

Аннотация

Тема выпускной квалификационной работы «Пятнадцатипятиэтажный кирпично-монолитный жилой дом на 140 квартир» в г. Оренбург.

Пояснительная записка состоит из 141 страницы, включая 11 рисунков, 5 таблиц, 35 формул и 5 приложений. Графическая часть занимает 8 листов формата А1 по объему.

В данном проекте представлены основные разделы проекта пятнадцатипятиэтажного кирпично-монолитного жилого дома с 140 квартирами. В архитектурной части проекта были созданы и реализованы планы каждого этажа, которые затем использовались для разработки фасадов и разрезов здания. Также в проекте были разработаны различные схемы, включающие основные конструкции и элементы планировки здания.

Расчетный раздел основан на расчете монолитной плиты перекрытия типового этажа. В нем описана подготовка и сам процесс расчета плиты, используя специализированную программу, а также представлены схемы расположения арматуры. В разделе технологии строительства приведена техническая карта, которая подробно описывает процесс создания плиты перекрытия из монолитного бетона. В разделе организации строительства проведены работы, связанные с расчетом объемов работ, трудозатрат и потребностей в технике, а также составлен график строительства для возведения надземной части здания. В разделе экономики строительства 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.

В планировочном решении жилого комплекса также уделяется внимание потребностям людей с ограниченной подвижностью.

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	8
1.4 Конструктивное решение здания.....	10
1.4.1 Фундаменты	10
1.4.2 Колонны	11
1.4.3 Перекрытия и покрытие	11
1.4.4 Стены и перегородки.....	11
1.4.5 Окна, двери	12
1.4.6 Перемычки	13
1.4.7 Полы	13
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	13
1.6 Теплотехнический расчет	14
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен	14
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия	17
1.7 Инженерные системы.....	18
2 Расчетно-конструктивный раздел	20
2.1 Описание расчетного элемента.....	20
2.2 Сбор нагрузок	20
2.3 Создание расчетной схемы	22
2.4 Расчет усилий	24
2.5 Подбор арматуры.....	26
3 Технология строительства	31
3.1 Область применения	31
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	31
3.2.1 Требование законченности предшествующих работ.....	31

3.2.2	Определение объемов работ	32
3.2.3	Выбор приспособлений и механизмов	32
3.2.4	Методы и последовательность производства работ	35
3.3	Требования к качеству и приемке работ	42
3.4	Потребность в материально-технических ресурсах	45
3.5	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	45
3.5.1	Безопасность труда	45
3.5.2	Пожарная безопасность	48
3.5.3	Экологическая безопасность	49
3.6	Технико-экономические показатели	49
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени	49
3.6.2	График производства работ	50
3.6.3	Технико-экономические показатели	50
4	Организация строительства	52
4.1	Краткая характеристика объекта	52
4.2	Определение объемов работ	52
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	52
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ	52
4.5	Определение требуемых затрат труда и машинного времени	56
4.6	Разработка календарного плана производства работ	57
4.6.1	Определение нормативной продолжительности строительства	57
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	57
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	59
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий	59
4.7.2	Расчет площадей складов	60

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	61
4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения	63
4.8 Проектирование строительного генерального плана	65
4.9 Техничко-экономические показатели ППР.....	67
5 Экономика строительства	69
5.1 Исходные данные	69
5.2 Сводный сметный расчет	70
5.3 Расчет стоимости строительства жилого дома	70
5.4 Расчет стоимости на благоустройство, озеленение и установку малых архитектурных форм.....	71
6 Безопасность и экологичность технического объекта	74
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	74
Техническим объектом дипломного проекта является	74
6.2 Идентификация профессиональных рисков	74
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	74
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	74
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	75
Заключение	76
Список используемой литературы и используемых источников	78
Приложение А Дополнительные сведения к разделу 1	84
Приложение Б Дополнительные сведения к разделу 3	89
Приложение В Дополнительные сведения к разделу 4.....	98
Приложение Г Дополнительные сведения к разделу 5	132
Приложение Д Дополнительные сведения к разделу 6.....	134

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 пятнадцатипятиэтажного кирпично-монолитного жилого дома на 140 квартир в городе Оренбург. Объект исследования – процесс разработки проекта пятнадцатипятиэтажного кирпично-монолитного жилого дома на 140 квартир в городе Оренбург.

1 Архитектурно – планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Исходные данные:

- объект строительства – пятнадцатизэтажный кирпично-монолитный жилой дом на 140 квартир;
- район строительства г. Оренбург;
- «климатический район строительства III А» [31];
- «класс и уровень ответственности здания II» [28];
- «категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности Д;
- степень огнестойкости здания I;
- класс конструктивной пожарной опасности здания С1;
- класс функциональной пожарной опасности здания Ф1;
- класс пожарной опасности строительных конструкций К1;
- расчетный срок службы здания не менее 50 лет» [28];
- «преобладающее направление ветра за декабрь-февраль – восточное» [31].

Грунт – суглинок легкий песчаный. Мощность толщи грунта 3,8-5,6м.

Грунтовые воды до глубины 10,8м не встречены.

1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка

Земельный участок для размещения жилого дома находится на пересечении улиц Уральская и Пикетная в городе Оренбурге.

Разработка генерального плана осуществляется в соответствии с назначением проектируемого здания и согласно действующим нормам с учетом социально-экономических, архитектурно-строительных, санитарно-гигиенических параметров. При проектировании СПОЗУ учитывались ряд

требований и правил, согласно [30], [33]: достаточная инсоляция помещений, нормальное проветривание, защита от шума, пыли и газов, что позволяет ослабить влияние неблагоприятных климатических условий.

Участок, на котором расположено проектируемое здание прямоугольной формы размером 225,00×130,50 м. Рельеф участка спокойный, с уклоном. Проект организации рельефа предусматривает естественный отвод воды с территории строительства.

На участке расположены три жилых пятиэтажных дома, один жилой дом десятиэтажный, продовольственный супермаркет, автомобильная стоянка, площадка для детей, площадка для взрослых. Для передвижения людей по территории жилого дома имеется сеть пешеходных дорожек, также предусмотрены санитарные и противопожарные разрывы, въезд на территорию жилого дома, удобная парковка автотранспорта с асфальтовым покрытием.

В элементах благоустройства используется асфальтовое покрытие для проездов, тротуаров и отмосток. Кроме того, благоустройство участка предусмотрено в виде зеленых насаждений – деревьев, кустарников, газона и цветников. На территории жилого дома предусмотрены отдельные зоны для отдыха взрослой и детской группы населения со скамьями, игровыми площадками и урнами для мусора.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Проектируемый кирпично-монолитный жилой дом на 140 квартир – 15-ти этажный сложной формы, протяженностью в осях А-Е –16800 мм, 1-15 – 53800 мм.

На первом этаже проектируемого здания предусмотрены торговые помещения с высотой этажа 3300 мм. Остальные 14 этажей запроектированы жилыми с высотой этажа 3000 мм.

При проектировании предусмотрены индивидуальные входы в помещения различного назначения – в торговые помещения четыре входа с крыльцом с фасада 1-15 и два входа для перемещения на жилые этажи с фасада 15-1.

В проектируемом здании предусмотрено подвальное помещение высотой 1,8 м. Вход в подвал совмещен со входом на жилые этажи здания и осуществляется с помощью внутреннего лифта и лестничной клетки.

Объемно-планировочная схема проектируемого здания представляет собой блок секционной структуры, которая включает повторяющиеся и изолированные друг от друга квартиры. Блок имеет одну трехкомнатную, две двухкомнатных и две однокомнатных квартиры с частично ограниченной и ограниченной ориентацией и общим выходом на лестнично-лифтовую клетку. Планировка квартир компактна, комнаты расположены с учетом соблюдения санитарных норм, в каждой из квартир имеется застекленная лоджия. Предусмотрена просторная кухня, квартиры оборудованы всеми современными видами инженерного оборудования.

Экспликация помещений приведена в таблице А.1 Приложения А. В таблице А.2 приведена экспликация квартир проектируемого здания.

В случае возникновения чрезвычайной ситуации, эвакуация людей происходит через четыре выхода из торговых помещений первого этажа и два выхода с жилых этажей через незадымляемые лестницы. «Выходные двери для безопасности эвакуации запроектированы открываться наружу.

Для маломобильных групп населения жилого дома на входе устроен одномаршевый пандус с уклоном 1:12. Конструктивные размеры и оформление пандуса соответствует нормативным требованиям. Длина непрерывного марша пандуса не превышает 9,0 м, а уклон не круче 1:20 (5%). Площадки перед входом в здание имеют твердое покрытие, входной узел защищен от атмосферных осадков. Габариты зон перед входом в здание, тамбура приняты с учетом беспрепятственного проезда и поворота кресла-коляски. Входная дверь имеет ширину в свету 1,2 м, высота порогов на путях

движения не превышает 0,014м. Продольные уклоны пешеходных дорожек и тротуаров не превышают 5%, поперечные 1-2%.

Для маломобильных жителей дома предусмотрен санузел на первом этаже, имеющий размеры в плане 1,5×4,32м. Санузел оборудован поручнями возле раковины и унитаза. Входная дверь в санузел имеет ширину 0,9м, что позволяет инвалидам колясочникам свободно проезжать в помещения» [33].

1.4 Конструктивное решение здания

«Конструктивная схема здания – каркасная. Жесткость зданию обеспечивает монолитный каркас, состоящий из фундаментной плиты, колонн и перекрытия» [28].

Конструктивное решение здания разработано в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции [28], СП 21-107-2004 Архитектурно-планировочные решения многоквартирных жилых зданий [33].

1.4.1 Фундаменты

«В проектируемом здании принят фундамент в виде монолитной железобетонной плиты толщиной 1000 мм из бетона класса В20 и рабочей арматуры А400» [4, 12]. Глубина заложения подошвы фундамента принята исходя из конструктивных особенностей здания и составляет минус 3150 мм.

Перед укладкой тела фундамента выполнить песчаную подушку толщиной 100 мм и бетонную подготовку по ней из бетона В7,5 толщиной 100 мм [4].

Горизонтальная гидроизоляция выполнена из двух слоев рубероида на битумной мастике, по выровненной цементно-песчаным раствором поверхности. Вертикальная гидроизоляция поверхностей, соприкасающихся с грунтом запроектирована в виде обмазки горячим битумом в 2 раза.

1.4.2 Колонны

«Колонны приняты монолитными железобетонными из бетона В25, сечением 400×400 мм. Армирование принято исходя из расчета каркасами и сетками со стержнями арматуры А400» [4, 12].

1.4.3 Перекрытия и покрытие

«Перекрытие, покрытие, а также плиты лоджий, приняты монолитные железобетонные из бетона класса В20 толщиной 250 мм» [4]. Армирование принято также исходя из расчета сетками со стержнями арматуры А400 [12].

1.4.4 Стены и перегородки

«Стены подвального этажа монолитные толщиной 400мм из бетона класса В15» [4].

Наружные стены приняты из поризованного керамического блока Porotherm 38 (РТН 38) типа 10,67 НФ, марки М-100, с размерами 380×250×219 мм по ГОСТ 530-2012 [5]. Толщина наружной стены принята исходя из теплотехнического расчета и составляет 465 мм. В качестве утеплителя приняты плиты базальтового утеплителя «ТехноФас» толщиной 50 мм торговой марки ТехноНиколь. Кладка стен производится на «теплой» кладочной смеси POROTHERM ТМ М50.

Внутренние стены запроектированы также из поризованного керамического блока Porotherm 25 (РТН 25) типа 10,53 НФ, с размерами 250×380×219 мм по ГОСТ 530-2012 [5] на кладочной смеси POROTHERM ТМ М50.

«Шахта лифта и стены лестничной клетки – монолитные толщиной 250мм из бетона класса В15» [4].

«Межкомнатные перегородки – из красного керамического кирпича толщиной 120мм по ГОСТ 530-2012 [4]. 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].

«Лестницы выполнены из сборных железобетонных ступеней по металлическим косоурам в соответствии с [6] и монолитной площадки из бетона класса В20 толщиной 120 мм» [4], [6], [7], [13]. «Толщина площадки в совокупности с конструкцией пола 250мм. Косоуры выполнены в виде стальных прокатных швеллеров высотой 180 мм [6], количество косоуров для одного марша – два. Высота ограждений марша 900 мм. Для создания ограждений трехригельного решетчатого типа использовались стальные никелированные трубы, которые были приварены к закладным элементам в лестничных площадках и к элементам на боковой плоскости косоуров. Поручень также выполняется из стальной нержавеющей трубы диаметром 50,8мм» [22].

1.4.5 Окна, двери

В проектируемом здании приняты ПВХ окна двухкамерные с тройным остеклением 2 типоразмеров [8]. «Монтаж принятых окон осуществляется за счет крепления основной рамы окна анкерными болтами к стеновой конструкции. Зазоры между оконной коробкой и стеной заделывают монтажной пеной марки с использованием предварительно сжатой уплотнительной ленты (ПСУЛ). Верх окон максимально приближен к потолку, что обеспечивает лучшую освещенность в глубине комнаты» [8].

В проектируемом здании внутренние двери приняты деревянные, наружные металлические двери марки «Kaiser» 3 типоразмеров [9], [10]. «Крепление дверных блоков происходит аналогично оконному блоку. Для наружных дверей и в тамбуре – коробки устраивают с порогами, а для внутренних дверей без порогов. Дверные полотна навешивают на петлях (навесах), позволяющие снимать открытые настежь двери с петель при замене или ремонте дверных полотен.

Номенклатура элементов заполнения оконных и дверных проемов выполнена в таблице А.3 Приложения А.» [33]

1.4.6 Перемычки

«Для перекрытия проемов в стенах проектируемого здания используются сборные железобетонные брусковые перемычки, соответствующие [11]. Укладываются они на раствор марки М100 и опираются на простенки, при этом для проемов шириной более 1,75 м они опираются не менее, чем на 250 мм с каждой стороны, а для проемов до 1,50 м - на 125 мм [11]. Подробности можно найти в проектной документации.

Приложение А содержит ведомость и спецификацию перемычек, представленных в таблицах А.4 и А.5 соответственно» [33].

1.4.7 Полы

«Полы в проектируемом здании приняты керамогранитные, керамические, линолеумные, бетонные» [33]. Экспликация полов приведена в графической части на листе 3.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Фасады – окраска акриловыми красками по штукатурному слою, система «мокрого фасада». В отделке фасадов будет использована естественная цветовая гамма, позволяющая гармонично вписать новые здания в существующую застройку. Основная цветовая гамма колористического решения оттенки коричневого на бежевом фоне. Первый этаж и входные группы в помещения подвала в цветовой гамме RAL Effect 310-5 (коричневый цвет). Козырьки над входными группами из композитных материалов более насыщенного оттенка чем окраска фасада и имеют цвет коричнево-красный RAL 3011. Двери входных групп запроектированы двухстворчатыми распашными со светопрозрачным заполнением. Остекление предусматривается с применением окон из ПВХ-профиля, цвет белый.

«Внутренние стены проектируемого здания предварительного оштукатуриваются, после чего обрабатываются декоративным

оштукатуриванием Атлас с акриловым наполнителем по всей высоте стены» [33]. При отделке стен квартир применять пастельную цветовую палитру.

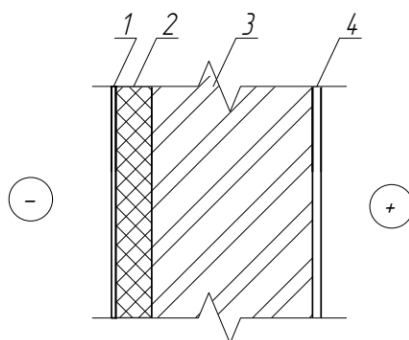
1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен

«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].

«Рассчитаем наружную ограждающую конструкцию здания, выполненную из блоков теплой керамики, облицованную базальтовым утеплителем и оштукатуренную снаружи и внутри.

Расчетная схема участка наружной стены» [32] приведена на рисунке 1.



1 – фасадная штукатурка; 2 – утеплитель Технофас; 3 – стена из блоков теплой керамики;
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, $t_{в}=+18^{\circ}\text{C}$.

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

Параметры наружной стены для расчета:

- $\sigma_1=0,015 \text{ м}$; $\lambda_1= 0,87 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ – для штукатурного раствора $\gamma_1=1800 \text{ кг}/\text{м}^3$;
- $\sigma_2= 0,05\text{м}$; $\lambda_2= 0,035 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ – для базальтового утеплителя «Технофас», $\gamma_2=35 \text{ кг}/\text{м}^3$;
- $\sigma_3=0,38 \text{ м}$; $\lambda_3= 0,154 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ – для блока теплой керамики $\gamma_3=750 \text{ кг}/\text{м}^3$;
- $\sigma_4= 0,02 \text{ м}$; $\lambda_4= 0,87 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ – для фасадной штукатурки $\gamma_4=1800 \text{ кг}/\text{м}^3$.

«Определяем градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут.}$, по формуле 1:

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

где $t_{в}$ – расчетная температура внутреннего воздуха, $^{\circ}\text{C}$,
 $t_{от}$ – 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].

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

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

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

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

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

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

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

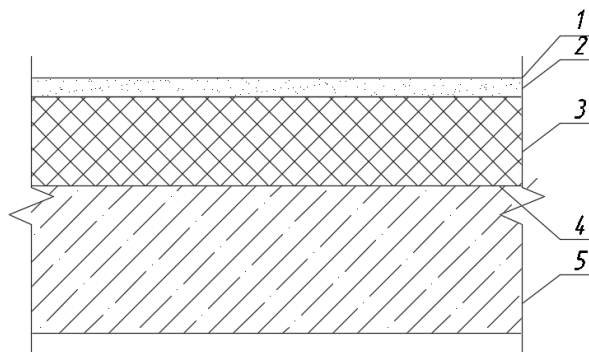
$$R_0 = \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,87} + \frac{0,05}{0,035} + \frac{0,38}{0,154} + \frac{0,02}{0,87} + \frac{1}{23} \right) \cdot 0,8 = 3,28 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт},$$

$$R_0 = 3,28 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > R_0^{\text{тp}} = 3,038 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

Условие выполняется. В итоге общая толщина наружной стены составит 465мм.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Расчетная схема кровли представлена на рисунке 2.



«1 – гидроизоляция 2 слоя Техноэласт, 2 – цементно-песчаная стяжка, 3– утеплитель минераловатные плиты, 4 – пароизоляция Технобарьер, 5 – монолитная плита покрытия» [32].

Рисунок 2 – Эскиз конструкции покрытия

«Определяем требуемое сопротивление теплопередаче конструкции покрытия по формуле (2). Принимаем для покрытия: $a = 0,0005$; $b = 2,2$ » [31].

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

Параметры покрытия для расчета:

- $\sigma_1 = 0,01$ м; $\lambda_1 = 0,17$ Вт/(м² · °C) – гидроизоляция Техноэласт 2 слоя;
- $\sigma_2 = 0,03$ м; $\lambda_1 = 0,93$ Вт/(м² · °C) – «стяжка из цементно-песчаного раствора»;
- $\sigma_3 = 0,18$ м; $\lambda_1 = 0,04$ Вт/(м² · °C) – плитный утеплитель;
- $\sigma_5 = 0,2$ м; $\lambda_1 = 2,04$ Вт/(м² · °C) – монолитная железобетонная плита покрытия.

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле (3)» [32].

Проверка:

$$4,54 \leq \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{0,03}{0,93} + \frac{0,18}{0,04} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{1}{23} = 4,85,$$

$$R_{\text{факт}} > R_{\text{тр}}$$

$$4,85 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > 4,54 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

Ограждающая конструкция обладает достаточной степенью сопротивления теплопередаче.

1.7 Инженерные системы

«Вентиляция приточно-вытяжная с механическим побуждением и естественная» [29].

В жилом доме запроектированы два пассажирских лифта: грузоподъемностью 630кг и 1000кг. Размеры шахты лифта 2000×1850мм и 2000×2800мм соответственно. Ширина дверей кабины – 900мм. Двери лифтовой шахты приняты в противопожарном исполнении с пределом огнестойкости EI 60. Размеры площадки перед лифтом составляет 4900×2400мм, что позволяет использовать лифт для транспортирования больного на носилках скорой помощи.

Отопление и горячее водоснабжение запроектировано из магистральных тепловых сетей, с нижней разводкой по подвалу. Приборами отопления служат конвектора. На крыло здания выполняется отдельный тепловой узел для регулирования и учета теплоносителя. Магистральные трубопроводы и трубы стояков, расположенные в подвальной части здания, изолируются и покрываются алюминиевой фольгой.

Санузлы в здании запроектированы на каждом этаже и в каждой квартире.

Холодное водоснабжение подается по магистральному трубопроводу, расположенного в подвальной части здания, который изолируется и покрывается алюминиевой фольгой. Вокруг здания выполняется магистральный пожарный хозяйственно-питьевой водопровод с колодцами, в которых установлены пожарные гидранты.

Канализация выполняется внутридворовая с врезкой в колодцы канализации. Из каждой секции выполняются самостоятельные выпуска хоз-фекальной и дождевой канализации.

Энергоснабжение выполняется от городской подстанции с запиткой секции двумя кабелями: основным и запасным. Все электрощитовые расположены на первом этаже.

Выводы по разделу

В разделе основное внимание уделяется поиску и разработке оптимального планировочного и конструктивного решения для 15-этажного жилого дома из кирпича и монолита с 140 квартирами. Важной задачей является интеграция здания в окружающую застройку и составление плана организации земельного участка. Раздел также включает расчеты по теплотехнике здания, в том числе определение толщины стен и покрытий. Визуальная часть раздела состоит из четырех листов формата А1.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание расчетного элемента

В разделе необходимо выполнить расчеты плиты перекрытия типового этажа, расположенного на уровне от второго до пятнадцатого этажа по осям 1-15/А-Е. «Плита перекрытия представляет собой монолитную железобетонную плиту, опирающуюся на монолитные железобетонные колонны сечением 400×400мм. В осях А-Г/4 и А-Г/12 устроена монолитная стена толщиной 250мм, жестко связанная с перекрытием. Для плиты была установлена максимально возможная толщина плиты в 250 мм. В местах соединения плиты с монолитными стенами лестничной клетки и лифтовой шахты имеет место жесткое сопряжение этих конструкций.

Монолитная плита имеет форму многоугольника с выступами и закруглениями, общие размеры в плане 54,2×19,0м. Все размеры плиты с указанием проемов показаны на опалубочном чертеже лист 5 ГЧ ВКР.

Класс бетона – В20. В продольном и поперечном направлении «плита армируется рабочей арматурой класса А400, поперечная арматура класса А240» [19].

2.2 Сбор нагрузок

«Плита перекрытия воспринимает следующие нагрузки:

– постоянная: собственный вес монолитной плиты перекрытия, нагрузка от конструкции пола, перегородок и внутренних стен» [19];

– временная: «равномерно распределенная нагрузка, принимаемая в соответствии с [35] (табл. 8.3). Временная нормативная для жилых помещений общежитий – не менее 1,5 кН/м²» [35].

«Собственный вес плиты при расчете в программе задается автоматически исходя из заданных размеров и материалов плиты» [19].

В таблице 1 приведены расчетные и нормативные нагрузки, посчитанные на данную плиту.

