

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 Шестнадцатиэтажный дом со встроенными помещениями общественного назначения и крышной котельной

Обучающийся

Ш.Ф. Гафуров

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. экон. наук, доцент Т.А. Журавлева

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

Консультанты

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

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

канд. пед. наук, доцент А.В. Юрьев

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

докт. техн. наук, проф. С.Н. Шульженко

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

канд. техн. наук, М.В. Безруков

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

канд. техн. наук, А.Б. Стешенко

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

Аннотация

Бакалаврская работа выполнена на разработку проекта шестнадцатиэтажного дома со встроенными помещениями общественного назначения и крышной котельной.

Пояснительная записка включает в себя 6 разделов на 113 листах, объем графической части составляет 8 листов формата А1. В записке 4 рисунка, 24 таблицы, 21 источник литературы, 3 приложения.

«Архитектурно-планировочный раздел включает в себя план участка, описание размеров и форм здания, а также информацию о фундаменте, теплотехнический расчет.

Расчетно-конструктивный раздел содержит информацию о расчете конструкции, определение ее прочности.

Технологический раздел описывает процесс строительства: от организации работ до выбора оборудования и последовательности выполнения операций. Также здесь указаны требования к качеству работ и порядок их приемки, а также график выполнения.

В разделе «Организация строительства» представлены основные сведения об объекте, включая объем работ, потребность в материалах и оборудовании, а также в специалистах разного профиля. Здесь же рассмотрены вопросы временного жилья и инфраструктуры, а также безопасности на строительной площадке.

Экономический раздел включает в себя подсчет объема работ, составление сметы, а также анализ экономической эффективности и технико-экономических показателей проекта» [12].

«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» [8].

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.2 Объемно планировочное решение здания.....	9
1.3 Конструктивное решение	9
1.4.1 Фундаменты.....	9
1.4.2 Перекрытия и покрытие	10
1.4.4 Стены и перегородки.....	10
1.4.5 Окна, двери	10
1.4.6 Перемычки.....	11
1.4.7 Полы	11
1.4.8 Лестничные марши	11
1.4.9 Кровля	11
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	11
1.6 Теплотехнический расчет.....	12
1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания	12
1.6.2 Расчет для покрытия.....	14
1.7 Инженерные системы	15
1.7.1 Теплоснабжение.....	15
1.7.2 Отопление	15
1.7.3 Вентиляция	16
1.7.4 Водоснабжение.....	17
1.7.5 Электротехнические устройства	17
2 Расчетно-конструктивный раздел	19
2.1 Описание конструкции.....	19
2.2 Сбор нагрузок.....	19
2.3 Описание расчетной схемы.....	21

2.4 «Определение усилий.....	21
2.5 Расчет и конструирование элемента	25
3 Технология строительства.....	29
3.1 Область применения	29
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	29
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	34
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	43
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах	46
3.6 Техничко-экономические показатели	46
4 Организация строительства.....	48
4.1 Краткая характеристика объекта.....	48
4.2 Определение объемов работ	48
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	48
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ.....	48
4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	52
4.6 Разработка календарного плана производства работ	52
4.7 Расчет потребности в складах, временных зданиях	53
4.7.1 Расчет и подбор временных зданий	53
4.7.2 Расчет площадей складов.....	54
4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	56
4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	57
4.8 Проектирование строительного генерального плана.....	58
4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке	61
4.10 Техничко-экономические показатели	68
5 Экономика строительства	69
5.1 Определение сметной стоимости строительства.....	69
5.2 Расчет стоимости проеткных работ» [9].....	70

5.3 Заключение по разделу экономика строительства.....	71
6 «Безопасность и экологичность технического объекта	72
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	72
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	72
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	73
6.4 Пожарная безопасность технического объекта	74
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара	74
6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности.....	75
6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара» [1]	76
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	81
Заключение	88
Список используемой литературы и используемых источников.....	90
Приложение А Дополнения к архитектурно-планировочному разделу	93
Приложение Б Дополнения к разделу «Организация строительства»	103

Введение

«Актуальность темы определяется необходимостью нахождения технически обоснованных и экономически приемлемых архитектурных, планировочных и технологических решений для создания объекта капитального строительства.

Специфика данного проекта состоит в том, что «Шестнадцатиэтажный дом со встроенными помещениями общественного назначения и крышной котельной» выполнен в виде монолитного здания, преимущественно из негорючих и экологичных материалов в соответствии с требованиями нормативной документации» [8].

Это здание, которое сочетает в себе как жилые, так и офисные помещения. Оно обычно состоит из нескольких этажей, где на нижних располагаются офисные помещения, а на верхних - жилые квартиры. Таким образом, жильцы могут пользоваться всеми удобствами бизнес-центра, не теряя комфорта и приватности своего жилья.

«Важно отметить использование строительных решений, позволяющих максимально полно использовать различные материалы, учитывая их преимущества в каждом конкретном случае.

Целью работы является разработка архитектурно-планировочных и организационно-технологических решений по строительству шестнадцатиэтажного дома со встроенными помещениями общественного назначения и крышной котельной.

Для достижения цели работы следует выполнить задачи, связанные с разработкой архитектурных и планировочных решений, конструктивным проектированием несущих элементов, а также организационно-технологическими вопросами, выполнить проектирование стройгенплана.

Также необходимо провести сметные расчеты стоимости строительства и разработать мероприятия по обеспечению безопасности труда и охраны окружающей среды на строительной площадке» [1, 8].

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

«Район строительства – г. Ростов-на-Дону.

Климатический район строительства (основные климатические характеристики) – II В.

Климатический район строительства – II В.

Класс и уровень ответственности здания – КС-2.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – СО.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 1.3.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0, К1.

Расчетный срок службы здания – 100 лет.

Климат участка умеренно-континентальный» [18].

Открытость района для вторжения холодных и тёплых воздушных масс, а также расположение его на границе между теплыми южными морями и холодным континентом, способствуют установлению зимы мягкой, неустойчивой, с длительными оттепелями и значительными понижениями температур воздуха.

Состав грунтов

В результате анализа материалов изысканий выделено 7 инженерно-геологических элементов (ИГЭ):

- ИГЭ №1 – насыпной грунт: суглинок с включением строительного мусора (tQIV);
- ИГЭ №1а – насыпной грунт: песчано-гравийная смесь (tQIV);
- ИГЭ №1б – насыпной грунт: суглинок минеральный, с примесью и низким содержанием органического вещества (tQIV);
- ИГЭ №2 – суглинок слабопросадочный, полутвердый, с прослоями твердого и тугопластичного (d,sQII-III);

- ИГЭ №3 – суглинок непросадочный, полутвердый, с прослоями твердого и тугопластичного (d,sQII-III);
- ИГЭ №4 – глина твердая, с прослоями полутвердой (P2t);
- ИГЭ №5 – песок полимиктовый, пылеватый (P2t).

