

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 Восьмиэтажный бизнес-центр с монолитным каркасом

Обучающийся

Серова Е.М.

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. пед. наук, доцент Е.М. Третьякова

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

Консультанты

И.Н. Одарич

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

Никишева С.Г.

(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)

В.Н. Чайкин

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

канд. техн. наук, А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2023

Аннотация

Бакалаврская работа выполнена на разработку проекта восьмиэтажного здания бизнес центра с монолитным каркасом.

Пояснительная записка включает в себя 6 разделов на 99 листах, объем графической части составляет 8 листов формата А1. В записке 14 рисунков, 19 таблиц, 21 источник литературы, 2 приложения.

«Архитектурно-планировочный раздел включает в себя схему планировочной организации земельного участка, объемно-планировочные, конструктивные решения, фундаменты.

В расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет монолитного перекрытия.

Технология строительства. В данном разделе описаны организация и технология выполнения работ, выбор машин и механизмов, методы и последовательность производства работ, требования к качеству и приемке работ, график производства работ.

Раздел Организация строительства состоит из краткой характеристики объекта, объема работ, потребности в строительных материалах, механизмах, комплектование специалистов по видам работ, проектирование временных зданий и сетей водоснабжения, водоотведения, строительного генплана и мероприятий по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды.

Экономический раздел содержит в себе подсчет объемов работ, сметный расчет, технико-экономические показатели и эффективность проекта» [8, 20, 22].

«Безопасность и экологичность технического объекта. Данный раздел включает в себя безопасные условия труда, методы и средства снижения профессиональных рисков, мероприятия по пожарной безопасности, обеспечение экологической безопасности» [1].

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	10
1.4 Конструктивное решение	11
1.4.1 Фундаменты.....	11
1.4.2 Колонны.....	11
1.4.3 Перекрытия и покрытие	11
1.4.4 Стены и перегородки.....	12
1.4.5 Окна, двери.....	12
1.4.6 Элементы покрытия и кровли.....	12
1.4.7 Полы	12
1.4.8 Лестницы.....	12
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	12
1.6 Теплотехнический расчет.....	14
1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания	14
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	16
1.7 Инженерные системы	18
2 Расчетно-конструктивный раздел	20
2.1 Расчетная схема здания	20
2.2 Расчет монолитного перекрытия.....	20
2.2.1 Расчет нагрузок	20
2.2.2 Расчет монолитного перекрытия.....	23
2.2.3 Расчет и конструирование плиты перекрытия по двум группам предельных состояний.....	27

3	Технология строительства.....	31
3.1	Область применения.....	31
3.2	Технология и организация выполнения работ.....	31
3.3	Требования к качеству и приемке работ.....	34
3.4	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность.....	35
3.5	Потребность в материально–технических ресурсах.....	37
3.6	Технико–экономические показатели.....	38
4	Организация строительства.....	40
4.1	Краткая характеристика объекта.....	40
4.2	Определение объемов работ.....	40
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах.....	41
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ.....	41
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	44
4.6	Разработка календарного плана производства работ.....	44
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях.....	45
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий.....	45
4.7.2	Расчет площадей складов.....	46
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения.....	47
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	48
4.8	Проектирование строительного генерального плана.....	49
4.9	Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке.....	52
4.10	Технико-экономические показатели ППР.....	54
5	Экономика строительства.....	55
5.1	Определение сметной стоимости строительства.....	55

5.2 Техничко-экономические показатели.....	58
6 Безопасность и экологичность технического объекта	59
6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта	59
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	60
6.4 Пожарная безопасность технического объекта	61
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара	61
6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности .	62
6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара	62
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	63
Заключение	67
Список используемой литературы и используемых источников.....	68
Приложение А Дополнения к архитектурно-планировочному разделу	71
Приложение Б Дополнения к организационному разделу	75

Введение

Здания, возведенные с монолитным каркасом, обладают длительным сроком эксплуатации и высокими качественными показателями.

«Актуальность работы обусловлена тем фактом, что на сегодняшний день большое число появляющихся новых бизнес комплексов отвечает в первую очередь требованиям оригинальности проектных решений, но при этом не решает проблематику занятости населения и его вовлечению в деятельность центра. Это связано с тем, что объемно-планировочные решения во многих случаях не коррелируют с выбранной стратегией развития, не являются удобными с точки зрения эксплуатации. Зачастую используются необоснованно большие площади помещений без значимой эксплуатационной нагрузки» [6].

Поэтому вопросы эффективной комплексной организации объемно-планировочных и архитектурно-средовых параметров бизнес-центров при их проектировании можно считать ключевыми.

Цель работы – разработка проектных решений для восьмиэтажного здания бизнес центра с монолитным каркасом.

«Задачи ВКР:

- разработать объемно-планировочное решение проектируемого здания бизнес-центра;
- подобрать и рассчитать конструктивные элементы здания бизнес-центра;
- подобрать оптимальную технологию строительства комплекса и разработать проект организации строительства объекта;
- определить сметную стоимость объекта;
- разработать мероприятия по охране труда» [7, 15, 24].

«Размещение здания выполняется с учетом размещения существующих инженерных сетей отопления, водоснабжения, канализации и электроснабжения» [15].

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Местоположение объекта – г. Саратов.

«Климатический район строительства (основные климатические характеристики) – II В» [20].

«Нормативный вес снегового покрова (III снеговой район) – 15 кПа (150 кг/м²).

Нормативное ветровое давление (III ветровой район) – 0,38 кПа (38 кг/м²)» [11].

«Степень огнестойкости здания (сооружения) – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – CO.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 1.3» [14].

Из современных физико-геологических явлений, осложняющих проектирование и строительство следует отметить естественное подтопление территории строительства. При заглублении фундаментов сооружения на глубину 2,0 м фундаменты сооружения будут находиться ниже уровня подземных вод (установившийся уровень подземных вод на глубине 0,4-0,7 м с абс. отметками зеркала 128,4-128,7 м).

К неблагоприятным процессам относится заболачивание территории на пониженных в рельефе участках.

В период весеннего снеготаяния территория будет подтоплена.

В отношении проявления карстово-суффозионных процессов на земной поверхности территория строительства не опасна (мощность юрских глин превышает 10 м).

Воды пресные, минерализация составляет 0.39-0.40 г/л. По химическому составу воды гидрокарбонатно-хлоридные кальциево-натриевые.

Водородный показатель (рН) 6,20-6,40.

По отношению к бетону нормальной водонепроницаемости под-земные воды слабоагрессивные.

Сейсмичность территории менее 6 баллов.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Объект запроектирован в деловом квартале в г. Саратов Саратовской области.

Участок относительно ровный, без резких перепадов высоты или территории. Рельеф участка спокойный.

Проектное решение рассмотрено, принято, выполнено и оформлено в соответствии с нормативным документом ГОСТ 21.508-2020.

Инженерное обеспечение согласно техническим условиям:

- водоснабжение от существующих сетей водопровода;
- канализация в существующую канализационную сеть;
- газоснабжение от существующего газопровода;
- электроснабжение от существующей электролинии;
- отопление от существующей теплотрассы;
- телефонизация от существующего колодца;
- радификация от существующей линии радификации.

Инженерные коммуникации располагаются под землей, ниже уровня промерзания грунта.

Благоустройство также включает в себя дорожную и пешеходную сеть для движения, озеленение территории с высадкой деревьев. На территории предусмотрена парковка.

Основной вход на территорию осуществляется с южной части участка, где организована парковка для автомобилей.

Площадка для мусоросборника организована в южной части участка, между двумя въездами и выездами во внутренний благоустроенный двор.

Для стока поверхностных вод на территории предусмотрена ливневая канализация со сбросом воды в общегородскую канализацию.

Сбор и временное накопление бытовых отходов, а также мусора, образующегося при уборке двора, предусмотрено в три контейнера емкостью 0,75 м³ (каждый) с отсеком для хранения крупногабаритного мусора с последующим вывозом отходов специальной техникой на полигон ТБО по договору.

Озеленение территории предусматривается с учетом почвенно-климатических условий и представлено в виде устройства многолетнего газона, многолетнего цветника и полосы из насаждений древесных пород. Проектом предусмотрена посадка деревьев (Ель Голубая Канадская).

Для обеспечения пожарной безопасности проектируемого объекта от пожаров на соседних зданиях и сооружениях, предусмотрены соответствующие противопожарные расстояния от него до существующих зданий и сооружений.

Ландшафт территории включает в себя в том числе устройство дорог из асфальтобетона, мощение, установку бетонных бордюров, размещение малых архитектурных форм (мусоропроводов) и т.д.

Посев травы предусмотрен на участках территории, свободных от застройки и дорог.

Вертикальная планировка продумана с учетом существующего рельефа и с учетом потенциала застройки вокруг.

Свободную от выращивания территорию озеленяют, разбивая зеленую зону, высаживая газон.

Технико-экономические показатели по участку представлены на листе 1 графической части.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Форма здания в плане прямоугольная с размерами в осях 18м × 24 м, высота этажа принята 3,3 м.

Облицовка цокольного, 1-ого, 2-ого этажей – гранито-керамической плиткой, 4-ого - 6-ого полное остекление тонированным полированным стеклом.

Здание бизнес-центра представляет собой объем состоящий из двух блоков: нижний объем - стилобат, верхний объем - кубическая часть.

Стилобат содержит помещения складского характера, архив, технические помещения.

На первом этаже стилобата расположены здание банка, кабинеты.

На этажах выше (кубическая часть) расположены офисные помещения.

На пятом-седьмом этажах расположены административные и вспомогательные службы: административно-хозяйственный, общий и другие отделы, архивы, зал и т.д. На техническом этаже – системы вентиляции и отопления.

В подвальном помещении расположена электрощитовая и бойлерная

Из подвального помещения имеются выходы наружу.

Формы блокировки и уступов в плане основного объема применена для органического сочетания комплекса со сложившейся застройкой и градостроительной ситуацией.

Доступ в здание осуществляется выше уровня земли, с организацией крыльца.

Технико-экономические показатели представлены в таблице 1.

Таблица 1 – ТЭП здания

«Здание	Этаж-ность (кол-во этажей)	Площадь застройки, м ²	Полезная площадь здания, м ²	Расчетная площадь здания, м ²	Общая площадь здания, м ²	Строительный объем, м ³
Здание бизнес-центра	8	466,24	2317,15	2788,00	3293,35	12835,46» [15]

1.4 Конструктивное решение

«Основная несущая схема здания представляет собой каркасную конструкцию из железобетонных колонн и перекрытий.

Пространственная жесткость и неизменяемость проектируемого здания, обладает поперечной и продольной жесткостью, за счет жесткости узлов элементов каркаса» [16].

1.4.1 Фундаменты

«Фундаменты предусмотрены свайные из железобетонных свай сечением 300 мм, длиной 12 м заводского изготовления» [18].

1.4.2 Колонны

«Колонны являются основными несущими конструкциями здания. На них опираются монолитные перекрытия. Колонны – железобетонные, материал – бетон класса В 25, постоянного прямоугольного сечения, железобетонные, с размерами 400×400 мм» [15].

Максимальные расстояния между осями колонн в каждом направлении составляют 6,0 м.

1.4.3 Перекрытия и покрытие

«Покрытия и перекрытия монолитные железобетонные

Перекрытие и покрытие – монолитная железобетонная плита толщиной 200 мм из бетона класса В25 и арматуры класса А400 и А240» [15].

1.4.4 Стены и перегородки

Наружные стены монолитные железобетонные с минераловатным утеплителем с полным наружным остеклением из тонированного стекла (в стеклопакетах).

Перегородки – малоцементный блок, кирпич, ГКЛ.

1.4.5 Окна, двери

«Заполнение оконных проёмов принято с использованием многокамерных ПВХ стеклопакетов. Двери – металлические утеплённые.

Спецификация заполнения дверных и оконных проемов представлена в таблице А.1 приложения А» [4, 5].

1.4.6 Элементы покрытия и кровли

Покрытие – монолитная железобетонная плита толщиной 200 мм с применением бетона класса В25 и арматуры класса А400 и А240.

1.4.7 Полы

«Полы – плиты керамические (керамогранитные) с антискользящим покрытием по ГОСТ Р 57141-2016 – во вспомогательных, служебных помещениях, коридорах» [15].

1.4.8 Лестницы

«Лестница - монолитная железобетонная.

Класс арматуры для основных несущих конструкций – А 500» [12].

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Облицовка наружных стен предусмотрена крупноразмерными декоративными плитами, закрепленными на несущих металлических направляющих профилях. Направляющие профили крепятся к жб каркасу здания.

Отделка фасада — керамогранит на подсистеме из металлического профиля.

Внутреннюю отделку стен помещений общего назначения (лестничные клетки, холлы, коридоры) - грунтовка, сплошное выравнивание стен гипсовой смесью, шпатлевка с наклейкой «серпянки» на стыках (при необходимости), окраска вододисперсионной краской. Стены технических помещений (электрощитовая) - грунтовка, сплошное выравнивание стен гипсовой смесью, окраска масляной краской на высоту 1,5 м от уровня пола, выше окраска вододисперсионной краской.

Полы помещений общего назначения первого этажа - теплоизоляционные плиты из экструдированного пенополистирола, разделительный слой, цементно-песчаная стяжка с фиброволокном М100 с устройством демферной ленты, покрытие из керамической противоскользящей плитки на клеевом составе, окраска масляной краской.

Внутренняя отделка стен кабинетов – грунтовка, сплошное выравнивание стен гипсовой смесью. Отделка стен санузлов – штукатурка цементно-песчаным раствором, пропитка гидрофобизирующая.

В местах прокладки инженерных коммуникаций – подвесной потолок типа «Кубическая рейка».

Заполнение оконных проёмов и витражи предусматривается в соответствии с ГОСТ 21519-2003, ГОСТ 30474-99 алюминиевыми и пластиковыми конструкциями с сопротивлением теплопередаче $R_{0K} = 0,49 \text{ м}^2 \text{ х}^\circ\text{С/Вт}$.

Заполнение наружных дверных проёмов и ворота предусматривается в соответствии с ГОСТ 31173-2003, ГОСТ 23747-2014 алюминиевыми и пластиковыми конструкциями с сопротивлением теплопередаче $R_{0K} = 1,37 \text{ м}^2 \text{ х}^\circ\text{С/Вт}$.

Внутренние двери предусматриваются деревянные и алюминиевые по ГОСТ 30970-2014, ГОСТ 23747-2014 и противопожарные с подтверждением соответствующими сертификатами.

1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания

Расчеты выполнены в соответствии с требованиями СП 131.13330.2020.

Климатические параметры:

- температура внутреннего воздуха - $t_g = 18^\circ\text{C}$;
- влажность внутреннего воздуха - $\phi_g = 55\%$;
- «температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки - $t_n^{\text{расч.}} = -25^\circ\text{C}$;
- средняя температура наружного воздуха отопительного периода - $t_{o.п.} = -2,2^\circ\text{C}$;
- продолжительность отопительного периода - $z_{o.п.} = 205$ сут.» [25]

Конструкция стены представлена в таблице 2 и на рисунке 1.

Таблица 2 – Конструкция стены

Материал	γ , кг/м ³	δ , м	Расчетные показатели		
			λ , Вт/м, °C	s , Вт/м ² , °C	μ
Утеплитель-ISOVER	45	x	0,04	0,41	0,35
Железобетон	2500	0,2	1,92	17,98	0,03

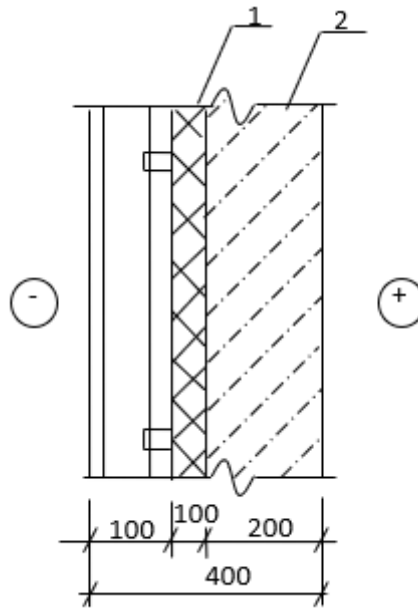


Рисунок 1 – Конструкция стены

Определим значение градусо-суток по 1:

$$\begin{aligned} \text{ГСОП} &= (t_{\text{в}} - t_{\text{оп}}) \times Z_{\text{оп}}, \\ \text{ГСОП} &= (18 - (-2,2)) \times 205 = 4141 \text{ } ^\circ\text{C} \times \text{сут.} \end{aligned} \quad (1)$$

«Нормируемое значение сопротивления теплопередаче по 2» [21]:

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

где a, b – коэффициенты [21]

$$R_0^{\text{TP}} = 0,00035 \times 4141 + 1,3 = 2,75 \text{ м}^2\text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче по 3:

$$R_0 = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{a_{\text{н}}} \quad (3)$$

Выразим из формулы (3) δ_3 :

$$\delta_3 = \left(2,75 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,20}{1,92} - \frac{1}{23} \right) \times 0,04 = 0,096 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя $\delta_3 = 100 \text{ мм}$.

Таким образом:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,20}{1,92} + \frac{0,1}{0,04} + \frac{1}{23} = 2,82 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

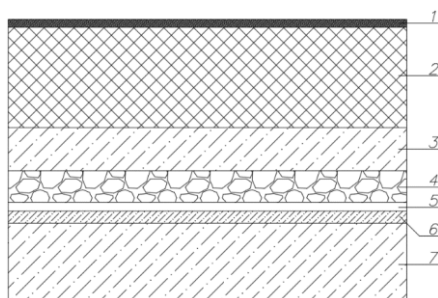
Проверим условие:

$$R_0 = 2,82 \text{ м}^2\text{°C/Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 2,75 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

Условие выполняется, толщина утеплителя подобрана верно» [21].