Таблица 1 – Нормативные и расчётные нагрузки на 1 м² перекрытия

«Вид нагрузки	Нормативное значение, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетное значение, кН/м ² » [34]
1	2	3	4
«Постоянные			
Конструкция пола:			
Покрытие-линолеум поливинилхлоридный бесосновный фирмы "TARKETT" на клеящей мастике – 5,0мм, $m=2,36\text{кг/м}^2$	0,024	1,3	0,031
Стяжка-цементно-песчаный раствор М150 – 15мм, $\rho=1800\text{кг/м}^3$	0,27	1,3	0,351
Стяжка - легкий бетон класса В5 – 60мм, $\rho=1400\text{кг/м}^3$ » [34]	0,84	1,3	1,092
Итого нагрузка от пола	1,134	-	1,474
Внутренние стены (межквартирные) - Поризованный керамический блок Porotherm 25 (РТН 25) типа 10,53 НФ, с размерами 250×380×219 мм по ГОСТ 530-2012 на кладочной смеси POROTHERM ТМ М50 $\delta=250\text{мм}$, $\rho=600\text{кг/м}^3$ ($h=3,0\text{м}$, $0,1\text{м}$ – среднее значение длины перегородки на 1м ² перекрытия) $(0,25 \cdot 600 \cdot 3,0 \cdot 0,1)/100$	0,45	1,3	0,585
«Межкомнатные перегородки из керамического кирпича $\delta=120\text{мм}$, $\rho=1700\text{кг/м}^3$ ($h=3,0\text{м}$, $0,1\text{м}$ – среднее значение длины перегородки на 1м ² перекрытия) $(0,12 \cdot 1700 \cdot 3,0 \cdot 0,1)/100$ » [34]	0,612	1,3	0,80
Итого постоянные:	2,20	–	2,86
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

«Таблица загрузений в программе задана по исходным данным. Единицы измерения указаны локально на рисунках и соответствуют системе СИ» [19].

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 «Лира-САПР», с целью определения усилий в плите от приложенных нагрузок. Подбор армирования в конструктивных элементах здания осуществлялся при помощи приложения «Лир-АРМ» [19].

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

Для расчета монолитной плиты в программе были использованы пластинчатые конечные элементы, разбивающие модель конструкции на квадратные пластины со стороной 0,5 метра. Этот тип конечных элементов предназначен для определения прочностных характеристик плоских плит. В местах криволинейности плиты задаем контурные точки и выполняем триангуляцию по данным точкам с дроблением контура и сеткой узлов.

Для бетона В20 задаем следующие характеристики:

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

– $\nu = 0,2$ – коэффициент Пуассона» [19].

На рисунке 3 представлена модель плиты.

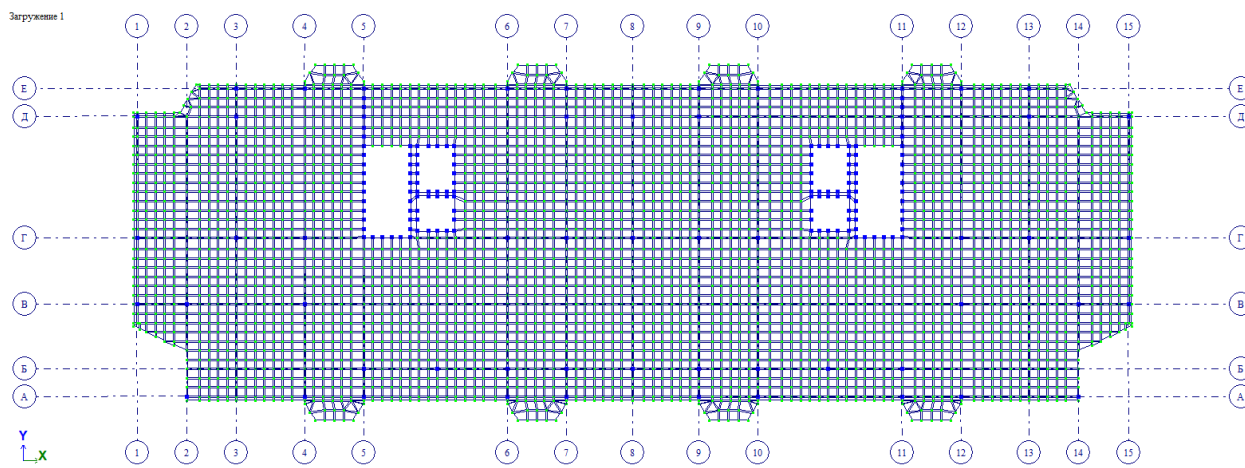


Рисунок 3 – Модель монолитной плиты перекрытия

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

- загрузка 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» [19].

«Для определения вида загрузения генерируется таблица расчетных сочетаний усилий (РСУ): постоянное, длительное и кратковременное» [19].

«Для учета одновременного действия нескольких загрузений генерируем таблицу расчетных сочетаний нагрузок (РСН)» [19].

Коэффициенты надежности по нагрузке принимаем согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» по таблице 7.1: «для железобетонной плиты коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f=1,1$ » [35].

2.4 Расчет усилий

Посредством программы «ЛИРА» определяем моменты M_x (рисунок 4), M_y (рисунок 5) и перемещение вдоль оси Z (рисунок 6) по РСН.

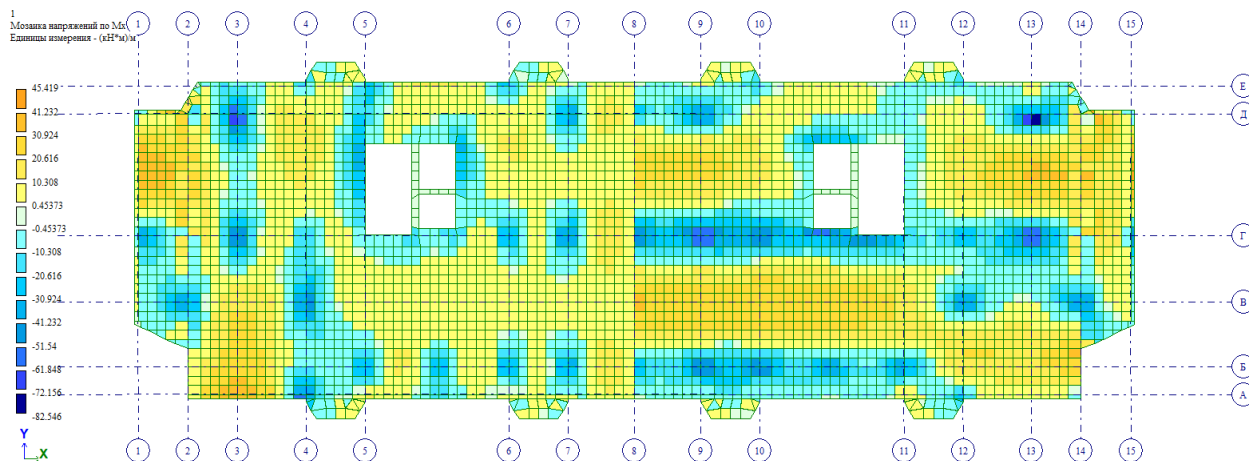


Рисунок 4 – Изополя изгибающих моментов M_x

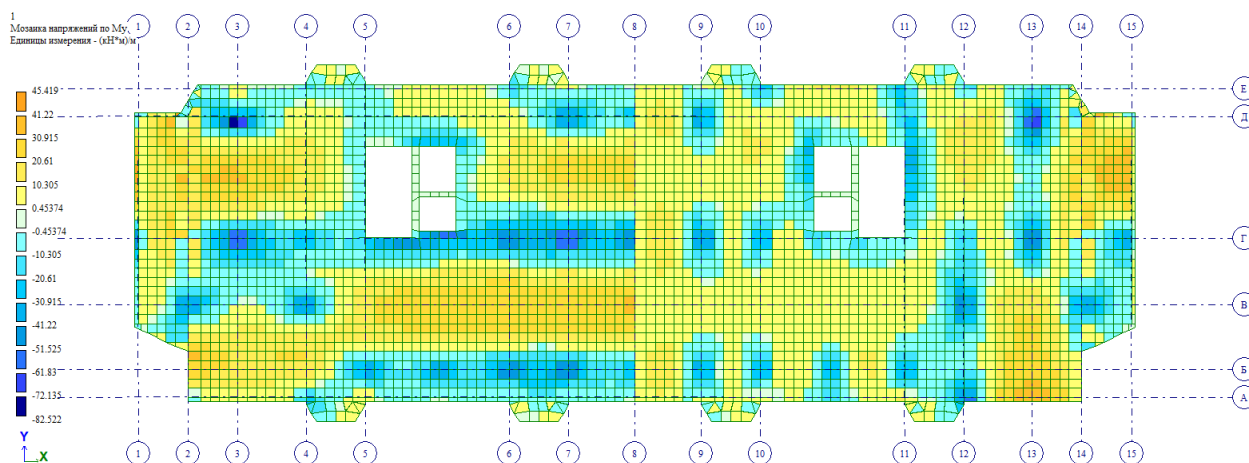
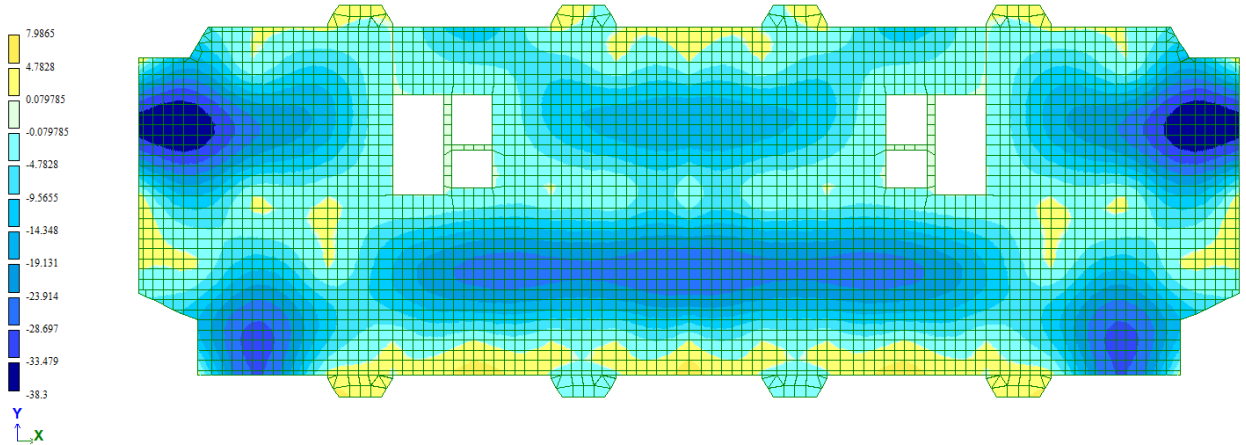
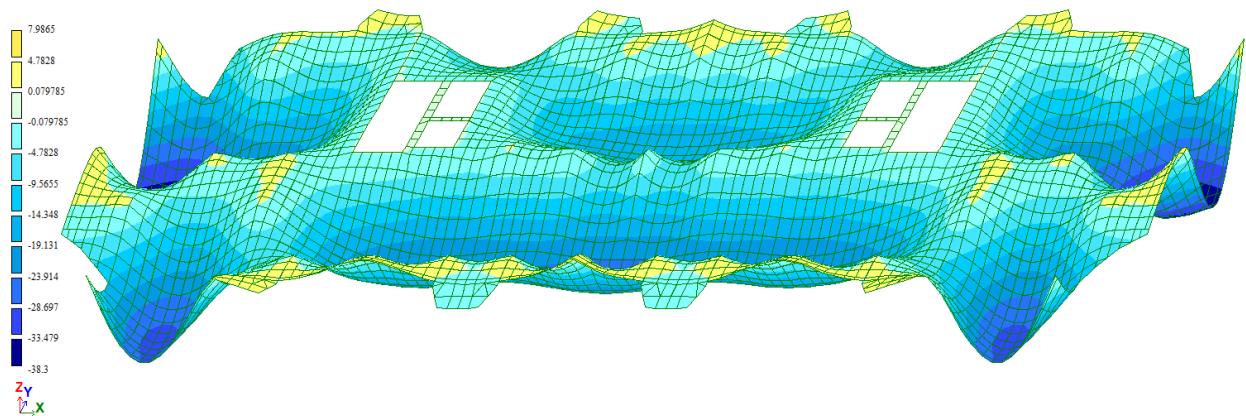


Рисунок 5 – Изополя изгибающих моментов M_y

а)



б)



«а) изополя перемещений в плоскости XOY; б) изополя перемещений в изометрической проекции

Рисунок 6 – Изополя вертикальных перемещений от постоянных и длительных нагрузок» [19]

На рисунке 6 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 колонны перемещения равны нулю. Максимальные прогибы возникают в середине пролетов плиты» [36] и составляют 38,3мм. «Между осями А и Б в плите наблюдается обратный прогиб максимальной амплитудой 7,9 мм.

Согласно таблице Д1 приложения Д в [32], для определения предельного прогиба плит перекрытий, необходимо учитывать максимальный пролет плиты, равный 8,0 м. Поэтому допустимый прогиб для

данной плиты составляет $f=1/200=40\text{мм}$. В результате, рассчитанный прогиб в пределах допустимой нормы» [19].

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 7, 9);
- продольная по оси Y (рисунок 8, 10);
- поперечная арматура по осям X и Y (рисунок 11)» [19].

«Результатом расчета является подбор диаметра принимаемого армирования согласно мозаике распределения арматуры необходимой для обеспечения прочности и трещиностойкости конструкции плиты перекрытия» [19].

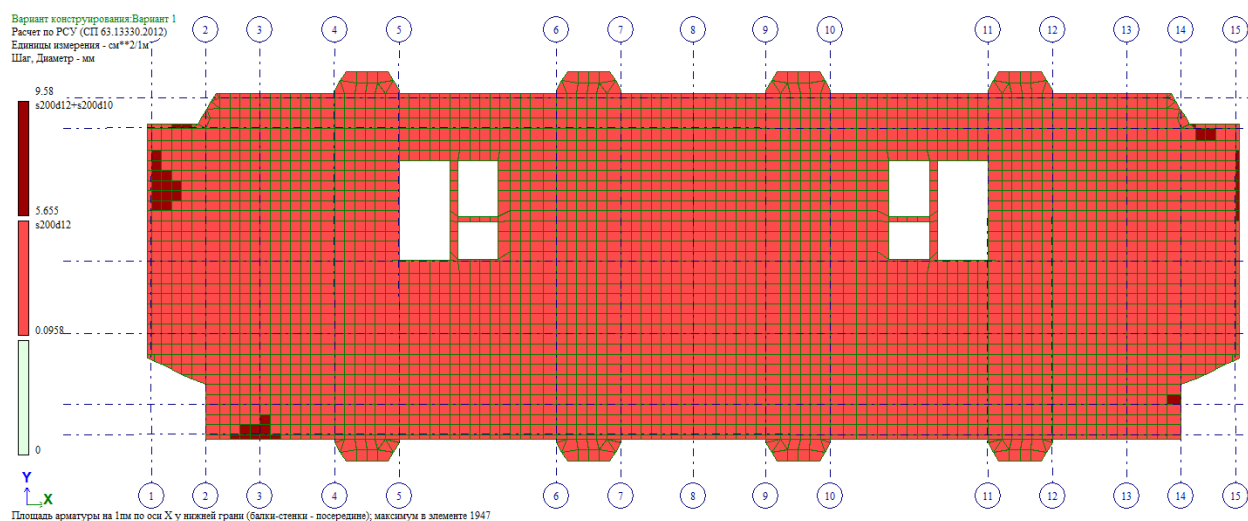


Рисунок 7 – Подбор нижней продольной арматуры плиты по оси X

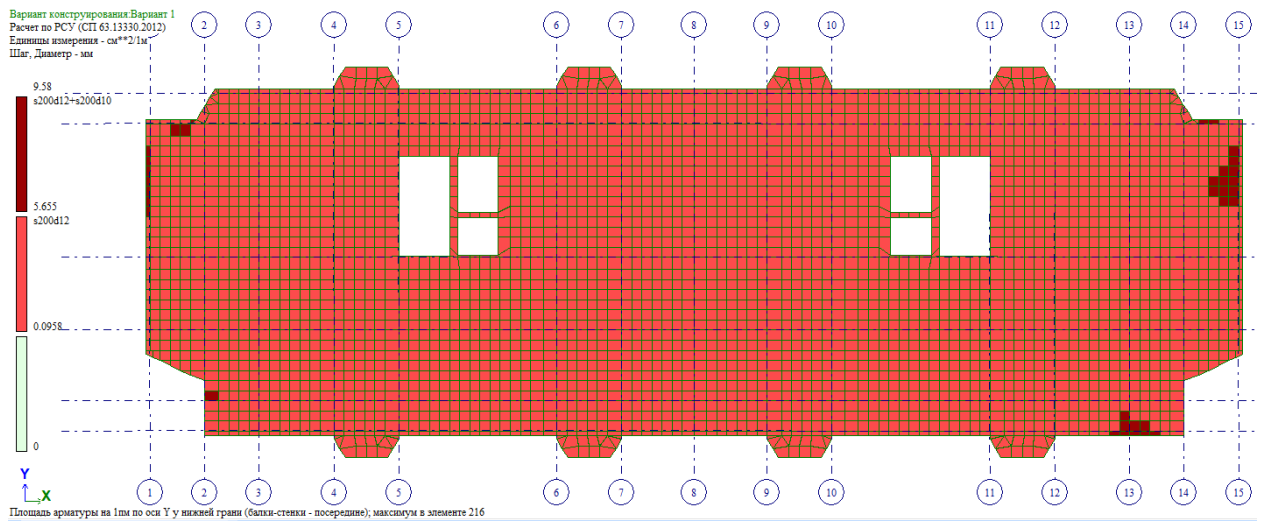


Рисунок 8 – Подбор нижней продольной арматуры плиты по оси Y

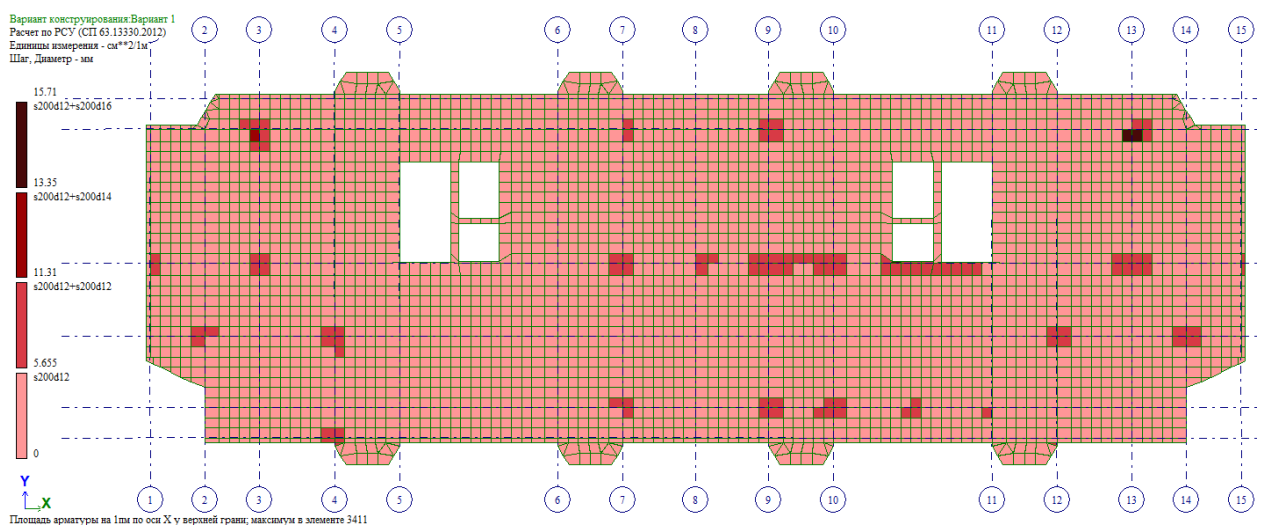


Рисунок 9 – Подбор верхней продольной арматуры плиты по оси X

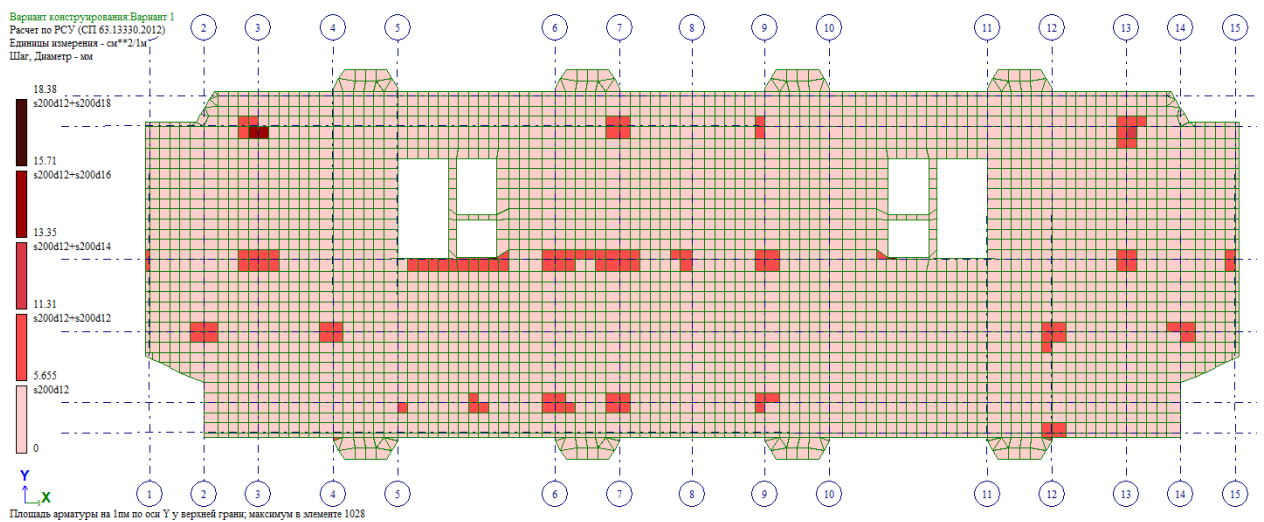


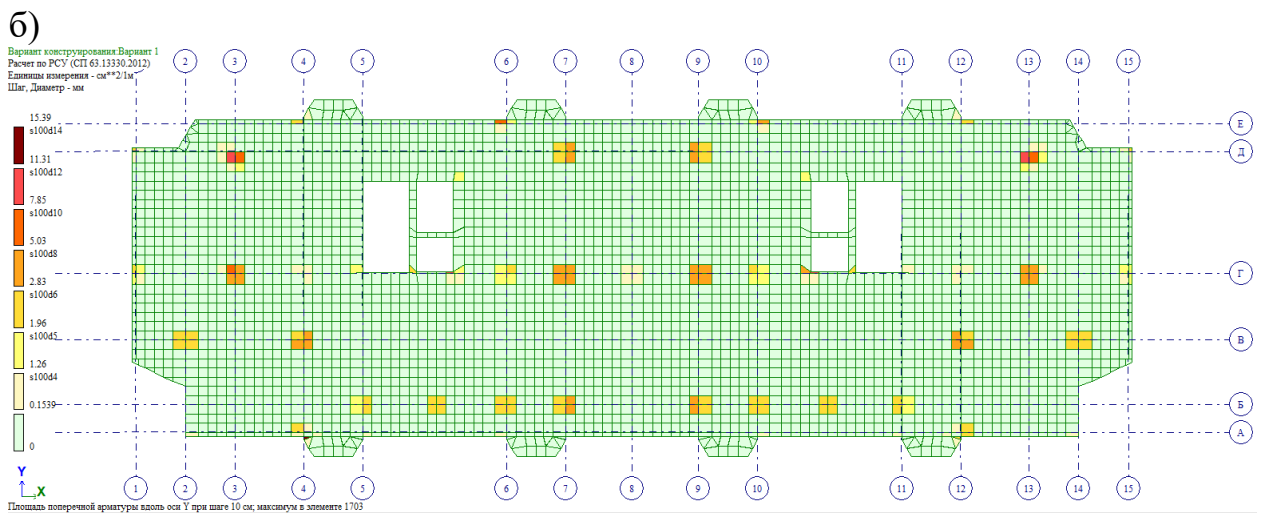
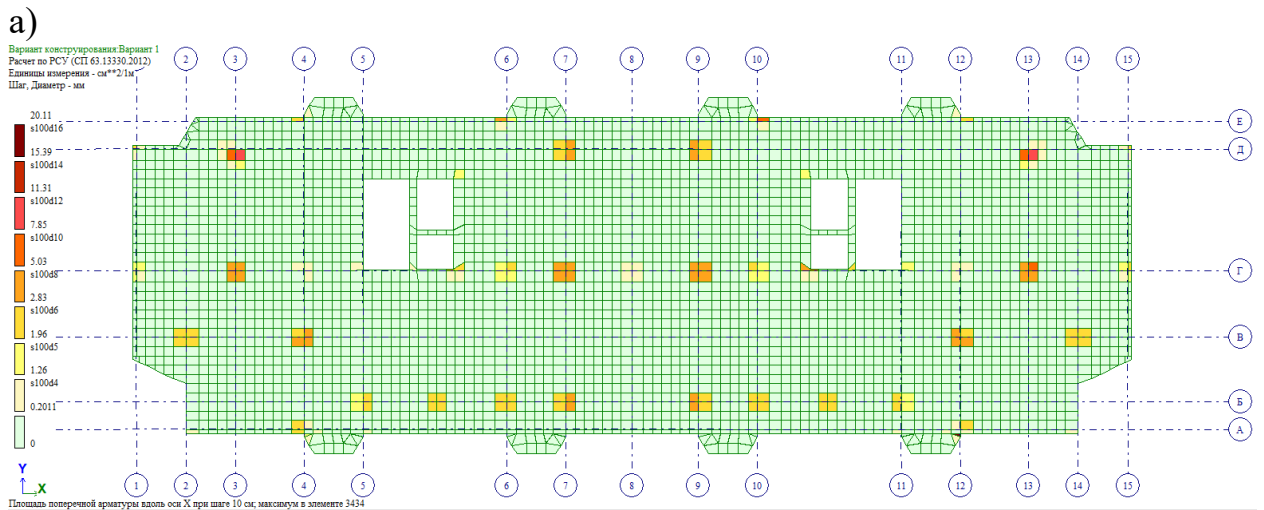
Рисунок 10 – Подбор верхней продольной арматуры плиты по оси Y

