

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Десятиэтажный кирпичный жилой дом

Обучающийся

Е.Ф. Тарасов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.техн.наук, доцент, М.В. Безруков

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

Консультанты

докт.техн.наук, С.Н. Шульженко

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

В.Н. Чайкин

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

канд.экон.наук, доцент, А.Е. Бугаев

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

канд.техн.наук, А.Б. Стешенко

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

Аннотация

В пояснительной записке представлены разработанные шесть разделов выпускной квалификационной работы, два приложения, 32 источника из списка литературы. Графическая часть представлена восемью чертежами на листах формата А1.

В работе рассматриваются следующие вопросы:

- систематизация и углубление знаний в области архитектуры и строительства;
 - закрепление навыков проектирования, расчетов и выполнения чертежей;
 - закрепление навыков работы с графическими программами.
 - разработка архитектурно-планировочного раздела, в котором подбираются материалы для проектирования здания, разрабатывается конструктивное решение здания с использованием подобранных ранее материалов, подбирается толщина утеплителя, разрабатываются чертежи здания;
 - в программном комплексе рассчитать необходимую несущую конструкцию, с созданием расчетной схемы, расчетом на ЭВМ, сбором нагрузок;
 - разработка технологической карты на один из главных процессов возведения здания;
 - в разделе организации строительства разработать календарный и строительный генеральный план, с расчетом складов, временных зданий, водопровода и электрических сетей.
 - в разделе экономики рассчитать сметную стоимость согласно укрупненным нормам;
- в разделе безопасности и экологичности объекта разработать мероприятия по безопасности монолитных работ.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	8
1.1 Исходные данные.....	8
1.2 Планировочная организация земельного участка	9
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	12
1.4 Конструктивное решение здания	13
1.4.1 Фундаменты.....	13
1.4.2 Перекрытие и покрытие	13
1.4.3 Стены и перегородки.....	14
1.4.4 Перемычки.....	15
1.4.5 Лестницы.....	15
1.4.6 Окна и двери.....	15
1.4.7 Полы	15
1.4.8 Кровля	15
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	16
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	17
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	17
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия	20
1.7 Инженерные системы	22
2 Расчетно-конструктивный раздел	25
2.1 Описание	25
2.2 Сбор нагрузок.....	25
2.3 Описание расчетной схемы.....	26
2.4 Определение усилий	28
2.5 Результаты расчета по несущей способности.....	30
2.6 Результаты расчета по деформациям.....	32
3 Технология строительства	34
3.1 Область применения.....	34

3.2	Технология и организация выполнения работ.....	34
3.2.1	Требования к законченности предшествующих работ	34
3.2.2	Расчеты объемов работ и расхода строительных материалов ..	35
3.2.3	Выбор приспособлений и механизмов	35
3.2.4	Методы и последовательность производства работ.....	35
3.3	Требования к качеству и приемке работ.....	37
3.4	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	39
3.4.1	Безопасность труда	39
3.4.2	Пожарная безопасность.....	39
3.4.3	Экологическая безопасность	40
3.5	Потребность в материально-технических ресурсах.....	41
3.6	Технико-экономические показатели.....	42
4	Организация и планирование строительства	44
4.1	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	47
4.2	Определение потребности в строительных материалах	47
4.3	Подбор строительных машин для производства работ	47
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ	48
4.5	Разработка календарного плана производства работ	49
4.6	Определение потребности в складах и временных зданиях	49
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий	49
4.6.2	Расчет площадей складов.....	50
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления.....	51
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	52
4.7	Мероприятия по охране труда и технике безопасности	53
4.8	Технико-экономические показатели ППР.....	55
5	Экономика строительства	56
6	Безопасность и экологичность технического объекта	62
6.1	Характеристика рассматриваемого технического объекта	62
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	62
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	63

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	64
6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта.....	66
Заключение	68
Список используемой литературы и используемых источников.....	69
Приложение А Сведения по архитектурным решениям.....	74
Приложение Б Сведения по организационным решениям	76

Введение

Темой данной выпускной квалификационной работы является «Десятиэтажный кирпичный жилой дом», предполагаемое место строительства Республика Башкортостан, Кировский район городского округа города Уфа, квартал № 55, микрорайон «кузнецовский затон».

Данный проект разработан согласно СП 54.13330.2022.

Целью работы является разработка проектной документации к объекту «Десятиэтажный кирпичный жилой дом». Выпускная работа будет учитывать требования нормативной документации.

Теория и практика строительства жилых домов в нашей стране в последние годы выступает за использование монолитного каркаса с применением наружных стен из газоблока и кирпича, практика и теория зарубежного строительства выступает за максимальное использование дерева при строительстве даже высотных зданий, в нашей стране строительство высотных деревянных зданий не распространено.

Актуальность темы подтверждается ее социальным и народно-хозяйственным назначением – потребностью человека в качественном, доступном, экологичном, безопасном собственном жилье, именно этот вопрос решается в выпускной работе.

Экономическая эффективность строительства данного здания обеспечивается применением местных материалов и мощностей, использованием сборного железобетона при строительстве данного здания, применение отделочных материалов среднего ценового диапазона.

Сравнительная характеристика существующих разработок и методик по строительству и проектированию зданий и сооружений жилых зданий.

В настоящее время при строительстве жилых зданий небольшой этажности используют следующие конструктивные системы зданий:

- здания из сборного железобетона;
- здания с монолитным каркасом;

- панельное домостроение.

У каждого типа зданий есть свои достоинства и недостатки. К плюсам сборных зданий можно отнести невысокую стоимость и скорость монтажа, к плюсам монолитных здания возможность строительства зданий любой формы, у панельных зданий развита унификация и типизация, позволяющая строить большой объем одинаковых зданий во всех концах нашей страны.

Задачи, решаемые в бакалаврской работе:

- систематизация и углубление знаний в области архитектуры и строительства;
- закрепление навыков проектирования, расчетов и выполнения чертежей;
- закрепление навыков работы с графическими программами;
- разработка архитектурно-планировочного раздела, в котором подбираются материалы для проектирования здания, разрабатывается конструктивное решение здания, подбирается толщина утеплителя;
- в программном комплексе рассчитать необходимую несущую конструкцию;
- разработать технологическую карту на один из главных процессов возведения здания;
- в разделе организации строительства разработать календарный и строительный генеральный план, с расчетом складов, временных зданий, водопровода и электрических сетей;
- в разделе экономика рассчитана сметная стоимость согласно укрупненным нормам;
- в разделе безопасности и экологичности объекта разработаны мероприятия по безопасности монолитных работ.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – Республика Башкортостан, Кировский район городского округа города Уфа, квартал № 55, микрорайон «кузнецовский затон».

«Климатический район строительства – I, подрайон – IV.

Преобладающее направление ветра зимой – Ю» [27].

«Снеговой район строительства – V.

Расчетное значение веса снегового покрова - 320 кгс/м².

Ветровой район строительства – II.

Нормативная ветровая нагрузка – 42 кгс/м²» [19].

Сейсмичность района строительства – 3-4 баллов.

Функциональное назначение объекта – здание жилое общего назначения.

К объектам транспортной инфраструктуры проектируемое здание не относится.

«Степень долговечности – I.

Уровень ответственности – II.

Класс здания КС-2.

Расчетный срок службы здания – 100 лет» [4].

«Степень огнестойкости – II.

Класс по функциональной пожарной опасности для многоквартирных жилых домов – Ф 1.3.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0» [18],[31].

1.2 Планировочная организация земельного участка

В административном отношении участок изысканий расположен по адресу: Республика Башкортостан, Кировский район городского округа города Уфа, квартал № 55, микрорайон «кузнецовский затон».

Площадка свободна от застройки.

«При проектировании предусмотрена единая система транспортной и улично-дорожной сети в увязке с планировочной структурой города и прилегающей к ней территории, обеспечивающей удобные и безопасные транспортные связи со всеми функциональными зонами, объектами и автомобильными дорогами» [20].

Подъезд к проектируемому дому запроектирован с ул. Софьи Перовской. Здание имеет кольцевой объезд. Противопожарный проезд обеспечен с четырех сторон здания, с южной и западной стороны по брусчатому покрытию рассчитанному на нагрузку 16 т на ось, с северной и восточной стороны по основному проезду [2].

Ширина полос – 6,0 м, радиус закругления не менее 3 м. Покрытие проездов – асфальтобетонное.

Тротуары для пешеходов предусмотрены вдоль проездов и подъездов. Ширина тротуара принята 1,5 м. Покрытие пешеходных дорожек – брусчатое. Тротуары ограничены бортовым камнем БР 100.20.8. По пешеходным тротуарам запроектированы пандусы для маломобильных групп населения.

«На участках, свободных от застройки, предусматривается устройство газонов, свободно растущих кустарников, лиственных деревьев рядовой посадки.

Подземные сети водоснабжения, канализации, электрокабели и тепловые сети запроектированы в канале. Такая прокладка инженерных сетей обеспечивает удобство их обслуживания в процессе эксплуатации» [20].

Инженерные сети решены в подземном варианте.

Инженерно-геологические условия площадки строительства.

В настоящее время участок строительства свободен от застройки.

Участок изысканий относительно ровный, частично спланирован насыпными грунтами, но осложнен различными повышениями и понижениями техногенного характера (навалы грунта – чернозем, глина), высотой до полутора-двух метров.

Абсолютные отметки участка изысканий колеблются от 156,5 до 157,1 м.

Насыпной слой, в связи с неоднородностью состава, и залеганием выше глубины промерзания, в отдельный инженерно-геологический элемент не выделялся, и подлежит удалению из подошвы фундамента.

Насыпной грунт представлен глиной твердой, с редким щебнем, с примесью органических веществ, с прослоями чернозема. Распространен повсеместно. Срок отсыпки менее 3 лет. «Данные грунты можно использовать в качестве естественного основания для прокладки инженерных сетей и строительства временных сооружений III класса, при этом расчетное сопротивление грунта, рекомендуется принять равным 0,08 МПа, как на свалки грунтов и отходов производств, без уплотнения, учитывая возможность замачивания при подъеме уровня воды при показателе текучести > 0.8 дол.ед» [21].

Других специфических грунтов (просадочных, многолетнемерзлых, набухающих, засоленных) на участке проектируемого сооружения не выявлено.

«Исходя из геолого-литологического строения и физико-механических свойств грунтов (ФМС), в пределах активной зоны выделено 3 инженерно-геологических элемента (ИГЭ)» [21]:

- ИГЭ-1 Суглинок твердый, непросадочный, набухающими свойствами не обладает;
- ИГЭ-2 Глина полутвердая;
- ИГЭ-3 Глина твердая.

Грунты ИГЭ-1 расположенные в зоне сезонного промерзания по степени морозной пучинистости, относятся к слабопучинистым.

Нормативная глубина промерзания грунтов составляет для глинистых грунтов – 1,55 м.

В пределах участка изысканий на период изысканий до изученной глубины 60,0 м выделен один водоносный горизонт, приуроченный к уфимским отложениям соликамского яруса. «Подземные воды не агрессивны по всем показателям для всех марок бетона. Воды горизонта не агрессивны по отношению к арматуре железобетонных конструкций при постоянном погружении; при периодическом смачивании обладают слабой степенью агрессивности» [21].

Коэффициент фильтрации для четвертичных отложений по ранее проведенным изысканиям [21], составляет:

- для суглинистых грунтов – 0,2-0,5 м/сутки;
- глин соликамских по данным откачки – 0,3 м/сутки.

По степени водопроницаемости:

- глины и суглинки – слабоводопроницаемые и водопроницаемые;
- глина соликамские – слабоводопроницаемые.

В период интенсивного снеготаяния и в периоды максимального выпадения атмосферных осадков, с учетом неоднородности насыпных грунтов и наличия в разрезе слабоводопроницаемых грунтов, возможно повышение уровня грунтовых вод и временное формирование вод типа «верховодка», в толще насыпных грунтах. При проектировании заглубленных помещений следует предусмотреть их защиту от проникновения воды (гидроизоляцию, дренаж). Максимальный прогнозируемый уровень подземных вод соответствует уровню «верховодки».

Перед началом строительных работ необходимо выполнить комплекс мер по предотвращению возможных негативных последствий подтопления территории. Участок пригоден для строительства.

Технико-экономические показатели представлены на листе графической части 1.

1.3 Объемно планировочное решение здания

Функциональное назначение – здание жилое.

Здание простой прямоугольной формы в плане, бескаркасное.

Размеры дома в осях 50,77×14,77 м.

Высота жилого этажа – 2,8 м.

Общее количество квартир – 90, из них 20 однокомнатных и 40 двухкомнатных, 30 трехкомнатных.

Квартиры представлены в одном уровне.

В техническом подполье запроектированы помещения технического назначения.

«Выход из техподполья ведет непосредственно наружу и не сообщается с лестничной клеткой надземных этажей» [1].

«Крыльцо при входе в подъезд оборудовано пандусом для обеспечения доступа маломобильных групп населения, а также козырьком.

Технико-экономические показатели объемно-планировочного решения здания смотри таблицу 1.

Таблица 1 – Технико-экономические показатели

«Наименование	Единица измерения	Показатели» [32]
«Площадь застройки	м ²	865
Общая площадь	м ²	8490
Жилая площадь	м ²	3719
Строительный объем здания	м ³	24689
в т.ч. надземная часть	м ³	22802
в т.ч. подземная часть	м ³	1887
Планировочный коэффициент К1	-	0,44
Объемный коэффициент К2» [32]	-	2,9

Квартиры запроектированы из условия заселения их одной семьей и предусматривают наличие жилых и подсобных помещений» [26].

Все помещения освещены естественным и искусственным светом. Бытовые помещения оборудованы сантехническими приборами [24].

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивно здание бескаркасное. Пространственная жесткость обеспечивается продольными и поперечными стенами. Опираие плит перекрытий на несущие стены – шарнирное. Надземная часть в кирпично-сборном исполнении, подземная в монолитном.

1.4.1 Фундаменты

Конструкция фундамента – монолитная плита: класс бетона В25, марка по водонепроницаемости W6, по морозостойкости F150 [21].

Рабочая арматура класса А400. Под плиту выполнить бетонную подготовку из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм.

Наружные и внутренние стены техподполья выполняются монолитного бетона: класс бетона В25, марка по водонепроницаемости W6, по морозостойкости F150 [5],[6].

План подвала представлен в приложении А на рисунке А.1.

Цоколь утеплить плитами ПЕНОПЛЕКС толщиной 100мм на 1 м ниже планировочной отметки, перед утеплением выполнить обмазочную гидроизоляцию в 2 слоя битумной мастикой Технониколь №24, смонтировать профилированную мембрану Planter Standart.

Вокруг здания выполнить асфальтобетонную отмостку шириной 1,0 м из бетона класса В12,5 по морозостойкости F100 с уклоном от здания 3 %.

1.4.2 Перекрытие и покрытие

Плиты перекрытия и покрытия – сборные железобетонные многопустотные плиты по ГОСТ 9561-2016. Швы между плитами тщательно заделываются раствором М200 или бетоном класса В15 [25].

В местах, где невозможно уложить плиты перекрытия, устраиваются монолитные участки: класс бетона В15, марка по водонепроницаемости W4. Армируются монолитные участки плоскими каркасами, соединенными с помощью соединительных стержней ручной дуговой сваркой.

Перекрытия над подвалом утепляются с использованием минераловатного утеплителя «Роклайт» по ТУ 5762-049-17925162-2006, толщиной 50 мм.

Схема расположения плит перекрытия представлена в приложении А на рисунках А.2-А.3.

1.4.3 Стены и перегородки

Наружные стены из кирпича вибропрессованного толщиной 380 мм марки КСР-ПР-ПС-25-150-F50-2200 по ГОСТ 530-2012 (возможна замена на силикатный кирпич марки СОР-150/50), утеплитель – пенополистирол по ГОСТ 15588-2014 толщиной 130 мм (толщина утеплителя определена теплотехническим расчетом), облицовка - штукатурка по стеклотканевой сетке.

Армирование кладки наружных стен вести сетками 50×50 В500 диаметром 4 мм, располагаемыми с шагом 4 ряда кладки на всю высоту стены.

Внутренние стены приняты из кирпича вибропрессованного толщиной 380 мм марки КСР-ПР-ПС-25-150-F50-2200 по ГОСТ 530-2012 (возможна замена на силикатный кирпич марки СОР-150/50). Марка раствора для кладки несущих стен М100.

Армирование несущих внутренних стен ведется кладочными сетками из арматуры В500 диаметром 5 мм с ячейками 100×100, число рядов кладки между сетками – 4.

«Стены с вентиляционными каналами толщиной 380 мм приняты из кирпича силикатного марки СОР-150/50 на растворе М100.

Вентканалы выше уровня кровли приняты из кирпича керамического марки КР-р-по 250×120×65/1НФ/150/2.0/50 ГОСТ 530-2012 на растворе М100.

Перегородки приняты толщиной 120 мм из кирпича керамического марки КР-р-по 250×120×65/1НФ/75/2.0/25 ГОСТ 530-2012 на растворе М75» [29] (возможна замена на силикатный кирпич аналогичной марки, при условии выполнения пароизоляции стен).

1.4.4 Перемычки

Перемычки сборные железобетонные по ГОСТ 948-2016.

1.4.5 Лестницы

Лестницы сборные железобетонные из отдельных цельных маршей и площадок. Высота ограждений – 1200мм. Ширина площадок принята не менее ширина марша.

1.4.6 Окна и двери

«Оконные и балконные блоки – из ПВХ профилей с двухкамерным стеклопакетом по ГОСТ 23166-99, подоконные доски – по ГОСТ 30674-99.

Отношение площади световых проемов к площади пола жилых помещений и кухонь приняты не более 1:5,5 и не менее 1:8» [26].

Двери внутренние приняты по ГОСТ 475-2016.

Двери наружные и тамбурные – ПВХ профиль (ГОСТ 30970-2002), стальные (ГОСТ 31173-2016).

«Двери в технические помещения предусмотрены противопожарные с пределом огнестойкости EI30, с уплотнением в притворах, с прибором для самозакрывания» [26].

1.4.7 Полы

В здании приняты следующие материалы полы – керамическая плитка, керамогранит и линолеум. Полы в техническом подполье выполняются по бетонному основанию.

1.4.8 Кровля

Кровля здания – плоская совмещенная с внутренним организованным водостоком.

Утепление покрытия – Технорупф толщиной 200 мм (толщина утеплителя принята из теплотехнического расчета).

Выход на крышу осуществляется через отдельный выход, непосредственно на кровлю с лестничной площадки последнего этажа.

На покрытии предусмотреть молниеприемную сетку из оцинкованной стальной проволоки диаметром 8 мм, с шагом ячеек стеки 10×10 м и уложить на кровлю сверху.

Водоотвод запроектирован внутренний организованный. Приняты водосточные воронки в количестве 6 штук.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Для отделки фасадов жилого дома выбрана палитра природных пастельных светлых тонов, приятных человеческому глазу:

- К1 – фасадная штукатурка, цвет белый (RAL9003);
- К2 – фасадная штукатурка, цвет серый (RAL7037);
- К3 – фасадная штукатурка, цвет зеленый (RAL 6018);
- К4 – сплиттерные блоки «Бессер», цвет серый.

Витражи и окна выполняются из пластика, цвет – белый.

Основной объем здания – светлый.

Предлагаемое в проекте цветовое решение фасада представлено в графической части на листе 2.

«Во внутренней отделке помещений используются материалы, отвечающие санитарно-гигиеническим, эстетическим и противопожарным требованиям» [26].

В качестве материалов внутренней отделки используются:

- для потолка – вододисперсионная краска по подготовленной поверхности;
- для стен и перегородок – декоративная штукатурка, керамическая плитка, обои.

Все материалы, конструкции и изделия выбраны на основании технического задания заказчика.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Исходные данные.

«Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,92, $t_{н} = -33^{\circ}\text{C}$.

Расчетная температура внутреннего воздуха здания, $t_{в} = +20^{\circ}\text{C}$.

Продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха, $Z_{от.пер.} = 209$ суток.

Температура периода со средней суточной температурой воздуха, $t_{от.пер} = -5,9^{\circ}\text{C}$ » [27].

«Влажностный режим помещений нормальный.

Влажность внутри помещения $\varphi = 55\%$.

Условия эксплуатации – А» [23].

Состав наружного стенового ограждения представлен на рисунке 1.

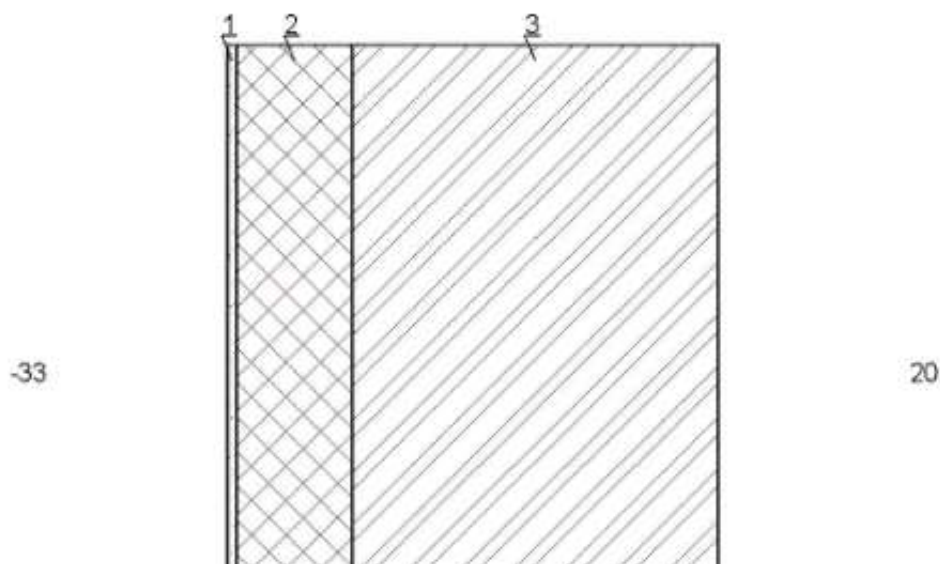


Рисунок 1 – Состав наружного ограждения

Состав наружного стенового ограждения представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав наружного ограждения

«Материал	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м°С)	Толщина ограждения, м» [23]
1. Отделочный слой – фасадная штукатурка	75	0,76	0,01
2. Минераловатные плиты	150	0,045	х
3. Кладка из кирпича вибропрессованного	1200	0,81	0,38

«Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции следует определять по формуле 1:

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тр}} \times m_p \quad (1)$$

где $R_0^{\text{тр}}$ – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, следует принимать в зависимости от градусо – суток отопительного периода, ГСОП;

m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. В расчете принимается равным 1» [23].

$$R_0^{\text{норм}} = 3,29 \times 1 = 3,29 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

«Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, °С·сут по формуле 2:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}})z_{\text{от}} \quad (2)$$

где $t_{\text{в}}$ – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;

$t_{\text{от}}$ – средняя температура наружного воздуха, °С для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С;

$z_{\text{от}}$ – продолжительность, сут, отопительного периода для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С» [23].

$$\text{ГСОП} = (20 - (-5,9)) \times 209 = 5413,1 \text{ °С} \times \text{сут}$$

«Определяем нормируемое сопротивление теплопередачи наружной ограждающей стены, из условия энергосбережения R_o^{mp} в зависимости от ГСОП по формуле 3:

$$R_o^{TP} = a \times \text{ГСОП} + b \quad (3)$$

где a и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3» [23].

$$R_o^{TP} = 0,00035 \times 5413,1 + 1,4 = 3,29 \text{ м}^2\text{С/Вт}$$

«Для жилых зданий $a=0,00035$; $b=1,4$, для покрытия $a=0,0005$; $b=2,2$ » [23].

«Для определения оптимальной толщины слоя утеплителя необходимо выполнение условия по формуле 4:

$$R_o \geq R_o^{TP} \quad (4)$$

где R_o^{TP} – требуемое сопротивления теплопередаче, $\text{м}^2\text{С/Вт}$ » [23].

«Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле 5:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_B} + R_K + \frac{1}{\alpha_H} \quad (5)$$

где α_B – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт/м}^2\cdot\text{°С}$;

α_H – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт/м}^2\cdot\text{°С}$).

R_K – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, $\text{м}^2\cdot\text{°С/Вт}$, определяемые по формуле 6:

$$R = \frac{\delta}{\lambda} \quad (6)$$

где δ – толщина слоя, м;

λ – коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/м²·°С» [23].

«Предварительная толщина утеплителя из условия по формуле 7:

$$\delta_{\text{ут}} = \left[R_0^{\text{тр}} - \left(\frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right) \right] \lambda_{\text{ут}} \quad (7)$$

где $R_0^{\text{тр}}$ – требуемое сопротивления теплопередаче, м²°С/Вт;

$\delta_{1,2}$ – толщина слоя конструкции, м;

$\lambda_{1,2}$ – коэффициент теплопроводности конструкции, Вт/(м² °С);

$\alpha_{\text{в}}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/м²·°С;

$\alpha_{\text{н}}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°С)» [23].

$$\delta_{\text{ут}} = \left[3,29 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,76} + \frac{0,38}{0,81} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,045 = 0,128 \text{ м}$$

«Принимаем толщину слоя утеплителя $\delta_{\text{ут}} = 0,13$ м.

Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,76} + \frac{0,13}{0,045} + \frac{0,38}{0,81} + \frac{1}{23} = 3,48 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт}.$$

$R_0 = 3,48 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт} > 3,29 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт}$ - условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям» [23].

Принимаем толщину утеплителя 130 мм.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Исходные данные для расчета, смотри выше.

Состав покрытия смотри таблицу 3.

Таблица 3 – Состав покрытия

«Материал	Плотность, $кг/м^3$	Коэффициент теплопроводности, $\lambda, Вт/м^2 \cdot C$	Толщина ограждения, $\delta, м$ » [23]
1. Техноэласт ЭКП	600	0,17	0,004
2. Техноэласт ЭПП	600	0,17	0,004
3. Битумный праймер ТехноНИКОЛЬ № 01	600	0,17	0,002
4. Армированная цементно-песчаная стяжка М150	1800	0,76	0,04
5. Разуклонка из керамзита-30-160мм	300	0,17	0,12 (ср.)
6. Минераловатный утеплитель Технориф	100	0,045	х
7. Пароизоляционный слой	600	0,17	0,002
8. Многослойная плита перекрытия 220мм	2500	1,92	0,22

«Определяем сопротивление теплопередачи по формуле 8:

$$R_0^{тр} = a \times ГСОП + b \quad (8)$$

где a и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3» [23].

$$R_0^{тр} = 0,0005 \times 5413,1 + 2,2 = 4,91 \text{ м}^2\text{C/Вт.}$$

«Определяем общее сопротивление наружной ограждающей конструкции исходя из условий $R_0 \geq R_{тр}$, смотри формулу 9:

$$\delta_{ут} = \left[R_0^{тр} - \left(\frac{1}{\alpha_{в}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_7}{\lambda_7} + \frac{\delta_8}{\lambda_8} + \frac{1}{\alpha_{н}} \right) \right] \lambda_{ут} \quad (9)$$

$$\delta_{ут} = \left[4,91 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,04}{0,76} + \frac{0,12}{0,17} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,045 = 0,186$$

Принимаем толщину слоя утеплителя $\delta_{ут} = 0,200 \text{ м}$ » [23].

«Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,04}{0,76} + \frac{0,12}{0,17} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{1}{23} = 5,6 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

$R_0 = 5,6 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > 4,91 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ - условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям» [23].

Принимаем толщину утеплителя 200 мм.

1.7 Инженерные системы

Система отопления – двухтрубная стояковая, с нижней разводкой магистральных труб, с попутным движением теплоносителя, с местным регулированием.

В качестве нагревательных приборов приняты биметаллические секционные и стальные панельные радиаторы в лестничных клетках, расположенные в глухих стенах преимущественно под стеновыми проемами.

Отопления помещения электрощитовой осуществляется от электрического конвектора, управляемого автоматически от встроенного термостата, поддерживающего заданную температуру.

В лестничных клетках отопительные приборы выступают от плоскости стен на высоте не менее 2,2 м от поверхности ступеней и площадок лестницы.

Система вентиляции запроектирована приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением. Воздухообмены рассчитаны в зависимости от назначения помещений по нормам и кратностям для создания благоприятных метеоусловий в обслуживаемых помещениях.

Отдельная приточно-вытяжная механическая система предусмотрена для помещений производственного корпуса, кабинетов административного корпуса, комнаты приема пищи и зала совещаний.

Отдельные механическая вытяжные системы вентиляции запроектированы в санузлах, душевых, сушке спецодежды, подвальных тех. помещениях и в венткамере (категория В2).

Отдельно запроектированы местные вытяжные вентиляции в помещении покраски манометров, помещении ремонта и поверочном помещении. Все установки размещены на кровле здания. Естественная вентиляция предусмотрена в помещениях склада, серверной, склада ТАИ (категория В4), архиве, медпункте и из подвального помещения. Системы естественной вентиляции выводятся на 1 метр выше кровли. Выбросы из систем местных отсосов вредных веществ осуществляются на высоте 2 м над кровлей.

Приточные установки П1, П2, П3 и приточно-вытяжная установка ПВ1 оборудованы фильтрами грубой очистки, нагревателями с теплоносителем-вода, вентиляторами и всей необходимой автоматикой для поддержания требуемых параметров приточного и вытяжного воздуха и защиты калориферов от замерзания.

Приточные венткамеры размещены в подвале, забор воздуха производится через форкамеру и воздухозаборную шахту. Вытяжные вентагрегаты устанавливаются в пространстве за подшивным потолком технических помещений (без постоянных рабочих мест), крышные установки – на кровле. В качестве приточного и вытяжного оборудования приняты установки фирмы «Korf».

Теплоснабжение калориферов осуществляется от БТП вентиляции по стальным трубам с параметрами теплоносителя 95/65, проложенных в изоляции с уклоном.

Источником теплоснабжения является Тепловая сеть, точка подключения расположена на его территории. В качестве теплоносителя используется вода [29].

Источник водоснабжения – существующая сеть водопровода, расположенная на территории предприятия.

Система ГВС здания выполнена от существующей тепловой сети.

В административных помещениях и помещениях по ремонту и поверке средств измерений, с целью поддержания температурного режима, предусмотрена установка кондиционеров.

Вытяжная противодымная вентиляция с механическим побуждением предусмотрена из коридоров административного и производственного корпусов 1, 2 и 3 этажей через дымовые клапаны. Для удаления дыма предусмотрены крышные вентиляторы «KDV DU 400-71A». В коридоры осуществляется подпор воздуха в нижнюю зону через нормально-закрытые противопожарные клапана крышным вентилятором KSP 56.

Воздуховоды для систем противодымной вентиляции приняты из стали тонколистовой оцинкованной. Плотность воздуховода принята класса "В". Воздуховоды систем противодымной вентиляции, прокладываемые в пределах обслуживаемого пожарного отсека предусмотрены с пределом огнестойкости EI 30.

Срабатывание систем противодымной вентиляции производится автоматически по сигналу датчиков пожарной сигнализации. Выброс продуктов горения над покрытиями зданий и сооружений на расстоянии не менее 5 м от воздухозаборных устройств систем приточной противодымной вентиляции; выброс в атмосферу осуществляется вентиляторами крышного типа с вертикальным выбросом.

Для помещения покрасочной предусмотрена передвижная установка дымоудаления – дымосос ДПЭ, необходимый после срабатывания систем пожаротушения для удаления продуктов горения, газа, порошка, дыма из нижней и верхней зон помещений.

Выводы по разделу.

Архитектурно-строительный раздел содержит краткую характеристику исходных данных, условий строительства и основных проектных решений, а также технико-экономические показатели проекта строительства и теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание

В расчетно-конструктивном разделе рассматривается вопрос по расчету одной из основных конструкций подземной части здания – монолитного фундамента.

Конструкция фундамента – монолитная плита: класс бетона В25, марка по водонепроницаемости W6, по морозостойкости F150.

Рабочая арматура класса А400. Под плиту выполнить бетонную подготовку из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм.

Наружные и внутренние стены техподполья выполняются монолитного бетона: класс бетона В25, марка по водонепроницаемости W6, по морозостойкости F150.

План подвала представлен в приложении А на рисунке А.1.

Цоколь утеплить плитами ПЕНОПЛЕКС толщиной 100мм на 1 м ниже планировочной отметки, перед утеплением выполнить обмазочную гидроизоляцию в 2 слоя битумной мастикой Технониколь №24, смонтировать профилированную мембрану Planter Standart.

Вокруг здания выполнить асфальтобетонную отмостку шириной 1,0 м из бетона класса В12,5 по морозостойкости F100 с уклоном от здания 3 %.

2.2 Сбор нагрузок

Нагрузка от конструкции пола на типовых этажах рассчитана в таблице 4. «Сбор нагрузок выполняется согласно [19], раздел 7 и 8. Значение коэффициента надежности по нагрузке согласно [19], раздел 7, таблица 7.1. Временная нагрузка принята согласно [19], раздел 8, таблица 8.3» [19].

Таблица 4 – Нагрузка на типовые этажи

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² » [19]
Постоянная:			
1. Линолеум Tarkett (Admiral) Soprano 2 $\delta=0.005\text{м}, \gamma = 18\text{кН/м}^3$ $18 \times 0,005 = 0,09 \text{ кН/м}^2$	0,09	1,2	0,108
2. Клей для линолеума TARKETT UZIN PROFI $\delta=0.003\text{м}, \gamma = 9\text{кН/м}^3$ $9 \times 0,003 = 0,027 \text{ кН/м}^2$	0,027	1,3	0,035
3. Стяжка легкая Кнауф-Убо $\delta=0.044\text{м}, \gamma = 6\text{кН/м}^3$ $6 \times 0,044 = 0,264 \text{ кН/м}^2$	0,264	1,3	0,343
4. Стяжка М 150, цементно-песчаная - выравнивающая $\delta=0.04\text{м}, \gamma = 18\text{кН/м}^3$ $18 \times 0,04 = 0,72 \text{ кН/м}^2$	0,72	1,3	0,93
5. Звукоизоляция Полифом Вибро $\delta=0.008\text{м}, \gamma = 2\text{кН/м}^3$ $2 \times 0,008 = 0,016 \text{ кН/м}^2$	0,016	1,2	0,019
6. «Железобетонная плита $\delta=0.11\text{м(приведенная)}, \gamma = 25\text{кН/м}^3$ $25 \times 0,11 = 2,75 \text{ кН/м}^2$	2,75	1,1	3,02
Итого постоянная	3,86		4,44
«Временная:			
-полное значение	1,5	1,3	1,95
-пониженное значение $1,5\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 0,525\text{кН/м}^2$	0,525	1,3	0,682» [19]
«Полная:	5,36		8,885
в том числе постоянная и временная длительная нагрузка	4,38		5,12» [19]

Нагрузки, рассчитанные в таблице сбора нагрузок, задаются в конечно-элементную модель для дальнейшего расчета.

2.3 Описание расчетной схемы

«Конечно-элементная схема определена как система с признаком 5. Это означает, что рассматривается система общего вида, деформации которой и ее

основные неизвестные представлены линейными перемещениями узловых точек вдоль осей X, Y, Z и поворотами вокруг этих осей.

Расчет производится в расчетной программе ЛИРА-САПР 2016.

Тип конечных элементов КЭ-44.

На схему прикладываются нагрузки в соответствии с расчетами в таблице выше» [11].

Конечно-элементная модель представлена на рисунке 2.

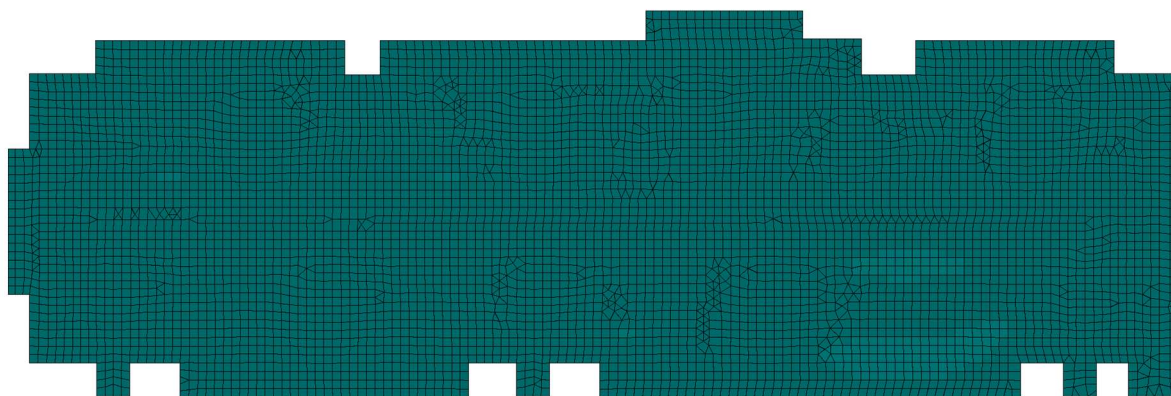


Рисунок 2 – Конечно-элементная модель для выполнения раздела

«Расчет выполнен с помощью проектно-вычислительного комплекса ЛИРА САПР. Комплекс реализует конечно-элементное моделирование статических и динамических конечно-элементных моделей, проверку устойчивости, выбор невыгодных сочетаний усилий, подбор арматуры железобетонных конструкций, проверку несущей способности стальных конструкций.

В ПК ЛИРА реализованы положения следующих разделов СП:

- СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*;
- СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003» [30].

«В основу расчета положен метод конечных элементов с использованием в качестве основных неизвестных перемещений и поворотов узлов конечно-элементной модели. Конечно-элементная модель представлена в виде набора тел стандартного типа (пластин, оболочек, стержней), называемых конечными элементами и присоединенных к узлам» [32].

2.4 Определение усилий

В расчет входит определение нагрузок, действующих на фундамент, расчет на ЭВМ пространственной схемы с учетом действия рассчитанных нагрузок, определение усилий в конечно-элементной модели элемента. После определения усилий подбираются окончательные размеры сечений конструкций, определяется армирование с учетом существующих требований и норм проектирования. Подготовленные исходные данные заносятся в расчетную программу. Программный комплекс учитывает собственный вес несущих и ограждающих конструкций.

«После создания модели, введения нагрузок в конечно-элементную модель, и расчета методом МКЭ, получим усилия, которые выведены в рисунках ниже. На модель накладываются связи по X, Y, Z, UX, UY, UZ, АЖТ не задаются» [30].

Моменты в направлении Y представлены на рисунке 3, моменты в направлении X представлены на рисунке 4.