Специфические грунты на площадке изысканий представлены:

- техногенные грунты – насыпные грунты. Выделены в три инженерно-геологических элемента (ИГЭ-1, ИГЭ-1а, ИГЭ-1б). Вскрыты до глубины 18,9 м;
- просадочные грунты представлены лессовым суглинком. Относятся к I типу по просадочности. Просадка грунтов от собственного веса составляет менее 5 см.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Участок запроектирован в жилом районе г. Ростов-на-Дону.

Подъезд к проектируемому участку предусматривается с западной стороны.

По территории предусмотрены проезды с асфальтобетонным покрытием, обеспечивающие подъезд пожарной техники. Ширина проездов 6,0-7,0 м.

Продольный уклон пути движения, по которому возможен проезд инвалидов на креслах-колясках, не превышает 5 %. Поперечный уклон пути движения принят в пределах 1-2 %. По пути движения МГН устраивается возможность беспрепятственного подъема на тротуары (местное понижение бордюров до 0,015 м).

На территории предполагается благоустройство и озеленение территории внутридомового пространства.

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

1.2 Объемно планировочное решение здания

Проектируемый объект включает в себя шестнадцатипятиэтажный жилой дом.

Здание по плану первого этажа имеет размеры в плане 40,8×16,2 м и в высоту 37,582 м от земли (отметка от пола первого этажа до верха покрытия +37,582).

К каждому помещению в здании предъявляются определённые функциональные требования:

- санузел, ванная – для соблюдения личной гигиены;
- гостиная – для активного отдыха членов семьи и приема гостей;
- передняя – для сообщения между помещениями и хранения верхней одежды и обуви;
- кладовая – для хранения каких-либо вещей и инструментов;
- спальня – для пассивного отдыха членов семьи;
- кухня – для приготовления и приема пищи.

1.3 Конструктивное решение

Здание жилого дома запроектировано из монолитного железобетона.

«Перекрестно-стенная конструктивная схема характеризуется несущими поперечными и продольными внутренними стенами, а также жестким диском перекрытий, что обеспечивает пространственную жесткость, прочность и устойчивость здания» [16].

1.4.1 Фундаменты

«Фундаменты – свайное основание с монолитным железобетонным ростверком. Для производства работ приняты буронабивные сваи, изготавливаемые по технологии «Fundex», диаметр ствола сваи – 520 мм, диаметр наконечника – 670 мм. Материал свай: бетон класса В25 на

сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-94, марка по водонепроницаемости W6, марка по морозостойкости F100. Кол-во свай – 390 шт» [16].

Соединения стержней между собой приняты вязаными термически обработанной светлой арматурной проволокой $\varnothing 1,6...2,0$ мм по ГОСТ 3282-74. В сетках перевязывается не менее 50% всех пересечений рабочей арматуры, при этом перевязка выполняется в шахматном порядке.

1.4.2 Перекрытия и покрытие

«Конструкции покрытий и перекрытий представлены в виде монолитной железобетонной плиты класса В25 с высотой сечения 200 мм, что гарантирует надежное соединение с колоннами и создает устойчивость здания. Применяемая арматура - класс Д 10 А400 и А240, с шагом 200 мм» [16].

1.4.4 Стены и перегородки

«Внутренние несущие стены запроектированы монолитными железобетонными.

Наружные стены здания – ненесущие стены с поэтажным опиранием из однослойных железобетонных сборных панелей (В30, F100, арматура Вр500 по ГОСТ 6727-80, А240 и А400 по ГОСТ 34028-2016, защитный слой арматуры 30 мм)» [16].

Утеплитель – минераловатные плиты толщиной 150 мм.

Проектом предусмотрено несколько типов перегородок:

- межквартирные коридоры – кирпич силикатный М 125 ГОСТ 379-95 на цементно-песчаном растворе М 100 250 мм;
- межквартирные стены – блоки газосиликатные полнотелые ГОСТ 31360-2007 200 мм;
- внутриквартирные перегородки – блоки газосиликатные ГОСТ 31360-2007 – 75мм. В сан/узлах выполнить пароизоляцию.

1.4.5 Окна, двери

«Оконные переплеты предусмотрены из ПВХ-профиля с двухкамерным стеклопакетом, остекление лоджий и витражи – алюминиевая фасадная

система. Двери жилых секций, эвакуационных выходов автостоянки предусмотрены металлическими утепленными» [12].

1.4.6 Перемычки

Перемычки – брусковые по серии 1.038.1-1 вып.1, фибропенобетонные по ТУ 5828-004-27216490-2010.

1.4.7 Полы

«В жилых комнатах полы покрыты ламинатом, а в коридоре, кухне и тамбуре использован керамогранит.

1.4.8 Лестничные марши

Лестницы железобетонные монолитные двухмаршевые, из бетона класса В25.

1.4.9 Кровля

Кровля малоуклонная с покрытием из наплавляемых рулонных материалов с внутренним организованным водостоком. Утепление кровли запроектировано из минераловатных плит ППЖ200 группы НГ, 200 кг/м³, толщиной 200 мм по ГОСТ 9573-96» [16].

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Главный фасад дома обращен на вновь формируемую улицу и имеет два акцентных ризалита, ориентированные на разрывы между домами перспективной застройки бровки Почаинского оврага. Ризалиты являются композиционными акцентами, что подчеркивается повышенной этажностью по отношению к основному объему дома.

В отделке наружных стен и цоколя здания применена декоративная штукатурка, керамогранитные плиты.

Во внутренней отделке внеквартирных помещений предусмотрена покраска потолков и стен вододисперсионной краской, покрытие полов керамической плиткой. В местах общего пользования (холлы, межквартирные

коридоры) предусмотрена улучшенная отделка. Отделка квартир и офисных помещений не предусмотрена.

Поверхности потолков шпатлюются в два слоя мелкоклеевой шпатлевкой и подготавливаются под окраску. Окраска производится улучшенная водоэмульсионными составами во всех помещениях с первого по девятый этажи, простая известковая – потолка машинного помещения.

Бетонные поверхности стен шпаклюют в два слоя мелкоклеевой шпаклевкой, а по поверхности стен из пенобетонных блоков выполняют улучшенную штукатурку цементно-известковым раствором с последующей шпаклевкой. Стены жилых комнат, коридоров, прихожих оклеивают обоями, тисненными плотными; стены кухонь и санузлов над панелями, кладовые, внеквартирные коридоры, лестничная клетка, лифтовой холл, машинное отделение лифта – окраска улучшенная водоэмульсионными составами.