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Схема конструкции покрытия представлена на рисунке 2.



1 – техноэласт ЭКП, 2 – утеплитель Isover RKL, 3 – цементно-песчаная стяжка, 4 – керамзитовый гравий, 5 – пароизоляция Техноэласт ЭПП, 6 – затирка из цементно-песчаного раствора, 7 – железобетонная плита.

Рисунок 2 – Схема конструкции покрытия

Материалы в таблице 3.

Таблица 3 – Характеристики материалов

«Наименование материала»	Толщина слоя, мм	Плотность ρ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м ² С)
Техноэласт ЭКП	8	400	0,17
Утеплитель Isover RKL	х	165	0,05
Цементно-песчаная стяжка	50	1800	0,76
Керамзитовый гравий для создания уклона	40	600	0,17
Пароизоляция Техноэласт ЭПП	4	400	0,17
Грунтовка битумным праймером	2	1200	0,52
Выравнивающая цементно-песчаная стяжка	20	1800	0,76
Железобетонная плита	200	2500	1,92» [8]

Нормируемое значение $R_{тр}$:

$$R_{0\ tr} = 0,0004 \times 4141 + 1,6 = 3,26 \text{ м}^2\text{С/Вт},$$

$$R_{ут} = 3,26 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,008}{0,17} - \frac{0,05}{0,76} - \frac{0,04}{0,17} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,20}{1,92} - \frac{0,02}{0,76} = 2,85 \text{ м}^2\text{С/Вт},$$

$$\delta_{ут} = 2,85 \times 0,054 = 0,154 \text{ м}.$$

1.7 Инженерные системы

Отопление

«В качестве нагревательных элементов выбраны алюминиевые радиаторы секционного типа марки «Global MIX R-500(h)».

Удаление воздуха из систем отопления предусматривается кранами типа Маевского и клапанами предохранительными «Абсолют» [21].

Поэтажная разводка от распределителя до приборов отопления выполнена из многослойных труб типа «НЕНКО». Поставка труб должна соответствовать требованиям ГОСТ 3262-75*, ГОСТ 10704-91, «Инструкции по проектированию и монтажу систем местного и центрального отопления с использованием многослойных труб (PE – AL – PE)».

Вентиляция

Вентиляция запроектирована приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением.

В приточных установках предусмотрена автоматическая защита калориферов от замораживания, контроль параметров воздуха и теплоносителя, контроль запыленности фильтров.

Над главным входом устанавливается воздушно-тепловая завеса. В целях уменьшения шума от вентсистем предусмотрены шумоглушители и гибкие вставки.

Водоснабжение и канализация

В здании запроектирован ввод холодного водопровода диаметром 80 мм.

Трубопроводы водопроводных сетей приняты из полиэтиленовых напорных труб по ГОСТ 18599-2001 питьевых.

Водоснабжение предусмотрено от городского водопровода. Требуемый напор на вводе водопровода обеспечивается наружными сетями, насосная станция не предусматривается. Все трубопроводы выполнить с уклоном 0,002 в сторону спускных устройств.

Изоляцию водопроводов в пределах тепловой камеры выполнить из плит минераловатных с покровным слоем из лакостеклоткани. Толщина стальных труб принята 7 мм. Расчетный срок службы трубопроводов составляет не менее 25 лет.

Сброс сточных вод от здания ФСК предусматривается в наружную самотечную канализацию по проспекту Победы, проектирование которой ведется в настоящее время.

Для наружной канализации применены трубы из непластифицированного поливинилхлорида (ПВХ) диаметром 160-200мм (ГОСТ 51613-2000). Трубопроводы, прокладываемые в земле на глубине менее 2,5м, теплоизолируются пенополиуретаном толщиной 60мм.

Источником холодного водоснабжения служат городские сети водоснабжения. Здание оборудуется системой объединенного хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода.

Электроснабжение

В здании предусматривается рабочее и аварийное освещение.

Электроосвещение выполнено светильниками с люминесцентными лампами, металлогенными лампами и, частично, лампами накаливания.

В помещениях с подвесными подшивными потолками приняты встроенные светильники с люминесцентными лампами.

Выводы по разделу

При работе над разделом было выполнено проектирование здания бизнес-центра, обоснование необходимых компоновочных решений и конструкций здания. Для определения толщины слоя утеплителя в стене и покрытия здания был проведен теплотехнический расчёт. Здание запроектировано с учетом современных требований по удобству кабинетов и залов, комфортными рекреационными зонами, что будет создавать благоприятную атмосферу и помогать процессу взаимодействия покупателей и продавцов.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Расчетная схема здания

Конструктивная схема: здание – каркасное многоэтажное. Элементами каркаса являются равные по высоте стойки (3 м) и равнопролетные балки (6 м), расположенные в продольном и поперечном направлениях.

Каркас проектируемого здания выполняется из монолитного железобетона.

Устойчивость, пространственная неизменяемость здания, обеспечивается за счет совместной работы ядер жесткости и жестких дисков перекрытий.

Перекрытие и покрытие – монолитная железобетонная плита толщиной 160 мм.

Бетон класса В 25: $R_b = 14,5$ МПа, $R_{b.ser} = 18,5$ МПа, $R_{bt.ser} = 1.55$ МПа, $R_{bt} = 1,05$ МПа по ГОСТ 26633-2015.

2.2 Расчет монолитного перекрытия

2.2.1 Расчет нагрузок

Подсчет нагрузок в таблице 4.

Таблица 4 – Сбор нагрузок

Наименование	Нормативная, кг/м ² q _н	Коэффициент надежности	Расчетная, кг/м ² q
Постоянные	-	-	-
«Керамическая плитка ρ=1800 кг/м ³ δ=7,0 мм ГОСТ 13996-2019	12,6	1,2	14,4
Цементно-песчаная стяжка ρ=1800 кг/м ³ , δ=35 мм ГОСТ 31357-2007	63,0	1,3	81,9
От собственного веса плиты, δ=160 мм (ρ=2500 кг/м ³)» [12]	400	1,1	440,0
Итого постоянная:	475,0	-	536,3
Временные	-	-	-
Кратковременная [12 (п. 8.2.2)]	150	1,3	195
Перегородки из кирпича глиняного обыкновенного М100 на растворе М50 ГОСТ 379-2015 ρ=1300 кг/м ³ δ=120 мм	144	1,3	187,2
Длительная коэф. (0,35) [12 (п. 8.2.3)]	52,5	1,3	68,3
ИТОГО кратковременная	150	-	195
ВСЕГО:	769,0	-	918,5

«В данном разделе рассчитывается монолитная железобетонная плита перекрытия.

Работа была проведена в ПК «Лири-САПР 2013 R5» [18].

«Конструкция загружена несколькими нагрузками: постоянной нагрузкой от собственного веса конструкции, постоянной нагрузкой от конструкций пола, а также временной нагрузкой от перегородок, людей и мебели.

Формируется таблица расчетных сочетаний усилий (PCY) для учета совместного действия нескольких нагрузений» [18].

«Задаются признаки в узле схем, имеющие все шесть степеней свободы. Модель плиты перекрытия создана из пластинчатых конечных элементов.

Коэффициенты надежности по нагрузке и по ответственности принимаются по СП» [18].

Комплексное загрузение на рисунке 3.

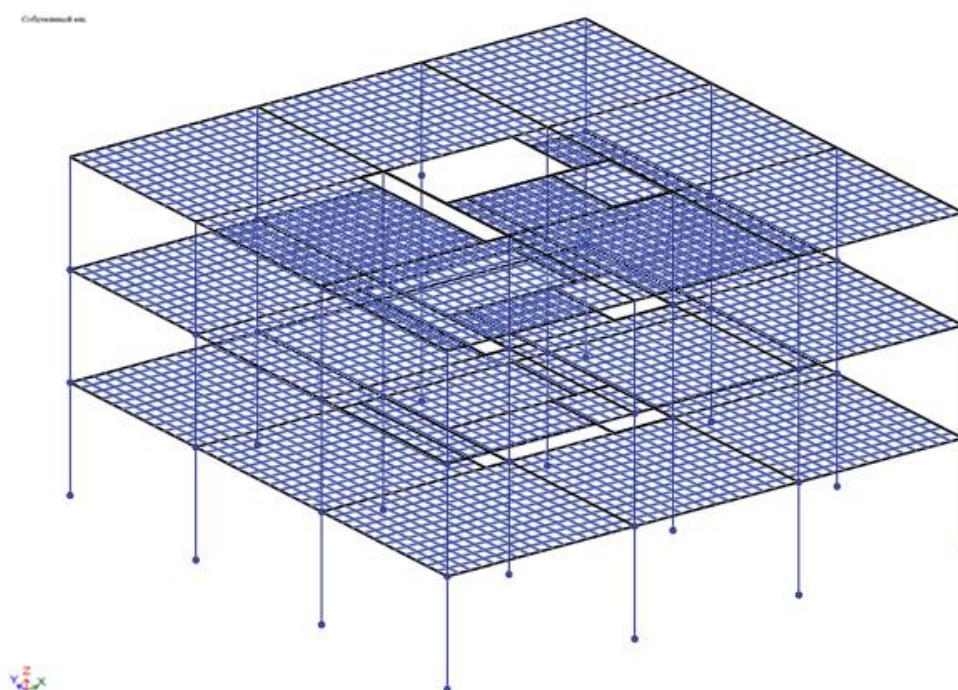


Рисунок 3 – Расчетная схема плиты

Сочетания нагрузок выполняем согласно СП20.13330.2016, раздел 6 [12].

1 сочетание (1 группа ПС): пост (расчет.) + кратков. (расчет.) = $5,36 + 1,95 + 1,44 = 8,75 \text{ кН/м}^2$

2 сочетание (2 группа ПС): пост (норм.) + кратков. (норм) = $4,75 + 1,95 = 6,7 \text{ кН/м}^2$

3 сочетание (2 группа ПС): пост (норм.) + длит (норм.) = 4,75 + 0,525 + 1,44 = 6,715 кН/м²

2.2.2 Расчет монолитного перекрытия

Изополя напряжений и перемещений представлены на рисунках 4 – 6.

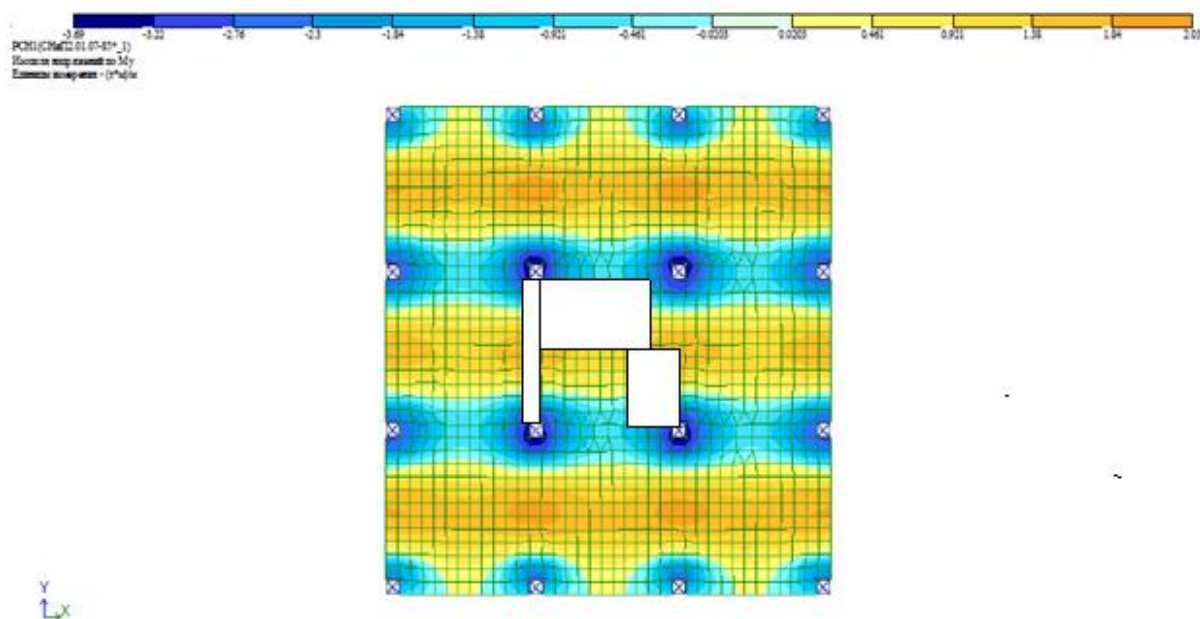


Рисунок 4 – Усилия Mx

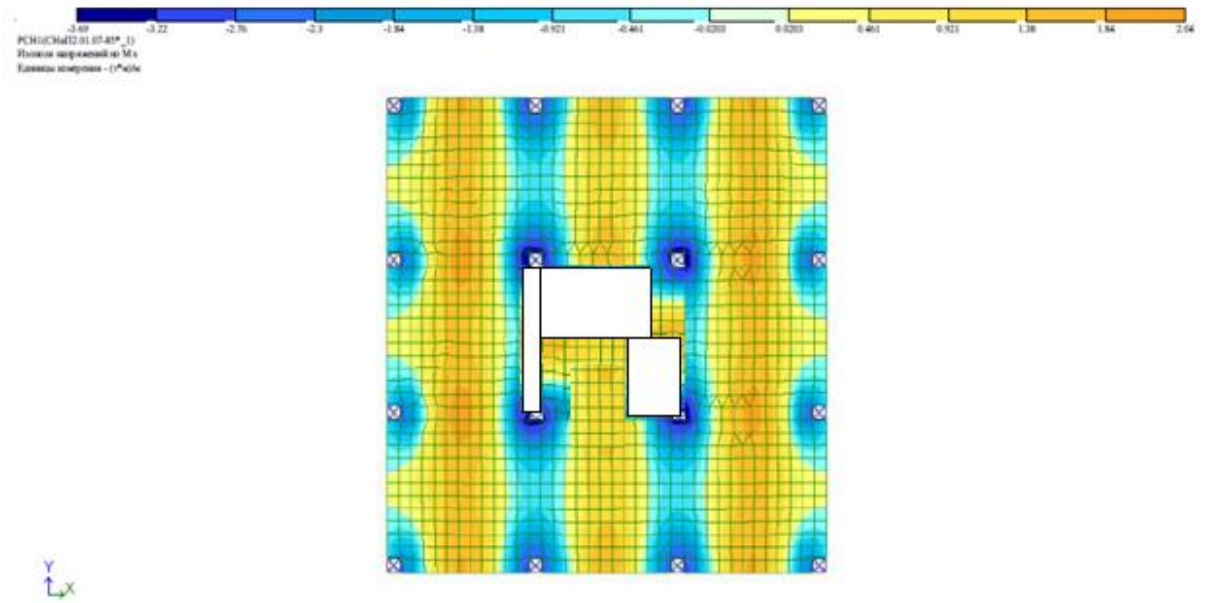


Рисунок 5 – Усилия M_y

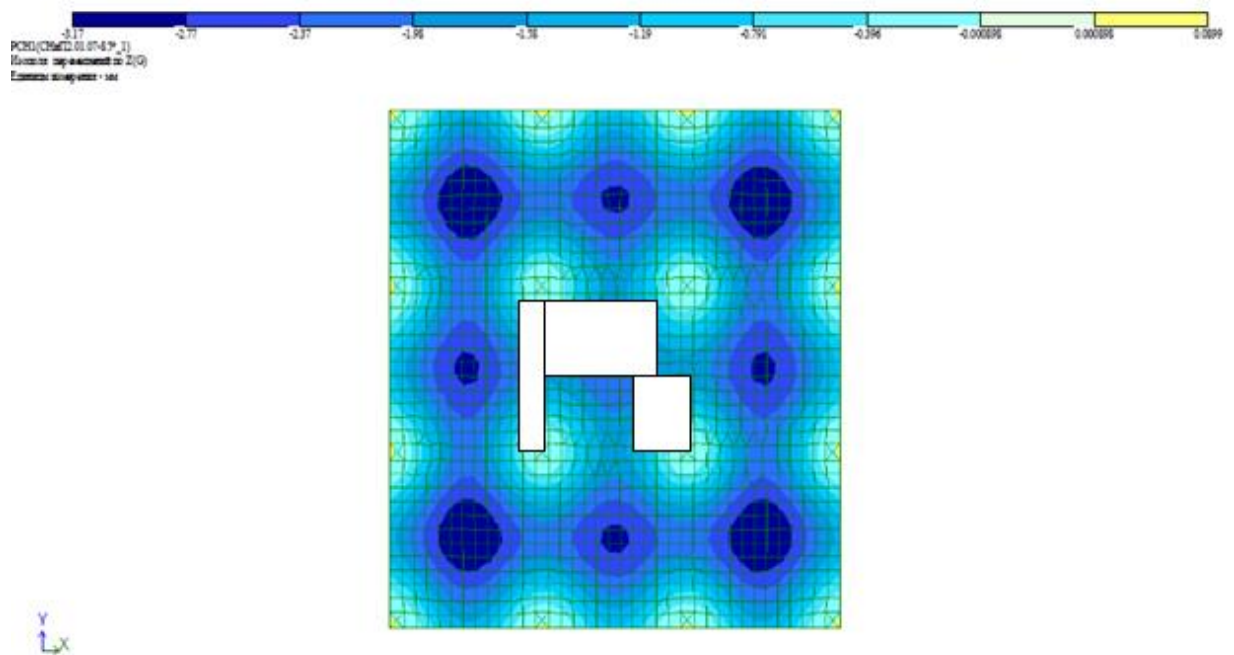


Рисунок 6 – Перемещения OZ

«Результатом расчета является подбор диаметра принимаемого армирования согласно мозаики распределения арматуры необходимой для

обеспечения прочности и трещиностойкости конструкции плиты перекрытия (рисунки 7 – 10)» [18].