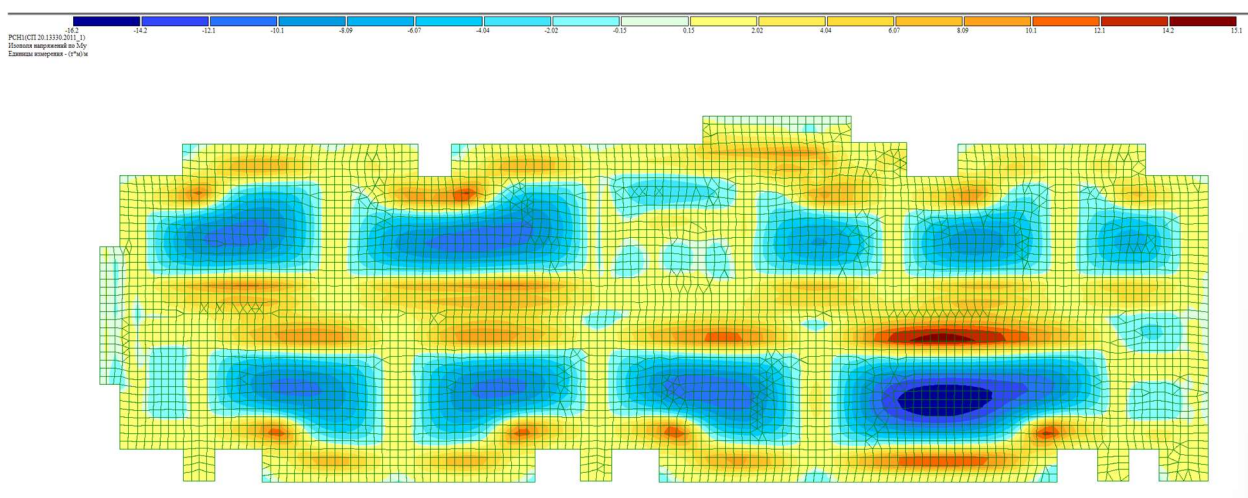


Рисунок 3 – Моменты в направлении Y

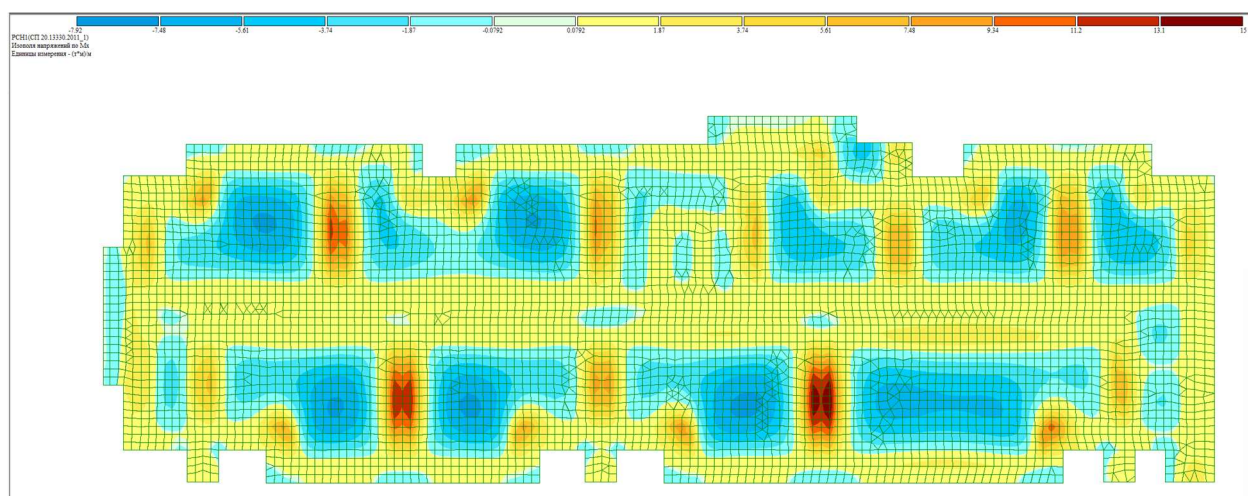


Рисунок 4 – Моменты в направлении X

На основании усилий полученных из конечно-элементной модели на рисунке 2, программа формирует необходимое армирование, которое представлено на рисунках ниже.

2.5 Результаты расчета по несущей способности

Расчёт армирования плиты выполнен по результатам статического расчёта в ПК ЛИРА-САПР. Верхнее армирование фундамента по оси X представлено на рисунке 5. Верхнее армирование фундамента по оси Y представлено на рисунке 6.

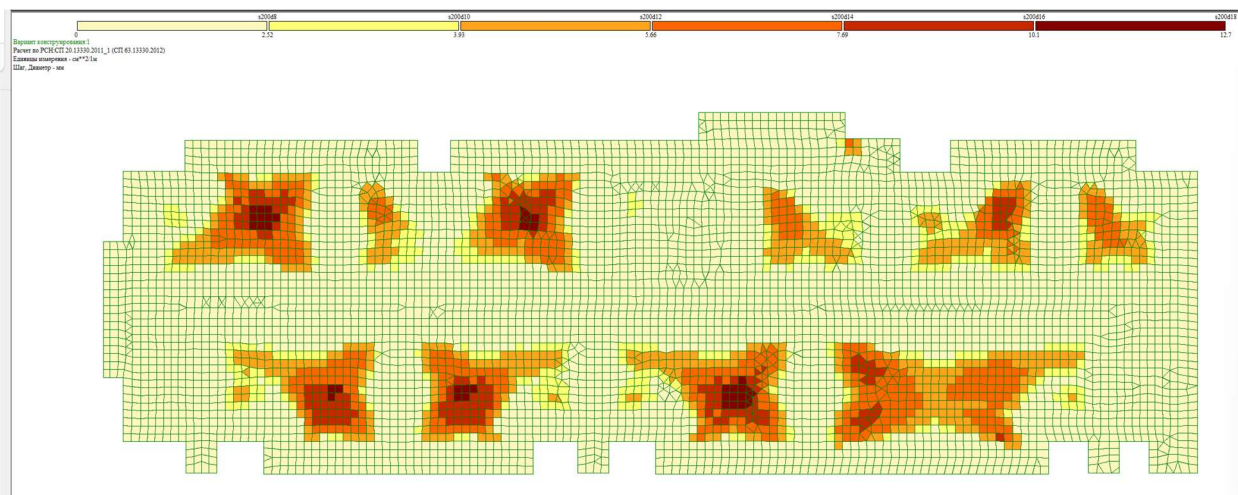


Рисунок 5 – Верхнее армирование фундамента по оси X

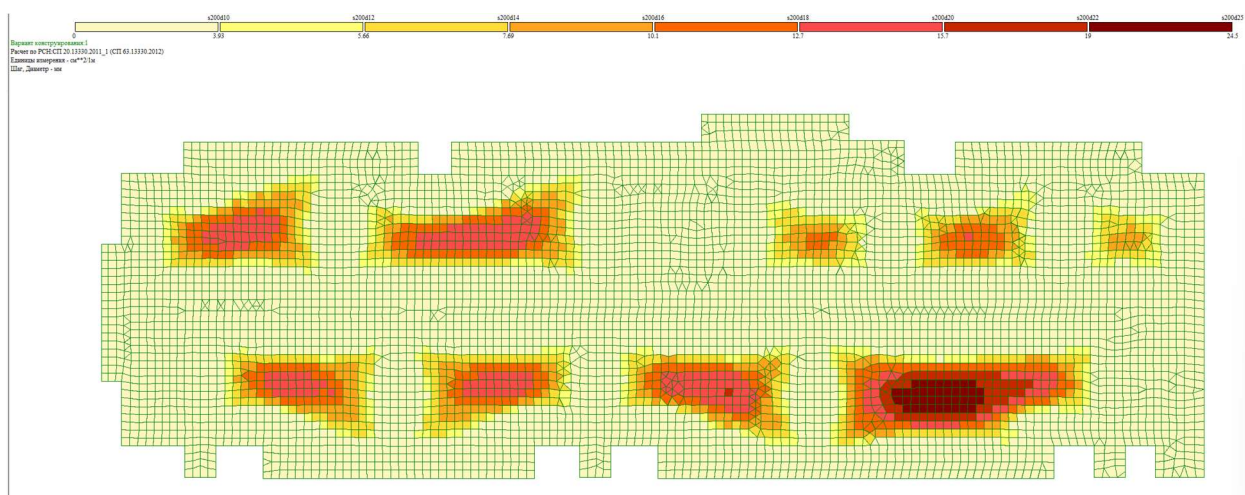


Рисунок 6 – Верхнее армирование фундамента по оси Y

Нижнее армирование фундамента по оси X представлено на рисунке 7, нижнее армирование фундамента по оси Y представлено на рисунке 8.

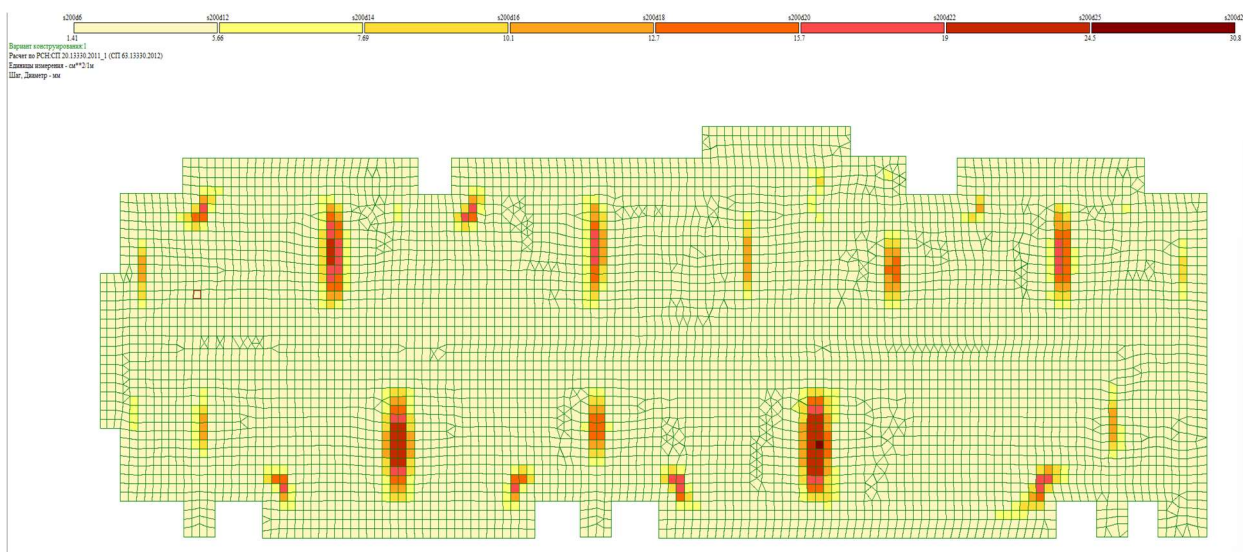


Рисунок 7 – Нижнее армирование фундамента по оси X

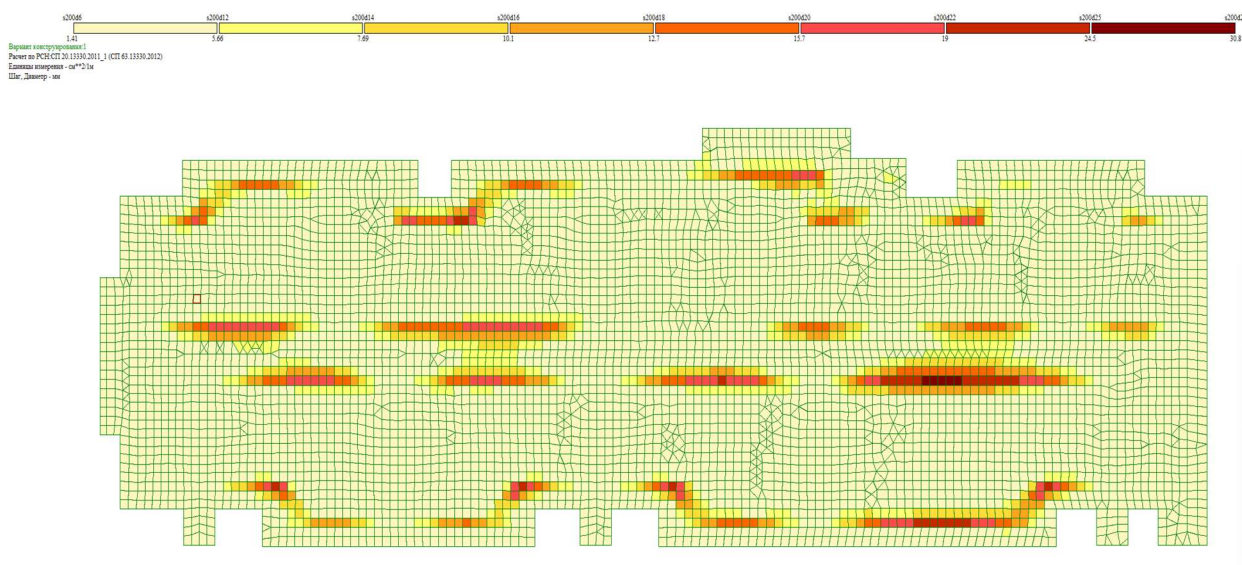


Рисунок 8 – Нижнее армирование фундамента по оси Y

2.6 Результаты расчета по деформациям

Для получения относительных перемещений (осадок) необходимо сравнивать минимальные с максимальными перемещениями в абсолютной системе координат. Изополю перемещений плиты фундамента смотри на рисунке 9.

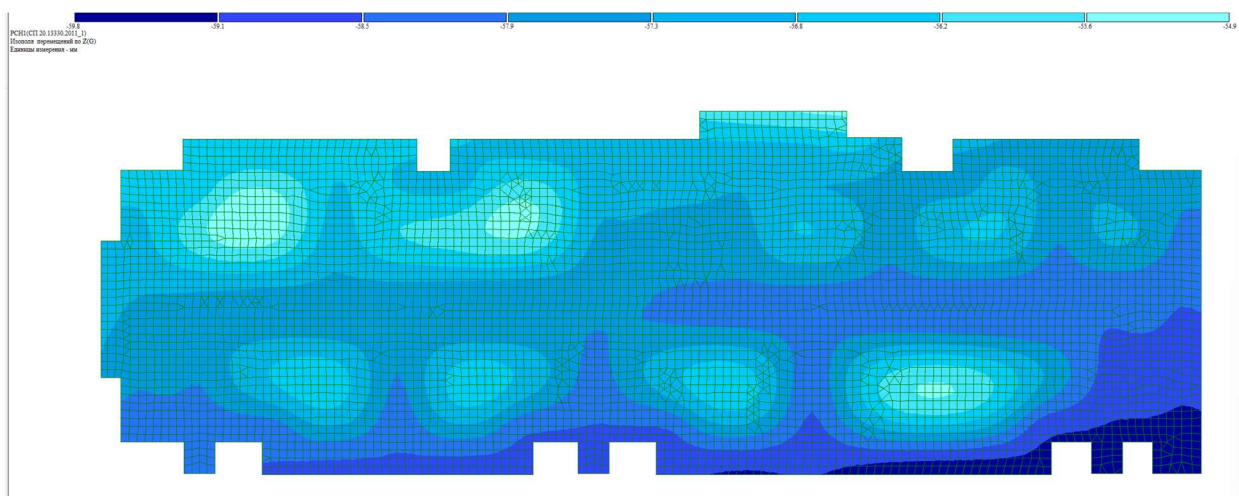


Рисунок 9 – Изополю перемещений плиты фундамента

Полученные прогибы в 59.8 мм, не превышают допустимых значений осадок в 150 мм, установленных нормами [21]. Условие жесткости выполняется.

Выводы по разделу

Для разработки раздела выполнена конечно-элементная модель в программе ЛИРА-САПР 2016, введены нагрузки посчитанные ранее исходя из данных таблиц сбора нагрузок, заданы связи и жесткости и отправлена схема на расчет. Выведенные напряжения и усилия представлены выше на рисунках.

«Нагрузки задаются в конечно-элементную модель, в специальные поля программы САПФИР, для дальнейшего расчета по методу МКЭ, с целью получения изополей усилия и армирования.

Расчетная схема каркаса принята пространственная, соответствующая реальной конструктивной схеме здания. Конструирование несущих элементов и узлов, их сопряжений выполнено в соответствии с расчетами и с учетом требований строительных норм и правил проектирования» [11].

Завершающим этапом в любом расчете железобетонных конструкций, является расчет по жесткости, определение возникающих деформаций от действующих усилий, изополя перемещений представлены на рисунке 9.

В расчет входят определение нагрузок, действующих на фундамент расчет на ЭВМ пространственной схемы с учетом действия рассчитанных нагрузок, определение усилий в конечно-элементной модели элемента. После определения усилий подбираются окончательные размеры сечений конструкций, определяется армирование с учетом существующих требований и норм проектирования. Подготовленные исходные данные заносятся в расчетную программу. Программный комплекс учитывает собственный вес несущих и ограждающих конструкций.

В графической части представлены чертежи армирования рассчитываемой конструкции.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Задачей раздела является разработка технологической карты на разработку одной из главных конструкций в здании – монолитного фундамента.

Район строительства – Республика Башкортостан, Кировский район городского округа города Уфа, квартал № 55, микрорайон «кузнецовский затон». Здание простой прямоугольной формы в плане, бескаркасное.

Размеры дома в осях 50,77×14,77 м.

Высота жилого этажа – 2,8 м.

Конструкция фундамента – монолитная плита: класс бетона В25, марка по водонепроницаемости W6, по морозостойкости F150, толщина 600 мм.

Рабочая арматура класса А400. Под плиту выполнить бетонную подготовку из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм.

Наружные и внутренние стены техподполья выполняются монолитного бетона: класс бетона В25, марка по водонепроницаемости W6, по морозостойкости F150.

План подвала представлен в приложении А на рисунке А.1.

Вокруг здания выполнить асфальтобетонную отмостку шириной 1,0 м из бетона класса В12,5 по морозостойкости F100 с уклоном от здания 3 %.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требования к законченности предшествующих работ

До начала возведения фундамента, необходимо:

- вынести оси на плиту с помощью геодезического оборудования;
- закончить работы по возведению несущих конструкций нижележащих этажей;

- заполнить склады на площадке необходимыми материальными ресурсами для дальнейшего бесперебойного производства работ.

3.2.2 Расчеты объемов работ и расхода строительных материалов

В таблице 3 представлены рассчитанные объемы работ на представленную технологическую карту, расчет объемов работ на все здание представлен в разделе 4 настоящей пояснительной записке.

3.2.3 Выбор приспособлений и механизмов

Выбор крана, приспособлений и механизмов для производства работ представлен в разделе 4 настоящей пояснительной записке.

3.2.4 Методы и последовательность производства работ

«Требования к технологии производства работ.

Опалубочные работы.

Опалубка состоит из следующих элементов:

- щиты опалубки;
- подкосы;
- замки для щитов;
- доборные элементы» [9].

Опалубка на площадку строительства поступает в соответствии с заказом производителя работ (прораба), вышеуказанные конструкции поступают в необходимом количестве и хранятся на складах, при выполнении процесса элементы опалубки подаются с помощью рассчитанного крана и монтируются в единую систему опалубки для фундамента, необходимую для того, чтобы можно было переходить к следующему этапу возведения фундамента – армированию.

Арматурные работы.

Работы подземной части здания выполняются краном ДЭК-401.

Согласно потребности в материалах, арматуру завозят на строительную площадку и складировать на открытом складе. Далее при выполнении процесса подают в объеме 3,0 т, на бетонную подготовку краном. Рабочие разносят хлысты арматуры длиной 11.7 м, по размеченных ранее меткам, далее вяжут

сетку армирования, устраивают дополнительное армирование, устанавливают каркасы в соответствии с планами армирования.

Бетонирование.

Бетон для плиты фундамента – В25 150 W6.

Подача бетона автобетононасосом Zoomlion 52X-6RZ, с максимальной высотой подачи 32,0 м, производительностью 86,0 м³/ч. Доставка бетона на площадку автобетоносмесителями СБ-92, в количестве 4 штук. Вибрирование с помощью глубинных вибраторов.

«Перед укладкой бетона выполняются следующие виды работ:

- проверка правильности установки опалубки и арматуры;
- принятие по акту всех конструкций и их элементов;
- очищение от мусора, грязи и ржавчины арматуры и опалубки;
- проверка исправности приспособлений, инструментов, оснастки, механизмов.

В работы по бетонированию входят следующие виды работ:

- прием бетона и его подача;
- укладка бетона и его уплотнение;
- уход за бетоном» [9].

«Работы, которые необходимо произвести после снятия опалубки:

- налипший на опалубку бетон необходимо очистить;
- все элементы опалубки необходимо осмотреть визуально;
- винтовые соединения необходимо проверить и смазать, также смазываются поверхности палуб;
- элементы опалубки необходимо рассортировать в зависимости от марки» [9].