Как видно по рисункам 7 и 8, «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 9 и 10 интенсивность верхнего армирования, интенсивность такого армирования в плите перекрытия достигает максимальных значений в местах опирания плиты на колонны, где ее значение в пределах 13,35-15,71 см²/пог.м. В остальной части плиты фоновое армирование у верхней грани не превышает 5,65 см²/пог.м» [19].

«Верхний защитный слой бетона принимаем 20мм, нижний защитный слой бетона - 30мм. Привязка арматуры к грани плиты осуществляется величиной 50 мм» [19]. 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» [19].

На рисунке 11 «показана площадь поперечной арматуры при шаге 100мм. Интенсивность поперечного армирования достигает максимальной величины в местах опирания плиты на колонну – до 15,39 см²/пог.м., в остальных местах устанавливать арматуру следует руководствуясь только требованиями соблюдения геометрической формы арматурного каркаса» [19].



а) вдоль оси X; б) вдоль оси Y

Рисунок 11 – Подбор поперечной арматуры плиты

«Отталкиваясь от расчетных данных армирования, определяем необходимую арматуру для плиты» [19].

Результат армирования в продольном и поперечном направлении представлен ниже. Нижнее армирование:

- основное – диаметр 12 мм А400 интервал 200 мм;
- дополнительное – диаметр 10мм, 12мм А400, интервал 200 мм.

Верхнее армирование:

- основное – диаметр 12 мм А400 интервал 200 мм;

– дополнительное – диаметр 10мм, 12мм, 14мм, 16мм А400, интервал 200 мм.

«Для обеспечения поперечной арматурой всей плиты и фиксации основной арматуры в заданном положении, планируется использовать опорные стержни (суппорты) диаметром 10 мм, с частотой установки 4 штуки на 1 м² площади плиты. На торцах плиты будут установлены суппорты с П-образным профилем также диаметром 10 мм с интервалом между ними 400 мм» [19].

На листе 5 графической части ВКР представлены схемы перекрытия монолитной плиты, а также расположения арматуры в соответствующей схеме.

Выводы по разделу

В расчете монолитной плиты перекрытия был использован расчетный комплекс ЛИРА 10.3. Перед проведением ручных расчетов были учтены все нагрузки на плиту с учетом коэффициентов надежности. Эти данные использовались для построения модели плиты и выбора соответствующих арматурных стержней для продольной и поперечной армировки. В самом большом пролете была проведена проверка прогиба, которая соответствовала допустимому пределу.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Предложенная технологическая карта была разработана для создания монолитной плиты перекрытия в жилом здании высотой 15 этажей. Для устройства перекрытия используется опалубка.

Технологическая карта включает в себя следующие работы:

- опалубочные работы;
- армирование перекрытия;
- заливка бетонной смеси с помощью бадьи, которая доставляется на место с помощью башенного крана;
- вибрирование поверхности бетона с помощью поверхностных вибраторов;
- «уход за бетоном и демонтаж опалубки.

В технологической карте предусмотрено выполнение строительно-монтажных работ в одну смену, при температуре наружного воздуха выше 0 °С» [20].

В качестве образца был утвержден типовой этаж, который был разработан при проектировании жилого дома.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требование законченности предшествующих работ

«До начала работ по устройству монолитных конструкций и до начала монтажа опалубки должны быть выполнены следующие работы:

- разбивка осей стены;
- нивелировка поверхности стены, перекрытий;
- произведена разметка помещения стен в соответствии с проектом;

- на поверхность перекрытий краской должны быть нанесены риски, фиксирующие рабочее положение опалубки;
- подготовлена монтажная оснастка и инструмент;
- основание очищено от грязи и мусора;
- должны быть заготовлены на складских площадках необходимые материалы и конструкции для работ по устройству монолитных конструкций;
- необходимо перенести оси на монтажный горизонт» [21].

3.2.2 Определение объемов работ

Определяем требуемые размеры и виды работ в соответствии со строительными чертежами. Результаты заносятся в таблицу Б.1.

3.2.3 Выбор приспособлений и механизмов

При проведении работ по устройству монолитного перекрытия пятнадцатизэтажного на 6-15 этажах жилого дома в качестве ведущих механизмов используются:

- башенный приставной кран КБ-573 для подачи опалубки, арматуры, бадьи с бетонной смесью к месту разгрузки и их использования;
- автобетоносмеситель АБС-5 на шасси Камаз 5511;
- бадья поворотная вместимостью $3,0\text{м}^3$ бетонной смеси;
- глубинный вибратор ИВ-116а;
- вибратор площадочный ИВ-99.

Данные машины и оборудование приняты на основании расчета по подбору ведущего строительного механизма. Основной ведущий механизм – башенный приставной кран КБ-573, далее приведено обоснование его выбора.


Выбор монтажного крана по технико-экономическим показателям. Требуемые параметры крана:

- грузоподъемность крана $Q_{\text{тр. Кр}}$;
- высота подъема крюка крана $H_{\text{Стр. Кр}}$;
- вылет крюка крана $L_{\text{тр. Кр}}$.

Для правильного подбора башенного крана необходимо составить информационную ведомость о грузозахватных приспособлениях, используемых в работе, и сведения о них занести в таблицу 3.1.

Информационная ведомость позволит учесть все особенности работы и выбрать наиболее подходящий кран для выполнения задачи. В таблице 2 будут отражены все необходимые данные о грузозахватных приспособлениях, такие как грузоподъемность, размеры, тип и другие характеристики. Это позволит сравнить различные варианты и выбрать оптимальный вариант для конкретной задачи.

Таблица 2 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование поднимаемого элемента»	Масса элемента, т	Наименование приспособления	Эскиз приспособления	Характеристики грузозахватного приспособления		Высота строповки, м» [21]
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Бадья поворотная с бетоном БП-3,0 V=3м ³	7,5	Строп четырехветвевой 4 СК1-8,0/4,0		8,0	0,0585	4

Требуемые параметры крана:

- грузоподъемность крана $Q_{тр. Кр}$;
- высота подъема крюка крана $H_{Стр. Кр}$;
- «вылет крюка крана $L_{тр. Кр}$.

Грузоподъемность крана $Q_{тр. Кр}$, определяется по формуле 4:

$$Q_{тр.Кр} = q_э + q_т, \quad (4)$$

где $q_э$ – масса наиболее тяжелого груза, $q_э = ;\gg$ [20]

q_T – масса грузозахватных устройств, т, указано в таблице 3.1;

$q_э = 7,54$ т;

$q_T = 0,355$ т (масса четырехветвевго стропа).

$$Q_{тр.Кр} = 7,5 + 0,059 = 7,76\text{т}$$

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

Высота подъема крюка:

$$H = h_0 + h_з + h_э + h_{ст}, \quad (4)$$

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-3,0 – (габариты $3200 \times 2000 \times 2100$ мм);

$h_{ст}$ – высота строповки от верха элемента до крюка крана, м» [25].

$$H = 51,5 + 1 + 3,2 + 3 = 58,7\text{м}$$

«Вылет крюка:

$$L_к = \frac{a}{2} + b + c, \quad (5)$$

где a – ширина подкранового пути, 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» [25].

$$L_k = \frac{8}{2} + 3,5 + 19 = 26,5\text{м}$$

Сопоставляем требуемые параметры с рабочими параметрами башенных кранов и подбираем кран с параметрами, отвечающими требуемым значениям.

Исходя из найденных выше параметров, подбираем башенный стационарный переставной кран КБ-573 с неповоротной башней со следующими техническими характеристиками, представленными в таблице 3.

Таблица 3 – Технические характеристики башенного крана КБ-573

Характеристики	Значение
Вылет стрелы, м	2,5–40,0
Высота подъема максимальная, м	80
Грузоподъемность максимальная, т	10,0
Грузоподъемность на максимальном вылете, т	4,0
Вылет стрелы (горизонтальная стрела), м	до 40
Установленная мощность, кВт	73,5
Масса крана общая (в рабочем состоянии), т	81

Монтаж строительных конструкций и материалов ведем башенным приставным краном КБ-573 по [21].

В Приложении Б мы собрали информацию о необходимых машинах и механизмах и представили ее в таблице Б.5.

3.2.4 Методы и последовательность производства работ

3.2.4.1 Опалубочные работы

«Работы по монтажу и демонтажу опалубки выполняются звеном из четырех человек: слесарь строительный 4 разр. – 1, 3 разр. – 1, такелажники 2 разр. – 2» [26].

Опалубка для перекрытия поступает в комплекте, уже очищенная от бетона и сразу пригодная для эксплуатации без ремонта и исправлений.

Для начала монтажа опалубки необходимо уложить маячные рейки вдоль всего контура бетонируемых конструкций. Затем можно приступить к установке опалубки. Для правильного монтажа опалубки необходимо выровнять «внутреннюю грань маячных реек с наружной гранью бетонируемой конструкции. После проверки выравнивания маячных реек, на них наносят яркие риски краской, чтобы обозначить граничное положение опалубочных щитов. Затем с помощью крана монтируют щиты по длине стены. Щиты верхнего яруса устанавливают на монтажные подмости, которые закреплены к забетонированной стене. В процессе бетонирования необходимо непрерывно следить за состоянием установленной опалубки» [26].

Демонтаж опалубки перекрытия можно производить после того, как бетон достигнет достаточной прочности для поддержания структуры без опалубки. Обычно это занимает время 1-2 недели, но точное время зависит от условий строительства и типа используемого бетона.

«Запрещено использовать краны для отрыва опалубки от бетона, так как это может повредить бетонную поверхность. Рекомендуется использовать домкраты или монтажные ломы для отрыва опалубки, чтобы избежать повреждений бетона в процессе работы.

Для изготовления несущих элементов опалубки, деталей ее крепления и конструкций, которые поддерживают опалубку, необходимо использовать материалы, указанные в проекте, и следовать техническим правилам по экономному использованию основных строительных материалов.

Сборка опалубочных форм из отдельных элементов должна соответствовать технологическим правилам, установленным для их сборки. После сборки опалубка и оборудование для ее подъема должны быть проверены и приняты по акту перед бетонированием. В процессе

бетонирования необходимо непрерывно контролировать состояние установленной опалубки, лесов и креплений.

«Опалубка должна быть установлена на весь объем бетонирования» [21].

3.2.4.2 Арматурные работы

«Работы по установке арматуры выполняются звеном из шести человек: арматурщики 6 разр. – 1, 5 разр. – 1, 4 разр. – 1, 3 разр. – 1, 2 разр. – 1; электросварщик 5 разр. – 1.

До монтажа арматуры необходимо:

- тщательно проверить соответствие опалубки проектным размерам и качество ее выполнения;
- составить акт приемки опалубки;
- подготовить к работе такелажную оснастку, инструменты и электросварочную аппаратуру;
- очистить арматуру от ржавчины и грязи» [20].

«Перед установкой арматурных каркасов на опалубке проводят разметку мест их расположения мелом, а для крепления каркасов к опалубке используются специальные струбцины. После установки и выверки арматурных каркасов к ним привязывают горизонтальные стержни при помощи проволочных скруток». [20]

«Монтаж арматуры следует производить укрупненными каркасами, выполняя следующие требования:

- перед монтажом арматуры должна быть произведена проверка опалубки;
- выявленные дефекты должны быть устранены;
- арматура должна монтироваться в последовательности, обеспечивающей правильное ее положение и закрепление;
- перед установкой арматуры на ней должны быть установлены подкладки, обеспечивающие необходимый для образования защитного слоя зазор между арматурой и опалубкой;

- смонтированная арматура должна быть закреплена от смещений и предохранена от повреждений, которые могут произойти в процессе производства работ по бетонированию конструкции» [20].

Для обеспечения надежности и прочности стыков арматуры рекомендуется использовать контактную стыковую и точечную сварку.

Все работы по бетонированию плиты перекрытия можно начинать только после приемки арматурных работ, при этом проверяется правильность монтажа самих арматурных стержней и стыки элементов. После этого следует оформить акт освидетельствования скрытых работ.

3.2.4.3 Бетонные работы

«Работы по укладке бетонной смеси выполняются звеном из пяти человек: бетонщики 4 разр. – 1, 2 разр. – 2, такелажники 2 разр. – 2. Подача бетона к месту работ осуществляется башенным краном» [26].

С использованием перемещаемой опалубки по захватам, начиная с наиболее удаленных участков, осуществляется бетонирование перекрытий. Всего плоскость перекрытия была поделена на 4 захватки. С учетом требований по устройству рабочих швов, площадь одной захватки (участка бетонирования) определена в соответствии с производительностью звена за смену.

«До начала бетонирования перекрытий на каждой захватке необходимо:

- предусмотреть мероприятий по безопасному ведению работ на высоте;
- установить опалубку;
- установить арматуру, закладные детали и пустотообразователи для проводки» [21];
- все конструкции и их элементы, закрываемые в процессе бетонирования (подготовленные основания конструкций, арматура, закладные изделия и другие), а также правильность установки и

закрепления опалубки и поддерживающих ее элементов должны быть приняты с составлением актов на скрытые работы.

Для транспортировки бетонной смеси на объект используются автобетоновозы, которые выгружают бетон в бункеры на площадке приема бетона. После этого бетонная смесь подается в конструкцию перекрытия с помощью башенного крана в виброадаптах для более равномерного распределения смеси. Такой подход позволяет обеспечить более точную и эффективную укладку бетона в конструкцию.

Рекомендуется укладывать бетонную смесь горизонтально слоями одинаковой толщины шириной от 1,5 до 2 метров без пропусков и с последовательным направлением укладки в одном направлении на всех слоях. Это позволит добиться более равномерного распределения смеси и уменьшить вероятность появления трещин и других дефектов в готовом изделии.

Укладка следующего слоя бетонной смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя. Продолжительность перерыва между укладкой смежных слоев бетонной смеси без образования рабочего шва устанавливается строительной лабораторией.

«При бетонировании плоских плит рабочие швы по согласованию с проектной организацией устраивают в любом месте по оси стены. В нашем случае рабочие швы устраиваются по осям 5, 8 и 11 поперек здания. Для того чтобы поверхность рабочего шва была перпендикулярна поверхности плиты, в местах, где планируется прерывание бетонирования, устанавливаются рейки, соответствующие толщине плиты» [26].

Возобновление бетонирования в месте устройства рабочего шва допускается производить при достижении бетоном прочности не менее 1,5 МПа и «удаления цементной пленки с поверхности шва механической щеткой с последующей поливкой водой» [26]. Для того чтобы поверхность рабочего шва была перпендикулярна поверхности плиты, используются щитки-ограничители с прорезями для арматурных стержней. Эти щитки

устанавливаются на опалубку и прикрепляются к ней. Такой подход позволяет обеспечить более точное и качественное выполнение бетонных работ.

Для уплотнения бетонной смеси используются как глубинные, так и поверхностные вибраторы. Продолжительность вибрирования каждого места зависит от подвижности бетонной смеси и обычно составляет от 30 до 60 секунд. При достаточном уровне вибрирования бетона, осадка прекращается, а на поверхности появляется цементное молоко. Однако, чрезмерное вибрирование может нанести вред, так как может привести к расслоению бетона. Поэтому необходимо контролировать процесс вибрирования и не превышать рекомендуемое время вибрирования в каждом месте установки вибратора.

Для продолжения бетонирования необходимо дождаться окончания процесса схватывания «ранее уложенной бетонной смеси и достижения прочности не менее 1,2 МПа, что обычно происходит через 24-36 часов после укладки бетона. Для обеспечения надежного сцепления бетона в рабочем шве поверхность ранее уложенного бетона должна быть тщательно обработана» [21]. Для этого верхний слой раствора удаляют насечкой, чтобы обнажить «крупный заполнитель, затем поверхность промывают струей воды и протирают проволочными щетками. В местах выпуска арматуры стержни также очищают от раствора» [26]. После этой подготовки можно продолжить бетонирование.

Для достижения наилучшего результата при использовании «поверхностных вибраторов необходимо переставлять их таким образом, чтобы площадка вибратора на новой позиции перекрывала предыдущий провибрированный участок на 50-100 мм» [26]. Это позволит обеспечить равномерное распределение вибрации по всей поверхности бетона и предотвратить возможные дефекты в структуре бетона.

Если в процессе укладки бетонной смеси вибраторы не могут обеспечить надлежащее уплотнение из-за наличия арматуры, закладных

изделий или опалубки, то следует использовать дополнительный метод уплотнения - штыкование. Этот метод заключается в том, что в бетонную смесь вбивают металлические штыки, что позволяет улучшить ее плотность и качество.

«Уход за бетоном должен обеспечивать сохранение надлежащей температуры твердения и предохранение свежееуложенного бетона от быстрого высыхания по [25]. Свежееуложенный бетон, прежде всего, закрывают от воздействия дождя и солнечных лучей (укрытие рогожей, брезентом, мешками, опилками) и систематически поливают водой в сухую погоду в течение 5-7 сут» [26].

Движение людей по забетонированным конструкциям и установка на них лесов и опалубки для возведения вышележащих конструкций допускается только после достижения бетоном прочности не менее 1,2 МПа.

3.2.4.4 Распалубливание конструкций

«После достижения достаточной прочности бетона, которая обеспечивает сохранность углов, кромок и поверхностей, можно снять боковые элементы опалубки, которые не несут нагрузки. Эти сроки зависят от типа цемента и условий твердения бетона. Несущую опалубку следует удалять в несколько этапов, в зависимости от массы и пролета конструкции.

Для распалубки плиты перекрытия необходимо начать с опускания опалубочных панелей и поддерживающих балок, используя опускаемые опоры. Затем можно убрать поддерживающие стойки, оставив только необходимое их количество для поддержания конструкции. Этот процесс может быть выполнен поэтапно, в зависимости от размеров плиты.

После достижения бетоном необходимой прочности, несущие элементы опалубки могут быть сняты, чтобы обеспечить сохранность конструкции. При фактической нагрузке менее 70% от нормативной, рекомендуется оставить промежуточные поддерживающие стойки при снятии опалубки перекрытия для плит пролетом до 3 м и несущих

конструкций пролетом до 6 м. Это позволит сохранить необходимую прочность конструкции, которая составляет 50% от нормативной.

Удаление опорных стоек нижележащих перекрытий полностью допускается только после того, как прочность бетона в них достигнет проектной. Полная расчетная нагрузка на конструкции разрешена только после того, как бетон достигнет проектной прочности. Перед повторным использованием, элементы опалубки должны быть очищены от бетона и произведен ремонт» [21].

3.2.4.5 Уход за бетоном

«Для обеспечения нарастания прочности бетона в начальный период его твердения необходимо поддерживать благоприятный температурно-влажностный режим. Это можно достичь путем предохранения твердеющего бетона от воздействия ветра, прямых солнечных лучей и систематического увлажнения. Частота увлажнения должна быть достаточной, чтобы поверхность бетона всегда была во влажном состоянии в период ухода (определяется визуально). Также необходимо предохранять бетон от ударов, сотрясений и других механических воздействий, чтобы избежать повреждения его структуры» [21].

3.3 Требования к качеству и приемке работ

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

- подготовительном;
- бетонирования (приготовления, транспортировки и укладки бетонной смеси);
- выдерживания бетона и распалубливания конструкций;
- приемки бетонных и железобетонных конструкций или частей сооружений.

На подготовительном этапе необходимо контролировать:

- качество применяемых материалов для приготовления бетонной смеси и их соответствие требованиям ГОСТ;
- подготовленность бетоносмесительного, транспортного и вспомогательного оборудования к производству бетонных работ;
- правильность подбора состава бетонной смеси и назначение ее подвижности (жесткости) в соответствии с указаниями проекта и условиями производства работ;
- результаты испытаний контрольных образцов бетона при подборе состава бетонной смеси.