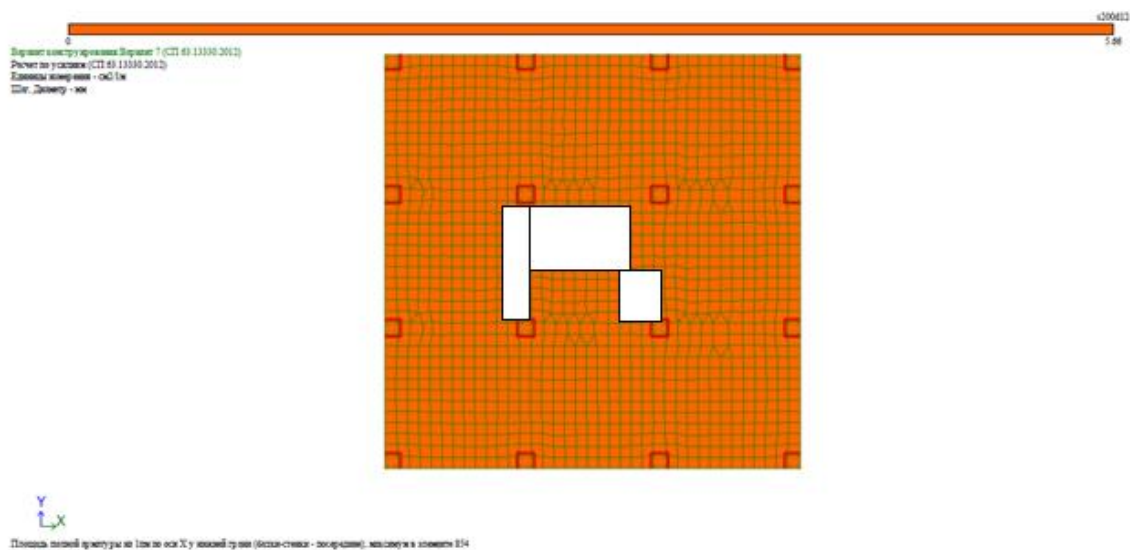


Рисунок 7 – Нижнее армирование по X

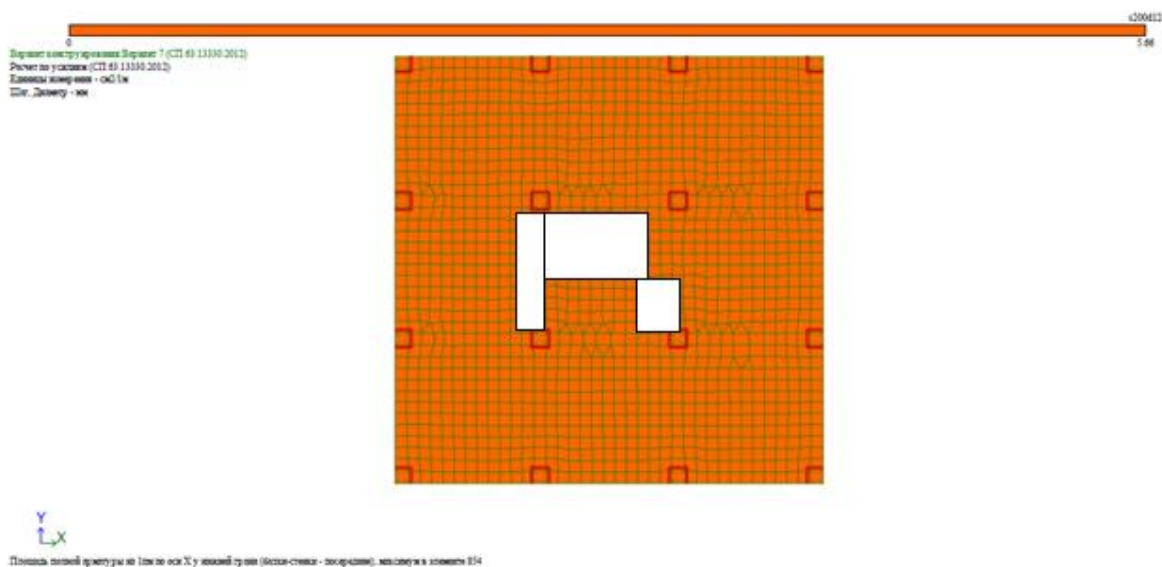


Рисунок 8 – Нижнее армирование по Y

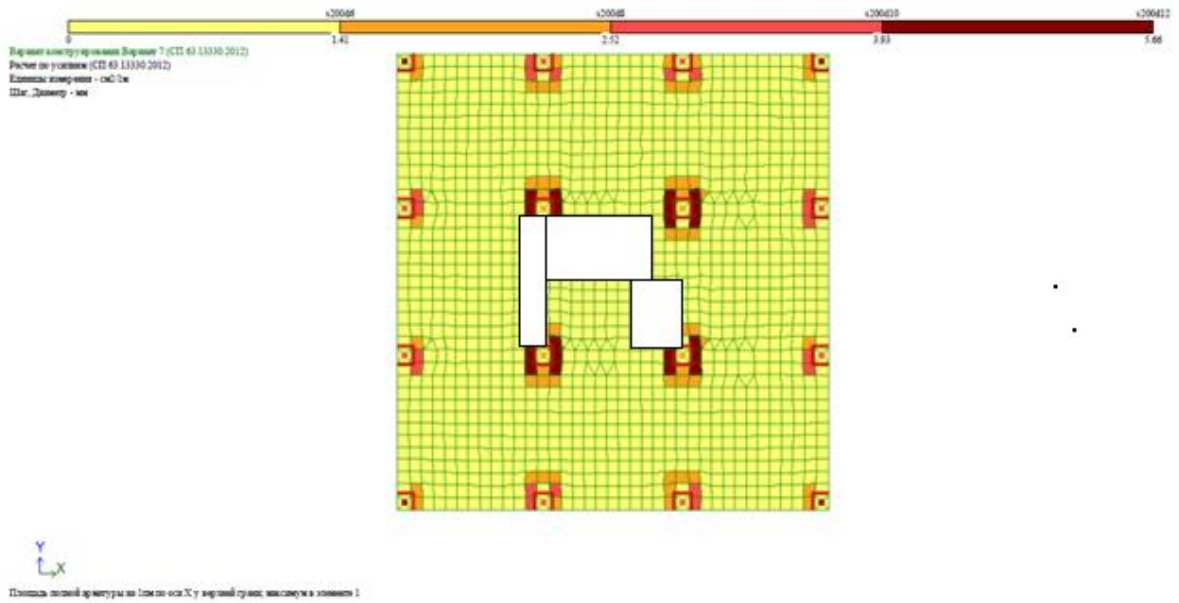


Рисунок 9 – Верхнее армирование по X

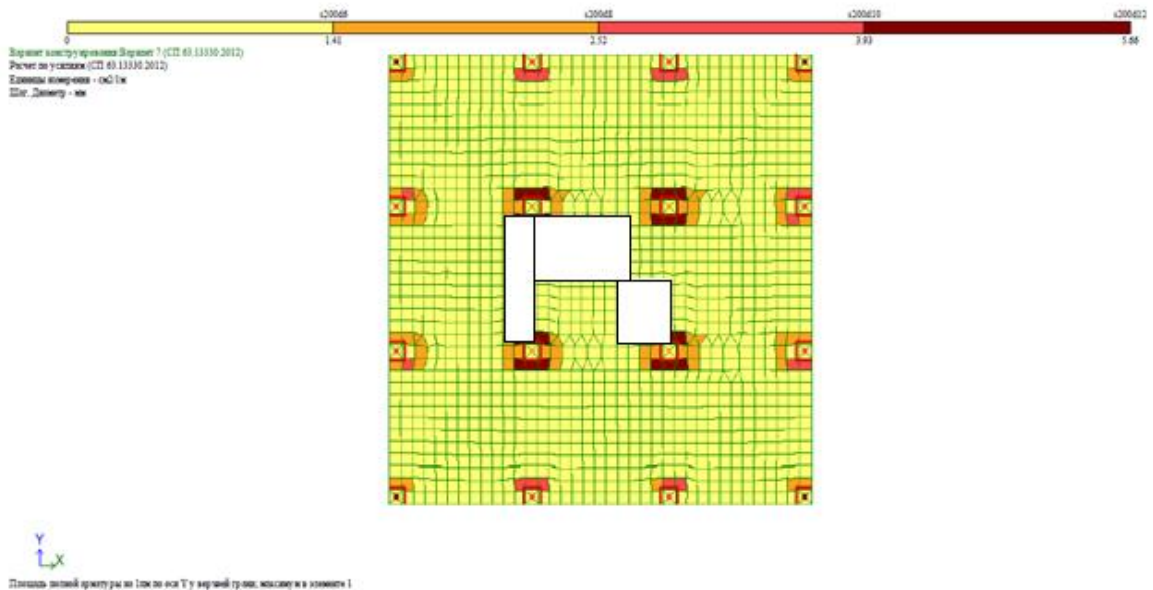


Рисунок 10 – Верхнее армирование по Y

«Арматура имеет класс А400.

Выбрана продольная арматура А400 диаметром 16 мм.

Каркасы для поперечного армирования изготовлены из арматуры класса А240, диаметром 10 мм» [18].

2.2.3 Расчет и конструирование плиты перекрытия по двум группам предельных состояний

Задачей расчета является определение количества и диаметра продольной и поперечной арматуры.

«Определение площади верхней арматуры, параллельной оси x, и подбор арматуры по сортаменту.

Определяем требуемое количество растянутой арматуры при $h_{0x}=20$ см» [19]:

$$\alpha_m = \frac{M_x}{y_{bl} \cdot R_b \cdot b \cdot h_{0x}^2} \quad (4)$$

$$\alpha_m = \frac{4260}{1 \cdot 1,45 \cdot 100 \cdot 16^2} = 0,082,$$

$$\varepsilon = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} \quad (5)$$

$$\varepsilon = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,082} = 0,086,$$

$$A_{sxl} = \frac{y_{bl} \cdot R_b \cdot b \cdot \xi \cdot h_{0x}^2}{R_s} \quad (6)$$

$$A_{sxl} = \frac{1 \cdot 1,45 \cdot 100 \cdot 0,086 \cdot 16}{35} = 6,22 \text{ см}^2/\text{м}$$

Принимаем Ø16 А400 с шагом 200 мм, $A_{sxl} = 6,79 \text{ см}^2/\text{м}$ + дополнительное армирование Ø10 А400 с шагом 200 мм.

«Определение площади верхней арматуры, параллельной оси y, и подбор арматуры по сортаменту

Определяем требуемое количество растянутой арматуры при $h_{0x}=16$ см» [19]:

$$\alpha_m = \frac{4180}{1 \cdot 1,45 \cdot 100 \cdot 16^2} = 0,08,$$

$$\varepsilon = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,08} = 0,0842,$$

$$A_{sxl} = \frac{1 \cdot 1,45 \cdot 100 \cdot 0,0842 \cdot 16}{35} = 6,11 \text{ см}^2/\text{м}$$

Принимаем Ø12 А400 с шагом 200 мм, $A_{sx1} = 6,79 \text{ см}^2/\text{м}$ + дополнительное армирование Ø10 А400 с шагом 200 мм.

«Определение площади нижней арматуры, параллельной оси x, и подбор арматуры по сортаменту» [19]

$$\alpha_m = \frac{2410}{1 \cdot 1,45 \cdot 100 \cdot 16^2} = 0,0442,$$

$$\varepsilon = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0442} = 0,0458,$$

$$A_{sxl} = \frac{1 \cdot 1,45 \cdot 100 \cdot 0,0458 \cdot 16}{35} = 3,46 \text{ см}^2/\text{м}.$$

Принимаем Ø10 А400 с шагом 200 мм, $A_{sx1} = 3,93 \text{ см}^2/\text{м}$ + дополнительное армирование Ø10 А400 с шагом 200 мм.

«Определение площади нижней арматуры, параллельной оси y, и подбор арматуры по сортаменту» [19]

$$\alpha_m = \frac{2760}{1 \cdot 1,45 \cdot 100 \cdot 16^2} = 0,0488,$$

$$\varepsilon = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0488} = 0,050,$$

$$A_{sxl} = \frac{1 \cdot 1,45 \cdot 100 \cdot 0,050 \cdot 16}{35} = 3,91 \text{ см}^2/\text{м}.$$

Принимаем Ø10 А400 с шагом 200 мм, $A_{sx1} = 3,93 \text{ см}^2/\text{м}$ + дополнительное армирование Ø10 А400 с шагом 200 мм.

2 группа предельных состояний

«Коэффициент армирования п. 3.2» [16]:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \quad (7)$$

$$\mu = \frac{12,7}{100 \cdot 16} = 0,0079$$

«Коэффициент приведения арматуры:

$$\alpha_{sl} = \frac{560}{18,5} = 30,3$$

Из таблицы 4.5 пособия к СП 63.13330.2019 [16] при

$$\mu \cdot \alpha_{sl} = 0,0079 \cdot 30,3 = 0,239 \text{ и } \mu f = 0,$$

Находим $\varphi_1 = 0,54$.

При $\mu \alpha_{sl} = 0,0079 \cdot 300/18,5 = 0,114$ и $\mu f = 0$, коэффициент $\varphi_2 = 0,18$ (по таблице 4.5 [10])

Тогда:

$$\left(\frac{1}{r}\right)_{max} = \frac{M - \varphi_2 \cdot b \cdot h^2 \cdot R_{bt,ser}}{\varphi_1 \cdot E_s \cdot A_s \cdot h_0^2} \quad (8)$$

$$\left(\frac{1}{r}\right)_{max} = \frac{4260 - 0,18 \cdot 100 \cdot 16^2 \cdot 0,155}{0,54 \cdot 2 \cdot 10^4 \cdot 12,7 \cdot 16^2} = 1,07 \cdot 10^{-5} \frac{1}{\text{см}} = 1,07 \cdot 10^{-6} \frac{1}{\text{мм}}$$

Прогиб составит» [18]:

$$f = \frac{5}{48} \cdot 6000^2 \cdot 1,07 \cdot 10^{-5} = 4,01 \text{ мм}$$

«Величина предельного прогиба плиты из СП 20.13330.2016 [12] – 30 мм.

Поскольку $f_n = 4,01 \text{ мм} < f_u = 30 \text{ мм}$, жесткость перекрытия удовлетворяет требованиям норм» [12].

Выводы по разделу

В данном разделе выполнен расчет монолитной плиты в конструкторской программе «Лира».

При этом решены следующие задачи:

- представлены общие данные по объекту проектирования, описана выбранная конструктивная схема здания, параметры (толщина, высота, ширина) принятых конструкций;
- выполнен статический расчет (указаны методы конечных элементов (МКЭ), расчетная схема, показаны усилия на горизонтальные элементы);
- выполнен конструктивный расчет монолитного перекрытия, подбор рабочей арматуры.

Величина предельного прогиба плиты из СП 20.13330.2016 [12] – 30 мм.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

«Технологическая карта разработана на производство кровельных работ по устройству кровли из рулонного наплавляемого материала «Техноэласт» (ТУ 5774-003-00287852-99) механизированным способом» [16].

3.2 Технология и организация выполнения работ

«1) Подготовка основания под укладку пароизоляции

Стыки несущих железобетонных плит замоноличиваются, поверхность неровных плит или монолитного основания затирается цементно-песчаным раствором марки не ниже М150.

2). Устройство оклеечной пароизоляции.

3). Устройство теплоизоляции (на рисунке 11)» [16].

«Укладка теплоизоляционных плит и устройство стяжки рекомендуется производить в одну и ту же смену. Плиты следует укладывать в направлении «на себя». Это уменьшит повреждения плит в процессе их укладки» [16].

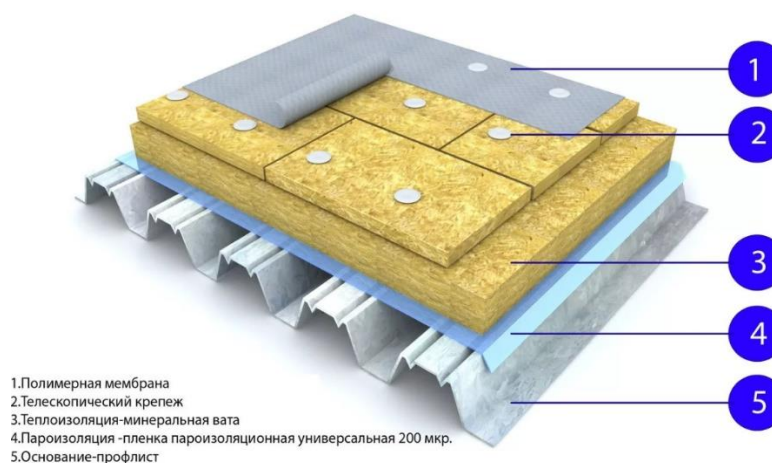
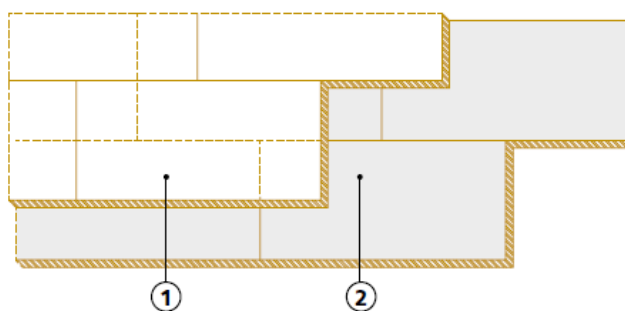


Рисунок 11 – Устройство теплоизоляции

«При устройстве теплоизоляции из двух и более слоев плитного утеплителя швы между плитами располагать «вразбежку» (см. рис. 12)» [16].



