. Итогом стал подбор арматуры и изображение ее на листе 5 ГЧ.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта разрабатывается на устройство двухслойного кровельного ковра, с несущим основанием из монолитного железобетонного перекрытия, с применением битумных и рулонных материалов.

В состав работ по разрабатываемой техкарте входят:

- монтаж и устройство пароизоляции из пленки фирмы ROCKbattier;
- монтаж и устройство теплоизоляции производится из минераловатные плиты РУФ БАТТС В, толщиной его составляет 50 мм и минераловатные плиты РУФ БАТТС Н, толщиной его составляет 110 мм;
- устройство уклона из керамзита толщиной от 30 до 140 мм;
- устройство стяжки из раствора цем. песчаного М 100, армированного сеткой класса 4В500 ячейкой 200×200 и толщиной – 50 мм;
- монтаж и укладка нижнего и верхнего покрытия кровельного из гидроизоляционной ПВХ мембраны ROCKmembrane Стандарт и Оптима.

Работы производятся в 1 смену. Одно здание является конечным измерителем. Работы ведутся в теплое время суток с температурой более 5 С.

Состав звена и исполнителей:

- кровельщик 5 раз. – 1 чел.,
- кровельщик 4 раз. – 2 чел.,
- кровельщик 3 раз. – 2 чел.,
- изолировщик 4 раз. – 1 чел.,
- изолировщик 3 раз. – 1 чел.,
- бетонщик 4 раз. – 1 чел.

3.2 Организация и технология выполнения работ

«Работы по устройству кровельного покрытия состоят из подготовительных и основных работ.

Работы подготовительные:

- работы по проверке и ознакомлению проектной документации, а также всех документов и сертификатов на материал;
- проверка основания под устройство кровли;
- работы по организации рабочих мест;
- по окончании работ подписание актов на крытые работы.

Основные виды работ:

- укладка нижнего покрытия кровельного;
- укладка верхнего покрытия кровельного;
- укладка в местах примыкания кровельного покрытия;
- места примыкания карнизов, свесов и водосточных воронок» [22].

3.3 Подготовительные работы

«Перед тем как приступить к работе по устройству кровли требуется ознакомиться со всеми документами, которые подтверждают надлежащее качество используемого материал» [22]. После этого выполняется работы по определению прочности покрытия и его толщина. При выявлении трещин и вмятин производится выравнивание основания путем заделки их цементно-песчаным раствором.

Также должна определяться влажность основания. Если под пленкой, которая была постелена на готовое основание образовались капли конденсата, то такое основание считается влажным. Пленка должна быть уложена до обеда, а проверка пленки производится на следующий день.

Основание тщательно очищается от пыли и грязи.

Для того чтобы основание кровельное хорошо укладывалось и для его лучшего сцепления, все основание плиты обмазывают специальным праймером, в данном случае используется битумный праймер Технониколь 01. Слои наносятся с помощью валиков и кистей.

Работы по устройству наплавления кровли производятся только после полного высыхания праймера. Работа по поверхности основания высыхания поверхности производится тампоном, который прикладывают к высохшему основанию и на нем не должно оставаться следов праймера. Битумный праймер запрещено наносить по направлению укладки кровельного покрытия. Работы по устройству кровельного покрытия устраивают только после подписания актов на скрытые работы.

3.4 Основные виды кровельных работ

Перед тем как провести работы по укладке кровли и увеличению ее надежности и долговечности, «производится укладка слоев из наплавленного покрытия кровельного в виде усиления. Данные слои укладываются в местах прохода труб, в местах установки водоприемных воронок и любых видов инженерного оборудования, а также по вертикальным парапетным поверхностям.

Для начала работ по укладке нижнего слоя требуется произвести разметку плоскости кровли, чтобы обеспечить тем самым ровность укладки рулонов, а также предотвратить их смещение в торцевых швах и уменьшить расход требуемого материала.

Изначально следует произвести наклейку нижнего ковра кровли в монтаж пониженных участков, такие как воронки водоприемные и карнизные свесы.

Работы по раскрутке рулонов осуществляется вдоль всего уклона.

Если на кровле размещены водоприемные воронки, то первое полотнище нижнего ковра должно быть расположено так чтобы боковой

нахлест проходил через середину водоприемной воронки» [22], показано на рисунке 13.

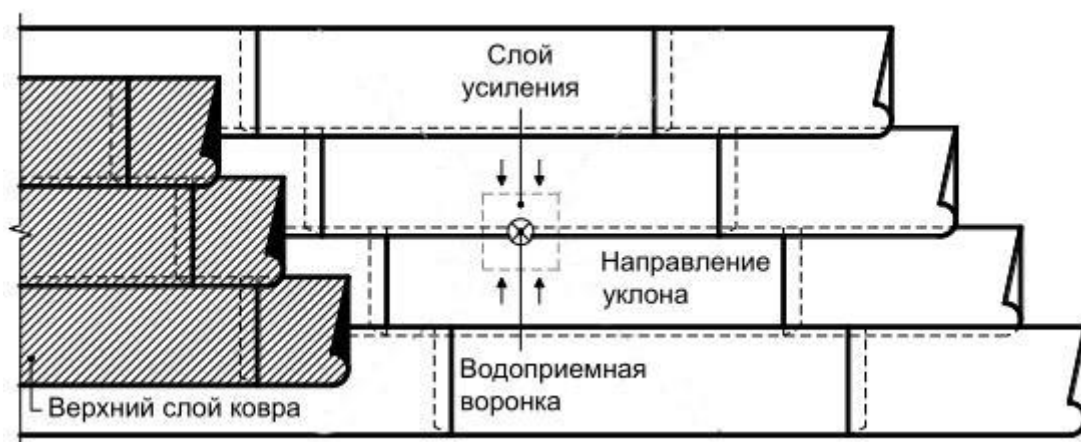


Рисунок 13 – «Раскладка полотнищ кровельных материалов в районе водоприемной воронки» [22]

«Во время работ по устройству кровельного покрытия должен быть обеспечен нахлест двух смежных полотнищ, который должен составлять не меньше чем 80 мм. А в торцевом нахлесте он должен быть не меньше 150 мм.

Для того чтобы увеличить надежность и герметичность нахлеста торцевого, производится подрезка угла у полотнища, в нахлесте который расположен внизу.

После того как уложен нижней слой кровельного ковра на все горизонтальные поверхности, то производят наклейку нижних слоев на выступающих частях здания и парапетах» [24]. Такой тип укладки позволяет попаданию воды под нижний слой ковра уложенного в горизонтальных плоскостях.

Изначально следует произвести наклейку верхнего ковра кровли в монтаж пониженных участков, такие как воронки водоприемные и карнизные свесы, а первое полотнище наклеивают также по центру воронки.

«Расстояние между каждым слоем боковых стыков на кровельном покрытии должен быть не меньше – 300 мм, друг от друга. А торцевые

нахлесты двух соседних полотнищ материала не должны быть смещены более чем на 500 мм. перекрестная наклейка рулонов полотнищ нижнего и верхнего слоев запрещена.

В месте установки водоприёмных воронок наклеивают слой усиления из материала размером не менее 500×500 мм без защитной посыпки.

Слои основного кровельного ковра заводят на чашу воронки после ее установки в проектное положение, а затем притягивают прижимной фланец к чаше с помощью винтов» [24].

3.5 Ведомость подсчета объемов работ

Ведомость подсчёта объёмов работ представлена в таблице Б.1 приложения Б.

3.6 Калькуляция затрат труда, машинного времени

Калькуляция затрат труда, машинного времени приведена в таблице Б.2 приложения Б.

3.7 Требования к качеству и приёмке работ

«Контроль качества основания для укладки материалов кровли должен возлагаться на мастера площадки или бригадира. На объекте должен быть заведенный журнал производства работ, в котором производится фиксация:

- даты начала и окончания работ;
- работы, производимые на новых захватках;
- работы по систематическому осмотру качества работ.

Во время подготовительных работ требуется проверять:

- герметичность материала и его целостность;

- готовность некоторых отдельных материалов для работ на кровле;
- проверка всех выступающих конструкций на заделку» [24];
- точное количество слоев кровли указанных в проекте.

Во время работ выявленные дефекты и замечания устраняются до начала укладки новых слоев кровли.

Законченная кровля должна приниматься комиссией тщательно осматривать все детали и узлы особенно места водоприемных воронок.

Во время приемки работ должны составляться акты на скрытые работы:

- «подготовительные работы основания;
- работы по грунтовке основания;
- работы по усилению слоев усиления;
- работы по устройству нижнего кровельного покрытия;
- устройство верхнего слоя кровли, если кровля будет закрыта балластом или защитными слоями;
- устройство защитных фартуков с использованием стали оцинкованной.

В ходе окончания работ к актам прилагаются следующие виды необходимых документов:

- сертификаты и паспорта применяемых материалов в процессе работы;
- занесенные данные из журналов лабораторных испытаний» [24];
- общий и специальный журнал ведения общих работ во время устройства кровли;
- исполнительная документация;

Технические критерии и средства контроля операций и процессов приводятся в таблице Б.3 приложения Б.

3.8 Материально-технические ресурсы

Потребность в инструментах, инвентаре и приспособлениях представлена в графической части лист 6.

3.9 Подсчет потребного количества в конструкциях изделиях и полуфабрикатах

Потребность в материалах представлена в таблице Б.4, приложения Б.

3.10 Техника безопасности при производстве работ

«К производству работ по устройству и ремонту кровельного покрытия допускаются мужчины не моложе 21 года, которые проходили: предварительный и периодический медицинский осмотр. Знание профессиональной подготовки, прошли вводный инструктаж по знанию ТБ, по пожарной и электрической безопасности, наличие наряда-допуска.

Проведение работ по инструктажу должно отмечаться только в специализированном журнале с подписями инструктирующих лиц» [24]. Журнал инструктажа на строительной площадке находится у производителя работ. Во время работ по устройству кровле в зоне работ запрещается находиться посторонним людям.

Работы по устройству кровли рабочими должна производиться только в наличии у них специализированной одежды и обуви, а домашняя одежда должна находиться в строительном вагончике в шкафе.

Перед тем как приступить к работе кровельщик должен убедиться в исправности одежды. Все предохранительные пояса должны быть с бирками и быть испытанными.

Работы по началу устройства кровли должны начинается после визуального осмотра поверхности матером и прорабом, а также мест для надежного крепления страховочных поясов.

«Рабочие должны получить у мастера или бригадира инструктаж о методах безопасных и всеми последовательностями при проведении кровельных работ. перед началом работ всем рабочим требуется убрать свои рабочие места, очистить поверхность от строительного мусора и грязи» [22]. Произвести работы по внешнему осмотру горелок рукавов и исправности редукторов и манометров.

Материалы требуется размещать только согласно ППР, и предпринимать мер от их падения, в том числе и от ветра.

«Рабочие должны принять меры против скольжения по скатам или сдуванию ветра на кровле рабочего материала. На рабочих местах требуемый материал не ложен превышать их суточную потребность. Запрещается принимать материалы, которые не имеют инструкций и указаний по пожарной и технике безопасности» [22]. После завершения смены, весь материал и инструмент требуется убирать.

Во время того как происходят перерывы в работе все инструменты и материалы требуется с кровли убирать или закреплять и защищать от падения. Все громоздкие приспособления должны быть в закрепленном положении.

После завершения работ, все инструменты должны убираться в закрытые помещения и укрываться водонепроницаемым материалом.

Не допускается производить кровельные работы во время тумана грозы ветра, а также во время ветра скоростью более 15 м/с.

Отработанный материал сбрасывать с кровли запрещено, во избежание повреждений на входах в задние устраиваются защитные козырьки. «В местах возможного падения предметов вывешивается плакат Проход запрещен. Все материалы следует поднимать на кровлю средствами механизации При подъеме все приспособления и инструмент укладывается в специальную тару для подъема на кровлю» [22].

Вся приемная площадка ограждается бортовыми досками не менее 150 мм. «Установка крана должна осуществляется так чтобы груз не зацепился за

выступающие части здания» [22]. После всех испытательных работ кран должен подвергнут динамическим испытанием с перегрузом около 10 % и статическим – 25 %, на что впоследствии составляется акт. Груз должен удерживаться от вращения и укачивания.

Матер и крановщик должны следить за тем чтобы поднимаемый груз был не больше допустимой разрешенной массы. Во время кровельных работ рабочие должны уложить в специальные контейнеры кровельный материал не больше 6-ти рулонов и должна проверяться надежность закрепления материала поднимаемого.

Следует приподнять груз на высоту 2-3 метра с целью для того чтобы убедиться в правильности его зацепки, а также правильности укладки груза.

Перед тем как осуществить подъем крановщик звуковым сигналом должен оповестить рабочих о подъеме груза, чтобы рабочие вышли из опасной зоны поднятия груза.

Весь подъем должен осуществляться без рывков и не допускать его торможения, не соблюдение данных мероприятий может привести к тому что груз оборвется.

Во время подъема груза машинисту запрещено:

- производить работы по смазыванию механизмов крана;
- оставлять груз на время перерывов и перекуров;
- производить работы по ремонту и какому-либо регулировки;
- поднимать людей, а также смотреть за надежностью каретки;
- производить работы по поправке барабан, на котором размотан трос и не допускать наличие около него посторонних людей.

Если возникли непредвиденные ситуации, то подъем должен быть остановлен, груз опущен, после этого только ремонтировать неисправность. Если во время работ по подъему грунта электричество остановилось, то требуется груз опускать на ручном тормозе.

3.11 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Техничко-экономические показатели

Наименование показателя	Единица измерения	Показатель	Примечание
1 Объем работ по технологической карте, площадь кровли	м ²	612,0	См. табл Б1, прилож. Б
2 Продолжительность процесса	дни	17	См. табл Б1, графич часть № 6
3 Затраты труда на весь объем строительных работ	чел-дн	227,9	См. табл Б2, прилож. Б
4 Затраты машинного времени на весь объем строительных работ	маш-см	10,2	См. табл Б2, прилож. Б
5 Выработка рабочего в смену в натуральном выражении	м ² /ч-дн	2,68	–
6 Себестоимость вида работ	руб	781698,45	См. табл Б2, прилож. Б
7 Выработка в денежном эквиваленте	Руб/дни	45982,3	–
8 Производительность труда	%	120	–

Выводы по разделу

В этом разделе вы найдете карту на устройство двухслойного кровельного ковра, с несущем основанием из монолитного железобетонного перекрытия, с применением битумных и рулонных материалов. Ведущий механизм для монтажных работ – башенный кран Potain IGO T130. Для указанных видов работ подобран необходимый состав бригады, составлена таблица с определением трудоемкости работ в человеко-днях и машино-часах. На основе трудоемкости определена продолжительность работ, она составила 17 дней.

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

В данном разделе разработан ППР на строительство монолитного многоквартирного жилого дома в г. Оренбург в части организации строительства.

Технологическая карта приведена в разделе 3 ВКР.

Состав ППР регламентируется СП 48.13330.2019 «Организация строительства [38].

Объемно-планировочное и конструктивное решение здания подробно представлено в разделе 1 ВКР.

4.2 Определение объемов работ

Перечень основных видов строительных работ представлен в таблице В.1 Приложения В.

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Применяя ведомость строительных работ и используя нормы расхода по справочным таблицам, выделим потребности в материалах и изделиях. Результаты подсчета сведены в таблицу В.2.

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ


«Земляные работы ведутся с применением экскаватора. Подбираем экскаватор по приложению М [20]. Объем котлована составляет 3197м^3 , что находится в пределах $3000\text{-}6000\text{м}^3$, примем гусеничный одноковшовый

экскаватор с обратной лопатой с емкостью ковша 0,65м³ марки DOOSAN DX140LC.

Бульдозер для планировки площадки принимаем с поворотным отвалом марки ДЗ-18.

Выбор монтажного крана. Для строительства здания принимаем кран башенного типа, так как здание имеет большую высоту от уровня стоянки крана – 28м» [20]. Для расчета и подбора башенного крана составим ведомость грузозахватных приспособлений, и сведем данные в таблицу 6.

Таблица 6 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование поднимаемого элемента	Масса элемента, т	Наименование приспособления	Эскиз приспособления	Характеристики грузозахватного приспособления		Высота строповки, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Наиболее удаленный элемент по высоте здания, самый тяжелый элемент, Самый удаленный элемент по горизонтальной дальности – баляя с бетоном/раствором БН-2,0 (лоток) V=2м ³	5,35	Строп четырехветвевой 4 СК1-6,3/4,0		6,3	0,041	3

«Выбор грузоподъемного крана производим по следующим характеристикам: вылет крюка, высота подъема крюка и грузоподъемность.

Высота подъема крюка:

$$H = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст}, \quad (5)$$

где h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м (высота до верха смонтированного элемента), м;

$h_з$ – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (не менее $1 \div 2,5$ м), м;

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, м, высота бадьи БН-2,0 – 2,34м;

$h_{ст}$ – высота строповки от верха элемента до крюка крана, м» [20].

$$H=28+1,0+2,34+3=34,34\text{м.}$$

«Вылет крюка:

$$L_k = \frac{a}{2} + b + c, \quad (6)$$

где a – ширина подкранового пути (при расчете условно принимается равной 4м. Уточняется после расчета и окончательного выбора крана), м;

b – расстояние от оси головки подкранового рельса до ближайшей выступающей части здания со стороны крана, м;

c – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания (ширина здания), м» [20].

$$L_k = \frac{4,0}{2} + 2,3 + 35,0 = 39,3\text{м}$$

«Определение грузоподъемности крана:

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}, \quad (7)$$

где $Q_э = 5,35$ т – наибольшая масса монтажного элемента;

$Q_{пр} = 0,012$ т – масса монтажных приспособлений;

$Q_{гр} = 0,041$ т – масса грузозахватного устройства» [20].

$$Q_k = 5,35 + 0,012 + 0,041 = 5,4\text{т}$$

«С учетом запаса 20% грузоподъемность крана будет равна:

$$Q_{\text{расч}} = 1,2Q_k \text{ [20]} \quad (8)$$

$$Q_{\text{расч}} = 1,2 \cdot 5,4 = 6,48\text{т}$$

«При выборе крана учитываем рассчитанные параметры, и по справочным данным, сравнивая разные краны, выбираем наиболее подходящий кран по всем параметрам» [37]. «Принимаем кран башенный самомонтирующийся Potain IGO T130, максимальная грузоподъемность 8т, вылет стрелы 42м, максимальная высота подъема при горизонтальной стреле 37,2м, при наклонной стреле – 61м» [25].

Точные значения параметров крана указаны в таблице 7.

Таблица 7 – Технические характеристики башенного крана Potain IGOT130

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка H, м	Вылет стрелы $L_{\text{к.баш}}$, м	Грузоподъемность $Q_{\text{кр}}$, т	Максимальный грузовой момент $M_{\text{гр.кр}}$, кН·м» [20]
Бадья с бетоном/раствором БН-2,0 (лоток) $V=2\text{м}^3$	5,35	37,3 (горизонтальная стрела) 61 (наклонная стрела)	50	8	164

Лист 8 ГЧ ВКР содержит информацию о грузоподъемности башенного крана Potain IGO T130.

Подбор средств механизации выполним в таблице В.3 Приложения В.

4.5 Определение требуемых затрат труда и машинного времени

По ГЭСН определяем затраты труда (трудоемкость) и затраты машинного времени.