Технологические схемы производства работ.

Выполнение заданного технологического процесса с разбитием на захватки представлено в графической части объекта в левом верхнем углу.

«Требования к транспортировке, складированию и хранению изделий и материалов» [9].

Опалубка хранится на открытом складе.

Арматура хранится на открытом складе в количестве как минимум достаточном для армирования половины фундамента.

«Схемы комплексной механизации выполнения работ, рекомендации по составу комплекса машин» [9].

Перечень машин технологического оборудования, инструмента представлен в графической части объекта, а так же в 4 разделе записки.

Схемы организации рабочего места.

Организацию рабочего места бетонщика смотри рисунок 1.

Строповка арматуры и щитов опалубки представлена в графической части техкарты.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Контроль качества, предусматриваемый в технологической карте, состоит из:

- входного контроля проектной и технологической документации;
- входного контроля применяемых строительных материалов, изделий и конструкций;
- операционного контроля технологического процесса;
- приемочного контроля качества работ, смонтированных конструкций и оборудования, построенных зданий и сооружений;
- оформления результатов контроля качества и приемки работ» [10].

Операционный контроль качества смотри таблицу 5.

Таблица 5 – Операционный контроль качества

«Наименование технологического процесса и его операций»	Контролируемый параметр	Допускаемые значения параметра, требования качества, допуски - мм,см,дм	Способ контроля, средства контроля
1	2	3	4
Установка опалубки	уровень дефектности	не более 1,5%	визуальный контроль
-	прогиб опалубки	1/500 пролета	тахеометр, нивелир
Армирование	расстояния между рабочими стержнями	±20 мм	геодезист, рулетка
	расстояние между рядами арматуры	±10 мм	
Бетонирование	марка бетона, подвижность бетонной смеси	соответствие проекту	лаборатория стандартный конус, метр
	проверка прочности бетона	стандартные кубики	лаборатория
-	Неровности поверхности бетона	не более 5 мм ,не менее 5 измерений на каждый 1 м	прораб, мастер правило
-	Геометрические плоскости на всю длину и высоту	Верт. плоскость - 20 мм Гор. плоскость - 20 мм	геодезист тахеометр
-	Длина конструкции	±20 мм	"
-	Размер поперечного сечения	+6 мм; -3 мм	"
-	Разница отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей	3 мм	"» [17]

Данная таблица используется при проектировании техкарты.

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.4.1 Безопасность труда

На площадке строительства ставится временный забор, частично показанный на технологической карте, полностью на строительном генеральном плане.

Конструкции проверяют до, во время и после выполнения армирования и бетонирования, в случае если были замечены деформации опалубки или бетона производитель работ оповещается, люди на производстве работ предупреждаются.

До начала работ, рабочих знакомят с правилами работы с машинами и механизмами, электроинструментом и инвентарем, это фиксируется в журнале.

На площадке ставят знаки безопасности показанные полностью на строительном генеральном плане.

Во время монтажа запрещается быстро перемещать груз, раскачивать его, работать во время сильного ветра, проводить любые быстрые манипуляции, которые могут привести к опасному производству работ.

Все рабочие обязаны быть в касках, производитель работ для информирования рабочих всегда в белой каске. Рабочие обеспечиваются качественной, чистой спецодеждой, а также спецодеждой для защиты покровов кожи.

Бытовой город запроектирован вдали от действия опасной зоны крана, смотри строительный генеральный план.

При возникновении опасной, внештатной ситуации, поломке крана, оборудования для заливки бетона – необходимо сообщать производителю работ как ответственному лицу.

3.4.2 Пожарная безопасность

От пожаров площадка строительства защищена элементами пожаротушения (пожарные щиты, гидранты).

Курение разрешено в строго определенном месте (недалеко от урны).

Пожароопасные материалы не должны находиться бесхозно на площадке, ветошь/тряпки для смазки опалубки хранятся в строго определенном месте в контейнерах, смазка для опалубки так же хранится на складе, упаковка используется заводская.

При распиле опалубки остается пожароопасный отход – деревянные опилки, их необходимо сразу удалять, не накапливая и не оставляя на месте производства работ.

«Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками. Электроустановки должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества. Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации» [1].

3.4.3 Экологическая безопасность

«В целях исключения загрязнения территории вокруг строительной зоны нужно:

- производить строительные работы только в границах отведенной зоны;
- исключать вредные выбросы;
- на устроенных специально площадках предусмотреть стоянку механизмов и машин;
- строительный мусор вывозить только в отведенные специально для этого места;
- использовать машины, обладающие низкими шумовыми характеристиками» [1].

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Перечень машин технологического оборудования, инструмента представлен в графической части техкарты.

«Ведомость потребности в материалах представлена в таблице 6.

Ведомость потребности оснастке, оборудовании и инструментах смотри таблицу 7» [9].

Таблица 6 – Ведомость потребности материалах

«Наименование конструктивных элементов и работ	Единица измерения	Наименование используемых материалов, изделий	Единица измерения	Фактическая Потребность» [9]
Монтаж элементов опалубки	м ²	Система опалубки	100м ²	169,7
Армирование согласно расчетному разделу	т	Прутья арматуры	т	16,9
Заливка бетона	м ³	Бетон	100м ³	457,3

Таблица 7 – Ведомость потребности оснастке, оборудовании и инструментах

«Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип	Основная техническая характеристика, параметр	Количество» [9]
Материалы подаются на фронт работ	Стропы 2СК-3,2, 4СК-3,2	Грузоподъемность 3,2 т	2 пары 2 пары
Монтаж системы опалубки	Молоток монтажника ГОСТ 2310-77	Масса 0,5 кг	4 шт
Армирование	Вязальный крючок	Проволока толщиной 0,8мм.	10 шт
Бетонирование	Вибратор глубинный	Мощность 1.4 кВт, масса 2.5 кг	2
Демонтаж системы опалубки	Молоток монтажника ГОСТ 2310-77	Масса 0,5 кг Масса 4 кг	2 шт 2 шт

Ведомость потребности в машинах, оборудовании, инструментах и приспособлениях представлена в таблице 6.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Калькуляцию затрат труда смотри таблицу 8.

Таблица 8 – Калькуляция затрат труда

«Наименование работ»	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени		Машины		Трудозатраты			Состав звена» [9]
				чел.-л.	маш.-ш.	наименование	кол-во	чел.-дн.	маш.-см.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
«Монтаж опалубки»	Е4-1-34, т5,п.	м ²	69,7	0,135	0,07	ДЭК-401	1	1,18	0,6	«Плотник 4р-2, 3р-2	
Армирование	Е4-1-46, п.8	т	16,9	27	-	-	-	57,0	-	Арматурщик 4р-2,3р-2 2р-1	
Бетонирование	Е4-1-49, п.15	м ³	457,3	0,26	0,13	ДЭК-401 СБ-92 АБН	1 1 4	14,9	7,5	Бетонщик 4р-2, 3р-2 2р-1	
Выдержка	Е4-1-54, п.11	м ³	457,3	0,16	-	-	-	9,4	-	Бетонщик 2р-2	
Демонтаж опалубки	Е4-1-34	м ² » [9]	69,7	0,06	0,03	ДЭК-401	1	0,5	0,25	Плотник 4р-2 3р-2 2р-1» [9]	

3.6.2 График производства работ

График производства работ смотри рисунок 10.

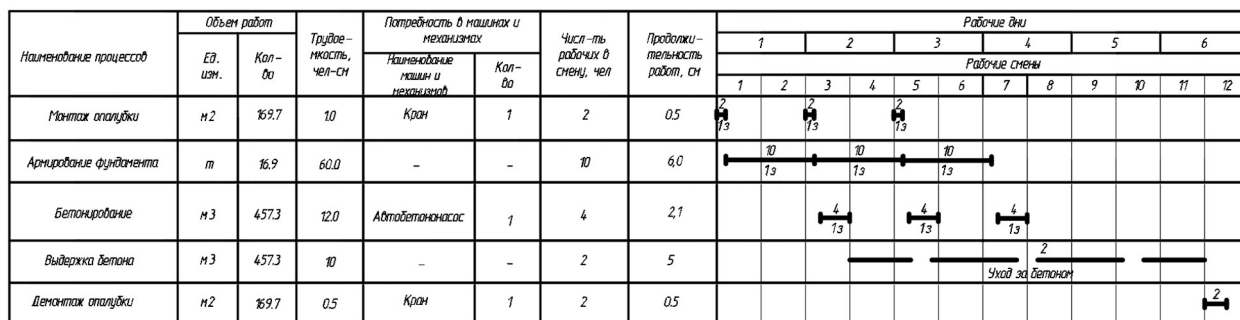


Рисунок 10 – Организация рабочего места бетонщика

3.6.3 Техничко-экономические показатели

«Техничко-экономические показатели, определенные по технологической карте:

- общие затраты труда рабочих: $Q = 84,0$ чел-см;
- затраты машинного времени: $Q_{\text{маш}} = 6,0$ маш-см;
- принятое количество смен: $n = 1$;
- продолжительность работ: $T = 5,9$ дня;
- максимальное количество рабочих в день: $N_{\text{max}} = 16$ чел» [13].

Выводы по разделу 3.

Для выполнения раздела была разработана схема производства работ, представленная в левом углу графической части, на схеме здание разбито на захватки. Были подобраны машины, оснастка и механизмы, подсчитаны объемы работ, разработаны указания по безопасности и производству работ

4 Организация и планирование строительства

Разработан ППР на возведение проектируемого здания [12],[13],[14].

Конструктивно здание бескаркасное. Пространственная жесткость обеспечивается продольными и поперечными стенами. Опираие плит перекрытий на несущие стены – шарнирное. Надземная часть в кирпично-сборном исполнении, подземная в монолитном.

Конструкция фундамента – монолитная плита: класс бетона В25, марка по водонепроницаемости W6, по морозостойкости F150.

Рабочая арматура класса А400. Под плиту выполнить бетонную подготовку из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм.

Наружные и внутренние стены техподполья выполняются монолитного бетона: класс бетона В25, марка по водонепроницаемости W6, по морозостойкости F150.

План подвала представлен в приложении А на рисунке А.1.

Цоколь утеплить плитами ПЕНОПЛЕКС толщиной 100мм на 1 м ниже планировочной отметки, перед утеплением выполнить обмазочную гидроизоляцию в 2 слоя битумной мастикой Технониколь №24, смонтировать профилированную мембрану Planter Standart.

Вокруг здания выполнить асфальтобетонную отмостку шириной 1,0 м из бетона класса В12,5 по морозостойкости F100 с уклоном от здания 3 %.

Плиты перекрытия и покрытия – сборные железобетонные многопустотные плиты по ГОСТ 9561-2016. Швы между плитами тщательно заделываются раствором М200 или бетоном класса В15.

В местах, где невозможно уложить плиты перекрытия, устраиваются монолитные участки: класс бетона В15, марка по водонепроницаемости W4. Армируются монолитные участки плоскими каркасами, соединенными с помощью соединительных стержней ручной дуговой сваркой.

Перекрытия над подвалом утепляются с использованием минераловатного утеплителя «Роклайт» по ТУ 5762-049-17925162-2006, толщиной 50 мм.

Схема расположения плит перекрытия представлена в приложении А на рисунках А.2-А.3.

Наружные стены из кирпича вибропрессованного толщиной 380 мм марки КСР-ПР-ПС-25-150-F50-2200 по ГОСТ 530-2012 (возможна замена на силикатный кирпич марки СОР-150/50), утеплитель – пенополистирол по ГОСТ 15588-2014 толщиной 130 мм (толщина утеплителя определена теплотехническим расчетом), облицовка - штукатурка по стеклотканевой сетке.

Армирование кладки наружных стен вести сетками 50×50 В500 диаметром 4 мм, располагаемыми с шагом 4 ряда кладки на всю высоту стены.

Внутренние стены приняты из кирпича вибропрессованного толщиной 380 мм марки КСР-ПР-ПС-25-150-F50-2200 по ГОСТ 530-2012 (возможна замена на силикатный кирпич марки СОР-150/50). Марка раствора для кладки несущих стен М100.

Армирование несущих внутренних стен ведется кладочными сетками из арматуры В500 диаметром 5 мм с ячейками 100×100, число рядов кладки между сетками – 4.

«Стены с вентиляционными каналами толщиной 380 мм приняты из кирпича силикатного марки СОР-150/50 на растворе М100.

Вентканалы выше уровня кровли приняты из кирпича керамического марки КР-р-по 250×120×65/1НФ/150/2.0/50 ГОСТ 530-2012 на растворе М100.

Перегородки приняты толщиной 120 мм из кирпича керамического марки КР-р-по 250×120×65/1НФ/75/2.0/25 ГОСТ 530-2012 на растворе М75» [29] (возможна замена на силикатный кирпич аналогичной марки, при условии выполнения пароизоляции стен).

Перемычки сборные железобетонные по ГОСТ 948-2016.

Лестницы сборные железобетонные из отдельных цельных маршей и площадок. Высота ограждений – 1200мм. Ширина площадок принята не менее ширина марша.

«Оконные и балконные блоки – из ПВХ профилей с двухкамерным стеклопакетом по ГОСТ 23166-99, подоконные доски – по ГОСТ 30674-99.

Отношение площади световых проемов к площади пола жилых помещений и кухонь приняты не более 1:5,5 и не менее 1:8» [26].

Двери внутренние приняты по ГОСТ 475-2016.

Двери наружные и тамбурные – ПВХ профиль (ГОСТ 30970-2002), стальные (ГОСТ 31173-2016).

«Двери в технические помещения предусмотрены противопожарные с пределом огнестойкости EI30, с уплотнением в притворах, с прибором для самозакрывания» [26].

В здании приняты следующие материалы полы – керамическая плитка, керамогранит и линолеум. Полы в техническом подполье выполняются по бетонному основанию.

Кровля здания – плоская совмещенная с внутренним организованным водостоком.

Утепление покрытия – Техноруп толщиной 200 мм (толщина утеплителя принята из теплотехнического расчета).

Выход на крышу осуществляется через отдельный выход, непосредственно на кровлю с лестничной площадки последнего этажа.

На покрытии предусмотреть молниеприемную сетку из оцинкованной стальной проволоки диаметром 8 мм, с шагом ячеек стеки 10×10 м и уложить на кровлю сверху.

Водоотвод запроектирован внутренний организованный. Приняты водосточные воронки в количестве 6 штук.

4.1 Определение объемов строительного-монтажных работ

«Состав (номенклатура) работ по строительству объекта определяется по архитектурно-строительным чертежам. Единицы измерения объемов работ принимаются в соответствии с государственными элементными сметными нормами ГЭСН» [15]. Ведомость объемов СМР приводится в таблице Б.1, приложения Б.

4.2 Определение потребности в строительных материалах

«Определение потребности в этих ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов.

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» [9] приведена в таблице Б.2, приложения Б.

4.3 Подбор строительных машин для производства работ

«Для производства работ необходимо подобрать монтажный кран для монтажа элементов всего здания.

Монтажный кран подбирается по трем основным характеристикам:

- вылет крюка;
- высота подъема крюка;
- грузоподъемность» [22].

«Грузоподъемность крана Q_k определяется по формуле 10:

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

где $Q_э$ – самый тяжелый элемент, который монтируют;

$Q_{пр}$ – масса приспособлений для монтажа;

$Q_{гр}$ – масса грузозахватного устройства» [9].

$$Q_{кр} = 2,95 + 0,024 \times 1,2 = 3,6 \text{ т}$$

«Высота крюка определяется по формуле 11:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст}, \quad (11)$$

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

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$ – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м» [9].

$$H_k = 31,25 + 1,5 + 0,22 + 3,0 = 36 \text{ м.}$$

Выбираем башенный кран марки КБ-408 грузоподъемностью 10 т, вылетом стрелы 30 м и высотой подъема крюка 46,6 м.

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Государственным элементным сметным нормам ГЭСН. Норма времени для каждого вида работ приводится в человеко-часах или машино-часах» [28].

«Трудоемкость работ в человеко-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле 12:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (12)$$

где V – объем работ;

$H_{вр}$ – норма времени (чел-час, маш-час);

8 – продолжительность смены, час» [9].

«Кроме основных работ необходимо также учесть затраты труда на подготовительные работы в размере 10 %, санитарно-технические работы – 7 %, электромонтажные работы – 5 %, а также неучтенные работы в размере 15 % от суммарной трудоемкости выполняемых работ» [12].

«Ведомость трудозатрат и затрат машинного времени» [14] представлена в таблице Б.3, приложения Б.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Календарный план разработан для эффективной организационной и технологической увязки работ во времени и пространстве на одном объекте, выполняемых различными исполнителями при непрерывном и эффективном использовании выделенных на эти цели трудовых, материальных и технических ресурсов с целью ввода объекта в эксплуатацию в установленные нормами и проектом сроки» [13].

4.6 Определение потребности в складах и временных зданиях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Площади и количество временных зданий рассчитываются, исходя из максимального количества работающих в наиболее загруженную смену. Максимальное количество рабочих определяется по календарному графику.

Удельный вес различных категорий работающих принимается в следующих процентных соотношениях для промышленных зданий:

- численность рабочих, занятых на СМР принимается равной R_{\max} из оптимизированного графика движения людских ресурсов;
- численность ИТР – 11 %;
- численность служащих – 3,6 %;
- численность младшего обслуживающего персонала – 1,5 %» [8].

«Общее количество работающих определяется по формуле 13:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (13)$$

где $N_{\text{раб}}$ – определяется по графику движения рабочей силы человек;

$N_{\text{итр}}$ – численность ИТР – 11%;

$N_{\text{служ}}$ – численность служащих – 3,6%;

$N_{\text{моп}}$ – численность младшего обслуживающего персонала (МОП).

$$N_{\text{итр}} = 70 \cdot 0,11 = 7,7 = 8 \text{ чел.},$$

$$N_{\text{служ}} = 70 \cdot 0,032 = 2,24 = 3 \text{ чел.},$$

$$N_{\text{моп}} = 70 \cdot 0,013 = 0,91 = 1 \text{ чел.},$$

$$N_{\text{общ}} = 70 + 6 + 2 + 1 = 82 \text{ чел.}$$

Ведомость санитарно-бытовых помещений представлена на СГП» [13].

4.6.2 Расчет площадей складов

«Далее необходимо определить запас каждого материала на складе по формуле 14:

$$Q_{\text{зап}} = Q_{\text{общ}} / T \times n \times k_1 \times k_2, \quad (14)$$

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

T – продолжительность работ;

n – норма запаса материала;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала» [11].

«Затем рассчитаем полезную площадь, необходимую для каждого вида материалов по следующей формуле 15:

$$F_{\text{пол}} = Q_{\text{зап}}/q, \quad (15)$$

где q – норма складирования.

Определяют общую площадь склада по формуле 16:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times K_{\text{исп}}, \quad (16)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [11].

Расчеты сводим в таблицу Б.4 приложения Б.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления

«Расход воды на производственные нужды для определенного процесса определяют по наибольшему его потреблению по формуле 17:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{п}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}} \quad (17)$$

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

$q_{\text{н}}$ – удельный расход воды на единицу объема работ, л;

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

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды; $t_{\text{см}}$ – число часов в смену 8ч» [11].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 250 \times 12,14 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,19 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

«В смену, когда работает максимальное количество людей, определим расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определим по формуле 18:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \times n_{\text{р}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \times n_{\text{д}}}{60 \times t_{\text{д}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}}, \quad (18)$$

где $q_{\text{у}}$ – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды 15л;

$q_{\text{д}}$ – удельный расход воды в душе на 1 работающего 40 л;

$n_{\text{д}}$ – количество человек пользующихся душем 32 чел;

$n_{\text{р}}$ – максимальное число работающих в смену 51 чел.;

К_ч – коэффициент потребления воды» [11].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \times 82 \times 2,5}{3600 \times 8} + \frac{50 \times 66}{60 \times 45} = 1,4 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

«Расход воды на пожаротушение определяется из расчета 10 л/сек при площади стройплощадки до 10 га.

Требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления по формуле 19:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (19)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,19 + 1,4 + 10 = 11,59 \text{ л/сек.}$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 20:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,2}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 11,59 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,2}} = 111 \text{ мм} \quad (20)$$

где $\pi = 3,14$, v – скорость движения воды по трубам.

Принимается 1,5-2,0 м/с. Полученное значение округляется до стандартного диаметра трубы по ГОСТу. Диаметр наружного водопровода принимаем 100 мм» [13].

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Для производства строительного-монтажных работ, осуществления всех строительных процессов, а также для наружного и внутреннего освещения требуется электроэнергия.

В данной работе, необходимо ее рассчитать по коэффициенту спроса и установленной мощности по формуле 21:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{K_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \times P_r}{\cos \varphi} + \sum K_{3c} \times P_{\text{ов}} + \sum K_{4c} \times P_{\text{он}} \right), \text{ кВт} \quad (21)$$

где $\alpha = 1,05$ – коэффициент, учитывающий потери в сети;

$k_1; k_2; k_3; k_2$ – коэффициенты спроса;

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;

P_T – мощность для технологических нужд, кВт;

$P_{об}$ – мощность устройств освещения внутреннего, кВт;

$P_{он}$ – мощность устройств освещения наружного, кВт;

$\cos\varphi_1, \cos\varphi_2$ – средние коэффициенты мощности» [13].

$$P_p = 1,1 \left(142,13 + \frac{0,3 \cdot 5,5}{0,65} + 0,8 \cdot 3,74 + 1 \cdot 29,45 \right) = 194,82 \text{ кВт}$$

«Принимаем трансформатор СКТПМ-180 мощностью 180кВ×А, закрытой конструкции.

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 22:

$$N = p_{уд} \times E \times S / P_{л}, \quad (22)$$

где $p_{уд}$ – 0,3 Вт/м² удельная мощность лампы;

S – площадь площадки, подлежащей освещению;

E – 2 лк освещенность;

$P_{л}$ – 1000 Вт – мощность лампы прожектора» [13].

$$N = \frac{0,4 \times 2 \times 9656,64}{1000} = 8 \text{ шт}$$

Принимаем к установке 8 ламп прожектора ПЗС-35 мощностью 1000 Вт.

4.7 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Важнейшим этапом осуществления строительства любого объекта является правильная организация строительной площадки.

На площадке строительства ставится временный забор, частично показанный на технологической карте, полностью на строительном генеральном плане.

Конструкции проверяют до, во время и после выполнения армирования и бетонирования, в случае если были замечены деформации опалубки или бетона производитель работ оповещается, люди на производстве работ предупреждаются.

До начала работ, рабочих знакомят с правилами работы с машинами и механизмами, электроинструментом и инвентарем, это фиксируется в журнале.

На площадке ставят знаки безопасности, частично показанные на технологической карте, полностью на строительном генеральном плане.

Во время монтажа запрещается быстро перемещать груз, раскачивать его, работать во время сильного ветра, проводить любые быстрые манипуляции, которые могут привести к опасному производству работ.

Все рабочие обязаны быть в касках, производитель работ для информирования рабочих всегда в белой каске. Рабочие обеспечиваются качественной, чистой спецодеждой, а также спецодеждой для защиты покровов кожи.

Бытовой город запроектирован вдали от действия опасной зоны крана, смотри строительный генеральный план.

При возникновении опасной, внештатной ситуации, поломке крана, оборудования для заливки бетона – необходимо сообщать производителю работ как ответственному лицу.

От пожаров площадка строительства защищена элементами пожаротушения (пожарные щиты, гидранты).

Курение разрешено в строго определенном месте (недалеко от урны).

Пожароопасные материалы не должны находиться бесхозно на площадке, ветошь/тряпки для смазки опалубки хранятся в строго определенном месте в контейнерах, смазка для опалубки так же хранится на складе, упаковка используется заводская.

При распиле опалубки остается пожароопасный отход – деревянные опилки, их необходимо сразу удалять, не накапливая и не оставляя на месте производства работ.

Опалубка на площадку строительства поступает в соответствии с заказом производителя работ (прораба), вышеуказанные конструкции поступают в необходимом количестве и хранятся на складах, при выполнении процесса элементы опалубки.

4.8 Техничко-экономические показатели ППР

«Техничко-экономические показатели строительства здания:

- объем здания 24689 м³;
- общая трудоемкость работ 14924 чел/дн;
- усредненная трудоемкость работ 0,6 чел-дн/м³;
- общая трудоемкость работы машин 591,97 маш-см;
- общая площадь строительной площадки 9656,64 м²;
- общая площадь застройки 865 м²;
- площадь временных зданий 395 м²;
- площадь складов открытых 479,43 м²;
- площадь складов закрытых 120,64 м²;
- площадь навесов 122,47 м²;
- количество рабочих среднее 70 чел.;
- количество рабочих минимальное 20 чел.;
- продолжительность строительства по графику 400 дней» [13].

Выводы по разделу

В результате выполнения раздела разработаны два листа графической части, на строительном генеральном плане показано здание, рассчитанные по потребности склады, временные сети, забор, временные дороги. Календарный план рассчитан на основании архитектурно-планировочного раздела.

5 Экономика строительства

В разделе необходимо рассчитать стоимость возведения проектируемого здания.

Конструктивно здание бескаркасное. Пространственная жесткость обеспечивается продольными и поперечными стенами. Опирание плит перекрытий на несущие стены – шарнирное. Надземная часть в кирпично-сборном исполнении, подземная в монолитном.

Конструкция фундамента – монолитная плита: класс бетона В25, марка по водонепроницаемости W6, по морозостойкости F150.

Рабочая арматура класса А400. Под плиту выполнить бетонную подготовку из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм.

Наружные и внутренние стены техподполья выполняются монолитного бетона: класс бетона В25, марка по водонепроницаемости W6, по морозостойкости F150.

План подвала представлен в приложении А на рисунке А.1.

Цоколь утеплить плитами ПЕНОПЛЕКС толщиной 100мм на 1 м ниже планировочной отметки, перед утеплением выполнить обмазочную гидроизоляцию в 2 слоя битумной мастикой Технониколь №24, смонтировать профилированную мембрану Planter Standart.

Вокруг здания выполнить асфальтобетонную отмостку шириной 1,0 м из бетона класса В12,5 по морозостойкости F100 с уклоном от здания 3 %.

Плиты перекрытия и покрытия – сборные железобетонные многопустотные плиты по ГОСТ 9561-2016. Швы между плитами тщательно заделываются раствором М200 или бетоном класса В15.

В местах, где невозможно уложить плиты перекрытия, устраиваются монолитные участки: класс бетона В15, марка по водонепроницаемости W4. Армируются монолитные участки плоскими каркасами, соединенными с помощью соединительных стержней ручной дуговой сваркой.

Перекрытия над подвалом утепляются с использованием минераловатного утеплителя «Роклайт» по ТУ 5762-049-17925162-2006, толщиной 50 мм.

Схема расположения плит перекрытия представлена в приложении А на рисунках А.2-А.3.

Наружные стены из кирпича вибропрессованного толщиной 380 мм марки КСР-ПР-ПС-25-150-F50-2200 по ГОСТ 530-2012 (возможна замена на силикатный кирпич марки СОР-150/50), утеплитель – пенополистирол по ГОСТ 15588-2014 толщиной 130 мм (толщина утеплителя определена теплотехническим расчетом), облицовка - штукатурка по стеклотканевой сетке.

Армирование кладки наружных стен вести сетками 50×50 В500 диаметром 4 мм, располагаемыми с шагом 4 ряда кладки на всю высоту стены.

Внутренние стены приняты из кирпича вибропрессованного толщиной 380 мм марки КСР-ПР-ПС-25-150-F50-2200 по ГОСТ 530-2012 (возможна замена на силикатный кирпич марки СОР-150/50). Марка раствора для кладки несущих стен М100.

Армирование несущих внутренних стен ведется кладочными сетками из арматуры В500 диаметром 5 мм с ячейками 100×100, число рядов кладки между сетками – 4.

«Стены с вентиляционными каналами толщиной 380 мм приняты из кирпича силикатного марки СОР-150/50 на растворе М100.

Вентканалы выше уровня кровли приняты из кирпича керамического марки КР-р-по 250×120×65/1НФ/150/2.0/50 ГОСТ 530-2012 на растворе М100.

Перегородки приняты толщиной 120 мм из кирпича керамического марки КР-р-по 250×120×65/1НФ/75/2.0/25 ГОСТ 530-2012 на растворе М75» [29] (возможна замена на силикатный кирпич аналогичной марки, при условии выполнения пароизоляции стен).

Перемычки сборные железобетонные по ГОСТ 948-2016.

Лестницы сборные железобетонные из отдельных цельных маршей и площадок. Высота ограждений – 1200мм. Ширина площадок принята не менее ширина марша.

«Оконные и балконные блоки – из ПВХ профилей с двухкамерным стеклопакетом по ГОСТ 23166-99, подоконные доски – по ГОСТ 30674-99.

Отношение площади световых проемов к площади пола жилых помещений и кухонь приняты не более 1:5,5 и не менее 1:8» [26].

Двери внутренние приняты по ГОСТ 475-2016.

Двери наружные и тамбурные – ПВХ профиль (ГОСТ 30970-2002), стальные (ГОСТ 31173-2016).

«Двери в технические помещения предусмотрены противопожарные с пределом огнестойкости EI30, с уплотнением в притворах, с прибором для самозакрывания» [26].

В здании приняты следующие материалы полы – керамическая плитка, керамогранит и линолеум. Полы в техническом подполье выполняются по бетонному основанию.

Кровля здания – плоская совмещенная с внутренним организованным водостоком.

Утепление покрытия – Техноруп толщиной 200 мм (толщина утеплителя принята из теплотехнического расчета).

Выход на крышу осуществляется через отдельный выход, непосредственно на кровлю с лестничной площадки последнего этажа.

На покрытии предусмотреть молниеприемную сетку из оцинкованной стальной проволоки диаметром 8 мм, с шагом ячеек стеки 10×10 м и уложить на кровлю сверху.

Водоотвод запроектирован внутренний организованный. Приняты водосточные воронки в количестве 6 штук.

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную площадь объекта строительства и на поправочные

коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства по формуле 2:

$$C = 73,11 \times 8490 \times 0,84 \times 1,0 = 521391,3 \text{ тыс. руб.} \quad (23)$$

где 0,84 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область), (п. 31 технической части сборника 01 НЦС 81-02-01-2022, таблица 1);

1.0 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [16].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.03.2023 г.» [16] и представлен в таблице 9.

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройства и озеленение» [16] представлены в таблицах 10 и 11.

Таблица 9 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Наименование расчета»	Глава из ССР	Стоимость, тыс. руб» [16]
ОС-02-01	«Глава 2. Основные объекты строительства. Жилой дом	521391,3
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	7839
-	Итого	529230,3
-	НДС 20%	105846,0
-	Всего по смете» [16]	635076,3

Таблица 10 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Наименование расчета»	Объект	Ед.изм.	Кол-во	Цена за ед.	Цена итог» [16]
«НЦС 81-02-05-2023 Таблица 01-07-001	Жилой дом	м ² » [16]	8490	73,11	$73,11 \times 8490 \times 0,84 \times 1,0 = 521391,3$
-	Итого:	-			521391,3

Таблица 11 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Наименование сметного расчета»	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ	Итоговая стоимость, тыс. руб» [16]
НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси	100 м ²	32,2	251,6	$251,6 \times 32,2 \times 0,86 \times 1,01 = 7036,9$
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002-02	Озеленение территорий спортивных объектов с площадью газонов 30%» [16]	100 м ²	6,4	144,3	$6,4 \times 144,33 \times 0,86 \times 1,01 = 802,1$
-	Итого:	-	-	-	7839

«НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации.

При составлении сметных расчетов руководствовались положениями, приведенными в Методических рекомендациях по применению

государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства (МД 81-02-12-2011)» [16].

Основные показатели стоимости строительства представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.03.2023, тыс. руб.
«Стоимость строительства всего	635076,3
Общая площадь здания	8490 м ²
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	73,11
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания» [16]	25,72

Стоимостные показатели обозначены на 01 марта 2023 г.

Выводы по разделу

В разделе определяется сметная стоимость строительства объекта, с учетом благоустройства, стоимость определена по укрупненным показателям в текущих ценах.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Характеристика рассматриваемого технического объекта

Паспорт технологического процесса по устройству несущих конструкций из монолитного железобетона представлен в таблице 13.

Таблица 13 – Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс	Оборудование, устройство, приспособление	Материал, вещества
Устройство вертикальных несущих конструкций подземной части (монолитных стен)	Монтаж опалубки; вязка арматурных стержней; заливка бетонного раствора в опалубку; набор прочности.	Бетонщик, арматурщик, плотник, машинист крана, помощник машиниста.	Стойка; щиты опалубки; строп двухветвевой и четырехветвевой; вибратор поверхностный; стреловой кран бетононасос	Смесь бетонная; щиты опалубки; арматурные стержни; вода» [3]

Разработанный технологический паспорт позволит определить риски при производстве работ.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков приведены в таблице 14.

«В таблице приводится наименование производственной технологической операции, осуществляемой на проектируемом объекте, наименование возникающих опасных и вредных производственно-технологических факторов и наименование используемого производственно-технологического и инженерно-технического оборудования» [3].

Таблица 14 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора» [3]
Устройство вертикальных несущих конструкций подземной части (монолитных стен)	Работающие машины и механизмы	Стреловой кран, бетононасос, вибратор поверхностный
	Работы на высоте	Люлька
	Высокий уровень шума	Работы с вибрационным оборудованием
	Высокий уровень вибраций	Долговременное влияние шума во время выполнения технологических процессов на стройплощадке. Работы с поверхностным вибратором происходит в течение достаточно долгого периода времени, это также влияет на здоровье работника

После идентификации рисков разработаем методы и средства снижения рисков.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«В таблице 15 приведены средства защиты работника, которые ограждают его от установленных опасных и вредных производственных факторов.

Достаточность методов обеспечивается тем, что на каждый выявленный опасный и вредный производственный фактор – дано описание метода и средств устранения факторов, эффективность обеспечивается применением современных способов защиты, полным комплектом на всю бригаду, выполняющую строительный процесс, а также контролем со стороны инженера по технике безопасности» [3].

Таблица 15 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
«Влажность воздуха выше обычной	Респиратор; каска строительная; защита глаз и лица; медикаменты; крем для рук	Защита от высоких температур
Работающие машины и механизмы.	Защитная каска, сигнальный жилет.	Оградить границы территории опасной зоны, установление предупреждающих знаков, соблюдение техники безопасности.
Повышенный уровень шума на рабочем месте.	Оптимальное размещение шумных машин для минимизации шума	Применение глушителей шума.
Обрушение стройматериалов или строительных оболочек с повышенного уровня	Оградить периметр территории, защитная каска	Использование предупреждающих знаков, проведение мероприятий по технике безопасности
Малоосвещенное рабочее место	Лампы освещения по расчету	Остановить работы необходимо при сильном ветре» [3]

Методы и средства снижения производственных факторов, позволяют повысить безопасность производства работ.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«В таблице 16 проводится идентификация источников потенциального возникновения класса пожара и выявленных опасных факторов пожара, с разработкой технических средств.

К опасным факторам пожара относят пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание.

К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относят вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [3].

Таблица 16 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок подразделения»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Земляные работы	Бульдозер, экскаватор	Класс Е	Пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [3]
Монолит	Ручной электроинструмент			
Монтаж	Грузоподъемная техника, ручной электроинструмент			
Сварка	Электроинструмент			
Кровля	Электроинструмент, газовые горелки			

«Необходимо подобрать использование достаточно эффективных организационно-технических методов и технических средств, предпринятых для защиты от пожара» [3]. Средства обеспечения пожарной безопасности представлен в таблице 17.

Таблица 17 – Средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение
Порошковые огнетушители, пожарные щиты с инвентарем и ящиками с песком	Пожарные автомобили, приспособленные технические средства (бульдозер, трактор, автосамосвалы)	Пожарные гидранты	Не предусмотрено на строительной площадке	Порошковые огнетушители, пожарные щиты в комплекте с инвентарем, пожарные гидранты	Средства защиты органов дыхания: фильтрующие и изолирующие противогазы, респираторы. Пути эвакуации	Огнетушитель, лопаты, пожарный лом, топор пожарный, багор пожарный	Связь со службой спасения по номерам: 112, 01» [3]

«В соответствии с видами выполняемых строительными-монтажными работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, в таблице 18 указаны эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [3].

Таблица 18 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, вид объекта»	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Десятиэтажный кирпичный жилой дом	Бетонирование несущих конструкций из монолитного железобетона	Обязательное прохождение инструктажа по пожарной безопасности. Обеспечение соответствующей огнестойкости конструкций. Баллоны с газом (для резки арматуры и закладных деталей) в подвальных помещениях хранить запрещается, хранение в специальных закрытых складах» [3]

Разработаны организационно-технические мероприятия по предотвращению возникновения пожара и опасных факторов, способствующих возникновению пожара.

6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

«В таблице 19 проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания. Таким образом, разрабатываются конкретные организационно-технические мероприятия по потенциальному снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду производимым рассматриваемым техническим объектом» [3].

Таблица 19 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса»	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу» [3]
Десятиэтажный кирпичный жилой дом	Акустическое воздействие, Загрязнение биосферы выхлопными газами, запыление атмосферы продуктами строительства.	Стойка; щиты опалубки; вибратор поверхностный, стреловой кран, бетононасос	Отходы, получаемые в ходе мойки колес автотранспорта	Эстакада для мойки колес на стройплощадке; бетонное покрытие для контейнеров для сбора мусора.

Выводы по разделу

«Предусмотрена противопожарная защита, обеспечивающая снижение опасных факторов пожара, эвакуацией людей и тушением пожара. Предусматриваются мероприятия, направленные на локализацию и снижение временного антропогенного воздействия строительства на окружающую среду. В том числе и мероприятия, направленные на локализацию и снижение временного негативного воздействия строительства на окружающую среду» [16].

Заключение

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки и графической части, представляющие собой 8 листов чертежей.

Цель ВКР – разработка проекта строительства «Десятиэтажного кирпичного жилого дома».

Задачи решаемые в процессе разработки ВКР – разработка шести разделов: архитектурно-планировочный, расчётно-конструктивный, разделы технологии, организации, экономики строительства, раздел безопасности и экологичности строительства.

Решение задач позволило достичь цели ВКР. Задачи, поставленные в выпускной работе решены в полном объеме. Цель работы достигнута.

В архитектурно-планировочном разделе представлены принятые архитектурные решения, объемно-планировочные решения, благоустройство территории вокруг проектируемого здания и выбраны соответствующие цвета фасадов здания.

В расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет монолитного железобетонного фундамента в программе «ЛИРА–САПР», нагрузка от веса наружного стенового ограждения, и от других конструкция определяется автоматически в ПК «САПФИР».

Разработана технологическая карта на возведение монолитного фундамента. Описана технология производства работ, допустимые отклонения.

В том числе разработаны график движения людских ресурсов и строительных машин по объект, технико-экономические показатели. Спроектирован строительный генеральный план, на котором мы можем видеть существующие здания, зону работы крана, временные здания, склады, временное и существующее водоснабжение.

При составлении сметных расчетов, были использованы показатели НЦС для определения сметной стоимости строительства.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Гельфонд, А. Л. Архитектура жилых зданий : учебник / А. Л. Гельфонд. — Нижний Новгород : ННГАСУ, 2022. — 1150 с. — ISBN 978-5-528-00467-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/259982> (дата обращения: 18.10.2023).

2. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест : учебное пособие / В. М. Груздев. - Нижний Новгород : ННГАСУ : ЭБС АСВ, 2017. - 106 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/80811.html> (дата обращения: 25.05.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-528-00247-7. - Текст : электронный

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: 18.10.2023). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст : электронный.