«Для обеспечения качественного бетона необходимо подбирать состав бетонной смеси с помощью строительной лаборатории. Приготовление, транспортирование и укладка бетонной смеси, а также контроль ее качества должны соответствовать ГОСТ 7473-94. Это включает в себя правила и методы контроля качества бетонной смеси, а также ее состав и технологические параметры. От правильного подбора состава и соблюдения технологических процессов зависит прочность и долговечность бетонных конструкций» [21].

«Перед укладкой бетонной смеси необходимо провести проверку оснований, опалубки, арматурных конструкций и закладных деталей. Бетонные основания и рабочие швы должны быть очищены от цементной пленки, а опалубка и арматура - от грязи и налета ржавчины. Важно также покрыть внутреннюю поверхность инвентарной опалубки специальной смазкой, которая не ухудшит внешний вид и прочностные качества конструкций. Это поможет обеспечить правильность установки опалубки и арматурных конструкций, а также гарантировать качество бетонной смеси и прочность бетонных конструкций» [26].

В процессе укладки бетонной смеси необходимо контролировать:

- состояние лесов, опалубки, положение арматуры;
- качество укладываемой смеси;
- соблюдение правил выгрузки и распределения бетонной смеси;

- толщину укладываемых слоев;
- режим уплотнения бетонной смеси;
- соблюдение установленного порядка бетонирования и правил устройства рабочих швов;
- своевременность и правильность отбора проб для изготовления контрольных образцов бетона.

Результаты контроля необходимо фиксировать в журнале бетонных работ.

«На этапе выдерживания бетона необходимо соблюдать определенные требования, включающие в себя следующие меры:

- поддержание оптимального температурно-влажностного режима, который обеспечит нарастание прочности бетона с заданной скоростью;
- предотвращение значительных температурных и усадочных деформаций, а также образования трещин;
- защита твердеющего бетона от ударов и других механических воздействий»;
- предохранение в начальный период твердения бетона от попадания атмосферных осадков или потери влаги.

Распалубливание забетонированных конструкций допускается при достижении бетоном прочности. При проверке прочности бетона обязательными являются испытания контрольных образцов бетона на сжатие» [21]. Результаты контроля качества бетона должны отражаться в журнале и актах приемки работ.

«Перечень скрытых работ, подлежащих активированию после их завершения:

- армирование железобетонных конструкций;
- установка закладных деталей;
- антикоррозийная защита закладных деталей и сварных соединений (швов, накладок);

– устройство опалубки конструкций с инструментальной проверкой отметок и осей, стыков сборно-монолитных конструкций (до их замоноличивания)» [20].

СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции" является одной из основных нормативных документаций при контроле выполнения работ, как показано в таблице Б.6 в Приложении Б.

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Используем таблицу Б.1, чтобы выявить требуемые материальные ресурсы для устройства монолитной плиты перекрытия. Мы конкретизируем стандарты расхода материалов с помощью Единых норм и правил (ЕНиР). Результаты выведены в приложение Б, в таблицу Б.2.

Также базирясь на таблице Б.1, как и для выявления требуемых материальных ресурсов, поднимаем всю требуемую оснастку в виде строительных приспособлений или оборудования специального. Данный перечень в таблице Б.4.

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.5.1 Безопасность труда

Работы по устройству монолитной плиты перекрытия производятся с соблюдением требований СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».

До начала работы рабочие места и проходы к ним необходимо очистить от посторонних предметов, мусора и грязи, а в зимнее время - от снега и льда и посыпать их песком.

Проект производства работ должен содержать подробные инструкции по использованию опалубки, включая ее размеры, форму, материал и другие

характеристики. Это позволит обеспечить безопасность и качество работ, а также сократить время и затраты на строительство.

Правильное применение опалубки является важным условием для получения качественных железобетонных конструкций. Поэтому необходимо тщательно следить за ее изготовлением и использованием в соответствии с проектом производства работ.

При установке элементов опалубки в несколько ярусов каждый последующий ярус следует устанавливать только после закрепления нижнего яруса.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных проектом производства работ, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускается.

Разборка опалубки должна производиться (после достижения бетоном заданной прочности) «с разрешения производителя работ, а особо ответственных конструкций – с разрешения главного инженера» [26].

«Для заготовки и обработки арматуры необходимо использовать специально предназначенные и оборудованные для этого места» [21]. В специально предназначенных местах можно обеспечить правильное хранение и обработку арматуры, а также обеспечить безопасность работников и окружающих людей. Кроме того, использование специального оборудования позволит повысить эффективность и качество работ.

Элементы каркасов арматуры необходимо пакетировать с учетом условий их подъема, складирования и транспортирования к месту монтажа.

Бункеры (бадью) для бетонной смеси должны удовлетворять нормам. Перемещение загруженного или пустого бункера разрешается только при закрытом затворе.

Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку необходимо проверять состояние тары, опалубки и средств подмащивания. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять.

При укладке бетона из бадей расстояние между нижней кромкой бадьи и ранее уложенным бетоном или поверхностью, на которую укладывается бетон, должно быть не более 1 метра, если иные расстояния не предусмотрены проектом производства работ.

Перед началом укладки бетонной смеси в опалубку необходимо проверить:

- крепление опалубки, поддерживающих лесов и рабочих настилов;
- крепление к опорам загрузочных воронок, лотков и хоботов для спуска бетонной смеси в конструкцию, а также надежность скрепления отдельных звеньев металлических хоботов друг с другом;
- состояние защитных козырьков или настила вокруг загрузочных воронок.

Перед укладкой бетонной смеси в формы должны быть проверены правильность и надежность монтажных петель.

При уплотнении бетонной смеси вибраторами перемещать электровибратор за токоведущие шланги не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать.

Для безопасной работы бетонщик должен быть одет в специальную одежду и обувь, которые ему выдают, и поддерживать их в исправном состоянии. Также необходимо использовать необходимые предохранительные приспособления и постоянно следить за их использованием. Бетонщики, работающие с электрифицированным инструментом, должны знать меры защиты от поражения током и уметь оказать первую помощь пострадавшему. После завершения работы необходимо очистить вибраторы и шланговые провода от бетонной смеси и грязи, вытереть их сухой тряпкой и вернуть в хранилище. При этом провода следует аккуратно сложить в бухты. Очистку вибратора можно производить

только после отключения его от сети. Обмывать вибраторы водой запрещается.

Бетонщик должен ограничиться включением и выключением только тех механизмов и сигналов, которые относятся к его работе. «Работа в зонах без ограждений открытых отверстий и проемов в перекрытиях запрещена. В темное время суток, помимо ограждения в опасных местах, необходимо установить световые сигналы» [21].

Находиться в зоне работы подъемных механизмов, а также стоять под поднятым грузом запрещается.

3.5.2 Пожарная безопасность

Включать машины, электроинструменты и осветительные лампы можно только при помощи пускателей рубильников и т. д. «Никому из рабочих не разрешается соединять и разъединять провода, находящиеся под напряжением. При необходимости удлинения проводов следует вызвать электромонтера» [26].

Во избежание поражения током запрещается прикасаться к плохо изолированным электропроводам, неогражденным частям электрических устройств, кабелям, шинам, рубильникам, патронам электроламп и т. д.

Перед пуском оборудования следует проверить надежность ограждений на всех открытых вращающихся и движущихся его частях.

При обнаружении неисправности механизмов и инструментов, с которыми работает бетонщик, а также их ограждений, работу необходимо прекратить и немедленно сообщить об этом мастеру.

При получении инструмента надо убедиться в его исправности: неисправный инструмент надлежит сдать в ремонт.

При работе с ручным инструментом (скребки, лопаты, трамбовки) необходимо следить за исправностью рукояток, плотностью насадки на них инструмента, а также за тем, чтобы рабочие поверхности инструмента не были сбиты, затуплены и т. д.

3.5.3 Экологическая безопасность

«Использование механизированного инструмента на приставных лестницах запрещено. По окончании работы механизированный инструмент необходимо отключить от питающей сети и поместить в кладовую» [21].

В случае несчастного случая с коллегой на рабочем месте, необходимо незамедлительно оказать первую помощь пострадавшему и сообщить об инциденте мастеру или производителю работ. Соблюдение правил безопасности на рабочем месте является важным условием для предотвращения несчастных случаев.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Для определения всех трудовых затрат в соответствии с технологической картой по устройству монолитной плиты перекрытия» [24] задействованы нормативные показатели этих самых затрат из сборников ЕНиР и ГЭСН. Таблица Б.3 в Приложении Б содержит все данные по затратам.

«Трудоемкость работ определяется как произведение объема работ на норму времени, принимаемую из ЕНиР, деленное на продолжительность часов смены. Трудоемкость рассчитываем по формуле (6):

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, [\text{чел} - \text{см}, \text{маш} - \text{см}], \quad (6)$$

где V – объем выполняемых работ;

$H_{вр}$ – норма времени;

8,0 – продолжительность смены» [17].

3.6.2 График производства работ

После определения трудоемкости работ в таблице Б.3 строим график производства работ.

«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 (7):

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (7)$$

где T_p - затраты труда, дни;

n – количество рабочих в звене;

k – количество смен» [20].

График производства работ построен на листе 6 ГЧ ВКР.

3.6.3 Техничко-экономические показатели

Основные технико-экономические показатели следующие:

- затраты труда рабочих - 94 чел-см, машиносмены - 0,2 маш-см;
- объем работ равен 224м³ железобетона;
- продолжительность работ по графику производства работ - 15 дней;
- выработка бетонщика в натуральных показателях:

$$B_k = \frac{V}{\Sigma T_k} = \frac{224}{94} = 2,38 \text{ м}^3/\text{чел} - \text{см};$$

– затраты труда на единицу объема:

$$Z_{\text{тр}} = \frac{1}{B_k} = \frac{1}{2,38} = 0,42 \text{ чел} - \text{см}/\text{м}^3.$$

Выводы по разделу

В разделе карты технологического процесса представлена структура монолитной плиты перекрытия типового этажа. Основным этапом работы при устройстве плиты является бетонирование. Для успешного выполнения этого этапа были определены дополнительные работы, а также необходимое оборудование и машины. Дополнительно были рассчитаны затраты труда рабочих, определена продолжительность выполнения работ и предоставлены меры безопасности, которые необходимо соблюдать на строительной площадке.

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

В данном разделе разработан ППР на строительство пятнадцатипятиэтажного кирпично-монолитного жилого дома на 140 квартир в г. Оренбург в части организации строительства.

Технологическая карта приведена в разделе 3 ВКР.

Состав ППР регламентируется СП 48.13330.2019 «Организация строительства [36].

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» [20]. 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 [19]. Категория грунта I, суглинок легкий песчаный, мощность толщи грунта 3,8-5,6м. Объем котлована составляет

4100м³, что находится в пределах 3000-6000м³, примем одноковшовый экскаватор с обратной лопатой с емкостью ковша 0,65м³ марки Ковровец ЕТ-14.

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

Выбор монтажного крана. Для строительства здания принимаем кран башенного типа, так здание имеет большую высоту от уровня стоянки крана – 54м. Для расчета и подбора башенного крана составим ведомость грузозахватных приспособлений» [20], и сведем данные в таблицу 4.

Таблица 4 – 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 горизонтатли – бадья 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:

$$H = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст}, \quad (8)$$

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» [19].

$$H = 54 + 1,0 + 2,34 + 3 = 60,34 \text{ м.}$$

«Вылет крюка:

$$L_k = \frac{a}{2} + b + c, \quad (9)$$

где a – ширина подкранового пути (ширина фундамента), 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» [19].

$$L_k = \frac{5,4}{2} + 2,3 + 19,4 = 24,4 \text{ м}$$

«Определение грузоподъемности крана:

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}, \quad (10)$$

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:

$$Q_{\text{расч}} = 1,2Q_{\text{к}} \quad [20] \quad (11)$$

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

«При выборе крана учитываем рассчитанные параметры, и по справочным данным, сравнивая разные краны, выбираем наиболее подходящий кран по всем параметрам» [36]. Принимаем кран башенный стационарный КБ 473-03, максимальная грузоподъемность 8т, вылет стрелы 35м, максимальная высота подъема 122,4м.

Высота свободно стоящего крана 42,4 м; «при увеличении высоты кран крепится к зданию специальными связями. Монтаж крана осуществляется методом наращивания при помощи гидравлического монтажного устройства» [24].

Выполним проверку подобранного крана:

$$M_{\text{гр.кр}} > M_{\text{max}} \quad (12)$$

$$M_{\text{max}} = Q_{\text{расч}} \cdot L, \quad (13)$$

где L – максимальный расчетный вылет стрелы крана, м.

$$M_{\text{max}} = 6,48 \cdot 24,4 = 158,11\text{тм}$$
$$M_{\text{гр.кр}} = 164\text{тм} > M_{\text{max}} = 158,11\text{тм}$$

Условие выполняется. Проверяем также условие:

$$Q_{\text{кр}} = 8\text{т} \geq Q_{\text{расч}} = 6,48\text{т}$$

Условие выполняется. Значит подобранный кран проходит данную проверку. Точные значения параметров крана указаны в таблице 5.

Таблица 5 – Технические характеристики башенного крана КБ 473-04

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка H, м	Вылет стрелы $L_{к.баш}$, м	Грузоподъемность $Q_{кр}$, т	Максимальный грузовой момент $M_{гр.кр}$, кН·м» [24]
Бадья с бетоном/раствором БН-2,0 (лоток) $V=2м^3$	5,35	122,4	35	8	164

Лист 8 ГЧ ВКР содержит информацию о грузоподъемности башенного крана КБ 473-04.

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 по формуле (5.1).

«Трудоемкость работ определяется как произведение объема работ на норму времени, принимаемую по ГЭСН, деленное на продолжительность часов смены. Трудоемкость рассчитываем по формуле (14):

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, [\text{чел} - \text{см}, \text{маш} - \text{см}], \quad (14)$$

где V – объем выполняемых работ;

$H_{вр}$ – норма времени;

8,0 – продолжительность смены» [19].

«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» [22].

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

4.6 Разработка календарного плана производства работ

4.6.1 Определение нормативной продолжительности строительства

«Нормативный срок строительства жилого монолитного дома этажностью в шестнадцать этажей и общей площадью 8000м² составляет 10 месяцев, общей площадью 12000м² – 13 месяцев» [20]. Данные взяты из СНиП 1.04.03-85* раздел 3, п.1 Жилые здания, п. 11 в таблице.

Общая площадь помещений проектируемого здания 9649,2м².

Площадь здания больше приближена к 8000м².

Интерполяцией находим нормативный срок строительства:

$$T = 10 + (9649 - 8000) \cdot \frac{13 - 10}{12000 - 8000} = 11,24\text{мес}$$

В итоге нормативная продолжительность строительства составила 11,5 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)» [36].

«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 (15):

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (15)$$

где T_p – затраты труда, дни;

n – количество рабочих в звене;

k – количество смен» [36].

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

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} \cdot k} \quad (16)$$

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

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

k – преобладающая сменность» [36].

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (17)$$

где R_{cp} – среднее число рабочих на объекте;

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте» [36].

«Степень достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}}, \quad (18)$$

где $T_{уст}$ – период установившегося потока (определяется по диаграмме движения людских ресурсов)» [36].

«Коэффициент неравномерности использования трудовых ресурсов:

$$K_H = \frac{R_{max}}{R_{cp}} \quad [19] \quad (19)$$

$$R_{cp} = \frac{28913,98}{416} = 70$$

$$\alpha = \frac{70}{122} = 0,57$$

$$\beta = \frac{321}{416} = 0,77$$

$$K_H = \frac{122}{70} = 1,74$$

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:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП} \quad [36], \quad (20)$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{расч} = N_{общ} \cdot 1,05, \quad (21)$$

где $N_{ИТР}$ - количество работающих в процентах от максимального, по различным службам» [36]. Численность рабочих принимается $R_{max} = 122$ чел.

$$N_{ИТР} = N_{раб} \cdot 0,11 = 122 \cdot 0,11 = 14чел;$$

$$N_{служ} = N_{раб} \cdot 0,032 = 122 \cdot 0,032 = 4чел;$$

$$N_{МОП} = N_{раб} \cdot 0,013 = 122 \cdot 0,013 = 2чел;$$

$$N_{общ} = 122 + 14 + 4 + 2 = 142чел;$$

$$N_{расч} = N_{общ} \cdot 1,05 = 142 \cdot 1,05 = 149чел.$$

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:

$$Q_{зап} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (22)$$

где $Q_{общ}$ – 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» [36].

«Полезную площадь для складирования данного вида ресурса:

$$F_{пол} = \frac{Q_{зап}}{q}, \text{ м}^2 \text{»} [36] \quad (23)$$

«Общая площадь склада с учетом проходов и проездов:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{общ}} \cdot k_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (24)$$

где $k_{\text{исп}}$ – учитываемый коэффициент проездов и проходов, при складировании определенного вида материалов (принимается индивидуально для каждого материала)» [36].

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 стяжек полов; мойка колес автотранспорта, выезжающего со стройплощадки» [26].

Для расчета возьмем устройство бетонных полов. продолжительность этих работ в общей сложности составляет 14 дней. Норма расхода воды 25-30л на 1м². Общая площадь бетонных стяжек полов по таблице 2.1 составит 9592м². Объем работ в день в м²:

$$\frac{9592\text{м}^2}{14} = 685,17\text{м}^2/\text{день}.$$

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

«Рассчитываем максимальный расход воды на производственные нужды:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л/сек} \quad (25)$$

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) [36];

n_n - объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду;

$K_{\text{ч}}$ - коэффициент часовой неравномерности потребления воды (табл. 7.7) [36];

$t_{\text{см}}$ - число часов в смену = 8 ч» [19].

В итоге суммарный расход воды в смену будет составлять:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \cdot (685,17 \cdot 25 + 700) \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 1,05 \text{ л/сек.}$$

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

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/сек} \quad (26)$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды» [19];

« $K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,5-3,0);

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

$t_{\text{см}}$ - число часов в смену, $t_{\text{см}} = 8$ 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 ($n_p = 0,8 R_{\text{max}} = 0,8 \cdot 122 = 97$ чел);

t_d – продолжительность пользования душем, $t_d = 45$ мин» [19].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 149 \cdot 2,5}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 97}{60 \cdot 45} = 1,4 \text{ л/сек}$$

«По таблице 18 определяем расход воды для тушения пожара на строительной площадке: при площади стройплощадки 8542 м^2 , то есть до

10га, расход воды составит 10л/с, то есть на стройплощадке необходимо 2 гидранта со скоростью струи 5л/с.

Определяется требуемый максимальный (суммарный) расход воды:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \text{ [36]} \quad (27)$$

$$Q_{\text{тр}} = 1,05 + 1,4 + 10 = 12,45 \text{ л/сек}$$

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

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}} \quad (28)$$

где v - скорость движения воды по трубам, 1,5-2 л/с» [36].

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 12,45}{3,14 \cdot 1,5}} = 103 \text{ мм}$$

«По ГОСТ принимаем диаметр водопроводной трубы 100 мм, а диаметр канализационной рассчитывается по формуле:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} \text{ [19]} \quad (29)$$

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot 100 = 140 \text{ мм}$$

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Мощность силовых потребителей принимаем по данным общей мощности» [19], определенной в таблице В.8 Приложения В.

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

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \dots + \sum k_{3c} \cdot P_{OB} + \sum k_{4c} \cdot P_{OH} \right), \text{кВт} \quad (30)$$

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_{OB}, P_{OH} – установленная мощность, кВт» [19].

«Параметры:

- для башенного крана $K_c = 0,5 \cos = 0,5$, мощность – 67кВт;
- для электропогрузчика $K_c = 0,6 \cos = 0,7$, мощность – 3,0кВт;
- 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 $K_c = 0,1 \cos = 0,4$, мощность – 2,2 кВт;
- электровибратора $K_c = 0,1 \cos = 0,4$, мощность – 3 кВт;
- мелких электродоинструментов $K_c = 0,06 \cos = 0,5$, общая мощность – 5,5кВт» [20].

Мощность силовых потребителей равна:

$$P_c = \frac{0,5 \cdot 67}{0,5} + \frac{0,6 \cdot 3,0}{0,7} + \frac{0,7 \cdot 22}{0,8} + \frac{0,35 \cdot 128}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 66}{0,8} + \frac{0,1 \cdot 2,2}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 3}{0,4} + \frac{0,06 \cdot 5,5}{0,5} == 260,5 \text{ кВт}$$

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.

$$P_p = 1,05 \cdot (260,5 + 5,76 + 0,8 \cdot 5,73) = 284,4 \text{ кВт}$$

«Производим перерасчёт мощности (из кВт в кВА):

$$P = P_p \cdot \cos \alpha \quad (31)$$

$$P = 284,4 \cdot 0,8 = 227,5 \text{ кВА}$$

Принимаем трансформатор КТП СКБ Мосстроя мощность 320 кВ·А» [36].

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

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \quad (32)$$

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,

$P_{л} = 500$ Вт, мощность лампы» [36].

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 8542}{500} = 10,3 \text{ шт.}$$

Таким образом, принимаем 12 прожекторов ПЗС-35, мощностью 500 Вт и располагаем их группами по 2 шт на 6 опор.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Кран, обслуживающий строительство объекта КБ 473-03.

В процессе строительства здания, в зоне его возведения, выделяется три зоны работы крана [20]:

- «Зона обслуживания грузоподъемного крана, то есть максимальный вылет стрелы : $R_{max} = 35\text{м}$.

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

$$R_{\text{пер}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}}, \quad (33)$$

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

l_{max} – длина самого длинномерного груза, перемещаемого краном, $l_{\text{max}}=6,0\text{м}$ стержневая арматура» [36].

$$R_{\text{пер}} = 35 + 0,5 \cdot 6\text{м} = 38\text{м}$$

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

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}} + l_{\text{без}}, \quad (34)$$

где $l_{\text{без}}$ – расстояние, учитывающее возможное рассеивание груза при падении, м» [36].

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 50м.

$$l_{\text{без}} = 7 + (10 - 7) \cdot \frac{50 - 20}{70 - 20} = 8,8\text{м}$$

$$R_{\text{оп}} = 38 + 0,5 \cdot 6 + 8,8 = 49,8\text{м}.$$

«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» [36].

4.9 Техничко-экономические показатели ППР

Техничко-экономические показатели ППР:

- а) площадь здания в плане – $S=979,16\text{м}^2$,
- б) общая площадь здания $S_{\text{общ}}=9649,2\text{м}^2$,
- в) площадь строительной площадки $S_{\text{стр}}=8542\text{м}^2$,
- г) $T_p=28913,98\text{чел-дн}$,
- д) $T_{\text{ср}}^p=3,0\text{чел-дн/м}^2$,
- е) $T_{\text{маш}}=1270,2\text{маш-см}$,
- ж) $S_{\text{вр}}=490,6\text{м}^2$,
- з) Протяженность:
 - временного водопровода $L_{\text{водопр}}=265\text{ м}$,
 - временных дорог $L_{\text{вр. дор}}=100\text{м}$,
 - временной осветительной линии $L_{\text{освет}}=378\text{ м}$,
 - временной высоковольтной линии $L_{\text{в/в}}=57\text{ м}$,
 - временной канализации $L_{\text{кан}}=90\text{ м}$;
- и) количество рабочих на объекте:
 - $R_{\text{мах}}=122\text{чел}$,
 - $R_{\text{ср}}=35\text{чел}$,
 - $R_{\text{мин}}=10\text{чел}$;
- к) коэффициент неравномерности использования трудовых ресурсов $K_n=3,48$;

л) продолжительность работ:

– $T_{\text{норм}} = 350$ дней,

– $T_{\text{факт}} = 416$ дней.