«Трудоемкость работ определяется как произведение объема работ на норму времени, принимаемую из ЕНиР, деленное на продолжительность часов смены. Трудоемкость рассчитываем по формуле (9):

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, [\text{чел} - \text{см}, \text{маш} - \text{см}], \quad (9)$$

где V – объем выполняемых работ;

$H_{вр}$ – норма времени;

8,0 – продолжительность смены» [20].

«Затраты труда на санитарно-технические работы принимают равными 7%, а на электромонтажные работы 5% от суммарной трудоемкости общестроительных работ. Трудоемкость неучтенных работ принимаем в процентном соотношении 16 % также от суммы основных работ» [23].

Все расчеты по трудоемкости работ и машиноемкости отображены в таблице В.4 Приложения В.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

4.6.1 Определение нормативной продолжительности строительства

«Нормативный срок строительства жилого монолитного дома этажностью в девять этажей и общей площадью 3000м² составляет 7,5 месяцев, общей площадью 6000м² – 9,5 месяцев» [20]. Данные взяты из СНиП 1.04.03-85* раздел 3, п.1 Жилые здания, п. 7 в таблице.

Общая площадь помещений проектируемого здания 9649,2м².

Площадь здания больше приближена к 3000м².

Интерполяцией находим нормативный срок строительства:

$$T = 7,5 + (4273 - 3000) \cdot \frac{9,5 - 7,5}{6000 - 3000} = 8,35 \text{ мес}$$

В итоге нормативная продолжительность строительства составила 8,5 мес.

4.6.2 Разработка календарного плана производства работ, графика движения трудовых ресурсов, графика движения основных строительных машин, графика поступления основных строительных материалов, изделий и конструкций на объект

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Единым нормам и расценкам на строительные и ремонтные работы (ЕНиР), а также по Государственным элементным сметным нормам (ГЭСН)» [37].

«Продолжительность работ – отношение трудозатрат на производство количества рабочих на их рабочие смены. Трудоемкость работ принимается из калькуляции затрат труда и машино-времени.

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле (10):

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (10)$$

где T_p – затраты труда, дни;

n – количество рабочих в звене;

k – количество смен» [37].

«После построения календарного графика, диаграммы движения людских ресурсов и их оптимизации рассчитывают:

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k} \quad (11)$$

где T_p – суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно-технических и неучтенных работ, чел-дн;

$T_{\text{общ}}$ – общий срок строительства по графику;

k – преобладающая сменность» [37].

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}}, \quad (12)$$

где $R_{\text{ср}}$ – среднее число рабочих на объекте;

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте» [37].

«Степень достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}}, \quad (13)$$

где $T_{\text{уст}}$ – период установившегося потока (определяется по диаграмме движения людских ресурсов)» [37].

«Коэффициент неравномерности использования трудовых ресурсов:

$$K_{\text{н}} = \frac{R_{\text{max}}}{R_{\text{ср}}} \quad (14)$$

$$R_{\text{ср}} = \frac{11756,5}{312} = 38$$

$$\alpha = \frac{38}{64} = 0,59$$

$$\beta = \frac{159}{312} = 0,51$$

$$K_{\text{н}} = \frac{64}{38} = 1,68$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Согласно календарному графику производства строительно-монтажных работ выполняется расчет временных зданий и сооружений. Общее количество работающих:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}} \text{ [37]}, \quad (15)$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05, \quad (16)$$

где $N_{\text{ИТР}}$ - количество работающих в процентах от максимального, по различным службам» [37]. Численность рабочих принимается $R_{\text{max}} = 64$ чел.

$$N_{\text{ИТР}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,11 = 64 \cdot 0,11 = 7 \text{ чел};$$

$$N_{\text{служ}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,032 = 64 \cdot 0,032 = 3 \text{ чел};$$

$$N_{\text{МОП}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,013 = 64 \cdot 0,013 = 1 \text{ чел};$$

$$N_{\text{общ}} = 64 + 7 + 3 + 1 = 75 \text{ чел};$$

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05 = 75 \cdot 1,05 = 79 \text{ чел}.$$

Ведомость временных зданий представлена в таблице В.5 Приложения В.

4.7.2 Расчет площадей складов

«На строительной площадке устраиваются склады и навесы для хранения запаса материалов.

Расчет запаса материалов:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (17)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного вида (изделия, конструкции), необходимого для строительства;

T – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов;

n – норма запаса материала данного вида (в днях) на площадке. Ориентировочно можно принять 1-5 дней;

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автомобильного транспорта = 1,1);

K_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода, = 1,3» [37].

«Полезную площадь для складирования данного вида ресурса:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2 \text{» [37]} \quad (18)$$

«Общая площадь склада с учетом проходов и проездов:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot k_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (19)$$

где $k_{\text{исп}}$ – учитываемый коэффициент проездов и проходов, при складировании определенного вида материалов (принимается индивидуально для каждого материала)» [37].

Результаты расчетов сведены в таблицу В.6 Приложения В.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Процессы, требующие максимальное количество воды: устройство бетонных полов; мойка колес автотранспорта, выезжающего со стройплощадки» [24].

Для расчета возьмем устройство бетонных полов. продолжительность этих работ в общей сложности составляет 7 дней. Норма расхода воды 25-30л

на 1м^2 . Общая площадь полов бетонных по таблице 2.1 составит 1246м^2 .
Объем работ в день в м^2 :

$$\frac{1246\text{м}^2}{7} = 178\text{м}^2/\text{день}.$$

Таблица В.7 содержит все данные о максимальном использовании воды, собранные в одном месте.

«Рассчитываем максимальный расход воды на производственные нужды:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л/сек} \quad (20)$$

где $K_{\text{ну}}$ - неучтенный расход воды. $K_{\text{ну}} = 1,2 \div 1,3$;

$q_{\text{н}}$ - удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ, л (табл. 7.6) [37];

$n_{\text{н}}$ - объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду;

$K_{\text{ч}}$ - коэффициент часовой неравномерности потребления воды (табл. 7.7) [37];

$t_{\text{см}}$ - число часов в смену = 8,0 ч» [20].

В итоге суммарный расход воды в смену будет составлять:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \cdot (178 \cdot 30 + 700) \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,354, \text{ л/сек}.$$

«Рассчитываем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей.

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \cdot n_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}}, \text{ л/сек} \quad (21)$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды» [20];

« K_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,5-3,0);

n_p – максимальное число работающих в смену $N_{расч}$;

$t_{см}$ – число часов в смену, $t_{см} = 8$ час;

q_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего $q_d = 30-50$ л;

n_d – число людей пользующихся душем в наиболее нагруженную смену ($n_p = 0,8 R_{max} = 0,8 \cdot 74 = 59$ чел);

t_d – продолжительность пользования душем. $t_d = 45$ мин» [20].

$$Q_{хоз} = \frac{25 \cdot 92 \cdot 2,0}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 59}{60 \cdot 45} = 0,81 \text{ л/сек}$$

«По таблице 18 [20] определяем расход воды для тушения пожара на строительной площадке: при объеме здания 5-20 тыс. м³ и степени огнестойкости I расход воды составит 15 л/с, то есть на стройплощадке необходимо 3 гидранта со скоростью струи 5 л/с.

Определяется требуемый максимальный (суммарный) расход воды:

$$Q_{тр} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож} \text{» [37]} \quad (22)$$

$$Q_{тр} = 0,354 + 0,81 + 15 = 16,17 \text{ л/сек}$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети, мм:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{общ}}{\pi \cdot v}} \quad (23)$$

где v – скорость движения воды по трубам, 1,5-2 л/с» [37].

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 16,17}{3,14 \cdot 1,5}} = 117,2 \text{ мм}$$

«По ГОСТ принимаем диаметр водопроводной трубы 125 мм, а диаметр канализационной рассчитывается по формуле:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} \text{ [20]} \quad (24)$$

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot 125 = 175 \text{ мм}$$

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Мощность силовых потребителей принимаем по данным общей мощности» [20], определенной в таблице В.8.

«Наиболее точным является метод расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса:

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \dots + \sum k_{3c} \cdot P_{ов} + \sum k_{4c} \cdot P_{он} \right), \text{ кВт} \quad (25)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности (1,05-1,1);

k_{1c}, k_{2c}, k_{3c} – коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неоднородность их работы;

$P_c, P_T, P_{ов}, P_{он}$ – установленная мощность, кВт» [20].

Параметры:

- для башенного крана $K_c = 0,5 \cos = 0,5$, мощность – 44кВт;
- для электропогрузчика $K_c = 0,6 \cos = 0,7$, мощность – 5,6кВт;
- для структурной станции $K_c = 0,7 \cos = 0,8$, мощность – 22кВт;
- для сварочных трансформаторов $K_c = 0,35 \cos = 0,4$, мощность - 128кВт;
- для компрессоров $K_c = 0,7 \cos = 0,8$, мощность – 66 кВт;
- для гудронатора, электровибратора, мелких электроинструментов $K_c = 0,06 \cos = 0,5$, общая мощность – 13,7кВт» [20].

Мощность силовых потребителей равна:

$$P_c = \frac{0,5 \cdot 44}{0,5} + \frac{0,6 \cdot 5,6}{0,7} + \frac{0,7 \cdot 22}{0,8} + \frac{0,35 \cdot 128}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 66}{0,8} + \frac{0,06 \cdot 13,7}{0,5} = 228,3 \text{ кВт}$$

Мощность на наружное освещение определим на основании данных таблицы В.9 Приложения В.

Мощность на внутреннее освещение определим на основании данных таблицы В.10 Приложения В.

$$P_p = 1,05 \cdot (228,3 + 3,38 + 0,8 \cdot 3,58) = 246,3 \text{ кВт}$$

«Производим перерасчёт мощности (из кВт в кВА):»

$$P = P_p \cdot \cos \alpha \quad [20] \quad (26)$$

$$P = 246,3 \cdot 0,8 = 197 \text{ кВА}$$

Принимаем «трансформатор КТП СКБ Мосстроя мощность 320 кВ·А» [37].

«Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l}, \quad (27)$$

где $P_{уд} = 0,3$ – удельная мощность, Вт/м² (для прожектора ПЗС-35);

S – площадь строительной площадки, м²;

$E=2$ лк – нормируемая освещенность горизонтальной поверхности,

$P_l = 500$ Вт, мощность лампы» [37].

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 6454}{500} = 7,7 \text{ шт.}$$

Таким образом, принимаем 8 прожекторов ПЗС-35, мощностью 500 Вт и располагаем на 8 опор.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

«Кран, обслуживающий строительство объекта Potain IGO T130. В процессе строительства здания, в зоне его возведения, выделяется три зоны работы крана [21]:

- Зона обслуживания грузоподъемного крана, то есть максимальный вылет стрелы : $R_{max} = 42\text{м}$.

- Зона перемещения грузов определяется как пространство в пределах возможного перемещения груза, если кран не оснащен устройством, удерживающим стрелу от падения:

$$R_{\text{пер}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}}, \quad (28)$$

где R_{max} – максимальный вылет крюка, м;

l_{max} – длина самого длинномерного груза, перемещаемого краном»

[37].

$$R_{\text{пер}} = 42 + 0,5 \cdot 6\text{м} = 45\text{м}$$

- «Опасная зона работы крана – зона возможного падение груза при его перемещении:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}} + l_{\text{без}}, \quad (29)$$

где $l_{\text{без}}$ – расстояние, учитывающее возможное рассеивание груза при падении, м» [37].

Расстояние $l_{\text{без}}$ находим методом интерполяции. При высоте здания до 70м – $l_{\text{без}} = 10\text{м}$, при высоте здания до 20м – $l_{\text{без}} = 7\text{м}$. Высота проектируемого здания 28м.

$$l_{\text{без}} = 7 + (10 - 7) \cdot \frac{28 - 20}{70 - 20} = 7,48\text{м}$$

$$R_{\text{оп}} = 42 + 0,5 \cdot 6 + 7,48 = 52,48\text{м}.$$

«Для предупреждения образования опасной зоны в стесненных условиях за пределами строительной площадки или при наличии на строительной площадке помещений, где находятся или могут находиться люди, или других препятствий предусматривается ограничение зоны обслуживания краном.

Принудительное ограничение зоны обслуживания краном заключается в автоматическом отключении соответствующих механизмов, работающих в заданном режиме, с помощью установленных на кране концевых выключателей, а также установке на крановых путях выключающих линеек» [37].

4.9 Технико-экономические показатели ППР

Технико-экономические показатели ППР:

- а) площадь здания в плане – $S = 842,76\text{м}^2$,
- б) общая площадь здания $S_{\text{общ}} = 4273,23\text{м}^2$,
- в) площадь строительной площадки $S_{\text{стр}} = 6454\text{м}^2$,
- г) $T_p = 11756,5\text{чел-дн}$,
- д) $T_p^{\text{ср}} = 2,75\text{чел-дн/м}^2$,
- е) $T_{\text{маш}} = 425,7\text{маш-см}$,
- ж) $S_{\text{вр}} = 301\text{м}^2$,
- з) Протяженность:

- временного водопровода $L_{\text{водопр}} = 320$ м,
 - временных дорог $L_{\text{вр. дор}} = 165$ м,
 - временной осветительной линии $L_{\text{освет}} = 370$ м,
 - временной канализации $L_{\text{кан}} = 80$ м;
- и) количество рабочих на объекте:
- $R_{\text{max}} = 64$ чел,
 - $R_{\text{ср}} = 38$ чел,
 - $R_{\text{min}} = 6$ чел;
- к) коэффициент неравномерности использования трудовых ресурсов
 $K_{\text{н}} = 1,68$;
- л) продолжительность работ:
- $T_{\text{норм}} = 260$ дней,
 - $T_{\text{факт}} = 312$ дней.

Выводы по разделу

В этом разделе были разработаны организационные меры по строительству многоквартирного жилого дома в г. Оренбург.

5 Экономика строительства

5.1 Исходные данные

Для расчета сметной стоимости представлен объект капитального строительства, который представляет собой многоквартирный жилой дом и расположенный в г. Оренбург.

Раздел выпускной квалификационной работы был выработан в соответствии с применяемой «Методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» [25], и с «Методикой разработки и применения укрупненных нормативов цены строительства» [25], а также [37].

«Во время проведения сметных расчетов применялась база данных следующего типа: укрупненные нормативы цены строительства (НЦС 81-02-01-2023; НЦС 81-02-16-2023; НЦС 81-02-17-2023)» [17].

Принимаем данные цены согласно текущего уровня цен на 01.10.2023г.

«Производим расчет начисления сметной стоимости:

- согласно кодексу, налогового РФ и статьи № 164 НДС принимаем в размере 20 процентов.

В соответствии с планом планировочной организации земельного участка, на территории предусмотрено благоустройство:

- озеленение площадью 735,0 м²,
- малые архитектурные формы для придомовой территории 22,2 м²,
- устройства покрытий из асфальтобетона площадью 955,0 м²,
- тротуаров из мелкоформатной плитки 246,0 м².

Определенная стоимость сметных работ 263 628,86 тыс. руб., в т ч. НДС 20% – 43 938,14 тыс. руб.

Расчетный показатель стоимости – 1 м² общей площади.

Стоимость 1 м² – 61,69 тыс. руб.» [26].

5.2 Сводный сметный расчет

Переведем информацию об общей стоимости строительства из сводного сметного расчета в общую таблицу Г.1, которая приведена в Приложении Г.

5.3 Расчет стоимости строительства монолитного многоквартирного жилого дома

Выбираем показатель НЦС 81-02-01-2023 (таблица 01-04-001-01) 58,24 тыс. руб. на 1 м² общей площади квартир. Показатель НЦС умножается на полученную мощность объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие особенности осуществления строительства:

$$58,24 \cdot 4 \cdot 273,23 \cdot 0,86 \cdot 1,00 = 214 \, 030,71 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где 0,86 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Оренбургской области (пункт 31 технической части НЦС 81-02-01-2023, таблица 1);

1,00 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Оренбургская область, связанный с регионально-климатическими условиями (пункт 32 технической части НЦС 81-02-01-2023, пункт 61 таблицы 3).

5.4 Расчет стоимости на благоустройство, озеленение и установку малых архитектурных форм

«Расчет стоимости проезжей части шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием: из литой асфальтобетонной смеси однослойные площадью 955,00 м², выбираем показатель НЦС 81-02-16-2023 (16-06-002-02) 442,60 тыс. руб. на 100 м² покрытия» [26]:

$$442,60 \cdot \frac{955}{100} = 4\,226,83 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

«Расчет стоимости тротуаров шириной от 0,9 м до 2,5 м с покрытием: из мелкогабаритной плитки площадью 246 м², выбираем показатель НЦС 81-02-16-2023 (16-06-001-04) 413,39 тыс. руб. на 100 м² покрытия» [26]:

$$413,39 \cdot \frac{246}{100} = 1\,016,94 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

«Расчет стоимости МАФ для жилых зданий многоквартирных, выбираем показатель НЦС 81-02-16-2023 (16-02-001-01) 663,31 тыс. руб. на 100 м² территории» [26]:

$$663,31 \cdot \frac{22,2}{100} = 147,25 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

«Общая стоимость благоустройства и установки МАФ для базового района (Московская область)» [26]:

$$4\,226,83 + 1\,016,94 + 147,25 = 5\,391,02 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

Производим приведение к условиям субъекта Российской Федерации – Оренбургская область:

$$C = 5\,391,02 \cdot 0,87 \cdot 1,01 = 4\,737,09 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где 0,87 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Оренбургской области (пункт 24 технической части НЦС 81-02-16-2023, таблица 4);

1,01 – ($K_{\text{пер1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Оренбургская область, связанный с регионально-климатическими условиями (пункт 25 технической части НЦС 81-02-16-2023, пункт 61 таблицы 6).

«Расчет стоимости озеленения территорий объектов придомовых территорий, выбираем показатель НЦС 81-02-17-2022 (17-01-002-01) 144,33 тыс. руб. на 100 м² территории» [26].

$$C = 144,33 \cdot \frac{735}{100} \cdot 0,87 = 922,92 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где 0,87 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Оренбургской области (пункт 19 технической части НЦС 81-02-17-2023, таблица 1); 735 – мощность объекта (735 м²).

Общая стоимость благоустройства, озеленения, установки малых архитектурных форм:

$$4\,737,09 + 922,92 = 5\,660,01 \text{ тыс. руб. (без НДС).}$$

Выводы по разделу

В данном разделе была определена общая стоимость строительно-монтажных работ по многоквартирному жилому дому в г. Оренбург.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта

Техническим объектом дипломного проекта является многоквартирный жилой дом в г. Оренбург. На данном техническом объекте происходит технологический процесс – устройство монолитного железобетонного перекрытия. На данный технологический процесс составлен технологический паспорт – таблица Д.1 Приложения Д.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«На основании составленного технологического паспорта произведена идентификация профессиональных рисков» [12], показана в таблице Д.2 Приложения Д.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Технические средства и методы, проработанные в данной выпускной квалификационной работе для снижения профессиональных рисков, представлены в таблице Д.3 Приложения Д.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Противопожарные решения разработаны в соответствии с требованиями СНиП 21-01-97(2002) «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

«Под пожарной и взрывной безопасностью понимают систему организационных и технических средств, направленную на профилактику и ликвидацию пожаров и взрывов» [3].

Идентификация опасных факторов пожара представлена в таблице Д.4, результаты оценки приводятся в таблицах Д.5, Д.6 Приложения Д.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Выявление негативных экологических факторов, возникающих во время производства технологического процесса, данные сводим в таблицу Д.7 Приложение Д.

Работы по снижению, а также предотвращению отрицательного антропогенного воздействия на окружающую среду сводятся в таблице Д.8 Приложение Д.