1 — первый слой; 2 — второй слой

Рисунок 12 – Взаимная ориентация слоев утеплителя при их монтаже на объекте

«4). Устройство основания под водоизоляционный ковер

Стяжка устраивается по маячным трубам диаметром 15 мм, выставленным по выверенным нивелиром маякам.

5). Укладка наплавляемого рулонного кровельного материала

Укладку рулонного материала начинают с пониженных участков, таких как водоприемные воронки и карнизные свесы.

Расстояние между боковыми стыками кровельных полотнищ в смежных слоях должно быть не менее 300 мм. Торцевые нахлесты соседних полотнищ кровельного материала должны быть смещены относительно друг друга на 500 мм (см. рис. 13)» [16].

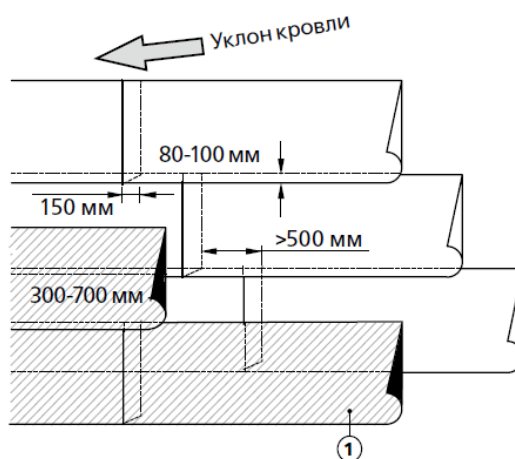


Рисунок 13 – Взаимная ориентация полотнищ наплавляемого материала при их монтаже на объекте

«Рулон необходимо раскатывать на разогретый нижний слой материала.

Нагрев производят плавными движениями горелки так, чтобы обеспечивался равномерный нагрев материала и поверхности основания.

Работы по устройству всех элементов кровель выполняются комплексной бригадой, состоящей из укрупненных звеньев» [16].

Номенклатура и ведомость объемов работ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Ведомость объемов работ

«Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Кол-во, 100м ²
1	2
Устройство пароизоляции	6,8
Устройство теплоизоляции из жестких минераловатных плит	6,8
Устройство цементной стяжки	6,8
Устройство водоизоляционного ковра из 2-х слоев «Техноэласт»	6,8
Устройство примыканий к выступающим конструкциям	1,46» [16]
Итого	-

3.3 Требования к качеству и приемке работ

«Контроль качества работ в таблице 6 [16].

Таблица 6 – Операционный контроль качества технологического процесса

«Наименование технологического процесса и его операций»	Контролируемый параметр	Допускаемые значения параметра, требования качества, мм	Способ контроля, средства контроля
1	2	3	4
Наплавление материала	Направление наклейки	От пониженных к повышенным участкам	Визуально
Наплавление материала	Величина нахлеста смежных полотнищ	Не менее 70 мм в нижних слоях, 100 мм – в верхнем слое	Измерительный, 2-х метровой рейкой
Наплавление материала	Соблюдение заданных толщин плоскостей, отметок и уклонов	По проекту	5 измерен. На 70-100 м ² визуально.
Наплавление материала	Прочность приклейки слоёв рулонного материала	Отрыв полотна происходит по материалу. Прочность приклейки 0,5 МПа	Измерять не менее 4х раз в смену
Наплавление материала	Качество приклеивания дополнительных слоев материала в местах примыкания к конструкциям	По проекту	Визуально
Наплавление материала	Величины перекрытия полотнищ	не менее 70 мм в нижних слоях, 100 мм – в верхнем слое	Визуально
Наплавление материала	Перекрестная наклейка полотнищ	Не допускается	Визуально
Контроль работ	Водонепроницаемость	Отвод воды со всей поверхности кровли без протечек	Визуально» [16]

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Проектом предусматривается использование современного оборудования, в основном, европейского производства, отвечающего высоким требованиям по безопасности, надежности, функциональности и герметичности.

На данном объекте нет оборудования, выделяющего вредные вещества в окружающую среду.

Нарушения водного режима прилегающей территории нет. Водоснабжение осуществляется от сетей водопровода, либо привозной водой. Сброс хозяйственно-бытовых стоков на рельеф отсутствует. Отведение ливневых стоков организовано в сети дождевой канализации в соответствии с техническими условиями.

Мойка машин производится на бетонированной площадке, имеющей пандус для заезда автомобилей и уклон в сторону приемка с решеткой. Стоки через решетку сливаются в приемную емкость, откуда насосом подаются на очистные сооружения.

Эффективность очистки по нефтепродуктам составляет 90% (концентрация до очистки – 70 мг/л, после очистки – 15 мг/л), по взвешенным веществам – 98% (концентрация до очистки – 2000 мг/л, после очистки – 70 мг/л).

На период строительства проектом разработаны мероприятия по отведению грунтовых вод.

Территорию стройплощадки и котлован до начала основных земляных работ ограждают от стока поверхностных вод путем устройства осушительных канав и дренажей.

Водоотводные устройства должны обеспечивать перехват нагорных вод вдоль границ строительной площадки.

Поверхностный водоотвод предназначен для предохранения разрабатываемого котлована от затопления атмосферными водами. Для этого

до начала земляных работ устраивают водоотводные канавы, через которые атмосферные воды самотеком поступают за пределы строительной площадки.

Почвенно-растительный покров на участке изысканий частично нарушен. Участок является потенциально-подтопляемым, в ходе строительства предусматривается отвод грунтовых вод.

Отходы стройматериалов складированы на месте производства работ и по мере образования вывозятся со строительной площадки на специализированном автотранспорте на полигон промышленных отходов для захоронения. Мусор от бытовых помещений несортированный (исключая крупногабаритный), мелкие строительные отходы, обтирочный материал, отходы спецодежды накапливаются в строительном бункере. Вывоз на полигон ТБО осуществляется спецавтотранспортом по мере накопления транспортной партии.

Сточные воды стекают специальной канализацией из производственного корпуса в помещение для обращения с отходами в подвале. Обработка воды проводится химически и термически.

После обработки и также остальные сточные воды без опасных веществ попадают в хозяйственную канализацию.

На производствах используются одноразовые системы для приготовления растворов, чтобы уменьшилось количество моющих процессов, а также жидких отходов. Все одноразовые мешки с остальными отходами активных веществ проходят дезактивацию в автоклаве.

Для накопления твердых отходов применяются металлические контейнеры с крышкой на площадке с твердым покрытием.

Рекультивации подлежат нарушенные земли, передаваемые в краткосрочную аренду на период производства работ. Рекультивация полосы краткосрочного земельного отвода по данному проекту проводится в начале вегетационного периода, так как данным проектом предусматривается посев сельскохозяйственных культур (пшеница). Работы по рекультивации осуществляются в два последовательных этапа: технический и биологический.

3.5 Потребность в материально–технических ресурсах

Потребность в строительных машинах в таблице 7, оснастка – в таблице 8.

Таблица 7 – Потребность в машинах и оборудовании

«Наименование технологического процесса и его операций»	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
1	2	3	4
Подъем материалов на кровлю	Кран	Грузоподъемн. – до 8т Мощность – 180 л.с.	1
Перевозка конструкций	Грузовая машина	10-20 т	2
Наплавление материала	Горелки жидкостные Пневмоаг-нетатель СО-241	Давление: до 6 ат. Производ.: 4 м ² /мин	2» [16]

Таблица 8 – Технологическая оснастка

«Наименование»	ГОСТ	Хар-ки	Кол-во
1	2	3	4
Газовые баллоны	ГОСТ 15860-84	Масса 22 кг, объем 50 л	2шт.
Носилки для баллона	ЦНИИОМТП РЧ 1329-3.02.000	Масса 7,5 кг	1 шт.
Тележка-стойка для баллонов с газом (на 2 баллона)	ЦНИИОМТП РЧ 1329 -3.01.000	Масса 23 кг	1 шт.
Горелки жидкостные	ПВ-1	Масса 1,3 кг	1 шт.
Тележка-стойка для баллона с газом (на 1 баллон)	ЦНИИОМТП РЧ 1329 -3.03.000	Масса 13,2 кг	1 шт.
Компрессорный агрегат	СО-243-1	Масса 1 32 кг, расход воздуха 0,5 м ³ /мин	1 шт.» [16]

3.6 Техничко–экономические показатели

Калькуляция затрат труда и машинного времени производится по таблице 9.

Таблица 9 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Кол-во, 100м ²	Норма времени рабочих, чел.–ч.	Норма времени машин, маш.–ч	Затраты труда рабочих, чел.–ч.	Затраты времени машин, маш.–ч.
1	2	3	4	5	6
Устройство пароизоляции	6,8	7,45	0,30	50,76	2,07
Устройство теплоизоляции из жестких минераловатных плит	6,8	13,80	0,22	94,00	1,50
Устройство цементной стяжки	6,8	12,42	0,30	84,60	2,07
Устройство водоизоляционного ковра из 2-х слоев «Техноэласт»	6,8	24,01	0,36	163,56	2,44
Устройство примыканий к выступающим конструкциям	1,46	34,78	0,14	18,40	0,07
Итого	-	-	-	411,3	8,2» [16]

Техничко–экономические показатели представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Техничко–экономические показатели

«Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
Общая продолжительность работ	дн.	16,0
Нормативные затраты труда	чел.-дн.	430,0
Нормативные затраты машинного времени	маш.-см.	65,0
Проектные затраты труда	чел.-дн.	411,3
Проектные затраты машинного времени	маш.-см.	56,5
Проектная трудоемкость на единицу объема	чел.-дн./м ³	0,65
Проектная выработка на одного рабочего в смену	чел.-дн.	1,53
Уровень производительности труда	%	104,5» [16]

Выводы по разделу

Выполнена разработка решений по монтажу кровли здания, выбрана технология производства работ, машины и механизмы. Разработаны вопросы охраны труда на строительной площадке.

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Форма здания в плане прямоугольная с размерами в осях 18м × 24 м, высота этажа принята 3,3 м.

Облицовка цокольного, 1-ого, 2-ого этажей – гранито-керамической плиткой, 4-ого - 6-ого полное остекление тонированным полированным стеклом.

Здание бизнес-центра представляет собой объем состоящий из двух блоков: нижний объем - стилобат, верхний объем - кубическая часть.

Стилобат содержит помещения складского характера, архив, технические помещения.

На первом этаже стилобата расположены здание банка, кабинеты.

На пятом-седьмом этажах расположены административные и вспомогательные службы: административно-хозяйственный, общий и другие отделы, архивы, зал и т.д. На техническом этаже – системы вентиляции и отопления.

В подвальном помещении расположена электрощитовая и бойлерная

Из подвального помещения имеются выходы наружу.

«Основная несущая схема первого блока представляет собой каркасную конструкцию из железобетонных колонн и перекрытий.

Пространственная жесткость и неизменяемость проектируемого здания, обладает поперечной и продольной жесткостью, за счет жесткости узлов элементов каркаса» [1].

4.2 Определение объемов работ

«Объем работ по возведению здания определяем в табличной форме (смотри таблицу Б.1 приложения Б)» [12].

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Перечень основных используемых строительных материалов с их характеристиками представлен в таблице Б.2 приложения Б» [12].

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

Ведомость грузозахватных приспособлений представлена в таблице 11.

Таблица 11 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Технологическая операция, конструктивный элемент	Устройство, марка, и пр	Схема применения технических средств (ТС) с указанием габаритных размеров	Грузоподъемность ТС / масса устройства, т/кг	Кол-во ТС на объекте, шт
1	2	3	4	5
Выгрузка и раскладка различных конструкций	Строп четырехветвевой ПИ Промстальконструкция, 21059М-28		5 / 0,22	1
Строповка арматуры стержневой, сеток	1- Строп 4-х ветвевой 4СК-5,0/5000 4- Строп универсальный СКП1-3,2/3000 ГОСТ 25573-82		5 / 3,2 / 0,22	1» [12]

«Подбор монтажного крана осуществляем по 3 основным техническим параметрам: грузоподъемность - Q ; вылет стрелы - L ; высота подъема крюка – H_k .» [12].

Таблица 12 – Технические характеристики

«Наименование приспособлений	Назначение	Вес приспособления, т	Расчётная высота, м	Грузоподъёмность, т
Строп четырехветвевой 4СК-6,3	Для подачи пакета с арматурой	0,22	9,3	6,3
Строп двухветвевой 2ск-3,2	Для монтажа щитов опалубки	0,02	2,2	3,2» [12]

Грузоподъёмность крана Q_{ϕ} по 9:

$$Q_{\phi} = P_{гр} + P_{зах.пр} + P_{нав.пр} + P_{ус.пр} \geq Q_{доп} \quad (9)$$

«где $P_{гр}$ – масса поднимаемого груза;

$P_{зах.пр}$ – масса грузозахватного приспособления;

$P_{нав.пр}$ – масса навесных монтажных приспособлений;

$P_{ус.пр}$ - масса усиления поднимаемого элемента в процессе монтажа»

[12].

Тогда:

$$Q_{\phi} = 3,2 + 0,22 + 0,1 + 0,08 = 3,6 \text{ т}$$

Схема для определения требуемых параметров крана представлена на рисунке 14.

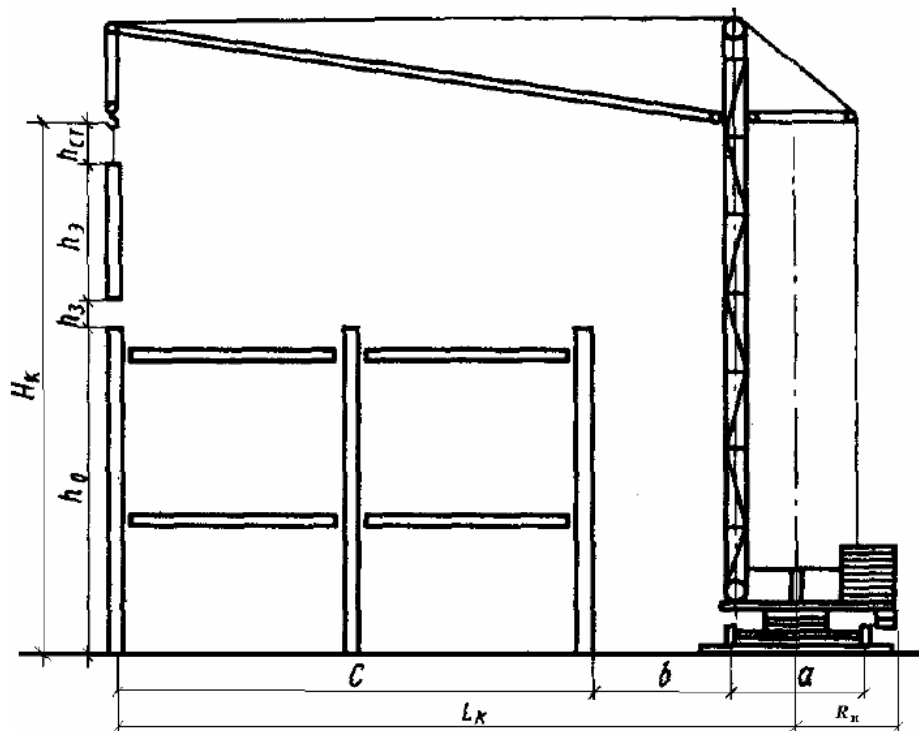


Рисунок 14 – Расчетная схема

Требуемая высота по 10:

$$H_{гр} = (h_{зд} \pm h_{ст.кр}) + h_{без} + h_{гр} + h_{зах.пр}, (м) \quad (10)$$

где « $h_{ст.кр}$ – расстояние между отметкой стоянки крана и нулевой отметкой здания;

$h_{зд}$ – высота задания от нулевой отметки до верхнего монтажного горизонта;

$h_{гр}$ – максимальная высота перемещаемого груза с учетом закрепленных на нем приспособлений;

$h_{зах.пр}$ – высота грузозахватного приспособления» [15].

Высота подъема:

$$H_{гр} = (27,1+0,8) + 2,3 + 0,5 + 5,3 = 36,0 \text{ м}$$

Принимаем башенный кран БТК-1000 в качестве ведущего механизма.

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Норму времени определяем по ГЭСН. Состав звена по ЕНиР. Согласно ТК РФ продолжительность смены не должна превышать 8 часов.

Имея объемы работ, и выбрав методы производства работ, можем рассчитать их трудоемкость по следующей формуле 11» [8]:

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{ чел-дн(маш-см)} \quad (11)$$

«где V – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час.

Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ представлена в таблице Б.3 приложения Б» [8].