Выводы по разделу

В этом разделе были разработаны организационные меры по строительству пятнадцатизэтажного кирпично-монолитного жилого дома на 140 квартир в г. Оренбург

5 Экономика строительства

5.1 Исходные данные

Для расчета сметной стоимости представлен объект капитального строительства, который представляет собой пятнадцатизэтажный кирпично-монолитный жилой дом на 140 квартир 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 528,0 м²,
- малые архитектурные формы для придомовой территории 21,6 м²,
- устройства покрытий из асфальтобетона площадью 958,55 м²,
- тротуаров из мелкоформатной плитки 358,20 м²» [25].

Определенная стоимость сметных работ 719 574,19 тыс. руб., в т ч.
НДС 20% – 119 929,03 тыс. руб.

Расчетный показатель стоимости – 1 м² общей площади квартир.

Стоимость 1 м² – 74,57 тыс. руб.

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 жилого дома

«Выбираются показатели НЦС 81-02-01-2023 на 8 700 м² и на 18 200 м² соответственно 72,17 тыс. руб. и 66,05 тыс. руб. (таблица 01-05-002) на 1 м² общей площади квартир:

$$P_v = P_c - (c - v) \cdot \frac{P_c - P_a}{c - a}, \text{» [25]} \quad (35)$$

где $P_a = 72,17$ тыс. руб;

$P_c = 66,05$ тыс. руб.;

$a = 8\,700$ м²;

$c = 18\,200$ м²;

$v = 9\,649,20$ м².

$P_v = 66,05 - (18\,200 - 9\,649,20) \cdot \frac{66,05 - 72,17}{18\,200 - 8\,700} = 71,56$ тыс. руб. на 1 м² общей площади квартир.

Показатель, полученный методом интерполяции, умножается на мощность объекта строительства:

$$71,56 \cdot 9\,649,20 = 690\,496,75 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

Производим приведение к условиям субъекта Российской Федерации – Оренбургская область.

$$C = 690\,496,75 \cdot 0,86 \cdot 1,00 = 593\,827,21 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

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 – ($K_{\text{пер1}}$) 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 асфальтобетонной смеси двухслойные площадью 958,55 м², выбираем показатель НЦС 81-02-16-2023 (16-06-002-02) 442,60 тыс. руб. на 100 м² покрытия» [25]:

$$442,60 \cdot \frac{958,55}{100} = 4\,242,54 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

Расчет стоимости тротуаров шириной от 0,9 м до 2,5 м с покрытием: из мелкоразмерной плитки площадью 358,20 м², выбираем показатель НЦС 81-02-16-2023 (16-06-001-04) 413,39 тыс. руб. на 100 м² покрытия:

$$413,39 \cdot \frac{358,20}{100} = 1\,480,76 \text{ тыс. руб. (без НДС).}$$

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.

$$663,31 \cdot \frac{21,6}{100} = 143,28 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

«Общая стоимость благоустройства и установки МАФ для базового района (Московская область)» [25]:

$$4\,242,54 + 1\,480,76 + 143,28 = 5\,866,58 \text{ тыс. руб. (без НДС).}$$

Производим приведение к условиям субъекта Российской Федерации – Оренбургская область:

$$C = 5\,866,58 \cdot 0,87 \cdot 1,01 = 5\,154,96 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

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 – ($K_{\text{рег1}}$) 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» [25]:

$$C = 144,33 \cdot \frac{528,0}{100} \cdot 0,87 = 662,99 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

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);

528,0 - мощность объекта (528,0 м²).

Общая стоимость благоустройства, озеленения, установки малых архитектурных форм:

$$5\,154,96 + 662,99 = 5\,817,95 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

Выводы по разделу

В данном разделе была определена общая стоимость строительно-монтажных работ по пятнадцатизэтажному кирпично-монолитному жилому дому на 140 квартир 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 пятнадцатипятиэтажный кирпично-монолитный жилой дом на 140 квартир 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;
- работа с электроинструментами;
- перегрузка, связанная с перемещением грузов и другие.

Заключение

В заключение выпускной квалификационной работы по проектированию пятнадцатизэтажного кирпично-монолитного жилого дома на 140 квартир в г. Оренбург, можно отметить следующие ключевые моменты:

- архитектурное решение здания пятнадцатизэтажного кирпично-монолитного жилого дома было выполнено с учетом его функциональности и эстетических требований;
- в ходе проектирования было рассчитано монолитное перекрытие над первым этажом, подобрана оптимальная его толщина, вычерчены схемы армирования плиты;
- техническая карта была подготовлена на устройство монолитной плиты перекрытия типового этажа, 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 многоэтажных жилых зданий с применением монолитного железобетона и стен из керамического блока.

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 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).
6. ГОСТ 8240-97 Швеллеры стальные горячекатаные. Сортамент. [Электронный ресурс]: Введ. 2002-01-01. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2002. – 8с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/6545/> (дата обращения 10.07.2023).

7. ГОСТ 8717-2016 Ступени бетонные и железобетонные. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2017-05-01. – М.: Стандартинформ, 2017. – 80с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/63842/> (дата обращения 05.07.2022).

8. 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).

9. 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).

10. 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).

11. 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).

12. 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).

13. 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).

14. 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).

15. 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.

16. 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.

17. 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).

18. 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).

19. 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).

20. 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.

21. 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).

22. Олейник П.П. Организация строительного производства: подготовка и производство строительного-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).

23. 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.

24. 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).

25. 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).

26. 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).

27. 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).

28. 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).

29. 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).

30. 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).

31. 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).

32. 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).

33. 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).

34. 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).

35. 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).

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

37. 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 – Экспликация помещений

«Номер пом.	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещения » [31]
Первый этаж			
001	Торговое помещение	624,42	
002	Тамбур	22,36	
003	Подсобное помещение	14,72	
004	Мусорокамера	9,88	
005	Коридор	21,40	
006	Электрощитовая	22,20	
007	Предлифтовая	22,82	
008	Санузел	13,12	
009	Санузел	6,06	
020	Шахта лифта	18,6	
2-15 этажи			
010	Жилая комната	278,26	
011	Кухня	116,0	
012	Прихожая	92,2	
013	Лоджия	45,48	
014	Санузел	57,8	
015	Предлифтовая	22,8	
016	Приквартирный коридор	42,0	
017	Кладовая	9,4	
018	Тамбур	37,4	
019	Лестничная клетка	24,7	
020	Шахта лифта	18,6	

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Экспликация квартир

Качество жилых комнат в квартире/тип	Количество	Площадь, в м ²		Площадь, в м ²			
		жилая	общая	Общая комната	Спальни		Кухни
					Взрослая	Детская	
1А	56	16,20	39,73	16,20	-	-	10,00
2А	28	28,00	58,06	16,50	11,50	-	12,80
2Б	28	34,50	73,17	17,60	16,90	-	12,70
3А	28	44,23	82,63	16,80	16,80	10,63	12,90
Средняя площадь квартиры	-	27,83	58,66				
Всего	140	3895,64	8212,96				

Таблица А.3 – Спецификация элементов заполнения проемов

«Позиция»	Обозначение	Наименование	Кол-во по фасадам					Масса ед., кг	Примечание» [11]
			1-15	15-1	А-Е	Е-А	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
«Окна»									
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1500-1800	28	28	-	-	56	-	-
ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1500-1600	56	56	-	-	112	-	-
ОК-3	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1500-1500	28	-	42	42	112	-	-
ОК-4	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1500-1000	-	56	-	-	56	-	-
ОК-5	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2000-800» [9]	-	10	-	-	10	-	-
ОК-6	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2000-1600	12	4	3	3	22	-	-
ОК-7	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1200-1000	-	-	-	-	2	-	-
ОК-8	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1800-3275	6	-	-	-	6	-	-
ОК-9	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1800-4100» [8]	28	-	-	-	28	-	-

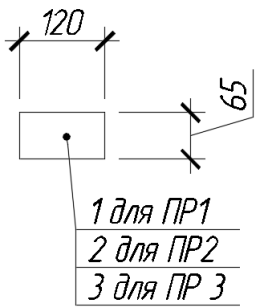
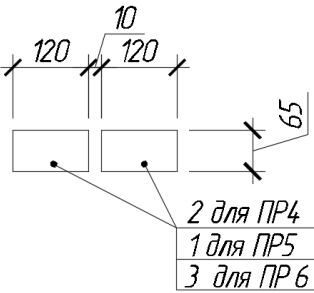
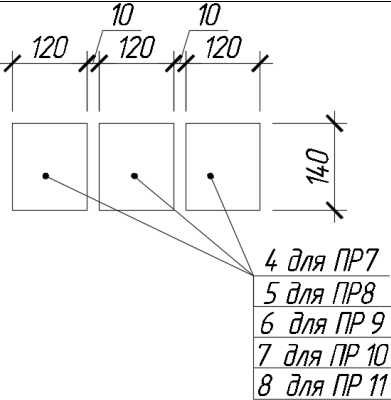
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
«ОК -10	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1800- 3700	–	28	–	–	28	–	–
Двери									
1	ГОСТ 23747- 2015	ДАН Км Дв П Р 2100×1200	4	4	–	–	8	–	–
2	ГОСТ 23747- 2015	ДАН Г Оп П Р 2100×800	–	2	–	–	2	–	–
3	ГОСТ 30970- 2014	ДПН Км П Оп П Р 2100×800	11 2	56	–	–	168	–	–
4	ГОСТ 23747- 2015	ДАВ О Дв Бпр Р 2100×1200	–	–	–	–	116	–	–
5	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 Рл 21×9 Г Пр 32 Т3 Мд4	–	–	–	–	202	–	–
6	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 Рл 21×8 Г ПрБ Мд1	–	–	–	–	310	–	–
7	ГОСТ 475-2016	ДС 1 Рл 21×7 Г ПрБ Мд1	–	–	–	–	374	–	–
8	ГОСТ 475-2016	ДМ 2 21×12 О ПрБ Мд1	–	–	–	–	84	–	–
9	ГОСТ 23747- 2015	ДАВ Т Км Дв П Р 2100×1200» [9]	–	–	–	–	2	–	–

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Ведомость перемычек

Марка, позиция	Схема сечения
1	2
<p>ПР1, ПР2, ПР3</p>	 <p>120</p> <p>65</p> <p>1 для ПР1 2 для ПР2 3 для ПР3</p>
<p>ПР4, ПР5, ПР6</p>	 <p>120 10 120</p> <p>65</p> <p>2 для ПР4 1 для ПР5 3 для ПР6</p>
<p>ПР7, ПР8, ПР9, ПР10, ПР11</p>	 <p>120 10 120 10 120</p> <p>140</p> <p>4 для ПР7 5 для ПР8 6 для ПР9 7 для ПР10 8 для ПР11</p>

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Спецификация элементов перемычек

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж				Масса ед., кг	Примечание
			подвал	1	С 2 по 15	Всего		
1	ГОСТ 948-2016	1ПБ10-1	4	10	26	378	20	–
2	ГОСТ 948-2016	1ПБ13-1	8	8	50	716	25	–
3	ГОСТ 948-2016	1 ПБ 16-1	–	12	20	292	30	–
4	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 16-2	–	24	–	24	65	–
5	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 13-1	–	36	24	372	54	–
6	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 22-3	–	66	24	402	92	–
7	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 19-3	–	–	24	336	81	–
8	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 25-3» [11]	–	–	36	504	103	–

Приложение Б

Дополнительные сведения к разделу 3

Таблица Б.1 – Перечень объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Количество
Установка опалубки	м ²	884
Установка и вязка арматуры	т	17,42
Подача и укладка бетонной смеси	м ³	224
Уход за бетоном	м ²	884
Демонтаж опалубки	м ²	884

Таблица Б.2 – Ведомость потребности в строительных материалах

«Наименование материалов, изделий и конструкций, марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Исходные данные				Потребность на измеритель конечной продукции» [17]
		Обоснование нормы расхода	Единица измерения по норме	Объем работ в нормативных единицах	Норма расхода	
Арматура ГОСТ 34028-2016	т	проект	-	-	-	17,42
Бетонная смесь	м ³	Е6-22.1	100 м ³	221	101,5	224
Проволока стальная	т	Е6-22.1	т	2,21	0,021	0,155
Комплект опалубки ДОКАФЛЕКС на одно перекрытие	м ²	Рабочий проект	м ²	884	м ²	884

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Калькуляция трудовых затрат

«Обоснование (ЕНиР)»	Наименование технологических процессов	Ед. изм.	Объем работ	Нормы времени		Затраты труда	
				рабочих, чел.-ч.	машиниста, маш.-ч., (работа машин, маш.-ч.)	рабочих, чел.-ч.	машиниста, маш.-ч., (работа машин, маш.-ч.)» [21]
«Е4-1-34 Табл. 5 № 3а	Установка опалубки» [21]	м ²	884	0,22	-	194,48	-
«Е1-7 № 30	Подача арматуры, опалубки башенным краном на высоту 50м» [21]	100 т	0,3	5,6+5,16 =10,76	2,8+2,58 =5,38	3,3	1,61
«Е4-1-46 № 7	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями диаметром до 12мм Плиты с двойной арматурой» [21]	т	17,42	16	-	278,72	-
«Е4-1-49 Табл. 2 № 13	Прием и укладка бетонной смеси (для безбалочных плит)	м ³	224	0,85	-	190,4	-
Е4-1-54 № 9, 10,11	Уход за бетонной поверхностью	100 м ²	8,84	0,62	-	5,48	-
Е4-1-34 Табл. 5 № 3б	Демонтаж опалубки» [21]	м ²	884	0,09	-	79,56	-
Итого						751,94	1,61

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 – Ведомость потребности в оснастке, инструменте, инвентаре и приспособлениях

«Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений»	Марка, ГОСТ, организация-разработчик, номер рабочего чертежа	Технические характеристики		Назначение	Количество на звено, шт.» [17]
1	2	3		4	5
Бадья опрокидывающаяся поворотная	БП-3,0	Объем, м ³	3,0	Подача бетонной смеси	4
		Грузоподъемность, т	7,5		
		Габариты, мм	2100×2100×3200		
		Масса, кг	960		
«Строп четырехветевой»	4 СК1-8,0/4,0	Грузоподъемность, т	8,0	Подъем и подача к месту работ арматуры, бадьи с бетоном	1
		Длина стропа, м	4,0		
		Масса, кг	58,5		
Строп двухветевой	СКП1-3,2, ГОСТ 25573-82	Грузоподъемность, т	3,2	Арматурные, опалубочные работы	2
		Длина стропа, м	2,0		
Плоскогубцы комбинированные	Р-200 ГОСТ 5547-93	Масса 0,2 кг		Арматурные работы	1
Напильник	А-400 ГОСТ 1465-80	Масса 1,33 кг		Арматурные работы	1
Кусачки торцовые	ГОСТ 28037-89Е	Масса 0,22 кг		Арматурные работы	1
Кувалда кузнечная тупоносая	ГОСТ 11406-90	Масса 4,5 кг		Подгибание арматурных стержней	1
Передвижной контейнер для инструмента	-	-		Хранение и перенос инструмента	1
Лопатка растворная	ЛР ГОСТ 19596-87	Масса 2,04 кг		Подача раствора	2
Бак красконагнетельный	СО-12А	Емкость - 20 л. Масса - 20 кг		Смазка щитов опалубки» [21]	1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3		4	5
«Краскораспылитель ручной	СО-71	Масса 0,66 кг		Смазка щитов опалубки	1
Ключи гаечные	ГОСТ 2838-80Е	-		Опалубочные работы	1 комплект
Устройство для вязки арматурных стержней	Оргтехстрой	-		Арматурные работы	1
Фиксатор для временного крепления арматурных сеток	АОЗТ ЦНИИОМТ П	-		Арматурные работы	1
Фиксатор для временного крепления каркасов	Мосгорпромстрой	-		Арматурные работы	1
Закрутки	ТУ 67-399-82	-		Арматурные работы	1
Дрель универсальная	ИЭ-1039Э	Диаметр сверла до 13 мм. Масса 2 кг		Сверление отверстий	1
Лом монтажный	ЛМ-24, ГОСТ 1405-83	-		Рихтовка элементов	1
Вибратор глубинный	ИВ-116	Радиус действия, мм	430	Уплотнение уложенной бетонной смеси	2
		Частота тока, Гц	50		
		Масса, кг	16		
Вибратор площадочный	ИВ-99	Мощность, кВт	0,5	Уплотнение уложенной бетонной смеси	1
		Частота тока, Гц	50		
		Масса, кг	12		
Зубило слесарное	ГОСТ 1211-86 Е	Масса 0,8 кг		Очистка мест сварки	1
Молоток слесарный	ГОСТ 2310-77*Е	Масса 0,8 кг		Очистка мест сварки	1
Молоток стальной строительный	МКУ-2	Масса 2,2 кг		Простукивание бетона	1
Кельма	КБ ГОСТ 9533-81	Масса 0,34 кг		Разравнивание раствора	1
Щетка металлическая	ТУ 494-01-04-76	Масса 0,26 кг		Очистка арматуры от ржавчины	2
Скребок металлический	-	Масса 21 кг		Очистка опалубки от бетона	2
Ножницы для резки арматуры	ГОСТ 7210-75Е	Масса 2,95 кг		Арматурные работы» [21]	1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5
«Отвес стальной строительный	О-400 <u>ГОСТ 7948-80</u>	Масса 0,425 кг	Контрольно-измерительные работы	1
Рулетка измерительная	РС-10 <u>ГОСТ 7502-89*</u>	-	Контрольно-измерительные работы	1
Уровень строительный	УС1-300 <u>ГОСТ 941 6-83</u>	Масса 0,4 кг	Контрольно-измерительные работы	1
Очки защитные	ЗП2-84 <u>ГОСТ 12.4.01 3-85Е</u>	Масса 0,07 кг	Техника безопасности	2
Каска строительная	<u>ГОСТ 12.4.087-80</u>	-	Техника безопасности	На все звено
Пояс предохранительный	<u>ГОСТ 12.4.089-80</u>	-	Техника безопасности	На все звено
Сапоги резиновые	<u>ГОСТ 539-79*</u>	-	Бетонные работы	На все звено
Перчатки резиновые	<u>ГОСТ 20010-93» [21]</u>	-	Бетонные работы	На все звено » [16]

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.5 – Ведомость потребности машин, механизмов и оборудования

«Наименование»	Тип, марка	Технические характеристики		Назначение	Количество на звено, шт.» [17]
1	2	3		4	5
«Кран башенный»	КБ-573	Вылет стрелы, м	2,5–40,0	Подача бетонной смеси, других материалов и приспособлений	1
		Высота подъема максимальная, м	80		
		Грузоподъемность максимальная, т	10,0		
		Грузоподъемность на максимальном вылете, т	4,0		
		Вылет стрелы (горизонтальная стрела), м» [24]	до 40		
		Установленная мощность, кВт	73,5		
		Масса крана общая (в рабочем состоянии), т	81		
Автобетоносмеситель	АБС-5	Вместимость смесительного барабана, м ³	9,0	Изготовление и доставка бетонной смеси	6
		Максимальный объем перевозимой бетонной смеси, м ³	5,0		
		Максимальная скорость, км/ч	50		
Трансформатор понижающий	ИВ-9	Мощность кВт	1,5	Сварка соединений	1
Трансформатор сварочный	ТД-500 4-V-2	Мощность, кВа	19,4	Сварка соединений	1
		Напряжение питающей сети В	220/380		

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.6 – Перечень технологических процессов, подлежащих контролю

«Наименование технологических процессов, подлежащих контролю»	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества» [17]
1	2	3	4	5	6
«Приемка арматуры	Соответствие арматурных стержней и сеток проекту (по паспорту)	Визуально	До начала установки сеток	-	-
	Диаметр и расстояние между рабочими стержнями	Штангенциркуль, линейка измерительная	До начала установки сеток	-	-
Монтаж арматуры	Отклонение от проектных размеров толщины защитного слоя	Линейка измерительная	В процессе работы	Мастер	Допускаемое отклонение при толщине защитного слоя более 15 мм - 15 мм; при толщине защитного слоя 15 мм и менее - 3 мм
	Смещение арматурных стержней при их установке в опалубку, а также при изготовлении арматурных каркасов и сеток	Линейка измерительная	В процессе работы	Мастер	Допускаемое отклонение не должно превышать 1/5 наибольшего диаметра стержня и 1/4 устанавливаемого стержня
	Отклонение от проектных размеров положения осей вертикальных каркасов	Геодезический инструмент	В процессе работы	Мастер	Допускаемое отклонение 5 мм» [21]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.6

1	2	3	4	5	6
«Приемка опалубки и сортировка	Наличие комплектов элементов опалубки. Маркировка элементов	Визуально	В процессе работы	Производит ьль работ	-
Монтаж опалубки	Смещение осей опалубки от проектного положения	Линейка измерительная	В процессе монтажа	Мастер	Допускаемое отклонение 8 мм
	Отклонение плоскости опалубки от вертикали на всю высоту	Отвес, линейка измерительная	В процессе монтажа	Мастер	Допускаемое отклонение 20 мм
Укладка бетонной смеси	Толщина слоев бетонной смеси	Визуально	В процессе работы	Мастер	Толщина слоя должна быть не более 1,25 длины рабочей части вибратора
	Уплотнение бетонной смеси, уход за бетоном	Визуально	В процессе работы	Мастер	Шаг перестановки вибратора не должен быть больше 1,5 радиуса действия вибратора, глубина погружения должна быть несколько больше толщины уложенного слоя бетона. Благоприятные температурно-влажностные условия для твердения бетона должны обеспечиваться предохранением его от воздействия ветра, прямых солнечных лучей и систематическим увлажнением» [21]

Продолжение Приложения Б

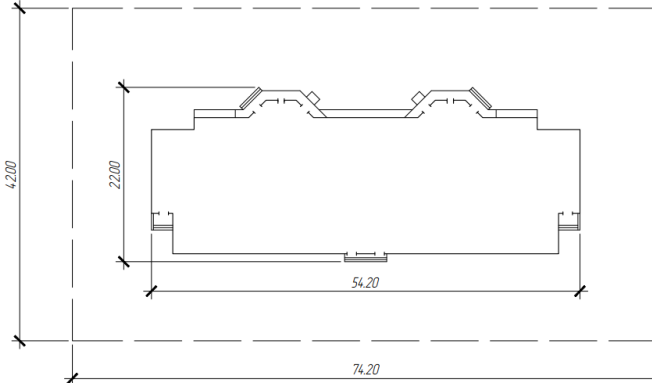
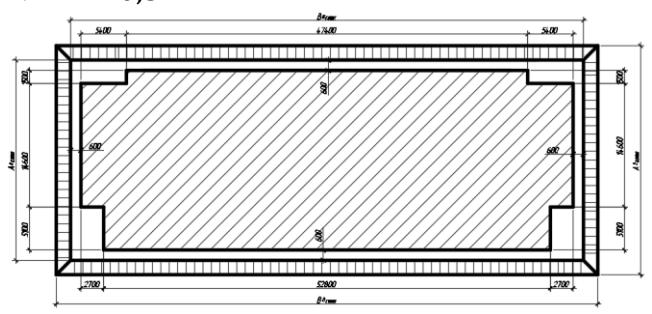
Продолжение таблицы Б.6