Выводы по разделу

Прошла идентификация профессиональных рисков для «процесса устройства монолитного железобетонного перекрытия типового этажа, а также связанных с ним технологических операций и работ. Были определены следующие опасные и вредные производственно-технологические факторы:

- работа на высоте;
- движущиеся машины и механизмы;
- повышенный уровень шума и вибрации» [1];
- работа с электроинструментами;
- перегрузка, связанная с перемещением грузов и другие.

Заключение

В заключение выпускной квалификационной работы по проектированию монолитного многоквартирного жилого дома в г. Оренбург, можно отметить следующие ключевые моменты:

- архитектурное решение здания многоквартирного жилого дома было выполнено с учетом его функциональности и эстетических требований;
- в ходе проектирования было рассчитано монолитное перекрытие типового этажа, подобрана оптимальная его толщина, вычерчены схемы армирования плиты;
- техническая карта была подготовлена на устройство двухслойного кровельного ковра покрытия, что позволило грамотно организовать процесс строительства и обеспечить высокое качество конечной продукции;
- для эффективного управления проектом был разработан календарный план, который позволял контролировать выполнение работ в установленные сроки;
- стройгенплан объекта был подготовлен с учетом необходимых коммуникаций, временных зданий, проходов и проездов, обеспечивая комфортное пребывание людей на стройплощадке;
- стоимость объекта посчитана с помощью укрупненных показателей;
- были проведены тщательные исследования и анализ, с целью выбора оптимальных мер по безопасности объекта с точки зрения экологии и безопасности.

Конструктивные решения были выбраны с учетом энергоэффективности, что позволяет сократить потребление энергии и эксплуатационные расходы.

Результаты проведенного исследования и разработанные проектные решения могут быть использованы на практике при строительстве подобных

многоквартирных жилых зданий с применением монолитного железобетона и стен из пенобетонных блоков.

Проектный объект соответствует требованиям санитарно-эпидемиологических норм и правил, обеспечивая здоровьесберегающую среду для будущих жильцов дома. Реализация данного проекта позволит создать комфортные и безопасные условия для работы жизни людей в данном районе и данном доме.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О. М. Зиновьева [и др.]. - Москва: МИСиС, 2019. - 84 с. – Режим доступа: <http://www.e.lanbook.com/reader/book/116915/#1> (дата обращения 01.10.2023).

2. Бектобеков Г. В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. В. Бектобеков. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 88 с. – Режим доступа: <http://www.e.lanbook.com/book/112674>. (дата обращения 01.10.2023).

3. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта»: электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью". - ТГУ. - Тольятти: ТГУ, 2018. - 41 с. - Прил.: с. 31-41. - Библиогр.: с. 26-30. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 02.10.2023). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст: электронный.

4. ГОСТ 28737-2016 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2016-09-01. – М.: Стандартинформ, 2019. – 12с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/61847/> (дата обращения 10.07.2023).

5. ГОСТ 6133-2019 Камни бетонные стеновые. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2020-03-01. – М.: Стандартинформ, 2019. – 32с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/71834/> (дата обращения 15.02.2022).

6. ГОСТ 530-2012 Кирпич и камень керамические. Общие технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2013-07-01. – М.: Стандартинформ, 2013. – 28с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/53050/> (дата обращения 10.07.2023).

7. ГОСТ 9818-2015 Марши и площадки лестниц железобетонные. Общие технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2016-01-01. – М.: Стандартинформ, 2016. – 24с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/60479/> (дата обращения 10.09.2023).

8. ГОСТ 31174-2017. Ворота металлические. Общие технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2018-03-01. – М.: Стандартинформ, 2018. – 38 с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/65491/> (дата обращения 03.12.2022).

9. ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2001-01-01. – М.: Стандартинформ, 2000. – 36с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/stroyka/text/7537/> (дата обращения 05.07.2022).

10. ГОСТ 23747-2015 Блоки дверные из алюминиевых сплавов. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2015-07-01. – М.: Стандартинформ, 2015. – 22 с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/63590/> (дата обращения 10.08.2023).

11. ГОСТ 475-2016 Блоки дверные деревянные и комбинированные Общие технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2017-07-01. – М.: Стандартинформ, 2017. – 34с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/63907/> (дата обращения 10.07.2022).

12. ГОСТ 948-2016 Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2017-03-01. – М.: Стандартинформ, 2016. – 22с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/63033/> (дата обращения 10.07.2023).

13. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2018-01-01. – М.: Стандартинформ, 2019. – 42с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/64321/> (дата обращения 10.08.2023).

14. ГОСТ 27772-2015 Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2016-09-01. – М.:

Стандартинформ, 2016. – 16с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/62581/> (дата обращения 10.07.2023).

15. ГОСТ 30494-201 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. [Электронный ресурс]: Введ. 2013-01-01. – М.: Стандартинформ, 2019. – 11с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/52219> (дата обращения 10.07.2023).

16. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация Введ. 2017-03-01 М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации – Москва: Изд-во стандартов, 2015. - 9 с.

17. Дикман Л.Г. Организация строительного производства: учебник / Л. Г. Дикман. - Изд. 7-е, стер. - Москва: АСВ, 2019. - 588 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931419.html> (дата обращения: 02.09.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Консультант студента". - ISBN 978-5-93093-141-9. - Текст: электронный.

18. Каракозова И.В. Современные концепции ценообразования в строительстве [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Каракозова И.В. - Электрон. текстовые данные. - Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. - 36 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/101832.html> (дата обращения 03.10.2023).

19. ЛИРА–САПР. Книга I. Основы. Е.Б Стрелец–Стрелецкий, А.В. Журавлев, Р.Ю. Водопьянов. Под ред. Академика РААСН, докт. техн. наук, проф. А.С. Городецкого. – Издательство LIRALAND, 2019. – 154с. – ISBN 978 – 966 – 359 – 228 – 2. – Режим доступа: <https://liraserv.com/kb/93/1083/>(дата обращения 04.08.2023).

20. Маслова, Н.В. Строительство. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительства»: электронное учебно-методическое пособие / Н.В. Маслова, В.Д. Жданкин. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2022. – 1 оптический диск. – ISBN 978-5-8259-1101-4. – Режим

доступа: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/25333> (дата обращения 04.04.2023).

21. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан: учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва: Инфра-Инженерия, 2020. - 176 с.: ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 02.09.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст: электронный.

22. Михайлов А. Ю. Технология и организация строительства. Практикум: учебно-практическое пособие / Михайлов. А. Ю. – 2-е изд. – Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. – 200 с. – ISBN 978-5-9729-0461-7. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS:[сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/98402.html> (дата обращения 21.08.2023).

23. Олейник П.П. Организация строительного производства: подготовка и производство строительно-монтажных работ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Олейник П.П., Бродский В.И. – Электрон. текстовые данные. – Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. – 96 с. –Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения 06.09.2023).

24. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений: учеб. пособие / А. А. Плешивцев. – Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 443 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения 16.08.2023). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". – ISBN 978-5-4497-0281-4. – DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. - Текст: электронный.

25. Порядок выбора монтажных кранов и приспособлений, используемых при возведении зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.А. Шадрина [и др.].— Электронные. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, электронная библиотека, 2018.— 220 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20497.html>. (дата обращения 16.08.2023).

26. Приказ Минстроя от 4 августа 2020 года N 421/пр «Об утверждении Методики определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» (Зарегистрировано в Минюсте России 23.09.2020 N 59986).

27. Рыжевская М.П. Технология строительного производства [Электронный ресурс]: учебник/ Рыжевская М.П. – Электрон. текстовые данные. Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2019. – 520 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/94331.html> (дата обращения 16.08.2023).

28. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий [Электронный ресурс]: Введ. 17-06-2017. – Москва: Минстрой России, 2016. – 37 с. Режим доступа <http://www.docs.cntd.ru/126983> (дата обращения 10.07.2023).

29. СП 70.13330.2012 Свод правил. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87* [Электронный ресурс]: Введ. 2013-07-01. ЦНИИПСК им. Мельникова, ОАО «НИЦ «Строительство», 2012. – 205 с. Режим доступа <https://www.normacs.ru/Doclist/doc/10NU7.html> (дата обращения 10.08.2023).

30. СП 60.13330.2016. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003*[Электронный ресурс]: Введ. 2017-06-17. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М.: Минстрой РФ, 2016. – 104 с. Режим доступа <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/14842/> (дата обращения 10.07.2023).

31. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. [Электронный ресурс]: Введ. 2017-07-01 М.: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 2016. – 94 с. Режим доступа

<https://www.minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/165/sp-42.pdf> (дата обращения 09.07.2023).

32. СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* [Электронный ресурс]: Введ. 2019-05-29 – М.: Минстрой РФ, 2020. – 146 с. – Режим доступа: <https://www.minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/82b/SP-131.pdf> (дата обращения 10.07.2023).

33. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 [Электронный ресурс]: Введ. 2013-07-01. – М.: Минрегион России, 2012. Режим доступа <http://docs.cntd.ru/122258> (дата обращения 10.07.2023).

34. СП 31-107-2004 Архитектурно-планировочные решения многоквартирных жилых зданий [Электронный ресурс]: Введ. 2005-02-01 – М.: Госстрой РФ, 2004. – 75 с. – Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Index2/1/4294813/4294813059.htm> (дата обращения 10.07.2023).

35. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* [Электронный ресурс]: Введ. 2017-06-04. АО "Кодекс". Режим доступа <http://www.docs.cntd.ru/16598> (дата обращения 01.08.2023).

36. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – [Электронный ресурс]: Введ. 2019-06-20. – М.: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 2018. – 118 с. Режим доступа: <https://www.minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/d40/SP-63.pdf>(дата обращения 15.08.2023).

37. СП 48.13330.2019 Организация строительства СНиП 12-01-2004 [Электронный ресурс]: Введ. 2020-06-25 – М.: Стандартиформ, 2020. – 66 с. – Режим доступа: https://standartgost.ru/g/СП_48.13330.2019 (дата обращения 06.09.2023).

38. Харисова Р.Р. Экономика отрасли (строительство) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.Р. Харисова, О. А. Клещева, Р. М. Иванова; Казанский государственный архитектурно-строительный университет. – Казань: КГАСУ, 2018. – 136 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/105759.html> (дата обращения: 02.10.2023).

Приложение А

Дополнительные сведения к разделу 1

Таблица А.1– «Спецификация железобетонных лестниц

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	серии 1.050.9-4.93	ЛМП 57.11.15.5	13	2300	$V=9,7462\text{м}^3$
2	серии 1.050.9-4.93	ЛМП 57.11.15.5.3	1	1930	$V=7,7194\text{м}^3$ » [7]

Таблица А.2– Спецификация элементов заполнения проемов

«По- зици- я	Обозначение	Наименование	Кол-во по фасадам					Мас- са ед., кг	Примечание
			1- 14	14 -1	А- У	У- А	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Окна									
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 3000-1580	–	2	2	–	4	–	Гнутый стеклопакет
ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1900-3000	2	–	–	–	2	–	–
ОК-3	ГОСТ 30674-99	ОП В2 3000-2500	–	–	2	–	2	–	–
ОК-4	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1400-1500	14	14	7	7	42	–	–
ОК-5	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1900-1500	14	14	21	21	70	–	–
ОК-6	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1500-1500	6	–	–	–	6	–	–
ОК-7	ГОСТ 30674-99	ОП В2 4560-1800	7	7	–	–	14	–	Гнутый стеклопакет
ОК-8	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1600-1800	14	14	14	14	56	–	–
ОК-9	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1270-1800» [9]	7	7	7	7	28	–	–

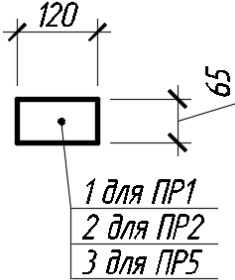
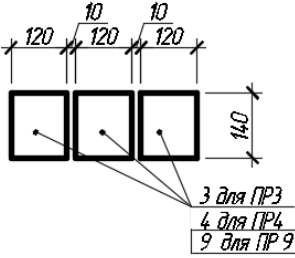
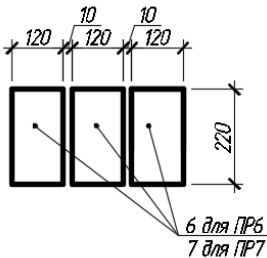
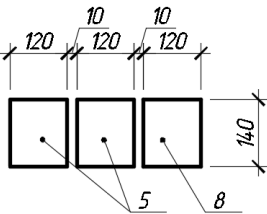
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Двери									
Дверь наружная металлическая									
1	ГОСТ 23747- 2015	ДАН Г Оп П Р 2070×900	3	1	–	2	6	–	–
2	«ГОСТ 23747- 2015	ДАН О Дв Бпр Р 2270×1200	–	–	2	–	4	–	–
3	ГОСТ 23747- 2015	ДАН Г Оп П Р 2070×1000» [10]	1	–	–	–	2	–	–
Дверь внутренняя металлическая в торговых помещениях									
4	ГОСТ 23747- 2015	ДАВ Г Оп П Р 2070×800	–	–	–	–	9	–	–
Двери для входа в квартиру с усиленными дверными полотнами									
5	ГОСТ 31173- 2016	ДСВх, Б, Оп, Пр, Прг, Н, Псп, УЗ, МЗ	–	–	–	–	42	–	1000× 2100
Двери внутренние деревянные									
6	«ГОСТ 475-2016	ДМ 1Рл 21×8 Г ПрБ Мд1	–	–	–	–	70	–	–
7	ГОСТ 475-2016	ДМ 1Рл 21×7 Г ПрБ Мд1	–	–	–	–	42	–	–
8	ГОСТ 475-2016	ДС 1Рл 21×6 Г ПрБ Мд1» [11]	–	–	–	–	76	–	–
Двери пластиковые балконные и коридорные									
9	ГОСТ 30674-99	БП В2 2100×700	–	–	–	–	42	–	–
«Ворота									
В-1	ГОСТ 31174- 2017	ВМ ДН 2047.03.МЛ 3000×3000» [10]	–	1	–	–	1	–	–

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Ведомость элементов перемычек

Марка, позиция	Схема сечения
1	2
ПР1, ПР2, ПР5	
ПР3, ПР4, ПР9	
ПР6, ПР7	
ПР9	

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – «Спецификация элементов перемычек

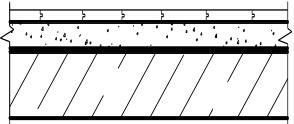
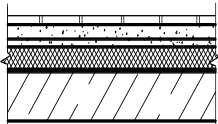
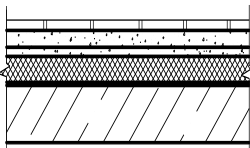
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж			Масса ед., кг	Примечание
			1	С 2 по 8	Всего		
1	ГОСТ 948-2016	1ПБ10-1	6	14	125	20	–
2	ГОСТ 948-2016	1ПБ13-1	8	10	78	25	–
3	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 16-2	38	24	198	65	–
4	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 13-1	–	18	126	54	–
5	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 17-2	3	98	101	71	–
6	ГОСТ 948-2016	3 ПБ 36-4	6	–	6	240	–
7	ГОСТ 948-2016	3 ПБ 39-8	3	–	3	257	–
8	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 19-3	–	49	49	81	–
9	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 25-3	–	30	210	103» [12]	–

Таблица А.5 – Экспликация полов

«Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ² » [31]
1	2	3	4	5
Торговый зал (102)	1		1. Плитка керамогранитная «Соль-Перец» (t=8мм) на клею Ceresit CM17 – 15 2. Фиброцементная стяжка – 55 3. Утеплитель Пеноплекс 4. Основание – фундаментная плита – 100	457,02

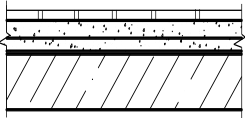
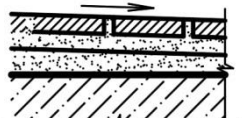
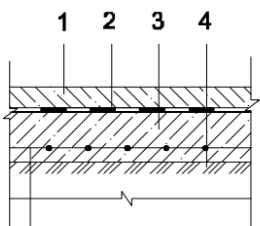
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5
<p>Комната администрации (105), Жилые комнаты (201, 701), Кухня (202, 702), Прихожая (203, 703) (2-8этаж)</p>	<p>2</p>		<p>«1.Паркет штучный – 19 2.Плита ДСП – 20 3.Стяжка из ц/п раствора М150 – 50 4.Монолитная плита перекрытия – 250» [34]</p>	<p>1857,16</p>
<p>Кладовая продуктов (106), Гардероб (107,108), коридор (112), санузел (116) (1 этаж)</p>	<p>3</p>		<p>«1.Керамическая плитка для полов - 10 2.Подстилающий слой. Бетон кл.В7.5 – 50 3.Стеклоизол – 2 слоя 4.Цементно-песчаный раствор – 30 5.Пенополистиролбетонные плиты – 100 6.Основание – фундаментная плита» [29]</p>	<p>85,42</p>
<p>Тамбуры, коридоры, лифтовой холл, электрощитовая, вент камера, дебаркадер, (101, 103, 104, 109,110, 111, 113, 114, 115, 117, 118, 119, 120, 206, 706, 207, 707, 208, 708)</p>	<p>4</p>		<p>«1.Мозаичный бетон класса В15 – 20 2.Бетон класса В7,5 – 30 3.Гидроизол на битумной мастике - 1 слой 4.Стяжка из бетона класса В12,5 – 30 5.Основание – фундаментная плита» [34]</p>	<p>435,19</p>

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5
Санузлы (205, 705) (2-8этаж)	5		«1.Керамическая плитка для полов – 10 2.Подстилающий слой. Бетон кл.В7.5 – 50 3.Стеклоизол – 2 слоя 4.Цем-песчаный раствор – 30 5.Монолитная плита перекрытия – 250» [29]	197,12
Лоджии (204, 704)	6		«1.Покрытие - керамическая плитка противоскользящая на цементно-песчаном растворе М200 - 10 2.Стяжка из цементно-песчаного раствора М200 по уклону армированная сеткой из проволоки – 40 3.Гидроизоляция 1 слой гидроизола 4.Стяжка из цементно-песчаного раствора М200 – 20 5.Монолитная плита перекрытия – 250 » [29]	149,8
Помещени я подвала	7	 <p>1 2 3 4</p> <p>Сетка Ø8AIII с ячейкой 150x150</p>	1. Бетон класса В7,5 30 2. Гидроизоляция наплавляемая битумно-полимерная 3. Бетонный подстилающий слой из бетона не ниже В22,5 50 4.Основание – фундаментная плита	811,0

Приложение Б
Дополнительные сведения к разделу 3

Таблица Б.1 – Ведомость подсчета объемов работ

Наименование работ	Ход расчета	Количество
1. Устройство пароизоляции из пленки фирмы ROCKbattier 100м ² слоя	$24,62 \cdot 24,88 / 100 = 6,12$	6,12
2. Устройство теплоизоляции РУФ БАТТС 100м ² слоя	$24,62 \cdot 24,88 / 100 = 6,12$	6,12
3. Устройство уклонообразующего слоя из керамзита 1м ³ слоя	$24,62 \cdot 24,88 \cdot 0,3 = 183,6$	183,6
4. Устройство стяжки 100м ² стяжки	$24,62 \cdot 24,88 / 100 = 6,12$	6,12
5 Очистка основания от мусора 100м ² основания	$25,12 \cdot 25,12 / 100 = 6,3$	6,3
6 Устройство водосточных труб, 1шт		2
7 Огрунтовка поверхности 100м ² основания	$24,62 \cdot 24,88 + 20 / 100 = 6,32$	6,32
8 Покрытие низ слой кровли из гидроизоляционной ПВХ мембраны ROCKmembrane Стандарт, 100м ² одного слоя	$24,62 \cdot 24,88 + 20 / 100 = 6,32$	6,32
9 Покрытие верх слой кровли из гидроизоляционной ПВХ мембраны ROCKmembrane Оптима, 100м ² одного слоя	$24,62 \cdot 24,88 + 20 / 100 = 6,32$	6,32
10 Устройство мест примыкания к выступающим конструкциям 100м ² слоя	–	1,43