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Продолжительность выполнения работы определяется по формуле 12:

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (12)$$

где T_p - трудозатраты (чел-дни);

n - количество рабочих в звене;

k - сменность» [7].

«Коэффициент равномерности потока по числу рабочих по 13:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (13)$$

где R_{cp} - среднее число рабочих на объекте по формуле 14;

R_{max} - максимальное число рабочих на объекте.

$$\alpha = \frac{25 \text{ чел.}}{46 \text{ чел}} = 0,54$$

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{P \cdot k} = \frac{6756,0 \text{ чел.-дн.}}{220 \text{ дн.} \cdot 1} = 25 \text{ чел.}, \quad (14)$$

где ΣT_p - суммарная трудоемкость работ, чел-дн.;

P - продолжительность строительства по графику;

k - сменность» [7].

«Равномерность потока во времени по 15:

$$\beta = \frac{P_{уст}}{P} = \frac{220 \text{ дн}}{378 \text{ дн}} = 0,42 \quad (15)$$

где $P_{уст}$ - период установившегося потока» [7].

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

Число рабочих по 16:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{итр} + N_{служ} + N_{мон}, \quad (16)$$

$$N_{общ} = 46 + 4 + 1 + 1 = 52 \text{ чел}$$

Расчетное число по 17:

$$N_{расч} = 1,05N_{общ} \quad (17)$$

$$N_{расч} = 1,05 \cdot 52 = 56 \text{ чел}$$

Подберем временные здания (таблица 13).

Таблица 13 – Ведомость временных зданий

Наименование, зданий	Расчетная обслуживаемая численность, чел.	Норма на 1 чел., м ²	Расчетная площадь, м ²	Шифр типового проекта здания	Размеры в плане, м	Кол-во зданий	Принятая по проекту площадь, м ²	Тип здания
Проходная	2	2,0	4,0	ВПП	2,0×3,0	2	6,0	Передв.
Помещение охраны	8	2,0	16,0	ВПП	3,0×6,0	1	18,0	Передв.
Место для мойки колес	-	-	-	-	-	2	18,0	-
Прорабская	4	4	16,0	ВК	3,0×6,0	1	18,0	Передв.
Диспетчерская	4	2,0	8,0	ВПП	3,0×4,0	1	12,0	Передв.
Гардеробная	52	0,5	26,5	Куб-монтаж	3,0×4,0	3	12,0	Передв.
Душевая	52	0,5	26,5	Аремкуз	3,0×8,6	1	26,0	Передв.
Туалет	52	0,04	2,2	индивид.	0,7×0,7	5	2,4	-
Помещение для обогрева рабочих и приема пищи	52	0,6	30,6	УТС 420-01-13	3,0×5,0	3	15,0	Передв.
Закрытый склад	-	-	-	-	-	-	84,0	-
Медпункт	52	0,1	5,2	ВПП	2,0×3,0	1	6,0	Передв.

4.7.2 Расчет площадей складов

Число ресурсов из (18).

$$Q_{зан} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (18)$$

где $Q_{общ}$ – число ресурсов;

$F_{пол}$, м² по (19).

$$F_{пол} = \frac{Q_{зан}}{q}, \quad (19)$$

$F_{общ}$, м² по (20).

$$F_{общ} = F_{пол} \cdot K_{исп}, \quad (20)$$

Ведомость складов смотри таблицу Б.4 приложения Б.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Суммарный расход по 21 и 22:

$$Q_{общ} = Q_{np} + Q_{хоз} + Q_{пож}. \quad (21)$$

$$Q_{np} = \frac{K_{ny} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_q}{3600 \cdot t_{см}}, \text{ л/сек} \quad (22)$$

$$Q_{np} = \frac{1,2 \cdot 200 \cdot 2 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,024 \text{ л/сек}$$

«Рассчитаем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, с наибольшим количеством людей по формуле 23» [7]:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{см}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/сек} \quad (23)$$

$$Q_{хоз} = \frac{15 \cdot 46 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 46}{60 \cdot 45} = 0,347 \text{ л/сек}$$

«Расход воды на пожаротушение (2 гидранта) принимаем $Q_{пож} = 20 \text{ л/сек}$

Определим максимальный расход воды на строительной площадке» [7]:

$$Q_{общ} = 0,024 + 0,347 + 20 = 20,37 \text{ л/сек}$$

Диаметр труб по формуле 24:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot \nu}}, \text{ мм} \quad (24)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 20,37}{3,14 \cdot 2,0}} = 113,9 \text{ мм}$$

Примем трубу с $D_y = 125$ мм.

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Расчет необходимой мощности трансформаторной подстанции из 25» [7].

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

«Для сварочных работ из 26» [7].

$$P_{уст} = P_{св.машин} \cdot \cos \varphi, \text{ кВт} \quad (26)$$

$$P_{уст} = 54 \cdot 0,4 = 21,6 \text{ кВт}$$

Ведомость установленной мощности в таблице 14 и 15.

Таблица 14 – Ведомость установленной мощности

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Башенный кран	кВт	110	1	110,0
Вибратор	кВт	0,5	1	0,5
Установка электропрогрева бетона	кВт	5,0	1	4,3
Компрессор для окрасочных работ	кВт	2,0	2	3,2» [12]

Таблица 15 – Удельный расход

Наименование потребителей	Ед. изм.	Удельный расход, кВт
Различные мелкие механизмы	кВт	5,5

$$P_p = 1,1 \cdot \left(\frac{0,35 \cdot 1188,0}{0,4} + \frac{0,3 \cdot 5,5}{0,65} + 0,8 \cdot 2,59 + 1 \cdot 2,05 \right) = 163,6 \text{ кВт}$$

Принимаем трансформатор ТМ-200/10.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Для организации перевозок каждого вида груза на строительную площадку, необходимо подобрать тип и марку транспортных средств и рассчитать требуемое их количество.

В зависимости от видов перевозимых грузов, условий и расстояний перевозки рекомендуется принимать при расчетах на стадии ППР следующие виды транспортных средств:

- автопоезда со сменными прицепами и полуприцепами для конструкций, изделий, материалов;
- бортовые автомобили для штучных грузов, перевозимых навалом;

- автосамосвалы для грузов, перевозимых навалом;
- автобетоносмесители.

На СГП показывается обязательно:

- расположение самого объекта строительства;
- расположение временных зданий и сооружение: складские помещения, рабочий городок;
- расположение временных и постоянных инженерных сетей.

До начала основных строительно-монтажных работ на строительной площадке необходимо выполнить основные подготовительные работы:

- выполнить временное ограждение территории строительной площадки. В качестве ограждения возможно использовать профилированный лист, либо стеновые железобетонные панели;
- произвести разбивку геодезической сетки территории строительства;
- спроектировать, и возвести временные дороги и проезды для монтажного крана;
- выполнить устройство и последующее подключение временных инженерных коммуникаций;
- выполнить временное освещение строительной площадки со всех сторон, за счет прожекторов на мачтовых столбах.

Строительный генеральный план объекта имеет сложную форму. По периметру огорожено забором высотой 2м. Вдоль которого для освещения строительной площадки на столбах располагаются 8 прожекторов, подключением их к распределительному щиту, который в свою очередь подключен к трансформатору ТМ 6 кВт.

Для комфортной деятельности рабочих на объекте, разработаны и запроектированы следующие передвижные бытовые помещения:

- контора прораба;
- гардероб;
- помещение для обогрева;

- помещение для приема пищи;
- туалет;
- уборные.

Сообщение между ними осуществляется при помощи тротуаров, шириной 1 м. от забора модули стоят на расстоянии 2 м, расстояние между ними 5 м. К каждому вагону подведено электричество, временный водопровод. Каждая бытовка имеет заземление и пожарный щит. В противопожарных целях на строительной площадке запроектирован 1 пожарный гидрант. Для отдыха и курения рабочих на строительной площадке запроектирована скамейка и бак с водой. При въезде на строительную площадку располагаются знаки безопасности – ограничения скорости

У ворот стройплощадки установить информационный щит с указанием застройщика, подрядчика, контактных телефонов, сроков ведения работ и изображением архитектурного проекта будущего здания.

При выезде строительного автотранспорта с территории строительства следует мыть колеса. Для мытья колес следует устроить площадку: уложить железобетонные дорожные плиты с уклоном к центру площадки, под плитами от центра площадки уложить металлический лоток для стока воды в колодец-отстойник (выполнить ж/б колодец кессонного типа). Для чистой воды выполнить также ж/б колодец кессонного типа у площадки для мойки колес автотранспорта. От колодца-отстойника к колодцу с отстоянной водой проложить водоотводную стальную трубу диаметром условного прохода $d_u = 100$ мм.

Воду для мытья колес подавать шлангом из колодца с отстоянной водой при помощи насоса.

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

Возле пропускных пунктов и зданий складов, а также возле прорабской установлены ящики с песком и бочки с водой.

На данном объекте нет оборудования, выделяющего вредные вещества в окружающую среду.

Нарушения водного режима прилегающей территории нет. Водоснабжение осуществляется от сетей водопровода, либо привозной водой. Сброс хозяйственно-бытовых стоков на рельеф отсутствует. Отведение ливневых стоков организовано в сети дождевой канализации в соответствии с техническими условиями.

Мойка машин производится на бетонированной площадке, имеющей пандус для заезда автомобилей и уклон в сторону приемка с решеткой. Стоки через решетку сливаются в приемную емкость, откуда насосом подаются на очистные сооружения.

Эффективность очистки по нефтепродуктам составляет 90% (концентрация до очистки – 70 мг/л, после очистки – 15 мг/л), по взвешенным веществам – 98% (концентрация до очистки – 2000 мг/л, после очистки – 70 мг/л).

На период строительства проектом разработаны мероприятия по отведению грунтовых вод.

Территорию стройплощадки и котлован до начала основных земляных работ ограждают от стока поверхностных вод путем устройства осушительных канав и дренажей.

Водоотводные устройства должны обеспечивать перехват нагорных вод вдоль границ строительной площадки.

Поверхностный водоотвод предназначен для предохранения разрабатываемого котлована от затопления атмосферными водами. Для этого до начала земляных работ устраивают водоотводные канавы, через которые атмосферные воды самотеком поступают за пределы строительной площадки.

Почвенно-растительный покров на участке изысканий частично нарушен. Участок является потенциально-подтопляемым, в ходе строительства предусматривается отвод грунтовых вод.

Отходы стройматериалов складированы на месте производства работ и по мере образования вывозятся со строительной площадки на специализированном автотранспорте на полигон промышленных отходов для захоронения. Мусор от бытовых помещений несортированный (исключая крупногабаритный), мелкие строительные отходы, обтирочный материал, отходы спецодежды накапливаются в строительном бункере. Вывоз на полигон ТБО осуществляется спецавтотранспортом по мере накопления транспортной партии.

Сточные воды стекают специальной канализацией из производственного корпуса в помещение для обращения с отходами в подвале. Обработка воды проводится химически и термически.

После обработки и также остальные сточные воды без опасных веществ попадают в хозяйственную канализацию.

На производствах используются одноразовые системы для приготовления растворов, чтобы уменьшилось количество моющих процессов, а также жидких отходов. Все одноразовые мешки с остальными отходами активных веществ проходят дезактивацию в автоклаве.

Для накопления твердых отходов применяются металлические контейнеры с крышкой на площадке с твердым покрытием.

Рекультивации подлежат нарушенные земли, передаваемые в краткосрочную аренду на период производства работ. Рекультивация полосы краткосрочного земельного отвода по данному проекту проводится в начале вегетационного периода, так как данным проектом предусматривается посев сельскохозяйственных культур (пшеница). Работы по рекультивации осуществляются в два последовательных этапа: технический и биологический.

4.10 Техничко-экономические показатели ППР

Техничко-экономические показатели ППР:

- «общая трудоемкость работ: $t_p = 5369,9$ чел. –дн.;
- общая трудоемкость работы машин: $t_{маш} = 299,6$ маш. –см.;
- общая площадь строительной площадки: $S_{общ} = 5080$ м²;
- площадь временных зданий: $S_{врем} = 136$ м²;
- площади складов: $S = 228$ м²;

Число рабочих на стройке:

- максимальное: $R_{max} = 46$ чел.;
- среднее: $R_{ср} = 25$ чел.;

Коэффициент неравномерности потока:

- по времени: $\beta = 0,54$.
- продолжительность производства работ: $n_{общ} = 220$ дней» [10].

Выводы по разделу

Выполнена разработка решений по организации строительных, монтажных и специальных работ. Разработаны решения стройгенплана, определена потребность во временных зданиях, складах, воде и электроэнергии.

5 Экономика строительства

5.1 Определение сметной стоимости строительства

1. Объект – восьмиэтажное здание бизнес центра с монолитным каркасом.

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-01-2023. Сборники НЦС применяются с 22 февраля 2023 г.» [17].

«Для определения стоимости строительства используем НЦС:

- НЦС 81-02-02-2023 Сборник N 02. Административные здания» [21];
- «НЦС 81-02-16-2023 Сборник N 16. Малые архитектурные формы» [22];
- «НЦС 81-02-17-2023 Сборник N 17. Озеленение» [23].

Для определения стоимости строительства здания бизнес центра с монолитным каркасом в г. Саратов площадью 3293,35 м² в сборнике НЦС 81-02-02-2023 выбираем таблицы

02-01-001-02	1850 м ²	69,52
02-01-001-03	5750 м ²	59,33

Показатель НЦС рассчитываем путем интерполяции по формуле 27:

$$P_B = P_c - (c - B) \times \frac{P_c - P_a}{c - a} \quad (27)$$

где P_B – рассчитываемый показатель;

P_a и P_c – пограничные показатели из таблиц настоящего сборника;

a и c – параметры пограничных показателей;

B – параметр для определяемого показателя, $a < B < c$.

$$P_B = 59,33 - (5750 - 3293,35) \times \frac{59,33 - 69,52}{5750 - 1850} = 65,75 \text{ тыс. руб.}$$

Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную мощность объекта строительства и на поправочные коэффициенты» [9]:

$$C = 65,75 \times 3293,35 \times 0,84 \times 1,00 = 181891,70 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

где «0,84 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню Саратовской области;

1,00 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Саратовская область» [10].

«Сводный сметный расчет составлен в соответствии с «Методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» – Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр» [10].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.04.2023 г. и представлен в таблице 16.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 17 и 18» [10].

Таблица 16 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.04.2023 г.

Стоимость 242268,80 тыс. руб.

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства. Здание бизнес центра с монолитным каркасом в г. Саратов	181891,70
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	19998,97
-	Итого	201890,67
-	НДС 20%	40378,13
-	Всего по смете	242268,80» [17]

Таблица 17 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Объект	Здание бизнес центра с монолитным каркасом в г. Саратов				
-	<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость	181891,70 тыс. руб.	-	-	-	-
В ценах на	01.04.2023 г.	-	-	-	-
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-02-2023 02-01-001-04	Здание бизнес центра с монолитным каркасом в г. Саратов	1 м ²	65,75	3293,35	65,75 × 3293,35 × 0,84 × 1,00 = 181891,70 тыс. руб.
-	Итого:	-	-	-	181891,70» [17]

Таблица 18 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Объект	Объект: Здание бизнес центра с монолитным каркасом в г. Саратов				
Общая стоимость	19998,97 тыс.руб.	-	-	-	-
В ценах на	01.04.2023 г.	-	-	-	-
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измер.	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06	Площадки, дорожки, тротуары	100 м ²	47,4	299,38	299,38 x 47,4 x 1,00 x 1,0 = 14070,86
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01	Озеленение придомовых территорий	100 м ²	49,2	120,49	120,49 x 49,2 x 1,00 x 1,0 = 5928,11
-	Итого:	-	-	-	19998,97» [17]

Сметная стоимость строительства здания 242268,80 тыс. руб.

5.2 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели в таблице 19.

Таблица 19 – Техничко-экономические показатели

«Наименование показателя	Значение
Сметная стоимость с учетом НДС, тыс. руб.	242268,80
Стоимость 1 м ² , тыс. руб./м ²	73,56
Стоимость 1 м ³ , тыс. руб./м ³	18,87» [17]

Выводы по разделу

«Выполнен расчет сметной стоимости строительства.

Сметная стоимость 242268,80 тыс. руб., в т ч. НДС – 63297,73 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет 73,56 тыс. руб.» [9]

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта

Прописаны основные характеристики здания восьмиэтажного здания бизнес центра с монолитным каркасом.

В таблице 20 приведена характеристика на монтаж монолитного перекрытия.

Таблица 20 – Технологический паспорт

«Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, код по постановлению Госстандарта РФ от 26.12.1994	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	2	3	4	5
Устройство монолитных конструкций надземной части здания	Арматурные работы	Арматурщик 5р, 3р, 11121	Вязальный крючок	Арматурные стержни, вязальная проволока
	Опалубочные работы	Плотник 4р, 16671	Дрель универсальная, молоток, валик малярный	Комплект опалубки, смазочные вещества для опалубки
	Бетонные работы	Бетонщик 5р, 3р, 11196	Бункер БН-1,0 ГОСТ 21807-76, вибратор глубинный ВД, бетоносмеситель	Бетонная смесь
	Работа машин и механизмов	Машинист крана бр	Кран башенный БТК-100» [7]	-

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Анализ рисков в таблице 21.