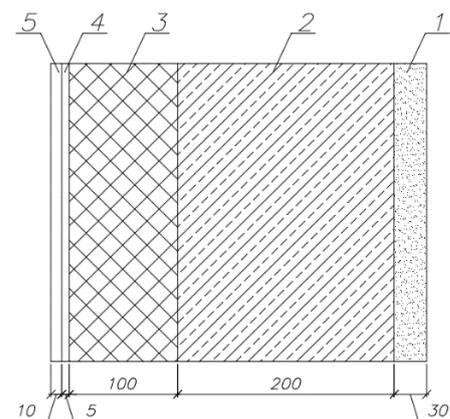
Облицовку керамическими плитками производят по всей длине кухонного фронта высотой 0,6 м между напольными и навесными шкафами. В ванных комнатах керамическую плитку применяют для облицовки стен на высоту 1,8 м для устройства экрана перед ванной, при этом скрытые участки стен за ванной не облицовываются. В туалетах керамическую плитку применять на высоту 1,5 м.

1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания

Район строительства – г. Ростов-на-Дону.

Эскиз на рисунке 1.



«1 – внутренняя отделка (на цементно-песчаном р-ре), 2 – жб панель, 3 – утеплитель минераловатные плиты, 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
Панель жб	600	0,2	2,04	1,05
Минераловатные плиты	x	δ_3	0,05	$\delta_3/0,05$
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 $R_{\text{тр}}^{\text{норм}}$ – значение нормируемого сопротивления теплопередаче» [14].

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

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

$$\text{ГСОП} = (22 - (-2,2)) \cdot 205 = 5768 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

«Нормируемое значение по формуле (3)» [14]:

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

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00035 \cdot 5768 + 1,4 = 3,62 \text{ м}^2\text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче 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]:

$$\delta_3 = \left(3,62 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,03}{0,93} - \frac{0,01}{0,26} - \frac{0,2}{0,19} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,05 = 0,112 \text{ м}$$

Принимаем $\delta_3 = 150 \text{ мм.}$

1.6.2 Расчет для покрытия

Материалы покрытия их теплотехнические характеристики представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристики материалов покрытия (участвующих в расчете)

Наименование материала слоя	Плотность, γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности. λ , Вт/(м ⁰ С)
Гидроизоляция Техноэласт	1200	0,1
Стяжка ЦПР	2500	0,7
Утеплитель – Технолайт	150	0,040
Легкий бетон	800	0,15
Плита покрытия	2500	0,7

«Рассчитаем действительное фактическое сопротивление теплопередаче:

$$R_k = \sum_{i=1}^n R_i = \frac{0,001}{0,12} + \frac{0,03}{0,7} + \frac{0,15}{0,04} + \frac{0,05}{0,15} + \frac{0,22}{0,7} = 4,44 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}$$

$$R_o = \frac{1}{\alpha_B} + R_k + \frac{1}{\alpha_H} = \frac{1}{8,7} + 4,44 + \frac{1}{23} = 4,56 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}$$

В итоге имеем: $R_o > R_o^{\text{тp}}$, $R_o > R_o^{\text{госп}}$. Следовательно, конструкция удовлетворяет всем требованиям энергосбережения, санитарно-гигиеническим и комфортным условиям» [14].

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Теплоснабжение

«При строительстве жилого дома с офисными помещениями и подземной автостоянкой проектом предусмотрено устройство крышной котельной с двумя водогрейными котлами «Buderus Logano SK745», единичной теплопроизводительностью 1040 кВт (0,894 Гкал/ч). Котельная расположена на кровле 1-ой секции здания. Общая теплопроизводительность котельной составит 2080 кВт (1,788 Гкал/ч).

На котлах устанавливаются газовые горелки Baltur TBG120-ME.

Работа котельной предусматривается в автоматическом режиме без постоянного присутствия обслуживающего персонала» [13].

1.7.2 Отопление

Все запроектированные системы выполняются двухтрубными, тупиковыми, насосными, работающими под избыточным давлением, с равномерным распределением тепла по помещениям.

Система отопления обеспечивает в отапливаемых помещениях нормируемую температуру воздуха в течение отопительного периода при параметрах наружного воздуха не ниже расчетных.

Проектом предусматривается устройство системы радиаторного отопления помещений. Разводка системы отопления выполняется стояковая. Распределительные магистрали прокладываются в подвале, под потолком помещения. На каждом стояке предусматривается запорно-регулирующая арматура, штуцеры для спуска воды и устройства для удаления воздуха.

Для лестничных клеток запроектированы отдельные ветки системы отопления.

1.7.3 Вентиляция

Для транзитных воздуховодов, применяется изоляция с соответствующим пределом огнестойкости.

Помещения подвала оборудуются самостоятельной системой приточной П001 и вытяжной вентиляции В001. Установка располагается в венткамере 507, на 5-ом этаже здания. Забор воздуха осуществляется через общий воздуховод.

Предусмотрена схема организации воздухообмена сверху-вверх.

Приточный воздух раздается из верхней зоны через воздухораспределительные устройства. Расход воздуха определен исходя из нормируемых кратностей и на разбавление теплоизбытков в помещениях.

Забор воздуха осуществляется через общий воздуховод. Выброс воздуха осуществляется через общий воздуховод.

Состав системы (элементы указаны последовательно по ходу движения воздуха от места забора воздуха):

- жалюзийный клапан, привод с пружинным возвратом;
- фильтр класса g4;
- роторный рекуператор;
- воздухонагреватель водяной;
- фреоновый охладитель
- вентилятор с частотным преобразователем;
- шумоглушитель.

Все воздуховоды систем противодымной вентиляции, выполнить из оцинкованной стали, толщиной не менее 0,8 мм.

Воздуховоды систем приточной противодымной вентиляции покрываются противопожарной изоляцией, толщиной, обеспечивающей нормируемый предел огнестойкости.

При возникновении пожара по сигналу датчика пожарной сигнализации происходит отключение всех систем общеобменной вентиляции, кроме систем, запитанных по 1 категории электроснабжения и включение систем противодымной защиты.

1.7.4 Водоснабжение

«Сеть хозяйственно-питьевого водопровода запроектирована тупиковой, она присоединена к наружной одним вводом из напорных труб из полиэтилена низкого давления питьевого качества марки ПЭ 80 SDR 13,6-90x6,7 по ГОСТ 18599-2001, на вводе установлена повысительная насосная установка» [8].

1.7.5 Электротехнические устройства

Прием, учет и распределение электроэнергии выполняется в главных распределительных щитах ГРЩ1, ГРЩ2, расположенными в помещении электрощитовой в подвале здания.

Напряжение питающей электросети 380/220 В трехфазного переменного тока с глухозаземленной нейтралью трансформатора промышленной частоты 50 Гц.