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2 – Калькуляция затрат труда, машинного времени при устройстве кровли

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН, ТЕР	Объем работ	Нормы времени		Машины		Трудоёмкость		Профессиональный квалифицированный состав	Оплата труда рабочих	итого
				Чел-час	Маш-час	наименование	Кол-во	Чел-дни	Маш-смены			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 Устройство пароизоляции из пленки фирмы ROCKbattier	100м ² с ля	12-01-015-01	6,12	17,51	0.18	Potain IGO T130	1	13,4	0,14	Изолир.: 4 разр. - 1 3 разр. - 1	164.59	100729,1
2 Устройство теплоизоляции РУФ БАТТС	100м ² с ля	11-01-009-01	6,12	28,38	0.18			21,7	0,14	Изолир.: 4 разр. - 1 3 разр. - 1	254.57	155796,8
3 Устройство уклонообразующего слоя из керамзита	1м ³ слоя	12-01-014-02	183,6	3,04	0.34			69,8	7,8	Изолир.: 4 разр. - 1 3 разр. - 1	23.71	4353,15
4 Устройство стяжки из цементно-песчаного раствора	100м ² с ля	12-01-017-01	6,12	27,22	1.94			20,8	1,5	Бетонщик: 4 разр. - 1 3 разр. - 2	234.64	143599,7
5 Очистка основания от мусора	1м ²	13-06-003-01	630	0,9	-			70,8	-	Изолир.: 4 разр. - 1 3 разр. - 1	7.68	4838,4
6 Устройство водосточных труб	1шт	12-01-008-02	2	4,9	0.12	ПС 320	1	0,03	0,03	Кровельщ.: 5 разр. - 1 4 разр. - 2 3 разр. - 2	41.80	83,6

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
7 Огрунтовка поверхности	100м ² с ля	12-01- 016-02	6,32	2,8	-	ПС 320	1	2,21	-	Изолир.: 4 разр. - 1 3 разр. - 1	24.47	15465,1
8 Покрытие нижнего слой кровли из гидроизоляционной ПВХ мембраны ROCKmembrane Стандарт	100м ² с ля	12-01- 002-07	6,32	13,1	0.33			10,3 5	0,26	Кровельщ.: 5 разр. - 1 4 разр. - 2 3 разр. - 2	246.47	155769,1
9 Покрытие верх. слой кровли из гидроизоляционной ПВХ мембраны ROCKmembrane Оптима	100м ² с ля	12-01- 002-07	6,32	13,1	0.33			10,3 5	0,26	Кровельщ.: 5 разр. - 1 4 разр. - 2 3 разр. - 2	246,47	155769,1
10 Устройство мест примыкания к выступающим конструкциям	100м слоя	12-01- 004-02	1,43	47,5	0.36			8,49	0,06	Кровельщ.: 5 разр. - 1 4 разр. - 2 3 разр. - 2	435,68	62302,2
Итого:								227,9	10,2	-	-	781649,45

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Технический контроль качества

«Наименование процессов подлежащих контролю»	Предмет контроля	Инструмент и приспособления контроля	Время контроля	Ответственный контролер	Технический критерий оценки качества» [22]
Прочность стяжки	Правильность	–	Через 7 дней	производитель работ и мастер	$>50\text{кг/см}^2$
Ровность основания стяжки	Правильность	линейка	Перед наклейкой ковра	Лаборатория, мастер	$<5\%$
Толщина стяжки	Правильность	линейка	Выполнение работ	производитель работ и мастер	Отклонение 10%
Уклон кровли	Правильность	Уклонометр	Перед наклейкой ковра	производитель работ и мастер	Отклонение 2%
Способ наклейки	–	Визуально	В процессе работы	производитель работ и мастер	Перпендикулярно
Величина нахлёста	Правильность	Визуально	В процессе работы	производитель работ и мастер	100мм
Прочность приклейки	Правильность	Визуально, отрыв	В процессе работы	производитель работ и мастер	$>5\text{кг/см}^2$
Влажность утеплителя	Правильность	Измерительный	В процессе работы	производитель работ и мастер	$<10\%$
Отклонение толщины утеплителя	Правильность	Линейка	В процессе работы	производитель работ и мастер	$<10\%$

Продолжение Приложения Б

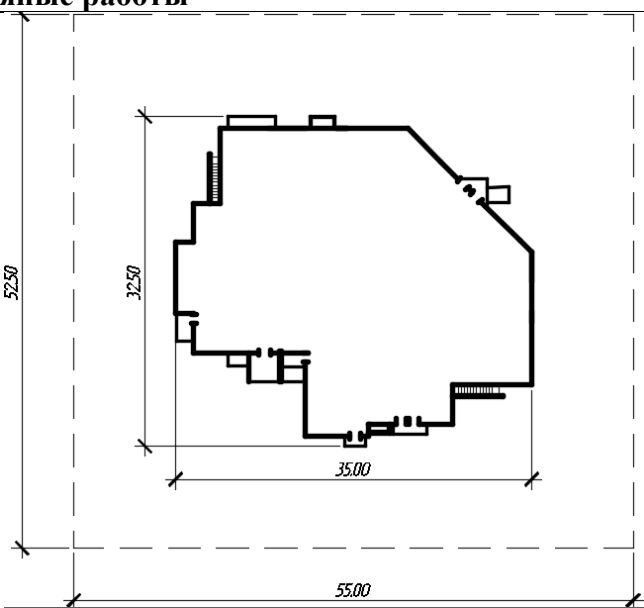
Таблица Б.4 – Потребность в материале

«Конструктивные элементы	Ед. изм.	Количество	Материал	Норма на ед. объёма	Потребное количество» [22]
Кровельный материал верхн. Слой ПВХ мембраны ROCKmembrane Стандарт	100м ²	6,12	Кровельный материал	1,15	7,04
Кровельный материал нижн. Слой ПВХ мембраны ROCKmembrane Оптима	100м ²	6,12	Кровельный материал	1,15	7,04
пароизоляции из пленки фирмы ROCKbattier	100м ²	6,12	пароизоляция	1,05	6.43
Сжиженный газ	кг	-	22 кг на 100м ²	-	140

Приложение В

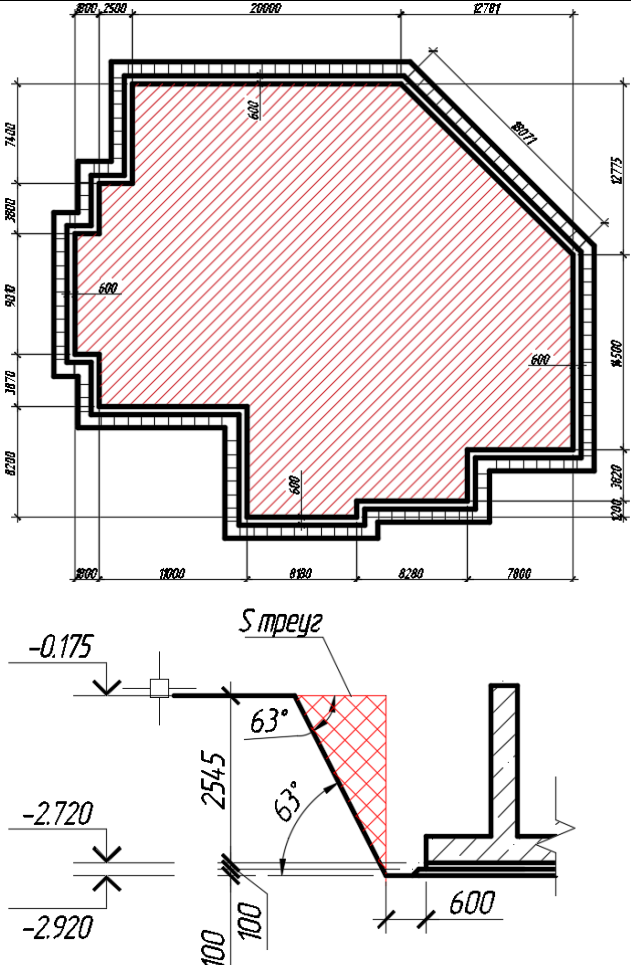
Дополнительные сведения к разделу 4

Таблица В.1 – Ведомость объемов работ

«Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечание
1	2	3	4
1. Земляные работы			
1 Срезка растительного слоя бульдозером	1000м ²	2,89	 <p>$F_{\text{ср}} = (35,0 + 20) \cdot (32,5 + 20) = 2888\text{м}^2$</p>
2 Планировка площадки бульдозером	1000м ²	2,89	$F_{\text{пл}} = F_{\text{ср}} = 2888\text{м}^2$
3 Разработка грунта в котловане экскаватором: - навывет - с погрузкой	1000м ³	1,012 2,737	Котлован с откосами Суглинок $m= 0,5$, $\alpha = 63^0$ при глубине выемки от 1,5 до 3м. 1:m= 1:0,5» [20]

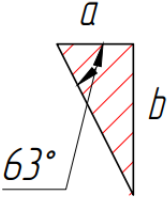
Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			 <p>Объем котлована определим по формуле: $V_{\text{кот}} = F_{\text{низ.котл.}} \cdot H_{\text{котл.}} + F_{\text{откоса}} \cdot P_{\text{котл}}$ Площадь фундаментной плиты: $F_{\text{фунд.}} = 915 \text{ м}^2$ (см. п. 9) Площадь отступа по дну котлована от фундаментной плиты: $P_{\text{фунд.}} = 131,2 \text{ м}$ (см. п. 12) $F_{\text{отст.}} = P_{\text{фунд.}} \cdot 0,6 \text{ м} = 131,2 \cdot 0,6 = 78,72 \text{ м}^2$ Площадь котлована понизу: $F_{\text{низ.котл.}} = 915 + 78,72 = 993,72 \text{ м}^2$ Высота котлована: $H_{\text{котл.}} = H_{\text{подсып}} + H_{\text{бет}} + H_{\text{конс}} - H_{\text{земли}} = 0,1 + 0,1 + 2,72 - 0,175 = 2,745 \text{ м}$ Периметр котлована понизу: $P_{\text{котл.}}^{\text{низ}} = 20,83 + 7,4 + 2,5 + 3,8 + 1,8 + 10,21 + 1,8 + 3,87 + 11 + 8,2 + 9,38 + 1,2 + 8,28 + 3,82 + 7,8 + 15,36 + 18,57 = 135,82 \text{ м}$</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			 <p> $S_{\text{треуг}} = \frac{1}{2} \cdot 2,92 \cdot 1,49 = 2,175\text{м}^2$ $\text{tg}63^\circ = \frac{b}{a}; b = 2,92\text{м}; a = \frac{b}{\text{tg}63^\circ} = \frac{2,92}{1,96} = 1,49\text{м}$ Объем котлована: $V_{\text{кот}} = 993,72 \cdot 2,745 + 2,175 \cdot 135,82 = 3023\text{м}^3$ $V_{\text{обр}} = (V_o - V_{\text{конс}}) \cdot k_p$ $k_p = 1,24$ $V_{\text{конс}} = V_{\text{фунд}} + V_{\text{осн}} + V_{\text{подвал}}$ $V_{\text{фунд}} = F_{\text{фунд}}^{\text{плит}} \cdot H_{\text{фунд}}^{\text{плит}}$ $V_{\text{фунд}} = 366\text{м}^3$ (см. п. 9) $V_{\text{осн}} = 0,2 \cdot F_{\text{низ}}^{\text{фун}} = 0,2 \cdot 915 = 183\text{м}^3$ $V_{\text{подвал}} = F_{\text{подвал}} \cdot h_{\text{подвал}} = 787 \cdot 2,145 = 1688,1\text{м}^3$ Площадь по наружному обмеру стен подвала $F_{\text{подвал}} = 787\text{м}^2$ (площадь измерена с помощью утилиты «Площадь» в Автокад). Высота подвала до уровня земли: $h_{\text{подвал}} = 2,72 - 0,4 - 0,175 = 2,145\text{м}$, где 2,72м – отметка подошвы фундамента; 0,175м – отметка уровня земли; 0,4м – высота фундаментной плиты. $V_{\text{конс}} = 366 + 183 + 1688,1 = 2207,1\text{м}^3$ $V_{\text{обр}} = (3023 - 2207,1) \cdot 1,24 = 1012\text{м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_o \cdot k_p - V_{\text{обр.з.}}$ $V_{\text{изб}} = 3023 \cdot 1,24 - 1012 = 2735,6\text{м}^3$ </p>
4 Доработка грунта вручную	1м ³	160	$V = 0,05 \cdot V_{\text{кот}}$ $V = 0,05 \cdot 3197 = 160\text{м}^3$
5 Уплотнение грунта катком самоходным» [24]	1000м ³	0,199	$F_{\text{упл}} = F_{\text{н}}$ Площадь котлована понизу $F_{\text{н}}$ принимаем как в пункте 3. $F_{\text{котл}}^{\text{низ}} = 993,72\text{м}^2$ $F_{\text{упл}} = 993,72 \cdot 0,2 = 198,74\text{м}^2$
6 Обратная засыпка бульдозером	1000м ³	1,228	$V_{\text{обр}} = 1228\text{м}^3$
2. Основания и фундаменты			

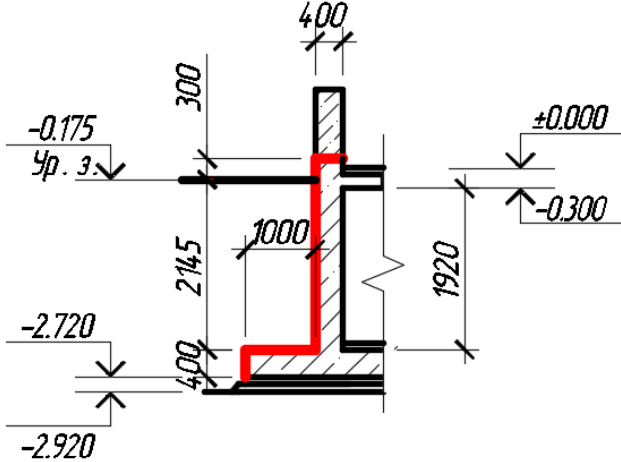
Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
7 Устройство песчаного под фундаменты толщиной 0,1м	м ³	91,5	Площадь основания фундаментной плиты см. п.9 $F_{\text{фунд.}} = 914,98\text{м}^2$ $V_{\text{осн}} = F_{\text{низ}}^{\text{фун}} \cdot 0,1 = 914,98 \cdot 0,1 = 91,5\text{м}^3$
8 «Устройство бетонной подготовки под фундаментную плиту толщиной 0,1м» [24]	100м ³	0,91	Площадь основания фундаментной плиты см. п.9 $F_{\text{фунд.}} = 914,98\text{м}^2$ $V_{\text{осн.бет}} = F_{\text{низ}}^{\text{фун}} \cdot 0,1 = 914,98 \cdot 0,1 = 91,5\text{м}^3$
9 Устройство монолитной фундаментной плиты	100м ³	3,66	$F_{\text{фунд.}} = 914,98\text{м}^2$ (измерена с помощью утилиты «Площадь» в Автокад). Рисунок см. п.3 $H=0,4\text{м}$ $V_{\text{фунд}} = 914,98 \cdot 0,4 = 366\text{м}^3$
3. Подземная часть			
10 Устройство наружных монолитных железобетонных стен подвала толщиной 0,4м	100м ³	1,08	Высота монолитных стен подвала $H_{\text{подв}} = 2,2\text{м}$ (см. разрез 1-1 лист 3 ГЧ) Периметр стен подвала: $P_{\text{подв}}^{\text{стен}} = 18,28 + 17,14 + 12,88 + 7,8 + 3,82 + 8,25 + 1,2 + 5,95 + 8,2 + 11 + 3,78 + 1,85 + 6,75 + 1,8 + 3,8 + 2,6 + 7,4 = 122,6\text{м}$ Толщина стен 0,4м $V_{\text{стен}} = 122,6 \cdot 0,4 \cdot 2,2 = 107,9\text{м}^3$
11 Устройство монолитных железобетонных колонн подвала	100м ³	0,056	Колонны подвала (15 шт) $h_{\text{кол(подв)}} = 2,02 + 0,3 = 2,32\text{м}$ $V_{\text{кол(подв)}} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 2,32 \cdot 15 = 5,57\text{м}^3$
12 Кладка внутренних стен подвала из кирпича $\delta=0,38\text{м}$	м ³	64,6	$V_{\text{стен}} = L_{\text{стен}} \cdot h \cdot \delta$ Стены подвала $\delta=380\text{мм}$ $L_{\text{стен}} = 5,48 \cdot 2 + 2,42 + 16,4 + 4,4 + 34 + 14 + 5,21 = 87,39\text{м}$ $S_{\text{стен}} = L_{\text{стен}} \cdot h$ $S_{\text{стен}} = 87,39 \cdot 2,02 = 176,53\text{м}^2$ Площади проемов: Двери № 4 – 4шт, размеры 2070×800 $S_1 = 2,07 \cdot 0,8 = 1,66\text{м}^2$, $S_{\text{общ}} = 1,66 \cdot 4 = 6,64\text{м}^2$. Площадь стен с учетом проемов: $S_{\text{стен}} = 176,53 - 6,64 = 169,9\text{м}^2$ Объем кладки стен подвала: $V_{\text{стен}} = 169,9 \cdot 0,38 = 64,6\text{м}^3$
13 «Устройство монолитного железобетонного перекрытия над подвалом	100м ³	1,50	Перекрытие над подвалом $S_{\text{подв}} = 770,9 - 17,43 - 5,8 = 747,67\text{м}^2$ Где $5,48 \cdot 3,18 = 17,43\text{м}^2$ – площадь проема лестничной клетки» [24]; $5,8\text{м}^2$ – площадь проема шахты лифта (см. планы этажей раздел

