

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 22-х этажный жилой дом с офисными помещениями и подземной
автостоянкой

Обучающийся

Н.В. Журавлева

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. экон. наук, доцент О.В. Зимовец

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

Консультанты

канд. техн. наук, доцент М.М. Гайнуллин

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

канд. техн. наук, доцент Н.В. Маслова

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

канд. экон. наук, доцент А.Е. Бугаев

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

канд. техн. наук, А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2023

Аннотация

Бакалаврская работа выполнена на разработку проекта 22-х этажного жилого дома с офисными помещениями и подземной автостоянкой.

Пояснительная записка включает в себя 6 разделов на 114 листах, объем графической части составляет 8 листов формата А1. В записке 11 рисунков, 26 таблиц, 22 источника 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.....	9
1.4 Конструктивное решение	9
1.4.1 Фундаменты.....	10
1.4.2 Колонны.....	10
1.4.3 Перекрытия и покрытие	10
1.4.4 Стены и перегородки.....	10
1.4.5 Окна, двери	11
1.4.6 Перемычки	11
1.4.7 Лестницы.....	11
1.4.8 Кровля	11
1.4.9 Полы	11
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	12
1.6 Теплотехнический расчет.....	12
1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания	12
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	14
1.7 Инженерные системы	16
1.7.1 Теплоснабжение	16
1.7.2 Отопление	16
1.7.3 Вентиляция	16
1.7.4 Водоснабжение и водоотведение	17
1.7.5 Электроснабжение	17
2 Расчетно-конструктивный раздел	19
2.1 Компоновка конструктивного элемента, описание.....	19
2.2 Сбор нагрузок	19

2.3	Описание расчетной схемы.....	21
2.4	Определение усилий.....	21
2.5	Расчет конструкции	22
2.6	Расчет трещиностойкости плиты	31
3	Технология строительства.....	33
3.1	Область применения.....	33
3.2	Технология и организация выполнения работ	34
3.3	Требования к качеству и приемке работ.....	37
3.4	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	40
3.5	Потребность в материально–технических ресурсах	43
3.6	Технико–экономические показатели	43
4	Организация строительства.....	46
4.1	Краткая характеристика объекта.....	46
4.2	Определение объемов работ	48
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	49
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ	49
4.4.1	Выбор монтажного крана.....	49
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	53
4.6	Разработка календарного плана производства работ.....	53
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	54
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий	54
4.7.2	Расчет площадей складов.....	56
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	56
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	58
4.8	Проектирование строительного генерального плана.....	60
4.9	Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке	63

4.10 Техничко-экономические показатели ППР	66
5 Экономика строительства	68
5.1 Определение сметной стоимости строительства.....	68
5.2 Техничко-экономические показатели.....	71
6 Безопасность и экологичность технического объекта	71
6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта	72
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	74
6.4 Пожарная безопасность технического объекта	76
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара	76
6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности .	77
6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара	78
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	79
Заключение	83
Список используемой литературы и используемых источников.....	84
Приложение А Спецификация элементов заполнения проемов	88
Приложение Б Дополнения к разделу 4 «Организация строительства»	101

Введение

«Актуальность темы «22-х этажный жилой дом с офисными помещениями и подземной автостоянкой» обусловлена необходимостью удовлетворить растущий спрос на жилье, особенно среди населения со средним уровнем дохода. Многоэтажное строительство является эффективным решением для рационального использования земли и снижения себестоимости строительства. Кроме того, важно учитывать современные тенденции и стандарты в строительной отрасли для обеспечения комфорта и доступности жилья» [6].

Целью ВКР является разработка проектных решений по строительству 22-х этажного жилого дома с офисными помещениями и подземной автостоянкой.

«Для проектирования здания был выбран город Долгопрудный.

Для итогового достижения цели данной работы выполняются задачи:

- разработка схемы планировки и организации земельного участка, обоснование выбранных материалов конструкций здания;
- расчет монолитной железобетонной плиты перекрытия, схемы армирования;
- разработка решений по организации строительных, монтажных и специальных работ с соблюдением технологической последовательности и технически обоснованного совмещения согласно разрабатываемому календарному плану;
- сметные расчеты на проектируемое здание по укрупненным показателям;
- оценка возможных рисков при проведении работ и разработка мероприятий по их минимизации» [6].

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Долгопрудный.

«Климатический район строительства - II-B «умеренный климат», с основными климатическими характеристиками:

- минус 31 °С - «температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98;
- минус 22 °С - «температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98;
- 3 - преобладающее направление ветра» [20].

«Снеговой район - III (по карте 1, приложение Е СП 20 13330.2016) $S_g=1,5$ кПа.

Ветровой район - I (по карте 2, приложение Е СП 20 13330.2016 $W_0=23$ кгс/м²) [13].

Класс конструктивной пожарной опасности здания – СО.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 1.3» [19].

«Состав грунтов:

- ИГЭ № 1 – насыпной грунт $R_0= 100$ кПа

Верхнечетвертичные аллювиальные отложения (а Q3)

- ИГЭ № 2 – песок мелкий $\rho=1,76$ т/м³, $c_{II}=0$ МПа, $\varphi_{II}=28$, $E= 20$ МПа;
- ИГЭ № 3 – суглинок тугопластичный $\rho=2,06$ т/м³, $c_{II}=0,043$ МПа, $\varphi_{II}=13$, $E= 11$ МПа.

Верхнеюрские (J3)

- ИГЭ № 4 – песок пылеватый $\rho=1,48$ т/м³, $c_{II}=0,003$ МПа, $\varphi_{II}=28$, $E= 19,5$ МПа;
- ИГЭ № 5 – суглинок полутвёрдый $\rho=1,9$ т/м³, $c_{II}=0,031$ МПа, $\varphi_{II}=23$, $E= 16$ МПа;

- ИГЭ № 6 – глина твердая $\rho=1,74$ т/м³, $c_{II}=0,09$ Мпа, $\phi_{II}=14$, $E= 25$ МПа;
- ИГЭ № 7 – глина твердая $\rho=1,77$ т/м³, $c_{II}=0,108$ Мпа, $\phi_{II}=14$, $E= 25$ Мпа» [3].

1.2 Планировочная организация земельного участка

Объект запроектирован в жилом квартале в г. Долгопрудный.

«Проектное решение рассмотрено, принято, выполнено и оформлено в соответствии с нормативным документом СП 42.13330.2016.

Участок представляет собой в плане прямоугольную форму, расположенный рядом с автомобильной дорогой» [15].

В детской зоне расположены игровые площадки. Для отдыха предусмотрен прогулочный мини-сквер с площадками отдыха. Так же проектом предусмотрена автостоянка, хозяйственные площадки: площадка для сушки белья и площадки с мусороконтейнерами.

«Предусмотрены следующие виды благоустройства:

- устройство проездов/площадок/пешеходных дорожек с применением покрытия из гранитной плитки толщиной 40см на цементно-песчаном основании;
- устройство пешеходной зоны, с возможностью проезда пожарной техники, тротуаров, дорожек с покрытием из бетонной плитки и площадки для размещения контейнеров ТБО с покрытием из асфальтобетона;
- устройство наружного освещения;
- устройство ограждения территории, в том числе на цоколе, устройство ворот, калиток и шлагбаумов (без изменения конструктивных решений);
- устройство лестниц на перепаде рельефа;
- установка малых архитектурных форм» [15].

Технико-экономические показатели по участку представлены в графической части (см. лист 1).

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Проектируемое жилое здание имеет следующие размеры в осях – 28,3×28,3 м.

Этажность жилого дома составляет 22 этажа, и доступ в здание осуществляется с помощью крыльца, которое находится выше уровня земли. Центральная входная группа обеспечивает доступ для маломобильных групп населения, включая ширину тамбура 1,91 метра и глубину 4,80 метра согласно СП 59.13330.2020 (глава 5).

Общая площадь квартир на каждом этаже не превышает 550 квадратных метров, и набор квартир включает одно-, двух- и трехкомнатные квартиры.

На первых двух этажах здания размещаются встроенные нежилые помещения общественного назначения (офисы) - 4 офиса на каждом этаже, объединенных по два по сторонам лестнично-лифтового узла. Каждая группа офисов имеет общий вход, изолированный от жилой части здания, через тамбур с естественным освещением и лестничную клетку.

На отм. -2.950 расположена подземная автостоянка на 42 машино-места.

Здание запроектировано с незадымляемой лестничной клеткой, вход в которую с этажей выполняется из вне квартирных коридоров, и одним пассажирским лифтом в каждой секции.

1.4 Конструктивное решение

Конструктивная система здания – каркасная.

«Пространственная жёсткость здания обеспечивается совместной работой монолитных железобетонных колонн, стен, ядер жесткости (лифтовые шахты) и монолитных плит перекрытия.

Перекрытия, колонны, лестничные марши, лифтовые шахты, запроектированы монолитными. Данное решение принято для обеспечения требуемой жесткости и прочности здания в расчетных условиях при оптимальной долговечности» [13].

1.4.1 Фундаменты

Для проектирования выбирается фундамент в виде монолитной плиты, выбор фундамента обусловлен грунтом залегающим на строительной площадке – суглинком. Монолитная плита отличается надежностью, большой несущей способностью, а также отлично противодействует деформирующим силам пучинистых грунтов.

Проектом предусмотрен фундамент в виде монолитной плиты, из бетона класса В25, толщина плиты 1200 мм.

1.4.2 Колонны

«Монолитные колонны из бетона В 25 с размером в плане - 400х400 мм. Армирование – арматура класса А240, А400. Соединяется с арматурой плит перекрытий и покрытий. Арматура устанавливается на всю высоту колонны» [17].

1.4.3 Перекрытия и покрытие

«Перекрытия подбирается исходя из принятой конструктивной схемы здания.

Перекрытие – сплошная монолитная плита, высотой сечения 200 мм, из бетона класса В25. В местах значительных по размерам отверстий и больших местных нагрузок плиты усилены дополнительным армированием.

Защитный слой бетона для нижней рабочей арматуры принят равным 30 мм, для верхней рабочей арматуры – 20 мм» [17].

1.4.4 Стены и перегородки

«Наружные ограждающие конструкции предусмотрены по системе «ТН-ФАСАД Классик»:

- керамзитобетонный блок, марки по прочности на сжатие М35, марки по морозостойкости F25, средней плотности D1000, толщиной 200мм по ГОСТ 6133-99,
- стекловолоконные плиты Isover OL-E;
- фасадная штукатурка по стальной сетке» [8].

«Железобетонные стены приняты толщиной 200 мм, армирование двумя (внутренней и наружной) сетками, состоящей из арматуры А500С с шагом 200х200 мм» [17].

1.4.5 Окна, двери

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

В таблице А.1 приложения А приведена спецификация заполнения дверных и оконных проёмов» [15].

1.4.6 Перемычки

«Перемычки в перегородках железобетонные из бетона В15 высотой 200 мм, продольное армирование арматурой класса А500С, поперечное армирование хомутами из арматуры А240.

Ведомость перемычек представлена в Приложении А, таблица А.2» [8].

1.4.7 Лестницы

Лестницы железобетонные монолитные двухмаршевые, из бетона класса В25.

1.4.8 Кровля

«В рассматриваемом проекте разработана плоская кровля. Гидроизоляционный слой из нетканного полиэфирного полотна «Унифлекс» (2 слоя) толщиной 8 мм.

Водосток – внутренний, организованный через водоприемные воронки диаметром 100 мм по ГОСТ Р 58956-2020» [15].

1.4.9 Полы

«Полы в жилых комнатах покрыты ламинатом, в коридоре, кухне и тамбуре использована керамическая плитка.

Экспликация полов представлена в приложении А, таблица А.3» [8, 11].

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Колористическое решение фасадов объекта формируется с учетом:

- зон визуального восприятия;
- типа окружающей застройки;
- тектоники объекта;
- цвета окружающей застройки;
- материала существующих ограждающих конструкции.

«Внутреннюю отделку стен помещений общего назначения (лестничные клетки, холлы, коридоры, колясочные) - грунтовка, сплошное выравнивание стен гипсовой смесью, шпатлевка с наклейкой «серпянки» на стыках (при необходимости), окраска вододисперсионной краской. Стены технических помещений (электрощитовая, водомерный узел, ИТП, помещение сетей связи) - грунтовка, сплошное выравнивание стен гипсовой смесью, окраска масляной краской на высоту 1,5 м от уровня пола, выше окраска вододисперсионной краской» [19].

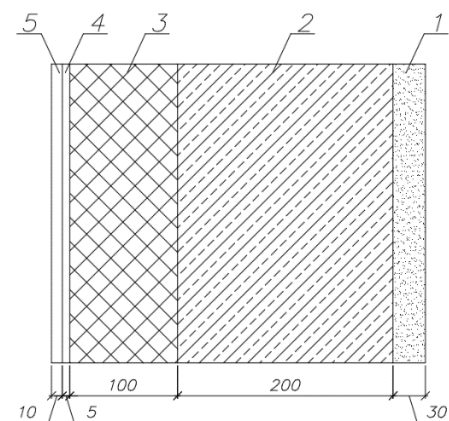
«Внутренняя отделка стен квартир - грунтовка, сплошное выравнивание стен гипсовой смесью. Отделка стен санузлов - штукатурка цементно-песчаным раствором, пропитка гидрофобизирующая. Отделка потолков квартир – штукатурка, шпаклевка» [19].

1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания

Район строительства – г. Долгопрудный.

Эскиз на рисунке 1.



«1 – внутренняя отделка (на цементно-песчаном р-ре), 2 – керамзитобетонные блоки, марки по прочности на сжатие М35, марки по морозостойкости F25, средней плотности D1000, 3 – утеплитель стекловолокнистые плиты Isover OL-E, 4 – фасадная штукатурка» [8]

Рисунок 1 – Эскиз ограждающей конструкции стены

Состав стены отображен в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики материалов

Наименование	γ , кг/м ³	δ , м	λ , Вт/(м·°C),	$R = \frac{\delta}{\lambda}$, м ² ·°C/Вт
Внутренняя отделка (на цементно-песчаном растворе)	-	0,03	0,93	0,03
«Блоки керамзитобетонные, марки по прочности на сжатие М35, марки по морозостойкости F25, средней плотности D1000» [8]	600	0,2	0,19	1,05
Стекловолокнистые плиты Isover OL-E	x	83	0,05	83/0,05
фасадная штукатурка по стальной сетке	-	0,01	0,26	0,38

«Проверим выполнено ли условие 1:

$$R_0 \geq R_{\text{тр}}^{\text{норм}}, \quad (1)$$

где R_0 – значение сопротивления теплопередаче, определяемое исходя из характеристик теплопроводности;

$R_{\text{тр}}^{\text{норм}}$ – значение нормируемого сопротивления теплопередаче» [14].

«Вычислим значение градусо-суток отопительного сезона с помощью формулы 2» [14]:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{оп}}) \cdot Z_{\text{оп}} \quad (2)$$

$$\text{ГСОП} = (22 - (-2,2)) \cdot 204 = 4937 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

«Нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций по формуле (3)» [14]:

$$R_0^{\text{норм}} = a \cdot \text{ГСОП} + b \quad (3)$$

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00035 \cdot 4937 + 1,4 = 3,13 \text{ м}^2\text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций по формуле 4» [14]:

$$R_0 = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{a_{\text{н}}} \quad (4)$$

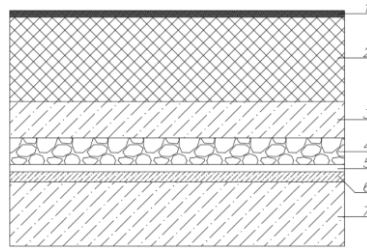
«Выберем из данной формулы (4) δ_3 и преобразуем уравнение» [14]:

$$\delta_3 = \left(3,13 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,03}{0,93} - \frac{0,01}{0,26} - \frac{0,2}{0,19} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,05 = 0,065 \text{ м}$$

Принимаем $\delta_3 = 100$ мм.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Схема конструкции покрытия показана на рисунке 2.



«1 – унифлекс 2 слоя, 2 – праймер битумный, 3 – стяжка, хризотилцементный лист, 4 – утеплитель плиты пенополистирольные «Пеноплекс кровля», 5 – керамзитовый гравий по уклону, 6 – пароизоляция Бикрост, 7 – железобетонная плита» [8]

Рисунок 2 – Конструкция покрытия

$$R_0^{\text{НОРМ}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (5)$$

$$R_0^{\text{НОРМ}} = 0,00045 \cdot 4937 + 2,2 = 4,42 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

$$R_0 = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{a_{\text{н}}}, \quad (6)$$

Выразим из (4) δ_3 :

$$R_{\text{ут}} = 4,42 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,04}{0,76} - \frac{0,002}{0,17} - \frac{0,22}{1,92} - \frac{0,05}{0,22} = 2,78 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Принимаем $\delta_3 = 200 \text{ мм}$.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,04}{0,76} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{0,05}{0,22} + \frac{1}{23} = 3,78 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Проверим условие:

$$R_0 = 3,78 \text{ м}^2\text{°C/Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{НОРМ}} = 3,34 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Теплоснабжение

«Источником теплоснабжения объекта является магистральная тепловая сеть, подключенная к существующей котельной.

Способ прокладки теплосети – подземная в непроходных каналах.

Температурный график в тепловой сети – 95-70°С» [14].

1.7.2 Отопление

Разводка магистральных трубопроводов предусмотрена над полом и под потолком обслуживаемых помещений. Магистральные трубопроводы и трубопроводы, проложенные над дверными проемами и в тамбурах теплоизолированы.

Для групп помещений первого и второго этажей запроектированы отдельные ветки отопления. Системы отопления – двухтрубные горизонтальные с попутным и тупиковым движением теплоносителя. В качестве отопительных приборов приняты сертифицированные биметаллические секционные радиаторы. Нагревательные приборы расположены под оконными проемами и вдоль наружных стен. Предусмотрена регулирующая и запорная арматура. Регулирование теплоотдачи нагревательных приборов запроектировано центральное по температурному графику и местное с установкой термостатической регулирующей арматуры.

1.7.3 Вентиляция

В помещениях производственного здания предусмотрена общеобменная приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением.

Самостоятельные вытяжные системы вентиляции с естественным побуждением предусмотрены для резервуаров насосов усреднителя, сухого резервуара ввода, резервуаров насосов илового цикла, электрощитовой. Система вытяжной вентиляции из санузлов при раздевалке объединена с системой вытяжной вентиляции из душевой.

Подача и удаление воздуха запроектированы с помощью регулируемых решеток. Воздухообмен принят по кратностям.

Воздуховоды приточно-вытяжных систем, проходящие по помещениям венткамер, теплоизолированы фольгированными минераловатными матами из толщиной 50 мм. Воздухозаборные воздуховоды до приточно-вытяжного оборудования теплоизолированы фольгированными минераловатными матами толщиной 100 мм.

Вытяжные воздуховоды снаружи здания теплоизолированы на 5 м от выхода из здания утеплителем из вспененного полиэтилена толщиной 10 мм.

1.7.4 Водоснабжение и водоотведение

«Ввод водопровода в проектируемый дом из трубы ПЭ 50 SDR17 050.

Гарантированный напор в сети 35.0 м. Требуемый напор в сети хозяйственно-питьевого водопровода составляет 25.0 м.

Для того, чтобы улучшить качество воды в трубах, на вводе перед водомерным узлом предусмотрен фильтр механической очистки от взвесей. Для учета холодной воды на вводе установлен счетчик МТКІ-25 с импульсным выходом. Для считывания показаний применен счетчик импульсов - регистратор ПУЛЬСАР.

Для учета холодной воды на вводе установлен счетчик МТКІ-25 с импульсным выходом. Для считывания показаний применен счетчик импульсов – регистратор ПУЛЬСАР.

Внутренняя сеть канализации запроектирована из канализационных труб из полиэтилена по ГОСТ 22689.2-89» [15].

1.7.5 Электроснабжение

Марки кабелей приняты в соответствии с Едиными техническими указаниями по выбору и применению электрических кабелей, разработанными ВНИИКП.

Наружное освещение запроектировано согласно требованиям СП 52.13330.2016 и составляет не менее 10 лк.

Расчет освещенности территории выполнен с помощью программного комплекса DIALux. По результатам расчета средняя освещенность составляет 14 лк.

Для освещения территории приняты консольные светодиодные светильники мощностью 120 Вт, устанавливаемые на металлических опорах высотой 9 м. Опоры устанавливаются на железобетонное основание, которое состоит из закладного металлического элемента и армированного бетона. Сети наружного освещения выполняются кабелями типа АВБбШвнг(А) в кабельных траншеях на глубине 0,7 м, в двустенных гофрированных трубах.