Для электроприемников II категории питаемых от ГРЩ1, для возможности переключения при повреждении на одном из вводов на работающий ввод предусматривается реверсивный рубильник.

Питающие сети выполнены кабелями с медными жилами, не поддерживающими горение, с изоляцией и оболочкой из полимерной композиции, не содержащей галогенов, марки ППГнг(А)-HF -0,66. Сети для электроприемников противопожарной защиты и аварийного освещения выполнены огнестойкими кабелями марки ППГнг(А)-FRHF.

Проектом предусматривается наружное и внутреннее электроосвещение. Напряжение сети электроосвещение ~380/220В. Наружное электроосвещение территории выполнено светодиодными осветительными системами типа «STICK» LED (или эквивалент) высотой 5,0 м мощностью 55 Вт, и «STICK II» LED (или эквивалент) высотой 5,0 м мощностью 2×55 Вт.

Выводы по разделу

«В данном разделе были рассмотрены решения по планировке земельного участка, а также объемно-планировочные и конструктивные решения для шестнадцатизэтажного жилого дома со встроенными помещениями общественного назначения и крышной котельной. Также были представлены решения для инженерных систем и произведен теплотехнический расчет для наружной стены и перекрытия» [8].

2 Расчетно-конструктивный раздел

Целью при выполнении расчетно-конструктивного раздела является расчет и проектирование монолитного пилона шестнадцатиэтажного дома со встроенными помещениями общественного назначения и крышной котельной.

Для достижения цели необходимо произвести сбор расчетных нагрузок, действующих на конструкцию, вычислить расчетные усилия, произвести расчет прочности пилона, обоснование рабочей арматуры.

2.1 Описание конструкции

Конструктивная система здания – каркасная.

«Пилоны – монолитные железобетонные из бетона В 25, имеющие сечение 200×900, 200×600, 400×400 мм.

Армирование – арматура класса А240, А400» [11].

Характеристики прочности бетона и арматуры:

«Бетон: тяжелый класса по прочности на сжатие В25 ГОСТ ГОСТ 26633-2015 выбран в соответствии с архитектурными решениями подтвержденными техническими расчетами.

Арматура класса А400, А240 ГОСТ 34028-2016» [11].

2.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок представим в таблице 3.

Таблица 3 – Постоянные нагрузки на 1 м² перекрытия

«Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Керамическая плитка $\rho=2400$ кг/м ³ $\delta=5$ мм	$2400 \times 0,005 / 100 = 0,12$ кН/м ²		
Стяжка из ЦПР М150 $\rho=1800$ кг/м ³ , $\delta=20$ мм	$1800 \times 0,02 / 100 = 0,36$ кН/м ²		0,468
Монолитная плита $\rho=2500$ кг/м ³ $\delta=200$ мм	$2500 \times 0,2 / 100 = 5,0$ кН/м ²		
Итого постоянная нагрузка $g = (1 + 2 + 3)$	5,48	–	6,11» [11]

Таблица 4 – Постоянные нагрузки на 1 м² покрытия

«Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Наплавляемый материал ТУ 5774-001-72746455-2006 $\delta=0,5$ мм, $\rho=1800$ кг/м ³	0,009	1,05	0,0095
Цементно-песчаная стяжка М150 $\rho=1800$ кг/м ³	0,9	1,3	1,17
Пленка полиэтиленовая ГОСТ 10354-82 $\delta=0,5$ мм, $\rho=1500$ кг/м ³	0,0075	1,2	0,009
Пароизоляция ГОСТ Р 58796-2020 $\delta=0,5$ мм, $\rho=1800$ кг/м ³	0,009	1,2	0,011
Утеплитель ГОСТ 9573-2012 $\delta=200$ мм $\rho=200$ кг/м ³	0,40	1,2	0,48
Монолитная плита $\rho=2500$ кг/м ³ $\delta=200$ мм			
Итого постоянная нагрузка $g = (1 + 2 + 3+4+5+6)$	6,33		7,18» [11]

2.3 Описание расчетной схемы

Требуется собрать нагрузки на пилон жилого дома.

Схема расположения пилонов (рис. 2).

Размеры сечения пилона: $h = 0,9$ м, $b = 0,2$ м.

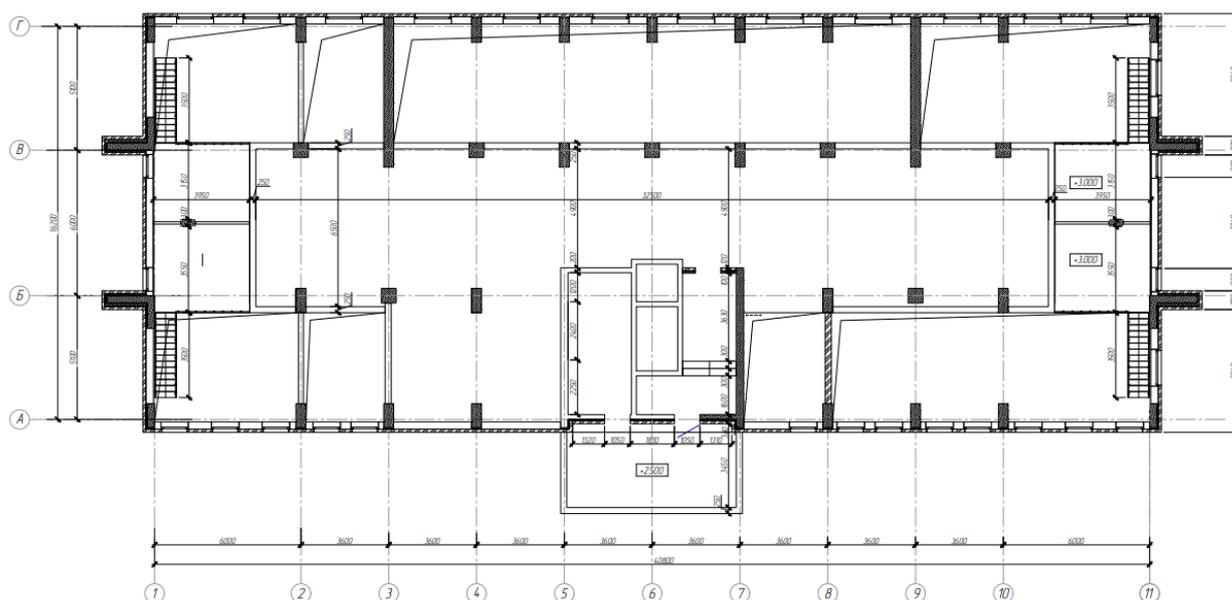


Рисунок 2 – План монолитных стен и пилонов

Описание расчетной схемы

«В качестве расчетной схемы использована пространственная оболочечно-стержневая модель, в которой стены представлены элементами плоской оболочки, пилоны – стержневые. Высота нижних пилонов принимается с учетом расстояния от пола до верха обреза фундамента» [11].