1	2	3	4	5	6
	«Подвижность бетонной смеси	Конус стройЦНИИ Л	До бетонирования	Строительна я лаборатория	Подвижность бетонной смеси должна быть 1 - 3 см осадки корпуса по <u>СНиП 3.03.01-87</u>
	Состав бетонной смеси при укладке автобетононасосом	Путем опытного перекачиван ия, пресс (ПСУ-500)	До бетонирования	Строительна я лаборатория	Опытное перекачивание автобетононасосом бетонной смеси и испытание бетонных образцов, изготовление из отобранных после перекачивания проб бетонной смеси
Распалубливание конструкций	Проверка соблюдения сроков распалубливания, отсутствие повреждений бетона при распалубливании	Визуально	После набора прочности бетоном	Производит ель работ, строительна я лаборатория » [21]	-

Приложение В

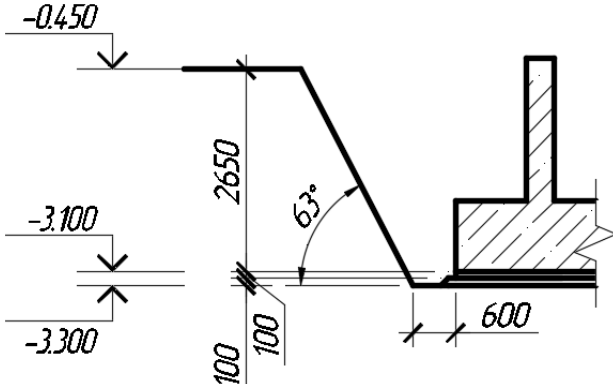
Дополнительные сведения к разделу 4

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	3,116	 <p style="text-align: center;">$F_{\text{ср}} = (54,2 + 20) \cdot (22 + 20) = 3116\text{м}^2$</p>
2 Планировка площадки бульдозером	1000м ²	3,116	$F_{\text{пл}} = F_{\text{ср}} = 3116\text{м}^2$
3 Разработка грунта в котловане экскаватором: - навымет - с погрузкой	1000м ³	1,699 3,423	<p>Котлован с откосами Суглинок легкий песчаный $m = 0,5$, $\alpha = 63^\circ$ при глубине выемки от 1,5 до 3м. 1:m = 1:0,5</p> 

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			 <p>Объем котлована определим по формуле:</p> $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} H_{\text{котл}} (F_{\text{в}} + F_{\text{н}} + \sqrt{F_{\text{в}} \cdot F_{\text{н}}})$ <p>Высота котлована: $H_{\text{котл}} = 3,1 + 0,1 + 0,1 - 0,450 = 2,85 \text{ м}$</p> <p>Ширина котлована понизу: $A_{\text{н}} = A_{\text{констр}} + 1,2 = 19,2 + 1,0 \cdot 2 + 1,2 = 22,4 \text{ м}$</p> <p>Длина котлована понизу: $B_{\text{н}} = B_{\text{констр}} + 1,2 = 56,2 + 1,0 \cdot 2 + 1,2 = 59,4 \text{ м}$</p> <p>Площадь котлована понизу: $F_{\text{низ}} = A_{\text{н}} \cdot B_{\text{н}} = 22,4 \cdot 59,4 = 1330,56 \text{ м}^2$</p> <p>Ширина котлована поверху: $A_{\text{верх}} = A_{\text{низ}} + 2 \cdot m \cdot H = 22,4 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,85 = 25,25 \text{ м}$</p> <p>Длина котлована поверху: $B_{\text{верх}} = B_{\text{низ}} + 2 \cdot m \cdot H = 59,4 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,85 = 62,25 \text{ м}$</p> <p>Площадь котлована поверху: $F_{\text{верх}} = A_{\text{верх}} \cdot B_{\text{верх}} = 25,25 \cdot 62,25 = 1571,81 \text{ м}^2$</p> <p>Объем котлована: $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} \cdot 2,85 (1571,81 + 1330,56 + \sqrt{1571,81 \cdot 1330,56}) = 4131,11 \text{ м}^3$</p> <p>Объем обратной засыпки: $V_{\text{обр}} = (V_{\text{о}} - V_{\text{конс}}) \cdot k_{\text{р}}$ $k_{\text{р}} = 1,24$ $V_{\text{конс}} = V_{\text{фунд}} + V_{\text{осн}} + V_{\text{подвал}}$ $V_{\text{фунд}} = F_{\text{фунд}}^{\text{плит}} \cdot H_{\text{фунд}}^{\text{плит}}$ $V_{\text{фунд}} = 1079,04 \text{ м}^3$ (см. п. 9) $V_{\text{осн}} = 0,2 \cdot F_{\text{низ}}^{\text{фун}} = 0,2 \cdot 1079,04 = 215,8 \text{ м}^3$ $V_{\text{подвал}} = F_{\text{подвал}} \cdot h_{\text{подвал}} = 888,5 \cdot 1,65 = 1466 \text{ м}^3$ $F_{\text{подвал}} = 54,2 \cdot 10,6 + 43,4 \cdot 1,5 + 48,8 \cdot 5,1 = 888,5 \text{ м}^2$ (по наружному обмеру стен подвала, см. План подвала, Лист 4 ГЧ ВКР)</p> <p>Высота подвала до уровня земли: $h_{\text{подвал}} = 3,1 - 1,0 - 0,45 = 1,65 \text{ м}$, где 3,1 м –</p>

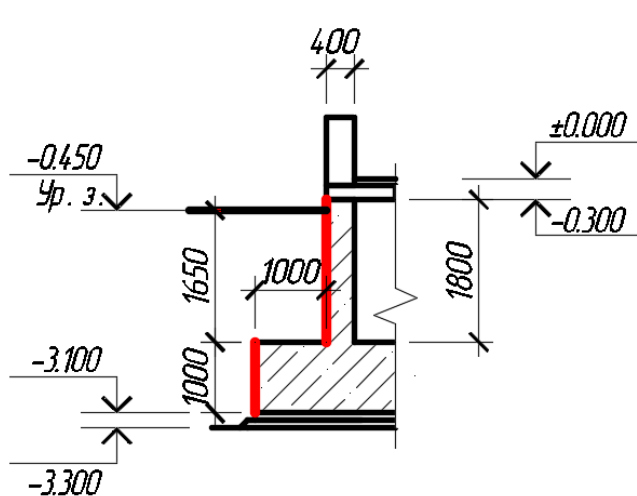
Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			<p>отметка подошвы фундамента; 0,45м – отметка уровня земли; 1м – высота фундаменой плиты.</p> $V_{\text{конс}} = 1079,04 + 215,8 + 1466 = 2760,84\text{м}^3$ $V_{\text{обр}} = (4131,11 - 2760,84) \cdot 1,24 = 1699,13\text{м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_0 \cdot k_p - V_{\text{обр.з.}}$ $V_{\text{изб}} = 4131,11 \cdot 1,24 - 1699,13 = 3423,4\text{м}^3$
4 Доработка грунта вручную	100м ³	2,07	$V = 0,05 \cdot V_{\text{кот}}$ $V = 0,05 \cdot 4131,11 = 206,6\text{м}^3$
5 Уплотнение грунта катком самоходным	1000м ³	0,266	$F_{\text{упл}} = F_{\text{н}}$ <p>Площадь котлована понизу $F_{\text{н}}$ принимаем как в пункте 3.</p> $F_{\text{котл}}^{\text{низ}} = 1330,56 \text{ м}^2$ $F_{\text{упл}} = 1330,56 \cdot 0,2 = 266,12\text{м}^3$
6 Обратная засыпка бульдозером	1000м ³	1,699	$V_{\text{обр}} = 1699\text{м}^3$ (см. п.3)
2. Основания и фундаменты			
7 Устройство песчаного под фундамента толщиной 0,1м	м ³	108	<p>Площадь основания фундаментной плиты см. п.9</p> $F_{\text{фунд.}} = 1079,04\text{м}^2$ $V_{\text{осн}} = F_{\text{низ}}^{\text{фун}} \cdot 0,1 = 1079,04 \cdot 0,1 = 107,9\text{м}^3$
8 «Устройство бетонной подготовки под фундаментную плиту толщиной 0,1м» [19]	100м ³	1,08	<p>Площадь основания фундаментной плиты см. п.9</p> $F_{\text{фунд.}} = 1079,04\text{м}^2$ $V_{\text{осн.бет}} = F_{\text{низ}}^{\text{фун}} \cdot 0,1 = 1079,04 \cdot 0,1 = 107,9\text{м}^3$
9 Устройство монолитной фундаментной плиты	100м ³	10,79	$F_{\text{фунд.}} = (16,8 + 0,2 \cdot 2 + 1,0 \cdot 2) \cdot (53,8 + 0,2 \cdot 2 + 1,0 \cdot 2) = 19,2 \cdot 56,2 = 1079,04\text{м}^2$ <p>H=1м</p> $V_{\text{фунд.пл}} = 1079,04 \cdot 1 = 1079,04\text{м}^3$
3. Подземная часть			
10 Устройство монолитных железобетонных стен подвала толщиной 0,4м	100м ³	1,03	<p>Высота стен подвала $H_{\text{подв}} = 1,8\text{м}$</p> <p>Периметр стен подвала:</p> $P_{\text{подв}}^{\text{стен}} = 5,4 \cdot 2 + 1,5 \cdot 2 + 43,4 + 10,6 \cdot 2 + 2,7 \cdot 2 + 5,1 \cdot 2 + 48,8 = 142,8\text{м}$ <p>Толщина стен 0,4м</p> $V_{\text{стен}} = 142,8 \cdot 0,4 \cdot 1,8 = 102,82\text{м}^3$
11 Устройство монолитных железобетонных колонн подвала	100м ³	0,084	<p>Колонны подвала (25 шт)</p> $h_{\text{кол(подв)}} = 1,8 + 0,3 = 2,1\text{м}$ $V_{\text{кол(подв)}} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 2,1 \cdot 25 = 8,4\text{м}^3$
12 Кладка внутренних стен	м ³	31	<p><u>Подвал</u></p> $S_{\text{стен}} = L_{\text{стен}} \cdot h$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
подвала из поризованного керамического блока $\delta=0,25\text{м}$			$L_{\text{стен}} = (5,0 + 3,3 + 2,8 + 7,7 + 2,42 + 7,7) \cdot 2 + 1,1 + 6,2 + 6,8 + 1,1 = 73,04\text{м}$ $S_{\text{стен}} = 73,04 \cdot 1,8 = 131,47\text{м}^2$ Проемы: Двери № 5 – 4шт, размеры 2100×900, $S = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 4 = 7,56\text{м}^2$. Площадь стен с учетом проемов: $S_{\text{стен}} = 131,47 - 7,56 = 123,91\text{м}^2$ $V_{\text{стен}}^{250} = 123,91 \cdot 0,25 = 30,98\text{м}^3$
13 Гидроизоляция фундамента и стен подвала - вертикальная	100м ²	4,08	 <p><u>Вертикальная гидроизоляция</u> Периметр фундаментной плиты $P_{\text{фунд.}} = (16,8 + 0,2 \cdot 2 + 1,0 \cdot 2) \cdot 2 + (53,8 + 0,2 \cdot 2 + 1,0 \cdot 2) \cdot 2 = 19,2 \cdot 2 + 56,2 \cdot 2 = 150,8\text{м}$ Высота фундаментной плиты $h=1\text{м}$ $S_{\text{верт}}^{\text{фунд}} = 150,8 \cdot 1 = 150,8\text{м}^2$ Периметр стен подвала: $P_{\text{стен}}^{\text{подв}} = 142,8\text{м}$ (см. п. 10) Высота стен подвала $H_{\text{подв}} = 1,8\text{м}$ $S_{\text{верт}}^{\text{стен}} = 142,8 \cdot 1,8 = 257,04\text{м}^2$ $S_{\text{верт}} = 150,8 + 257,04 = 407,84\text{м}^2$</p>
- горизонтальная		10,79	<p><u>Горизонтальная гидроизоляция</u> $F_{\text{фунд.}} = 1079,04\text{м}^2$ (см. п. 3) $S_{\text{гориз}} = 1079,04\text{м}^2$</p>
14 «Устройство монолитного железобетонного перекрытия над подвалом» [19]	100м ³	2,11	<p>Перекрытие над подвалом $S_{1\text{эт}} = 888,5 - 12,36 \cdot 2 - 5,6 \cdot 2 - 3,7 \cdot 2 = 845,18\text{м}^2$ Где 12,36м² – площадь проема лестничной клетки, 5,6м² и 3,7м² – площадь проемов шахт лифтов (см. планы этажей раздел АПР). $V_{1\text{эт}} = 845,18 \cdot 0,25 = 211,3\text{м}^3$</p>
4. Надземная часть			

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
15 Устройство монолитных железобетонных колонн	100м ³	4,25	Колонны с 1 по 16 этаж включая технический (5 шт) $h_{\text{кол(1-16)}} = 3,3 + 3,0 \cdot 15 = 48,3\text{м}$ $V_{\text{кол(1-16)}} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 48,3 \cdot 55 = 425,04\text{м}^3$
16 «Устройство монолитных стен лестничной клетки, шахты лифта» [18]	100м ³	7,06	Монолитная стена $\delta=400\text{мм}$ $V_{400} = 5,15 \cdot 0,4 \cdot (47,8 + 2,1) = 102,79\text{м}^3 \cdot 2 = 205,6\text{м}^3$ Монолитная стена $\delta=250\text{мм}$ $S_{250} = [(5,075 + 2 + 2 + 7,7 + 4,9) \cdot (47,8 + 2,1)] \cdot 2 = 2163,2 \text{ м}^2$ Площадь проемов лифтовых дверей: – двери в пассажирский лифт $S_{\text{пр1}} = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 32 = 67,2\text{м}^2$ – двери в грузовой лифт $S_{\text{пр2}} = 2,1 \cdot 1,4 \cdot 32 = 94,08\text{м}^2$ $S_{250} = 2163,2 - 67,2 - 94,08 = 2001,92\text{м}^2$ $V_{250} = 0,25 \cdot 2001,92 = 500,48\text{м}^3$ $V_{\text{стен}} = V_{400} + V_{250} = 205,6 + 500,48 = 706,08\text{м}^3$
17 Устройство монолитных железобетонных перекрытий и покрытий толщиной $\delta=250\text{мм}$	100м ³	35,34	Перекрытия типового этажа и покрытие (с 2 по 16 этаж) $S_{\text{пер}} = 927,19\text{м}^2$ (измерена в Автокад) Площадь проемов: $12,36\text{м}^2$ – площадь проема лестничной клетки, $5,6\text{м}^2$ и $3,7\text{м}^2$ – площадь проемов шахт лифтов (см. планы этажей раздел АПР). $S_{\text{пер}} = 927,19 - 12,36 \cdot 2 - 5,6 \cdot 2 - 3,7 \cdot 2 = 883,87\text{м}^2$ $V_{\text{пер}} = 883,87 \cdot 0,25 = 220,9\text{м}^3$ $V_{2-19\text{эт}} = 220,9 \cdot 16 = 3534,4\text{м}^3$
18 «Устройство лестниц из сборных железобетонных ступеней по металлическим косоурам» [19]	100 шт	0,64	Количество маршей на 1 подъезд дома: $N=32\text{шт}$ Количество маршей на весь дом: $N=32 \cdot 2=64\text{шт}$
19 Кладка наружных стен из поризованного керамического блока $\delta=0,38\text{м}$	м ³	2235	<u>1этаж</u> Периметр наружных стен первого этажа $P_{\text{стен}} = (5,4 + 1,5 + 6,9 + 3,11 \cdot 2 + 3,8 + 6,6 + 24,4 + 5,1 + 2,7 + 10,6) \cdot 2 = 146,44\text{м}$ $S_{\text{стен}} = P_{\text{стен}} \cdot h$ $S_{\text{стен}} = 146,44 \cdot 3,3 = 483,25\text{м}^2$ <u>2-16 этажи</u> $P_{\text{стен}} = (5,4 + 1,5 + 3,7 + 2,13 + 1,04 \cdot 2 + 7,4 + 2,13 + 1,04 \cdot 2 + 1,5 + 3,28 + 3,28 + 1,5 + 1,04 \cdot 2 + 2,13 + 3,57 \cdot 2 + 1,04 \cdot 2 +$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			$2,13 + 6,4 + 5,4 + 2,7 + 10,6) \cdot 2 = 159,3\text{м}$ $S_{\text{стен}} = P_{\text{стен}} \cdot h \cdot n_{\text{эт}}$ $S_{\text{стен}} = 159,3 \cdot 3,0 \cdot 15 = 7168,5\text{м}^2$ Площади проемов: – окна ОК1÷ОК7 $S_{\text{ок.пр}}^{\text{общ}} = 1273,3\text{м}^2$ Вычитаем площади окон ОК8, ОК 9, ОК10, так как эти окна расположены не в наружных стенах. Размеры окон и количество в п. 27. $S_{\text{ок.пр}} = 1273,3 - (1,8 \cdot 3,275 \cdot 6 + 1,8 \cdot 4,1 \cdot 28 + 1,8 \cdot 3,7 \cdot 28) = 1273,3 - 428,49 = 844,81\text{м}^2$ (см. п. 27); – двери в наружных стенах $S_{\text{нар}}^{\text{ДВ}} = 314,4\text{м}^2$ (см. п. 28). Площадь стен с учетом проемов: $S_{\text{стен}} = 483,25 + 7168,5 - 844,81 - 314,4 = 6492,5\text{м}^2$ $V_{\text{стен}} = 6492,5 \cdot 0,38 = 2467,2\text{м}^3$ Объем колонн по периметру здания: $N=30\text{шт}$ $V_{\text{кол}} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 48,3 \cdot 30 = 231,84\text{м}^3$ (см. п. 12). Объем кладки без учета объема колонн: $V_{\text{стен}} = 2467,2 - 231,84 = 2235,36\text{м}^3$
20 Кладка внутренних стен из поризованного керамического блока - $\delta=0,38\text{м}$	м^3	14,6	<u>1этаж</u> $S_{\text{стен}} = L_{\text{стен}} \cdot h$ $L_{\text{стен}} = 3,2 \cdot 4 = 12,8$ $S_{\text{стен}} = 12,8 \cdot 3,0 = 38,4\text{м}^2$ $V_{\text{стен}}^{\text{380}} = 38,4 \cdot 0,38 = 14,59\text{м}^3$
- $\delta=0,25\text{м}$		1382	<u>1этаж</u> $S_{\text{стен}} = L_{\text{стен}} \cdot h$ $L_{\text{стен}} = (5,0 + 3,3 + 1,4 + 2,22 + 2,3 + 7,7 + 7,55 + 3,2 + 1,1) \cdot 2 + 1,1 + 6,2 + 6,8 + 1,1 = 82,74\text{м}$ $S_{\text{стен}} = 82,74 \cdot (3,0 - 0,25) = 227,54\text{м}^2$ <u>2-16 этажи</u> $L_{\text{стен}} = (5,0 + 3,3 + 2,8 + 4,7 + 3,2 + 13,8 + 1,52 \cdot 2 + 5,0 + 1,5 + 6,8 + 2,32 + 2,8 + 7,7) \cdot 2 + 1,5 + 6,2 + 6,8 + 1,5 = 139,92\text{м}$ $S_{\text{стен}} = 139,92 \cdot (3,0 - 0,25) \cdot 15 = 5771,7\text{м}^2$ $S_{\text{стен}}^{\text{общ}} = 227,54 + 5771,7 = 5999\text{м}^2$ - двери во внутренних стенах толщиной 250мм $S_{250}^{\text{ДВ}} = 470,82\text{м}^2$ (см.п. 28) Площадь стен с учетом проемов: $S_{\text{стен}} = 5999 - 470,82 = 5528,4\text{м}^2$ $V_{\text{стен}}^{250} = 5528,4 \cdot 0,25 = 1382,1\text{м}^3$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
«21 Укладка перемычек	100шт	30,24	1ПБ10-1 – N = 378шт, 1ПБ13-1 – N = 716шт, 1 ПБ 16-1 – N = 292шт, 2 ПБ 16-2 – N = 24шт, 2 ПБ 13-1 – N = 372шт, 2 ПБ 22-3 – N = 402шт, 2 ПБ 19-3 – N = 336шт, 2 ПБ 25-3 – N = 504шт, N _{общ} = 3024шт» [19]
22 Устройство перегородок кирпичных δ=0,12м	100м ²	71,56	$S_{\text{перег}} = L_{\text{перег}} \cdot h - S_{\text{пр}}$ <u>1этаж</u> $L_{\text{перег}} = (2,24 + 1,5 \cdot 3 + 0,8 + 2,24 + 1,56 \cdot 3 + 1,1 + 5,26 + 7,64 + 1,425 \cdot 2 + 4,44 + 1,5 \cdot 2) \cdot 2 = 74,5\text{м}$ <u>2-16 этажи</u> Холл $L_{\text{перег}} = 2,05 \cdot 2 = 4,1\text{м}$ Квартира 1А (4 квартиры на этаже) $L_{\text{перег}} = 3,12 + 1,32 + 1,905 + 1,48 + 2,835 \cdot 2 + 2,395 = 15,89 \cdot 4 = 63,56\text{м}$ Квартира 2А (2 квартиры на этаже) $L_{\text{перег}} = 5,1 + 1,9 \cdot 2 + 3,18 + 3,275 + 3,61 + 1,76 \cdot 3 = 24,24 \cdot 2 = 48,49\text{м}$ Квартира 2Б (2 квартиры на этаже) $L_{\text{перег}} = 6,55 + 3,6 + 3,425 + 4,4 + 2,08 \cdot 2 = 22,14 \cdot 2 = 44,27\text{м}$ Квартира 3А (2 квартиры на этаже) $L_{\text{перег}} = 9,1 + 3,2 + 4,7 + 2,88 + 3,94 + 1,38 \cdot 2 + 2,96 + 3,61 + 1,735 \cdot 3 = 33,65 \cdot 2 = 67,31\text{м}$ $L_{\text{перег}}^{\text{тип.эт}} = 4,1 + 63,56 + 48,49 + 44,27 + 67,31 = 227,73\text{м}$ Высота перегородок $h = 3,0 - 0,25 - 0,1 = 2,65\text{м}$ (0,25м – высота плиты перекрытия; 0,1м - высота конструкции полов) $S_{\text{перег}}^{\text{ДВ}} = 1490,58\text{м}^2$ (см. п. 28) $S_{\text{перег}} = [74,5 + (227,73 \cdot 14)] \cdot 2,65 - 1490,58 = 7155,63\text{м}^2$
23 Устройство теплоизоляции стен (минераловатные плиты + штукатурка)	100м ²	58,82	$S_{\text{утеп}} = \frac{V_{\text{нар}}^{\text{ст}}}{\delta_{\text{нар}}^{\text{ст}}}$ $V_{\text{стен}} = 2235,36\text{м}^3$ (см. п. 16) $S_{\text{утеп}} = \frac{2235,36}{0,38} = 5882\text{м}^2$
5. Кровля			