Питание наружного освещения осуществляется от щита ЩНО, установленного в помещении операторской.

От соединительной коробки с предохранителями в каждой опоре освещения к светильнику проложен кабель типа КГхл.

Заземление опор производится путем присоединения РЕ - проводника питающей линии к болту заземления. Для заземления светильника в кабельном разъёме предусмотрено специальное маркированное гнездо.

Защита от сверхтоков осуществляется автоматическими выключателями на вводных панелях, распределительных и групповых щитах.

Выводы по разделу: при разработке решений архитектурно-планировочного раздела было выполнено проектирование основных характеристик здания жилого назначения.

«Для проверки расчетной толщины слоя утеплителя в конструкции наружной стены и покрытия было проведено сравнение нормируемого сопротивления теплопередаче с расчетными значениями и определена толщина утеплителя в соответствии с действующими нормативными документами» [14, 18].

2 Расчетно-конструктивный раздел

Данный раздел направлен на расчет и конструирование монолитной плиты перекрытия для 22-этажного жилого дома с офисными помещениями на нижних двух этажах и автостоянкой на 250 машино-мест на прилегающей территории в г. Пермь с использованием программного комплекса «Лира».

«Принятые нагрузки соответствуют СП 20.13330.2016 [30], при их расчете принят коэффициент надежности, равный 1,1 для собственного веса железобетонных конструкций, 1,4 для ветровых и снеговых воздействий и 1,2 (1,3) – для полезной временной нагрузки» [12].

2.1 Компоновка конструктивного элемента, описание

Конструктивная система здания – каркасная.

«Пространственная жёсткость здания обеспечивается совместной работой монолитных железобетонных колонн, стен, ядер жесткости (лифтовые шахты) и монолитных плит перекрытия» [12].

Перекрытия подбирается исходя из принятой конструктивной схемы здания.

«Перекрытие – сплошная монолитная плита, высотой сечения 200 мм, из бетона класса В25. В местах значительных по размерам отверстий и больших местных нагрузок плиты усилены дополнительным армированием» [15].

2.2 Сбор нагрузок

Перечень нагрузок на плиту перекрытия перечислены в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень нагрузок

«Конструкция, толщина, удельный вес	Нормативная, кг/м ² qн	Коэффициент надежности γf	Расчетная, кг/м ² q
1	2	3	4
Постоянные			
Паркет ГОСТ 862.1-2020 ρ=600 кг/м ³ δ=8,0 мм ГОСТ 13996-2019	8 4 кг/м ²	1,2	4,9×1,2 = 5,9 кг/м ²
Цементно-песчаная стяжка ρ=1440 кг/м ³ , δ=50 мм ГОСТ 31357-2007	1440×0,05 = 72,0 кг/м ²	1,3	72×1,3 = 93,6 кг/м ²
От собственного веса плиты, δ=200 мм (ρ=2500 кг/м ³)	кг/м ²	1,1	500×1,1 = 550 кг/м ²
Перегородки из п. 3.6 [6]	50	1,3	50×1,3 = 65 кг/м ²
От сетей коммуникаций	20	1,2	20×1,2 = 24 кг/м ²
ИТОГО:	646,9		738,5
Временные			
Кратковременная нагрузка для помещений [6]	150	1,3	150×1,3 = 195 кг/м ²
Длительная коэф. (0,35) [6]	150×0,35 = 52,5 кг/м ²	1,2	52,5×1,2 = 63 кг/м ²
ИТОГО кратковременная	150		195
ВСЕГО:	796,9		933,5» [12]

Общая нагрузка составила:

- нормативное значение 796,9 кг/м²;
- расчетное значение 933,5 кг/м².

2.3 Описание расчетной схемы

Расчетная схема монолитной плиты перекрытия в программном комплексе Лира представляет собой пространственную конструкцию, состоящую из пластин.

Класс продольной арматуры – А400; поперечной – А240.

Расчет монолитной плиты перекрытия в ЛИРА представляет собой сложную задачу, которая решается с использованием методов строительной механики и конечно-элементного анализа. В рамках данной задачи производится расчет прочности и деформативности плиты, а также ее устойчивости. При этом учитываются такие факторы, как нагрузка на плиту, ее геометрические параметры, свойства материалов, из которых она изготовлена, и т.д. Для решения данной задачи в ЛИРА используются различные методы, включая метод конечных элементов, метод сил, метод перемещений и другие. В результате расчета определяются напряжения и деформации в плите, а также перемещения ее отдельных точек.

Плита может быть армирована сеткой из стержней или объемными каркасами. Учитываются характеристики арматуры (класс, диаметр, шаг), а также процент армирования плиты.

«Автоматически учитывается собственный вес конструктивных элементов, и формируется расчетная схема здания. Выполняется статический и динамический расчеты, в результате которых определяются перемещения, усилия и напряжения для заданных загружений. Для выполнения расчета задаются конструктивные характеристики элемента» [12].

2.4 Определение усилий

Усилия в конструкциях определены с учетом расчетных сочетаний нагрузок, приведенных в таблице 3.

Таблица 3 – Сочетания нагрузок

Номер РСН	1 (пост.)	2 (длит.)	3 (кратковрем.)
РСН-1			
РСН-2			

1 предельное состояние:

$$I \text{ гр.} = \text{пост.} + \text{кратковрем.} + \text{длит.} = 738,5 + 195,0 + 65,0 = 998,5 \text{ кг/м}^2$$

2 предельное состояние (прогибы):

$$II \text{ гр.} = \text{пост.} + \text{перег.} + \text{кратковрем.} = 646,9 + 0,35 \cdot 195 = 715,2 \text{ кг/м}^2$$

2.5 Расчет конструкции

С помощью программы «Ли́ра» определим моменты M_x , M_y и перемещение вдоль оси Z . Изополя представлены на рисунках 3 – 6.

-4.51 -3.97 -3.4 -2.84 -2.27 -1.7 -1.13 -0.567 -0.0314 0.0314 0.567 1.13 1.7 2.27 2.84 3.14
Отбрасывание максимальных значений (СП 20.13330.2016_57.300*)
Мозаика напряжений по Mx
Единица измерения - (т*м)/м²

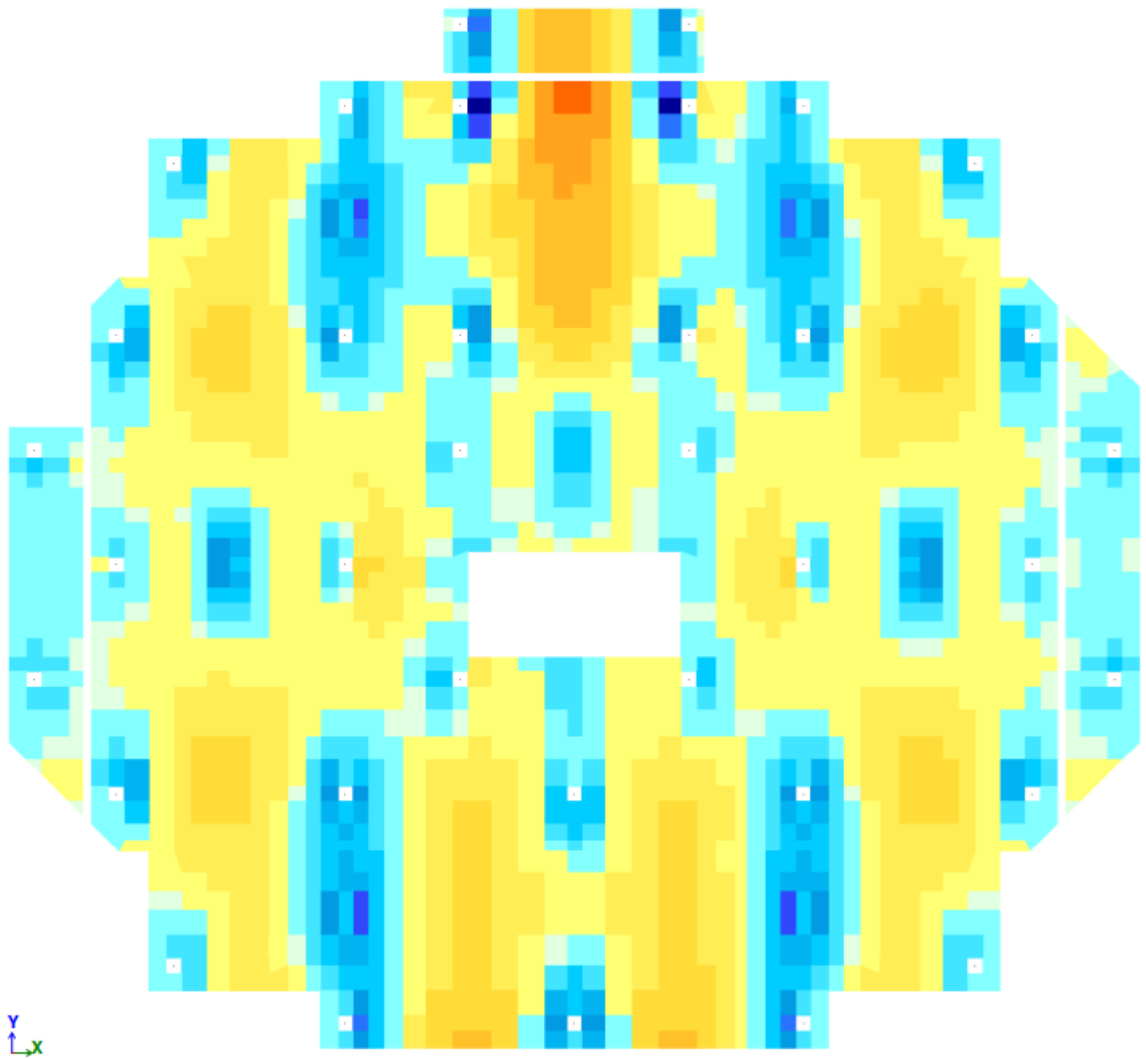


Рисунок 3 – Изополя напряжений по Mx

-4.28 -3.74 -3.21 -2.67 -2.14 -1.6 -1.07 -0.535 -0.0255 0.0255 0.535 1.07 1.6 2.14 2.55
Отбрасывание максимальных значений (СП 20.13330.2016_57.300+)
Мозаика напряжений по M_y
Единица измерения - $(\text{т}^2)/\text{м}$

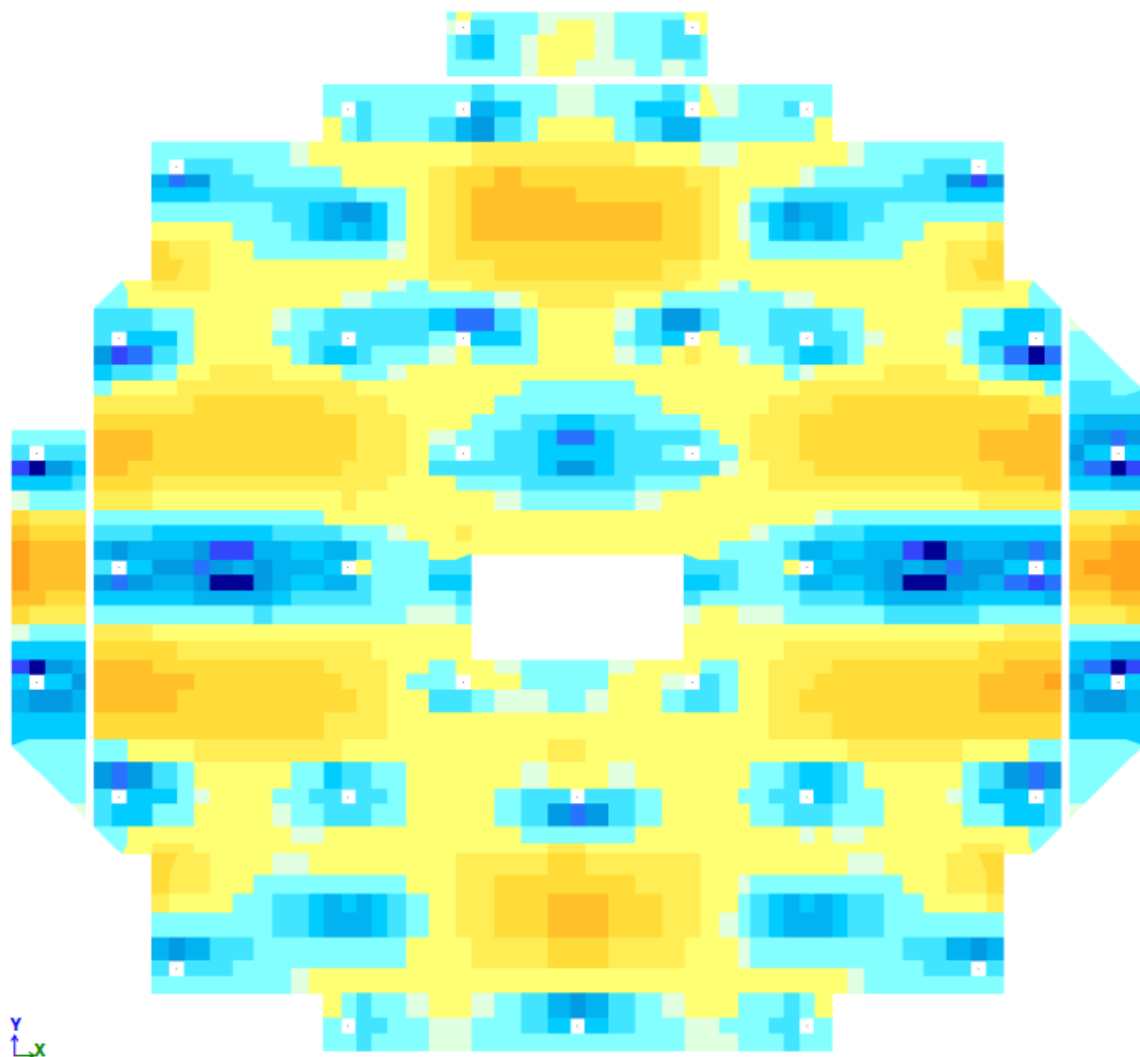


Рисунок 4 – Изополя напряжений по M_y

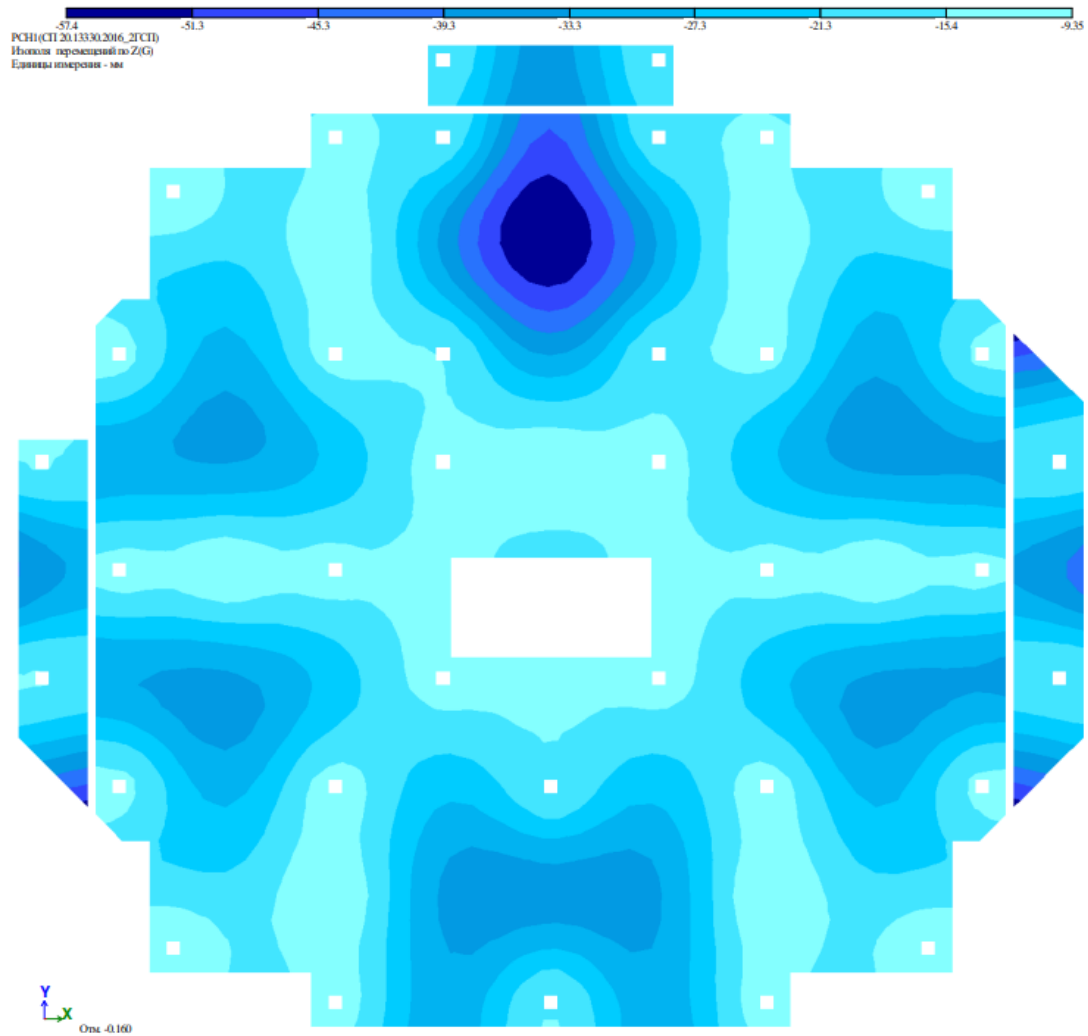


Рисунок 5 – Прогибы плиты перекрытия при расчете по 2 группе предельных состояний

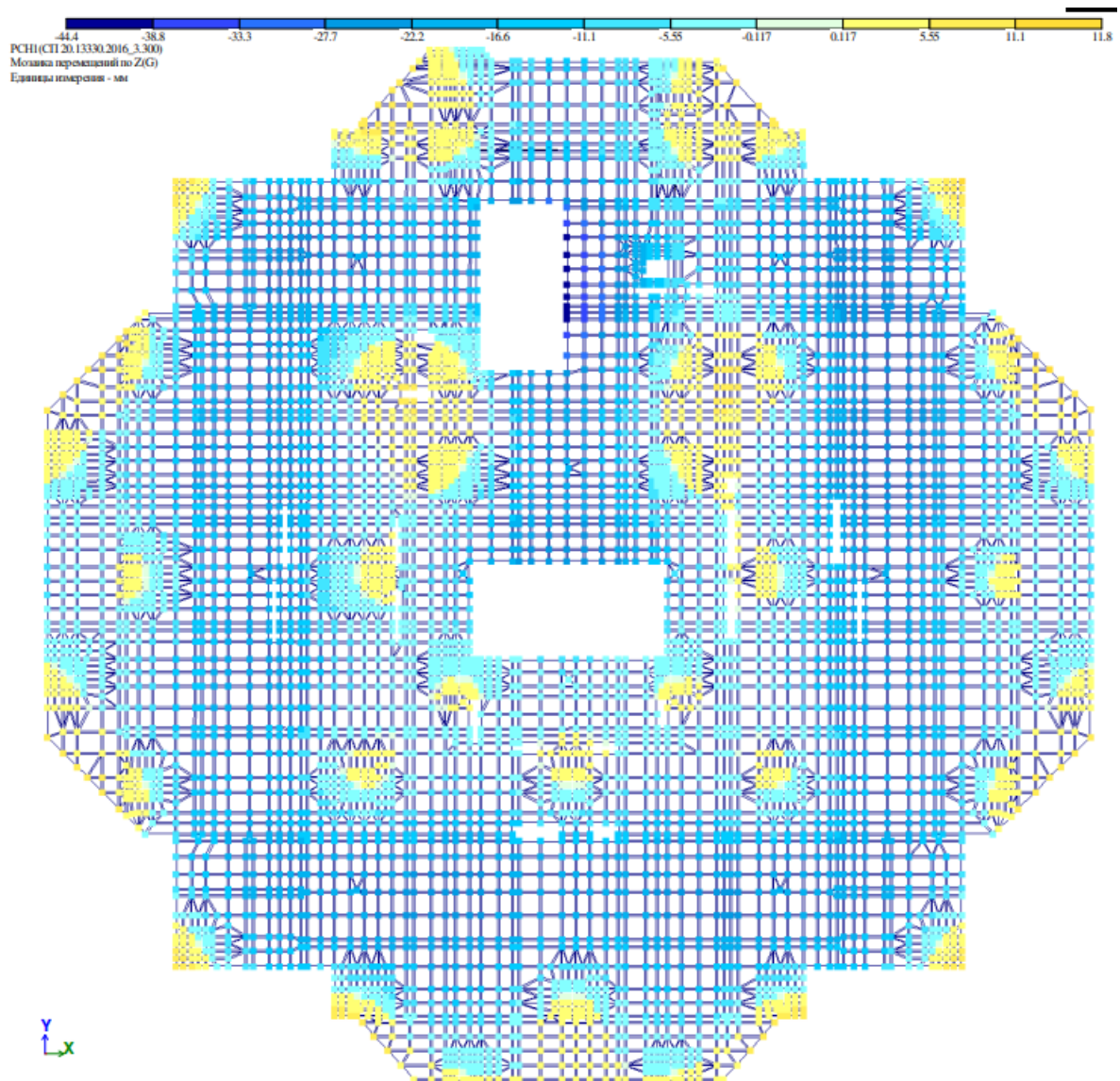


Рисунок 6 – Мозаика перемещений по оси Z

По результатам программного расчета выгружаем эпюры с армированием, достаточным для обеспечения прочности рассматриваемой конструкции. Мозаика армирования представлена на рисунках 7 – 10.