2.4 Определение усилий

1. Собственный вес перекрытий и покрытия

«Нормативное и расчетное значения нагрузки от собственного веса перекрытия (табл. 1) с учетом $\gamma_n=1$ (класс сооружения КС-2)» [11]:

$$q_{\text{пер}}^{\text{H}} = 5,48 \text{ кН/м}^2; q_{\text{пер}}^{\text{P}} = 6,11 \text{ кН/м}^2$$

«Нормативное и расчетное значения нагрузки от собственного веса покрытия (табл. 2) с учетом $\gamma_n=1$ (класс сооружения КС-2)» [13]:

$$q_{\text{покp}}^{\text{H}} = 6,33 \text{ кН/м}^2; q_{\text{покp}}^{\text{P}} = 7,18 \text{ кН/м}^2$$

«При расчете нагрузки на пилон от перекрытия или покрытия ее значение умножается на грузовую площадь.

Нагрузка от покрытия:

$$N_2^{\text{H}} = q_{\text{покp}}^{\text{H}} A = 6,33 \cdot 9,0 = 56,97 \text{ кН}$$

$$N_2^{\text{P}} = q_{\text{покp}}^{\text{P}} A = 7,18 \cdot 9,0 = 64,62 \text{ кН.}$$

«Собственный вес пилона равен:

$$N_3^{\text{H}} = 25hbH\gamma_n = 25 \cdot 0,2 \cdot 1,2 \cdot 3,0 \cdot 1,0 = 30,0 \text{ кН}$$

где 25 кН/м^3 – объемный вес железобетона;

$H = 3,0 \text{ м}$ – высота пилона» [11].

Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f = 1,1$:

$$N_3^{\text{P}} = N_3^{\text{H}} \gamma_f = 30,0 \cdot 1,1 = 33,0 \text{ кН}$$

2. Полезная нагрузка от перекрытий

«Значения равномерно распределенных временных нагрузок на перекрытие берется из СП «Нагрузки и воздействия».

Берем значение для жилого здания, тогда полезная нагрузка:

- кратковременная (по табл. 8.3 СП)» [11]:

$$v_1^{\text{H}} = 1,5 \text{ кН/м}^2; v_1^{\text{P}} = v_1^{\text{H}} \cdot \gamma_f = 1,5 \cdot 1,3 = 1,95 \text{ кН/м}^2;$$

- длительная

$$p_1^H = 1,5 \cdot 0,35 = 0,53 \text{ кН/м}^2; p_1^P = p_1^H \cdot \gamma_f = 0,53 \cdot 1,3 = 0,69 \text{ кН/м}^2.$$

«При расчете пилонов, воспринимающих нагрузки от двух и более перекрытий, нормативные значения полезных нагрузок следует умножать на коэффициент сочетаний φ_3 » [11]

$$\varphi_3 = 0,4 + \frac{\varphi_1 - 0,4}{\sqrt{n}} = 0,4 + \frac{1,0 - 0,4}{\sqrt{24}} = 0,52$$

«где φ_1 — коэффициент

$$\varphi_1 = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{A/A_1}} = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{9/9}} = 1,0$$

n — число перекрытий.

Тогда кратковременная нагрузка с учетом коэффициента φ_3 :

$$N_{1,v}^H = v_1^H A n \varphi_3 = 1,5 \cdot 43,2 \cdot 5 \cdot 0,52 = 168,48 \text{ кН}$$

$$N_{1,v}^P = v_1^P A n \varphi_3 = 1,95 \cdot 43,2 \cdot 5 \cdot 0,52 = 29,02 \text{ кН}$$

Длительная нагрузка на пилон» [11]

$$N_{1,p}^H = p_1^H A n \varphi_3 = 0,53 \cdot 43,2 \cdot 5 = 114,5 \text{ кН}$$

$$N_{1,p}^P = p_1^P A n \varphi_3 = 0,69 \cdot 43,2 \cdot 5 = 149,0 \text{ кН}$$

3. Снеговая нагрузка от покрытия

«Значения снеговой нагрузки на покрытие примем по табл. 10.1 СП 20.13330.2016 и прил. Е.

Снеговая нагрузка:

$$\text{кратковременная } v_2^H = 1,5 \text{ кН/м}^2; v_2^P = v_2^H \cdot \gamma_f = 1,5 \cdot 1,4 = 2,1 \text{ кН/м}^2;$$

$$\text{длительная } p_2^H = 0,5 \cdot 1,5 = 0,75 \text{ кН/м}^2; p_2^P = 0,5 \cdot 2,1 = 1,05 \text{ кН/м}^2.$$

Будем считать, что покрытие не эксплуатируемое, и единственным источником временной нагрузки является снег» [11].

«Тогда кратковременная нагрузка на пилон от снега составит:

$$N_{2,v}^H = v_2^H A = 1,5 \cdot 9,0 = 13,5 \text{ кН}$$

$$N_{2,v}^P = v_2^P A = 2,1 \cdot 9,0 = 18,9 \text{ кН}$$

То же длительная:

$$N_{2,p}^H = p_2^H A = 0,75 \cdot 9,0 = 6,75 \text{ кН}$$

$$N_{2,p}^P = p_2^P A = 1,05 \cdot 9,0 = 9,45 \text{ кН}$$

4. Нагрузка от веса перегородок» [11].

«Примем значения этой нагрузки $p_3^H = 0,5 \text{ кН/м}^2$; $p_3^P = 0,5 \cdot 1,3 = 0,65 \text{ кН/м}^2$.

Нагрузка от перегородок классифицируется как длительная.

Нагрузка на пилон от перегородок с 5 этажей составит» [11]:

$$N_{3,p}^H = p_3^H A_n = 0,5 \cdot 43,2 \cdot 5 = 108,0 \text{ кН}$$

$$N_{3,p}^P = p_3^P A_n = 0,65 \cdot 43,2 \cdot 5 = 140,4 \text{ кН}$$

Запишем все полученные данные в таблицу 5.

Таблица 5 – Сбор нагрузок на пилон

«Вид нагрузки	Нормативная, кН	Расчетная, кН
Перекрытия 5 этажей	1183,68	1319,76
Покрытия	56,67	64,62
Собственный вес пилона	30,0	33,0
Всего:	1270,35	1417,38
Полезная от перекрытий		
кратковременная N1,v	168,5	219,0
длительная N1,p	114,5	149,0
Снеговая:		
кратковременная N2,v	13,5	18,9
длительная N2,p	6,75	9,45» [11]

2.5 Расчет и конструирование элемента

Принимаем размеры сечения $b \times h = 90 \times 20$ см.