Таблица 21 – Анализ рисков

«Вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
1	2	3
Арматурные работы	Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устраиваемое перекрытие и стены конструктивно располагаются на высоте
	Острые кромки, углы, торчащие штыри	Арматурные стержни
	Движущиеся машины, механизмы и их части	Башенный кран БТК-100
	Самопроизвольное обрушение элементов конструкций и	Башенный кран БТК-100
Опалубочные работы	Подвижные части производственного оборудования	Башенный кран БТК-100
	Передвигающиеся изделия, заготовки, материалы	Башенный кран с элементами опалубки БТК-100
	Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных работ, материалов и конструкций	Арматурные стержни, конструкции опалубки
	Токсические химически опасные и вредные производственные факторы	Смазка для опалубки на масляной основе
Бетонные работы	Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устраиваемое перекрытие конструктивно располагаются на высоте второго этажа
	Острые кромки, углы, торчащие штыри	Арматурные стержни, конструкции опалубки
	Вибрация	Глубинный вибратор» [7]

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов указаны в таблице 22.

Таблица 22 – Методы снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
Арматурные работы		
Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устройство передвижных подмостей, использование предохранительного пояса	Костюмы брезентовые, ботинки кожаные с жестким подноском, рукавицы комбинированные, костюмы на утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода, защитные каски, защитные очки
Острые кромки, углы, торчащие штыри	Использование рукавиц, брезентового костюма	
Движущиеся машины, механизмы и их части	Определение опасных зон действия крана, согласованность действий между машинистом крана и рабочими	
Самопроизвольное обрушение элементов конструкций и	Выполнение устройства конструкций в соответствии с разработанной технологией	
Опалубочные работы		
Подвижные части производственного оборудования	Устройство подвесных подмостей подмостей, применение приставных лестниц	Костюмы хлопчатобумажные с водоотталкивающей пропиткой, в зимнее время года костюмы на утепляющей прокладке и валенки, защитные каски» [7]
Передвигающиеся изделия, заготовки, материалы	Определение опасных зон действия крана, согласованность действий между машинистом крана и рабочими	
Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных работ, материалов и конструкций	Использование рукавиц	

6.4 Пожарная безопасность технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

Основные источники пожара в таблице 23.

Таблица 23 – Классы и факторы пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Восьмиэтажное здание бизнес центра с монолитным каркасом	Поверхностные и глубинные вибраторы. Трансформатор Сварочный аппарат	Класс Е	Возможность возникновения короткого замыкания, перегрев техники, искры	Опасные факторы взрыва, произошедшего в следствии пожара, замыкание электроинструментов» [7]

Таблица выполнена на основании Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ.

6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности

«Согласно СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» необходимо обеспечить пожарную безопасность работников посредством подбора ряда мероприятий на стройплощадке.

Необходимая защита от пожара достигается путем комплексного применения методов и средств защиты» [7].

6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

На основании Постановления правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме» подбираются мероприятия для пожаробезопасности.

Таблица 24 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Восьмиэтажное здание бизнес центра с монолитным каркасом	Устройство монолитных конструкций надземной части	<ul style="list-style-type: none"> - Устройство системы пожарной сигнализации - Устройство на строительной площадке противопожарного водопровода - Обеспечение свободного проезда к проектируемому объекту и местам складирования материалов - Наличие на стройплощадке первичных средств пожаротушения - Должно быть наличие телефонной связи на территории строительства - В ночное время дороги и проезды должны быть освещены - Системы временного электроснабжения, проводка должны быть заизолированы» [2, 7].

На каждом этапе необходимо подбирать меры по пожаробезопасности.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Эксплуатация проектируемого объекта не окажет существенного воздействия на атмосферный воздух. Концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы на границе санитарно-защитной зоны не превышают нормативные значения.

Принятые в проекте природоохранные мероприятия направлены на защиту воздушного и водных бассейнов от вредного воздействия применяемых и получаемых в производстве веществ, на исключение влияния вредных факторов на организм человека.

Проектом предусматривается использование современного оборудования, в основном, европейского производства, отвечающего высоким требованиям по безопасности, надежности, функциональности и герметичности.

На данном объекте нет оборудования, выделяющего вредные вещества в окружающую среду.

Нарушения водного режима прилегающей территории нет. Водоснабжение осуществляется от сетей водопровода, либо привозной водой. Сброс хозяйственно-бытовых стоков на рельеф отсутствует. Отведение ливневых стоков организовано в сети дождевой канализации в соответствии с техническими условиями.

Мойка машин производится на бетонированной площадке, имеющей пандус для заезда автомобилей и уклон в сторону приемка с решеткой. Стоки через решетку сливаются в приемную емкость, откуда насосом подаются на очистные сооружения.

Эффективность очистки по нефтепродуктам составляет 90% (концентрация до очистки – 70 мг/л, после очистки – 15 мг/л), по взвешенным веществам – 98% (концентрация до очистки – 2000 мг/л, после очистки – 70 мг/л).

На период строительства проектом разработаны мероприятия по отведению грунтовых вод.

Территорию стройплощадки и котлован до начала основных земляных работ ограждают от стока поверхностных вод путем устройства осушительных канав и дренажей.

Водоотводные устройства должны обеспечивать перехват нагорных вод вдоль границ строительной площадки.

Поверхностный водоотвод предназначен для предохранения разрабатываемого котлована от затопления атмосферными водами. Для этого до начала земляных работ устраивают водоотводные канавы, через которые атмосферные воды самотеком поступают за пределы строительной площадки.

Почвенно-растительный покров на участке изысканий частично нарушен. Участок является потенциально-подтопляемым, в ходе строительства предусматривается отвод грунтовых вод.

Отходы стройматериалов складированы на месте производства работ и по мере образования вывозятся со строительной площадки на специализированном автотранспорте на полигон промышленных отходов для захоронения. Мусор от бытовых помещений несортированный (исключая крупногабаритный), мелкие строительные отходы, обтирочный материал, отходы спецодежды накапливаются в строительном бункере. Вывоз на полигон ТБО осуществляется спецавтотранспортом по мере накопления транспортной партии.

Сточные воды стекают специальной канализацией из производственного корпуса в помещение для обращения с отходами в подвале.

Обработка воды проводится химически и термически.

После обработки и также остальные сточные воды без опасных веществ попадают в хозяйственную канализацию.

На производствах используются одноразовые системы для приготовления растворов, чтобы уменьшилось количество моющих процессов, а также жидких отходов. Все одноразовые мешки с остальными отходами активных веществ проходят дезактивацию в автоклаве.

Для накопления твердых отходов применяются металлические контейнеры с крышкой на площадке с твердым покрытием.

Рекультивации подлежат нарушенные земли, передаваемые в краткосрочную аренду на период производства работ. Рекультивация полосы краткосрочного земельного отвода по данному проекту проводится в начале вегетационного периода, так как данным проектом предусматривается посев сельскохозяйственных культур (пшеница).

Работы по рекультивации осуществляются в два последовательных этапа: технический и биологический.

Главной целью технической рекультивации является приведение земель в состояние пригодное для восстановления почвенно-растительного покрова естественным путем или для последующего проведения биологического этапа рекультивации.

Выводы по разделу

Принятые в проекте мероприятия направлены на защиту работающих и окружающей среды от вредного воздействия применяемых и получаемых в производстве веществ.

Проектом предусматривается использование современного оборудования, в основном, европейского производства, отвечающего высоким требованиям по безопасности, надежности, функциональности и герметичности.

Заключение

В ходе выполнения бакалаврской работы достигнута цель – разработаны архитектурные, конструктивные решения и организационно-технологические мероприятия по строительству восьмиэтажного здания бизнес центра с монолитным каркасом.

Разработанные решения по проектированию здания удовлетворяют всем современным требованиям в сфере строительства.

«Для итогового достижения цели данной работы были решены задачи:

- разработка схемы планировки и организации земельного участка, обоснование выбранных материалов конструкций здания;
- расчет конструкций здания, построение схем, сечений, выбор армирования;
- разработка решений по организации строительных, монтажных и специальных работ с соблюдением технологической последовательности;
- сметные расчеты на проектируемое здание по укрупненным показателям;
- оценка возможных рисков при проведении работ и разработка мероприятий по их минимизации» [15].

Для достижения указанных задач в проекте разработаны соответствующие разделы с учетом необходимых действующих требований по проектированию объектов, зданий и помещений административного назначения.

Все принятые решения способствуют сокращению затрат при строительстве здания за счет выбора наиболее рационального объемно–планировочного решения, наиболее эффективных строительных материалов, методов выполнения работ на разных этапах, усовершенствованием способов производства работ.

Список используемой литературы и используемых источников

1. ГОСТ 475-2016 Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. М: Стандартинформ, 2017. 19 с.
2. ГОСТ 12.0.003–2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ) Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. М: Стандартинформ, 2016. 10 с.
3. ГОСТ 13015-2012 Изделия бетонные и железобетонные для строительства. Общие технические требования. Правила приемки, маркировки, транспортирования и хранения. М: Стандартинформ, 2013. 26 с.
4. ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей Технические условия. М: Госстрой России, 2001. 28 с.
5. ГОСТ 21519–2003 Блоки оконные из алюминиевых сплавов М: Госстрой России, 2004. 36 с.
6. ГОСТ 26633-2015 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. М: Стандартинформ, 2019. 46 с.
7. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». [Электронны ресурс] : Уч.- методическое пособие. Тольятти : ТГУ, 2016. 51 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767> (дата обращения: 05.02.2023).
8. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация (с поправками) условия : издание официальное. М : Стандартинформ, 2021. – 42 с.
9. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия. М: Стандартинформ, 2014. – 36 с.
10. ГЭСН 81-2-2020. Государственные сметные нормативы. Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные работы. Сборник 1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 15, 27, 47. Введ. 26.12.2019. М. : Минстрой России, 2020.
11. Дьячкова, О.Н. Технология строительного производства [Электронны ресурс]: учеб. Пособие / О.Н. Дьячкова. – Санкт-Петербург :

СПбГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. 117 с.: ISBN 978-5-9227-0508-0. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30015.html> / (дата обращения: 10.02.2023).

12. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства: учеб.-метод. пособие / Архитектурно-строит. ин-т каф. «Промышленное и гражданское строительство». ТГУ. Тольятти : ТГУ, 2015. 147 с.

13. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Ю. Михайлов. – Москва : ИнфраИнженерия, 2020. – 172 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/5172> (дата обращения: 21.02.2023).

14. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс]: учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. – Москва: Инфра-Инженерия, 2020. - 296 с. ил. – ISBN 978-5-9729-0134-0. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html> (дата обращения: 21.02.2023).

15. Сыроева Е.В. Конструирование общественных зданий : учеб.-метод. пособие / Е. В. Сыроева, А. П. Константинов, Е. Л. Безбородов. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 55 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105725.html> (дата обращения: 02.02.2023).

16. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. – ISBN 978-5-4497-0281-4. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 28.02.2023).

17. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. ил. – ISBN 978-5-4486-0142-2. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 26.02.2023).

18. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Введ. 04.06.2017. М. : Минстрой России, 2016. 80 с.

19. 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.
20. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 : издание официальное : дата введения 01.07.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. 94 с.
21. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий : издание официальное : дата введения 01.07.2013. – Москва : Минрегион России, 2012. 96 с.
22. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 : дата введения 01.07.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. 47 с.
23. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции : издание официальное : дата введения 01.07.2013. – Москва : Госстрой России, 2012. 198 с.
24. СП 118.13330.2022. Общественные здания и сооружения. издание официальное : дата введения 25.06.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. 65 с.
25. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. Введ. 28.11.2018. М. : Минрегион России, 2018. 121 с.
26. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-02-2022. Сборник № 02. Административные здания : дата введения 15.02.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. 104 с.
27. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2022. Сборник № 16. Малые архитектурные формы : дата введения 28.03.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. 57 с.
28. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2021. Сборник № 17. Озеленение : дата введения 28.03.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. 20 с.

Приложение А

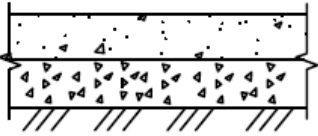
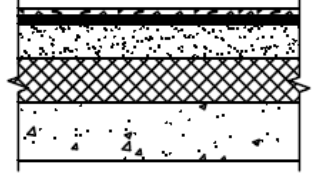
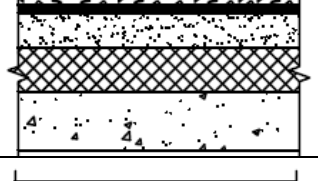
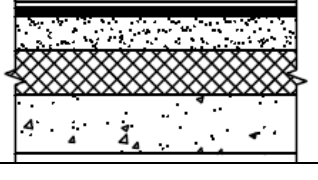
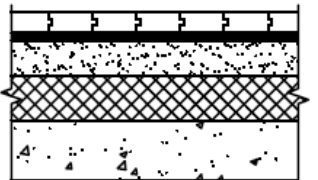
Дополнения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт				Масса ед., кг	Прим.
			отм. 0.000	Тип. этаж	отм. - 3.300	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Окна								
ОК-1	ГОСТ Р 56926-2016	Окно 1800×1500 индивид. изготовл.	16	-	-	16	38,6	-
ОК-2		Окно 2500×1500 индивид. изготовл.	4	-	-	4	42,1	-
В-1		Витраж 2800×1500 индивид. изготовл.	2	36	-	38	96,7	-
В-2		Витраж 2800×5600 индивид. изготовл.	1	16	-	17	142,5	-
Дверные блоки								
«Д-1	ГОСТ 475-2016	ДМ 1Рл 21×9 Г Пр 33 Т3 Мд4	8	48	7	63	56,5	-
Д-2		ДМ 1Рл 21×7 Г ПрБ Мд1	4	14	2	20	47,2	-
Д-3		ДМ 2 21×13 Г Пр 33 Т3 Мд4	1	7	1	9	64,8» [5]	-
Д-4	ГОСТ 30970-2014	Дверь сейфовая 2100× 1000 индивид. изготовл.	-	-	1	1	107	-
Д-5	ГОСТ 31174-2017	ДН 1 23×20 Г ПрБ Мд1	1	-	-	1	68	-
ВГ-1	-	Ворота гаражные 2000× 4000	-	-	2	2	210	-

Продолжение приложения А

Таблица А.2 – Экспликация полов

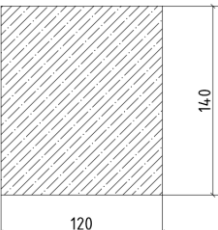
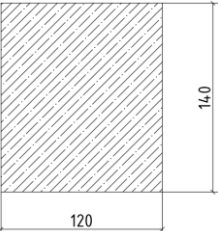
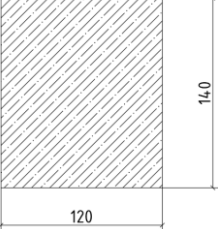
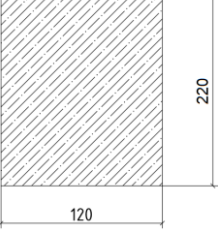
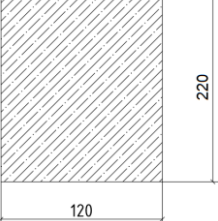
№ помещений	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола	Площадь м ²
7,12, 13,14,27,37, 39,40.	1		Бетон М200 Щебень с битумной подпиткой 50мм. Грунт основания.	164.8
1,2,3,8,9, 10,11,21,36.	2		Керамическая плитка. Гидроизоляция. Стяжка. Керамзитобетон. Ж\б плита.	265.9
4,5,15,17, 28.	3		Гранит керамический. Гидроизоляция. Стяжка. Утеплитель “Роквул”. Ж\б плита.	927.2
16,18,19, 20,23,24, 25,26.	4		Линолеум “Таркет”. Гидроизоляция. Стяжка. Утеплитель “Роквул”. Монолитная ж\б плита.	145.0
29,30,31, 32,33,34, 36.	5		Паркет штучный. Гидроизоляция. Стяжка. Утеплитель “Роквул”. Монолитная ж\б плита.	1217.5

Продолжение приложения А

Таблица А.3 – Спецификация свай

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	-	Свая буронабивная БНС 300×300	22	2730	-

Таблица А.4 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	
ПР-4	
ПР-5	

Продолжение приложения А

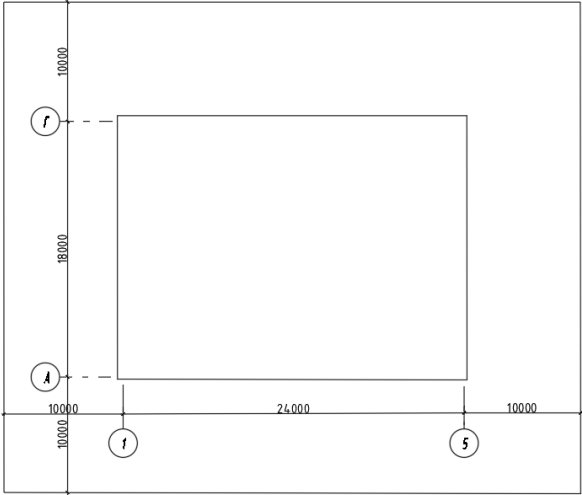
Таблица А.5 – Спецификация элементов перемычек

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед. кг	Примечание
ПР-1	ГОСТ 948-2016	1ПБ 10-1 L=1030 мм	50	20,0	–
ПР-2	ГОСТ 948-2016	1ПБ 10-1 L=1030 мм	4	20,0	–
ПР-3	ГОСТ 948-2016	1ПБ 10-1 L=1030 мм	6	14,6	–
ПР-4	ГОСТ 948-2016	3ПБ 13-37 L=1290 мм	8	119,0	–
ПР-5	ГОСТ 948-2016	3ПБ 13-37 L=1290 мм	22	119,0» [10]	–