4. ГОСТ 27751-2014. Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Введ. 01.07.2015. М. : Стандартинформ, 2019. 27 с.

5. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. Взамен ГОСТ 26633-2012. – Введ. 01.09.2016. Москва : Стандартинформ, 2017. 12 с.

6. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. Взамен ГОСТ 10884-94. – Введ. 01.01.2019. Москва : Стандартинформ, 2017. 42с.

7. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. ГЭСН 81-02-..2020. Сб. 1; 5-12; 15; 26. – Введ. 2008-17-11. – М.: Изд-во Госстрой России, 2020.

8. 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: 10.09.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Консультант студента". - ISBN 978-5-93093-141-9. - Текст : электронный.

9. Казаков Ю.Н., Мороз А.М., Захаров В.П. Технология возведения зданий: учебное пособие. М.: Лань, 2018. 256 с.

10. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ : электрон. учеб. наглядное пособие / А. В. Крамаренко, А. А. Руденко ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2019. - 67 с. : ил. - Библиогр.: с. 67. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 24.06.2023). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1459-6. - Текст : электронный.

11. Курнавина, С. О. Расчеты железобетонных конструкций с применением программных комплексов : учебно-методическое пособие / С. О. Курнавина. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2021. — 142 с. — ISBN 978-5-7264-2842-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179193> (дата обращения: 10.06.2023).

12. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 15.09.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст : электронный.

13. 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: 15.09.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

14. Олейник П.П. Организация строительной площадки : учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - 3-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101779.html> (дата обращения: 15.09.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2121-6. - Текст : электронный.

15. Олейник П.П. Организация строительного производства : подготовка и производство строительно-монтажных работ : учебное пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - 2-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 96 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения: 15.09.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2120-9. - Текст : электронный.

16. Плотникова И. А., Сорокина И. В. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 26.09.2023).

17. 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: 29.06.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4497-0281-4. - DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. - Текст : электронный.

18. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. – Введ. 24.06.2013. М. : Минрегион России, 2013. 31с.

19. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – Введ. 04.06.2017. М. : Минрегион России. 2017. 136с.
20. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. – Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России, 2017. 110 с.
21. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87. – Введ. 28.08.2017. М. : Минрегион России. 2017. 69с.
22. СП 48.13330.2019. Свод правил. Организация строительства (Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004) [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/564542209> (дата обращения: 10.09.2023).
23. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 01.07.2013. М. : Минрегион России. 2013. 96с.
24. СП 59.13330.2016. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. – Введ. 15.05.2017. М. : Минрегион России. 2017. 71с.
25. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. – Введ. 20.06.2019. М.: ГУП НИИЖБ, ФГУП ЦПП, 2018. 164с.
26. СП 54.13330.2016. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003. Введ. 06.04.2017. Москва: Минрегион России, 2017. 62 с.
27. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – Введ. 28.11.2018. М. : Минрегион России. 2018. 121с.
28. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I. – Введ. 01.01.1991. М. : Минрегион России. 1990. 116с.

29. Соловьев, А. К. Проектирование зданий и сооружений : учебное пособие / А. К. Соловьев, А. И. Герасимов, Е. В. Никонова. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. — 76 с. — ISBN 978-5-7264-2469-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165191> (дата обращения: 25.05.2023).

30. Тамразян А. Г. Железобетонные и каменные конструкции: учебное пособие. М.: Нац. исследовательский Московский гос. строит. ун-т, 2018. - 728 с.

31. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ> (дата обращения: 25.05.2023).

32. Тошин, Д. С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : учебно-методическое пособие / Д. С. Тошин. — Тольятти : ТГУ, 2020. — 50 с. — ISBN 978-5-8259-1538-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167153> (дата обращения: 20.05.2023).

Продолжение Приложения А

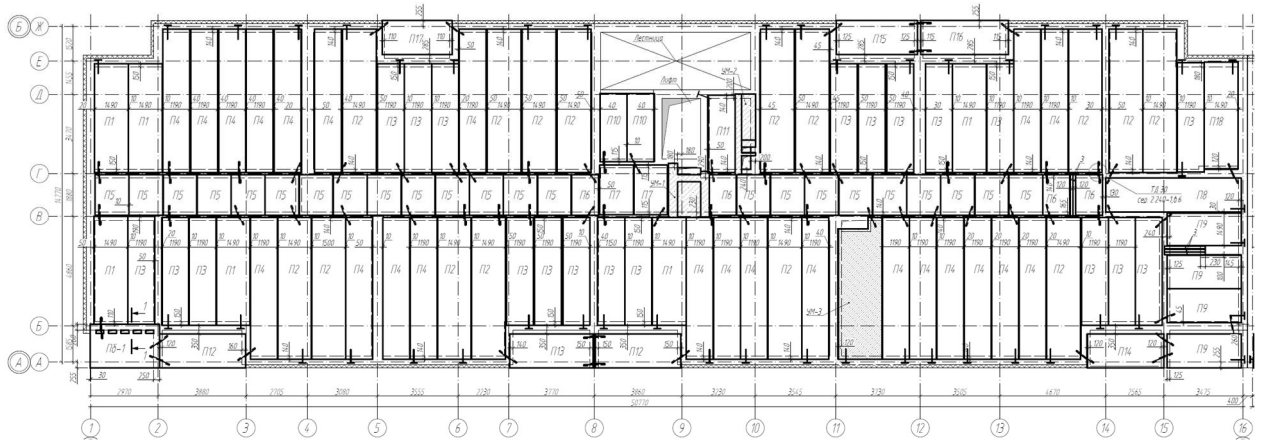


Рисунок А.3 – схема расположения плит перекрытия типового этажа

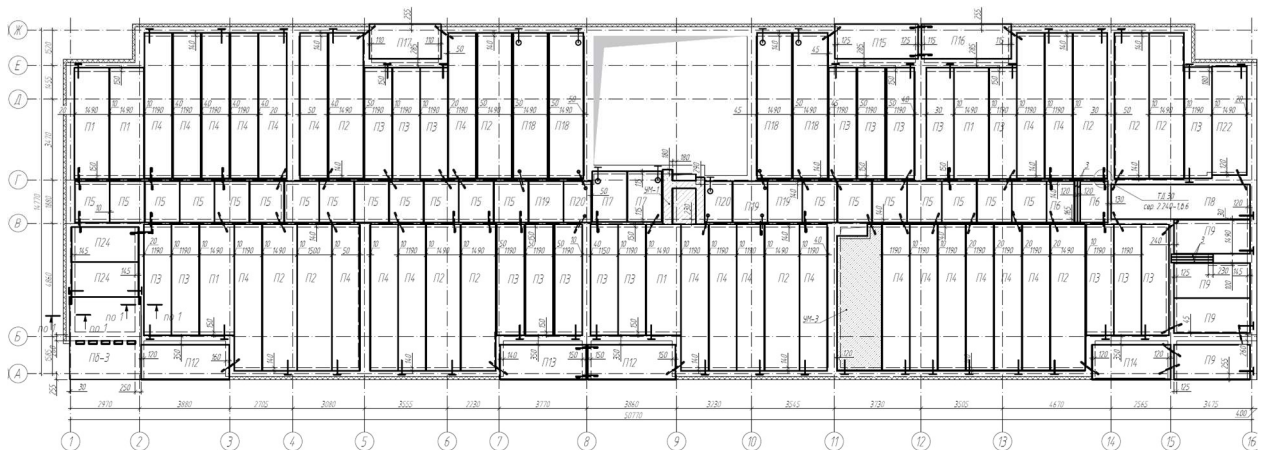
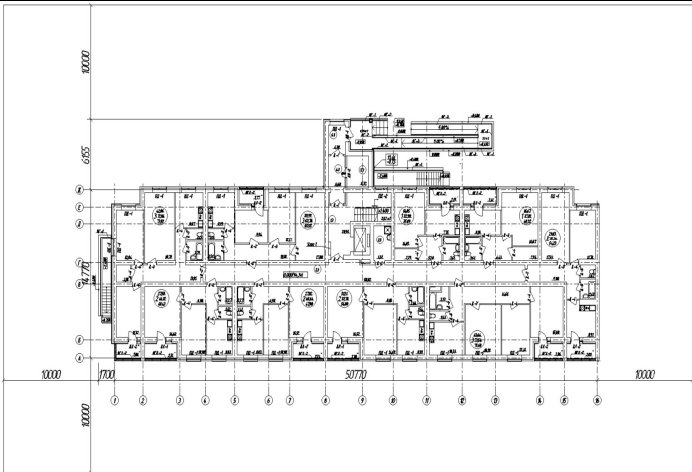
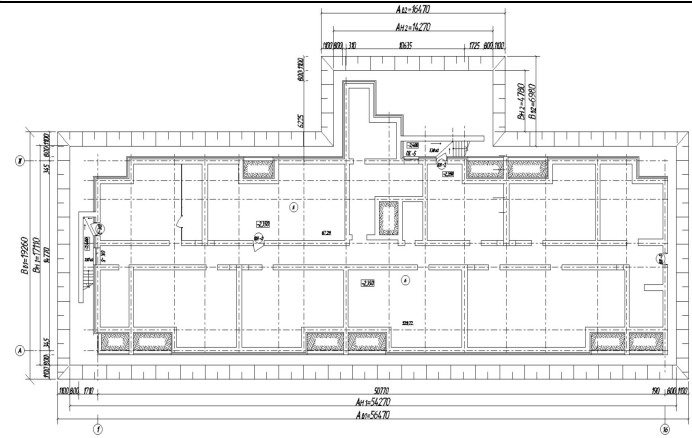


Рисунок А.4 – схема расположения плит покрытия

Приложение Б

Сведения по организационным решениям

Таблица Б.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	«Примечание» [7]
1	2	3	4
I. Земляные работы			
«Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м ²	2,75	 <p style="margin-top: 10px;"> $F = (14,77 + 6,155 + 20) * (50,77 + 1,7 + 20) == 2748,42 \text{ м}^2$ </p>
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата» -навымет -с погрузкой	1000 м ³	0,69 1,84	 <p style="margin-top: 10px;"> $H_K = 3,0 - 0,80 = 2,20 \text{ м}$ Суглинок – $m=0,5\text{м}, \alpha=63^0$ $A_{H1} = 50,77+1,71+0,19+2 \cdot 0,8 = 54,27 \text{ м}$ $B_{H1} = 14,77+2 \cdot 0,345+2 \cdot 0,8 = 17,06 \text{ м}$ $F_{H1} = A_{H1} \cdot B_{H1} = 54,27 \cdot 17,06 = 925,85 \text{ м}^2$ $A_{B1} = A_{H1}+2mH_K = 54,27+2 \cdot 0,5 \cdot 2,2 = 56,47 \text{ м}$ $B_{B1} = B_{H1} + 2mH_K = 17,06+2 \cdot 0,5 \cdot 2,2 = 19,26 \text{ м}$ $F_{B1} = A_{B1} \cdot B_{B1} = 56,47 \cdot 19,26 = 1087,61 \text{ м}^2$ $V_K = \frac{1}{3} H_{\text{котл}} \cdot (F_H + F_B + \sqrt{F_H F_B}) \gg [7]$ </p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$V_{к1} = \frac{1}{3} \cdot 2,2 \cdot (925,85 + 1087,61 + \sqrt{925,85 \cdot 1087,61}) = 2212,42 \text{ м}^3$ $\llcorner A_{H2} = 10,635 + 1,725 + 0,31 + 2 \cdot 0,8 = 14,27 \text{ м}$ $B_{H2} = 4,78 \text{ м}$ $F_{H2} = A_{H2} \cdot B_{H2} = 14,27 \cdot 4,78 = 68,21 \text{ м}^2$ $A_{B2} = A_{H2} + 2mH_K = 14,27 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,2 = 16,47 \text{ м}$ $B_{B2} = B_{H2} + 2mH_K = 4,78 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,2 = 6,98 \text{ м}$ $F_{B2} = A_{B2} \cdot B_{B2} = 16,47 \cdot 6,98 = 114,96 \text{ м}^2$ $V_{к2} = \frac{1}{3} \cdot 2,2 \cdot (68,21 + 114,96 + \sqrt{68,21 \cdot 114,96}) = 199,26 \text{ м}^3$ $V_{общ} = V_{к1} + V_{к2} = 2212,42 + 199,26 = 2411,68 \text{ м}^3$ $V_{зас}^{обр} = (V_{котл} - V_{констр}) \cdot k_p = (2411,68 - 1755,17) \cdot 1,05 = 689,34 \text{ м}^3$ $V_{изб} = V_{котл} \cdot k_p - V_{зас}^{обр} = 2411,68 \cdot 1,05 - 689,34 = 1842,92 \text{ м}^3$ $V_{констр} = V_{ФП} + V_{осн}^{бет} + V_{подвал} = 457,27 + 78,51 + 762,12 \cdot 1,6 = 1755,17 \text{ м}^3$
Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	1,21	$V_{р.з.} = 0,05 \cdot V_{котл} = 0,05 \cdot 2411,68 = 120,58 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта катком	1000 м ³	0,25	$F_{упл.} = F_{H1} + F_{H1} = 925,85 + 68,21 = 994,06 \text{ м}^2$ $V_{упл.} = 994,06 \cdot 0,25 = 248,52 \text{ м}^3 \gg [7]$
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	0,69	$V_{зас}^{обр} = 689,34 \text{ м}^3$
II. Основания и фундаменты			
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м ³	0,79	$V_{осн}^{бет} = (1,7 \cdot 7,34 + 3,17 \cdot 12,2 + 4,08 \cdot 13,73 + 41,77 \cdot 15,26 + 2,95 \cdot 13,74) \cdot 0,1 = 78,51 \text{ м}^3$
Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м ³	4,57	$V_{ФП} = (1,5 \cdot 7,14 + 2,97 \cdot 12 + 3,88 \cdot 13,53 + 41,57 \cdot 15,06 + 2,75 \cdot 13,54) \cdot 0,6 = 457,27 \text{ м}^3$
III. Подземная часть			
Устройство монолитных наружных стен подвала толщиной 400 мм	100 м ³	1,39	$V_{нар.ст} = (L_{нар.ст} \cdot H_{эт} - S_{ок} - S_{дв}) \cdot \delta_{ст} = (169,72 \cdot 2,0 - 3,38 - 4,04) \cdot 0,4 = 138,81 \text{ м}^3$ $L_{нар.ст} = 11,21 + 6,74 + 1,5 + 2,97 + 1,52 \cdot 7 + 2,82 + 17,2 + 7,32 + 7,9 + 2,75 + 13,34 + 1,53 \cdot 7 + 6,92 + 18,2 + 7,21 + 12 + 6,85 + 5,88 + 1,8 + 2,65 + 2,44 + 3,23 + 7,44 = 169,72 \text{ м}$ $S_{ок} = 3,38 \text{ м}^2, S_{дв} = 4,04 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство монолитных внутренних стен подвала толщиной 400 мм	100 м ³	1,28	$V_{\text{нар.ст}} = (L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (161,18 \cdot 2,0 - 2,02) \cdot 0,4 = 128,14 \text{ м}^3$ $L_{\text{нар.ст}} = 50,37 + 6 \cdot 6 + 4,47 + 4,3 + 2,64 \cdot 2 + 47,38 + 4,46 \cdot 3 = 161,18 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 2,02 \text{ м}^2$
Укладка сборных ж/б плит перекрытия	100 шт.	1,15	<p>«Сборные железобетонные многопустотные плиты по ГОСТ 9561-2016:</p> <p>ПК 48-15-8 – 6 шт. (1 шт. – 2,250 т); ПК 63-15-8 – 16 шт. (1 шт. – 2,950 т); ПК 48-15-8 – 20 шт. (1 шт. – 1,710 т); ПК 63-12-8 – 23 шт. (1 шт. – 2,250 т); ПК 18-15-8 – 23 шт. (1 шт. – 0,830 т); ПК 18-12-8 – 4 шт. (1 шт. – 0,640 т); ПК 22-15-8 – 2 шт. (1 шт. – 1,030 т); ПК 60-15-8 – 1 шт. (1 шт. – 2,800 т); ПК 33-15-8 – 3 шт. (1 шт. – 1,605 т); ПК 30-12-8 – 2 шт. (1 шт. – 1,070 т); ПК 21-15-8 – 2 шт. (1 шт. – 0,970 т); ПК 38-15-8 – 2 шт. (1 шт. – 1,770 т); ПК 37-15-8 – 1 шт. (1 шт. – 1,730 т); ПК 34-15-8 – 1 шт. (1 шт. – 1,590 т); ПК 36-15-8 – 1 шт. (1 шт. – 1,680 т); ПК 39-15-8 – 1 шт. (1 шт. – 1,810 т); ПК 31-15-8 – 1 шт. (1 шт. – 1,370 т); ПК 45-15-8 – 1 шт. (1 шт. – 2,070 т); ПК 29-15-8 – 1 шт. (1 шт. – 1,270 т); ПК 20-15-8 – 2 шт. (1 шт. – 0,870 т); ПК 24-12-8 – 1 шт. (1 шт. – 1,140 т); ПК 47-15-8 – 1 шт. (1 шт. – 2,200 т); $N_{\text{общ.}} = 6 + 16 + 20 + 23 + 23 + 4 + 2 + 1 + 3 + 2 + 2 + 9 + 2 = 115$ шт.» [7]</p>
Устройство обмазочной гидроизоляции фундаментов и стен подвала в два слоя	100 м ²	3,73	$F_{\text{гид}}^{\text{вер}} = 169,72 \cdot 2,2 = 373,38 \text{ м}^2$
Утепление стен подвала пенополистиролом толщиной 100 мм	100 м ²	1,7	$F_{\text{гид}}^{\text{вер}} = 169,72 \cdot 1,0 = 169,72 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
IV. Надземная часть			
Устройство гидроизоляции стен подвала из профилированной мембраны	100 м ²	1,7	см. п. 13
«Кладка наружных кирпичных стен толщиной 380 мм	м ³	1217,5	<p>1 этаж:</p> $S_{\text{нар.ст}} = (11,21+6,74+1,5+2,97+1,52 \cdot 7+2,82+17,2+7,32+7,9+2,75+13,34+1,53 \cdot 7+6,92+18,2+7,21+12+6,85+5,88+1,8+2,65+2,44+3,23+7,44) \cdot 2,8 = 169,72 \cdot 2,8 = 475,22 \text{ м}^2$ $V_{\text{кладки}} = (S_{\text{нар.ст}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (475,22 - 48,95 - 28,67) \cdot 0,38 = 151,09 \text{ м}^3$ $S_{\text{ок}} = 48,95 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 28,67 \text{ м}^2$ <p>2-10 этажи:</p> $S_{\text{нар.ст}} = (11,21+2,97+1,52 \cdot 7+2,82+17,2+7,32+7,9+2,75+13,34+1,53 \cdot 7+6,92+18,2+7,21+12+6,85) \cdot 2,8 \cdot 9 = 138,04 \cdot 2,8 \cdot 9 = 3478,61 \text{ м}^2$ $V_{\text{вн.ст.}} = (S_{\text{вн.ст.}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (3478,61 - 432,46 - 239,84) \cdot 0,38 = 1066,4 \text{ м}^3$ $S_{\text{ок}} = 432,46 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 239,84 \text{ м}^2$ $V_{\text{общ}} = 151,09+1066,4 = 1217,5 \text{ м}^3$
Кладка внутренних кирпичных стен толщиной 380 мм	м ³	1613,4	<p>1 этаж:</p> $S_{\text{вн.ст}} = (50,39 \cdot 2+6 \cdot 6+4,48 \cdot 4+2,65 \cdot 2+4,3) \cdot 2,8 = 460,04 \text{ м}^2$ $V_{\text{вн.ст.}} = (S_{\text{вн.ст.}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (460,04 - 35,47) \cdot 0,38 = 161,34 \text{ м}^3$ $S_{\text{дв}} = 35,47 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.ст}} = (50,39 \cdot 2+6 \cdot 6+4,48 \cdot 4+2,65 \cdot 2+4,3) \cdot 2,8 \cdot 9 = 4140,36 \text{ м}^2$ $V_{\text{вн.ст.}} = (S_{\text{вн.ст.}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (4140,36 - 319,22) \cdot 0,38 = 1452,03 \text{ м}^3$ $S_{\text{дв}} = 319,22 \text{ м}^2$ $V_{\text{общ}} = 161,34+1452,03 = 1613,4 \text{ м}^3 \gg [7]$
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	100 м ²	39,38	<p>1 этаж:</p> $S_{\text{вн.пер.}} = (4,76+6+2,92+2,83+2,72+2,76+2,83+1,6+2,98+3,42+2,98+6+1,14+1,83+2,85+1,8+2,21+4,45+2,17+2,17+2,38+2,21+5,03+2,15+2,15+2,7+4,76+3,01+1,57+4,48+6,68+4,38+4,38+3,69+3,01+2,05+1,32+0,4+2,82+2,8+1,57+3,51+4,4+4,48+4,48+2,64+4,4+2,82+2,7+1,45)$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$+2,82+2,7+1,45+2,64+4,4+ +4,48) \cdot 2,8 = 173,33 \cdot 2,8 = 485,32 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = S_{\text{вн.пер.}} - S_{\text{дв}} = 485,32 - 77,28 = 408,04 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 77,28 \text{ м}^2$ 2-10 этаж: $S_{\text{вн.пер.}} = (4,76+6+2,92+2,83+2,72+2,76+2,83+1,6+2,98 +3,42+2,98+6+2,21+4,45+2,17+2,17+2,38+2,21+5,03+ 2,15+2,15+2,7+4,76+3,01+1,57+4,48+6,68+4,38+4,38+ 3,69+3,01+2,05+1,32+0,4+2,82+2,8+1,57+3,51+4,4+4,4 8+4,48+2,64+4,4+2,82+2,7+1,45+2,82+2,7+1,45+2,64+ 4,4+4,48) \cdot 2,8 \cdot 9 = 165,71 \cdot 2,8 \cdot 9 = 4175,9 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = S_{\text{вн.пер.}} - S_{\text{дв}} = 4175,9 - 646,38 = 3529,52 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 646,38 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ}} = 408,04 + 3529,52 = 3937,56 \text{ м}^2$
«Укладка перемычек	100 шт.	7,53	Сборные ж/б перемычки по ГОСТ 948-2016: 3ПБ 16-37-п – 200 шт. (1 шт. – 0,102 т), 2ПБ 13-1-п – 133 шт. (1 шт. – 0,054 т), 3ПБ 13-37-п – 20 шт. (1 шт. – 0,085 т), 2ПБ 13-1-п – 10 шт. (1 шт. – 0,054 т), 5ПБ21-27-п – 23 шт. (1 шт. – 0,285 т), 2ПБ19-3-п – 23 шт. (1 шт. – 0,081 т), 3ПБ18-37-п – 110 шт. (1 шт. – 0,119 т), 2ПБ 16-2-п – 181 шт. (1 шт. – 0,065 т), 2ПБ 29-4-п – 30 шт. (1 шт. – 0,120 т), 5ПБ 30-37-п – 1 шт. (1 шт. – 0,410 т), 3ПБ 21-8-п – 22 шт. (1 шт. – 0,085 т), $N_{\text{общ.}} = 200+133+20+10+23+23+110+181+30+1+ +22 = 753 \text{ шт.}$
Укладка сборных ж/б плит перекрытия и покрытия	100 шт.	10,89	Сборные железобетонные многопустотные плиты по ГОСТ 9561-2016: ПК 48-15-8 – 60 шт. (1 шт. – 2,250 т); ПК 63-15-8 – 155 шт. (1 шт. – 2,950 т); ПК 48-12-8 – 200 шт. (1 шт. – 1,710 т); ПК 63-12-8 – 230 шт. (1 шт. – 2,250 т); ПК 18-15-8 – 227 шт. (1 шт. – 0,830 т); ПК 18-12-8 – 38 шт. (1 шт. – 0,640 т); ПК 22-15-8 – 20 шт. (1 шт. – 1,030 т); ПК 60-15-8 – 10 шт. (1 шт. – 2,800 т); ПК 33-15-8 – 40 шт. (1 шт. – 1,605 т); ПК 30-12-8 – 18 шт. (1 шт. – 1,070 т); ПК 23-15-8 – 2 шт. (1 шт. – 1,070 т); ПК 29-12-8 – 2 шт. (1 шт. – 1,020 т); ПК 38-15-8 – 18 шт. (1 шт. – 1,770 т)» [7]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			ПК 37-15-8 – 9 шт. (1 шт. – 1,730 т); ПК 34-15-8 – 10 шт. (1 шт. – 1,590 т); ПК 36-15-8 – 10 шт. (1 шт. – 1,680 т); ПК 39-15-8 – 10 шт. (1 шт. – 1,810 т); ПК 31-15-8 – 10 шт. (1 шт. – 1,370 т); ПК 29-15-8 – 10 шт. (1 шт. – 1,270 т); ПК 47-15-8 – 10 шт. (1 шт. – 2,200 т); $N_{\text{общ.}} = 60+155+200+230+227+38+20+10+40+$ $+18+2+2+18+9+60 = 1089$ шт.
Установка лестничных площадок	100 шт.	0,19	Серия 1.152.1-8, вып.1: 1ЛП.25.15-4-к – 19 шт. (1 шт. – 1,345 т)
Установка лестничных маршей	100 шт.	0,18	Серия 1.151.1-6, вып.1: 1ЛМ.27.12.14-4 – 18 шт. (1 шт. – 1,520 т)
Устройство металлических ограждений	100 м	0,44	$L_{\text{огр}} = 43,56$ м
Утепление наружных стен пенополистиролом толщиной 130 мм	100 м ²	32,04	$S_{\text{нар.ст.}} = V_{\text{нар.ст.}}/\delta = 1217,5/0,38 = 3204$ м ²
Облицовка наружных стен штукатуркой	100 м ²	32,04	см. п. 23
V. Кровля			
Устройство пароизоляции	100 м ²	7,4	$F_{\text{кровли}} = 2,97 \cdot 13,25 + 3,475 \cdot 13,25 + 44,325 \cdot 14,77 =$ $= 740,08$ м ³
Устройство теплоизоляции минераловатными плитами два слоя	100 м ²	7,4	см. пункт 25
Устройство разуклонки из гравия толщиной от 30 до 160 мм	100 м ²	7,4	см. пункт 25
Устройство цем.- песчаной стяжки толщиной 50 мм	100 м ²	7,4	см. пункт 25
Устройство гидроизоляции в два слоя	100 м ²	7,4	см. пункт 25