Случайный начальный эксцентриситет

$$e_a = \frac{l}{600} = \frac{300}{600} = 0,5 \text{ см}$$

где $l = 300$ см – высота пилоны

$$e_a = \frac{h}{30} = \frac{90}{30} \approx 3,3 \text{ см}; e_a = 3,3 \text{ см}$$

«Принимаем $e_0 = e_a = 3,3$ см.

Расчетная длина

$$l_0 = 0,7 \cdot 300 = 210 \text{ см.}$$

Наибольшая гибкость

$\frac{l_0}{h} = \frac{210}{20} \approx 10,5 > 4$, то есть требуется учет влияния прогиба на его прочность.

Условная критическая сила» [11]:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot D}{l_0^2} = \frac{3,14^2 \cdot 5,04 \cdot 10^7}{210^2} = 11268 \text{ кН}$$

«где D – жесткость железобетонного элемента в предельной стадии» [11]

$$D = \frac{0,15 \cdot E_b \cdot J}{\varphi_1(0,3 + \delta_e)} + 0,7 \cdot E_s \cdot J_s;$$

$$J = \frac{100 \cdot 20^3}{12} = 66667 \text{ см}^4; \phi_l = 1 + \beta \frac{M_{1l}}{M_1} = 1 + 1 \frac{687,18}{786,02} = 1,874;$$

« $\beta = 1$ для тяжелого бетона

$$M_{1l} = M_l + N_l \frac{h_0 - a}{2} = 0 + 1493,86 \frac{0,96 - 0,04}{2} = 687,18 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$M_1 = M + N \frac{h_0 - a}{2} = 0 + 1708,74 \frac{0,96 - 0,04}{2} = 786,02 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$\delta_e = \frac{e_0}{h} = \frac{3,3}{96} = 0,034 < \delta_{e,\min} = 0,15.$$

Принимаем $\delta_e = 0,15$.

$$\alpha = E_s / E_b = 2 \cdot 10^5 / 3,6 \cdot 10^4 = 5,56$$

Находим

$$J_s = \mu b h_0 (0,5h - a)^2 = 0,008 \cdot 100 \cdot 20 (0,5 \cdot 20 - 4)^2 = 576 \text{ см}^4;$$

$$D = \frac{0,15 \cdot 36 \cdot 10^3 \cdot (10^{-1}) \cdot 66667}{1,874 \cdot (0,3 + 0,15)} + 0,7 \cdot 2 \cdot 10^5 \cdot (10^{-1}) \cdot 576 \\ = 5,04 \cdot 10^7 \text{ кН} \cdot \text{см}^2.$$

Коэффициент

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{1708,74}{11268}} = 1,179.$$

Расстояние» [11]

$$e = e_0 \eta + 0,5(h_0 - a) = 3,3 \cdot 1,179 + 0,5(96 - 4) = 49,89 \text{ см}.$$

«Граничное значение относительной высоты сжатой зоны бетона» [11]:

$$\xi_R = \frac{0,8}{1 + \frac{R_s}{700}} = \frac{0,8}{1 + \frac{355}{700}} = 0,531.$$

Далее вычисляем:

$$\alpha_n = \frac{N}{\gamma_{b1} R_b b h_0} = \frac{1708,74 \cdot 10^3}{0,9 \cdot 22 \cdot 10^2 \cdot 96 \cdot 20} = 0,749 > \xi_R = 0,531 - \text{второй случай}$$

внецентренного сжатия, случай "малых" эксцентриситетов.

$$\xi_1 = \frac{\alpha_n + \xi_R}{2} = \frac{0,749 + 0,531}{2} = 0,64 < 1.$$

«Для дальнейших расчетов принимаем $\xi_1=0,846$:

$$\alpha_{m1} = \frac{N \cdot e}{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1708,74 \cdot 10^3 \cdot 49,89}{0,9 \cdot 22 \cdot 100 \cdot 20^2 (100)} = 0,766;$$

$$\delta = \frac{a'}{h_0} = \frac{4}{20} = 0,2;$$

$$\alpha_s = \frac{\alpha_{m1} - \xi_1 \left(1 - \frac{\xi_1}{2}\right)}{1 - \delta} = \frac{0,766 - 0,846 \cdot \left(1 - \frac{0,846}{2}\right)}{1 - 0,2} = 0,147 > 0.$$

В случае если $\alpha_s > 0$ необходимо вычислить относительную высоту сжатой зоны ξ :

$$\xi = \frac{\alpha_n (1 - \xi_R) + 2 \cdot \alpha_s \cdot \xi_R}{1 - \xi_R + 2 \cdot \alpha_s} = \frac{0,749 (1 - 0,531) + 2 \cdot 0,147 \cdot 0,531}{1 - 0,531 + 2 \cdot 0,147} = 0,718;$$

$$A_s = A'_s = \frac{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} \cdot \frac{\alpha_{m1} - \xi \left(1 - \frac{\xi}{2}\right)}{1 - \delta} = \frac{0,9 \cdot 22 \cdot 100 \cdot 20}{355} + \frac{0,766 - 1 \cdot \left(1 - \frac{1}{2}\right)}{1 - 0,2} = 2,78 \text{ см}^2;$$

$$\mu = \frac{A_s + A'_s}{b \cdot h_0} = \frac{2,78 + 2,78}{100 \cdot 20} = 0,0028$$

Пересчет не делаем и по сортаменту подбираем требуемый диаметр арматуры.

Окончательно принимаем армирование в виде 8Ø12А400 с $A_s + A'_s = 9,05$ см²» [11]

$$\mu = \frac{A_s + A'_s}{b \cdot h_0} = \frac{9,05}{100 \cdot 20} = 0,0045$$

«Хомуты принимаем Ø6 А240 и устанавливаем их с шагом 150 мм, что не превышает $15 \cdot d = 15 \cdot 12 = 180$ мм и не более 500 мм» [7].

3 Технология строительства

3.1 Область применения

«Данная технологическая карта предназначена для возведения монолитных конструкций надземной части здания многоэтажного жилого дома» [9].

Проектируемый объект включает в себя шестнадцатиэтажный жилой дом.

Форма здания представляет прямоугольную в плане форму и большой протяженностью в высоту.

3.2 Организация и технология выполнения работ

«Картой предусмотрена установка опалубки системы фирмы «Мева», состоящая из щитов различных размеров в зависимости от вида монтируемых конструкций. Опалубка имеет следующий набор элементов:

- щиты;
- угловые элементы;
- доборы;
- опалубочные замки «Мева»;
- направляющие опоры;
- подкосы;
- специальные гайки с резьбой.