Приложение Б

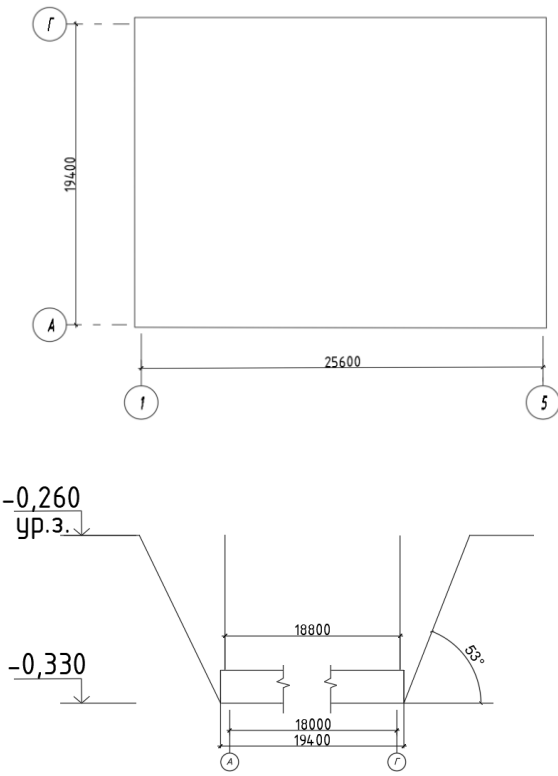
Дополнения к организационному разделу

Таблица Б.1 – Ведомость объемов работ

«Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Примечание
1	2	3	4
1 Земляные работы			
Срезка растительного слоя грунта	1000м ²	1,672	 <p style="text-align: center;">$F_{\text{ср.}} = 44 \times 38 = 1672 \text{ м}^2$</p>
Планировка площадки бульдозером	1000м ²	1,672	$F_{\text{пл.}} = 44 \times 38 = 1672 \text{ м}^2$ » [12]

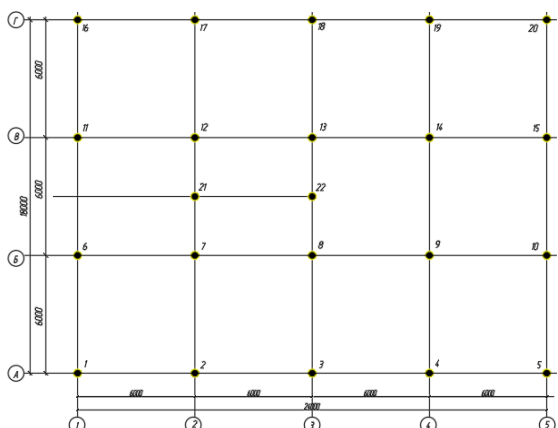
Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
<p>Разработка грунта экскаватором 0,65 м³</p>	<p>1000м³</p>	<p>1,797</p>	 <p>Для суглинка при глубине выемки 3,330 м $\alpha=53^\circ$, $m=0,75$ $H_{\text{кот}} = 3,3 - 0,26 = 3,04$ м $A_H = A_{\text{констр}} + 1,2 = 25,6 + 1,2 = 26,8$ м $B_H = B_{\text{констр}} + 1,2 = 19,4 + 1,2 = 20,6$ м</p> <p>$A_B = A_H + 2 \cdot m \cdot H = 26,8 + 2 \cdot 0,75 \cdot 3,04 = 31,4$ м. $B_B = B_H + 2 \cdot m \cdot H = 20,6 + 2 \cdot 0,75 \cdot 3,04 = 25,2$ м.</p> <p>$F_H = 26,8 \cdot 20,6 = 552,1$ м² $F_B = 31,4 \cdot 25,2 = 789,0$ м²</p> <p>$V_{\text{кот.}} = 0,33 \cdot H_{\text{кот.л}} (F_B + F_H + \sqrt{F_B \cdot F_H})$ $V_{\text{кот.}} = 0,33 \cdot 3,04 \cdot (552,1 + 789,0 + \sqrt{552,1 \cdot 789,0}) = 1797,0$ м³</p>

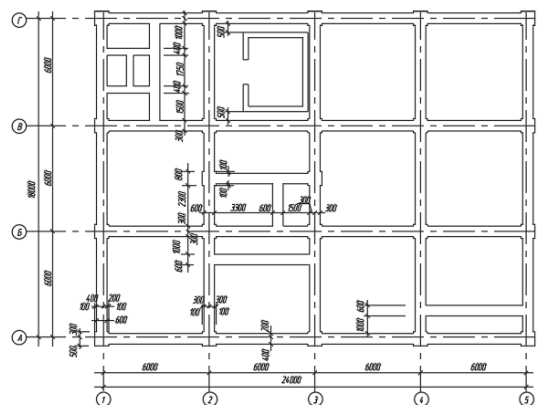
Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Ручная зачистка дна котлована	100м ³	0,899	$V_{р.з.} = 0,05 \cdot V_{кот.}$ $V_{р.з.} = 0,05 \cdot 1797,0 = 89,9 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta - 0,2 \text{ м.}$	1000м ²	0,552	$F_{упл.} = F_n$ $F_{упл} = F_n = 552,1 \text{ м}^2$
Обратная засыпка котлована	1000м ³	0,315	$V_{обр} = (V_o - V_k) \cdot k_p$ Объем конструкций, лежащих в котловане. $V_{констр} = V_{бет. подг.} + V_{фунд. пл.} + V_{подвал.}$ $H_{подв} = 3.300 - 0.26 = 3,04 \text{ м}$ $V_{бет. подг.} = 25,6 * 19,4 * 0,1 = 49,7 \text{ м}^3$ $V_{мон. рост.} = (24,4 * 0,6 * 4 + 25,6 * 0,6 * 5) * 0,5 = 67,7 \text{ м}^3$ $V_{подвал.} = 18,8 * 24,8 * 3,04 = 1417,4 \text{ м}^3$ $V_{констр} = 49,7 + 67,7 + 1417,4 = 1535,0 \text{ м}^3$ $V_{обр} = (1797 - 1535) * 1,2 = 314,6 \text{ м}^3$
2 Основания и фундаменты			
Устройство свайных фундаментов	100м ³	0,187	 <p>Свая буронабивная БНС 300×300, 22 шт. H = 12 м $V_{свай} = 3,14 * 0,15^2 * 12 * 22 = 18,7 \text{ м}^3$ [12]</p>

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Устройство бетонной подготовки под монолитные ростверки $\delta = 100$ мм	100м ³	0,497	$V_{\text{бет.подг.}} = 25,6 \cdot 19,4 \cdot 0,1 = 49,7 \text{ м}^3$
Устройство монолитных ростверков $\delta = 500$ мм	100 м ³	0,677	 $V_{\text{мон. рост.}} = (24,4 \cdot 0,6 \cdot 4 + 25,6 \cdot 0,6 \cdot 5) \cdot 0,5 = 67,7 \text{ м}^3$
Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м ²	1,354	$F_{\text{гор}} = (24,4 \cdot 0,6 \cdot 4 + 25,6 \cdot 0,6 \cdot 5) = 135,4 \text{ м}^2$
3 Подземная часть			
Устройство монолитных стен подвала	100м ³	0,585	$V_{\text{ст}} = P \cdot H_{\text{ст}} \cdot \delta$ где P – периметр наружных стен подвала (86 м), $H_{\text{ст}} = 3,4$ м $V_{\text{ст}} = 86 \cdot 3,4 \cdot 0,2 = 58,5 \text{ м}^3$
Устройство монолитных колонн подвала	100м ³	0,114	Колонны подвала – монолитные железобетонные, сечением 400*400 мм. $H_{\text{кол}} = 3,3 + 0,1 = 3,4$ м Кол-во – 21 $V_{\text{эт}} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,4 \cdot 21 = 11,4 \text{ м}^3$
Устройство внутренних стен подвала	100м ²	3,01	$V_{\text{внутр.ст}} = L \cdot h_{\text{ст}} - F_{\text{проемов}}$ $V_{\text{внутр.ст}} = 98,2 \cdot 3,3 - 4,1 \cdot 2,6 - 4,0 \cdot 2,6 - 0,9 \cdot 2,2 = 301,0 \text{ м}^2$ » [12]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	0,078	$V_{\text{лест}} = \text{пэт} \cdot \text{плест} \cdot \text{пмаршей} \cdot \text{Спопереч.сеч.} \cdot b = 7,8 \text{ м}^3$
Устройство монолитных лестничных площадок	100м ³	0,108	$V_{\text{площадок}} = \text{пэт} \cdot \text{площадок} \cdot l \cdot b \cdot h = 1 \cdot 2,2 \cdot 1,5 \cdot 3,3 \cdot 0,38 = 10,8 \text{ м}^3$
Вертикальная гидроизоляция стен подвала фундаментов	100м ²	3,10	$F_{\text{ст}} = P_{\text{подв}} \cdot H$ где $H=3,6\text{м}$ $F_{\text{ст}} = 86 \times 3,6 = 310,0 \text{ м}^2$
Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	100м ²	0,932	$V_{\text{плиты}} = F_{\text{плиты}} \cdot \delta$ $\delta = 200 \text{ мм} = 0,2 \text{ м}$ $F_{\text{плиты}} = 18,8 \cdot 24,8 = 466,2$ $V = 466,2 \times 0,2 = 93,2 \text{ м}^3$
Утепление наружных стен подвала пеноплексом	100м ²	3,10	$F_{\text{ут}} = P \cdot \text{нут}$ $F_{\text{ут}} = 86 \times 3,6 = 310,0 \text{ м}^2$
4 Надземная часть			
Устройство монолитных колонн	100м ³	0,206	Колонна 400х400 мм Кол-во 1 на этаже – 21 Кол-во на 2-7 этажах – 18 $V_{\text{эт}} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 21 + 0,4 \cdot 0,4 \cdot 18 \cdot 6 = 20,6 \text{ м}^3$
Устройство монолитных стен лестничных клеток и лифтовых узлов	100м ³	1,22	$V_{\text{стен. подв}} = (A_{\text{констр}} + B_{\text{констр}}) \cdot H \cdot \delta_{\text{стен}}$ $= (6,0 + 6,0 + 3,0 + 3,0 + 2,2 + 2,2) \cdot 27,2 \cdot 0,2 = 122,0 \text{ м}^3$
Устройство монолитных наружных стен	100м ³	4,01	$F = 86 \cdot 27,2 - 329,2 - 6,5 = 2003 \text{ м}^2$ $V_{\text{общ}} = 2003 \cdot 0,2 = 401 \text{ м}^3$
Кладка внутренних стен из керамического кирпича	м ³	311	$F_{\text{ст}} = F_{\text{ст}} - F_{\text{пр}} = 1788,0 - 232,0 = 1556,0 \text{ м}^2$ $V = 0,2 \times 1556,0 = 311 \text{ м}^3$
Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	2,184	$V_{\text{лест}} = \text{пэт} \cdot \text{плест} \cdot \text{пмаршей} \cdot \text{Спопереч.сеч.} \cdot b = 7,8 \text{ м}^3$ $V = 7,8 \cdot 14 \cdot 2 = 218,4 \text{ м}^3$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство монолитных лестничных площадок	100м ³	1,512	$V_{\text{площадкт}} = \text{пэт} \cdot \text{площадок} \cdot l \cdot b \cdot h = 1 \cdot 2,2 \cdot 1,5 \cdot 3,3 \cdot 0,38 = 10,8 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 10,8 \cdot 7 \cdot 2 = 151,2 \text{ м}^3$
Устройство перегородок	100м ²	3,86	$V = (1346,0 - 176,5) \cdot 3,3 \cdot 0,1 = 386,0 \text{ м}^3$
Устройство монолитных плит перекрытия	100м ³	6,524	$\delta = 200 \text{ мм} = 0,2 \text{ м}$ $F_{\text{плиты}} = 18,8 \cdot 24,8 = 466,2$ $V = 466,2 \times 0,2 = 93,2 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 93,2 \times 7 = 652,4 \text{ м}^3$
Устройство монолитной плиты покрытия	100 м ³	0,932	$\delta = 200 \text{ мм} = 0,2 \text{ м}$ $F_{\text{плиты}} = 18,8 \cdot 24,8 = 466,2$ $V = 466,2 \times 0,2 = 93,2 \text{ м}^3$
5 Кровля			
«Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки с грунтовкой»	100 м ²	4,662	Толщина стяжки - 20 мм $F = 466,2 \text{ м}^2$
Устройство пароизоляции	100 м ²	4,662	Слой – нетканое полиэфирное полотно "Техноэласт Вент-ЭКВ" – 4 мм $F = 466,2 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляции	100 м ²	4,662	ISOVER RKL $F = 466,2 \text{ м}^2$
Устройство разделительного слоя - пергамином	100 м ²	4,662	Пергамин $F = 466,2 \text{ м}^2$
Устройство гравийного слоя	100 м ²	4,662	Графий керамзитовый $F = 466,2 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м ²	4,662	Толщина стяжки - 50 мм $F = 466,2 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляционного слоя Техноэласт	100 м ²	4,662	Полиэфирное полотно "Техноэласт ЭКП" – 8 мм $F = 466,2 \text{ м}^2$ » [12]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство ограждений кровли	100м	0,872	$L_{огр} = 18,8+24,8+18,8+24,8 = 87,2 \text{ м}$
6 Полы			
«Устройство стяжки пола из ц/п раствора δ – 10 мм	100м ²	37,30	$F = 3730 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	4,662	$\Sigma F_{подв} = 466,2 \text{ м}^2$
Устройство пола из бетона	100м ²	1,648	Помещения 7,12,13,14,27,37, 39,40. $\Sigma F_{подв} = 164,8 \text{ м}^2$
Устройство пола из паркета	100м ²	12,18	$\Sigma = 1217,5 \text{ м}^2$
Устройство полов из керамогранита	100м ²	9,272	Из экспликации полов $F = 927,2 \text{ м}^2$
Устройство керамической плитки пола	100м ²	2,659	Помещения 1,2,3,8,9,10,11,21,36 $\Sigma F = 265,9 \text{ м}^2$ » [12]
7 Окна, двери			
Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей	100м ²	3,29	Окно 1800×1500 индивид. изготовл. 16 шт. Окно 2500×1500 индивид. изготовл. 4 шт. Витраж 2800×1500 38 шт. Витраж 2800×5600 17 шт. $F = 1,8*1,5*16+2,5*1,5*4+2,8*1,5838$ $+2,8*5,6*17 = 329,2 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Монтаж дверей	100м ²	4,15	<p>ДМ 1Рл 21×9 Г Пр 33 Т3 Мд4 56 шт. ДМ 1Рл 21×7 Г ПрБ Мд1 18 шт. ДМ 2 21×13 Г Пр 33 Т3 Мд4 8 шт. Дверь сейфовая 2100× 1000 индивид. изготовл. 1 шт. ДН 1 23×20 Г ПрБ Мд1 1 шт. Ворота гаражные 2000× 4000 2 шт. $F = 2,1*9*56+2,1*7*18+2,1*1,3*8+$ $2,1*1,0*1+ 2,3*2,0*1+2,0*4,0*2 = 415,0 \text{ м}^2$</p> <p>Наружные двери в наружных стенах $F = 2,3*2,0 + 2,1*0,9 = 6,5 \text{ м}^2$</p> <p>Внутренние двери во внутренних стенах $F = 232,0 \text{ м}^2$</p> <p>Двери в перегородках $F_{\text{пер}} = 415,0 - 232,0 - 6,5 = 176,5 \text{ м}^2$</p>
8 Отделочные работы			
Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	37,30	$F = 1730,0 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренней поверхности наружных стен	100м ²	20,03	$F = 86*27,2 - 329,2 - 6,5 = 2003 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренней поверхности стен и перегородок с двух сторон	100м ²	54,52	$F_{\text{внтр}} = 1556,0+1346,0-176,5 = 2726,0 \text{ м}^2$ $F = 2726,0*2 = 5452,0 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Монтаж подвесных потолков	100м ²	20,0	$F = 3730 - 1730 = 2000 \text{ м}^2$
Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м ²	4,58	$F_{\text{стен.плит}} = L_{\text{стен}} \cdot h_{\text{плитки}}$ $F_{\text{стен.плит.}} = 458,0 \text{ м}^2$
Окраска водэмульсионной краской потолков	100м ²	17,30	$F = 3730 - 2000 = 1730 \text{ м}^2$
Окраска водэмульсионной краской стен	100м ²	48,46	$F_{\text{окр. стен}} = 4856,0,0 \text{ м}^2$
Оклейка стен обоями	100м ²	33,28	$F_{\text{стен}} = 3328,0 \text{ м}^2$
9 Благоустройство территории			
Озеленение территории	100м ²	38,60	Технико-экономические показатели СПОЗУ
Устройство твердых покрытий	100м ²	37,10	Технико-экономические показатели СПОЗУ