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			АПР). $V_{\text{подв}} = 747,67 \cdot 0,2 = 149,53 \text{ м}^3$
14 Гидроизоляция фундамента и стен подвала	100м ²	3,55	 <p><u>Вертикальная гидроизоляция</u> Периметр фундаментной плиты: $P_{\text{фунд.}} = 1,8 + 2,5 + 20,0 + 18,071 + 14,5 + 3,82 + 1,2 + 1,8 + 11, + 8,18 + 8,28 + 7,8 + 8,2 + 3,87 + 9,0 + 3,8 + 7,4 = 131,2 \text{ м}$ Высота фундаментной плиты $h = 0,4 \text{ м}$ $S_{\text{верт}}^{\text{фунд}} = 131,2 \cdot 0,4 = 52,48 \text{ м}^2$ Периметр стен подвала: $P_{\text{подв}}^{\text{стен}} = 123,54 \text{ м}$ (см. п. 10) Высота стен подвала $H_{\text{подв}} = 2,445 \text{ м}$ (см. п. 10) $S_{\text{верт}}^{\text{стен}} = 123,54 \cdot 2,45 = 302,06 \text{ м}^2$ $S_{\text{верт}} = 52,48 + 302,06 = 354,54 \text{ м}^2$</p>
	100м ²	1,81	<p><u>Горизонтальная гидроизоляция</u> Периметр стен подвала: $P_{\text{подв}}^{\text{стен}} = 123,54 \text{ м}$ (см. п. 10) Ширина стен 0,4м $S_{\text{гориз}}^{\text{стен}} = 123,54 \cdot 0,4 = 49,42 \text{ м}^2$ Площадь гидроизоляции вылета фундаментной плиты за пределы стены: $P_{\text{фунд}} \cdot b = 131,2 \cdot 1 = 131,2 \text{ м}^2$ Ширина уступа $b = 1 \text{ м}$ $S_{\text{гориз}} = 49,42 + 131,2 = 180,62 \text{ м}^2$</p>
4. Надземная часть			
15 Устройство монолитных железобетонных колонн (1 этаж)	100м ³	0,17	Колонны первого этажа (26 шт) Выста первого этажа 4,2м; высота перекрытия 0,2м. $h_{\text{кол}} = 4,2 - 0,2 = 4,0 \text{ м}$ $V_{\text{кол}} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 4,0 \cdot 26 = 16,64 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
16 Устройство монолитных стен шахты лифта	100м ³	0,54	<p>Монолитная стена $\delta=250\text{мм}$</p> $S_{250} = (2,7 \cdot 2 + 1,65 \cdot 2) \cdot (1,92 + 4,2 + 3 \cdot 7) = 8,7 \cdot 27,12 = 236 \text{ м}^2$ <p>Площадь проемов лифтовых дверей:</p> $S_{\text{пр1}} = 2,1 \cdot 1,1 \cdot 9 = 20,79 \text{ м}^2$ <p>Площадь стен с учетом проемов дверей:</p> $S_{250} = 236 - 20,79 = 215,21 \text{ м}^2$ $V_{250} = 0,25 \cdot 215,21 = 53,8 \text{ м}^3$
17 Устройство монолитных железобетонных перекрытий и покрытий	100м ³	4,89	<p>Перекрытия первого этажа:</p> $S_{1\text{эт}} = 770,9 - 17,43 - 5,8 = 747,67 \text{ м}^2$ <p>Где $5,48 \cdot 3,18 = 17,43 \text{ м}^2$ – площадь проема лестничной клетки; $5,8 \text{ м}^2$ – площадь проема шахты лифта (см. планы этажей раздел АПР).</p> $V_{1\text{эт}} = 747,67 \cdot 0,2 = 149,53 \text{ м}^3$ <p>Перекрытия типового этажа и покрытие (с 2 по 6 этаж)</p> $S_{\text{пер}(2-6)} = 412 \text{ м}^2$ $V_{\text{пер}} = 82,6 \text{ м}^3$ (см. Спецификацию на ПМ1 лист 5 ГЧ, раздел РКР) <p>Перекрытия 7 этажа, покрытие 8 этажа:</p> $S_{\text{пер}(7-8)} = 412 + 9,76 \cdot 2 + 4 = 435,52 \text{ м}^2$ $V_{7-8\text{эт}} = 435,52 \cdot 0,2 = 87,1 \text{ м}^3$ <p>Объем всех перекрытий:</p> $V_{2-8\text{эт}} = 149,53 + 82,6 \cdot 5 + 87,1 \cdot 2 = 488,93 \text{ м}^3$ <p>Перекрытия первого этажа:</p> $S_{1\text{эт}} = 770,9 - 17,43 - 5,8 = 747,67 \text{ м}^2$ <p>Где $5,48 \cdot 3,18 = 17,43 \text{ м}^2$ – площадь проема лестничной клетки; $5,8 \text{ м}^2$ – площадь проема шахты лифта (см. планы этажей раздел АПР).</p> $V_{1\text{эт}} = 747,67 \cdot 0,2 = 149,53 \text{ м}^3$ <p>Перекрытия типового этажа и покрытие (с 2 по 6 этаж)</p> $S_{\text{пер}(2-6)} = 412 \text{ м}^2$ $V_{\text{пер}} = 82,6 \text{ м}^3$ (см. Спецификацию на ПМ1 лист 5 ГЧ, раздел РКР) <p>Перекрытия 7 этажа, покрытие 8 этажа:</p> $S_{\text{пер}(7-8)} = 412 + 9,76 \cdot 2 + 4 = 435,52 \text{ м}^2$ $V_{7-8\text{эт}} = 435,52 \cdot 0,2 = 87,1 \text{ м}^3$ <p>Объем всех перекрытий:</p> $V_{2-8\text{эт}} = 149,53 + 82,6 \cdot 5 + 87,1 \cdot 2 = 488,93 \text{ м}^3$
18 Устройство лестниц	100шт	0,14	<p>Сборные железобетонные Z-образных марши по серии 1.050.9-4.93 (см. таблицу А. Приложения А)</p> <p>ЛМП 57.11.15.5 – 13шт, m=2,3т</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			ЛМП 57.11.15.5.3– 1шт, m=1,93т Сборные железобетонные Z-образных марши по серии 1.050.9-4.93 (см. таблицу А. Приложения А) ЛМП 57.11.15.5 – 13шт, m=2,3т ЛМП 57.11.15.5.3– 1шт, m=1,93т
19 Кладка наружных стен из пенобетонных блоков $\delta=0,4\text{м}$	м^3	964,4	<p><u>1этаж</u> Периметр наружных стен первого этажа: $P_{\text{стен}} = 18,28 + 17,14 + 12,88 + 7,8 + 3,82 + 8,25 + 1,2 + 5,95 + 8,2 + 11 + 3,78 + 1,85 + 6,75 + 1,8 + 3,8 + 2,6 + 7,4 = 122,6\text{м}$ $S_{\text{стен}} = P_{\text{стен}} \cdot h$ $S_{\text{стен}} = 122,6 \cdot 4,2 = 514,92\text{м}^2$</p> <p><u>2-6этаж</u> Периметр наружных стен: $P_{\text{стен}} = 8,33 + 1,23 + 6,02 + 8,2 + 111,1 + 3,4 + 1,8 + 6,78 + 1,8 + 3,85 + 8,33 + 1,2 + 6,0 + 8,2 + 11,13 + 3,4 + 1,74 + 6,8 + 1,8 + 3,8 = 105,26\text{м}$ $S_{\text{стен}} = 105,26 \cdot 3,0 \cdot 5 = 1578,9\text{м}^2$</p> <p><u>7-8этаж</u> $P_{\text{стен}} = 114,2\text{м}$ $S_{\text{стен}} = 114,2 \cdot 3,0 \cdot 2 = 685,2\text{м}^2$</p> <p><u>Выход на кровлю:</u> $P_{\text{стен}} = 8,36 \cdot 2 + 6,64 \cdot 2 = 30\text{м}$ $S_{\text{стен}} = 30 \cdot 2,2 = 66\text{м}^2$</p> <p>Площади проемов: – окна ОК1÷ОК6 $S_{\text{ок.пр}}^{\text{общ}} = 686,8\text{м}^2$ Вычитаем окна лоджий Ок7, Ок8, Ок9 $S_{\text{ок.пр}} = 686,8 - 4,56 \cdot 1,8 \cdot 14 + 1,6 \cdot 1,8 \cdot 56 + 1,27 \cdot 1,8 \cdot 28 = 346,6\text{м}^2$ (см. п. 28); – двери в наружных стенах $S_{\text{нар}}^{\text{ДВ}} = 78,57\text{м}^2$ (см. п. 29); – ворота $S_{\text{вор}} = 9\text{м}^2$</p> <p>Площадь стен с учетом проемов: $S_{\text{стен}} = 514,92 + 1578,9 + 685,2 + 66 - 346,6 - 78,57 - 9 = 2411\text{м}^2$ $V_{\text{стен}} = 2411 \cdot 0,4 = 964,4\text{м}^3$</p>
20 Кладка внутренних стен из кирпича $\delta=0,38\text{м}$	м^3	659	<p><u>1этаж</u> $S_{\text{стен}} = L_{\text{стен}} \cdot h$ $L_{\text{стен}} = 13,77 + 1,57 + 1,85 + 3,56 + 1,25 \cdot 2 + 5,48 \cdot 2 + 2,42 + 6,63 + 23,4 + 1,8 + 5,5 + 1,0 + 0,81 + 14,0 + 1,26 + 5,16 = 96,19\text{м}$ Высота стен $H_{\text{стен}} = 4,2 - 0,2 = 4,0\text{м}$</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			$S_{стен} = 96,19 \cdot 4,0 = 384,76\text{м}^2$ <u>2-6 этаж</u> $L_{стен} = 6,58 + 15,22 + 6,09 + 1,2 + 5,06 \cdot 2 + 15,2 + 6,55 + 3,61 + 1,54 + 6,61 = 72,72\text{м}$ Высота стен $H_{стен} = 3,0 - 0,2 = 2,8\text{м}$ $S_{стен} = 72,72 \cdot 2,8 = 203,62\text{м}^2$ Количество этажей – 5, $S_{стен} = 203,62 \cdot 5 = 1018,1\text{м}^2$ <u>7-8 этаж</u> $L_{стен} = 6,58 + 16,72 + 6,09 + 1,2 + 5,06 \cdot 2 + 16,72 + 6,55 + 3,61 + 1,54 + 6,61 = 75,74\text{м}$ Высота стен $H_{стен} = 3,0 - 0,2 = 2,8\text{м}$ $S_{стен} = 75,74 \cdot 2,8 = 212,07\text{м}^2$ Количество этажей – 2, $S_{стен} = 212,07 \cdot 2 = 424,14\text{м}^2$ $V_{стен} = (S_{стен} - S_{пр}) \cdot 0,38\text{м}$ $S_{стен} = 384,76 + 1018,1 + 424,14 = 1827\text{м}^2$ Площади дверей $S_{пр} = 93,37\text{м}^2$ (см. п.29) $V_{стен} = (1827 - 93,37) \cdot 0,38 = 658,8\text{м}^3$
21 «Укладка перемычек	100шт	8,96	1 ПБ10-1 – $N = 125$ шт, 1 ПБ13-1 – $N = 78$ шт, 2 ПБ 16-2 – $N = 198$ шт, 2 ПБ 13-1 – $N = 126$ шт, 2 ПБ 17-2 – $N = 101$ шт, 3 ПБ 36-4 – $N = 6$ шт, 3 ПБ 39-8 – $N = 3$ шт, 2 ПБ 19-3 – $N = 49$ шт, 2 ПБ 25-3 – $N = 210$ шт, $N_{общ} = 896$ шт» [12]
22 Устройство перегородок кирпичных $\delta=0,12\text{м}$	100м ²	40,49	<u>1 этаж</u> Высота перегородок $h = 4,2 - 0,2 - 0,1 = 3,9\text{м}$ (0,2м – высота плиты перекрытия; 0,1м – высота конструкции полов) $S_{1эт} = (4,9 + 3,68 + (2,08 + 0,88 \cdot 2) + 2,81 \cdot 2 + 1,0 \cdot 2 + 3,13 + 4,71 + 1,58 + 2,72 + 3,92 \cdot 2 + 6,81 + 2,38 + 0,8 + 1,12 \cdot 2 + 0,6 + 1,12 \cdot 2 + 0,6 + 2 \cdot 1,0 + 1,8 + 5,28 + 3,7 \cdot 2 + 2,82 + 1,62 + 1,5) \cdot 3,9 = 81,95 \cdot 3,9 = 319,61\text{м}^2$ <u>2-8 этаж</u> Высота перегородок $h = 3,0 - 0,2 - 0,1 = 2,7\text{м}$ (0,2м – высота плиты перекрытия; 0,1м – высота конструкции полов) $S_{2-8эт} = [(5,22 + 2,26 + 3,9 + 1,82 + 3,68 + 7,82 + 2,78 + 2,78 + 1,54 + 7,83 + 3,68 +$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			$1,86 + 2,08 + 1,26) \cdot 2 + 1,64] \cdot 2,7 = 98,66 \cdot 2,7 = 266,38 \cdot 2 = 532,76\text{м}^2$ Площади дверей: $S_{\text{дв}} = 294,23\text{м}^2$ (см. п. 29) Итого: $S_{\text{перег}} = 319,61 + 532,76 \cdot 7 - 294,23 = 4049\text{м}^2$ <u>1 этаж</u> Высота перегородок $h = 4,2 - 0,2 - 0,1 = 3,9\text{м}$ (0,2м – высота плиты пререкрытия; 0,1м - высота конструкции полов) $S_{1\text{эт}} = (4,9 + 3,68 + (2,08 + 0,88 \cdot 2) + 2,81 \cdot 2 + 1,0 \cdot 2 + 3,13 + 4,71 + 1,58 + 2,72 + 3,92 \cdot 2 + 6,81 + 2,38 + 0,8 + 1,12 \cdot 2 + 0,6 + 1,12 \cdot 2 + 0,6 + 2 \cdot 1,0 + 1,8 + 5,28 + 3,7 \cdot 2 + 2,82 + 1,62 + 1,5) \cdot 3,9 = 81,95 \cdot 3,9 = 319,61\text{м}^2$ <u>2-8 этаж</u> Высота перегородок $h = 3,0 - 0,2 - 0,1 = 2,7\text{м}$ (0,2м – высота плиты пререкрытия; 0,1м - высота конструкции полов) $S_{2-8\text{эт}} = [(5,22 + 2,26 + 3,9 + 1,82 + 3,68 + 7,82 + 2,78 + 2,78 + 1,54 + 7,83 + 3,68 + 1,86 + 2,08 + 1,26) \cdot 2 + 1,64] \cdot 2,7 = 98,66 \cdot 2,7 = 266,38 \cdot 2 = 532,76\text{м}^2$ Площади дверей: $S_{\text{дв}} = 294,23\text{м}^2$ (см. п. 29) Итого: $S_{\text{перег}} = 319,61 + 532,76 \cdot 7 - 294,23 = 4049\text{м}^2$
23 Устройство теплоизоляции стен (Минераловатные плиты + штукатурка)	100м ²	24,2	$S_{\text{утеп}} = \frac{V_{\text{нар}}^{\text{ст}}}{\delta_{\text{нар}}^{\text{ст}}}$ $S_{\text{утеп}} = \frac{968}{0,4} = 2420\text{м}^2$
5. Кровля			
24 Устройство пароизоляции кровли	100м ²	4,36	Пароизоляционная пленка ROCKbarrier по плитам покрытия $S_{\text{пароиз}} = S_{\text{покр}}$ $S_{\text{покр}} = \frac{V_{\text{покр}}}{h_{\text{покр}}} = \frac{87,1}{0,2} = 435,5\text{м}^2$ $V_{\text{покр}} = V_{\text{пер}} = 87,1\text{м}^3$ (см. п.17) $S_{\text{пароиз}} = 435,5\text{м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
25 «Утепление кровли плитами из минеральной ваты	100м ²	4,36	Утеплитель - минераловатные плиты "РУФ БАТТС В" -50мм Утеплитель - минераловатные плиты "РУФ БАТТС Н" -110мм $S_{\text{утеп}} = 436\text{м}^2$ » [22]
26 Укладка керамзита для уклона кровли	1м ³	34,72	Керамзит средняя толщина по кровле 90мм, $\rho=350\text{кг/м}^3$ Площадь кровли (без учета кровли в осях 5-9/Е-К) $S_{\text{кер}} = 436 - 7,6 \cdot 6,6 = 385,8\text{м}^2$ $V_{\text{кер}} = 385,8 \cdot 0,09 = 34,72\text{м}^3$ Керамзит средняя толщина по кровле 90мм, $\rho=350\text{кг/м}^3$ Площадь кровли (без учета кровли в осях 5-9/Е-К) $S_{\text{кер}} = 436 - 7,6 \cdot 6,6 = 385,8\text{м}^2$ $V_{\text{кер}} = 385,8 \cdot 0,09 = 34,72\text{м}^3$
26 Устройство стяжки кровли 50 мм	100м ²	4,36	Стяжка из цементно-песчаного раствора повышенной жесткости М100, армированная сеткой диаметром 4мм В500 с ячейкой 200×200мм - 50мм $S_{\text{ц.п.ст}} = 436\text{м}^2$ Стяжка из цементно-песчаного раствора повышенной жесткости М100, армированная сеткой диаметром 4мм В500 с ячейкой 200×200мм - 50мм $S_{\text{ц.п.ст}} = 436\text{м}^2$
27 Устройство гидроизоляции кровли	100м ²	4,36	«Кровельная гидроизоляционная ПВХ мембрана ROCKmembrane $S_{\text{гидр}} = 436\text{м}^2$
6. Окна и двери			
28 Заполнение оконных проемов	100м ²	6,87	ОК-1 – 4шт, размеры 3000×1580мм ОК-2 – 2шт, размеры 1900×3000мм ОК-3 – 2шт, размеры 3000×2500мм ОК-4 – 42шт, размеры 1400×1500мм ОК-5 – 70шт, размеры 1900×1500мм» [22] ОК-6 – 6шт, размеры 1500×1500мм ОК-7 – 14шт, размеры 4560×1800мм ОК-8 – 56шт, размеры 1600×1800мм ОК-9 – 28шт, размеры 1270×1800мм $S_{\text{ок.пр.}} > 2\text{м}^2$: $S_{\text{ок.пр.}} = 3,0 \cdot 1,58 \cdot 4 + 1,9 \cdot 3,0 \cdot 2 + 3,0 \cdot 2,5 \cdot 2 + 1,4 \cdot 1,5 \cdot 42 + 1,9 \cdot 1,5 \cdot 70 + 1,5 \cdot 1,5 \cdot 6 + 4,56 \cdot 1,8 \cdot 14 + 1,6 \cdot 1,8 \cdot 56 + 1,27 \cdot 1,8 \cdot 28 = 686,8\text{м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
29 Заполнение дверных проемов	100м ²	4,66	<p>- <u>двери в наружных стенах из пеноблока толщиной 400мм</u> Двери № 1 – 5шт, размеры 2070×900мм $S_1 = 2,07 \cdot 0,9 \cdot 5 = 9,32\text{м}^2$, Двери № 2 – 2шт, размеры 2270×1200мм $S_2 = 2,27 \cdot 1,2 = 2,72\text{м}^2$, $S_{\text{общ}} = 2,72 \cdot 2 = 5,44\text{м}^2$. Двери № 3 – 1шт, размеры 2070×1000мм $S_3 = 2,07 \cdot 1,0 \cdot 1 = 2,07\text{м}^2$, Двери № 9 – 42шт, размеры 2100×700мм $S_9 = 2,1 \cdot 0,7 = 1,47\text{м}^2$, $S_{\text{общ}} = 1,47 \cdot 42 = 61,74\text{м}^2$. $S_{\text{нар}}^{\text{ДВ}} = 9,32 + 5,44 + 2,07 + 61,74 = 78,57\text{м}^2$</p> <p>- <u>двери во внутренних стенах кирпичных толщиной 380мм</u> Двери № 1 – 1шт, размеры 2070×900мм $S_1 = 2,07 \cdot 0,9 = 1,86\text{м}^2$, Двери № 4 – 2шт, размеры 2070×800мм $S_1 = 2,07 \cdot 0,8 = 1,66\text{м}^2$, $S_{\text{общ}} = 1,66 \cdot 2 = 3,31\text{м}^2$. Двери № 5 – 42шт, размеры 2100×1000 $S_5 = 2,1 \cdot 1,0 = 2,1\text{м}^2$, $S_{\text{общ}} = 2,1 \cdot 42 = 88,2\text{м}^2$. $S_{380}^{\text{ДВ}} = 1,86 + 3,31 + 88,2 = 93,37\text{м}^2$</p> <p>- <u>двери в перегородках из кирпича толщиной 120мм</u> Двери № 2 – 2шт, размеры 2270×1200мм $S_2 = 2,27 \cdot 1,2 = 2,72\text{м}^2$, $S_{\text{общ}} = 2,72 \cdot 2 = 5,44\text{м}^2$. Двери № 3 – 1шт, размеры 2070×1000мм $S_3 = 2,07 \cdot 1,0 \cdot 1 = 2,07\text{м}^2$, Двери № 4 – 7шт, размеры 2070×800мм $S_4 = 2,07 \cdot 0,8 = 1,66\text{м}^2$, $S_{\text{общ}} = 1,66 \cdot 7 = 11,62\text{м}^2$. Двери № 6 – 70шт, размеры 2100×800мм $S_6 = 2,1 \cdot 0,8 = 1,68\text{м}^2$, $S_{\text{общ}} = 1,68 \cdot 70 = 117,6\text{м}^2$. Двери № 7 – 42шт, размеры 2100×700мм $S_7 = 2,1 \cdot 0,7 = 1,47\text{м}^2$, $S_{\text{общ}} = 1,47 \cdot 42 = 61,74\text{м}^2$. Двери № 8 – 76шт, размеры 2100×600мм $S_7 = 2,1 \cdot 0,6 = 1,26\text{м}^2$, $S_{\text{общ}} = 1,26 \cdot 76 = 95,76\text{м}^2$. $S_{\text{перег}}^{\text{ДВ}} = 5,44 + 2,07 + 11,62 + 117,6 + 61,74 + 95,76 = 294,23\text{м}^2$ $S_{\text{двер}} = 78,57 + 93,37 + 294,23 = 466,17\text{м}^2$</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
30 Установка ворот	100м ²	0,09	Ворота ВМ ДН 2047.03.МЛ 3000×3000, количество – 1шт $S = 3,0 \cdot 3,0 = 9\text{м}^2$
7. Полы			
31 Устройство бетонной стяжки - $\delta = 30\text{мм}$	100м ²	8,7	<u>тип пола 4</u> , Помещения № 101, 103, 104, 109,110, 111, 113, 114, 115, 117, 118, 119, 120, 206, 706, 207, 707, 208, 708 (Тамбуры, коридоры, лифтовой холл, электрощитовая, вент камера, дебаркадер) Стяжка из бетона В12,5 $\delta = 30\text{мм}$ $S_{\text{ст}} = 435,19\text{м}^2$ Стяжка из бетона В7,5 $\delta = 30\text{мм}$ $S_{\text{ст}} = 435,19\text{м}^2$ $S_{\text{ст}}^{30\text{мм}} = 435,19 + 435,19 = 870,38\text{м}^2$ <u>тип пола 4</u> , Помещения № 101, 103, 104, 109,110, 111, 113, 114, 115, 117, 118, 119, 120, 206, 706, 207, 707, 208, 708 (Тамбуры, коридоры, лифтовой холл, электрощитовая, вент камера, дебаркадер) <u>тип пола 4</u> , Помещения № 101, 103, 104, 109,110, 111, 113, 114, 115, 117, 118, 119, 120, 206, 706, 207, 707, 208, 708 (Тамбуры, коридоры, лифтовой холл, электрощитовая, вент камера, дебаркадер)
32 Устройство подстилающего слоя из бетона $\delta = 50\text{мм}$	1м ³	54,68	<u>тип пола 3</u> , помещения на 1ом этаже: Кладовая продуктов (106), Гардероб (107,108), коридор (112), санузел (116). Подстилающий слой - бетон класса В7,5 $\delta = 50\text{мм}$ $V_{\text{бетон.слой}} = 85,42 \cdot 0,05 = 4,27\text{м}^3$ <u>тип пола 5</u> , помещения на 2-8 этажах: санузлы (205, 705) Подстилающий слой - бетон класса В7,5 $\delta = 50\text{мм}$ $V_{\text{бетон.слой}} = 197,12 \cdot 0,05 = 9,86\text{м}^3$ <u>тип пола 7</u> , помещения подвала на отм. -2,220 Бетонный подстилающий слой из бетона не ниже В22,5 $\delta = 50\text{мм}$ $V_{\text{бетон.слой}} = 811 \cdot 0,05 = 40,55\text{м}^3$ $V_{\text{бет.сл}}^{50\text{мм}} = 4,27 + 9,86 + 40,55 = 54,68\text{м}^3$
33 Утепление полов плитами	100м ²	5,42	<u>тип пола 1</u> ; помещения № 102 (торговые залы) Утеплитель Пеноплекс Фундамент – $\delta = 100\text{мм}$ $S_{\text{утеп}} = 457,02\text{м}^2$ <u>тип пола 3</u> , помещения на 1ом этаже: Кладовая продуктов (106), Гардероб (107,108), коридор (112), санузел (116). Пенополистиролбетонные плиты – $\delta = 100\text{мм}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			$S_{\text{утеп}} = 85,42\text{м}^2$ $S_{\text{утеп}} = 457,02 + 85,42 = 542,44\text{м}^2$ <u>тип пола 1</u> ; помещения № 102 (торговые залы) Утеплитель Пеноплекс Фундамент – $\delta = 100\text{мм}$ $S_{\text{утеп}} = 457,02\text{м}^2$ <u>тип пола 3</u> , помещения на 1ом этаже: Кладовая продуктов (106), Гардероб (107,108), коридор (112), санузел (116). Пенополистиролбетонные плиты – $\delta = 100\text{мм}$ $S_{\text{утеп}} = 85,42\text{м}^2$ $S_{\text{утеп}} = 457,02 + 85,42 = 542,44\text{м}^2$
34 Устройство гидроизоляции полов	100м ²	16,79	<u>тип пола 3</u> , помещения на 1ом этаже: Кладовая продуктов (106), Гардероб (107,108), коридор (112), санузел (116). Стеклоизол – 2 слоя $S_{\text{гидр}} = 85,42\text{м}^2$ <u>тип пола 4</u> , Помещения № 101, 103, 104, 109,110, 111, 113, 114, 115, 117, 118, 119, 120, 206, 706, 207, 707, 208, 708 (Тамбуры, коридоры, лифтовой холл, электрощитовая, вент камера, дебаркадер) Гидроизол на битумной мастике - 1 слой $S_{\text{гидр}} = 435,19\text{м}^2$ <u>тип пола 5</u> , помещения на 2-8 этажах: санузлы (205, 705) Стеклоизол – 2 слоя $S_{\text{гидр}} = 197,12\text{м}^2$ <u>тип пола 6</u> , помещения на 2-8 этажах: лоджии (204, 704) Гидроизоляция 1 слой гидроизола $S_{\text{гидр}} = 149,8\text{м}^2$ <u>тип пола 7</u> , помещения подвала на отм. -2,220 Гидроизоляция наплавленная битумно- полимерная $S_{\text{гидр}} = 811\text{м}^2$ $S_{\text{гидр}}^{\text{общ}} = 85,42 + 435,19 + 197,12 + 149,8 +$ $811 = 1678,53\text{м}^2$
35 Устройство цементно-песчаной стяжки - $\delta = 50\text{мм}$	100м ²	18,57	<u>тип пола 2</u> , Комната администрации (105), Жилые комнаты (201, 701), Кухня (202, 702), Прихожая (203, 703)(2-8этаж) Стяжка из ц/п раствора М150 – $\delta = 50\text{мм}$ $S_{\text{ст}} = 1857,16\text{м}^2$
- $\delta = 30\text{мм}$		2,83	<u>тип пола 3</u> , помещения на 1ом этаже: Кладовая продуктов (106), Гардероб (107,108), коридор (112), санузел (116).