Щиты опалубки -рамной конструкции. Рамы изготовлены из закрытого стального коробчатого профиля с выгнутым гофром. Палуба щита выполнена из бакелитовой финской фанеры, закрепляемой к раме самонарезающимися винтами. Соединение щитов осуществляется опалубочными клиновыми замками, запатентованными фирмой.

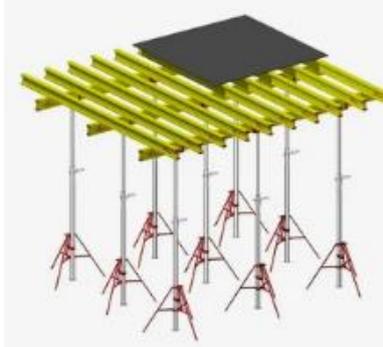
Установка опалубки начинается с угловых точек. После позиционирования элементы опалубки сразу же подпираются снаружи подкосами, состоящими из консольных подпорок с функциональными распорками на расстоянии 3,5 м друг от друга.

При привязке опалубки к конкретным размерам железобетонной плиты возможен вариант перестановки щитов опалубки с начальных блоков на последующие при наборе до необходимой для распалубливания прочности бетона» [9].

Таблица 6 – Спецификация опалубки для стен

Маркировка	Размер	Кол-во	Изображение
ЩК-1	3 х 0,6 м	112 шт	

Таблица 7 – Спецификация опалубки перекрытий

Маркировка	Размер	Кол-во	Изображение
ЩП-1	2,5 x 0,625 м	378 шт	
ЩП-2	2,5 x 0,775 м	12 шт	
ЩП-3	1,4 x 0,625 м	12 шт	
ЩП-4	1,4 x 0,35 м	2 шт	
ЩП-5	2,2 x 0,625 м	42 шт	
ЩП-6	1,1 x 0,625 м	26 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	

Для создания каркаса используют арматуру с диаметром в сечении от 10 до 12 мм. Прутки располагают в двух направлениях, в продольном и в поперечном, а при их пересечении образуются ячейки габаритом 200 мм. Между собой стержни скрепляются при помощи проволоки и специального крючка. Чащей всего из-за габаритов конструкции стандартной длины прутков бывает недостаточно. Для этого несколько прутков соединяются в нахлест при продольном направлении, с запасом расстояния от 400 мм. Во время установки опалубки, необходимо обеспечить зазор не менее 25 мм между арматурой и ограждением опалубки в вертикальном направлении. Это обеспечивает защиту перекрытий бетоном.

При армировании перекрытия используются две сетки:

Нижняя сетка. Устанавливается с зазором до нижнего края плиты около 25-30 мм. Для нее используют специальные фиксаторы, которые устанавливают в виде шахмат, с шагом от 500 до 600 мм.

Верхняя сетка. С аналогичным зазором, только от верхнего края.

Сетки устанавливаются на фиксаторы под названием «Птичка», они прикручиваются к нижнему каркасу, удерживая шаг в 600 мм. Габарит подставки 350x125x200 мм. Помимо этого имеются рекомендации от специалистов: фиксаторы устанавливать на торцах, с соблюдением шага в 400 мм, это позволит укрепить место опоры на стены.

Чтобы обеспечить восприятие нагрузки равномерно по всей конструкции сетки, используются специальные соединители. Шаг при их установке равен 400 мм. Но при установке по периметру в местах, где происходит опора на стену, расстояние берется 700 мм, а шаг уменьшается в два раза.

Опалубочные работы

Первым шагом является опалубка. Ее можно как изготовить самостоятельно, так и взять в аренду уже готовую. При аренде вам будет доставлена уже готовая конструкция. Она является достаточно удобной, поскольку имеется возможность съема, а также регулировки.

При изготовлении своими руками, кроме того, что будет потрачено дополнительное время, вам придется покупать элементы так же самостоятельно.

Настил можно изготовить, используя фанеру толщиной от 20 мм, также возможно применить доски, но их толщина должна быть более 25 мм. Кроме горизонтального настила, необходимы опоры горизонтального и вертикального направления. Можно применять различного сечения, но удобнее всего использовать швеллер, двутавр или просто брус.

Начнем с установки вертикальных опор. Как говорилось выше, используется несколько видов сечений, при этом брус обычно берут размером 100x150 мм. Шаг между опорами не более 1 метра, а до стенок должно оставаться расстояние в интервале 200-300 мм.

Далее следует установка горизонтальных опор. Проводится в похожем стиле, но укладывается на опорные стойки, главной задачей служит поддержка горизонтального щита.

Следующий шаг – это укладка опалубки в горизонтальном положении. Стоит учесть, что если вы изготавливаете самостоятельно, то под продольные опоры рекомендуется подложить дополнительные поперечные опоры.

Щит должен плотно стыковаться со стенкой, чтобы избежать возможности протекания газов.

Регулирование высоты для вертикальных стоек. При регулировке необходимо обеспечить положение горизонтальной опалубки и несущей стены на одном уровне.

Необходимо установить вертикальные ограждения на стенки. Важно точно обеспечить возможную глубину, чтобы опустить монолитное перекрытие на несущие элементы из бетона или кирпича, расстояние минимум 120 мм, а при использовании поризованных или газобетонных блоков в качестве несущих элементов – расстояние от 150 мм.

Конечным шагом является проверка уровней опалубки на прямолинейность.

На поверхность щита рекомендуется нанести автомобильную отработку или пленку. В последующем, при демонтаже это исключит возможность повреждения бетонной конструкции.

Бетонные работы

Товарная бетонная и растворная смесь доставляется в специальных транспортных средствах (миксерах, бетоновозах, бетоносмесителях).

Для этих целей на стройплощадке предусматриваются приемные площадки для бетона и раствора.

Как только смесь доставляется с помощью миксера или бетоновоза, следует ее подача через рукав.

Процесс осуществляется с помощью специального насоса.

Смесь необходимо распределять полосами размером примерно два метра. Процесс работы происходит с помощью двух рабочих, первый идет с рукавом и управляет подачей, а после него второй равномерно ровняет слой.

После производится уплотнение слоя при помощи вибратора в течение минуты. Далее следует сглаживание поверхности при помощи гладилок.

Выше говорилось, что процесс необходимо оформить за один прием. Но по ряду причин это не всегда является возможным. В таком случае шов

необходимо делать горизонтальной или вертикальной ориентации, а также в местах где отсутствуют основные нагрузки.

Застывание монолитной плиты перекрытия: уход за бетоном
Комфортной температурой для заливки является от 15 до 20°C. Проводить работы по заливке в зимний период не рекомендуется, но, при необходимости, следует обеспечить условия для того, чтобы бетон достиг требуемых показателей прочности.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Результаты операционного контроля фиксируются в журнале производства работ.