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
VI. Полы			
Уплотненный грунт со щебнем	100 м ²	6,07	Технический подвал – $S_{\text{пола}} = 571,5+35,71=607,21 \text{ м}^2$
Устройство бетонных полов толщиной 50 мм	100 м ²	6,07	Технический подвал – $S_{\text{пола}} = 571,5+35,71=607,21 \text{ м}^2$
Утепление пола	100 м ²	5,7	Помещения 1-го этажа – тамбуры, эл. щитовые, коридоры, лестничные клетки, помещение уборочного инвентаря, жилые помещения (квартиры) $S_{\text{пола}} = 89,21+5,51+439,32+36,38 = 570,42 \text{ м}^2$
Цементно-песчаная стяжка пола толщиной 60 мм	100 м ²	65,43	Помещения 1-го этажа – тамбуры, эл. щитовые, коридоры, лестничные клетки, помещение уборочного инвентаря, жилые помещения (квартиры) $S_{\text{пола}} = 89,21+5,51+439,32+36,38 = 570,42 \text{ м}^2$ Помещения 2-10 этажа – коридоры, ПБ зоны, лестничные клетки, переходные площадки лестничных маршей, жилые помещения (квартиры), лоджии $S_{\text{пола}} = 660,15+32,55+4531,26+363,8+384,61=5972,37 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 570,42+5972,37 = 6542,79 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции	100 м ²	4,06	Помещения 1-го этажа – помещение уборочного инвентаря, туалеты, ваннные комнаты, санузлы $S_{\text{пола}} = 41,89 \text{ м}^2$ Помещения 2-10 этажа – туалеты, ваннные комнаты, санузлы $S_{\text{пола}} = 1091,4 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 41,89+363,8 = 405,69 \text{ м}^2$
Устройство полов из линолеума	100 м ²	49,71	Помещения 1-10 этажа – гостиные, спальни, коридоры, кладовые, кухни $S_{\text{пола}} = 439,32+4531,26 = 4970,58 \text{ м}^2$
Покрытие пола керамической плиткой	100 м ²	4,06	Помещения 1-10 этажа – туалеты, ваннные комнаты, санузлы $S_{\text{пола}} = 41,89+363,8 = 405,69 \text{ м}^2$
Покрытие пола керамогранитной плиткой	100 м ²	7,91	Помещения 1-го этажа – тамбуры, эл. щитовые, коридоры, лестничные клетки, помещение уборочного инвентаря, $S_{\text{пола}} = 89,21+5,51+3,62 = 98,34 \text{ м}^2$ Помещения 2-10 этажа – коридоры, ПБ зоны, лестничные клетки, переходные площадки лестничных маршей $S_{\text{пола}} = 660,15+32,55 = 692,7 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 98,34+692,7 = 791,04 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
VII. Окна и двери			
Установка оконных блоков из ПВХ	100 м ²	4,85	<p>В монолитных наружных стенах подвала толщиной 400 мм: По ГОСТ 23344-78 индивид., метал. Окно для пожарных бригад. 1300x1300 мм. $S_{ок} = 1,3 \cdot 1,3 \cdot 2 = 3,38 \text{ м}^2$</p> <p>В наружных кирпичных стенах толщиной 380 мм на 1 этаже: ГОСТ 23166-99 ОП ОСП 15-15,1 ПО ВК – 21 шт. ОП ОСП 10,05-13,1 ПО ВК – 1 шт. $S_{ок} = 1,5 \cdot 1,51 \cdot 21 + 1,05 \cdot 1,31 = 48,95 \text{ м}^2$</p> <p>В наружных кирпичных стенах толщиной 380 мм на 2-10 этажах: ГОСТ 23166-99 ОП ОСП 15-15,1 ПО ВК – 180 шт. ОП ОСП 10,05-13,1 ПО ВК – 18 шт. $S_{ок} = 1,5 \cdot 1,51 \cdot 180 + 1,05 \cdot 1,31 \cdot 18 = 432,46 \text{ м}^2$ $S_{общ} = 3,38 + 48,95 + 432,46 = 484,79 \text{ м}^2$</p>
Установка витражей	100 м ²	5,93	<p>ГОСТ 30674-99: ОП О 2500x2560 – 5 шт., ОП О 1700x2560 – 5 шт. ОП О 2500x3180 – 5 шт., ОП О 1700x3180 – 5 шт. ОП О 2500x3500 – 5 шт., ОП О 1700x3500 – 5 шт. ОП О 2500x1500 – 3 шт., ОП О 2500x3260 – 3 шт. ОП О 2500x3030 – 6 шт., ОП О 2500x2990 – 9 шт. ОП О 1700x2990 – 1 шт., ОП О 2500x3330 – 5 шт. ОП О 1700x3330 – 5 шт., ОП О 2500x3240 – 5 шт. ОП О 1700x3240 – 5 шт., ОП О 2500x3350 – 9 шт. ОП О 1700x3350 – 1 шт., ОП О 2500x2690 – 6 шт. ОП О 2500x1500 – 3 шт. $S_{в} = 2,5 \cdot 2,56 \cdot 5 + 1,7 \cdot 2,56 \cdot 5 + 2,5 \cdot 3,18 \cdot 5 + 1,7 \cdot 3,18 \cdot 5 + 2,5 \cdot 3,5 \cdot 5 + 1,7 \cdot 3,5 \cdot 5 + 2,5 \cdot 1,5 \cdot 3 + 2,5 \cdot 3,26 \cdot 3 + 2,5 \cdot 3,03 \cdot 6 + 2,5 \cdot 2,99 \cdot 9 + 1,7 \cdot 2,99 + 2,5 \cdot 3,33 \cdot 5 + 1,7 \cdot 3,33 \cdot 5 + 2,5 \cdot 3,24 \cdot 5 + 1,7 \cdot 3,24 \cdot 5 + 2,5 \cdot 3,35 \cdot 9 + 1,7 \cdot 3,35 + 2,5 \cdot 2,69 \cdot 6 + 2,5 \cdot 1,5 \cdot 3 = 592,59 \text{ м}^2$</p>
Установка дверных блоков	100 м ²	13,53	<p>В монолитных наружных стенах подвала толщиной 400 мм: ГОСТ 31173-2016 ДСН,А,Оп,Прг,Н,Псп,МЗ,УЗ 2000-1010 – 2 шт. $S_{дв} = 2,0 \cdot 1,01 \cdot 2 = 4,04 \text{ м}^2$</p> <p>В монолитных внутренних стенах подвала толщиной 400 мм: ГОСТ 31173-2016</p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			<p>ДСН,А,Оп,Прг,Н,Псп,МЗ,УЗ 2000-1010 – 1 шт. $S_{дв} = 2,0 \cdot 1,01 = 2,02 \text{ м}^2$ В наружных кирпичных стенах толщиной 380 мм на 1 этаже: ГОСТ 31173-2016 ДСН,А,Оп,Прг,Н,Псп,МЗ,УЗ 2000-1010 – 1 шт. ГОСТ 30674-99 БП В2 ОСП 2100-1310 – 6 шт. БП В2 ОСП 2100-1610 – 3 шт. $S_{дв} = 2,0 \cdot 1,01 + 2,1 \cdot 1,31 \cdot 6 + 2,1 \cdot 1,61 \cdot 3 = 28,67 \text{ м}^2$ В наружных кирпичных стенах толщиной 380 мм на 2-10 этажах: БП В2 ОСП 2100-1310 – 54 шт. БП В2 ОСП 2100-1610 – 27 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,31 \cdot 54 + 2,1 \cdot 1,61 \cdot 27 = 239,84 \text{ м}^2$ Во внутренних кирпичных стенах толщиной 380 мм на 1 этаже: ГОСТ 6629-88 ДО 21-13 – 1 шт. ДГ 21-10 – 2 шт. ДГ 21-9 – 5 шт. ГОСТ 31173-2016 ДСВ,Г,Оп,Прг,Н,Псп,МЗ,О 2100-1010 – 9 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,3 + 2,1 \cdot 1,0 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 5 + 2,1 \cdot 1,01 \cdot 9 = 35,47 \text{ м}^2$ Во внутренних кирпичных стенах толщиной 380 мм на 2-10 этажах: ГОСТ 6629-88 ДО 21-13 – 9 шт. ДГ 21-10 – 18 шт. ДГ 21-9 – 45 шт. ГОСТ 31173-2016 ДСВ,Г,Оп,Прг,Н,Псп,МЗ,О 2100-1010 – 81 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,3 \cdot 9 + 2,1 \cdot 1,0 \cdot 18 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 45 + 2,1 \cdot 1,01 \cdot 81 = 319,22 \text{ м}^2$ Во внутренних кирпичных перегородках толщиной 120 мм на 1 этаже: ГОСТ 6629-88 ДО 21-13 – 2 шт. ДГ 21-10 – 23 шт. ДГ 21-8 – 14 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,3 \cdot 2 + 2,1 \cdot 1,0 \cdot 23 + 2,1 \cdot 0,8 \cdot 14 = 77,28 \text{ м}^2$</p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			Во внутренних кирпичных перегородках толщиной 120 мм на 2-9 этажах: ГОСТ 6629-88 ДГ 21-10 – 207 шт. ДГ 21-8 – 126 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 207 + 2,1 \cdot 0,8 \cdot 126 = 646,38 \text{ м}^2$ $S_{общ} =$ $4,04 + 2,02 + 28,67 + 239,84 + 35,47 + 319,22 + 77,28 +$ $+ 646,38 = 1352,92 \text{ м}^2$
VIII. Отделочные работы			
Оштукатуривание потолков	100 м ²	64,83	Помещения технического подвала $F_{потолка} = 607,2 \text{ м}^2$ Помещения общего пользования – $F_{потолка} = 94,72 + 660,15 = 754,87 \text{ м}^2$ Помещения жилые (квартиры) – $F_{потолка} = 5120,7 \text{ м}^2$ $F_{общ} = 607,2 + 754,87 + 5120,7 = 6482,77 \text{ м}^2$
Окраска потолков	100 м ²	58,76	Помещения общего пользования – $F_{потолка} = 94,72 + 660,15 = 754,87 \text{ м}^2$ Помещения жилые (квартиры) – $F_{потолка} = 5120,7 \text{ м}^2$ $F_{общ} = 754,87 + 5120,7 = 5875,57 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	205,6	$F_{вн.ст.} = V_{нар.ст.}/\delta + V_{вн.ст.}/\delta \cdot 2 + F_{пер.} \cdot 2 =$ $= 138,81/0,4 + 128,14/0,4 \cdot 2 + 1217,5/0,38 + 1613,4/0,38 \cdot 2 +$ $3937,56 \cdot 2 = 347,03 + 640,7 + 3203,95 + 8491,58 + 7875,12$ $= 20558,38 \text{ м}^2$
Окраска стен	100 м ²	38,13	$F_{вн.ст.} = 23,79 + 1059 + 1565,19 + 356 + 809 = 3813 \text{ м}^2$
Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	2,03	$F_{вн.ст.} = 203,22 \text{ м}^2$
Оклейка стен обоями	100 м ²	165,4	$F_{вн.ст.} = 20558,38 - 203,22 - 3813 = 16542,16 \text{ м}^2$
IX. Благоустройство территории			
Устройство а/б покрытий	1000 м ²	6,4	$S = 6400 \text{ м}^2$
Устройство отмостки	100 м ²	1,7	$S = 169,72 \text{ м}^2$
Посадка деревьев	10 шт.	6,8	$N = 68 \text{ шт}$
Устройство газона	100 м ²	32,2	$S = 3220 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2 – Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Работы»			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ» [7]
1	2	3	4	5	6	7
«Устройство бетонного основания толщиной 100 мм	м ³	78,51	Бетон В7,5	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{78,51}{188,42}$
Устройство монолитной фундаментной плиты	м ²	169,72	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{169,72}{1,7}$
	т	16,92	Арматура	т	0,037	16,92
	м ³	457,27	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{457,27}{1097,45}$
Устройство монолитных наружных стен подвала толщиной 400 мм	м ²	694,05	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{694,05}{6,94}$
	т	5,14	Арматура	т	0,037	5,14
	м ³	138,81	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{138,81}{333,14}$
Устройство монолитных внутренних стен подвала толщиной 400 мм	м ²	640,7	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{640,7}{6,407}$
	т	4,74	Арматура	т	0,037	4,74
	м ³	128,14	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{128,14}{307,54}$
Укладка сборных ж/б плит перекрытия	шт.	6	Сборные ж/б многопустотные плиты по ГОСТ 9561-2016: ПК 48-15-8	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{2,250}$	$\frac{6}{13,500}$
	шт.	16	ПК 63-15-8	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{2,950}$	$\frac{16}{47,200}$
	шт.	20	ПК 48-15-8	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{1,710}$	$\frac{20}{34,200}$
	шт.	23	ПК 63-12-8	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{2,250}$	$\frac{23}{51,750}$
	шт.	23	ПК 18-15-8	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,830}$	$\frac{23}{19,090}$
	шт.	4	ПК 18-12-8» [7]	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,640}$	$\frac{4}{2,560}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
	шт.	2	ПК 22-15-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,030}$	$\frac{2}{2,060}$
	шт.	1	ПК 60-15-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,800}$	$\frac{1}{2,800}$
	шт.	3	ПК 33-15-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,605}$	$\frac{3}{4,815}$
	шт.	2	ПК 30-12-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,070}$	$\frac{2}{2,140}$
	шт.	2	ПК 21-15-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,970}$	$\frac{2}{1,940}$
	шт.	2	ПК 38-15-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,770}$	$\frac{2}{3,540}$
	шт.	1	ПК 37-15-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,730}$	$\frac{1}{1,730}$
	шт.	1	ПК 34-15-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,590}$	$\frac{1}{1,590}$
	шт.	1	ПК 36-15-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,680}$	$\frac{1}{1,680}$
	шт.	1	ПК 39-15-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,810}$	$\frac{1}{1,810}$
	шт.	1	ПК 31-15-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,370}$	$\frac{1}{1,370}$
	шт.	1	ПК 45-15-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,070}$	$\frac{1}{2,070}$
	шт.	1	ПК 29-15-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,270}$	$\frac{1}{1,270}$
	шт.	2	ПК 20-15-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,870}$	$\frac{2}{1,740}$
	шт.	1	ПК 24-12-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,140}$	$\frac{1}{1,140}$
	шт.	1	ПК 47-15-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,200}$	$\frac{1}{2,200}$
Устройство обмазочной гидроизоляции фундаментов и стен подвала в два слоя	м ²	373,38	Битумная мастика Технониколь №24 в два слоя	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{746,76}{3,73}$
Утепление стен подвала пенополистиролом толщиной 100 мм	м ²	169,72	Плиты ПЕНОПЛЕКС толщиной 100 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{169,72}{0,68}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство гидроизоляции стен подвала из профилированной мембраны	м ²	169,72	Профилированная мембрана Planter Standart	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0006}$	$\frac{169,72}{0,102}$
Кладка наружных кирпичных стен толщиной 380 мм	м ³	1217,5	Кирпич вибропресованный	$\frac{\text{м}^3}{\text{шт.}}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{1217,5}{462\ 650}$
	м ³	267,85	Цем.-песчаный раствор М100	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{267,85}{321,42}$
«Кладка внутренних кирпичных стен толщиной 380 мм	м ³	1613,4	Кирпич вибропресованный	$\frac{\text{м}^3}{\text{шт.}}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{1613,4}{613\ 092}$
	м ³	354,95	Цем.-песчаный раствор М100	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{354,95}{425,94}$
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	м ²	3937,56	Кирпич пустотелый керамический	$\frac{\text{м}^3}{\text{шт.}}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{472,51}{179\ 553}$
	м ³	89,78	Цем.-песчаный раствор М75	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{89,78}{107,74}$
Укладка перемычек	шт.	200	Сборные ж/б перемычки по ГОСТ 948-2016: ЗПБ 16-37-п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,102}$	$\frac{200}{20,400}$
	шт.	133	2ПБ 13-1-п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{133}{7,182}$
	шт.	20	3ПБ 13-37-п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,085}$	$\frac{20}{1,700}$
	шт.	10	2ПБ 13-1-п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{10}{0,540}$
	шт.	23	5ПБ21-27-п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,285}$	$\frac{23}{6,555}$
	шт.	23	2ПБ19-3-п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,081}$	$\frac{23}{1,863}$
	шт.	110	3ПБ18-37-п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,119}$	$\frac{110}{13,090}$
	шт.	181	2ПБ 16-2-п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,065}$	$\frac{181}{11,765}$
	шт.	30	2ПБ 29-4-п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,120}$	$\frac{30}{3,600}$
	шт.	1	5ПБ 30-37-п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,410}$	$\frac{1}{0,410}$
	шт.	22	3ПБ 21-8-п» [7]	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,085}$	$\frac{22}{1,87}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Укладка сборных ж/б плит перекрытия и покрытия»	шт.	60	Сборные ж/б плиты по ГОСТ 9561-2016: ПК 48-15-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,250}$	$\frac{60}{135}$
	шт.	155	ПК 63-15-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,950}$	$\frac{155}{457,25}$
	шт.	200	ПК 48-12-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,710}$	$\frac{200}{342}$
	шт.	230	ПК 63-12-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,250}$	$\frac{230}{517,500}$
	шт.	227	ПК 18-15-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,830}$	$\frac{227}{188,410}$
	шт.	38	ПК 18-12-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,640}$	$\frac{38}{24,320}$
	шт.	20	ПК 22-15-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,030}$	$\frac{20}{20,600}$
	шт.	10	ПК 60-15-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,800}$	$\frac{10}{28}$
	шт.	40	ПК 33-15-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,605}$	$\frac{40}{64,200}$
	шт.	18	ПК 30-12-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,070}$	$\frac{18}{19,260}$
	шт.	2	ПК 23-15-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,070}$	$\frac{2}{2,140}$
	шт.	2	ПК 29-12-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,020}$	$\frac{2}{2,040}$
	шт.	18	ПК 38-15-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,770}$	$\frac{18}{31,860}$
	шт.	9	ПК 37-15-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,730}$	$\frac{9}{15,570}$
	шт.	10	ПК 34-15-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,590}$	$\frac{10}{15,900}$
	шт.	10	ПК 36-15-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,680}$	$\frac{10}{16,800}$
	шт.	10	ПК 39-15-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,810}$	$\frac{10}{18,100}$
	шт.	10	ПК 31-15-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,370}$	$\frac{10}{13,700}$
	шт.	10	ПК 29-15-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,270}$	$\frac{10}{12,700}$
	шт.	10	ПК 47-15-8» [7]	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,200}$	$\frac{10}{22}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Установка лестничных площадок	шт.	19	Сборные ж/б по серии 1.152.1-8, вып.1: 1ЛП.25.15-4-к	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,345}$	$\frac{19}{25,555}$
Установка лестничных маршей	шт.	18	Сборные ж/б по серии 1.151.1-6, вып.1: 1ЛМ.27.12.14-4	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,520}$	$\frac{18}{27,360}$
Устройство металлических ограждений	м	43,56	Металлические ограждения ГОСТ 25772-83*	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,011}$	$\frac{43,56}{0,480}$
Утепление наружных стен пенополистиролом толщиной 130 мм	м ²	3204	Пенополистирол толщиной 130 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{3204}{12,816}$
Облицовка наружных стен штукатуркой	м ²	3204	Декоративная штукатурка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{3204}{32,040}$
Устройство кровли	м ²	740,08	Устройство пароизоляции Техноэласт ХПП	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{740,08}{2,220}$
	м ²	740,08	Минераловатный утеплитель Технорuf толщиной –150мм, толщиной -50мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{1480,16}{13,321}$
	м ²	740,08	Устройство разуклонки из керамзитового гравия толщиной от 30 мм до 160 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,45}$	$\frac{88,81}{39,96}$
	м ²	740,08	Цементно- песчаный раствор толщиной 50 мм из раствора М100	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{37}{44,4}$
	м ²	740,08	Устройство гидроизоляции в два слоя Техноэласт ЭПП Техноэласт ЭКП	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1480,16}{7,4}$
Уплотненный грунт со щебнем	м ²	607,21	Щебень	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{60,72}{109,3}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство бетонных полов толщиной 50 мм	м ²	607,21	Бетон В15	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{30,36}{72,864}$
Утепление пола	м ²	762,12	Минераловатные плиты «Роклайт» толщиной 50 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{762,12}{6,1}$
«Устройство цементно-песчаной стяжки полов толщиной 60мм	м ²	6542,79	Ц.п. рас-р М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{392,57}{471,08}$
Устройство гидроизоляции пола	м ²	41,89	Техноэласт	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{41,89}{0,209}$
Устройство полов из линолеума	м ²	4970,58	Линолеум	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{4970,58}{14,91}$
Покрытие пола керамической плиткой	м ²	405,69	Керамическая плитка 30х30 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{405,69}{6,085}$
Покрытие пола керамогранитной плиткой	м ²	791,04	Керамогранитная плитка 300х300 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{791,04}{23,731}$
Установка оконных блоков из ПВХ	м ²	484,79	Блоки ПВХ с тройным остеклением	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{484,79}{12,12}$
Установка витражей	м ²	592,59	Витражи по ГОСТ 30674-99	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{592,59}{26,67}$
Установка дверных блоков	м ²	1352,92	Дверные блоки по ГОСТ 31173-2016	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{1352,92}{47,352}$
Оштукатуривание потолков	м ²	6482,77	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{6482,77}{64,83}$
Окраска потолков	м ²	5875,57	Вододисперсион-ная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{5875,57}{1,175}$
Оштукатуривание внутренних стен	м ²	20558,38	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{20558,38}{205,58}$
Окраска стен	м ²	3813	Вододисперсион-ная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{3813}{0,763}$
Облицовка стен керамической плиткой	м ²	203,22	Керамическая плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{203,22}{2,439}$
Оклейка стен обоями	м ²	16542,16	Обои» [7]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{16542,16}{1,654}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство а/б покрытий	м ²	6400	Асфальтобетонная смесь	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{320}{704}$
Устройство отмостки	м ²	169,72	Бетон В10	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{16,97}{40,728}$
Посадка деревьев	шт.	68	Лиственные деревья	шт.	68	68
Устройство газона	м ²	3220	Газон партерный	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{3220}{64,4}$