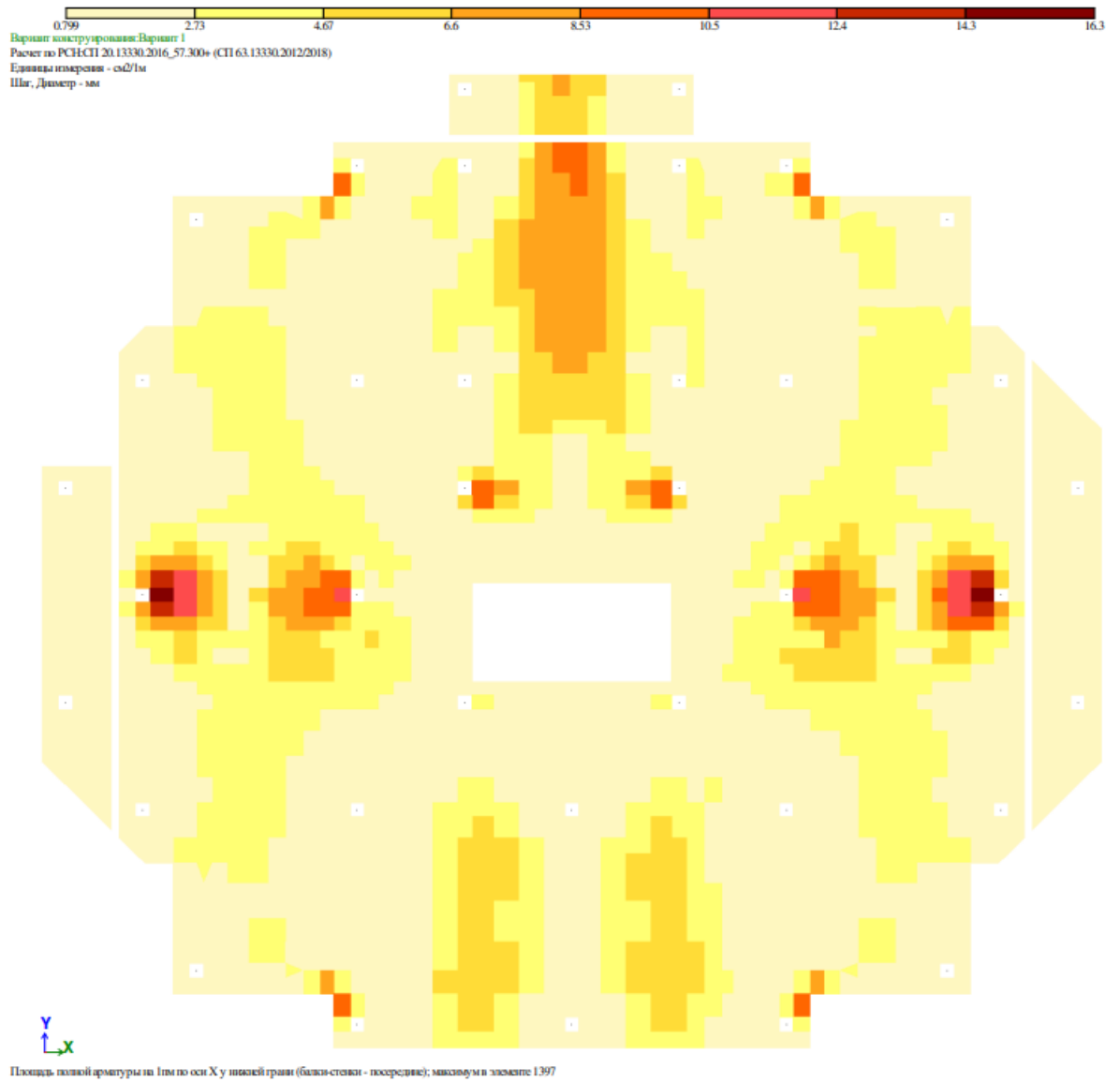


Рисунок 7 – Мозайка нижнего армирования по оси X

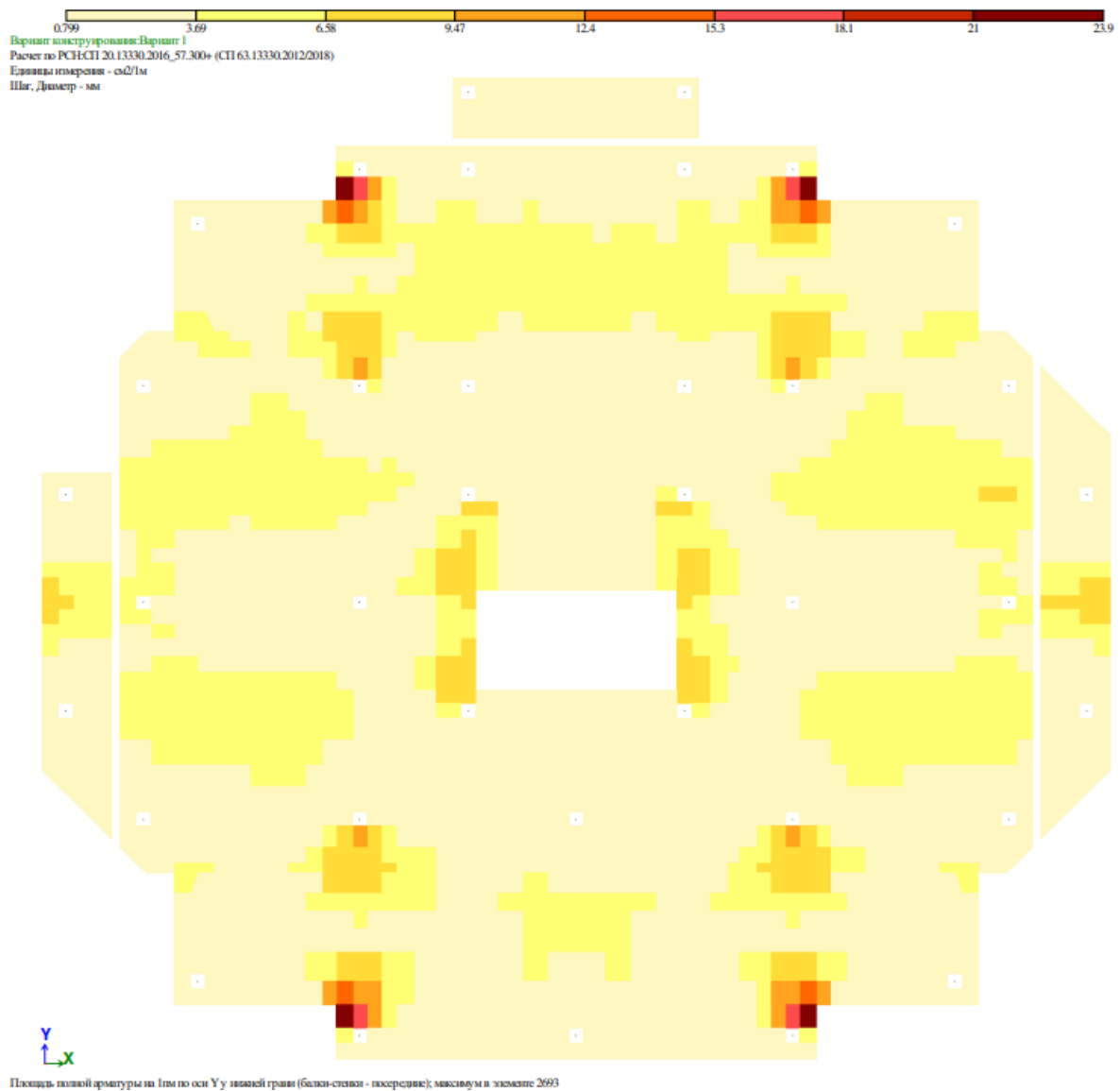


Рисунок 8 – Мозаика нижнего армирования по оси Y

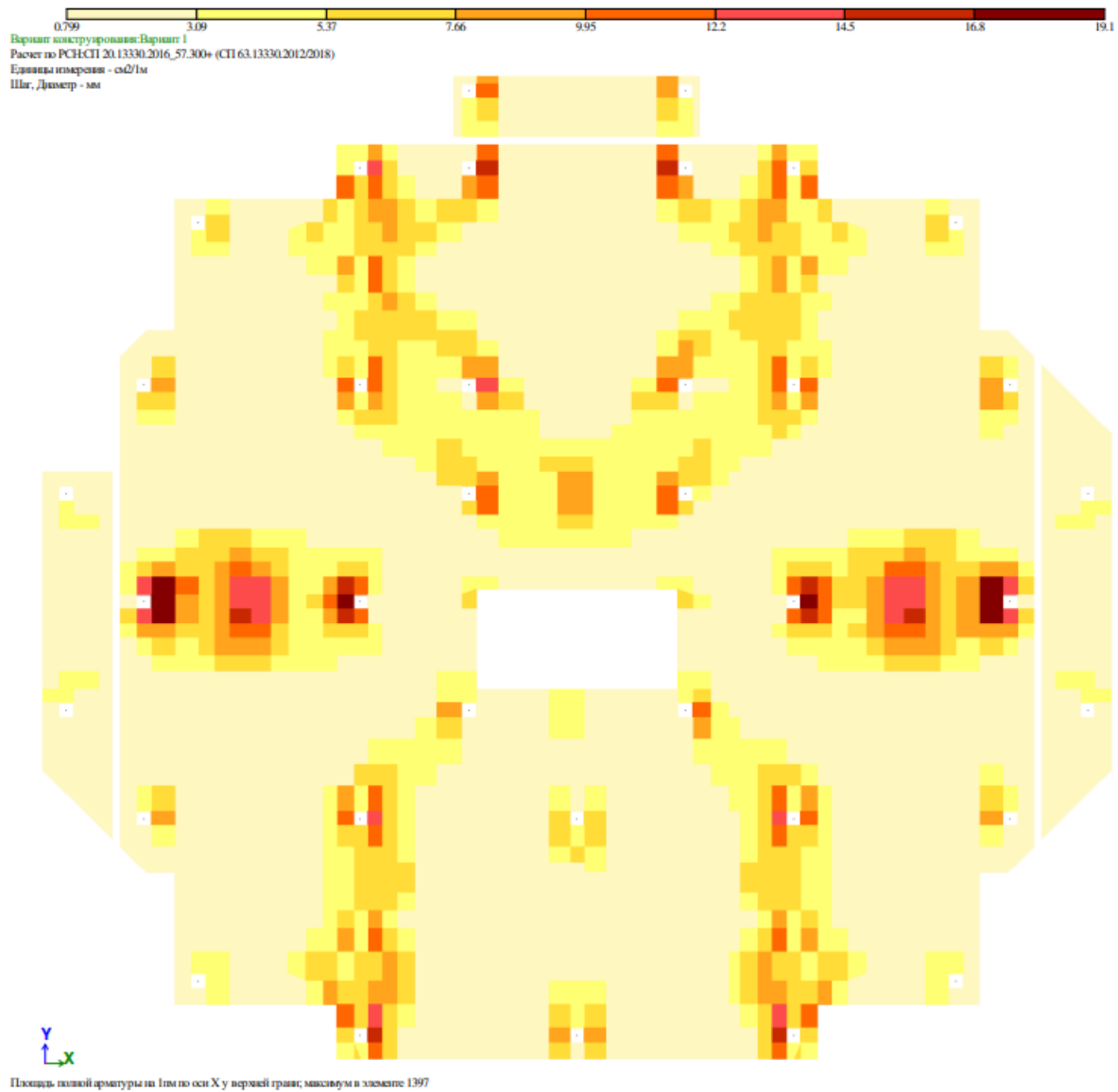


Рисунок 9 – Мозайка верхнего армирования по оси X

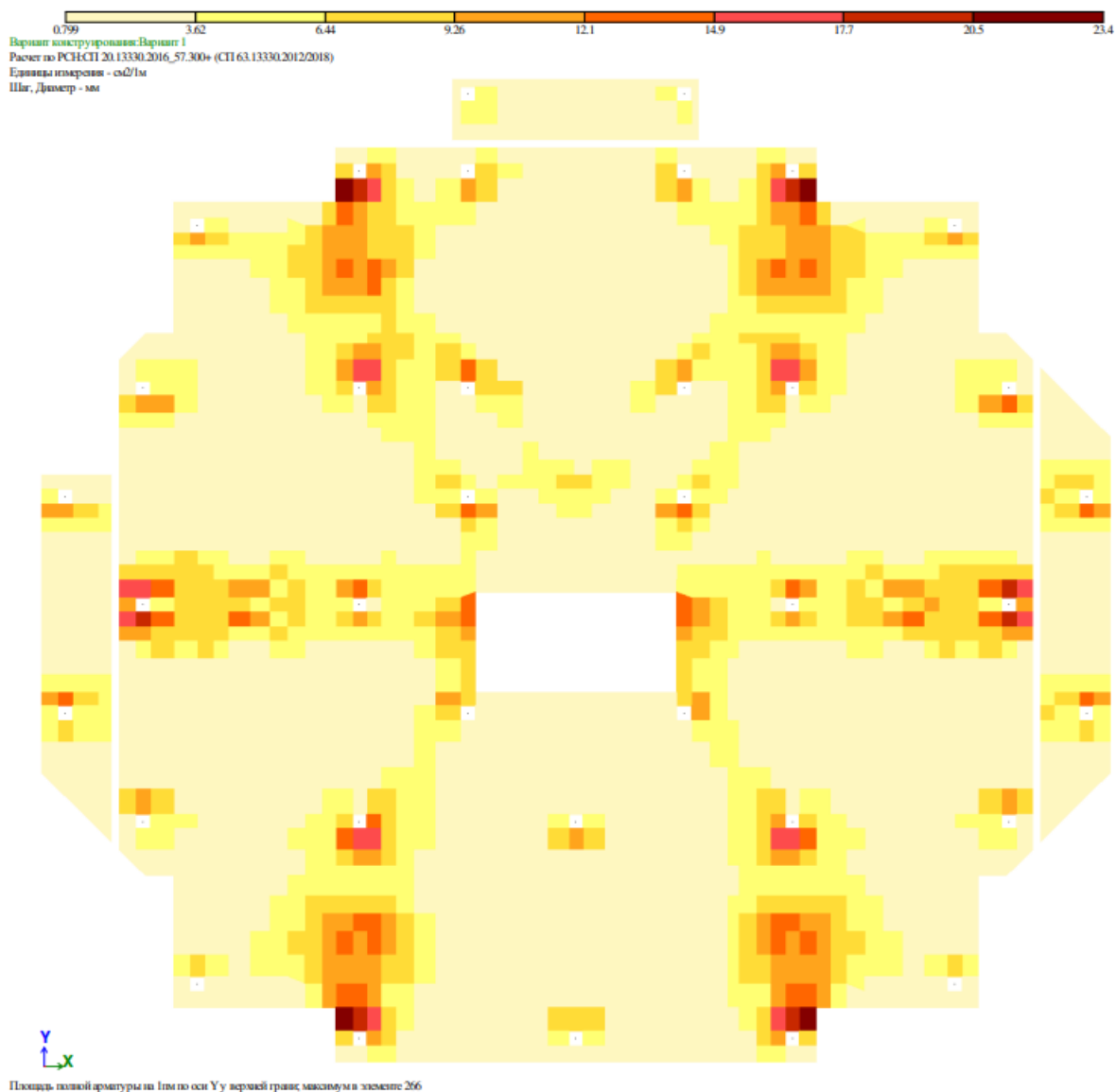


Рисунок 10 – Мозайка верхнего армирования по оси Y

«Согласно вышеприведенных рисунков, принимаем:

- для нижнего армирования – арматура класса А400 шаг 200 мм диаметром 12 мм;
- для поперечного армирования – арматура класса А240 диаметром 10 мм.
- для верхнего армирования – арматура класса А 400 шаг 200 мм диаметром 10 мм.
- дополнительное армирование узла сопряжения плиты перекрытия с колонной – класса А400 мм диаметром 10 мм» [12].

2.6 Расчет трещиностойкости плиты

«Момент, воспринимаемый сечением плиты при образовании трещин, определяется по формуле:

$$M_m = \frac{b \times h^2 \times R_p}{3.5} \quad (7)$$

В пролете плиты:

$$M_m^{np} = \frac{100 \times 20^2 \times 11,5}{3,5} = 131429 \text{ кгс} \cdot \text{см}$$

Нагрузка образования трещин

$$q_m^{np} = q_{m1}^{on} \left(1 + \frac{\psi \times \beta_1' - \gamma'}{\gamma''} \right) = 353 \left(1 + \frac{5 \times 0,0836 - 0,0414}{0,0999} \right) = 354 \text{ кгс/м}^2 \quad (8)$$

$$\psi = \frac{M_m^{np} \times a}{M_m^{on}} = \frac{1314,29 \times 1}{318} = 4 \quad (9)$$

В плите трещины образуются в пролете и в опорных зонах. Сечение рабочей арматуры должно удовлетворять условию $m_i \geq M_m$ » [12]

Определение ширины раскрытия трещин

$$\mu = \frac{f_a}{b \times h_0} = \frac{1.18}{100 \times 20} = 0.0006 \quad (10)$$

$$\xi_m = 0,1 + 0,5 \times 0,0006 \frac{4000}{115} = 0,11$$

$$\sigma_{am} = \frac{131429}{(1 - 0,5 \times 0,11) 1,18 \times 20} = 5893,1 \text{ кгс/см}^2$$

$$a_m = 1,5 \eta \frac{\sigma_a}{E_a} 20 (3,5 - 100 \mu) \sqrt[3]{d} \quad (11)$$

$$a_m = 1,5 \times 0,8 \times \frac{5893,1}{2 \cdot 10^6} \times 0,2 \times (3,5 - 100 \times 0,0006) \sqrt[3]{5} = 0,32 \text{ (} 0,5 \text{ мм)}$$

Максимальный прогиб плиты:

$$f_{\max} = 8,4 \times 1,5 = 12,6 \text{ мм} \quad (12)$$

где f_{\max} – максимальный прогиб конструкции, мм

«Нормативное значение по требованиям СП 20.13330.2016 составляет 30 мм для пролета 6 м» [12]:

$$f_{\max} = 12,6 \text{ мм} < 30 \text{ мм} = f_u \quad (13)$$

Выводы по разделу

В данном разделе выпускной квалификационной работы выполнен расчет и конструирование монолитной плиты перекрытия здания 22-этажного жилого дома с офисными помещениями на нижних двух этажах и автостоянкой на 250 машино-мест на прилегающей территории в г. Пермь с использованием программного комплекса «Ли́ра», подобрано рабочее армирование, вычислен прогиб конструкции, его сравнение с нормативным значением для данного типа объектов.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Данная технологическая карта предназначена для возведения монолитных конструкций надземной части здания многоэтажного жилого дома.

В технологической карте описаны основные виды и объемы работ, потребность в машинах и механизмах, составлен календарный план выполнения работ и график поставки материалов.

Принимаемый класс бетона – В25.

Общий объем бетонируемой конструкции – 2854 м³.

Материалы:

- опалубка по ГОСТ 34329-2017;
- арматура а400, а240 по ГОСТ 34028-2016;
- бетон в25 по ГОСТ 26633-2015.

Бетонирование конструкций производится при положительных температурах наружного воздуха и относительной влажности не более 70%.

Работы производим комплексной бригадой.

Данная технологическая карта предназначена для возведения монолитных конструкций надземной части здания многоэтажного жилого дома.