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
24 Устройство пароизоляции кровли	100м ²	8,84	Пароизоляции Технобарьер δ=2мм $S_{\text{пароиз}} = S_{\text{покр}}$ $S_{\text{покр}} = \frac{V_{\text{покр}}}{h_{\text{покр}}} = \frac{220,9}{0,25} = 883,6\text{м}^2$ $V_{\text{покр}} = V_{\text{пер}} = 220,9\text{м}^3$ (см. п.19) $S_{\text{пароиз}} = 883,6\text{м}^2$
25 «Утепление кровли плитами из минеральной ваты	100м ²	8,84	Утеплитель плиты минераловатные толщина 180мм $S_{\text{утеп}} = 883,6\text{м}^2$
26 Устройство стяжки кровли δ=30мм	100м ²	8,84	Стяжка цементно-песчаная, толщиной 30 мм $S_{\text{ц.п.ст}} = 883,6\text{м}^2$ » [21]
27 «Устройство гидроизоляции кровли	100м ²	8,84	Гидроизоляция 2 слоя Техноэласт $S_{\text{гидр}} = 883,6\text{м}^2$
6. Окна и двери			
28 Заполнение оконных проемов	100м ²	12,73	ОК-1 – 56шт, размеры 1500×1800мм ОК-2 – 112шт, размеры 1500×1600мм ОК-3 – 112шт, размеры 1500×1500мм ОК-4 – 56шт, размеры 1500×1000мм ОК-5 – 10шт, размеры 2000×800мм» [21] ОК-6 – 22шт, размеры 2000×1600мм ОК-7 – 2шт, размеры 1200×1000мм ОК-8 – 6шт, размеры 1800×3275мм ОК-9 – 28шт, размеры 1800×4100мм ОК-10 – 28шт, размеры 1800×3700мм $S_{\text{ок.пр.}} < 2\text{м}^2$: ОК-4, ОК-5, ОК-7 $S_{\text{ок.пр.}} = 1,5 \cdot 1,0 \cdot 56 + 2,0 \cdot 0,8 \cdot 10 + 1,2 \cdot 1,0 \cdot 2 = 102,4\text{м}^2$ $S_{\text{ок.пр.}} > 2\text{м}^2$: ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-6, ОК-8, ОК-9, ОК-10 $S_{\text{ок.пр.}} = 1,5 \cdot 1,8 \cdot 56 + 1,5 \cdot 1,6 \cdot 112 + 1,5 \cdot 1,5 \cdot 112 + 2,0 \cdot 1,6 \cdot 22 + 1,8 \cdot 3,275 \cdot 6 + 1,8 \cdot 4,1 \cdot 28 + 1,8 \cdot 3,7 \cdot 28 = 1170,9\text{м}^2$ $S_{\text{ок.пр.}}^{\text{общ}} = 102,4 + 1170,9 = 1273,3\text{м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
29 Заполнение дверных проемов	100м ²	22,76	<p><u>- двери в наружных стенах</u> Двери № 1 – 8шт, размеры 2100×1200 $S_1 = 2,1 \cdot 1,2 = 3,6\text{м}^2$, $S_{\text{общ}} = 3,6 \cdot 8 = 28,8\text{м}^2$. Двери № 2 – 2шт, размеры 2100×800 $S_2 = 2,1 \cdot 0,8 = 1,68\text{м}^2$, $S_{\text{общ}} = 1,68 \cdot 2 = 3,36\text{м}^2$. Двери № 3 – 168шт, размеры 2100×800 $S_3 = 2,1 \cdot 0,8 = 1,68\text{м}^2$, $S_{\text{общ}} = 1,68 \cdot 168 = 282,24\text{м}^2$. $S_{\text{нар}}^{\text{ДВ}} = 28,8 + 3,36 + 282,24 = 314,4\text{м}^2$</p> <p><u>- двери во внутренних стенах толщиной 250мм</u> 1 этаж Двери № 4 – 4шт, размеры 2100×1200, $S = 2,1 \cdot 1,2 \cdot 4 = 10,08\text{м}^2$. Двери № 5 – 5шт, размеры 2100×900, $S = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 6 = 11,34\text{м}^2$. Двери № 6 – 2шт, размеры 2100×800, $S = 2,1 \cdot 0,8 \cdot 2 = 3,36\text{м}^2$. Двери № 9 – 2шт, размеры 2100×1200, $S = 2,1 \cdot 1,2 \cdot 2 = 5,04\text{м}^2$. 2-15 этажи Двери № 4 – 2шт, размеры 2100×1200, $S = 2,1 \cdot 1,2 \cdot 2 = 5,04\text{м}^2$, $S_{\text{общ}} = 5,04 \cdot 14\text{эт} = 70,56\text{м}^2$. Двери № 5 – 14шт, размеры 2100×900, $S = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 14 = 26,46\text{м}^2$, $S_{\text{общ}} = 26,46 \cdot 14\text{эт} = 370,44\text{м}^2$. $S_{250}^{\text{ДВ}} = 10,08 + 11,34 + 3,36 + 5,04 + 70,56 + 370,44 = 470,82\text{м}^2$</p> <p><u>- двери в перегородках из кирпича толщиной 120мм</u> Двери № 4 – 84шт, размеры 2100×1200, $S = 2,1 \cdot 1,2 \cdot 84 = 211,68\text{м}^2$. Двери № 6 – 308шт, размеры 2100×800, $S = 2,1 \cdot 0,8 \cdot 308 = 517,44\text{м}^2$. Двери № 7 – 374шт, размеры 2100×700, $S = 2,1 \cdot 0,7 \cdot 374 = 549,78\text{м}^2$. Двери № 8 – 84шт, размеры 2100×1200, $S = 2,1 \cdot 1,2 \cdot 84 = 211,68\text{м}^2$. $S_{\text{перег}}^{\text{ДВ}} = 211,68 + 517,44 + 549,78 + 211,68 = 1490,58\text{м}^2$ $S_{\text{двер}} = S_{\text{нар}}^{\text{ДВ}} + S_{250}^{\text{ДВ}} + S_{\text{перег}}^{\text{ДВ}} = 314,4 + 470,82 + 1490,58 = 2275,8\text{м}^2$</p>
7. Полы			
30 Устройство бетонной стяжки	100м ²	84,07	Стяжка из легкого бетона В5 ($\gamma=1400\text{кг/м}^3$) $\delta = 60\text{мм}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
- $\delta = 60\text{мм}$			тип пола 1; помещение № 010,011,012,013,017 (жилые комнаты, кухни, прихожие, лоджии, кладовые) на 14 этажей $S_{\text{ст}} = 7578,76\text{м}^2$ тип пола 2; помещение № 008, 009,014 (санузлы) $S_{\text{ст}} = 828,38\text{м}^2$ $S_{\text{ст}}^{\text{общ}} = 7578,76 + 828,38 = 8407,14\text{м}^2$
- $\delta = 30\text{мм}$		11,85	Стяжка из бетона В12,5 $\delta = 30\text{мм}$ тип пола 4; помещение № 002, 003, 004, 006, 018 (тамбур 1 этаж, подсобное помещение, мусорокамера, электрощитовая, тамбур 2-15этаж) $S_{\text{ст}} = 592,76\text{м}^2$ Стяжка из бетона В7,5 $\delta = 30\text{мм}$ тип пола 4; помещение № 002, 003, 004, 006, 018 (тамбур 1 этаж, подсобное помещение, мусорокамера, электрощитовая, тамбур 2-15этаж) $S_{\text{ст}} = 592,76\text{м}^2$ $S_{\text{ст}}^{\text{общ}} = 592,76 \cdot 2 = 1185,52\text{м}^2$
31 Устройство гидроизоляции пола	100м^2	5,93	Гидроизол на битумной мастике 1 слой тип пола 4; помещение № 002, 003, 004, 006, 018 (тамбур 1 этаж, подсобное помещение, мусорокамера, электрощитовая, тамбур 2-15этаж) $S_{\text{гидроиз}} = 592,76\text{м}^2$
32 Утепление полов плитами	100м^2	15,76	Жесткая Минераловатная плита $\delta = 50\text{мм}$ тип пола 3; помещения № 001, 005, 007, 015, 016 (торговые помещения, коридор, предлифтовая, приквартирный коридор) $S_{\text{утеп}} = 1575,84\text{м}^2$ Жесткая Минераловатная плита $\delta = 50\text{мм}$ тип пола 3; помещения № 001, 005, 007, 015, 016 (торговые помещения, коридор, предлифтовая, приквартирный коридор) $S_{\text{утеп}} = 1575,84\text{м}^2$
33 Устройство цементно-песчаной стяжки – $\delta = 15\text{мм}$	100м^2	75,79	Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 тип пола 1; помещение № 010,011,012,013,017 (жилые комнаты, кухни, прихожие, лоджии, кладовые) $S_{\text{ст}} = 7578,76\text{м}^2$
– $\delta = 27\text{мм}$		8,28	Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 тип пола 2; помещение № 008, 009,014 (санузлы) $S_{\text{ст}} = 828,38\text{м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
– $\delta = 30\text{мм}$		15,76	Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 тип пола 3; помещения № 001, 005, 007, 015, 016 (торговые помещения, коридор, предлифтовая, приквартирный коридор) $S_{\text{ст}} = 1575,84\text{м}^2$ Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 тип пола 3; помещения № 001, 005, 007, 015, 016 (торговые помещения, коридор, предлифтовая, приквартирный коридор) $S_{\text{ст}} = 1575,84\text{м}^2$
34 Устройство бетонного мозаичного покрытия пола $\delta = 20\text{мм}$	100м ²	5,93	Мозаичный бетон класса В15 тип пола 4; помещение № 002, 003, 004, 006, 018 (тамбур 1 этаж, подсобное помещение, мусорокамера, электрощитовая, тамбур 2-15этаж) $S_{\text{бет.пол}} = 592,76\text{м}^2$
35 «Устройство покрытий полов – из керамических плиток	100м ²	8,28	Керамическая плитка на цементно-песчаном растворе с нескользящей поверхностью ГОСТ 6787-2001 $\delta = 8\text{мм}$ » [21] тип пола 2; помещение № 008, 009, 014 (санузлы) $S_{\text{пл}} = 828,38\text{м}^2$
– керамогранита		15,76	Керамогранит на цементно-песчаном растворе по ГОСТ 6787-2001 $\delta = 10\text{мм}$ тип пола 3; помещения № 001, 005, 007, 015, 016 (торговые помещения, коридор, предлифтовая, приквартирный коридор) $S_{\text{кер}} = 1575,84\text{м}^2$
36 Устройство покрытия линолеумом	100м ²	75,79	Линолеум ПВХ безосновной «Tarkett» тип пола 1; помещение № 010, 011, 012, 013, 017 (жилые комнаты, кухни, прихожие, лоджии, кладовые) $S_{\text{лин}} = 7578,76\text{м}^2$
8. Отделочные работы			
37 Облицовка цоколя клинкерной плиткой	100м ²	1,03	$S_{\text{облиц}} = P \cdot h_{\text{облиц}}$ Периметр наружных стен первого этажа $P_{\text{стен}} = 146,44\text{м}$ (см. п. 16) $S_{\text{облиц}} = 146,44 \cdot 0,7 = 102,5\text{м}^2$
38 Оштукатуривание стен – наружных	100м ²	58,83	$V_{\text{стен}} = 2235,36\text{м}^3$ (из п. 19) $F_{\text{штук.нар.ст}} = \frac{2235,36}{0,38} = 5882,53\text{м}^2$ – с внутренней стороны
– внутренних		113,81	$V_{\text{стен380}} = 14,6\text{м}^3$ (из п. 20) $V_{\text{стен250}} = 1382\text{м}^3$ (из п. 20) $S_{\text{штук}} = \left(\frac{14,6}{0,38} + \frac{1382}{0,25}\right) \cdot 2 = 11133\text{м}^2$ – с двух сторон

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			Штукатурка стен подвала: $V_{стен250} = 31м^3$ (из п. 12) $S_{штук} = \frac{31}{0,25} \cdot 2 = 248м^2$ – с двух сторон Всего: $11133 + 248 = 11381м^2$
– перегородок		143,11	$S_{перег} = 7155,63м^2$ (из п. 22) $S_{штук} = 7155,63 \cdot 2 = 14311,3м^2$ – с двух сторон
39 Оштукатуривание потолков	100м ²	105,76	$S_{штук}^{пот} = S_{полов} = 7578,76 + 828,38 + 1575,84 + 592,76 = 10575,74м^2$ (см. экспликация полов лист 3 ГЧ)
40 Облицовка стен плиткой	100м ²	10,65	Площадь стен санузлов 1этажа: $S_{стен} = (2,0 \cdot 2 + 1,5 \cdot 4 + 4,32 \cdot 2 + 1,5 \cdot 4 + 2 \cdot 2 + 1,575 \cdot 4) \cdot 2 = 69,88м^2$ Проемы: ОК-5 – 2шт, $S = 2,0 \cdot 0,8 \cdot 2 = 3,2м^2$ ОК-7 – 2шт, $S = 1,2 \cdot 1,0 \cdot 2 = 2,4м^2$ двери №7 – 10шт, $S = 2,1 \cdot 0,7 \cdot 10 = 14,7м^2$ двери №5 – 2шт, $S = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 2 = 3,78м^2$ $S_{пр} = 3,2 + 2,4 + 14,7 + 3,78 = 24,08м^2$ $S_{плит} = 69,88 - 24,08 = 45,8м^2$ Площадь стен санузлов типового этажа с 2 по 15 этаж: Высота перегородок $h = 3,0 - 0,25 - 0,1 = 2,65м$ (0,25м – высота плиты перекрытия; 0,1м - высота конструкции полов) $S_{стен} = [(1,735 \cdot 4 + 3,49) \cdot 2 + (1,9 + 2,83) \cdot 2 + 1,26 + 1,46 \cdot 2 + 1,8 + 2,08 \cdot 2] \cdot 2,65 = 102,18м^2$ Проемы: двери №7 – 20шт, $S = 2,1 \cdot 0,7 \cdot 20 = 29,4м^2$ $S_{пр} = 29,4м^2$ $S_{плит}^{2-15} = (102,18 - 29,4) \cdot 14 = 1018,92м^2$ $S_{плит}^{общ} = 45,8 + 1018,92 = 1064,72м^2$
41 «Окраска вододисперсионными составами улучшенная стен	100м ²	305,1	$S_{окр} = S_{штук}^{стен} - S_{плит}$ $S_{штук}^{стен} = 6493 + 11381 + 14311 = 32185м^2$ (см. п. 38) $S_{окр} = 31575 - 1064,72 = 30510 м^2$
42 Окраска вододисперсионными составами улучшенная ПОТОЛКОВ	100м ²	105,76	$S_{окр}^{пот} = S_{штук}^{пот} = 10575,74м^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
9. Благоустройство			
43 Устройство отмостки асфальтобетонной	100м ²	1,46	$S_{отм} = P_{зд} \cdot 1м$ Периметр наружных стен первого этажа $P_{зд} = 146,44м$ (см. п. 16) $S_{отм} = 146,44 \cdot 1 = 146,44 м^2$
44 Устройство покрытий тротуаров, парковки из литой асфальтобетонной смеси	100м ²	26,32	$S_{асф} = 2632м^2$ (см. СПОЗУ лист 1 ГЧ ВКР)
45 Посадка деревьев	шт	82	Количество посадочных мест N =82шт
46 Подготовка почвы для газона	100м ²	25,92	$S_{газ} = 2592 м^2$
47 Посадка газона» [21]	100м ²	25,92	$S_{газ} = 2592 м^2$

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	108	песок для строительных работ природный	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{108}{162}$
2 Устройство бетонного основания под фундаментную плиту	м ³	108	Бетон $\gamma=2500$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{108}{270}$
3 Устройство монолитной фундаментной плиты» [21]	100м ³	10,79	Бетон класса В15	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{1079}{2698}$
			Арматура(из расчета 8,1г на 100м ³)	т	–	87,4
			Опалубка $P_{фунд.}=150,8м^2$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{151}{1,51}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
4 Устройство монолитных железобетонных стен подвала толщиной 0,4м	100м ³	1,03	Бетон В15	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{103}{257,5}$
			Арматура (из расчета 10,1т на 100м ³)	т	–	10,4
			Опалубка для стен	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,06}$	$\frac{257,0}{15,42}$
5 Устройство обмазочной гидроизоляции фундаментов	100м ²	14,87	Битумно-полимерный состав	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1487}{7,44}$
6 Устройство монолитных железобетонных колонн	100м ³	4,33	Бетон В15	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{433}{1082,5}$
			Арматура(из расчета 20т на 100м ³)	т	–	86,6
			Опалубка для колонн 400×400мм, Н=48,3м	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,06}$	$\frac{77,3}{4,64}$
7 Устройство монолитных стен лестничной клетки, шахты лифта	100м ³	7,06	Бетон В15	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{706}{1765}$
			Арматура (из расчета 10,1т на 100м ³)	т	–	71,3
			Опалубка для стен (для двух этажей, остальная оборачивается)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,06}$	$\frac{250}{15,0}$
8 Устройство монолитных железобетонных перекрытий и покрытий толщиной δ=250мм	100м ³	37,45	Бетон В20	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{3745}{9362,5}$
			Арматура (из расчета 6,63т на 100м ³)	т	–	248,3
			Опалубка для плоских перекрытий (для двух этажей, остальная оборачивается)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,06}$	$\frac{1768}{106,08}$
9 «Устройство лестничных клеток на стальных косоурах	100м ²	4,2	косоуры швеллер № 18	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0163}$	$\frac{230}{3,75}$
			Ступень ЛС 12	$\frac{шт}{м^3}$	$\frac{1}{0,053}$	$\frac{704}{37,31}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
10 Кладка наружных и внутренних стен из поризованного керамического блока $\delta=0,38\text{м}$	м^3	2250	Поризованный керамический блок Porotherm 38 марки М-100, размеры $380 \times 250 \times 219$ (на 1м^3 кладки 45,6 шт блоков)» [21]	$\frac{\text{м}^3;}{\text{шт/т}}$	$\frac{1; 45,6}{0,7}$	$\frac{2250; 102600}{1575}$
			«Раствор (на 1м^3 кладки $0,07\text{ м}^3$ раствора)» [36]	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{157,5}{284}$
11 Кладка внутренних стен из поризованного керамического блока $\delta=0,25\text{м}$	м^3	1416	Поризованный керамический блок Porotherm 25 марки М-100, размеры $250 \times 380 \times 219$ мм (на 1м^3 кладки 46,2 шт блоков)	$\frac{\text{м}^3;}{\text{шт/т}}$	$\frac{1; 46,2}{0,7}$	$\frac{1416; 65420}{976}$
			«Раствор (на 1м^3 кладки $0,07\text{ м}^3$ раствора)» [36]	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{99,12}{178,4}$
12 «Устройство перегородок из кирпича	100м^2	71,56	Кирпич (на 1м^2 перегородок 50 шт кирпича) $V = 50 \cdot 7156 = 357800\text{шт}$ $V = \frac{357800}{400} = 894,5\text{м}^3$	$\frac{\text{м}^3;}{\text{шт/т}}$	$\frac{1; 400}{1,9}$	$\frac{894,5; 357800}{1700}$
			Раствор М 50 (на 1м^2 перегородок $0,023\text{ м}^3$ раствора)	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{164,6}{296,3}$
13 Укладка перемычек	шт	378	1ПБ10-1	$\frac{\text{шт}}{\text{м}^3}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{378}{3,024}$
		716	1ПБ13-1	$\frac{\text{шт}}{\text{м}^3}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{716}{7,16}$
		292	1 ПБ 16-1	$\frac{\text{шт}}{\text{м}^3}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{292}{3,5}$
		24	2 ПБ 16-2	$\frac{\text{шт}}{\text{м}^3}$	$\frac{1}{0,026}$	$\frac{24}{0,624}$
		372	2 ПБ 13-1	$\frac{\text{шт}}{\text{м}^3}$	$\frac{1}{0,022}$	$\frac{372}{8,184}$
		402	2 ПБ 22-3	$\frac{\text{шт}}{\text{м}^3}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{402}{14,87}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
		336	2 ПБ 19-3	$\frac{\text{ШТ}}{\text{М}^3}$	$\frac{1}{0,028}$	$\frac{336}{9,41}$
		504	2 ПБ 25-3» [21]	$\frac{\text{ШТ}}{\text{М}^3}$	$\frac{1}{0,041}$	$\frac{504}{20,66}$
14 «Устройство наружной теплоизоляции стен с тонкой штукатуркой по утеплителю» [21]	100м ²	58,82	Базальтовый утеплитель $\delta=0,05\text{м}$, $\gamma=35\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{М}^3}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{294,1}{10,3}$
			Клей универсальный	$\frac{\text{М}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{5882}{35,3}$
«15 Устройство пароизоляции кровли	100м ²	8,84	Пароизоляции Технобарьер $\delta=1\text{мм}$	$\frac{\text{М}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{844}{0,88}$
16 Утепление кровли плитами из минеральной ваты	100м ²	8,84	Утеплитель плиты минераловатные $\delta=180\text{мм}$, $\gamma=115\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{М}^3}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,115}$	$\frac{159,12}{18,3}$
17 Устройство стяжки кровли $\delta=30\text{мм}$ » [21]	100м ²	8,84	Раствор готовый для стяжки	$\frac{\text{М}^3}{\text{Т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{26,52}{47,7}$
18 Устройство гидроизоляции кровли	100м ²	8,84	Гидроизоляция 2 слоя Техноэласт	$\frac{\text{М}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,00525}$	$\frac{1768}{9,28}$
19 Заполнение оконных проемов	100м ²	12,73	Окна из ПВХ профилей по ГОСТ 30674-99 (таблица А.1, Приложение А)	$\frac{\text{М}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{1273}{44,6}$
20 Заполнение дверных проемов	100м ²	22,76	Двери наружные по ГОСТ 23747-2015 Двери внутренние по ГОСТ 475-2016, ГОСТ 30970-2014 (таблица А.1, Приложение А)	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,0419}$	$\frac{1266}{53}$
21 Устройство бетонной стяжки	100м ²	84,07	легкий бетон В5 ($\gamma=1400\text{кг/м}^3$) $\delta = 60\text{мм}$	$\frac{\text{М}^3}{\text{Т}}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{504,42}{706,2}$
		11,85	легкий бетон В12,5 ($\gamma=1400\text{кг/м}^3$) $\delta = 30\text{мм}$	$\frac{\text{М}^3}{\text{Т}}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{35,55}{49,8}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
22 Устройство гидроизоляции пола	100м ²	5,93	Гидроизол на битумной мастике 1 слой	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{593}{1,78}$
23 Утепление полов минераловатными плитами	100м ²	15,76	Жесткая Минераловатная плита $\delta = 50\text{мм}$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,115}$	$\frac{78,8}{9,06}$
«24 Устройство цементно-песчаной стяжки	100м ²	75,79	Раствор готовый цементный $\delta = 15\text{мм}$ » [21]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{113,7}{204,6}$
		8,28	Раствор готовый цементный $\delta = 27\text{мм}$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{22,3}{40,2}$
		15,76	Раствор готовый цементный $\delta = 30\text{мм}$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{47,3}{85,1}$
25 Устройство бетонного мозаичного покрытия пола	100м ²	5,93	Мозаичный бетон класса В15 $\delta = 20\text{мм}$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{11,86}{29,65}$
26 Устройство покрытий полов керамических	100м ²	15,76	Керамогранитные плиты размером 600×600мм на цементно-песчаном растворе по ГОСТ 6787-2001 $\delta = 10\text{мм}$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,023}$	$\frac{1576}{36,25}$
		8,28	Керамическая плитка на цементно-песчаном растворе с нескользящей поверхностью ГОСТ 6787-2001 $\delta = 8\text{мм}$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{828}{13,25}$
27 Устройство покрытия линолеумом	100м ²	75,79	Линолеум ПВХ бесосновой «Tarkett»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{7579}{37,9}$
28 Облицовка цоколя	100м ²	1,03	Декоративная плитка СКЦД-3 фактура «рваный камень»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{103}{2,7}$
29 Оштукатуривание стен и перегородок	100м ²	315,75	Штукатурка механизированная гипсовая Волма Гипс-актив 30 кг	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{631,5}{947,3}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
δ=20мм						
30 Оштукатуривание потолков δ=15мм	100м ²	105,76	Штукатурка механизированная гипсовая Волма Гипс-актив 30 кг	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{158,64}{238}$
31 «Облицовка стен плиткой»	100м ²	10,65	Плитка керамическая глазурованная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0153}$	$\frac{1065}{16,3}$
32 Окраска стен	100м ²	305,1	Водоэмульсионная краска Movatex EXTRA для стен и потолков» [21]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{30511}{15,26}$
33 Окраска потолков	100м ²	105,76	«Водоэмульсионная краска Movatex EXTRA для стен и потолков» [21]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{10576}{5,3}$
«34 Устройство отмостки асфальтобетонной смеси»	100 м ²	1,03	Асфальтобетонная смесь δ = 30мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{3,09}{7,1}$
35 Устройство покрытий тротуаров, парковки из литой асфальтобетонной смеси	100м ²	26,32	Асфальтобетонная смесь δ = 50мм» [21]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{131,6}{302,7}$