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«Наименование работ»	Ед. изм	Обоснование, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел.-час.	маш.-час.	Объем работ	чел.-дн.	маш.-см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Земляные работы								
Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м ²	01-01-036-03	0,17	0,17	2,75	0,06	0,06	Машинист бр.-1
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»: - с погрузкой;	1000 м ³	01-01-013-02	6,9	20	1,84	1,59	4,6	Машинист бр.-1
- навывет		01-01-003-02	5,87	12,7	0,69	0,51	1,1	
Ручная зачистка котлована	100 м ³	01-02-056-02	233	-	1,21	35,24	-	Землекоп 3р.-1
Уплотнение грунта катком	1000 м ³	01-02-003-01	13,5	13,5	0,25	0,42	0,42	Тракторист 5р-1
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	01-03-033-05	1,75	1,75	0,69	0,15	0,15	Машинист бр.-1
II. Основания и фундаменты								
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м ³	06-01-001-01	135	18,12	0,79	13,33	1,79	Плотник 2р-1 Бетонщик 2р.-1
Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м ³	06-01-001-16	220,66	27,31	4,57	126,05	15,6	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
III. Подземная часть								
Устройство монолитных наружных стен подвала толщиной 400 мм	100 м ³	06-06-002-05	716	55,99	1,39	124,41	9,73	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р» [8]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство монолитных внутренних стен подвала толщиной 400 мм	100 м ³	06-06-002-05	716	55,99	1,28	114,56	8,96	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1,2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Укладка сборных ж/б плит перекрытия	100 шт.	07-01-029-02	288	52,18	1,15	41,4	7,5	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-1, 2р-1
Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментов и стен	100 м ²	08-01-003-07	21,2	-	3,73	9,88	-	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
Утепление стен подвала пенополистиролом толщиной 100 мм	100 м ²	26-01-036-01	16,06	-	1,7	3,41	-	Термоизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1
Устройство гидроизоляции стен подвала	100 м ²	06-01-151-04	173	-	1,7	36,76	-	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
IV. Надземная часть								
Кладка наружных кирпичных стен толщиной 380 мм	м ³	08-02-001-01	4,54	0,4	1217,5	690,93	60,88	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Кладка внутренних кирпичных стен толщиной 380 мм	м ³	08-02-001-07	5,21	0,4	1613,4	1050,73	80,67	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Кладка внутренних перегородок из кирпича толщиной 120 мм	100 м ²	08-02-002-03	143	4,21	39,38	703,92	20,72	Каменщик 4 р.-1, 3р.-1
Укладка перемычек	100 шт.	07-05-007-10	14,8	9,08	7,53	13,93	8,55	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Укладка сборных ж/б плит перекрытия и покрытия	100 шт.	07-01-029-02	288	52,18	10,89	392,04	71,03	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-1, 2р-1
Установка лестничных площадок	100 м ³	07-05-014-02	282,03	67,78	0,19	6,7	1,61	Монтажник 5р -1;4р-1; 3р-1
Установка лестничных маршей	100 шт.	07-05-014-04	220	46,7	0,18	4,95	1,05	Монтажник 5р - 1;4р-1;3р-1
Устройство ограждений	100 м	07-05-016-03	57,1	2,82	0,44	3,14	0,16	Монтажник 4р.-1» [8]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Утепление наружных стен пенополистиролом толщиной 130 мм	100 м ²	26-01-036-01	16,06	-	32,04	64,32	-	Термоизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1
Облицовка наружных стен штукатуркой	100 м ²	15-02-005-01	165,88	2,78	32,04	664,35	11,13	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1
V. Кровля								
Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	7,4	6,42	0,19	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство теплоизоляции минераловатными плитами два слоя	100 м ²	12-01-013-03 12-01-013-04	80,81	1,1	7,4	74,75	1,02	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство разуклонки из гравия толщиной от 30 до 160 мм	м ³	12-01-014-02	2,71	0,34	88,81	30,08	3,77	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство цем.-песчаной стяжки толщиной 50 мм	100 м ²	12-01-017-01 12-01-017-02	62,22	2,99	7,4	57,55	2,77	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство гидроизоляции в два слоя	100 м ²	12-01-037-01	47,25	0,41	7,4	43,71	0,38	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
VI. Полы								
Уплотненный грунт со щебнем	100 м ²	11-01-001-02	7,7	0,88	6,07	5,84	0,67	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Устройство бетонных полов толщиной 50 мм	100 м ²	11-01-014-01	30,3	11,02	6,07	22,99	8,36	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Утепление пола	100 м ²	11-01-009-01	25,8	1,08	5,7	18,38	0,77	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Цементно-песчаная стяжка пола толщиной 60 мм	100 м ²	11-01-011-01	35,6	1,27	65,43	291,16	10,39	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Устройство гидроизоляции	100 м ²	11-01-004-01	41,6	0,98	4,06	21,11	0,5	Гидроизолировщик 4р-1, 3р-1
Устройство полов из линолеума	100 м ²	11-01-036-01	38,2	0,85	49,71	237,37	5,28	Облицовщик 4р-1» [8]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Покрытие пола керамической плиткой	100 м ²	11-01-027-03	106	2,94	4,06	53,8	1,49	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
Покрытие пола керамогранитной плиткой	100 м ²	11-01-047-01	310,42	1,72	7,91	306,93	1,7	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
VII. Окна и двери								
Установка оконных блоков	100 м ²	10-01-034-02	134,73	3,94	4,85	81,68	2,39	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка витражей	1 т	09-04-010-01	268,8	7,09	26,67	896,11	23,64	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка дверных блоков	100 м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	13,53	151,42	22,05	Плотник 4р.-1,2р.-1
VIII. Отделочные работы								
Оштукатуривание потолков	100 м ²	15-02-016-04	87	6,29	64,83	705,03	50,97	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1
Окраска потолков	100 м ²	15-04-007-02	63	0,02	58,76	462,74	0,15	Маляр 3р-1, 2р-1
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	15-02-016-03	74	5,54	205,6	1901,8	142,38	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1
Окраска стен	100 м ²	15-04-007-01	43,56	0,17	38,13	207,62	0,81	Маляр 3р-1, 2р-1
Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	15-01-018-01	158	0,77	2,03	40,1	0,2	Облицовщик-плиточник 4р-1,3р-1
Оклейка стен обоями	100 м ²	15-06-002-01	57,8	0,02	165,4	1195,02	0,41	Маляр 3р-1, 2р-1
IX. Благоустройство территории								
Устройство асфальтобетонных покрытий	1000 м ²	27-06-019	56,4	6,6	6,4	45,12	5,28	Дор. раб. 3р.-1, 2р-1
Устройство отмостки	100 м ²	31-01-025-01	34,88	3,24	1,7	7,41	0,69	Раб. зел. стр. 2р-1
Посадка деревьев	10 шт.	47-01-009-02	7,02	-	6,8	5,97	-	Раб. зел. стр.4р.-1,2» [8]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство газона	100 м ²	47-01-045-01	0,28	-	32,2	1,13	-	Раб. зел. стр.3р.-1,2р-1
Итого:						10974,02	591,97	
Х. Другие работы								
Подготовительные работы	%	-	-	-	8	877,92	-	Землекоп 3р.-1, 2р.-1
Санитарно-технические работы	%	-	-	-	7	768,18	-	Монт-к сан. тех. Систем 5р.-1,4р.-1
Электромонтажные работы	%	-	-	-	5	548,7	-	Электромонтажник 5р.-1, 4р.-1» [8]
Неучтенные работы	%	-	-	-	16	1755,84	-	
Итого:						14924,66	591,97	

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 – Определение площадей складов

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения» [7]
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во Q _{зап}	Норматив на 1 м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая, F _{общ} , м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Арматура стальная	19	26,8 т	$26,8/19 = 1,41$ т	10	$1,41 \cdot 10 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 20,16$ т	1,2 т	16,8 (20,16/1,2)	$16,8 \cdot 1,2 = 20,16$	в пачках на подкладках
Опалубка	19	1504,5 м ²	$1504,5/19 = 79,18$ м ²	5	$79,18 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 566,14$ м ²	10-20 м ²	28,3 (566,14/20)	$28,3 \cdot 1,5 = 42,45$	штабель
Кирпич	95	1255295 шт.	$1255295/95 = 13213$ шт.	5	$13213 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 94473$ шт.	400 шт.	236,2 (94473/400)	$236,2 \cdot 1,25 = 295,25$	в пакетах на поддонах
Ж/б плиты перекрытия и покрытия	44	859,8 м ³	$859,8/44 = 19,54$ м ³	3	$19,54 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 83,83$ м ³	1,2 м ³	69,86 (83,83/1,2)	$69,86 \cdot 1,25 = 87,33$	штабель
Ж/б перемычки	9	27,59 м ³	$27,59/9 = 3,07$ м ³	3	$3,07 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 13,17$ м ³	0,5 м ³	26,34 (13,17/0,5)	$26,34 \cdot 1,3 = 34,24$	штабель
Итого:								479,43	

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Закрытые									
Битумная мастика	2	3,73 т	$3,73/2 = 1,87$ т	2	$1,87 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 5,35$ т	1,2 т	6,42 (5,35/1,2)	$6,42 \cdot 1,2 = 7,7$	на стеллажах
Плитка керамическая	26	1400 м ²	$1400/26 = 53,85$ м ²	5	$53,85 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 385$ м ²	80 м ²	4,82 (385/80)	$4,82 \cdot 1,2 = 5,78$	в пачках на подкладках
Оконные и дверные блоки	17	1836,8 м ²	$1836,8/17 = 108$ м ²	5	$108 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 772,2$ м ²	20-25 м ²	30,9 (772,2/25)	$30,9 \cdot 1,4 = 43,26$	в вертикальном положении
Линолеум	12	4970,58 м ²	$4970,58/12 = 414,2$ м ²	3	$414,2 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1776,9$ м ²	80 м ²	22,21 (1776,9/80)	$22,21 \cdot 1,3 = 28,87$	Рулон горизонтально
Краски	27	1,938 т	$1,938/27 = 0,07$ т	15	$0,07 \cdot 15 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1,5$ т	0,6 т	2,5 (1,5/0,6)	$2,5 \cdot 1,2 = 3,0$	На стеллажах
Обои	24	16542 м ²	$16542/24 = 689,25$ м ²	5	$689,25 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 4928,14$ м ²	200 м ²	24,64 (4928,14/200)	$24,64 \cdot 1,3 = 32,03$	Рулон горизонтально
Итого:								120,64	
Навес									
Утеплитель плитный	18	4876 м ²	$4876/18 = 270,9$ м ²	1	$270,9 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 387,4$ м ²	4 м ²	96,85 (387,4/4)	$96,85 \cdot 1,2 = 116,22$	штабель высотой 1,5 м
Рулонная гидроизоляция	11	7,711 т	$7,711/11 = 0,701$ т	5	$0,701 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 5,0$ т	15 рул (0,8 т)	6,25 (5,0/0,8)	$6,25 \cdot 1,0 = 6,25$	штабель высотой 1.5 м
Итого:								122,47	