В технологической карте описаны основные виды и объемы работ, потребность в машинах и механизмах, составлен календарный план выполнения работ и график поставки материалов.

Принимаемый класс бетона – В25.

Общий объем бетонируемой конструкции – 2854 м³.

Материалы:

- опалубка по ГОСТ 34329-2017;
- арматура а400, а240 по ГОСТ 34028-2016;

– бетон в25 по ГОСТ 26633-2015.

Бетонирование конструкций производится при положительных температурах наружного воздуха и относительной влажности не более 70%.

Работы производим комплексной бригадой.

3.2 Технология и организация выполнения работ

«При возведении надземной части здания используется поточный метод ведения работ. Данный метод производства работ выбран исходя из необходимости рационального распределения бригады, сокращения сроков строительства» [8].

Для производства работ здание разделено на захватки, равные одному этажу, что позволяет вести работы на двух захватках одновременно, чтобы задействовать всю комплексную бригаду.

До начала возведения надземной части здания должны быть выполнены следующие работы:

- устройство каркаса подземной части здания;
- завезена и размещена на складе опалубка для стен, колонн, перекрытий;
- произведена проверка и подготовка инвентаря и оборудования;
- оборудовано освещение рабочих мест.

«Возводимое здание разбито на захватки в пределах этажа. Возведение каркаса здания начинается с устройства монолитных стен. Работы по устройству стен ведутся с оси А к оси И. Армирование производится отдельными арматурными стержнями класса А500 Ø 16, вязка арматуры осуществляется вязальной проволокой диаметром 2 мм, при помощи крючка для вязки арматуры.

Установка арматурных стержней ведется вручную двумя арматурщиками» [9].

«Подача арматурных стержней осуществляется башенным краном. Для устройства монолитных колонн применяется крупнощитовая опалубка фирмы Perі. Опалубку устанавливают 4 человека, работа арматурщиков и монтажников опалубки ведется параллельно.

Подача опалубки производится башенным краном.

Бетонирование ведется при помощи бетонораспределительной стрелы, подача бетона осуществляется стационарным бетононасосом.

Бетонированием занимаются 3 человека: оператор бетононасоса, бетонщик, рабочий занимающийся виброуплотнением» [9]. Подвижность бетонной смеси достигается добавлением в нее пластификатора Sika Plastiment 1135. Бетонная смесь укладывается слоями.

Укладку следующего слоя бетонной смеси производить до схватывания предыдущего слоя. Данная бетонная смесь является самоуплотняющейся, виброуплотнение данной смеси не требуется.

Бетонирование плит монолитных, монтажники занимаются демонтажем опалубки с колонн, демонтаж опалубки ведется в последовательности обратной монтажу. Щиты опалубки отрывать от конструкций ломом.

Далее начинается устройство опалубки для монолитной плиты перекрытия устройством опалубки занимаются 9 человек, монтаж опалубки осуществляется в следующем порядке:

- установка стоек;
- раскладка балок;
- раскладка палубы.

Спецификация опалубки для стен в таблице 4, опалубки перекрытий – в таблице 5.

Таблица 4 – Спецификация опалубки для стен

Маркировка	Размер	Кол-во	Изображение
ЩК-1	3 x 0,6 м	137 шт	

При возведении шахт применяется опалубка Peri Trio Tse и Peri Domino.

Таблица 5 – Спецификация опалубки перекрытий

«Маркировка	Размер	Кол-во	Изображение
ЩП-1	2,5 x 0,625 м	441 шт	
ЩП-2	2,5 x 0,775 м	10 шт	
ЩП-3	1,4 x 0,625 м	10 шт	
ЩП-4	1,4 x 0,35 м	1 шт	
ЩП-5	2,2 x 0,625 м	51 шт	
ЩП-6	1,1 x 0,625 м	20 шт	
ЩП-7	2,5 x 0,425 м	1 шт	
ЩП-8	2,2 x 0,425 м	1 шт	
ЩП-9	2,2 x 0,7 м	1 шт» [8]	

Армирование плиты перекрытия начинают выполнять 4 человека. Армирование выполнено в виде отдельных стержней, вязка арматуры осуществляется вязальной проволокой диаметром 2 мм. Для фиксации нижних рядов арматурных стержней и обеспечения защитного слоя применять неизвлекаемые пластмассовые фиксаторы сетка фиксаторов 1200 x 1200 мм.

Бетонную смесь укладывать горизонтальными слоями шириной 1,5-2,0 м на всю толщину перекрытия без разрывов, одновременно уплотняя виброрейкой ЭВР, предназначенной для вибрирования плоских конструкций, с последовательным направлением укладки в одну сторону. Демонтаж опалубки вести в последовательности обратной монтажу. Демонтаж опалубки осуществляется после набора бетоном 70% от проектной прочности.

При достижении прочности монолитных конструкций 70 % от проектной производится монтаж ж/б лестничных маршей.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Результаты операционного контроля фиксируются в журнале производства работ.

Перечень технологических процессов, подлежащих контролю, приведен в таблице 6.

Таблица 6 – Карта операционного контроля качества работ

«Наименование процессов, подлежащих контролю»	Предмет контроля	Способ контроля, инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Норма контроля
1	2	3	4	5	6
Приемка и сортировка опалубки	Наличие комплекта элементов опалубки, маркировки элементов	Визуально	В процессе работ	Производитель работ	
Монтаж опалубки	Смещение осей опалубки от проектного положения	Линейка измерительная	В процессе работ	Мастер	Допуск отклонения – не более 8мм
	Отклонение плоскости опалубки на всю высоту	Отвес, линейка измерительная	В процессе работ	Мастер	Допуск отклонения – не более 20мм
Приемка арматуры	Соответствие стержней (марка, класс, длина) рабочей документации	Визуально	До начала монтажа	Производитель работ	
Монтаж арматуры	Отклонение от проект толщины защитного слоя	Линейка измерительная	В процессе работ	Мастер	Допуск отклонения: при \varnothing более 15мм = 10 мм при \varnothing менее 15мм = 3 мм
	Смещение арматурных стержней	Линейка измерительная	В процессе работ	Мастер	Не должен превышать 1/5 \varnothing наибольшего стержня
	Отклонение от проектных размеров вертикальных каркасов и стержней	Геодезические инструменты	В процессе работ	Мастер	5мм

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6
Укладка бетонной смеси	«Толщина слоев бетона	Визуально	В процессе работ	Мастер	Не более 1.25 рабочей части вибратора
Укладка бетонной смеси	Уплотнение бетонной смеси	Визуально	В процессе работ	Мастер	Шаг перестановки вибратора – не более 1.5 радиуса действия» [9]
	Уход за бетоном	Визуально	В процессе работ	Мастер	Предохранение от солнца, ветра, нормальный температурно-влажностный режим
	Подвижность бетонной смеси	Конус	До бетонирования	Строительная лаборатория	Подвижность бетонной смеси – 1-3см осадки конуса» [9]
Распалубка конструкций	Проверка соблюдения сроков распалубки, отсутствие повреждения бетона при распалубке	Визуально	После набора бетоном требуемой прочности	Производитель работ, строительная лаборатория	-

При приемке работ необходимо предоставить журналы сварочных работ, результаты лабораторных анализов и испытаний, проведенных строительной лабораторией, а также акты освидетельствования выполненных работ при устройстве монолитных конструкций.

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Согласно документам по охране труда перед началом работ в условиях производственного риска необходимо выделить опасные для людей зоны, в которых постоянно действуют или могут действовать опасные факторы, связанные или не связанные с характером выполняемых работ.

К зонам постоянно действующих опасных производственных факторов относятся:

- места вблизи от незащищенных токоведущих частей электроустановок;
- места вблизи от не огражденных перепадов по высоте 1,3 м и более;
- места, где возможно превышение предельно допустимых концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

К зонам потенциально опасных производственных факторов следует относить:

- участки территории вблизи строящегося здания (сооружения);
- этажи (ярусы) зданий и сооружений в одной захватке, над которыми происходит монтаж (демонтаж) конструкций или оборудования;
- зоны перемещения машин, оборудования или их частей, рабочих органов;
- места, над которыми происходит перемещение грузов кранами.

Места временного или постоянного нахождения работников должны располагаться за пределами опасных зон.

На границах зон постоянно действующих производственных факторов должны быть установлены защитные ограждения, а зон потенциально опасных производственных факторов - сигнальные ограждения и знаки безопасности.

Перед началом работы на строительной площадке, все сотрудники должны быть ознакомлены с техникой безопасности, инструкциями и

рабочими процедурами. Это включает в себя обучение по использованию строительных инструментов, оборудования и материалов.

Руководитель строительства должен обеспечить безопасность сотрудников, проводя регулярные проверки рабочих мест и оборудования.

Необходимо заботиться о здоровье и благополучии рабочих, обеспечивая их средствами индивидуальной защиты (СИЗ), такими как каски, перчатки, защитные очки и спецодежда.

При производстве подготовительных и строительно-монтажных работ воздействие проектируемого объекта на почву заключается в:

- нарушении почвенного покрова при несанкционированном передвижении строительной техники и транспортных средств вне дорог;
- возможном локальном засорении отводимой территории отходами от строительной техники, бытовым мусором и локальном загрязнении почвы нефтепродуктами;
- возможном частичном вытаптывании растительного покрова, примыкающих к полосе временного отвода земель под строительство при нарушении правил ведения строительных работ и несоблюдении границ отвода.

Учитывая, что все источники выбросов при эксплуатации относятся к организованным, а характеристики работы оборудования, включая характеристики по выбросам загрязняющих веществ, соответствуют заводским паспортам, проектом предусмотрены только технологические мероприятия по уменьшению выбросов:

- снижение часов работы техники на холостом ходу;
- глушение двигателей при перерывах в работе;
- размещение транспорта строго в соответствии со схемой парковочных мест.

В целях предупреждения и минимизации возможного неблагоприятного воздействия на водную среду и в дополнение к мероприятиям, разработанным в других разделах, проектом предусматривается:

- сбор хозяйственно-бытовых сточных вод только с использованием биотуалетов и обязательное обезвреживание их на ближайших действующих очистных сооружениях;
- проезд автотехники, подвоз оборудования, материалов и людей к месту проведения работ с максимальным использованием существующих автодорог и вдоль трассового проезда;
- заправка строительной техники топливом и маслами только на стационарных или передвижных заправочных пунктах в специально отведенных местах.

Фактически наименование и марки всех бытовых вагончиков устанавливаются из условий определения основной подрядной организации, производящей строительные и монтажные работы на площадке реконструкции. По необходимости определяются сторонние организации, которые имеют возможность обеспечить комфортные условия работы и пребывание персонала рабочих на объекте строительства по договорам.

Временная дорога, используемая только в период строительства, запроектирована для движения автотранспорта на стройплощадке из сборных железобетонных плит для свободного проезда автотранспорта.

Временная дорога, используемая только в период строительства, запроектирована для движения автотранспорта на стройплощадке из сборных железобетонных плит для свободного проезда автотранспорта.

3.5 Потребность в материально–технических ресурсах

Ведомость грузозахватных приспособлений представлена в графической части проекта на листе 6. Нормокомплект в таблице 7.

Таблица 7 – Нормокомплект на устройство конструкций из монолитного бетона

«Наименование	Тип, марка	Техническая характеристика	Потребность, шт
1	2	3	4
Нивелир, штатив, рейка		Для проверки уровня отметок	1
Уровень строительный	-	Для проверки горизонтального и вертикального расположения поверхности элементов конструкции	3
Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-8	Для защиты головы от механических повреждений	15
Виброрейка раздвижная	ЭВР	Для уплотнения бетона при устройстве широких поверхностей Длина профиля: 2,5-4,5 м	1
Кельма	КБ ГОСТ 9533-81	Для выравнивания поверхностного слоя бетона	4
Щетка стальная	-	Для очистки поверхности опалубки от бетона и грязи	2» [9]

Перечень технологической оснастки, инструментов, инвентаря и приспособлений выбран по современным стандартам.

3.6 Техничко–экономические показатели

Калькуляция трудовых затрат и машинного времени представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Калькуляция трудовых затрат и машинного времени

Наименование работ	Объем работ		Обоснование по ГЭСН (шифр)	Затраты труда, чел.-час		Затраты труда, чел.-дн.	Состав бригады	Затраты труда, маш.-час		Затраты труда, маш.-дн.
	ед. изм.	кол-во		на ед.	на весь объем			на ед.	на весь объем	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Устройство конструкций надземной части здания										
Устройство монолитных стен и пилонов	100 м ³	1,814	06-01-107-01	1319	2392,67	291,89	Бетонщик 4р - 2 Бетонщик 2р - 4 Арматурщик 3р - 4 Стропальщик 4 р-2 Монтажник 4 р - 4	131,98	239,41	29,2
Устройство монолитных перекрытий	100 м ³	26,73	06-01-110-01	833,6	22282,13	2717,33	Бетонщик 4р - 2 Бетонщик 2р - 4 Арматурщик 3р - 4 Стропальщик 4 р-2 Монтажник 4 р - 4	31,11	831,57	101,41
Монтаж лестничных маршей	100 шт	0,18	07-05-014-5	241,92	43,55	5,31	Монтажник 4р- 2	61,49	11,07	1,35
Устройство монолитной лифтовой шахты	100 м ³	0,39	06-01-108-02	915,3	356,97	43,53	Бетонщик 4р - 2 Бетонщик 2р - 4 Арматурщик 3р - 4 Стропальщик 4 р-2 Монтажник 4 р - 4	72,42	28,24	3,44

«Общие трудозатраты – 4378,0 чел.-дн.

Продолжительность выполнения работ составила:

$$\Pi = 4378/40/2 = 55 \text{ дней.}$$

Трудоемкость на единицу объема:

$$T = 4378,0/2854,0 = 1,46 \text{ чел.-дн./м}^3$$

Среднее количество рабочих:

$$N_{\text{ср}} = Q/T = \frac{4378,0}{2 \cdot 55} = 30 \text{ чел.}$$

Технико-экономические показатели в таблице 9» [9].

Таблица 9 – Технико-экономические показатели

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
Общая продолжительность работ	дн. (мес.)	55 (2,5)
Затраты труда	чел.-дн.	4378,0
Затраты машинного времени	маш.-см.	254,7
Проектная трудоемкость на единицу объема	чел.-дн./м ³	1,46
Проектная выработка на одного рабочего в смену	чел.-дн.	1,26
Уровень производительности труда	%	103,5

Выводы по разделу

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

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Район строительства – г. Долгопрудный.

Центральная входная группа предусмотрена для доступа в здание ММГН: ширина тамбура составляет 1,91 м; глубина 4,80 м (СП 59.13330.2020, глава 5).

На первых двух этажах здания размещаются встроенные нежилые помещения общественного назначения (офисы) - 4 офиса на каждом этаже, объединенных по два по сторонам лестнично-лифтового узла. Каждая группа офисов имеет общий вход, изолированный от жилой части здания, через тамбур с естественным освещением и лестничную клетку.

На отм. -2.950 расположена подземная автостоянка на 42 машино-места.

Здание запроектировано с незадымляемой лестничной клеткой, вход в которую с этажей выполняется из вне квартирных коридоров, и одним пассажирским лифтом в каждой секции.

Конструктивная система здания – каркасная.

Все строительно-монтажные работы должны выполняться в соответствии с проектом производства работ (ПНР), разработанным строительной организацией с учетом местных условий, наличием машин и механизмов, приспособлений. В ПНР необходимо отразить вопросы по технике безопасности, противопожарной безопасности, увязанные с технологией выполнения работ. В проекте организации строительства приведены основные методы производства работ, которые уточняются в НИР.

Строительство здания выполняется в следующей технологической последовательности:

- устройство фундамента;
- устройство перекрытий;
- монтаж металлических конструкций;

- монтаж ограждающих конструкций;
- устройство кровли;
- кладка внутренних стен, монтаж перегородок;
- устройство полов;
- прокладка внутренних инженерных сетей;
- внутренняя отделка;
- монтаж оборудования.

Прокладка наружных инженерных сетей:

- разработка грунта;
- устройство подготовки;
- прокладка сетей;
- устройство гидроизоляции;
- засыпка пазух.

Строительство объектов физкультурно-спортивной и учебно-опытной зоны, а также вспомогательных сооружений: устройство спортивных площадок

Благоустройство и озеленение территории

- устройство асфальтированных проездов;
- установка малых архитектурных форм;
- устройство газонов;
- устройство тротуаров;
- устройство бордюрного камня.

Проектом организации строительства возведение данного объекта предусмотрено двумя периодами:

- подготовительный период;
- основной период.

Работы подготовительного периода выполняются в следующем объеме:

- оформление разрешения на строительство в установленном порядке;
- выполнение инженерной подготовки территории;

- создание разбивочной геодезической основы;
- удаление и выкарчевка кустарников и деревьев;
- срезка почвенно-растительного слоя;
- отсыпка насыпи песком с послойным, толщиной слоя. от 0,20 до 0,40м, уплотнением и трамбованием бульдозерами
- предварительная вертикальная планировка с учетом отвода атмосферных вод;
- установка временного ограждения строительной площадки из профлиста длиной 260.0 м с установкой двух ворот шириной 6 м и 3-х метровым ворот (для входа);
- устройство временных дорог с покрытием из грунта, уплотненного щебнем;
- устройство подъездных путей, разгрузочных площадок и площадок приема раствора и бетона;
- устройство площадки под временные здания и сооружения;
- доставка на площадку строительных материалов, оборудования;
- доставка на площадку строительных машин и механизмов;
- устройство бытового городка строителей в объеме согласно расчету по максимальной численности работающих на стройплощадке;
- обеспечение стройплощадки электроэнергией, водой, телефонной связью, противопожарным инвентарем и другими видами инженерного оборудования.

4.2 Определение объемов работ

Объем работ определялся по архитектурно-планировочным и конструктивным чертежам раздела 1 ВКР.

На основе этих расчетов составлена таблица, представленная в таблице Б.1 приложения Б.

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

4.4.1 Выбор монтажного крана

Грузозахватные приспособления представлены в таблице 10.

Таблица 10 – 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
Строповка щитов опалубки	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» [6]

1. Грузоподъемность

$$Q = Q_{\Gamma} + Q_{\text{ст}} \quad (14)$$

где:

Q_{Γ} – масса самого массивного монтируемого элемента: пакет с блоками - 3,1 (т)

$Q_{\text{ст}}$ – масса строповочного оборудования (строп 4-х ветвевой 4СК-5,0/5000), 0,4 (т)

$$Q = 3,1 + 0,4 = 3,5 \text{ (т)}$$

2. Высота подъема крюка

$$H_{\text{кр}}^{\text{TP}} = h_0 + h_з + h_э + h_с \quad (15)$$

« h_0 – расстояние от уровня стоянки крана до опоры сборного элемента на верхнем монтажном горизонте, м (70,7 м)

$h_з$ – запас по высоте, необходимый для установки элемента и проноса над ранее смонтированными конструкциями, принимаемый (2,0 м.)

$h_э$ – высота монтируемого элемента, (пакет с блоками - 1,5) м.

$h_с$ – высота строповочного оборудования (0,3 м)» [6]

$$H_{\text{кр}}^{\text{TP}} = 70,7 + 2,0 + 1,5 + 0,3 = 74,5 \text{ (м)}$$

3. Вылет стрелы

$$l_{\text{снр}}^{\text{TP}} = a/2 + B + c \quad (16)$$

где

a – расстояние от оси вращения крана до оси рельса, (2 м);

B – расстояние от оси рельса до выступающей части здания, (4,5 м);

c – ширина здания с учетом выступающих частей (41,2 м)

$$l_{\text{снр}}^{\text{TP}} = 2/2 + 4,5 + 39,6 = 45,1 \text{ (м)}$$

На основании приведенного расчета производим подбор крана, Potain MD 569. Схема грузовых характеристик крана на рисунке 11.