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			Цементно-песчаный раствор $\delta = 30\text{мм}$ $S_{\text{ст}} = 85,42\text{м}^2$ <u>тип пола 5</u> , помещения на 2-8 этажах: санузлы (205, 705) Цементно-песчаный раствор $\delta = 30\text{мм}$ $S_{\text{ст}} = 197,12\text{м}^2$ $S_{\text{стяж}}^{30\text{мм}} = 85,42 + 197,12 = 282,54\text{м}^2$
- $\delta = 55\text{мм}$		4,57	<u>тип пола 1</u> , помещение № 102 (торговый зал) Фиброцементная стяжка – $\delta = 55\text{мм}$ $S_{\text{ц/п. стяж}} = 457,02\text{м}^2$
- $\delta = 20\text{мм}$		1,50	<u>тип пола 6</u> , «помещения на 2-8 этажах: лоджии (204, 704) Стяжка из цементно-песчаного раствора М200 $\delta = 20\text{мм}$ $S_{\text{ст}} = 149,8\text{м}^2$
- $\delta = 40\text{мм}$		1,50	<u>тип пола 6</u> , помещения на 2-8 этажах: лоджии (204, 704) Стяжка из цементно-песчаного раствора М200 по уклону армированная сеткой из проволоки $\delta = 40\text{мм}$ $S_{\text{ст}} = 149,8\text{м}^2$
36 Устройство бетонного покрытия пола - $\delta = 20\text{мм}$	100м ²	4,35	<u>тип пола 4</u> , Помещения № 101, 103, 104, 109,110, 111, 113, 114, 115, 117, 118, 119, 120, 206, 706, 207, 707, 208, 708 (Тамбуры, коридоры, лифтовой холл, электрощитовая, вент камера, дебаркадер) Мозаичный бетон класса В15- $\delta = 20\text{мм}$ » [22] $S_{\text{бет.пол}} = 435,19\text{м}^2$
- $\delta = 30\text{мм}$		8,11	<u>тип пола 7</u> , помещения подвала на отм. -2,220 Бетон класса В7,5 $\delta = 30\text{мм}$ $S_{\text{бет.пол}} = 811\text{м}^2$
37 Устройство покрытий полов – из керамических плиток	100м ²	4,32	<u>тип пола 3</u> , помещения на 1ом этаже: Кладовая продуктов (106), Гардероб (107,108), коридор (112), санузел (116). Керамическая плитка для полов ГОСТ 6787-2001 $S_{\text{пл}} = 85,42\text{м}^2$ <u>тип пола 5</u> , помещения на 2-8 этажах: санузлы (205, 705) Керамическая плитка для полов ГОСТ 6787-2001 $S_{\text{пл}} = 197,12\text{м}^2$ <u>тип пола 6</u> , помещения на 2-8 этажах: лоджии (204, 704) Покрытие - керамическая плитка противоскользящая на цементно-песчаном

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			растворе М200 $S_{пл} = 149,8\text{м}^2$ $S_{пл}^{общ} = 85,42 + 197,12 + 149,8 = 432,34\text{м}^2$
– керамогранита		4,57	<u>тип пола 1</u> , помещение № 102 (торговый зал) Плитка керамогранитная «Соль-Перец» (t=8мм) на клею Ceresit CM17 $S_{кер} = 457,02\text{м}^2$
38 Укладка плит ДСП	100м ²	18,57	<u>тип пола 2</u> , Комната администрации (105), Жилые комнаты (201, 701), Кухня (202, 702), Прихожая (203, 703)(2-8этаж) Плита ДСП $\delta = 20\text{мм}$ $S_{ДСП} = 1857,16\text{м}^2$
39 Устройство паркетных полов	100м ²	18,57	<u>тип пола 2</u> , Комната администрации (105), Жилые комнаты (201, 701), Кухня (202, 702), Прихожая (203, 703)(2-8этаж) Паркет штучный $\delta = 19\text{мм}$ $S_{паркет} = 1857,16\text{м}^2$
8.Отделочные работы			
40 Оштукатуривание стен – наружных изнутри	100м ²	24,20	$S_{стен\ 400} = S_{штук\ 400} = 2420\text{м}^2$ (из п. 19)
– внутренних	100м ²	34,67	$S_{стен380} = 1827 - 93,37 = 1733,63\text{м}^2$ (из п. 20) $S_{штук\ 380} = 1733,63 \cdot 2 = 3467,3\text{м}^2$ – штукатурка с двух сторон
– перегородок	100м ²	80,98	$S_{перег} = 4049\text{м}^2$ (из п. 22) $S_{штук\ 120} = 4049 \cdot 2 = 8098\text{м}^2$
41 Оштукатуривание потолков	100м ²	31,82	$S_{штук}^{пот} = S_{полов} = 457,02 + 1857,16 + 85,42 + 435,19 + 197,12 + 149,8 = 3181,71\text{м}^2$
42 Облицовка стен плиткой	100м ²	12,75	<u>Площадь стен санузлов 1-го этажа:</u> Высота перегородок $h = 4,2 - 0,2 - 0,1 = 3,9\text{м}$ (0,2м – высота плиты перекрытия; 0,1м - высота конструкции полов) $S_{стен} = [(1,84 + 0,88 \cdot 2) \cdot 2 + (1,69 \cdot 2 + 1,0) \cdot 2 + 2,38 \cdot 2 + 1,48 \cdot 4] \cdot 3,9 = 103,9\text{м}^2$ Проемы: двери № 4 – 1шт, $S = 2,07 \cdot 0,8 = 1,66\text{м}^2$ двери № 8 – 5шт, $S = 2,1 \cdot 0,6 \cdot 5 = 6,3\text{м}^2$ $S_{пр} = 1,66 + 6,3 = 7,96\text{м}^2$ <u>Площадь стен санузлов одного этажа (со 2го по 8й этаж):</u> Квартира 1А (2 квартиры) $S_{стен} = (2,78 \cdot 2 + 1,82 \cdot 2) \cdot 2,7 = 24,84 \cdot$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			<p>2кв = 49,68м² Проемы: двери № 8 – 2шт, $S_{пр} = 2,1 \cdot 0,6 \cdot 2 = 2,52\text{м}^2$ Квартира 2А (2 квартиры) $S_{стен} = (1,72 \cdot 2 + 0,96 \cdot 2 + 1,54 \cdot 4) \cdot 2,7 = 31,1 \cdot 2\text{кв} = 62,2\text{м}^2$ Проемы: двери № 8 – 4шт, $S_{пр} = 2,1 \cdot 0,6 \cdot 4 = 5,04\text{м}^2$ Квартира 2Б (2 квартиры) $S_{стен} = (2,08 \cdot 2 + 1,74 \cdot 2 + 1,26 \cdot 2 + 1,32 \cdot 2) \cdot 2,7 = 34,56 \cdot 2\text{кв} = 69,12\text{м}^2$ Проемы: двери № 8 – 4шт, $S_{пр} = 2,1 \cdot 0,6 \cdot 4 = 5,04\text{м}^2$ Итого площадь стен с облицовкой плиткой (без учета проемов): $S_{стен} = 103,9 + (49,68 + 62,2 + 69,12) \cdot 7\text{эт} = 1370,9\text{м}^2$ Итого площадь проемов: $S_{пр}^{общ} = 7,96 + (2,52 + 5,04 + 5,04) \cdot 7\text{эт} = 96,16\text{м}^2$ Итого площадь стен с облицовкой плиткой (с учетом проемов): $S_{стен} = 1370,9 - 96,16 = 1274,74\text{м}^2$</p>
43 «Окраска вододисперсионными составами улучшенная стен	100м ²	127,1	$S_{окр} = S_{стен}^{штук} - S_{плит}$ $S_{окр} = 2420 + 3467 + 8098 - 1275 = 12710\text{м}^2$
44 Окраска вододисперсионными составами улучшенная потолков	100м ²	31,82	$S_{окр}^{пот} = S_{штук}^{пот} = 3181,71\text{м}^2$ (см. п. 50)
9. Благоустройство			
45 Устройство отмостки асфальтобетонной	100м ²	1,23	$S_{отм} = P_{зд} \cdot 1\text{м}$ Периметр наружных стен здания: $P_{стен} = 122,6\text{м}$ (см. п. 19) $S_{отм} = 122,6 \cdot 1 = 122,6\text{м}^2$
46 Устройство покрытий тротуаров, парковки из литой асфальтобетонной смеси	100м ²	30,12	$S_{асф} = 3012\text{м}^2$ (см. СПОЗУ лист 1 ГЧ ВКР)
47 Посадка деревьев	шт	82	Количество посадочных мест N = 82шт
48 Подготовка почвы для газона	100м ²	23,45	$S_{газ} = 2345\text{м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
49 Посадка газона	100м ²	23,45	$S_{\text{газ}} = 2345 \text{ м}^2$ » [22]

Продолжение Приложения В

Таблица В.2 – «Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах»

Работы			Изделия, конструкции и материалы			
Наименование работ	Ед. изм	Количество	Наименование элемента	Ед. изм	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7
1 Устройство песчаного основания под фундаментную плиту	м ³	91,5	песок для строительных работ природный	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{91,5}{137}$
2 Устройство бетонного основания под фундаментную плиту	м ³	91,5	Бетон $\gamma=2500$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{91,5}{229}$
3 Устройство монолитной фундаментной плиты»	100м ³	3,66	Бетон класса В15	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{366}{915}$
			Арматура(из расчета 8,1т на 100м ³)	т	–	29,65
4 Устройство монолитных стен подвала	100м ³	1,08	Бетон В15	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{108}{270}$
			Арматура (из расчета 10,1т на 100м ³)	т	–	10,91
5 Устройство обмазочной гидроизоляции фундаментов	100м ²	5,35	Битумно-полимерный состав	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{535}{2,675}$
6 Устройство монолитных колонн подвала и первого этажа	100м ³	0,226	Бетон В15	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{22,6}{56,5}$
			Арматура(из расчета 20т на 100м ³)	т	–	4,52
7 Устройство монолитных стен шахты лифта	100м ³	0,54	Бетон В15	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{54}{135}$
			Арматура (из расчета 10,1т на 100м ³)	т	–	5,45

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
8 «Кладка внутренних стен подвала из кирпича $\delta=0,38\text{м}$	м^3	64,6	Кирпич (на 1м^3 кладки 400 шт кирпича)	$\frac{\text{м}^3;}{\text{шт/т}}$	$\frac{1; 400}{1,9}$	$\frac{64,6; 25840}{122,74}$
			Раствор (на 1м^3 кладки $0,26\text{ м}^3$ раствора)	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{16,8}{30,24}$
9 Устройство монолитных перекрытий» [22]	100м^3	6,39	Бетон В20	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{639}{1598}$
			Арматура (из расчета 6,63т на 100м^3)	т	–	42,37
10 Установка лестниц	100 шт	0,13	ЛМП 57.11.15.5	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{13}{29,9}$
		0,01	ЛМП 57.11.15.5.3	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,93}$	$\frac{1}{1,93}$
11 Кладка наружных стен из пенобетонных блоков $\delta=0,4\text{м}$	м^3	964.4	Блоки из пенобетона марки по средней плотности D 800 по ГОСТ 6133-2019 размеры $400 \times 625 \times 250$ (на 1м^3 кладки 16 шт блоков)	$\frac{\text{м}^3;}{\text{шт/т}}$	$\frac{1; 16}{0,8}$	$\frac{964; 15424}{771,5}$
			«Раствор (на 1м^3 кладки $0,07\text{ м}^3$ раствора» [37]	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{67,51}{121,51}$
12 «Кладка внутренних стен из кирпича $\delta=0,38\text{м}$	м^3	659	Кирпич (на 1м^3 кладки 400 шт кирпича)	$\frac{\text{м}^3;}{\text{шт/т}}$	$\frac{1; 400}{1,9}$	$\frac{659; 263600}{1252}$
			Раствор (на 1м^3 кладки $0,26\text{ м}^3$ раствора)	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{171,34}{308,41}$
13 Устройство перегородок из кирпича $\delta=0,12\text{м}$	100м^2	40,49	Кирпич (на 1м^2 перегородок 50 шт кирпича) $V = 50 \cdot 4049 = 202450\text{шт}$ $V = \frac{202450}{400} = 506,1\text{м}^3$	$\frac{\text{м}^3;}{\text{шт/т}}$	$\frac{1; 400}{1,9}$	$\frac{506,1; 202450}{961,6}$
			Раствор М 50 (на 1м^2 перегородок $0,023\text{ м}^3$ раствора)	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{93,13}{167,63}$ » [22]
14 «Укладка	100	8,96	Перемычки брусковые по ГОСТ 948-2016			