Продолжение приложения Б

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

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование	Ед. изм	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм	Вес единицы	Потребность на вес объем работ
1	2	3	4	5	6	7
1. Земляные работы						
-	-	-	-	-	-	-
2. Основания и фундаменты						
«Устройство свайных фундаментов	100м ³	0,187	Свая буронабивная БНС 300×300, Бетон класса В15 γ=2490 кг/м ³	м ³ /т	1/2,49	18,7/46,56
Подбетонка под фундаменты δ – 100 мм	100м ³	0,497	Бетон класса В15 γ=2490 кг/м ³	м ³ /т	1/2,49	49,7/123,8
Устройство монолитных ростверков δ = 500 мм	100м ³	0,677	Бетон класса В20 γ=2432 кг/м ³	м ³ /т	1/2,43	67,7/164,5
Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м ²	1,354	Битумы строительный БН – 70/30 Расход 2 слоя – 1,1 кг/м ² 1,1×267=292 кг; 1 бочка 50 кг=292/50=6 боч.	м ² /т	1/0,001	135,4/0,135
3. Подземная часть						
Устройство монолитных стен подвала	100м ³	0,585	Бетон класса В20 γ=2410 кг/м ³	м ³ /т	1/2,41	58,5/141,0
Устройство монолитных колонн подвала	100м ³	0,114	Бетон класса В20 γ=2410 кг/м ³	м ³ /т	1/2,41	11,4/27,5» [12]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство внутренних стен подвала	100м ²	3,01	Кирпич керамический полнотельный рядовой одинарный, М – 150	м ³ /т	1/0,56	301,0/162,0
Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	0,078	Бетон класса В20 γ=2410 кг/м ³	м ³ /т	1/2,41	7,8/18,8
Устройство монолитных лестничных площадок	100м ³	0,108	Бетон класса В20 γ=2410 кг/м ³	м ³ /т	1/2,41	10,8/26,0
Вертикальная гидроизоляция стен подвала и фундаментной плиты	100м ²	3,10	Битумы строительный БН – 70/30 Расход 2 слоя – 1,1 кг/м ² 1,1×267=292 кг; 1 бочка 50 кг=292/50=6 боч.	м ² /т	1/0,001	310/0,311
Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	100м ²	0,932	Бетон класса В20 γ=2410 кг/м ³	м ³ /т	1/2,41	93,2/224,6
Утепление наружных стен подвала пеноплексом	100м ²	3,10	Утеплитель Пеноплекс	м ² /т	1/0,004	310,0/1,24
4. Надземная часть						
Устройство монолитных колонн	100м ³	0,206	Бетон класса В20 γ=2410 кг/м ³	м ³ /т	1/2,41	20,6/47,6
Устройство монолитных стен лестничных клеток и лифтовых узлов	100м ³	1,22	Бетон класса В20 γ=2410 кг/м ³	м ³ /т	1/2,41	122,0/292» [12]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство монолитных наружных стен	100м ³	4,01	Бетон класса В20 γ=2410 кг/м ³	м ³ /т	1/2,41	401,0/1026
Кладка внутренних стен из керамического кирпича	м ³	311	Кирпич керамический полнотельный рядовой одинарный, М – 150 1 м ³ – 400 шт.	м ³ /шт	1/0,22	311/124400
Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	2,184	Бетон класса В20 γ=2410 кг/м ³	м ³ /т	1/2,41	218,4/468,7
Устройство монолитных лестничных площадок	100м ³	1,512	Бетон класса В20 γ=2410 кг/м ³	м ³ /т	1/2,41	151,2/318,2
Устройство перегородок	100м ²	3,86	Кирпич керамический полнотельный	м ² /т	1/0,22	386,0/76,5
Устройство монолитных плит	100м ³	6,524	Бетон класса В20 2410 кг/м ³	м ³ /т	1/2,41	652,4/1512
Устройство монолитной плиты покрытия	100м ³	0,932	Бетон класса В20	м ³ /т	1/2,41	93,2/224,6
5 Кровля						
Устройство выравнивающей стяжки с грунтовкой	100м ²	4,662	Бетон класса В2,5 γ=2490 кг/м ³	м ² /т	1/0,09	466,2/35,6
Устройство пароизоляции	100м ²	4,662	Мембрана кровельная диффузионная TYVEK SOLID 1рул.=7,5 кг. 1рул.=75м ² . С учетом нахлеста и раскроя (5%) F = 488 м ²	м ² /т	1/0,0001	488/0,0488» [12]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство теплоизоляции	100м ²	4,662	ISOVER RKL С учетом нахлеста и раскроя (5%) F = 488 м ²	м ² /т	1/0,08	488/39,0
Устройство разделительного слоя - пергамином	100м ²	4,662	Пергамин 1рул.=7,5 кг. 1рул.=75м ² . С учетом нахлеста и раскроя (5%) F = 488 м ²	м ² /т	1/0,0001	488/0,0488
Устройство гравийного слоя	100м ²	4,662	Керамзито-бетон	м ² /т	1/0,12	466,2/47,5
Устройство цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100м ²	4,662	Бетон класса В2,5 γ=2490 кг/м ³	м ² /т	1/0,09	466,2/35,6
Устройство гидроизоляционного слоя Техноэласт	100м ²	4,662	Техноэласт Барьер БО (безосновный) 1рул.=20м ² С учетом нахлеста и раскроя (5%) F = 488 м ²	м ² /т	1/0,001	488/0,488
Устройство ограждений кровли	100м	0,872	Металлоконстр.	м/т	1/0,014	87,2/1,16
6 Покрытия						
Устройство стяжки пола из ц/п раствора δ – 10 мм	100м ²	37,30	Цементно-песчаный раствор М150 γ=1600 кг/м ³ V=3730×0,01 = 37,3 м ³	м ³ /т	1/1,6	37,3/59,7» [12]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	4,662	Мастика гидроизоляционная Bitumast 4,2 кг/5 л – расход 1,5 кг/м ²	м ² /т	1/0,0003	466,2/0,14
Устройство пола из бетона	100м ²	1,648	Бетон класса В2,5 $\gamma=2490$ кг/м ³ $V=164,8 \times 0,01 = 16,48$ м ³	м ³ /т	1/2,49	16,48/41,0
Устройство пола из паркетной доски	100м ²	12,18	Паркетная доска	м ² /т	1/0,006	1218/7,3
Устройство полов из керамогранита	100м ²	9,272	Керамогранит Regamo	м ² /т	1/0,02	927,2/18,5
Устройство керамической плитки пола	100м ²	2,659	Плитка керамогранитная 400×400мм, δ – 10мм., масса 1шт. – 1,3 кг; масса 1 м ² – 14,44 кг	м ² /т	1/0,014	265,9/3,8» [12]
7 Окна, двери						
Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей	100м ²	3,29	Окно 1800×1500 индивид. изготовл. 16 шт. Окно 2500×1500 индивид. изготовл. 4 шт. Витраж 2800×1500 38 шт. Витраж 2800×5600 17 шт.	м ² /т	1/0,016	329/5,3

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Монтаж дверей	100м ²	4,15	ДМ 1Рл 21×9 Г Пр 33 Т3 Мд4 56 шт. ДМ 1Рл 21×7 Г ПрБ Мд1 18 шт. ДМ 2 21×13 Г Пр 33 Т3 Мд4 8 шт. Дверь сейфовая 2100× 1000 индивид. изготовл. 1 шт. ДН 1 23×20 Г ПрБ Мд1 1 шт.	м ² /т	1/0,018	415/7,5
8 Отделочные работы						
«Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	37,30	Раствор цементно – известковый М100 Толщина штукатурки 1,5- 2 см (0,02 м). Объем 3730·0,02= 74,6 м ³ раствора	м ³ /т	1/1,6	74,6/119,4
Оштукатуривание внутренней поверхности наружных стен	100м ²	20,03	Раствор цементно – известковый М100 Толщина штукатурки 1,5- 2 см (0,02 м). Объем 2003·0,02= 40,1 м ³ раствора	м ³ /т	1/1,6	40,1/64,2» [12]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Оштукатуривание внутренней поверхности стен и перегородок с двух сторон	100м ²	54,52	Раствор цементно – известковый М100 Толщина штукатурки 1,5-2 см (0,02 м). Объем 5452·0,02= 109 м ³ раствора	м ³ /т	1/1,6	109/174
Монтаж подвесных потолков	100м ²	20,0	Потолки Armstrong	м ² /т	1/0,0005	2000/10,0
Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м ²	4,58	Плитка керамическая 200×300×7 мм	м ² /т	1/0,016	458/7,3
Окраска вододисперсионной краской потолков	100м ²	17,30	Краска для потолков Dulux 1 уп. 10 кг.	м ² /т	1/0,0007	1730/1,21
Окраска вододисперсионной краской стен	100м ²	48,46	Краска для стен Dulux 1 уп. 10 кг.	м ² /т	1/0,0007	4846/3,4
Оклейка стен обоями	100м ²	33,28	Обои виниловые и флизелиновые 2157 м ² + потери 10% F _{пот} = 0,10*3328 = 33,3 F = 3328+33=3361 м ²	м ² /т	1/0,0002	3361/0,68» [12]

Таблица Б.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена, рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
			Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн.	Маш-см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Земляные работы								
Срезка растительного слоя грунта	1000м ²	01-01-031-01	8,8	8,8	1,672	1,56	0,12	Машинист 5 р. - 1 чел.
Планировка площадки бульдозером	1000м ²	01-01-036-03	0,17	0,17	1,672	0,04	0,04	Машинист 5 р. - 1 чел.
Разработка грунта экскаватором	1000м ³	01-01-012-01	2,7	8,56	1,797	2,05	4,45	Разнорабочий 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
Ручная зачистка дна котлована	100м ³	01-02-057-02	4,03	14,53	0,899	5,39		Разнорабочий 2 р. - 5 чел.
Уплотнение грунта вибрационным катком	1000м ²	01-02-003-01	154,0	13,5	0,552	0,10	0,88	Машинист 5 р. - 1 чел.
Обратная засыпка котлована	1000м ³	01-01-012-01	1,8	1,8	0,315		0,33	Машинист 5 р. - 1 чел.
2 Основания и фундаменты								
Монтаж свайного поля	м ³	05-01-002-04	4,69	2,49	187	109,63	58,20	Монтажник 4 р. - 3 чел. 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.» [10]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

«Подбетонка под фундаменты δ – 100 мм	100м ³	06-01-001-01	135	18,12	0,497	8,39	1,13	Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 2 чел.
Устройство монолитных ростверков $\delta = 500$ мм	100 м ³	06-01-001-10	337	28,39	0,677	228,15	19,22	Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 2 чел. Машинист
								5 р. - 1 чел.
Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м ²	13-03-001-01	14,86	9,2	1,354	2,52	12,46	Изолировщик 4 р. - 1 чел.
								3 р. - 1 чел.
3 Подземная часть								
Устройство монолитных стен подвала	100м ³	06-04-001-06	926,0	45,17	0,585	79,30	3,03	Бетонщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. – 3 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
Устройство монолитных колонн подвала	100м ³	06-05-002-01	1479,17	551,15	0,114	45,18	8,84	Бетонщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. – 3 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
Устройство внутренних стен подвала	100м ²	08-01-001-04	5,26	0,13	3,01	1,98	0,05	Каменщики 4 р. – 2 чел. 3 р. – 4 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.» [10]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

«Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	06-19-005-01	2412,6	60,12	0,078	23,52	4,69	Бетонщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. – 3 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
Устройство монолитных лестничных площадок	100м ³	06-20-001-01	3050,7	235,96	0,08	30,51	18,87	Бетонщик 4 р. - 4 чел. 3 р. - 4 чел. Арматурщик 4 р. – 5 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
Вертикальная гидроизоляция стен подвала фундаментов	100м ²	13-03-001-01	14,86	9,2	3,1	5,76	3,57	Изолировщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел.
Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	100м ³	06-19-004-03	929,36	33,28	0,932	110,80	3,47	Бетонщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. – 3 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
Утепление наружных стен подвала пеноплексом	100м ²	26-01-036-01	16,06	0,08	3,1	6,22	0,03	Теплоизолировщик 4 р-1,3 р-1
4 Надземная часть								
Устройство монолитных колонн	100м ³	06-05-002-01	1479,17	551,15	0,206	81,64	15,97	Бетонщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. – 3 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.» [10]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

«Устройство монолитных стен лестничных клеток и лифтовых узлов	100м ³	06-04-001-06	926,0	45,17	1,22	165,39	6,32	Бетонщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. – 3 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
Устройство монолитных наружных стен	100м ³	06-19-002-02	915,3	72,94	4,01	543,61	20,77	Бетонщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. – 3 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
Кладка внутренних стен из керамического кирпича	м ³	08-01-001-04	5,26	0,13	311,0	1636,0	40,043	Каменщики 4 р. – 2 чел. 3 р. – 4 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	06-19-005-01	2412,6	60,12	2,184	658,60	31,30	Бетонщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. – 3 чел. Машинист
Устройство монолитных лестничных площадок	100м ³	06-20-001-01	3050,7	235,96	1,512	376,60	156,74	Бетонщик 4 р. - 4 чел. 3 р. - 4 чел. Арматурщик 4 р. – 5 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
Устройство перегородок	100м ²	08-02-001-07	4,38	0,4	3,86	2,11	0,19	Каменщики 4 р. – 2 чел. 3 р. – 4 чел. Машинист 5 р.» [10]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

«Устройство монолитных плит перекрытия	100м ³	06-19-004-03	929,36	33,28	6,524	775,61	24,28	Бетонщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. – 3 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
Устройство монолитной плиты покрытия	100 м ³	06-19-004-03	929,36	33,28	0,932	110,80	3,47	Бетонщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. – 3 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
5 Кровля								
Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м ²	11-01-011-01	23,33	1,27	4,662	13,60	0,74	Бетонщики 3 р. – 2 чел. 2 р. – 1 чел.
Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	4,662	4,04	0,12	Кровельщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 1
Устройство теплоизоляции	100 м ²	26-01-036-01	16,06	0,08	4,662	9,36	0,05	Теплоизолировщик 4 р-1, 3 р-1
Устройство разделительного слоя - пергамином	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	4,662	4,04	0,12	Кровельщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 1
Устройство гравийного слоя	100 м ²	12-01-014-02	23,04	0,34	4,662	13,43	0,20	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. – 3» [12]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

«Устройство цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м ²	11-01-011-01	23,33	1,27	4,662	13,60	0,74	Бетонщики 3 р. – 2 чел. 2 р. – 1 чел.
Устройство гидроизоляционного слоя Техноэласт	100 м ²	12-01-002-08	28,73	7,6	4,662	16,74	4,43	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2
Устройство ограждений кровли	100м	09-03-029-01	8,9	2,83	0,872	0,97	0,31	Кровельщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 1
6 Полы								
Устройство стяжки пола из ц/п раствора δ – 10 мм	100м ²	11-01-011-01	23,33	1,27	37,3	108,78	5,92	Бетонщики 3 р. – 4 чел. 2 р. – 4 чел.
Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	11-01-004-05	25	0,67	4,662	14,57	0,39	Гидроизолировщик 4 р. – 6 чел.
Устройство пола из бетона	100м ²	11-01-011-01	23,33	1,27	1,648	4,81	0,26	Бетонщики 3 р. – 4 чел. 2 р. – 4 чел.
Устройство пола из паркета	100м ²	11-01-034-03	114,33	0,42	12,18	174,07	0,64	Паркетчик 4 р. – 8 чел.
Устройство полов из керамогранита	100м ²	11-01-047-01	226	1,56	9,272	261,93	1,81	Плиточники 5 р. – 1 чел. 4 р. – 1 чел. 3 р. – 2 чел.» [12]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

«Устройство керамической плитки пола	100м ²	11-01-047-01	310,42	1,73	2,659	103,18	0,58	Плиточники 5 р. – 1 чел. 4 р. – 1 чел. 3 р. – 2 чел.
7 Окна и двери								
Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей	100м ²	09-04-009-03	219,65	15,49	3,29	90,33	6,37	Монтажники 5 р. – 1 чел. 4 р. – 1 чел. 3 р. – 1 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
Монтаж дверей	100м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	4,15	46,44	6,76	Плотник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел.
8 Отделочные работы								
Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	15-02-015-01	65,66	4,99	37,3	306,14	23,27	Штукатур – маляр 4 р. – 5 чел. 3 р. – 5 чел
Оштукатуривание внутренней поверхности наружных стен	100м ²	15-02-015-01	65,66	4,99	20,03	164,40	12,49	Штукатур – маляр 4 р. – 4 чел. 3 р. – 4 чел
Оштукатуривание внутренней поверхности стен и перегородок с двух сторон	100м ²	15-02-015-01	65,66	4,99	54,52	447,47	34,01	Штукатур – маляр 4 р. – 4 чел. 3 р. – 4 чел.» [12]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

«Монтаж подвесных потолков	100м ²	15-01-047-15	102,46	0,76	20	256,15	1,90	Монтажник 4 р. – 4 чел. 3 р. – 4 чел
Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м ²	15-01-019-01	112,57	-	4,58	64,45	-	Плиточник 5 р. – 1 чел. 4р. – 3 чел.
Окраска водоэмульсионной краской потолков	100м ²	15-04-007-01	43,56	-	17,3	94,20	-	Штукатур – маляр 4 р. – 4 чел. 3 р. – 4 чел.
Окраска стен	100м ²	15-04-007-01	43,56	-	48,46	263,86	-	Штукатур – маляр 4 р. – 4 чел. 3 р. – 4 чел.
Оклейка стен обоями	100м ²	15-06-001-02	46,95	0,01	33,28	195,31	0,04	Штукатур – маляр 4 р. – 3 чел. 3 р. – 3 чел.
9 Благоустройство территории								
Озеленение территории	100м ²	47-01-045-01	1,28	-	38,6	6,18	-	Разнорабочий 3 р. – 2 чел.
Устройство твердых покрытий	100м ²	27-07-001-01	15,12	-	37,1	70,12	-	Дорожный рабочий 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел Машинист 5 р. – 1 чел.» [12]
Итого	-	-	-	-	-	Σ6756,0	Σ346,8	-