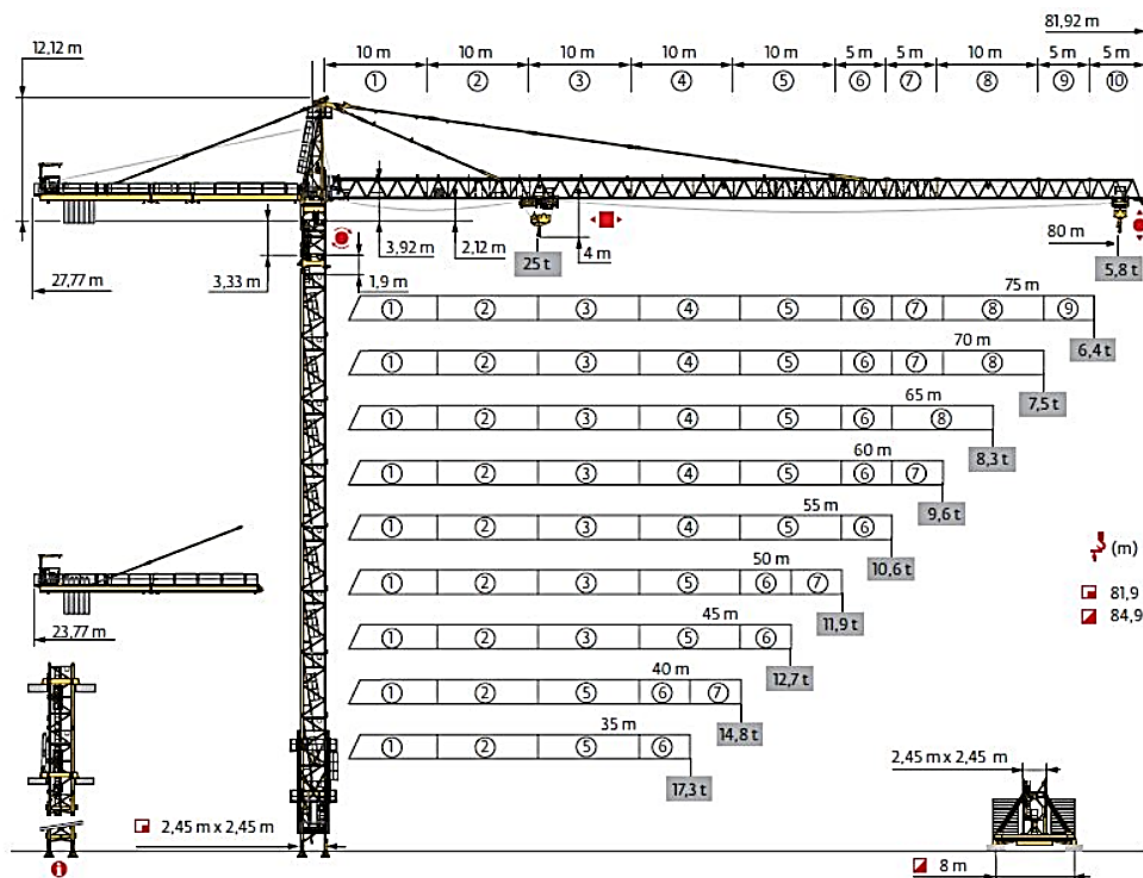


Рисунок 11 – Схема грузовых характеристик крана Potain MD 569

«Если выполняют монтаж башенных кранов на бровке котлована, рассчитывают расстояние от верхнего обреза котлована до балластной призмы подкрановых путей. Для слабых грунтов $e \geq 1,5 \cdot h + 0,4 = 4 \text{ м}$.

Выполним расчёт:

$$R_{on} = R_{\max} + 0,5 \cdot L_{\max} + L_{\text{без}}, \quad (17)$$

где R_{\max} – максимальный рабочий вылет крюка крана, учитываются ограничения поворота;

L_{\max} – половина длины наибольшего перемещаемого груза, которая равна 3,0 метра;

$L_{без}$ – дополнительное расстояние безопасности на случай рассеивания падающего груза, зависящее от вылета стрелы подъёма, 8 м» [4].

$$R_{on} = 45,0 + 0,5 \cdot 3,0 + 8 = 54,5 \text{ м}$$

Также рассчитаем опасные зоны на случай падения стрелы крана:

$$R_{on} = R_{nc} + 8 \text{ м}, \quad (18)$$

$$R_{on} = 45,0 + 8 = 53,0 \text{ м}$$

В таблице 11 приведены машины и механизмы для производства работ.

Таблица 11 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

«Наименования машин и средств механизации строительства»	Тип, марка	Кол-во шт.	Примечание
1	2	3	4
Кран	Potain MDT 569	1	Монтаж конструкций надземной части
Бульдозер	Hitachi FD 175	2	Планировочные работы
Подъемник грузовой	ТП-14	2	Вертикальный транспорт материалов
Сварочный трансформатор	СТН-500	2	Сварочные работы
Вибратор поверхностного действия	ИВ-2А	2	Уплотнение бетонной смеси
Вибратор глубинного действия	ИВ-90	2	
Виброкаток	ИЭ-4501	1	Уплотнение дна котлована
Компрессор передвижной с комплектом отбойных молотков	ЗИФ-55	2	Подача сжатого воздуха
Каток дорожный самоходный	ДУ-51	1	Уплотнение грунта и асфальта
Асфальтоукладчик	ДС-48	1	Укладка дорожного покрытия» [5]

Выбранные машины и оборудование обеспечат выполнение технологических процессов в расчетные сроки.

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Для определения затрат труда рабочих и времени эксплуатации машин для проведения строительно-монтажных работ необходимо определить норму времени и задаться продолжительностью смены работ.

Имея объемы работ, и выбрав методы производства работ, можем рассчитать их трудоемкость по следующим формулам:

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{ чел-дн(маш-см)} \quad (19)$$

где V - объем работ,

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

8 - продолжительность смены, час» [5].

Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ представлена в таблице В.3 приложения В.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Номенклатура строительно-монтажных работ принимается в соответствии с конструктивным решением сооружения.

Продолжительность работы Π , дн, определяется по формуле (20)

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (20)$$

где T_p – трудозатраты (чел-см);

n – количество рабочих в звене, чел;

k – сменность.

Коэффициент равномерности потока по числу рабочих α определяется по формуле (21)

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (21)$$

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте, чел.» [5]

$$\alpha = \frac{71 \text{ чел.}}{122 \text{ чел}} = 0,58$$

«Число рабочих N_{cp} , чел, определяется по формуле (22).

$$N_{cp} = \frac{\sum T_p}{H \cdot k}, \quad (22)$$

где $\sum T_p$ – суммарная трудоемкость работ, чел-см;

H – продолжительность строительства по графику, дн;

k – сменность» [5].

$$N_{cp} = \frac{Q_p}{T} = 20512,86/286 = 71 \text{ чел}$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

Определяем соотношение категорий работающих [2] для жилищно-гражданского строительства (в таблице 12).

Таблица 12 – Соотношение категорий рабочего персонала

	Рабочие	ИТР	Служащие	МОП и охрана
Процент от общего числа рабочих	85%	8%	5%	2%
Количество рабочих	122	10	6	3

«По формуле определяем общую численность работающих N_0 :

$$N_0 = (N_{осн} + N_{служ} + N_{ИТР} + N_{МОП}) \times k \quad (23)$$

k – коэффициент, учитывающий отпуска, болезни, 1,05.

$$N_0 = (122 + 10 + 6 + 3) \times 1,05 = 148 \text{ чел.}$$

Определяем количество мужчин и женщин:

$$N_{\text{муж}}=122*0,7=85 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{жен}}=122*0,3=37 \text{ чел.}$$

Принимаем перечень необходимых помещений и требуемую площадь» [5].

Расчётные данные занесены в таблицу 13.

Таблица 13 – Расчет площадей временных зданий

«Временные здания	Количество работающих	Площадь помещения, м ²		Тип временного здания	Размеры здания	Кол-во, шт
		на 1 чел.	общая			
Объекты служебного назначения						
Контора начальника участка	30% от числа ИТР 10*0,3=3	4	12	Передвижной вагон	3*2,4	1
Диспетчерская	1 диспетчер на 200...500 чел.	7	7		3*2,4	1
Проходная	-	-	12	Сборно-разборный	3*3	2
Объекты санитарно-бытового назначения						
Гардеробная	Общее число рабочих 148	0,6	89,0	Передвижной вагон	9*2,7	4
Здание для отдыха и обогрева рабочих	Число основных рабочих в наиболее напряженную смену 122	0,6	97,6		9*2,7	3
Душевая	50% от общего числа рабочих 148*0,5=74	0,4	29,6		9*2,7	1
Сушилка	40% от общего числа рабочих 148*0,4=59,2	0,2	11,84		6*2,4	1
Уборная мужская	3 очка на 70 чел.			-	МТК	2
Уборная женская	2 очка на 30 чел.				МТК	2
Столовая	Число рабочих в наиболее напряженную смену 122	0,4	85,4	Передвижной вагон	9*2,7	2
Медпункт	24,3 м ² на одного фельдшера (при числе основных рабочих до 100 чел.)				9*2,7	1» [5]

Временные здания возводятся на период проведения строительных работ и выбраны, исходя из минимальной потребности.

4.7.2 Расчет площадей складов

Запасное количество ресурсов $Q_{\text{зап}}$ определяется по формуле (24).

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (24)$$

«где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество ресурсов;

T – расчетный период;

n – запас по норме;

k_1 – коэффициент неравномерности доставки ресурсов на склад, $k_1 = 1,1$ - для автомобильного транспорта;

k_2 – коэффициент неравномерности расхода ресурсов, $k_2 = 1,3$.» [5]

«Полезная площадь склада $F_{\text{пол}}$, м^2 , определяется по формуле (25):

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \quad (25)$$

где $Q_{\text{зап}}$ – запасное количество ресурсов;

q – норма складирования.

Общая площадь склада $F_{\text{общ}}$, м^2 , определяется по формуле (26):

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \quad (26)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [5].

Ведомость потребности в складах смотри таблицу В.4 приложения В.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Суммарный расход воды для обеспечения строительной площадки рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}. \quad (27)$$

Объем работ 2673 м³.

Продолжительность работ – 45 дней.

Объем в смену: $V = 2673/45/2 = 29,7$ м³/смену

Удельный расход 250 л/м³.

$$Q_{np} = \frac{K_{ny} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}}, \text{ л/сек} \quad (28)$$

$$Q_{np} = \frac{1,2 \cdot 250 \cdot 29,7 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,464 \text{ л/сек}$$

«Рассчитаем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды из 29:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/сек} \quad (29)$$

$$Q_{хоз} = \frac{15 \cdot 122 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 73}{60 \cdot 45} = 0,812 \text{ л/сек}$$

Расход воды на пожаротушение $Q_{пож} = 20$ л/сек.

Определим максимальный расход воды на строительной площадке:

$$Q_{общ} = 0,464 + 0,812 + 20 = 21,276 \text{ л/сек}$$

Диаметр труб временной водопроводной сети по формуле» [5]:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{общ}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм} \quad (30)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 21,276}{3,14 \cdot 2,0}} = 115,8 \text{ мм}$$

Примем трубу с $D_y = 125$ мм.

Диаметр временной канализации $D_{кан} = 1,4D_{вод} = 1,4 \cdot 125 = 175$ мм.

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Расчетная нагрузка по 31:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum K_{3c} \cdot P_{ов} + \sum K_{4c} \cdot P_{он} \right), \text{кВт} \quad (31)$$

Ведомость мощности силовых потребителей в таблице 14.

Таблица 14 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
2	3	4	5	6
Башенный кран	кВт	120,0	1	120,0
Вибратор поверхностного действия	кВт	0,5	2	1,0
Вибратор глубинного действия	кВт	1,5	2	3,0
Виброкаток	кВт	6,5	1	6,5
Компрессор передвижной с комплектом отбойных молотков	кВт	20,0	1	20,0
Подъемник грузовой	кВт	3,7	1	3,7» [5]

Вычисляем мощность для силовых потребителей:

$$\begin{aligned} \sum \frac{k \cdot P_c}{\cos \varphi} &= \frac{0,35 \cdot 120,0}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 1,0}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 3,0}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 6,5}{0,4} + \frac{0,15 \cdot 20,0}{0,5} + \\ &+ \frac{0,35 \cdot 3,7}{0,4} = 116,9 \text{ кВт} \end{aligned}$$

Потребная мощность наружного освещения в таблице 15, внутреннего освещения – в таблице 16.

Таблица 15 – Потребная мощность наружного освещения

«Потребители эл. энергии»	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность кВт
2	3	4	5	6	7
Территория строительства	1000 м ²	0,4	2	7,980	0,4*7,98=3,2
Открытые склады	м ²	0,001	10	488,0	0,001*488,0=0,49
Проходы и проезды	км	3,5	2	0,48	3,5*0,48 = 1,68
Итого мощность наружного освещения					∑P _{он} =5,37» [15]

Таблица 16 – Потребная мощность внутреннего освещения

«Потребители эл. энергии»	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность кВт
2	3	4	5	6	7
Проходная	100 м ²	0,8	-	0,18	0,144
Контора начальника участка	100 м ²	1	75	0,072	0,072
Диспетчерская	100 м ²	0,8	-	0,072	0,058
Гардеробная	100 м ²	1	50	0,972	0,972
Здание для отдыха и обогрева рабочих	100 м ²	1	50	0,729	0,729
Душевая	100 м ²	0,8	-	0,243	0,194
Сушилка	100 м ²	0,8	-	0,144	0,115
Столовая	100 м ²	0,8	-	0,486	0,389
Медпункт	100 м ²	0,8	-	0,243	0,194
Туалет	100 м ²	0,8	-	0,180	0,144
Итого мощность внутреннего освещения					∑P _{ов} =3,01» [5]

$$P_p = 1,1 \cdot (116,9 + 0,8 \cdot 5,37 + 1 \cdot 3,01) = 136,6 \text{ кВт}$$

«На строительной площадке необходимо установить временную трансформаторную подстанцию. Примем ТМ – 150/6.

Рассчитаем количество прожекторов:

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l} \quad (32)$$

$$N = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 7860}{1000} \approx 8 \text{ шт}$$

Мощность лампы примем $P_{л} = 1000 \text{ Вт}$ » [5].

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Стройгенплан — это часть комплексной документации на строительство и отражённые в нём решения должны иметь увязку с остальными проектными разделами, в том числе с предусматриваемой технологией работ и сроками строительства, которые установлены графиками.

В качестве исходных данных для разработки объектного стройгенплана выступает общеплощадочный стройгенплан, который выполнен на предыдущей стадии проектирования, также это календарный план и технологические карты, проект производства работ по данному объекту, уточненные расчёты по потребностям в ресурсах, а также рабочие чертежи строящегося здания.

В процессе проектирования объектного стройгенплана не является достаточным определение габаритов складских помещений в зоне действия грузоподъёмных механизмов, надлежит произвести раскладку и сборку конструкций в соответствии с типами и марками, точно указать место для расположения тех или иных материалы, тары, оснастки и инвентаря.

Тип конструкции временных дорог - естественные, грунтовые, профилированные.

Опасные участки дорог обозначают мелкой штриховкой. На выезде со строительной площадки размещен пункт мытья колес.

Перед выездом со строительной площадки оборудовать чистку шасси строительной техники.

На выезде со стройплощадки произвести установку пункта мойки колес автотранспорта. Пункт мойки колес должен быть оборудован агрегатом для обратного водоснабжения (пункт типа «Мойдодыр»).

На стройплощадке организовываются площадки складирования строительных материалов, опалубки, средств подмащивания и лесоматериалов, помещение для хранения инструментов.

Проложить временные инженерные сети на территории стройплощадки.

Временные электросети ведутся по столбам. Инженерное обеспечение стройплощадки и места подключения временных сетей к действующим сетям определяются заказчиком.

На период производства работ предусмотреть установку мусорных контейнеров.

Складирование конструкций принято в зоне действия крана. Каждая стоянка оснащается необходимыми устройствами, подмостями, приспособлениями, оборудованием и инструментами, которые предназначены для выполнения определенного вида монтажных работ.

Площадки складирования конструкций расположены вдоль линии монтажа, непосредственно у рабочих стоянок.

При складировании конструкций на площадке необходимо тяжелые элементы располагать ближе к кранам, а легкие – дальше, укладывая в том же положении, в котором они находились при транспортировании. Это позволяет лучше использовать грузоподъемность кранов с большими вылетами стрелы и организовать подачу конструкций под монтаж. Складирование конструкций, допускающих укладку горизонтальными рядами на деревянные прокладки, осуществляют в многоярусные штабеля. Расстояния между прокладками устанавливаются из условия работы конструкций, а сами прокладки располагают строго по вертикали – одну над другой. При этом элементы и конструкции необходимо укладывать так, чтобы исключить возникновение остаточных деформаций, а также застоев воды и загрязнения стыковых устройств.

В проекте приняты временные односторонние дороги с шириной проезжей части 3,5 м, со стороны городской магистрали при участке строительства устроены 2 въезда и 2 выезда с воротами. Трассировка дорог принята с соблюдением следующих требований:

- ширина проезжей части вдоль складов материалов принята с уширением на 2,5м и составляет 6м;
- радиус закругления дорог принят не менее 12м;
- временные дороги кольцевые;
- склады отстоят от края дорог на 1м, наружные грани зданий до 20м отстоят не менее 1,5 м от края проезжей части, наружные грани зданий при длине здания более 20 м – не менее 3м, ограждение охраняемой зоны – не менее 5м.

Схема движения транспорта и расположение временных дорог на строительной площадке спроектированы с учетом подъезда в зону действия монтажных кранов, погрузочно-разгрузочных механизмов и к складам. Ширина дорог принимается: при одностороннем движении - 3,5 м, при двустороннем - 6 м, минимальный радиус закругления составляет 12 м. У приобъектных складов в зоне разгрузки материалов устраиваются площадки шириной 6м и длиной 12 - 18 м. Минимальное расстояние между временной дорогой и складом составляет 0,5 - 1 м, а между дорогой и забором - от 1 до 1,5 м.

Перед выездом со строительной площадки оборудовать чистку шасси строительной техники.

В качестве путей подвоза строительных материалов используется существующий проезд до площадки строительства.

Временная дорога, используемая только в период строительства, запроектирована для движения автотранспорта на стройплощадке из сборных железобетонных плит для свободного проезда автотранспорта.

На стройгенплане условно показаны участки расположения временных сооружений; места их расположения уточняется при разработке ППР.

Временное водоснабжение - на технические нужды и хозяйственно-бытовые нужды - временная сеть водоснабжения с подключением к существующему колодцу. Временное питьевое водоснабжение – привозная вода.

Все места складирования (площадки) на участке № 10 существующей территории учреждения должны быть по необходимости спланированы, должны быть ровными с небольшим уклоном в пределах 2,5 % для стока ливневых и талых вод. Площадки должны иметь подсыпку из щебня или гравия толщиной не более 150 мм, которые выполняются с уплотнением.

Места складирования материалов должны иметь свободные подъезды и проходы. Пылевидные сыпучие материалы (цемент, известь, отделочные материалы - шпаклевка, клеевые составы) следует хранить в специальной упаковке (мешкотаре). Данные упаковки сыпучих материалов хранить в закрытых помещениях, исключая попадание влаги.

На строительной площадке установить (разместить), установленного образца, таблички с наименованием груза, его количество.

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

Перед началом работы на строительной площадке, все сотрудники должны быть ознакомлены с техникой безопасности, инструкциями и рабочими процедурами. Это включает в себя обучение по использованию строительных инструментов, оборудования и материалов.

Руководитель строительства должен обеспечить безопасность сотрудников, проводя регулярные проверки рабочих мест и оборудования. Необходимо заботиться о здоровье и благополучии рабочих, обеспечивая их средствами индивидуальной защиты (СИЗ), такими как каски, перчатки, защитные очки и спецодежда.

На строительной площадке должны быть установлены знаки безопасности и предупреждающие знаки.

Оборудование должно быть проверено перед использованием.

Работники не должны работать на высоте без страховки.

При работе с электрическими инструментами необходимо соблюдать меры предосторожности, такие как заземление и изоляция проводов.

При работе с горючими материалами необходимо соблюдать правила пожарной безопасности.

На строительной площадке должен быть обеспечен доступ к медицинской помощи.

Работники должны соблюдать правила дорожного движения и не создавать помех для движения транспорта.

Размещать на крыше материалы допускается только в местах, предусмотренных проектом производства работ, с принятием мер против их падения, в том числе от воздействия ветра.

Во время перерывов в работе технологические приспособления, инструмент и материалы должны быть закреплены или убраны с крыши.

Элементы и детали кровель, в том числе компенсаторы в швах, защитные фартуки, звенья водосточных труб, сливы, свесы и т.п. следует подавать на рабочие места в заготовленном виде.

Заготовка указанных элементов и деталей непосредственно на крыше не допускается.

Не допускается выполнение кровельных работ во время гололеда, тумана, исключаяющего видимость в пределах фронта работ, грозы и ветра скоростью 15 м/с и более.

Для спуска в котлован устраиваются лестницы.

Инструмент и другой материал в котлован опускаются с помощью веревки.

Во время отдыха согласно принятому режиму работы стрела экскаватора отводится в сторону от забоя и ковш опускается на грунт.