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
перемычек	шт		1ПБ10-1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{125}{2,5}$
			1ПБ13-1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{78}{1,95}$
			2 ПБ 16-2	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,065}$	$\frac{198}{12,87}$
			2 ПБ 13-1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{126}{6,8}$
			2 ПБ 17-2	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,071}$	$\frac{101}{7,17}$
			3 ПБ 36-4	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,24}$	$\frac{6}{0,72}$
			3 ПБ 39-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,257}$	$\frac{3}{0,771}$
			2 ПБ 19-3	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,081}$	$\frac{49}{3,97}$
			2 ПБ 25-3	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,103}$	$\frac{210}{21,63}$
15 Устройство наружной теплоизоляции стен» [22]	100м ²	24,2	Теплоизоляционны й слой из минераловатных плит Эковер Экофасад Стандарт $\delta=0,1\text{м}$, $\gamma=100\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,1}$	$\frac{242}{24,2}$
			Декоративная штукатурка фасадная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{2420}{24,2}$
			«Клей универсальный	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{2420}{14,52}$
16 Устройство пароизоляции кровли	100м ²	4,36	Пароизоляционная пленка ROCKbarrier	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{436}{0,436}$
17 Утепление кровли плитами из минеральной ваты	100м ²	4,36	Утеплитель - минераловатные плиты "РУФ БАТТС В" $\delta=50\text{мм}$, $\gamma=190\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,19}$	$\frac{21,8}{4,142}$
			Утеплитель - минераловатные плиты "РУФ БАТТС Н" $\delta=110\text{мм}$, $\gamma=115\text{кг/м}^3$ » [22]	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,115}$	$\frac{47,96}{5,52}$
18 Укладка керамзита для	м ³	34.72	Керамзит средняя толщина по кровле	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,35}$	$\frac{34,72}{12,15}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
уклона кровли			90мм, $\rho=350\text{кг/м}^3$			
19 Устройство стяжки кровли	100м ²	4,36	Раствор готовый для стяжки $\delta=50\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{21,8}{39,24}$
20 Устройство гидроизоляции кровли	100м ²	4,36	«Гидроизоляция ПВХ мембрана ROCKmembrane	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00146}$	$\frac{436}{0,64}$
21 Заполнение оконных проемов	100м ²	6,87	Окна из ПВХ профилей по ГОСТ 30674-99 (таблица А.2, Приложение А)» [22]	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{687}{27,48}$
22.1 Заполнение дверных проемов в наружных стенах» [22]	100м ²	0,79	Двери наружные металлические по ГОСТ 23747-2015 (таблица А.2, Приложение А)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{8}{0,4}$
			Двери пластиковые балконные и коридорные по ГОСТ 30674-99 (таблица А.2, Приложение А)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{42}{1,68}$
22.2 Заполнение дверных проемов во внутренних стенах	100м ²	3,876	Дверь внутренняя металлическая в торговых помещениях по ГОСТ 23747-2015 (таблица А.2, Приложение А)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{9}{0,45}$
			Двери внутренние по ГОСТ 475-2016 (таблица А.2, Приложение А)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{188}{7,52}$
23 Заполнение проемов ворот	100м ²	0,09	Ворота металлические по ГОСТ 31174-2017	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{9,0}{0,27}$
24 Устройство бетонной стяжки $\delta = 30\text{мм}$	100м ²	8,70	бетон В12,5 ($\gamma=1200\text{кг/м}^3$) $\delta = 30\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{26,1}{31,32}$
		8,70	бетон В7,5 ($\gamma=1200\text{кг/м}^3$) $\delta = 30\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{26,1}{31,32}$
25 Устройство подстилающих слоев	1м ³	14,13	бетон класса В7,5 $\delta = 50\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{14,13}{35,34}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
бетонных $\delta = 50\text{мм}$		40,55	Бетон класса не ниже В22,5 $\delta = 50\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{40,55}{101,4}$
26 Утепление полов плитами	100м ²	4,57	Утеплитель Пеноплекс Фундамент ($\gamma=33\text{кг/м}^3$) $\delta = 100\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,033}$	$\frac{45,7}{1,51}$
		0,85	Пенополистиролбетонные плиты ($\gamma=35\text{кг/м}^3$) $\delta = 100\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{8,54}{0,3}$
27 Устройство гидроизоляции пола	100м ²	16,79	Гидроизол 2 слоя	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{1679}{5,04}$
28 Устройство цементно-песчаной стяжки	100м ²	18,57	Раствор готовый цементный $\delta = 50\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{92,85}{167,13}$
		2,83	Раствор готовый цементный $\delta = 30\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{8,49}{15,28}$
		4,57	Раствор готовый цементный $\delta = 55\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{25,13}{45,24}$
		1,5	Раствор готовый цементный $\delta = 20\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{3}{5,4}$
		1,50	Раствор готовый цементный $\delta = 40\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{6}{10,8}$
29 «Устройство бетонного покрытия пола»	100м ²	4,35	бетон класса В15 $\delta = 20\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{8,7}{21,75}$
		8,11	Бетон класса В7,5 $\delta = 30\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{24,33}{60,83}$ » [22]
30 «Устройство покрытий полов из керамических плиток» [22]	100м ²	4,57	Плитка керамогранитная «Соль-Перец» ($t=8\text{мм}$) на клею Ceresit CM17	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{457}{9,14}$
		4,32	Керамическая плитка для полов ГОСТ 6787-2001	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{432}{6,91}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
31 Укладка плит ДСП	100м ²	18,57	Плиты ДСП $\delta = 16\text{мм}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1857}{18,57}$
32 Устройство паркетных полов	100м ²	18,57	Доска ламинированная класс 32	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0072}$	$\frac{1857}{13,37}$
33 «Оштукатуривание стен и перегородок $\delta=20\text{мм}$	100м ²	139,85	Штукатурка механизированная гипсовая Волма Гипс-актив 30 кг	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{279,7}{419,55}$
34 Оштукатуривание потолков $\delta=15\text{мм}$	100м ²	31,82	Штукатурка механизированная гипсовая Волма Гипс-актив 30 кг	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{47,73}{71,6}$
35 Облицовка стен плиткой	100м ²	12,75	Плитка керамическая глазурованная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0153}$	$\frac{1275}{19,51}$
			Раствор $\delta = 15\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{19,13}{34,4}$
36 Окраска стен	100м ²	127,10	Водоэмульсионная краска Movatex EXTRA для стен и потолков	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{12710}{6,36}$
37 Окраска потолков	100м ²	31,82	Водоэмульсионная краска Movatex EXTRA для стен и потолков	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{3182}{1,59}$
38 Устройство отмостки асфальтобетонной смеси	100 м ²	1,23	Асфальтобетонная смесь $\delta = 30\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{3,69}{8,5}$
39 Устройство покрытий тротуаров, парковки из асфальтобетонной смеси	100м ²	30,12	Асфальтобетонная смесь $\delta = 50\text{мм}$ » [22]	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{150,6}{346,4}$

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Необходимые механизмы для возведения здания

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Ко-л-во, шт
1	2	3	4	5
Экскаватор	DOOSA N DX140L C.	Мощность 96 кВт/л.с., масса 14,0т; глубина копания 5645мм; Высота выгрузки 6300мм; Дина стрелы 4600мм; Объем ковша 0,65м ³	Разработка грунта в котловане» [20]	1
Автосамосвал	МАЗ-503А	Вместимость кузова 3,9/8 м ³ /т Погрузочная высота, 2,42м Скорость движения В груженом состоянии 25 км/ч	Перевозка грунта	5
«Бульдозер	ДЗ-18	Мощность 80 кВт, Базовый трактор Т-100МГП, Масса 13,86 т, отвал поворотный	Срезка растительного слоя и планировка» [20]	1
Самоходный каток	ДУ-18	Масса 10т, Ширина уплотняемой полосы 1,8м	Уплотнение грунта	1
Кран башенный	Potain IGO T130	Длина стрелы максимальная 50м, Грузоподъемность 8т, Высота подъема при горизонтальной стреле 37,3м; Высота подъема при наклонной стреле 61м; Общая масса 58 т Потребляемая мощность 44 кВт Опорный контур 5×5м	Подача стеновых блоков, кирпича, , арматуры, опалубки, бетона, монтаж перемычек	1
«Трансформатор сварочный	ТД-500	Напряжение 30В, мощность 32 кВт, масса 1260 кг, размеры 2420x1000x1300	Сварочные работы» [20]	1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5
«Передвижной компрессор	ПКС5,25	Мощность 33кВт	Выработка сжатого воздуха	2
Штукатурная станция	Воевода С3	Мощность 5,5кВт	Оштукатуривание стен	4
Оборудование для битумных мастик - ручной гудронатор	Дуга И1	Производительность 9л/мин Мощность 2,2кВт Масса брутто 66кг	Нанесение битумных мастик» [37]	2
Вибратор глубинный	ИВ-56	Напряжение 127/220В, масса 19кг, мощность 0,8кВт	Уплотнение бетонной смеси	3
«Мелкие механизмы	Резак, болкарка	Напряжение 220В, мощность 3.1 кВт	Резка блоков	10
Асфальтоукладчик	ДС-1	–	«Благоустройство» [20]	1

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – «Ведомость затрат труда и машинного времени по ГЭСН 81-02-2020

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Нормы времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-ч.	маш-ч.	объем работ	чел-дн.	маш-см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Земляные работы								
1 Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м ³	01-01-030-05	0.25	0.25	2.89	-	0.09	Машинист бр.-1
2 Разработка грунта в котлованах – навывет	1000 м ³	01-01-010-25	5.38	11.35	1.012	0.68	1.44	Машинист, бр - 1
– с погрузкой		01-01-013-25	4.69	13.26	2.737	1.60	4.54	Машинист, бр - 1
3 Ручная зачистка грунта	100 м ³	01-02-056-07	223	-	1.6	44.60	-	Землекоп 4 р -1, 2р - 1
4 Уплотнение грунта катками	1000 м ³	01-02-003-02	-	13.6	0.199	-	0.34	Машинист, 6 р. -1
5 Обратная засыпка бульдозером	1000м ³	01-01-033-01	-	7.6	1.228	-	1.17	Машинист, 6 р. -1 чел.
II. Основания и фундаменты								
6 Устройство песчаного основания под фундаментную плиту	м ³	08-01-002-01	0.78	0.07	91.5	8.92	0.80	Бетонщик 4 р.-1, 2р.- 1
7 Устройство бетонной подготовки	100 м ³	06-01-001-01	180	18	0.915	20.59	2.06	Бетонщик 4 р.-1, 2р.- 1
8 Устройство железобетонной фундаментной плиты	100 м ³	06-01-001-16	220.6 6	27.31	3.66	100.9 5	12.49	Плотник 4 р.-1 чел; 2р.-1чел, Арматурщик 4 р.-; 2р.-1, Бетонщик 4 р.-1 чел; 2р.-2чел, Машинист, 6 р. -1» [20]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
III. Подземная часть								
9 «Устройство монолитных железобетонных стен подвала толщиной 0,4м	100 м ³	06-01-031-05	852.0 4	55.08	1.08	115.0 3	7.44	Плотник 4 р.-1 чел; 2р.-1чел Бетонщик 2 р. -1 Арматурщик 4 р.-2 чел; 2р.-2чел Машинист, 6 р. -1 чел.
10 Устройство монолитных железобетонных колонн подвала	100м ³	06-01-027-01	1479. 17	548.8 9	0.056	10.35	3.84	Плотник 4 р.-1 чел; 2р.-1чел, Арматурщик 4 р.-1 чел; 2р.-1чел, Бетонщик 4 р.-1, 2р.- 1чел, Машинист бетононасосной установки 4 р.- 1, Слесарь строительный 4 р. – 1, Машинист, 6 р. -1 чел.
11 Кладка внутренних стен подвала из кирпича δ=0,38м» [20]	м ³	08-02-001-07	5.21	0.40	64.60	42.07	3.23	Каменщик 4р. -1 чел, 2р.-1чел.
12 «Устройство монолитного железобетонного перекрытия над подвалом	100м ³	06-01-041-03	678.5	24.55	1.5	127.2 2	4.60	Плотник 4 р.-1 чел; 2р.-1чел, Арматурщик 4 р.-1 чел; 2р.-1чел, Бетонщик 4 р.-1, 2р.- 1чел, Машинист бетононасосной установки 4 р.- 1, Слесарь строительный 4 р. – 1, Машинист, 6 р. -1 чел.
13 Гидроизоляция фундаментной плиты и стен подвала	100м ²	08-01-003-07	21.2	-	5.35	14.18	-	Изолировщик 4р-1, 2р.-1» [20]
IV. Надземная часть								

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
14 «Устройство монолитных железобетонных колонн (1 этаж)	100м ³	06-01-027-01	1479.17	548.89	0.17	31.43	11.66	Плотник 4 р.-1 чел; 2р.-1чел, Арматурщик 4 р.-1 чел; 2р.-1чел, Бетонщик 4 р.-1, 2р.- 1чел, Машинист бетононасосной установки 4 р.- 1, Слесарь строительный 4 р. – 1, Машинист, 6 р. -1 чел.
15 Устройство монолитных стен шахты лифта	100м ³	06-01-030-09	880.6	48.24	0.54	59.44	3.26	Плотник 4 р.-1 чел; 2р.-1чел Бетонщик 4 р.-1 чел; 2р.-1чел Арматурщик 4 р.-1 чел; 2р.-1чел Машинист, 6 р. -1 чел.
16 Устройство монолитных железобетонных перекрытий и покрытий	100м ³	06-01-041-03	678.5	24.55	4.89	414.73	15.01	Плотник 4 р.-1 чел; 2р.-1чел, Арматурщик 4 р.-1 чел; 2р.-1чел, Бетонщик 4 р.-1, 2р.- 1чел, Машинист бетононасосной установки 4 р.- 1, Слесарь строительный 4 р. – 1, Машинист, 6 р. -1 чел.
17 Монтаж лестниц железобетонных сборных	100шт	07-01-047-03	347.48	85.25	0.14	6.08	1.49	Монтажник 4 р. -2ч, 3 р. – 1, 2 р. – 1 ч, машинист крана 6 р. - 1чел» [20]
18 «Кладка наружных стен из	м ³	08-02-008-01	4.58	0.35	968	554.1	42.35	Каменщик 4р. -1 чел, 2р.-

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
пенобетонных блоков $\delta=0,4\text{м}$						8		1 чел.
19 Кладка внутренних стен из кирпича 380мм	м^3	08-02-001-07	5.21	0.40	659	429.1 7	32.95	Каменщик 4р. -1 чел, 2р-1 чел.
20 Устройство перегородок кирпичных	100 м^2	08-02-002-03	170.1 7	4.11	40.49	861.2 7	20.80	Каменщик 4р. -1 чел, 2р-1 чел.
21 Укладка перемычек	100шт	07-05-007-10	17.61	9.08	8.96	19.72	10.17	Каменщик 4р. -1, 3р. -1, 2р. -1 Машинист бр.-1 чел
22 Устройство теплоизоляции стен (Минераловатные плиты + штукатурка) » [20]	100м^2	15-01-080-02	361.1 7	17.18	24.2	1092. 54	51.97	«термоизолировщик 4 р. -1 чел., 3р-1, 2р-1
V. Кровля								
23 Устройство пароизоляции кровли	100м^2	12-01-015-03	7.84	0.13	4.36	4.27	0.07	Изолировщик 4р-1 чел., 2р-1 чел.
24 Утепление кровли плитами из минваты	100м^2	12-01-013-03	45.54	0.55	4.36	24.82	0.30	Изолировщик 4р-1 чел., 2р-1 чел.
25 Укладка керамзита для уклона кровли	м^3	12-01-014-02	3.04	0.34	34.72	13.19	1.48	Изолировщик 4р-1 чел., 2р-1 чел.
26 Устройство стяжки кровли $\delta=50\text{мм}$	100м^2	12-01-017-01+35*(12-01-017-02)	62.22	2.99	4.36	33.91	1.63	Изолировщик 4р-1 чел., 3р-1 чел.» [37]
27 Устройство гидроизоляции кровли	100м^2	12-01-028-02	5.33	0.03	4.36	2.90	0.02	Изолировщик 4р-1 чел., 2р-1 чел.» [20]
VI. Окна, двери, ворота								
28 «Заполнение оконных проемов ($S>2\text{м}^2$)	100м^2	10-01-034-04	161.3 3	0.66	6.87	138.5 4	0.57	Плотник 4р- 1 чел, 2 р-1 ч, машинист, 5 р. -1 ч
29 Заполнение дверных проемов	100м^2	10-01-039-01	104.2 8	11.35	4.66	60.74	6.61	Плотник 4р- 1 чел, 2 р-1 ч, машинист, 5 р. -1 ч

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
30 Установка ворот» [20]	100м ²	10-01-046-01	228.6 6	9.13	0.09	2.57	0.10	Монтажник 4р- 1 чел, 2 р- 1 ч
VII. Полы								
31 «Устройство бетонной стяжки - толщиной 30мм (тип пола 4)	100м ²	11-01-011-03+2*(11-01-011-04)	41.65	1.69	8.7	45.29	1.84	Бетонщик 4р-2, 2р.-2, Машинист бет. Уст.бр.-1 чел
32 Устройство бетонного подстилающего слоя - толщиной 50мм (тип пола 3, 5, 7)» [20]	100м ²	11-01-011-03+6*(11-01-011-04)	43.65	2.53	54.68	298.3 5	17.29	Бетонщик 4р-2, 2р.-2, Машинист бет. Уст.бр.-1 чел
33 «Утепление полов плитами (тип пола 1, 3)	100м ²	11-01-009-01	28.38	0.18	5.42	19.23	0.12	Изолировщик 4р. -1 чел, 2р. -1
34 Устройство гидроизоляции полов (тип пола 3, 4, 5, 6, 7)	100м ²	11-01-004-03	32.86	0.23	16.79	68.96	0.48	Изолировщик 4р. -1 чел 2р. -1 чел
35 Устройство цементно-песчаной стяжки» [20]	100м ²	11-01-011-01+6*(11-01-011-02)	42.51	2.53	18.57	98.68	5.87	Бетонщик 4р-1, 3р.-2, 2р-1
–толщиной 50мм (тип пола 2)		11-01-011-01+2*(11-01-011-02)	40.51	1.69	2.83	14.33	0.60	Бетонщик 4р-1, 3р.-2, 2р-1
–толщиной 30мм (тип пола 3, 5)		11-01-011-01+7*(11-01-011-02)	43.01	2.74	4.57	24.57	1.57	Бетонщик 4р-1, 3р.-2, 2р-1
–толщиной 55мм (тип пола 1)		11-01-011-01+1*(11-01-011-02)	40.65	1.27	1.5	7.62	0.24	Бетонщик 4р-1, 3р.-2, 2р-1
–толщиной 20мм (тип пола 6)		11-01-011-01+4*(11-01-011-02)	41.51	2.11	1.5	7.78	0.40	Бетонщик 4р-1, 3р.-2, 2р-1
–толщиной 40мм (тип пола 6)								