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Необходимые механизмы для возведения здания

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение» [19]	Ко-л-во, шт
1	2	3	4	5
«Экскаватор	Коврове ц ЕТ-14	Мощность 77,5/90,5 кВт, масса 14,8 т; максимальный радиус копания 8,2м; Максимальная высота выгрузки 5420мм; Объем ковша 0,65м ³	Разработка грунта в котловане» [21]	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	1
Самоходный каток	ДУ-18	Масса 10т, Ширина уплотняемой полосы 1,8м	Уплотнение грунта	1
Кран башенный	КБ 473- 04.	Длина стрелы 30м, Грузоподъемность 8т, Высота подъема максимальная 122м; Общая масса 112,3 т	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	1
Электропогрузчик	ЭП- 103К	Грузоподъемность 1000кг мощность 3.0/3.5 кВт	Перемещение кирпича	1
Передвижной компрессор	ПКС5,25	Мощность 33кВт	Выработка сжатого воздуха	2

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» [36]	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» [21]	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
И. Земляные работы								
1 Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м ³	01-01-030-05	0.25	0.25	3.116	-	0.10	Машинист бр.-1
2 Разработка грунта в котлованах	1000 м ³							
– навывет		01-01-010-25	5.38	11.35	1.699	1.14	2.41	Машинист, бр - 1
– с погрузкой		01-01-013-25	4.69	13.26	3.423	2.01	5.67	Машинист, бр - 1
3 Ручная зачистка грунта	100 м ³	01-02-056-07	223	-	2.07	57.70	-	Землекоп 4 р -1, 2р - 1
4 Уплотнение грунта катками	1000 м ³	01-02-003-02	-	13.6	0.266	-	0.45	Машинист, 6 р. -1
5 Обратная засыпка бульдозером	1000м ³	01-01-033-01	-	7.6	1.699	-	1.61	Машинист, 6 р. -1
II. Основания и фундаменты								
6 Устройство песчаного основания под фундаментную плиту	м ³	08-01-002-01	0.78	0.07	108	10.53	0.95	Бетонщик 4 р.-1, 2р.- 1
7 Устройство бетонной подготовки» [21]	100 м ³	06-01-001-01	180	18	1.08	24.30	2.43	Бетонщик 4 р.-1, 2р.- 1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
III. Подземная часть								
8 Устройство железобетонной фундаментной плиты	100 м ³	06-01-001-16	220.6 6	27.31	10.79	297.62	36.83	Плотник 4 р.-1 чел; 2р.-1чел, Арматурщик 4 р.-; 2р.-1,Бетонщик 4 р.-1 чел; 2р.-2чел, Машинист, 6 р. -1
9 «Устройство монолитных железобетонных стен подвала толщиной 0,4м	100 м ³	06-01-031-05	852.0 4	55.08	1.03	109.70	7.09	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.
10 Устройство монолитных железобетонных колонн подвала	100м ³	06-01-027-01	1479. 17	548.89	0.084	15.53	5.76	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.» [21]
11 Кладка внутренних стен подвала из поризованного керамического блока δ=0,25м	м ³	08-03-004-01	3.65	0.08	31	14.14	0.31	Каменщик 4р. -1 чел, 2р-1чел.
11 Гидроизоляция фундаментной плиты и стен подвала - горизонтальная	100 м ²	08-01-003-03	20.1	-	10.79	27.11	-	Изолировщик 4р-1, 2р.-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
- вертикальная		08-01-003-07	21.2	-	4.08	10.81	-	Изолировщик 4р-1, 2р.-1
12 «Устройство монолитного железобетонного перекрытия над подвалом	100м ³	06-01-041-03	678.5	24.55	2.11	178.95	6.48	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.
IV. Надземная часть								
13 Устройство монолитных железобетонных колонн	100м ³	06-01-027-01	1479.17	548.89	4.25	785.81	291.60	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.
14 Устройство монолитных стен лестничной клетки, шахты лифта	100м ³	06-01-030-09	880.6	48.24	7.06	777.13	42.57	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.
15 Устройство монолитных железобетонных перекрытий и покрытий	100м ³	06-01-041-03	678.5	24.55	35.34	2997.27	108.45	Плотник 4 р.-1 чел; 2р.-1чел Бетонщик 4 р.-1 чел;

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
								2р.-1чел Арматурщик 4 р.-1 чел; 2р.-1чел Машинист, 6 р. -1 чел.
16 Установка лестничных маршей	100шт	07-01-047-03	292	83.21	0.64	23.36	6.66	Монтажник 4 р. -1ч, 3 р. – 1 ч, электросварщик 4 р. - 1ч
17 Кладка наружных стен из поризованного керамического блока (керамического камня) $\delta=0,38\text{м}$	м^3	08-02-008-01	4.58	0.35	2235	1279.54	97.78	Каменщик 4р. -1 чел, 2р-1чел.
18 Кладка внутренних стен из поризованного керамического блока (керамического камня) $\delta=0,38\text{м}$, $\delta=0,25\text{м}$	м^3	08-03-004-01	3.65	0.08	1396.6	637.20	13.97	Каменщик 4р. -1 чел, 2р-1чел.
19 Устройство перегородок кирпичных	100 м^2	08-02-002-03	170.1 7	4.11	71.56	1522.17	36.76	Каменщик 4р. -1 чел, 2р-1чел.
20 Укладка перемычек» [21]	100шт	07-05-007-10	17.61	9.08	30.24	66.57	34.32	Каменщик 4р. -1, 3р. -1, 2р. -1 Машинист 6р.-1 чел
21 Устройство теплоизоляции стен (Минераловатные плиты + штукатурка)	100 м^2	15-01-080-02	361.1 7	17.18	58.82	2655.50	126.32	термоизолировщик 4 р. -1 чел., 3р-1, 2р-1
В. Кровля								

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
22 «Устройство пароизоляции кровли	100м ²	12-01-015-03	7.84	0.13	8.84	8.66	0.14	Изолировщик 4р-1 чел., 2р-1чел.
23 Утепление кровли плитами из минваты	100м ²	12-01-013-03	45.54	0.55	8.84	50.32	0.61	Изолировщик 4р-1 чел., 2р-1чел.
24 Устройство стяжки кровли δ=30мм	100м ²	12-01-017-01+5*(12-01-017-02)	32.22	2.09	8.84	35.60	2.31	Изолировщик 4р-1 чел., 3р-1чел.
25 Устройство гидроизоляции кровли	100м ²	12-01-028-02	5.33	0.03	8.84	5.89	0.03	Изолировщик 4р-1 чел., 2р-1чел.
VI. Окна, двери								
26.1 Заполнение оконных проемов (S<2м ²)	100м ²	10-01-034-03	216.0 8	1.76	1.024	27.66	0.23	Плотник 4р- 1 чел, 2 р- 1 ч, машинист, 5 р. -1 ч
26.2 Заполнение оконных проемов (S>2м ²)	100м ²	10-01-034-04	161.3 3	0.66	11.709	236.13	0.97	Плотник 4р- 1 чел, 2 р- 1 ч, машинист, 5 р. -1 ч
27 Заполнение дверных проемов	100м ²	10-01-039-01	104.2 8	11.35	22.76	296.68	32.29	Плотник 4р- 1 чел, 2 р- 1 ч, машинист, 5 р. -1 ч
VII. Полы								
28 Устройство бетонной стяжки - толщиной 60мм (тип пола 1,2)	100м ²	11-01-011-03+8*(11-01-011-04)	44.65	2.95	84.07	469.22	31.00	Бетонщик 4р-2, 2р.-2, Машинист бет. Уст.бр.- 1 чел
- толщиной 30мм (тип пола 4)		11-01-011-03+2*(11-01-011-04)	41.65	1.69	11.85	61.69	2.50	Бетонщик 4р-2, 2р.-2, Машинист бет. Уст.бр.- 1 чел
29 Устройство гидроизоляции полов (тип пола 4)	100м ²	11-01-004-03	32.86	0.23	5.93	24.36	0.17	Изолировщик 4р. -1 чел 2р. -1 чел
30 Утепление полов плитами	100м ²	11-01-009-01	28.38	0.18	15.76	55.91	0.35	Изолировщик 4р. -1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
								чел, 2р. -1
31 Устройство цементно-песчаной стяжки - толщиной 30мм (тип пола 3)	100м ²	11-01-011-01+2*(11-01-011-02)» [21]	40.51	1.69	15.76	79.80	3.33	Бетонщик 4р-1, 3р.-2, 2р-1
- толщиной 27мм (тип пола 2)		11-01-011-01+2*(11-01-011-02)	40.51	1.69	8.28	41.93	1.75	Бетонщик 4р-1, 3р.-2, 2р-1
- толщиной 15мм (тип пола 1)		11-01-011-01-1*(11-01-011-02)	40.15	1.06	75.79	380.37	10.04	Бетонщик 4р-1, 3р.-2, 2р-1
32 Устройство бетонного мозаичного покрытия пола δ=20мм	100м ²	11-01-015-01-2*(11-01-015-02)	38.05	2.46	5.93	28.20	1.82	Бетонщик 3р-3, 2р.-1
33 Покрытие пола - керамогранитными плитами	100м ²	11-01-047-01	310.4 2	1.72	15.76	611.53	3.39	Облицовщик-плиточник 4р- 1 чел, 2 р-1 ч
керамической плиткой		11-01-027-02	119.7 8	2.66	8.28	123.97	2.75	Плиточник 4р-1, 3р.-1
34 Устройство покрытия из линолеума	100м ²	11-01-036-01	42.4	0.35	75.79	401.69	3.32	Облицовщик 4р- 1 чел, 3 р-1 ч
VIII. Отделочные работы								
35 Облицовка цоколя клинкерной плиткой	100м ²	15-01-016-02	307.8	1.32	1.03	39.63	0.17	Плиточник 4р-1, 3р.-1
36 «Оштукатуривание стен улучшенное	100м ²	15-02-016-03	85.84	6.29	315.75	3388.00	248.26	Штукатур 4 р. -2 чел, 3 р. - 2 чел; 2 р. -1 чел
37 Оштукатуривание потолков	100м ²	15-02-016-04	87	6.29	105.76	1150.14	83.15	Штукатур 4 р. -2 чел, 3 р. - 2 чел; 2 р. -1 чел

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
38 Облицовка стен плиткой	100м ²	15-01-020-11	179.73	1.65	10.65	239.27	2.20	Плиточник 4р-1, 3р.-1
39 Окраска вододисперсионными составами улучшенная стен	100м ²	15-04-005-03	42.9	0.02	305.1	1636.10	0.76	Маляр 5р-1, 3р.-1
40 Окраска вододисперсионными составами улучшенная потолков	100м ²	15-04-007-02	63	0.02	105.76	832.86	0.26	Маляр 5р. -1, 3р. -1
IX. Благоустройство								
41 Устройство отмостки из асфальтобетона	100м ²	11-01-019-03	16.16	1.91	1.46	2.95	0.35	Рабочий дорожного строительства 4 р. – 1ч
42 Устройство покрытий тротуаров, парковки из литой асфальтобетонной смеси	100м ²	27-07-001-01	15.12	0.05	26.32	49.74	0.16	Машинист 4 разр. – 1 чел, асфальтобетонщики 4 р.– 1 чел., 3 р. – 7чел, 2р-1 чел.
43 Посадка деревьев	10 деревьев	47-01-009-02	7.02	0.3	8.2	7.20	0.31	Рабочий зеленого строительства 2р. -1 чел
44 Подготовка почвы для газона	100м ²	47-01-046-03	26.83	0.05	25.92	86.93	0.16	Рабочий зеленого строительства 2р. -1
45 Посев газона	100м ²	47-01-046-06	5.99	2.74	25.92	19.41	8.88	Рабочий зел строит. 2 р.-1 чел.» [21]
Итого						21885.92	1270.2	
Затраты труда на подготовительные работы	%	4				900.00		
Затраты труда на сантехнические работы	%	7				1532.01		

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Затраты труда на электромонтажные работы	%	5				1094.30		
Затраты труда на неучтенные работы	%	16				3501.75		
Всего						28913.98		

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – Ведомость временных зданий и сооружений

«Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади P_n	Расчетная площадь, S_p , M^2	Принятая площадь, S_{ϕ} , M^2	Размеры здания А×В, м	Кол-во зданий	Характеристика
1. Административные помещения							
Прорабская	14	3	42	23	9×2,7×2,7	2	420-01-3
диспетчерская	4	7	28	28,5	5,85×4,86×2,45	1	БКМ0006
Проходная	2выезда	6	12	6	3,0×2,0	2	Инд. пр.
Помещение для проведения собраний	122	0,75	91,5	51	8×7×3,1	1	494-408
2. Санитарно-бытовые помещения							
гардеробная	122	0,7	85,4	24	9×3×3	4	ГОСС-Г-14
Помещение для отдыха и приема пищи	122	1	122	16	6,5×2,6×2,8	8	4078-100-00.000.СБ
туалет	149	0,1	14,9	23,7	8,7×2,9×3,6	1	Тсп-2-8000000
Душевая	122·0,5/ =61чел	0,54	32,94	24	9×3×3	2	ГОССД-6
3. Производственные							
Мастерская	–	–	–	24	6,7×3×3	1	31315
4. Складские							
Кладовая	–	–	–	16,7	6,0×3×2,8	2	420-13-3» [16]
Итого				490.6			

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 $\frac{м^2}{м^2}$	Полезная, $м^2$	Общая, $м^2$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Открытые										
Песок для подсыпку под фундамент	2	м ³	108	54.00	1	$54.00 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 77.2$	1.7	$77.2 / 1,7 = 45.42$	$45.42 \cdot 1,2 = 52.24$	навалом
Кирпич	16	шт	357800	22362.50	2	$22362.50 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 63956.75$	400	$63956.75 / 400 = 159.89$	$159.89 \cdot 1,25 = 199.86$	Штабель в 2 яруса» [19]
Перемычки	34	м ³	67.44	1.98	3	$1.98 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 8.51$	2.5	$8.51 / 2.25 = 3.4$	$3.4 \cdot 1,3 = 4.42$	В штабелях
Блоки керамические стеновые	39	м ³	3644	93.44	1	$93.44 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 133.61$	1	133.61	$133.61 \cdot 1,25 = 167,02$	Штабель
Арматура	117	т	513.54	4.39	3	$4.39 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 18.83$	1	18.83	$18.83 \cdot 1,15 = 22.60$	навалом
Косоуры стальные для лестниц	7	т	3.75	0.54	3	$0.54 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 2.30$	0.5	$2.30 / 0.5 = 4.60$	$4.60 \cdot 1,2 = 5.52$	Штабель
Итого									452.98	

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Навесы										
Минераловатные плиты фасадные	43	м ³	294.1	6.84	3	$6.84 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 29.34$	4	7.34	$7.34 \cdot 1,2 = 8.80$	В штабелях
Минераловатные плиты кровельные	5	м ³	159.12	31.82	3	$31.82 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 136.52$	4	34.13	$34.13 \cdot 1,2 = 40.96$	В штабелях
Минераловатные плиты жесткие для утепления полов	4	м ³	78.8	19.70	2	$19.70 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 56.34$	4	$56.34/4 = 14.09$	$14.09 \cdot 1,2 = 16.9$	В штабелях
Техноэласт для гидроизоляции кровли	1	т	9.28	9.28	1	9.28	0.8	11.60	15.66	Штабель в вертикальном положении в 2 ряда по высоте
Пароизоляция технобарьер для кровли	1	т	0.88	0.88	1	0.88	0.8	1.10	1.49	Штабель в вертикальном положении в 2 ряда по высоте
Ступени бетонные для лестниц	7	м ³	37.31	5.33	3	$5.33 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 22.87$	2.5	$22.87/2.5 = 9.15$	$9.15 \cdot 1,2 = 11.89$	В штабелях
итого									95.70	
Закрытые										
Блоки оконные	14	м ²	1273	90.93	3	$90.93 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 90.08$	20	19.50	$19.50 \cdot 1,4 = 27.31$	Штабель в вертикальном положении

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Блоки дверные	9	м ²	2276	252.89	3	$252.89 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1084.89$	40	27.12	$27.12 \cdot 1,4 = 37.97$	Штабель в вертикальном положении
линолеум	10	м ²	7579	757.90	3	$757.90 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 3251.39$	80	40.64	$40.64 \cdot 1,3 = 52.84$	рулон горизонтально
Плитка керамическая для стен	6	м ²	1065	177.50	3	$177.50 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 761.48$	25	30.46	$30.46 \cdot 1,3 = 39.60$	В упаковках
Плитка керамическая для пола, керамогранит	19	м ²	2404	126.53	3	$126.53 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 542.80$	25	21.71	$21.71 \cdot 1,3 = 28.23$	В упаковках
Краска	50	т	20.78	0.42	3	$0.42 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1.78$	0.6	2.97	$2.97 \cdot 1,3 = 3.86$	На стеллажах
итого									189.80	

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 стяжек полов	25	685,17м ²	17129
Мойка колес автобетоносмесителей	700	1шт	700
		Итого:	17829» [21]

Таблица В.8 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей»	Ед.изм	Мощность, кВт	Кол-во	Общая мощность, кВт
Кран башенный КБ 473-03	шт	67	1	67
Электропогрузчик кирпича ЭП-103К	шт	3,0	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	2	4,4
Различные мелкие механизмы» [19]	–	–	–	5,5
Итого	–	–	–	298,9

Таблица В.9 – Расчет потребляемой мощности на наружное освещение

«Потребители»	Ед.изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Площадь, м ²	Потреб. мощность, кВт» [36]
«Территория строительства»	1000м ²	0,4	2	8,542	3,38
Открытые склады	1000м ²	1	10	0,456	0,456
Проходы и проезды» [36]	км	3,5	2	0,55	1,925
Итого	–	–	–	–	5,76

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
Прорабская	100м ²	1,5	75	0,46	0,46
диспетчерская	100м ²	1,5	75	0,285	0,43
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	0,96	0,96
Душевая	100м ²	1	50	0,48	0,48
Помещение для отдыха и приема пищи	100м ²	1	75	1,28	1,28
Туалет	100м ²	0,8	–	0,237	0,19
Мастерская	100м ²	1,3	50	0,24	0,312
Кладовая	100м ²	1,5	50	0,334	0,501
Закрытые склады» [36]	1000м ²	1,2	15	0,19	0,228
Итого	–	–	–	–	5,73

Приложение Г
Дополнительные сведения к разделу 5

Таблица Г.1 – Сводный сметный расчет

В ценах на 2023 год сметная стоимость 719 574,19 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	Оборудов., мебели и инвент.	Прочих затрат	
№ ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства. Общестроительные работы. Внутренние инженерные системы» [26]	593 827,21	–	–	–	593 827,21
№ ОС-02-02	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	5 817,95	–	–	–	5 817,95
–	Итого по главам 1-7	599 645,16	–	–	–	599 645,16
–	НДС 20%	119 929,03	–	–	–	119 929,03
–	Всего по смете	719 574,19	–	–	–	719 574,19

Таблица Г.2 – Показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.10.2023, тыс. руб.
1 Стоимость строительства всего	593 827,21
2 В том числе:	
2.1 стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	13 355,09
2.2 стоимость технологического оборудования	-
3 Стоимость строительства на принятую единицу измерения (1м ² общей площади квартир)	61,54
4 Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	-
5 Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	13,23
6 Стоимость возведения фундаментов	-

Продолжение Приложения Г

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

«Объект	Объект - пятнадцатипятиэтажный кирпично-монолитный жилой дом на 140 квартир в г. Оренбург	
Общая стоимость	593 827,21 тыс. руб	–
Норма стоимости	S общ = 9 649,20 м ²	–
Цены на	2023 г.	–
Номер расчета	Производимая работа	Общая стоимость, руб.
1 Расчет стоимости строительства административного корпуса детского спортивно-оздоровительного лагеря (НЦС 81-02-01-2023)	Общестроительные работы, внутренние инженерные системы и оборудование» [26]	593 827 210
Итого по смете:		593 827 210

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

Объект	Объект - пятнадцатипятиэтажный кирпично-монолитный жилой дом на 140 квартир в г. Оренбург	
Общая стоимость	5 817,95 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» [37]	5 817 950
Итого по смете:		5 817 950

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, 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 КБ 573, автобетоносмеситель АБС-5, бадья поворотная БП-3,0, трансформатор сварочный ТД-500 4-V-2, электровибратор ИВ-116	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 пятнадцатизэтажный кирпично-монолитный жилой дом на 140 квартир
	Движущиеся машины и механизмы	кран башенный КБ 573, автобетоносмеситель АБС-5, бадья поворотная БП-3,0,
	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

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

1	2	3
	«Повышенный уровень ультрафиолетовой радиации	Получение солнечных ожогов при работе на открытом воздухе в летнее время
	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Передвижение машин и механизмов по строительной площадке, ветреная погода» [21]
	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» [1]
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» [3]

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]
Пятнадцатизэтажный кирпично-монолитный жилой дом на 140 квартир	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» [2]
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 типовой 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 горючих смазочных материалов, фекальных стоков и хозяйственных бытовых стоков в слой верховодки» [3]	Попадание горючесмазочных материалов от автомашин на почву, загрязнение строительным мусором, 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]