Во избежание опрокидывания скреперов нельзя приближаться к откосам котлованов на расстояние менее 0,5 м и откосам свеженасыпанной насыпи на расстояние менее 1 м.

Запрещается перемещать грунт бульдозером на подъем или под уклон более 30°, а также выдвигать нож бульдозера на бровку откоса выемки.

По периметру ограждения вывесить предупреждающие и запрещающие знаки, информационные щиты и указатели в соответствии с ГОСТ 12.4.026-76, видимые как в светлое, так и в темное время суток.

Во время проезда техники, а также при выполнении работ автокраном организовать непрерывную работу сигнальщиков.

Произвести инструктаж персонала о технике безопасности вблизи производства работ.

На рабочее место каменщика кирпич предусматривается подавать только пакетами на поддонах с ограждающими футлярами.

Не допускается:

- скопление людей на лесах;
- загружать пролет лестничной клетки;
- устанавливать на настил лесов одновременно два или более контейнеров или пакетов с грузом;
- увеличивать вылет консольного свеса щитов настила.

Технологические мероприятия:

- методы производства работ приняты наиболее безопасные;
- подбор и расстановка строительных машин и вспомогательного оборудования принята с учетом требований правил безопасности;
- приспособления для производства работ и монтажа приняты в виде нормоконспектов.

Дороги, проезды, подъезды к объекту нельзя загромождать и использовать для складирования.

Для предупреждения пожара следует:

- обеспечивать исправное состояние имеющихся средств пожаротушения;
- надёжно заземлять электрооборудование.

В целях предупреждения пожаров запрещается:

- использование неисправного электрооборудования;
- пользование повреждёнными розетками, рубильниками и т.д.;
- загромождение подъездов к объекту и проходов.

При обнаружении признаков пожара необходимо немедленно прекратить все работы, необходимо:

- вызвать по телефону пожарную команду и, при необходимости, скорую помощь;
- принять меры по тушению пожара первичными средствами пожаротушения;

при тушении пожара в первую очередь принять меры по отключению аварийного участка из действующей схемы электропитания.

4.10 Технико-экономические показатели ППР

1. «Общая трудоемкость работ: $T_p = 20512,9$ чел – см.
2. Общая трудоемкость работы машин: $T_{маш} = 557,7$ маш. – см.
3. Общая площадь строительной площадки: $S_{общ} = 7860$ м².
4. Общая площадь застройки: $S_{застр} = 678,0$ м².
5. Площадь временных зданий: $S_{врем} = 332,1$ м².
6. Площади складов:
 - открытых: $S_{откр} = 488,0$ м²;
 - закрытых: $S_{закр} = 36,0$ м²;
 - навесов: $S_{навес} = 40,0$ м².
7. Длина:
 - временных дорог: $L_{вр.дор} = 278$ м;

- водопровода: $L_{вод} = 212 \text{ м}$;
- канализации: $L_{кан} = 86 \text{ м}$;
- электрической линии: $L_{освет} = 318 \text{ м}$.

8. Число рабочих на стройке:

- максимальное: $R_{max} = 122 \text{ чел.}$;
- среднее: $R_{cp} = 71 \text{ чел.}$;
- минимальное: $R_{min} = 4 \text{ чел.}$

9. Коэффициент неравномерности потока:

- по числу рабочих: $\alpha = 0,58$;
- по времени: $\beta = 0,54$.

Продолжительность производства работ: $\Pi_{общ} = 286 \text{ дн}$ » [5]

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 – здание 22-х этажного жилого дома с офисными помещениями.

Местоположение объекта – г. Долгопрудный.

Проектируемое жилое здание имеет следующие размеры в осях – 28,3×28,3 м.

Этажность – 22 этажа.

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-01-2023. Сборники НЦС применяются с 06 марта 2023 г.

«Для определения стоимости строительства используем НЦС:

- НЦС 81-02-01-2023 Сборник N01. Жилые здания» [21];
- «НЦС 81-02-16-2023 Сборник N16. Малые архитектурные формы» [22];
- «НЦС 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение» [23].

«Для определения стоимости строительства здания 22-х этажного жилого дома с офисными помещениями $S = 12240,0 \text{ м}^2$ в сборнике НЦС 81-02-01-2023 выбираем таблицы

01-06-001-01	5700 м ²	75,26
01-06-001-02	24500 м ²	65,81

Показатель НЦС рассчитываем путем интерполяции по формуле:

$$P_b = P_c - (c - b) \times \frac{P_c - P_a}{c - a}$$

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, $a < b < c$.

$$P_{\text{в}} = 65,81 - (24500 - 12240) \times \frac{65,81 - 75,26}{24500 - 5700} = 71,97 \text{ тыс. руб.}$$

Расчет стоимости объекта строительства:

$$C = 71,97 \times 12240 \times 1,00 \times 1,00 = 880912,80 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

где «1,00 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область);

1,00 – ($K_{\text{пер1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Московская 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 17.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 18 и 19.

Таблица 17 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.10.2023 г.

Стоимость 1069663,58 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 22-х этажного жилого дома с офисными помещениями	880912,80
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	10473,52
	Итого	891386,32
	НДС 20%	178277,26
	Всего по смете	1069663,58» [10]

Таблица 18 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

Здание 22-х этажного жилого дома с офисными помещениями

«Объект	здание 22-х этажного жилого дома с офисными помещениями (наименование объекта)				
Общая стоимость	880912,80 тыс. руб.				
В ценах на	01.10.2023 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 81-02-01-2023	Здание 22-х этажного жилого дома с офисными помещениями	1 м ²	12240	71,97	71,97 × 12240 × 1,00 × 1,00 = 880912,80 тыс. руб.
	Итого:				880912,80» [10]

Таблица 19 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Объект	Объект: здание 22-х этажного жилого дома с офисными помещениями				
Общая стоимость	10473,52 тыс.руб.				
В ценах на	01.10.2023 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м	100 м ²	18,0	299,38	$299,38 \times 18,0 \times 1,0 \times 1,0 = 5388,84$
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002-01	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 30%	100 м ²	42,2	120,49	$120,49 \times 42,2 \times 1,0 \times 1,0 = 5084,68$
	Итого:				10473,52» [10]

5.2 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели представлены в таблице 20.

Таблица 20 – Техничко-экономические показатели

Наименование показателя	Значение
Строительный объем, м ³	38356,0
Общая площадь, м ²	12240,0
Сметная стоимость с учетом НДС, тыс. руб.	
Стоимость 1 м ² , тыс. руб./м ²	
Стоимость 1 м ³ , тыс. руб./м ³	2

Сметная стоимость строительства здание 22-х этажного жилого дома с офисными помещениями составляет 1069663,58 тыс. руб.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта

«В Архитектурно-планировочном решении в подразделе объемно-планировочного и конструктивного решения прописаны основные характеристики здания 22-х этажного жилого дома с офисными помещениями и подземной автостоянкой.

В таблице 21 приведена конструктивно - технологическая характеристика на монтаж монолитного перекрытия» [1].

Таблица 21 - Технологический паспорт технического объекта

«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 монолитного перекрытия с применением щитовой опалубки	Арматурные работы	Арматурщик, 11121	Вязальный крючок	Арматурные стержни, проволока
	Опалубочные работы	Плотник, 16671	Дрель универсальная, молоток, валик малярный	Комплект опалубки ДАКО, смазочные вещества для опалубки
	Бетонные работы	Бетонщик, 11196	Бункер БН-1,0 ГОСТ 21807-76, вибратор глубинный СЈ, бетоносмеситель	Бетонная смесь
	Работа машин и механизмов	Машинист крана бр	Кран башенный Potain» [1]	-

Устройство монолитных конструкций здания является комплексным процессом с различными опасностями для работающих.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Идентификация заключается в процедуре направленной на опознавание, определение и раскрытие различных вредных факторов производства, что приводят к многообразным побочным эффектам и пагубному воздействию.

Оценка рисков производится на основании ГОСТ 12.0.003-2015.

Идентификация профессиональных рисков представлена в таблице 22» [1].

Таблица 22 – Идентификация профессиональных 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 конструктивно располагаются на высоте третьего этажа
	Острые кромки, углы, торчащие штыри	Арматурные стержни
	Движущиеся машины, механизмы и их части	Башенный кран Potain
	Самопроизвольное обрушение элементов конструкций и	Башенный кран Potain
Опалубочные работы	Подвижные части производственного оборудования	Башенный кран Potain
	Передвигающиеся изделия, заготовки, материалы	Башенный кран с элементами опалубки Potain
	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» [1]

Продолжение таблицы 22

1	2	3
	«Движущиеся машины, механизмы и их части	Башенный кран
	Самопроизвольное обрушение элементов конструкций и падение вышерасположенных материалов и конструкций.	Конструкции опалубки
Работа машин и механизмов	Шум	Башенный кран, автобетоносмеситель
	Вибрация	Башенный кран
	Повышенное содержание в воздухе рабочей зоны пыли и вредных веществ	Башенный кран
	Нахождение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Башенный кран работает рядом с возводимым зданием
	Опрокидывание машин, падение их частей.	Башенный кран
	Повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;	Башенный кран
	Движущиеся машины, механизмы и их части;	Башенный кран» [1]

«Идентификация профессиональных рисков нужна для выбора мероприятий, предотвращающих или снижающих влияния опасных факторов на здоровье людей, а также для непрерывности строительных процессов» [1].

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Федеральный орган исполнительной власти определяет порядок оценки уровня профессионального риска. Также «Для защиты от механических воздействий и загрязнений рабочие обязаны использовать предоставляемые работодателями бесплатно костюмы хлопчатобумажные, ботинки кожаные, перчатки комбинированные, наколенники брезентовые на вате. При нахождении на территории стройплощадки бетонщики должны

носить защитные каски, а при работе с вибраторами следует использовать защитные очки».

Необходимо проанализировать риски, использовать средства ослабления опасных факторов при устройстве монолитного перекрытия» [1].

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов указаны в таблице 23.

Таблица 23 – Методы и средства 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» [1]
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	

Продолжение таблицы 23

1	2	3
«Токсические химически опасные и вредные факторы	Использование респиратора при смазывании поверхности.	
Бетонные работы		
Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устройство подвесных подмоостей, использование предохранительного пояса	Брюки брезентовые, куртки хлопчатобумажные
Острые кромки, углы, торчащие штыри	Использование рукавиц, брезентовых курток	Брезентовые, сапоги резиновые или ботинки кожаные, рукавицы комбинированные, костюмы, перчатки и очки,
Вибрация	Использование виброзащитных рукавиц, перчаток.	диэлектрические перчатки и сапоги» [1].
Самопроизвольное обрушение элементов конструкций и падение вышерасположенных материалов и конструкций.	Использование рабочими касок. При выполнении работ следует строго придерживаться технологии указанной в проектной документации	

Представленные методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов позволят минимизировать опасное воздействие на работников.

6.4 Пожарная безопасность технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

Основные источники которого приведены в таблице 24.

Таблица 24 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Здание 22-х этажного жилого дома с офисными помещениями и подземной автостоянкой	Поверхностные и глубинные вибраторы.	Класс Е	Возможность возникновения короткого замыкания, перегрев техники, искры	Опасные факторы взрыва, произошедшего в следствии пожара, замыкание электроинструментов» [1]

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, и также необходимых СИЗ. Технические средства обеспечения пожарной безопасности в таблице 25.

Таблица 25 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизованный и немеханизованный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
1	2	3	4	5	6	7	8
Огнетушители (2 шт.), ведро (2 шт.) резервуар с водой, ящик с песком 0,5 м, бочка с водой 250 л	Пожарные машины, пожарный кран	Пожарные гидранты, пожарный водопровод	На строительной площадке отсутствуют	Пожарные гидранты, пожарные рукава, щиты для песка, огнетушитель	Эвакуационные выходы, респираторы; защитные повязки для органов дыхания; защитная спецодежда, маски, очки;	Песок, багор (2 шт.), лопата (2 шт.), лом, вода	Пожарная сигнализация, телефонная связь (станционный 01, сотовый 112)» [1]

Места складирования материалов должны иметь свободные подъезды и проходы. Пылевидные сыпучие материалы (цемент, известь, отделочные

материалы - шпаклевка, клеевые составы) следует хранить в специальной упаковке (мешкотаре). Данные упаковки сыпучих материалов хранить в закрытых помещениях, исключая попадание влаги.

На строительной площадке установить (разместить), установленного образца, таблички с наименованием груза, его количество.

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. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности в таблице 26.

Таблица 26 – 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
1	2	3
Здание 22-х этажного жилого дома с офисными помещениями и подземной автостоянкой	Устройство монолитного перекрытия с применением крупнощитовой опалубки	<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, приведённые в таблице 6.4.2 - Должно быть наличие телефонной связи на территории строительства - - Системы временного электроснабжения, проводка должны быть заизолированы» [1]

На каждом этапе жизни здания (проектирование, строительство, эксплуатация) необходимо подбирать ряд мероприятий по пожаробезопасности.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Основными загрязняющими компонентами поверхностного стока, формирующегося на территории стройплощадки, являются продукты эрозии почвы, смываемые с газонов и открытых грунтовых поверхностей, пыль, бытовой мусор, вымываемые компоненты дорожных покрытий и строительных материалов, хранящихся на открытых складских площадках. Специфические загрязняющие компоненты выносятся поверхностным стоком, как правило, с территорий промышленных зон или попадают в него из приземной атмосферы.

Для проезда автомобилей в период СМР предусмотрено устройство временной дороги.

Стоки с площадки строительства организацией уклона организованы в водоотводные каналы, проезд вне временных дорог ДСМ не предусмотрен, а принимаемые мероприятия по обслуживанию строительной техники исключают возможность попадания опасных ЗВ (масел, бензина) в ливневые стоки. Обслуживание автомобилей и дорожностроительной техники на строительной площадке не производится. При выезде строительной техники со строительной площадки, предусмотрена мойка колес .

Сточные воды после мойки колес автомашин следует собирать в металлическую накопительную емкость, обмазанную с наружной стороны битумной мастикой, с исключением фильтрации в подземные горизонты. Загрязненные стоки с поста мойки колес в период строительства осуществляется на мусорный полигон.

Отходы, содержащие черные металлы, образовавшиеся в результате производства строительного-монтажных работ по мере их накопления должны сдаваться на утилизацию в пункт сдачи металлолома.

Хозяйственно-бытовые стоки из туалетов по мере их накопления должны вывозиться на утилизацию в КОС.

Лом и отходы черных металлов, виду больших габаритных размеров, складываются на площадке с твердым покрытием. Данные виды отходов вывозятся на переработку на «Вторчермет». Отходы изолированных проводов и кабелей накапливаются в отдельном контейнере, объемом 0,3 м³ и по мере накопления вывозятся на переработку на специальные предприятия.

Хозяйственно-бытовые стоки от рабочих собираются в биотуалеты и в накопительные емкости. Все стоки вывозятся на очистные сооружения согласно договорам, которые будет заключать подрядчик. Жидкие и шламообразные отходы от мойки колес вывозятся на полигон по мере накопления.

Отходы IV и V класса опасности, подлежащие размещению на полигоне, накапливаются в оборотных контейнерах. Вывоз отходов осуществляется ежедневно. Пищевые отходы собираются в специальные емкости (бачки с крышками) и ежедневно отправляются на хранение в контейнеры, расположенные на площадке сбора отходов.

Отработавшие люминесцентные лампы хранятся в специальном помещении, по мере накопления (рекомендуется 2 раза в год) вывозятся на демеркуризацию.

Во время производства строительных работ необходимо наличие обозначения границ постоянного и временного отводов, определенных проектом, в натуре. Все работы выполнять строго в пределах данных участков.

Контроль соблюдения границ ведения работ осуществлять постоянно.

Контроль загрязнения атмосферного воздуха.

Применять постоянный контроль соблюдения технологических схем выполнения работ, ежедневный контроль технического состояния

строительной техники, контроль соблюдения допустимого уровня шума на рабочей площадке.

Сбор, хранение и утилизация отходов.

Обеспечить своевременный вывоз отходов с площадок строительства.

Стоки с площадки строительства организацией уклона организованы в водоотводные каналы, проезд вне временных дорог ДСМ не предусмотрен, а принимаемые мероприятия по обслуживанию строительной техники исключают возможность попадания опасных ЗВ (масел, бензина) в ливневые стоки. Обслуживание автомобилей и дорожностроительной техники на строительной площадке не производится. При выезде строительной техники со строительной площадки, предусмотрена мойка колес .

Сточные воды после мойки колес автомашин следует собирать в металлическую накопительную емкость, обмазанную с наружной стороны битумной мастикой, с исключением фильтрации в подземные горизонты. Загрязненные стоки с поста мойки колес в период строительства осуществляется на мусорный полигон.

При производстве подготовительных и строительно-монтажных работ воздействие проектируемого объекта на почву заключается в:

- нарушении почвенного покрова при несанкционированном передвижении строительной техники и транспортных средств вне дорог;
- возможном локальном засорении отводимой территории отходами от строительной техники, бытовым мусором и локальном загрязнении почвы нефтепродуктами;
- возможном частичном вытаптывании растительного покрова, примыкающих к полосе временного отвода земель под строительство при нарушении правил ведения строительных работ и несоблюдении границ отвода.

Учитывая, что все источники выбросов при эксплуатации относятся к организованным, а характеристики работы оборудования, включая

характеристики по выбросам загрязняющих веществ, соответствуют заводским паспортам, проектом предусмотрены только технологические мероприятия по уменьшению выбросов:

- снижение часов работы техники на холостом ходу;
- глушение двигателей при перерывах в работе;
- размещение транспорта строго в соответствии со схемой парковочных мест.

В целях предупреждения и минимизации возможного неблагоприятного воздействия на водную среду и в дополнение к мероприятиям, разработанным в других разделах, проектом предусматривается:

- сбор хозяйственно-бытовых сточных вод только с использованием биотуалетов и обязательное обезвреживание их на ближайших действующих очистных сооружениях;
- проезд автотехники, подвоз оборудования, материалов и людей к месту проведения работ с максимальным использованием существующих автодорог и вдоль трассового проезда;
- заправка строительной техники топливом и маслами только на стационарных или передвижных заправочных пунктах в специально отведенных местах.

Выводы по разделу

«Технологический процесс устройства монолитного перекрытия пригоден по требованиям экологической, пожарной безопасности и охране труда. Организация мероприятий по обеспечению безопасности и экологичности соответствует требованиям СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве. Часть 1» [1].

Заключение

Достигнута цель ВКР – выполнена разработка проектных решений по строительству 22-х этажного жилого дома с офисными помещениями и подземной автостоянкой.

«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].

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работ «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. – 51 с. URL:https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17_EUMI_Z.pdf.
2. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2016 г. № 1734-ст : дата введения 01.07.2017. – Москва : Стандартиформ, 2017. – 19 с. – Текст : непосредственный.
3. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация (с поправками) условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2020 г. № 384-ст : дата введения 01.01.2021. – Москва : Стандартиформ, 2021. – 42 с. – Текст : непосредственный.
4. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 декабря 2014 г. № 2036-ст : дата введения 01.07.2015. – Москва : Стандартиформ, 2014. – 36 с. – Текст : непосредственный.
5. Маслова Н.В. Организация строительного производства [Электронный ресурс]: электрон.учеб.– метод.пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Промышленное и гражданское строительство». – Тольятти: ТГУ, 2015. – 147 с.: ил. – Библиогр.: с. 104-106. – Прил.: с.115-147. – Глоссарий: с. 107-114. - ISBN 978-5-8259-0890-8.: 1.00.

6. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс]: учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. – Москва: Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с. ил. – ISBN 978-5-9729-0134-0. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html>.

7. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс]: учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. –Москва : Инфра-Инженерия, 2016. – 172 с. : ил. – ISBN 978-5-9729-0113-5. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html>.

8. Плешивцев А. А. Архитектура и конструирование гражданских зданий [Электронный ресурс] :учеб.пособие для студентов 3 курса / А. А. Плешивцев. – Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2015. – 403 с. : ил. – (Архитектура). - ISBN 978-5-7264-1071-5.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35438.html>.

9. 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. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html>.

10. 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. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html>.

11. Пономаренко А.М. Многоэтажные многоквартирные жилые дома : учебное пособие / А. М. Пономаренко, А. Ю. Жигулина, А. С. Першина. - Самара : Самар. гос. техн. ун-т, 2017. - 135 с. : ил. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-9585-0682-8. - Текст: непосредственный.

12. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 16 декабря 2016 г. N 970/пр : дата введения

17.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 120 с. – Текст : непосредственный.

13. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2016 г. N 1034/пр : дата введения 01.07.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 94 с. – Текст : непосредственный.

14. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий : издание официальное : утвержден Приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 30 июня 2012 г. N 265 : дата введения 01.07.2013. – Москва : Минрегион России, 2012. – 96 с. – Текст : непосредственный.

15. СП 54.13330.2016. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3) : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 3 декабря 2016 г. N 883/пр : дата введения 04.07.2017. – Москва : Минрегион России, 2016. – 38 с. – Текст : непосредственный.

16. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2020 г. N 904/пр : дата введения 01.07.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. – 47 с. – Текст : непосредственный.

17. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции : издание официальное : утвержден Приказом Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству (Госстрой) от 25 декабря 2012 г. N 109/ГС: дата введения 01.07.2013. – Москва : Госстрой России, 2012. – 198 с. – Текст : непосредственный.

18. СП 131.13330.2020. Строительная климатология : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 24 декабря 2020 г. N 859/пр: дата введения 25.06.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. – 120 с. – Текст : непосредственный.

19. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : электронное учеб.-метод. пособие / Д. С. Тошин ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 51 с. - Прил.: с. 38-51. - Библиогр.: с. 37. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/18655> (дата обращения: 01.11.2022). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1538-8. - Текст : электронный.

20. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-01-2022. Сборник № 01. Жилые здания : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 15 февраля 2022 г. N 98/пр: дата введения 15.02.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 104 с. – Текст : непосредственный.

21. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2022. Сборник № 16. Малые архитектурные формы : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2022 г. N 204/пр: дата введения 28.03.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 57 с. – Текст : непосредственный.

22. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2021. Сборник № 17. Озеленение : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2022 г. N 208/пр: дата введения 28.03.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 20 с. – Текст : непосредственный.

Приложение А

Спецификация элементов заполнения проемов

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов

«Поз. на план е	Марка поз.	Наименование	Габариты проема, мм	Габариты коробки, мм	Кол-во														Приме- чание	
					1 эт.		1 эт.		2 эт.		3 эт.- 9 эт.		тех.эт.		Кровля		Всего			
					Л	пр.	Л	пр.	Л	пр.	Л	пр.	Л	пр.	Л	пр.	Л	пр.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Наружные двери																				
1	ДСН-1	Дверь наружная из алюминиевого профиля, двупольная, с открыванием полотна наружу, с остеклением из ударопрочного стекла с площадью остекления не менее 1,2 м ² , с доводчиком» [15]	1310 x 2300 (h)	1270 x 2270 (h)	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	ДСН-2	«Дверь наружная из алюминиевого профиля двупольная, с открыванием полотна наружу, с остеклением из ударопрочного стекла с площадью остекления не менее 1,2 м ² , с доводчиком	1700 x 2300 (h)	1660 x 2270 (h)	-	-	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	
3	ДСН-3	Дверной блок стальной наружный, однопольный, с открыванием полотна наружу, с замком» [15]	1210 x 2300 (h)	1170 x 2270 (h)	1	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Двери противопожарные																			
4	ДПМ-1	«Дверь индивидуальная противопожарная, однопольная, с уплотнением в притворах, с пределом огнестойкости не менее EIS-30	1210 x 2300 (h)	1170 x 2270 (h)	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	
5	ДПМ-2	Дверь индивидуальная противопожарная, однопольная, с уплотнением в притворах, с пределом огнестойкости не менее EIS-30» [15]	1210 x 2100 (h)	1170 x 2070 (h)	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
5*	ДПМ-2	«Дверь индивидуальная противопожарная, однопольная, с уплотнением в притворах, с пределом огнестойкости не менее EIS-30	1210 x 1800 (h)	1170 x 1770 (h)	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	
6	ДПМ-3	Дверь индивидуальная противопожарная, однопольная, с уплотнением в притворах, с пределом огнестойкости не менее EIS-60» [15]	1210 x 2100 (h)	1170 x 2070 (h)	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
7	ДПМ-4	«Дверь индивидуальная противопожарная, витражная в обвязке из алюминиевого профиля, двупольная, с замком антипаника, суплотнением в притворах, с пределом огнестойкости не менее EI-30 , с остеклением из ударопрочного стекла с площадью остекления не менее 1,2 м ²	1310 x 2100 (h)	1270 x 2070 (h)» [15]	-	-	1	1	1	1	7	7	-	-	-	-	9	9	

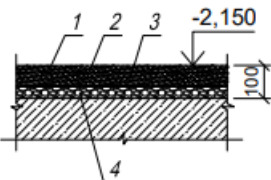
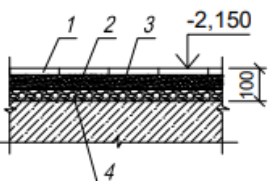
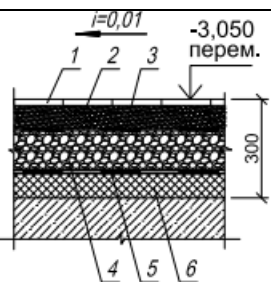
Таблица А.2 – Ведомость перемычек

«Марка»	Размер проема	Эскиз	Кол.	Примечания
1	2	3	4	5
ПР-1	1310x2300(h)		2 шт.	L=1680 мм
ПР-1*	1310x2300(h)		2	L=1680 мм
ПР-5	1010x2100(h)		112	L=1290 мм
ПР-9	1210x2100(h)		1	L=1550 мм
ПР-12	1700x2300(h)		4	L=2200 мм
ПР-6	910x2100(h)		16	L=1290 мм
ПР-8	1510x2100(h)		16	L=1940 мм
ПР-2	810x2100(h)		80	L=1310 мм
ПР-7	810x2100(h)x2		80	L=2320 мм
ПР-10	1010x2100(h)		2	L=1510 мм
ПР-11	810x2100(h)		4	L=1310 мм
ПР-3	910x2100(h)		240	L=1410 мм
ПР-4	1310x2100(h)		64	L=1810 мм» [15]
	1280x1400(h)		1	

Таблица А.3 – Спецификация элементов перемычек

«Марка	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.кг	Приме чание
1	2	3	4	5	6	7
ПР-1	1	ГОСТ 948-84	2ПБ 17-2-п 1680x120x140(h)	2 шт.	71,0	
	7	ГОСТ 103-2006	полоса 40x4 (L=300мм)	5 шт.	0,378	3,78кг
ПР-1*	1	ГОСТ 948-84	2ПБ 17-2-п 1680x120x140(h)	2 шт.	71,0	
ПР-2	6	ГОСТ 8510-93	L 100x63x8 (L=1310мм)	1 ШТ.	12,93	1034,38кг
ПР-3	6	ГОСТ 8510-93	L 100x63x8 (L=1410мм)	1 ШТ.	13,92	3340,01кг
ПР-4	6	ГОСТ 8510-93	L 100x63x8 (L=1810мм)	1 ШТ.	17,87	1161,21кг
ПР-5	6	ГОСТ 948-84	2ПБ 13-1-n 1290x120x140(h)	2 шт.	54,0	
ПР-6	2	ГОСТ 948-84	2ПБ 13-1-n 1290x120x140(h)	1 ШТ.	54,0	
ПР-7	6	ГОСТ 8510-93	L 100x63x8 (L=2320мм)	1 ШТ.	22,90	1831,87кг
ПР-8	3	ГОСТ 948-84	2ПБ 19-3-n 1940x120x140(h)	1 ШТ.	81,0	
ПР-9	4	ГОСТ 948-84	2ПБ 16-2-n 1550x120x140(h)	2 шт.	65,0	
ПР-10	6	ГОСТ 8510-93	L 100x63x8 (L=1510мм)	1 ШТ.	14,90	29,81кг
ПР-11	6	ГОСТ 8510-93	L 100x63x8 (L=1310мм)	1 ШТ.	12,93	51,72кг
ПР-12	5	ГОСТ 948-84	2ПБ 22-3-n 2200x120x140(h)	2 шт.	92,0» [15]	

Таблица А.4 – Экспликация полов

«Номер помещения»	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др), мм	Площадь, м ²
1	2	3	4	5
Помещения технического подполья				
001; 002; 005; 006	1		1.Стяжка из цем. песч. р-ра М200 армир. сеткой Ф4 Вр-1 150х150мм - 60мм 2.Разделитель -поэлитеновая пленка марка "ТТОСТ 10354-82 -1 слой 3. Керамзитовый гравий 600 кг/м ³ - 40мм	870,5
003 004	2		1.Керамическая неглазурован. плитка ПНГ ГОСТ 6787-2001, 200х200х13 (мм) 2. Стяжка из цем. песч. р-ра М150 армир. сеткой Ф4 Вр-1 150х150мм - 40мм 3. Разделитель - поэлитеновая пленка марка "ТТОСТ 10354-82 -1 слой 4.Керамзитовый гравий 600 кг/м ³ - 40мм	36,7
007 008	3		1.Керамическая неглазурован. плитка ПНГ ГОСТ 6787-2001, 200х200х13 (мм) на цементно-песчаном р-ре М150 -20мм 2.Бетон класса В22,5 армир. сеткой Ф5 Вр-1 100х100мм-80мм 3.Разделитель - поэлитеновая пленка марка "ТТОСТ 10354-82 -1 слой 4.Керамзитовый гравий 600 кг/м ³ по уклону к трапу -30-120мм 5.Оклеенная гидроизол.-стекпогидроизол. (в 2 слоя) завести на стену на 300 мм -5мм 6.Плиты минералов.ROCKWOOL НОСК\Л\001_"жест., ФЛОР БАТТС -75мм Вдоль стен, на всю толщину пирога пола (300мм), предусмотреть упругую прокладку из плиты ROCKWOOL ФЛОР БАТТС-20мм» [15]	

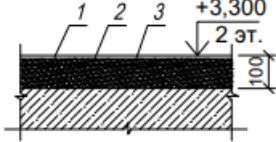
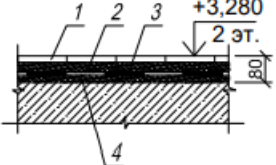
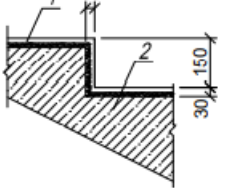
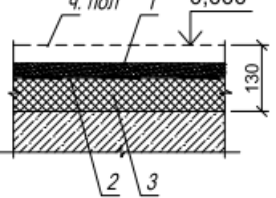
Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.4

Помещения технического чердака				
1	2	3	4	5
«1;2	13		<p>1.Стяжка из цем.-песч. р-ра М200 армир.сеткой Ф3 Вр-1 200х200мм-50мм</p> <p>2.Разделитель - полиэтиленовая пленка марка "Т" ГОСТ 10354-82- 1 слой</p> <p>3.Плиты минераловатные "ROCKWOOL" жесткие, тип П150 ТУ 5762-010-04001485-96-100мм</p> <p>4.Пароизоляция БикростТПП Технониколь с проклейкой швов -1 слой</p> <p>5.Выравнивающий слой из цементно-песчаного р-ра М150-10мм</p>	858,2
4; 6	14		<p>1.Керамическая глазурован, плитка ПГ ГОСТ 6768-2001, 200х200х13(мм) на цементно-песчаном р-ре М150-40 мм</p> <p>2.Разделитель - полиэтиленовая пленка марка "Т" ГОСТ 10354-82- 1 слой</p> <p>3.Плиты минераловатные "ROCKWOOL" жесткие, тип П150 ТУ 5762-010-04001485-96-100мм</p> <p>4.Пароизоляция БикростТПП Технониколь с проклейкой швов -1 слой</p> <p>5. Выравнивающий слой из цементно-песчаного р-ра М150-10мм</p>	37,0
3; 5	12		<p>1.Керамогранитная плитка с шероховатой поверхностью по ГОСТ 6787-2001, 300х300х12(мм) на цементно-песчаном р-ре М150-30 мм</p> <p>2.Ж/б лестничный марш или площадка</p>	55,0
Помещения 2-го – 9-го этажей				
1 3 4 40 42 43	15		<p>1.Керамогранитная плитка с шероховатой поверхностью по ГОСТ 6787-2001, 400х400х12(мм) на цементно-песчаном р-ре М150-20 мм</p> <p>2.Стяжка из цем.-песч. р-ра М150 - 80мм» [15]</p>	116,8

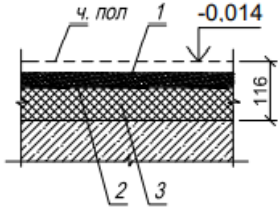
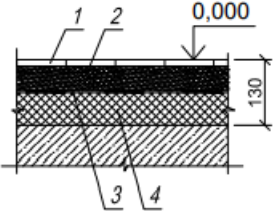
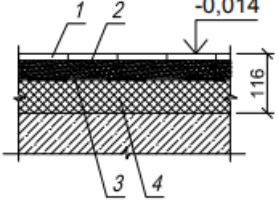
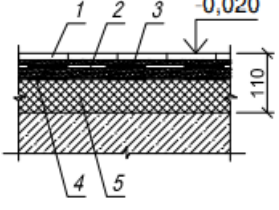
Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.4

<p>«5; 7; 8; 9; 10; 11; 13; 14 15; 16; 17; 18 20; 22; 23; 24 25; 26; 27;30; 31; 32; 33; 36 37; 38; 39; 44; 46; 47; 48 49; 50; 52; 53 54; 55; 56; 57 59; 61; 62; 63 64; 65; 66; 69 70; 71; 72; 75 76; 77; 78</p>	<p>16</p>		<p>1.Линолеум полукоммерческий поливинилхлоридный на теплозвукоизолир. основе ГОСТ 18108-80-5мм 2.Выравнивающий слой полимерцемента-10мм 3.Стяжка из цем.-песч. р-ра М150 - 85мм</p>	<p>680,5</p>
<p>6; 6а; 12; 12а; 19; 19а; 21; 21а; 28; 28а; 29; 29а; 34; 35; 45; 45а; 51; 51 а; 58; 58а; 60; 60а; 67; 67а; 68; 68а; 73; 74</p>	<p>17</p>		<p>1.Керамическая глазурован, плитка ПГ ГОСТ 6787-2001, 200x200x13(мм) на цементно-песчаном р-ре М150-20 мм 2.Стяжка из цем.-песч. р-ра М150-30мм 3.Обмазочная гидроизоляция "Техномаст" в 2 слоя (завести на стену на 150 мм)-5 мм 4.Выравнивающий слой из цементно-песчаного р-ра М150-25мм</p>	<p>72,6</p>
<p>2;41</p>	<p>12</p>		<p>1.Керамогранитная плитка с шероховатой поверхностью по ГОСТ 6787-2001, 300x300x12(мм) на цементно-песчаном р-ре М150-30 мм 2.Ж/б лестничный марш или площадка</p>	<p>47,3</p>
<p>Помещения 1-го этажа</p>				
<p>101 102 114 115</p>	<p>4</p>		<p>1. Стяжка из цем.песч р-ра М150 армир.сеткой Ф4 Вр-1 150x150мм - 40мм 2.Пароизоляция БикростТПП Техноколь с проклейкой швов -1 слой 3.Утеплитель для полов ПЕНОПЛЭКС Фундамент® -50мм» [15]</p>	<p>764,3</p>

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5
«112 113 126 127	5		<p>1. Стяжка из цем.песч р-ра М150 армир.сеткой Ф4 Вр-1 150x150мм - 40мм 2.Пароизоляция БикростТПП Технониколь с проклейкой швов -1 слой 3.Утеплитель для полов ПЕНОПЛЭКС Фундамент® -50мм</p>	25,1
103 104 110 111 117 121 124 125	6		<p>1.Керамогранитная плитка с шероховатой поверхностью по ГОСТ 6787-2001,400x400x12(мм) на цементно-песчаном р-ре М150-20 мм 2.Стяжка из цем.-песч. р-ра М150 армир. сеткой Ф4 Вр-1 150x150мм-60мм 3.Пароизоляция БикростТПП Технониколь с проклейкой швов -1 слой 4.Утеплитель для полов ПЕНОПЛЭКС Фундамент® -50мм</p>	119,2
109; 123	7		<p>1.Керамогранитная плитка с шероховатой поверхностью по ГОСТ 6787-2001, 400x400x12(мм) на цементно-песчаном р-ре М150-20 мм 2.Стяжка из цем.-песч. р-ра М150 армир. сеткой Ф4 Вр-1 150x150мм-46мм 3.Пароизоляция БикростТПП Технониколь с проклейкой швов -1 слой 4.Утеплитель для полов ПЕНОПЛЭКСФундамент®-50мм</p>	9,7
105 107 118 120	8		<p>1.Керамическая глазурован, плитка ПГ ГОСТ 6787-2001, 200x200x13(мм) на цементно-песчаном р-ре М150-20 мм 2.Обмазочная гидроизоляция "Техномаст" в 2 слоя (завести на стену на 150 мм)-5 мм 3.Стяжка из цем.-песч. р-ра М150 армир.сеткой Ф4 Вр-1 150x150мм-35мм 4.Пароизоляция БикростТПП Технониколь с проклейкой швов -1 слой 5.Утеплитель для полов ПЕНОПЛЭКС Фундамент®» [15]</p>	18,9

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.4

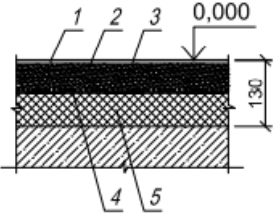
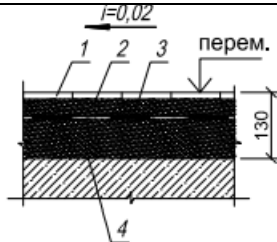
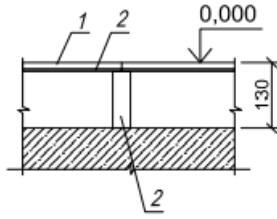
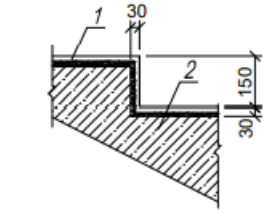
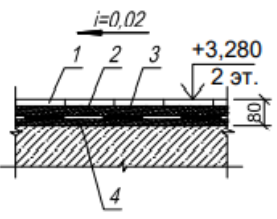
«106; 119	9		<p>1. Линолеум коммерческий поливинилхлоридный на теплозвукоизолир. основе ГОСТ 18108-80-5мм</p> <p>2. Выравнив. слой полимерцемента - 10мм</p> <p>3. Стяжка из цем.-песч. р-ра М150 армир. сеткой Ф4 Вр-I 150x150мм-65мм</p> <p>4. Пароизоляция БикростТПП Технониколь с проклейкой швов -1 слой</p>	16,5
108 122	10		<p>1. Керамическая неглазурован. плитка ПНГ ГОСТ 6787-2001, 200x200x13(мм) на цементно-песчаном р-ре М150-20мм</p> <p>2. Стяжка из цем.-песч. р-ра М150 - 35мм</p> <p>3. Обмазочная гидроизоляция "Техномаст" в 2 слоя (завести на стену на 200 мм)-5 мм</p> <p>4. Стяжка из цементно-песч. р-ра М150 по уклону к трапу -90-120мм</p>	11,4
116	11		<p>1. Лист стальной ромбический ГОСТ 8568-77 - 5 мм</p> <p>2. Стальной каркас фальш-пола -195 мм</p>	
111; 125	12		<p>1. Керамогранитная плитка с шероховатой поверхностью по ГОСТ 6787-2001, 300x300x12(мм) на цементно-песчаном р-ре М150-30мм</p> <p>2. Ж/б лестничный марш или площадка.</p>	
Помещения 2-го – 9-го этажей				
Балконы квартир	18		<p>1. Керамическая неглазурован. плитка ПНГ ГОСТ 6787-2001, 200x200x12(мм) на цементно-песчаном р-ре М150-20мм</p> <p>2. Стяжка из цем.-песч. р-ра М150-30мм</p> <p>3. Оклеечная гидроизоляция 2 слоя изола ГОСТ 10296-79</p> <p>4. Стяжка из цементно-песчаного раствора» [15]</p>	

Таблица А.5 – Спецификация окон, витражей

«№ п.п.	Марка позиции	Размер проема		Кол-во шт.	Примечания
		L	H		
1	Ок - 1	1800	1610	96	
2	Ок-2	1200	1610	96	
3	Ок-3	2010	1000	32	
4	Ок-4	2500	1000	16	Предел огнестойкости Е 60
5	Ок - 5	950	1000	16	Предел огнестойкости не ниже Е 60(см.пр.№3)
6	ОК-6	1200	635	10	
7	Ок-7	1200	2100	6	
8	ОК-8	1800	2100	4	
9	В - 1	3300	2100	4	
10	В-2	4970	2100	6	
11	В-3	3300	2100	2	Предел огнестойкости не ниже Е 60 См.прим. № 2
12	В-4	5600	1520	96	
13	В - 5	4300	1520	8	
14	В-6	4300	1520	8	
15	ОК-9	1400	1100	4	
16	ОК-10	2500	1000	2	
17	Об - 1	1550	2440	64	
18	Об-2	1800	2440	48	
19	Ок - 12	1760	1000	2	
20	Об-3	1280	2100	2	
21	В - 1	3300	2800	4» [15]	