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
36 «Устройство бетонного покрытия пола (тип пола 4) –δ=20мм	100м ²	11-01-015-01-2*(11-01-015-02)	38.05	2.46		20.69	1.34	Бетонщик 3р-3, 2р.-1
–δ=30мм (тип пола 7)		11-01-015-01	40.43	2.84	4.35	8.11	40.99	
37 Покрытие пола – керамогранитными плитами (тип пола 1)	100м ²	11-01-047-01	310.4 2	1.72	4.57	177.3 3	0.98	Облицовщик-плиточник 4р- 1 чел, 2 р-1 ч
– керамической плиткой (тип пола 3,5,6)		11-01-027-02	119.7 8	2.66	4.32	64.68	1.44	
38 Укладка плит ДСП (тип пола 2)	100м ²	11-01-035-04	47.84	0.58	18.57	111.0 5	1.35	Плиточник 4р-1, 3р.-1
39 Устройство паркетных полов (тип пола 2)	100м ²	11-01-034-04	25.61	–	18.57	59.45	–	Плиточник 4р-1, 3р.-1
VIII. Отделочные работы								
40 «Оштукатуривание стен улучшенное	100м ²	15-02-016-03	85.84	6.29	139.85	1500. 59	109.96	Штукатур 4 р. -2 чел, 3 р. - 2 чел; 2 р. -1 чел
41 Оштукатуривание потолков	100м ²	15-02-016-04	87	6.29	31.82	346.0 4	25.02	Штукатур 4 р. -2 чел, 3 р. - 2 чел; 2 р. -1 чел
42 Облицовка стен плиткой	100м ²	15-01-020-11	179.7 3	1.65	12.75	286.4 4	2.63	Плиточник 4р-1, 3р.-1
43 Окраска вододисперсионными составами улучшенная стен	100м ²	15-04-005-03	42.9	0.02	127.1	681.5 7	0.32	Маляр 5р-1, 3р.-1
44 Окраска вододисперсионными составами улучшенная потолков	100м ²	15-04-007-02	63	0.02	31.82	250.5 8	0.08	Маляр 5р. -1, 3р. -1
IX. Благоустройство								
45 Устройство отмотки из асфальтобетона	100м ²	11-01-019-03	16.16	1.91	1.23	2.48	0.29	Рабочий дорожного строительства 4 р. – 1ч

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
46 Устройство покрытий тротуаров, парковки из литой асфальтобетонной смеси	100м ²	27-07-001-01	15.12	0.05	30.12	56.93	0.19	Машинист 4 разр. – 1чел, асфальтобетонщики 4 р.– 1 чел., 3 р. – 7чел, 2р-1
47 Посадка деревьев	10 деревьев	47-01-009-02	7.02	0.3	8.2	7.20	0.31	Рабочий зеленого строительства 2р. -1 чел
48 Подготовка почвы для газона	100м ²	47-01-046-03	26.83	0.05	23.45	78.65	0.15	Рабочий зеленого строительства 2р. -1 чел
49 Посев газона	100м ²	47-01-046-06	5.99	2.74	23.45	17.56	8.03	Рабочий зел строит. 2 р.-1» [20]
Итого						8519.2	425.7	
Затраты труда на подготовительные работы	%	10				851.9		
Затраты труда на сантехнические работы	%	7				596.3		
Затраты труда на электромонтажные работы	%	5				426.0		
Затраты труда на неучтенные работы	%	16				1363.1		
Всего						11756.5		

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – Ведомость временных зданий и сооружений

«Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади P_n	Расчетная площадь, S_p , м ²	Принятая площадь, S_{ϕ} , м ²	Размеры здания А×В, м	Кол-во зданий	Характеристика
1. Административные помещения							
Прорабская	7	3	21	23	9×2,7×2,7	1	420-01-3
диспетчерская	3	7	21	24	8,7×2,9×2,5	1	ПДП-3-800000
Проходная	2выезда	6	12	6	3,0×2,0	2	Инд. пр.
Помещение для проведения собраний	64	0.75	48	51	8×7×3,1	1	494-408
2. Санитарно-бытовые помещения							
гардеробная	64	0.7	44.8	24	9×3×3	2	ГОСС-Г-14
Помещение для отдыха и приема пищи	64	1	64	16	6,5×2,6×2,8	4	4078-100-00.000.СБ
туалет	79	7.9	9.2	14.3	6×2,7×3	1	420-04-23
Душевая	64·0,5/=32чел	0.54	17.28	24	9×3×3	1	ГОССД-6
3. Производственные							
Мастерская	–	–	–	24	6,7×3×3	1	31315
4. Складские							
Кладовая	–	–	–	16.7	6,0×3×2,8	1	420-13-3» [17]
Итого				301			

Продолжение Приложения В

Таблица В.6 – Ведомость потребности в складах

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Ед. изм.	Потребность в ресурсах		Запасы материалов		Площадь склада			Способ хранения
			общая	суточная	Кол-во дней	Кол-во Q _{зап}	Норматив в м ²	Полезная, м ²	Общая, м ² » [20]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Открытые										
Песок для подсыпку под фундамент	2	м ³	91.5	45.75	1	65.42	1.7	38.48	46.18	навалом
Кирпич	35	шт	491890	14054.00	1	20097.22	400	50.24	62.80	Штабель в 2 яруса
Перемычки	10	т	59.1	5.91	1	8.45	1.25	6.76	8.79	В штабелях
Блоки пенобетонные стеновые	18	м ³	968	53.78	1	76.90	1	76.90	96.13	Штабель
Арматура	124	т	94.11	0.76	5	5.43	1	5.43	6.24	навалом
итого									220.14	–
Навесы										
Минераловатные плиты фасадные	43	м ³	242	5.63	3	24.14	4	6.04	7.24	В штабелях

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Минераловатные плиты кровельные	5	м ³	69.76	13.95	3	59.85	4	14.96	17.96	В штабелях
Плиты жесткие для полов минераловатные	2	м ³	54.24	27.12	2	54.24	4	13.56	16.27	В штабелях
Пенополистирольные плиты для полов	1	м ³	8.54	8.54	1	8.54	4	2.14	2.56	В штабелях
Утеплитель Пеноплекс Фундамент	1	м ³	45.7	45.70	1	45.70	4	11.43	13.71	В штабелях
итого									57.74	–
Закрытые										
Блоки оконные	14	м ²	687	49.07	1	70.17	20	3.51	4.91	Штабель в вертикальном положении
Блоки дверные	3	м ²	467	155.67	1	222.60	40	5.57	7.79	Штабель в вертикальном положении
Паркет	2	м ²	1857	928.50	1	1327.76	40	33.19	43.15	В упаковках
Плиты ДСП	2	м ²	1857	928.50	1	1327.76	20	66.39	79.67	в горизонтальных стопах
Плитка керамическая для стен	7	м ²	1275	182.14	1	260.46	25	10.42	13.54	В упаковках

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Плитка керамическая для пола, керамогранит	6	м ²	889	148.17	1	211.88	25	8.48	11.02	В упаковках
Краска	19	т	7.95	0.42	3	1.80	0.6	2.99	3.89	На стеллажах
итого									163,97	–

Продолжение Приложения В

Таблица В.7 – «Подсчет суммарного расхода воды за сутки

Наименование строительного процесса	Удельный расход воды, л	Объем работы	Общий расход воды, л
Устройство бетонных полов	30	178м ²	5340
Мойка колес автобетоносмесителей	700	1шт	700
Итого:			6040» [20]

Таблица В.8 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед.изм	Мощность, кВт	Кол-во	Общая мощность, кВт
Кран башенный Potain IGO T130	шт	44	1	44
Электропогрузчик кирпича ЭПК-100	шт	5,6	1	5,6
Штукатурная станция Воевода СЗ	шт	5,5	4	22
Сварочные трансформаторы ТД-500	шт	32	4	128
Вибратор	шт	0,5	6	3
Компрессор ПКС5,25	шт	33	2	66
Гудронатор Дуга И1/380	шт	2,2	3	6,6
Различные мелкие механизмы	–	–	–	5,5» [20]
Итого	–	–	–	280,7

Таблица В.9 – Расчет потребляемой мощности на наружное освещение

«Потребители	Ед.изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Площадь, м ²	Потреб. мощность, кВт» [37]
«Территория строительства	1000м ²	0,4	2	6,454	2,58
Открытые склады	1000м ²	1	10	0,220	0,220
Проходы и проезды» [37]	км	3,5	2	0,165	0,58
Итого	–	–	–	–	3,38

Продолжение Приложения В

Таблица В.10 – «Расчет потребляемой мощности на внутреннее освещение»

Потребители»	Ед.изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Площадь, м ²	Потреб. мощность, кВт
1	2	3	4	5	6
Прорабская	100м ²	1,5	75	0,23	0,345
диспетчерская	100м ²	1,5	75	0,24	0,36
Проходная	100м ²	1	–	0,12	0,12
Помещение для проведения собраний	100м ²	1,5	75	0,51	0,765
гардеробная	100м ²	1	50	0,48	0,48
Помещение для отдыха и приема пищи	100м ²	1	75	0,64	0,64
Туалет	100м ²	0,8	–	0,143	0,114
Мастерская	100м ²	1,3	50	0,24	0,312
Кладовая	100м ²	1,5	50	0,167	0,25
Закрытые склады» [37]	1000м ²	1,2	15	0,164	0,197
Итого	–	–	–	–	3,58

Приложение Г

Дополнительные сведения к разделу 5

Таблица Г.1 – Сводный сметный расчет

В ценах на 2023 год сметная стоимость 263 628,86 тыс. руб

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
		строительных	монтажных работ	Оборудование, мебели и инвент.	Прочих затрат	
№ ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства. Общестроительные работы Внутренние инженерные системы	214 030,71	–	–	–	214 030,71
№ ОС-02-02	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	5 660,01	–	–	–	5 660,01
–	Итого по главам 1-7	219 690,72	–	–	–	219 690,72
–	НДС 20%	43 938,14	–	–	–	43 938,14
–	Всего по смете	263 628,86	–	–	–	263 628,86 » [26]

Таблица Г.2 – Показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.10.2023, тыс. руб.
1 Стоимость строительства всего	263 628,86
2 Стоимость строительства на принятую единицу измерения (1м ² общей площади)	61,69
3 Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	4 273,23
4 Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	61,69
5 Стоимость возведения фундаментов	17 063,16
6 Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	15,45

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Объект»	Объект – монолитный многоквартирный жилой дом в г. Оренбург	
Общая стоимость	214 030,71 тыс. руб.	–
Норма стоимости	$S_{\text{общ}} = 4\,273,23\text{м}^2$	–
Цены на	2023 г.	–
Номер расчета	Производимая работа	Общая стоимость, руб.
1 Расчет стоимости строительства монолитного многоквартирного жилого дома (НЦС 81-02-01-2023)	Общестроительные работы, внутренние инженерные системы и оборудование» [26]	214 030 710
Итого по смете:		214 030 710

Таблица Г.4 – Объектный сметный расчет № ОС-02-02

«Объект»	Объект - монолитный многоквартирный жилой дом в г. Оренбург	
Общая стоимость	5 660,01 тыс. руб.	
Цены на	2023 г.	
Номер расчета	Производимая работа	Общая стоимость, руб.
1 Расчет стоимости на благоустройство и установку малых архитектурных форм (НЦС 81-02-16-2023) , озеленение (НЦС 81-02-17-2023)	Благоустройство и озеленение территории, установка малых архитектурных форм» [39]	5 660 010
Итого по смете:		5 660 010

Приложение Д
Дополнительные сведения к разделу 6

Таблица Д.1 – Технологический паспорт технического объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего его технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества» [3]
«Устройство монолитного железобетонного перекрытия типового этажа»	Установка опалубки, армирование перекрытия, подготовка и заливка бетонной смеси для перекрытия» [3], распределение бетона по опалубке с использованием вибраторов, контроль качества бетонной смеси, разборка опалубки, удаление излишков бетона и отделка поверхности перекрытия	машинист крана, бетонщики, арматурщик и, плотники	кран башенный Potain IGO T130, автобетоносмеситель, бадья БН-2,0, трансформатор сварочный ТД-500 4-V-2, электровибратор ИВ-56	Опалубка для перекрытий сборно-разборная переставная, арматура стержневая, вязальная проволока, бетонная смесь по проекту

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.2 – Основные идентификационные профессиональные риски

«Производственно-технологическая операция и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора» [12]
1	2	3
Устройство монолитного железобетонного перекрытия типового этажа	Работа на высоте	Проектируемый объект монолитный многоквартирный жилой дом
	Движущиеся машины и механизмы	кран башенный Potain IGO T130, автобетоносмеситель, бадья неповоротная (лоток) БН-2,0,
	Повышенный уровень шума на рабочем месте	Работы, связанные с применением электровибраторов для уплотнения бетонной смеси, молотка, кувалды, болгарки, электродрели
	Повышенный уровень вибрации на рабочем месте	Работы, связанные с применением электровибраторов для уплотнения бетонной смеси, болгарки, электродрели
	Травмирование при работе с электроинструментами	Работы, связанные с применением электродрели, болгарки, резака, электровибраторов для уплотнения бетонной смеси
	Неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов	Деревянные и металлические элементы опалубки, арматура, поверхность застывшего бетона
	Перегрузка, связанная с перемещением тяжелых материалов, конструкций, инструментов	Стальная арматура, элементы опалубки, электровибратор
	«Повышенный уровень ультрафиолетовой радиации	Получение солнечных ожогов при работе на открытом воздухе в летнее время» [20]

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

1	2	3
	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	«Передвижение машин и механизмов по строительной площадке, ветреная погода» [20]
	Соприкосновение с бетонной смесью	Бетонная смесь
	Дым, мелкая металлическая стружка пыль, при работе с арматурой	Стальная арматура

Таблица Д.3 – организационно-технические методы защиты от вредных и опасных производственных факторов

«Опасный и/или вредный производственный фактор»	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и /или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника» [12]
1	2	3
Работа на высоте	Использование страховочных систем	Страховочные системы
Движущиеся машины и механизмы	Правильная организация движения автотранспорта на стройплощадке, «ограждения, предупредительные знаки и окраска, устройства предупредительной сигнализации, средства индивидуальной защиты	Светоотражающие жилеты, каска» [20]
Повышенный уровень шума на рабочем месте	Использование средств индивидуальной защиты	Наушники с активным шумоподавлением, беруши или ушные пробки
Повышенный уровень вибрации на рабочем месте	«Использование средств индивидуальной защиты	Обувь на виброзащитной подошве, виброзащитные перчатки и наколенники» [20]

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.3

1	2	3
Травмирование при работе с электроинструментами	Выполнение операций рабочими, имеющими удостоверение по электробезопасности, проверка исправности электроинструментов	Защитные очки, защитные перчатки, специальная рабочая одежда, защитная обувь
Неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов	Использование спецодежды, спецобуви	Обувь с усилением в передней части подошвы, защитная одежда из прочной ткани
Перегрузка, связанная с перемещением тяжелых материалов, конструкций, инструментов	Использование подъемно-транспортных механизмов, использование специальных приспособлений и закреплений, обучение и применение правильных техник работы, регулярные паузы и распределение рабочей нагрузки, организация рабочей зоны и обеспечение чистоты и порядка	Защитная каска, защитная обувь и одежда
Повышенный уровень ультрафиолетовой радиации	Планирование работ нахождения работников под прямыми солнечными лучами, расписание перерывов в работах, обучение и осведомление работников, использование средств индивидуальной защиты	Защитная одежда, солнцезащитные очки, кремы солнцезащитные, построение теневых барьеров
Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Обеспечение хорошей вентиляции рабочей зоны; ограничения на время пребывания работников в зоне повышенной запыленности или загазованности; обучение работников по правилам безопасности и гигиены, связанными с работой в условиях повышенной запыленности и загазованности; использование средств индивидуальной защиты	Респираторы, защитная одежда
Соприкосновение с бетонной смесью	Применение специальных мостиков для хождения, использование средств индивидуальной защиты	Защитная одежда с защитой от химических веществ и загрязнений, защитные резиновые или нитриловые рукавицы, резиновые сапоги

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.3

1	2	3
Дым, мелкая металлическая стружка пыль, при работе с арматурой	Применение защитных кожухов или колпаков на острых концах арматурных прутков, установка барьеров и предупреждающих знаков: использование средств индивидуальной защиты	Защитные очки и каска, респираторы, защитные перчатки,

Таблица Д.4 – Выявление опасных факторов пожарной опасности

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [3]
Монолитный многоквартирный жилой дом	электродрель, болгарка, вибраторы	Е	Искры, тепловой поток, короткое замыкание, опасность, неисправность электропроводки, возгорание материалов	Токсичные вещества, выделяющиеся при горении; возгорание деревянных конструкций опалубки вследствие возникновения пожара электроинструмента

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.5 – Средства технического обеспечения пожарной безопасности объекта

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Огнетушитель ручной, песок, покрывало	Строительная техника (экскаватор, трактор, кран)	Противопожарный водопровод на наружное и внутреннее (АУПТ+ПК) пожаротушение	Системы автоматического пожаротушения, системы автоматической пожарной сигнализации	Пожарные щиты и гидранты	Противогазы, самоспасатели, тросы, лестницы, аптечка	Багры, ломы, топоры, крюки, гидравлические ножницы,	Сигнализация, сотовая связь» [3]

Таблица Д.6 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса в составе технического объекта»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты» [1]
Устройство монолитного железобетонного перекрытия типового этажа	Использование огнеупорных материалов, организация противопожарного барьера, установка систем противопожарной сигнализации и пожаротушения, правильное хранение и обращение с огнегасящими средствами, обучение персонала, регулярное техническое обслуживание	Обеспечение пожарной безопасности должно соответствовать требованиям Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», ГОСТ ССБТ

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.7 – Выявление негативных экологических факторов, возникающих во время производства технологического процесса

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса»	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (вредные и опасные выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра, образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова)» [3]
Устройство монолитного железобетонного перекрытия типového этажа	Установка опалубки, армирование перекрытия, подготовка и заливка бетонной смеси для перекрытия, распределение бетона по опалубке с использованием вибраторов, контроль качества бетонной смеси, разборка опалубки, удаление излишков бетона и отделка поверхности перекрытия	выхлопные газы от работающих автобетоносмесителей, грузовиков, выбросы в атмосферу от строительной техники; пыль, мелкие частицы от готового затвердевшего бетона; гарь при резке арматуры	«Попадание горюче-смазочных материалов, фекальных стоков и хозяйственных бытовых стоков в слой верховодки	Попадание горюче-смазочных материалов от автомашин на почву, загрязнение строительным мусором» [1], остатками бетона, мелкой металлической стружкой

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.8 – Работы по снижению, а также предотвращению отрицательного антропогенного воздействия на окружающую среду

«Наименование технического объекта»	Строительная площадка здания пристроя к цеху хлебозавода и зона производства работ по устройству монолитной фундаментной плиты» [3]
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	«Арендовать и использовать для производства работ современную строительную технику, отвечающую требованиям нормам выбросов отработанных газов.» [3]
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	«Устройство отведения поверхностных вод, фекальных стоков и хозяйственно-бытовых стоков с территории строительной площадки в емкости, с дальнейшим вывозом на очистные сооружения» [3]
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	«Работа и передвижение машин и механизмов на специальных площадках, оборудованных бетонными плитами, сбор мусора в специальный контейнер с дальнейшим его вывозом» [3]