Приложение Б

Дополнения к разделу 4 «Организация строительства»

Таблица Б.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

№ п.п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Расчет
1	2	3	4	5
Земляные работы				
1	Срезка растительного слоя грунта бульдозером ДЗ-28, толщиной 20 см	м ²	7369,36	$(39,6 + 15) \cdot (119,97 + 15)$
2	Транспортирование ранее срезанного грунта бульдозером ДЗ-28 на расстояние 30 метров	м ³	1473,87	$7369,36 \cdot 0,2$
3	Планировка грунта бульдозером	м ²	7369,36	$(39,6 + 15) \cdot (119,97 + 15)$
4	Разработка грунта III группы экскаватором ЭО-4125 в котловане обратная лопата с емкостью ковша 1,0 м ³ с погрузкой в транспортное средство	м ³	7918,73	<p>Объем котлована:</p> $V_K = 4,5/6 \cdot [41,8 \cdot 122,17 + 48,55 \cdot 128,92 + (41,8 + 48,55) \cdot (122,17 + 128,92)] = 8780,41 \text{ м}^3$ <p>Разработка грунта с погрузкой в транспортное средство:</p> $V_{Тс} = 8780,41 - 861,68 = 7918,73 \text{ м}^3$
5	Разработка грунта III группы в котловане экскаватором ЭО-4125 обратная лопата с емкостью ковша 1,0 м ³ в отвал	м ³	861,68	<p>Объем грунта в пазах котлована: $V_{Паз} = 2,7 \cdot (39,6 \cdot 2 + 119,97 \cdot 2) = 861,68 \text{ м}^3$</p>

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
6	Перемещение ранее разработанного грунта в отвал бульдозером на расстояние 30 м	м ³	861,68	Объем грунта в пазухах котлована: $V_{\text{паз}} = 2,7 \cdot (39,6 \cdot 2 + 119,97 \cdot 2) = 861,68 \text{ м}^3$
7	Окончательная планировка дна котлована бульдозером ДЗ-28	м ²	5106,71	$41,8 \cdot 122,17 = 5106,71$
8	Разработка недобора грунта в котловане вручную, толщиной 0,05 м	м ³	255,34	$5106,71 \cdot 0,05 = 255,34$
9	Обратное перемещение грунта из отвала бульдозером на расстояние 30 м	м ³	861,68	Объем грунта в пазухах котлована: $V_{\text{паз}} = 2,7 \cdot (39,6 \cdot 2 + 119,97 \cdot 2) = 861,68 \text{ м}^3$
10	Обратная засыпка грунта в пазухи котлована бульдозером ДЗ-28	м ³	861,68	Объем грунта в пазухах котлована: $V_{\text{паз}} = 2,7 \cdot (39,6 \cdot 2 + 119,97 \cdot 2) = 861,68 \text{ м}^3$
11	Послойное уплотнение грунта трамбовками	м ²	1914,85	$861,68 / 0,45 = 1914,85 \text{ м}^3$
Устройство конструкций нулевого цикла				
12	Устройство бетонной подготовки	м ³	503	$76,0 \cdot 41,8 \cdot 0,1 + 46,8 \cdot 39,6 \cdot 0,1 = 503$
13	Устройство свайных фундаментов с монолитным ростверком	м ³	1521,1	-

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
14	Устройство монолитных пилонов железобетонных в опалубке типа PERI	м ³	56,56	$((0,4*0,4*3,5)*101) = 56,56$
15	Устройство монолитных подвальных стен толщиной 200 мм в опалубке типа PERI	м ³	102,69	$((0,2*73,35*3,5)*2) = 102,69$
16	Гидроизоляция стен, фундаментов: горизонтальная обмазочная в 2 слоя	м ²	146,7	$39,6*2+33,75*2 = 146,7$
17	Устройство монолитного перекрытий толщиной 200 мм в опалубке типа PERI	м ³	348,4	$67*26*0,2 = 348,4$
Устройство конструкций надземной части здания				
18	Устройство монолитных стен и пилонов	100 м ³	18,14	-
19	Устройство монолитных перекрытий	100 м ³	26,73	$26,2*26,5*0,2*19 = 2673$
20	Устройство монолитных лестничных маршей	100 м ³	0,38	$2*19 = 38$
21	Кладка наружных стен из газобетонных блоков	м ³	1921,5	$(3,6-0,25*2) *3,5*5*10+(3,6-0,25) *3,5*4*19 = 1921,5$
22	Монтаж перемычек	100 шт.	5,82	582

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
23	Устройство монолитной лифтовой шахты	100 м ³	0,39	2,78*0,2*3,5*19 = 39
24	Утепление наружных стен минераловатными плитами	1 м ³	493,3	-
25	Монтаж навесного фасада здания из алюминиевых панелей	100 м ²	55,39	-
Устройство кровли				
26	Огрунтовка поверхности праймером битумным	100 м ²	7,37	S = 737 м ²
27	Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м ²	7,37	S = 737 м ²
28	Устройство пароизоляции	100 м ²	7,37	S = 737 м ²
29	Устройство теплоизоляции	100 м ²	7,37	S = 737 м ²
30	Устройство гидроизоляционного слоя	100 м ²	7,37	S = 737 м ²
Устройство полов				
31	Устройство стяжки пола из ц/п раствора	100 м ²	69,62	Из АР раздела «Экспликация полов»
32	Устройство гидроизоляции пола	100 м ²	8,35	Из АР раздела «Экспликация полов»

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
33	Устройство наливного бетонного пола	100 м ²	1,33	Из АР раздела «Экспликация полов»
34	Устройство полов из керамогранита	100 м ²	69,62	Из АР раздела «Экспликация полов»
Монтаж окон и дверей				
35	Монтаж окон и витражей	100 м ²	8,78	Спецификация оконных и дверных проемов
36	Монтаж дверей	100 м ²	5,38	Спецификация оконных и дверных проемов
Отделочные работы				
37	Штукатурка поверхности стен	100 м ²	346,2	Экспликация стен и потолков
38	Штукатурка поверхности потолков	100 м ²	26,73	Экспликация стен и потолков
39	Окраска вододисперсионными составами стен	100 м ²	346,2	Экспликация стен и потолков
40	Облицовка потолков плитами	100 м ²	26,73	Экспликация стен и потолков

Продолжение приложения Б

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

№ п.п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Расчет
1	2	3	4	5
Земляные работы				
1	Бетонная подготовка	м ³	503	$76,0 \cdot 41,8 \cdot 0,1 + 46,8 \cdot 39,6 \cdot 0,1 = 503$
2	Сваи	м ³	1521,1	-
3	Монолитные пилоны	м ³	56,56	$((0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,5) \cdot 101) = 56,56$
4	Монолитные подвальные стены	м ³	102,69	$((0,2 \cdot 73,35 \cdot 3,5) \cdot 2) = 102,69$
5	Гидроизоляция стен	м ²	146,7	$39,6 \cdot 2 + 33,75 \cdot 2 = 146,7$
6	Монолитное перекрытие толщиной 200 мм в опалубке типа PERI	м ³	348,4	$67 \cdot 26 \cdot 0,2 = 348,4$
7	Монолитные стены и пилоны	100 м ³	18,14	-
8	Монолитное перекрытие	100 м ³	26,73	$26,2 \cdot 26,5 \cdot 0,2 \cdot 19 = 2673$
9	Монолитные лестничные марши	100 м ³	0,38	$2 \cdot 19 = 38$
10	Газобетонные блоки	м ³	1921,5	$(3,6 - 0,25 \cdot 2) \cdot 3,5 \cdot 5 \cdot 10 + (3,6 - 0,25) \cdot 3,5 \cdot 4 \cdot 19 = 1921,5$
11	Перемычки	100 шт.	5,82	582
12	Монолитная шахта лифта	100 м ³	0,39	$2,78 \cdot 0,2 \cdot 3,5 \cdot 19 = 39$
13	Минераловатные плиты	1 м ³	493,3	-

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5
14	Навесной фасад здания из алюминиевых панелей	100 м ²	55,39	-
15	Праймер битумный	100 м ²	7,37	S = 737 м ²
16	Выравнивающая цементно-песчаная стяжка	100 м ²	7,37	S = 737 м ²
17	Пароизоляция	100 м ²	7,37	S = 737 м ²
18	Теплоизоляция кровли	100 м ²	7,37	S = 737 м ²
19	Техноэласт	100 м ²	7,37	S = 737 м ²
20	Ц/п стяжка пола	100 м ²	69,62	Из АР раздела «Экспликация полов»
21	Гидроизоляция пола	100 м ²	8,35	Из АР раздела «Экспликация полов»
22	Бетонный пол	100 м ²	1,33	Из АР раздела «Экспликация полов»
23	Керамогранит для полов	100 м ²	69,62	Из АР раздела «Экспликация полов»
24	Окна и витражи	100 м ²	8,78	Спецификация оконных и дверных проемов
25	Двери	100 м ²	5,38	Спецификация оконных и дверных проемов
26	Штукатурка поверхности стен	100 м ²	346,2	Экспликация стен и потолков
27	Штукатурка для потолков	100 м ²	26,73	Экспликация стен и потолков
28	Краска водоэмульсионная для стен	100 м ²	346,2	Экспликация стен и потолков
29	Плиты потолочные	100 м ²	26,73	Экспликация стен и потолков

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

№ п/п	Наименование работ	Объем работ		Обоснование по ГЭСН (шифр)	Затраты труда, чел.-час		Затраты труда, чел.-дн.	Состав бригады	Затраты труда, маш.-час		Затраты труда, маш.-дн.
		ед. изм.	кол-во		на ед.	на весь объем			на ед.	на весь объем	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Земляные работы											
1	Срезка растительного слоя грунта бульдозером ДЗ-28, толщиной 20 см	1000 м ²	7,369	01-01-030-05	-	-	-	Машинист бр.-1	6,05	44,58	5,57
3	Планировка грунта бульдозером	1000 м ²	7,369	01-01-036-02	-	-	-	Машинист бр.-1	0,25	1,84	0,23
4	Разработка грунта III группы экскаватором ЭО-4125 в котловане обратная лопата с емкостью ковша 1,0 м ³ с погрузкой в транспортное средство	1000 м ³	7,919	01-01-013-03	-	-	-	Машинист бр.-1	50,99	403,79	50,47
5	Разработка грунта III группы в котловане экскаватором ЭО-4125 обратная лопата с емкостью ковша 1,0 м ³ в отвал	1000 м ³	0,862	01-01-003-03	-	-	-	Машинист бр.-1	37,28	32,14	4,02
6	Перемещение ранее разработанного грунта в отвал бульдозером на расстояние 30 м	1000 м ³	0,862	01-01-030-05	-	-	-	Машинист бр.-1	16,53	14,25	1,78
7	Окончательная планировка дна котлована бульдозером ДЗ-28	1000 м ²	5,107	01-01-036-02	-	-	-	Машинист бр.-1	0,25	1,28	0,16
8	Разработка недобора грунта в котловане вручную, толщиной 0,05 м	100 м ³	0,255	01-02-055-2	189	48,2	6,02	Землекоп 2р.-2	-	-	-

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
9	Обратное перемещение грунта из отвала бульдозером на расстояние 30 м	1000 м ³	0,862	01-01-030-06	-	-	-	Машинист бр.-1	16,53	14,25	1,78
10	Обратная засыпка грунта в пазухи котлована бульдозером ДЗ-28	100 м ³	0,862	01-01-033-05	-	-	-	Машинист бр.-1	13,43	11,58	1,45
11	Послойное уплотнение грунта трамбовками	100 м ³	19,15	01-02-005-02	-	-	-	Землекоп 3р.-2	3,04	58,22	7,28
Устройство конструкций нулевого цикла											
12	Устройство бетонной подготовки	100 м ³	5,03	06-01-001-01	180	905,4	113,18	Бетонщик 2р.-4	18	90,54	11,32
13	Устройство фундаментов	100 м ³	15,211	06-01-001-16	220,66	7769,66	947,52	Бетонщик 4р - 2 Бетонщик 2р - 4 Арматурщик 3р-4 Стропальщик 4р-2 Монтажник 4 р – 4	27,31	961,61	117,27
14	Устройство монолитных колонн	100 м ³	0,566	06-01-107-01	1319	746,55	91,04	Бетонщик 4р - 2 Бетонщик 2р - 4 Арматурщик 3р - 4 Стропальщик 4 р-2 Монтажник 4 р – 4	131,98	74,7	9,1

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
15	Устройство монолитных подвальных стен	100 м ³	1,03	06-01-108-02	915,3	942,76	114,97	Бетонщик 4р - 2 Бетонщик 2р - 4 Арматурщик 3р - 4 Стропальщик 4 р-2 Монтажник 4 р - 4	72,42	74,59	9,1
16	Гидроизоляция стен, фундаментов: горизонтальная обмазочная в 2 слоя	100 м ²	14,67	08-01-003-03	20,1	294,87	35,96	Гидроизолировщик 2р - 8	0,7	10,27	1,25
17	Устройство монолитного перекрытия	100 м ³	3,43	06-01-110-01	833,6	2228,21	271,73	Бетонщик 4р - 2 Бетонщик 2р - 4 Арматурщик 3р - 4 Стропальщик 4 р-2 Монтажник 4 р - 4	31,11	83,16	10,14
Устройство конструкций надземной части здания											
18	Устройство монолитных колонн и стен	100 м ³	18,14	06-01-107-01	1319	2392,67	291,89	Бетонщик 4р - 2 Бетонщик 2р - 4 Арматурщик 3р - 4 Стропальщик 4 р-2 Монтажник 4 р - 4	131,98	239,41	29,2
19	Устройство монолитных перекрытий	100 м ³	26,73	06-01-110-01	833,6	22282,13	2717,33	Бетонщик 4р - 2 Бетонщик 2р - 4 Арматурщик 3р - 4 Стропальщик 4 р-2 Монтажник 4 р - 4	31,11	831,57	101,41
20	Монтаж лестничных маршей	100 шт	0,38	07-05-014-5	241,92	43,55	5,31	Монтажник 4р - 2	61,49	11,07	1,35

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
21	Кладка стен из блоков	1 м ³	1921,5	08-03-002-03	3,65	7013,48	855,3	Каменщик 3 р - 10 Такелажник 2 р -10	0,38	730,17	89,05
22	Укладка перемычек массой до 1 т	100 шт	5,82	07-01-021-2	112,69	655,86	80	Монтажник 4р- 2 Каменщик 3 р - 10	43,17	251,25	30,64
23	Устройство монолитной лифтовой шахты	100 м ³	0,39	06-01-108-02	915,3	356,97	43,53	Бетонщик 4р - 2 Бетонщик 2р - 4 Арматурщик 3р - 4 Стропальщик 4 р-2 Монтажник 4 р - 4	72,42	28,24	3,44
24	Утепление наружных стен плитами толщиной 150мм	1 м ³	493,3	26-01-041-1	18,17	8963,26	1093,08	Штукатур 4 р - 15 Монтажник 4 р -10	0,34	167,72	20,45
25	Оштукатуривание фасада	100 м ²	55,385	15-01-065	175,61	2701,76	329,48	Монтажник 4 р -15	-	-	-
Устройство кровли											
26	Огрунтовка поверхности праймером	100 м ²	7,37	12-01-016-02	2,8	26,24	3,28	Кровельщик 5 р - 2	0,04	0,37	0,05
27	Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м ²	7,37	11-01-011-01	23,33	218,60	27,33	Кровельщик 4 р – 4	1,37	12,84	1,60
28	Устройство пароизоляции	100 м ²	7,37	12-01-015-03	6,94	65,03	8,13	Кровельщик 4 р – 4	0,21	1,97	0,25
29	Устройство теплоизоляции	100 м ²	7,37	12-01-013-02	31,9	298,90	37,36	Кровельщик 4 р – 4	0,87	8,15	1,02
30	Покрытие крыши наплавляемым материалом с оплавлением кровного слоя	100 м ²	7,37	12-01-007-10	74,29	696,10	87,01	Кровельщик 5 р-10	1,29	12,09	1,51

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Устройство полов											
31	Устройство стяжки пола из ц/п раствора	100 м ²	69,62	11-01-011-01	23,33	1624,23	203,03	Бетонщик 4 р - 10	1,27	88,42	11,05
32	Устройство гидроизоляции пола	100 м ²	8,35	11-01-004-05	25,0	208,75	26,09	Изолировщик 3р - 10	0,67	5,59	0,70
33	Устройство наливного бетонного пола	100 м ²	1,33	11-01-052-01	54,79	72,87	9,11	Бетонщик 4 р - 10	1,18	1,57	0,20
34	Устройство полов из керамогранита	100 м ²	69,62	11-01-047-02	134,92	9393,13	1174,14	Плиточник 5 р-10	1,72	119,75	14,97
Монтаж окон и дверей											
35	Монтаж окон и витражей	100 м ²	8,78	09-04-009-03	219,65	1928,53	241,07	Монтажник 4р - 10	1,55	13,61	1,70
36	Монтаж дверей	100 м ²	5,38	10-01-039-01	89,63	482,21	60,28	Монтажник 4р - 5	1,34	7,21	0,90
Отделочные работы											
37	Штукатурка поверхности стен	100 м ²	346,2	15-02-015-01	65,66	22731,49	2841,44	Штукатур 4р - 40	4,99	1727,54	215,94
38	Штукатурка поверхности потолков	100 м ²	26,73	15-02-016-04	87,0	2325,51	290,69	Штукатур 4р - 10	6,29	168,13	21,02
39	Окраска вододисперсионными составами стен	100 м ²	346,2	15-04-007-01	43,56	15080,47	1885,06	Маляр 4р - 40	-		
40	Облицовка потолков плитами	100 м ²	26,73	15-01-047-15	102,45	2738,49	342,31	Монтажник 5р - 10	0,76	20,31	2,54
Специальные работы											
41	Сантехнические работы	-	6%				759,13	Сантехник 4р - 10			
42	Электромонтажные работы	-	7%				885,66	Электрик 4р - 10			
43	Монтаж слаботочных систем	-	3%				379,57	Монтажник 4р - 10			
44	Устройство отмостки здания	100 м ²	3,18	31-01-025-01	34,88	110,92	13,86	Монтажник 3р - 2	3,24	10,30	1,29

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
45	Благоустройство территории	-	5%				632,61	Разнорабочий 3р - 10			7,45
46	Сдача объекта	-	-				189,78	-			
	Итого						20512,9 чел.-дн.				557,7 маш-см

Продолжение приложения Б

Таблица Б.4 – Ведомость потребности в складах

Наименование материала	Ед. изм.	Потребность в наиболее напряженный период	Продолжительность укладки материалов в конструкцию, дни	Суточный расход	Число дней запаса	Коэффициент неравномерности поступления α	Коэффициент неравномерности поступления k	Запас на складе, $Q_{\text{зап}}$	Требуемая площадь для хранения единицы материала, m^2, q	Полезная площадь склада	Коэффициент, учитывающий проходы и проезды, K	Полная площадь склада, S	Размер склада	Тип склада
Арматура	т	296	32	9,25	5	1,2	1,3	178,0	1,4	256,0	1,2	308	22x16	Навес
Опалубка	m^2	1336,5	-	-	-	-	-	1336,5	0,1	134	1,5	200	10x20	Открытый
Панели	m^2	1539	11	140	3	1,2	1,3	655,2	0,25	163,8	1,4	229,3	10x23	Открытый
Плиты утеплителя	m^3	493,3	22	22,42	5	1,2	1,3	174,88	0,06	34	1,3	44,2	9x5	Закрытый
Рулонные материалы	m^2	1467	8	184	4	1,2	1,3	2934	0,02	59	1,1	65	13x5	Навес
Перемычки	шт	582	-	-	на весь период	-	-	582	0,4	232,8	1,2	280	20x14	Открытый
Газобетонные блоки	m^3	1921,5	22	87	5	1,2	1,3	435	0,5	217,5	1,2	260	20x13	Открытый (под пленкой)
Материалы для кровли	m^2	937	-	-	на весь период	-	-	937	0,02	18,7	1,1	20,6	4x6	Закрытый