Перечень технологических процессов, подлежащих контролю, приведен в таблице 8.

Таблица 8 – 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 8

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	-

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Проходы и рабочие места должны регулярно очищаться от грязи, мусора, снега и наледи, при необходимости посыпать песком.

Для работающих должны быть предусмотрены санитарно-бытовые помещения и устройства: гардеробные, уборные, помещения для сушки одежды, для обогрева рабочих. Предусмотрена организация питания рабочих.

Проектом не предусматривается устройство на участке производства работ складов ГСМ, мест хранения лакокрасочных материалов и других горючих жидкостей и огнеопасных материалов.

Охрана труда при монолитных работах

Проверка состояния опалубки: Перед началом работ необходимо проверить надежность и прочность опалубки, а также наличие всех необходимых креплений.

Монтаж и демонтаж опалубки: Монтаж и демонтаж опалубки должны производиться в соответствии с установленными правилами и нормами безопасности.

Заливка бетона: Перед началом заливки бетона необходимо проверить работоспособность механизированного оборудования и обеспечить безопасное расстояние для выгрузки раствора.

Устойчивость конструкции: Во время выполнения работ необходимо следить за устойчивостью опалубки и других конструкций во избежание их обрушения.

Разборка опалубки: Разборку опалубки следует производить сверху вниз, соблюдая все меры предосторожности.

Контроль качества: Необходимо регулярно проверять качество выполняемых работ и состояние конструкций, чтобы своевременно выявить и устранить возможные дефекты.

Оценка рисков: Перед началом работ необходимо оценить риски, связанные с возможным падением с высоты.

Применение систем безопасности: При работе на высоте необходимо использовать системы безопасности, такие как страховочные сетки, ограждения и страховочные сетки.

Контроль состояния оборудования: Оборудование для работы на высоте необходимо регулярно проверять на исправность.

Ограничение доступа: Необходимо ограничить доступ посторонних лиц к местам проведения работ на высоте.

Организация рабочего пространства: На рабочем месте должны быть установлены ограждения, предупредительные таблички и таблички.

Соблюдение правил безопасности при работе с машинами и механизмами: Работники должны знать и соблюдать правила эксплуатации оборудования для работы на высоте.

Руководитель либо замещающее его лицо несут ответственность за организацию пожарной охраны, за своевременное выполнение противопожарных мер и мероприятий, за обеспечение необходимыми средствами пожаротушения, за пожарную безопасность.

В непосредственной близости от гидрантов и на территории стройплощадки должны быть установлены указатели направления движения.

В местах и помещениях для хранения и использования ГСМ, лакокрасочных и иных пожаровзрывоопасных и горючих материалов, а также при приготовлении антисептических составов запрещается курение и использование открытого огня.

Не допускается использование битумобарочных устройств с огневой подогревом в подземных условиях.

Не допустимо оставлять установки с электроподогревом без присмотра персонала.

По всем площадкам и временным проездам устраивается временное покрытие из сборных ж.б. дорожных плит по слою песка толщиной 15-25 см.

Для сокращения выноса загрязняющих веществ с поверхностным стоком предусматриваются следующие мероприятия:

- строительная площадка располагается строго в зоне землеотвода проектируемого объекта, которая должна ограждаться специальным забором;
- на строительной площадке не предусмотрено проведение ремонта и техническое обслуживание строительного транспорта;
- отсутствие самостоятельного бетонного хозяйства на строительной площадке;
- на строительной площадке применяются технически исправные машины и механизмы с отрегулированной топливной аппаратурой, соответствующих ГОСТ и заправка их горюче-смазочными материалами на АЗС или автозаправщиками через раздаточные пистолеты.

В результате миграционных процессов элементы загрязнители и их соединения из насыпных отложений мигрируют в подземные и поверхностные воды, отрицательно влияя на качество вод.

В целях обеспечения возможности беспрепятственной эвакуации людей в безопасную зону предусматриваются следующие мероприятия:

- из здания и помещений предусмотрены эвакуационные выходы в количестве, не менее нормативного;
- геометрические параметры эвакуационных путей и выходов соответствуют требованиям действующих нормативных документов в области пожарной безопасности;
- показатели пожарной опасности отделочных материалов, примененных для отделки путей эвакуации не превышают требований.

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

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

Таблица 9 – Нормокомплект на устройство конструкций из монолитного бетона

«Наименование	Тип, марка	Техническая характеристика	Потребность, шт
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
Краскораспылитель ручного действия	СО-20В	Для механизированного нанесения смазки на внутреннюю поверхность опалубки. Производительность: 210 м ² /ч	1
Лопата подборочная	ЛП-2 ГОСТ 9533-81	Для подбора бетона при укладке Ширина полотна: 240 мм	4
Кельма	КБ ГОСТ 9533-81	Для выравнивания поверхностного слоя бетона	4
Щетка стальная	-	Для очистки поверхности опалубки от бетона и грязи» [9]	2

3.6 Техничко-экономические показатели

Общие трудозатраты – 353 чел.-дн.

Число рабочих – 6 человек.

Число смен – 2.

Продолжительность выполнения работ составила:

$$П = 353/6/2 = 25 \text{ дней.}$$

Технико-экономические показатели представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Технико-экономические показатели

«Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
Общая продолжительность работ	дн.	25
Затраты труда	чел.-дн.	353,0
Затраты машинного времени	маш.-см.	13,0
Проектная трудоемкость на единицу объема	чел.-дн./м ³	11,58
Проектная выработка на одного рабочего в смену	чел.-дн.	0,69
Уровень производительности труда	%	102,0» [9]

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Район строительства – г. Ростов-на-Дону.

«Проектируемый объект включает в себя шестнадцатизэтажный жилой дом без подвала. Форма здания представляет прямоугольную в плане форму и большой протяженностью в высоту.

Здание по плану первого этажа имеет размеры в плане 40,8×16,2 м и в высоту 37,582 м от земли (отметка от пола первого этажа до верха покрытия +37,582).

Здание жилого дома запроектировано из монолитного железобетона» [8].

4.2 Определение объемов работ

«Объем работ (смотри таблицу Б.1 приложения Б).

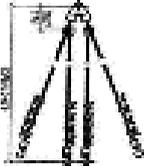
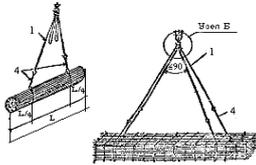
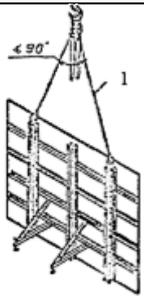
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Перечень материалов в виде таблицы Б.1 приложения Б.

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

Ведомость приспособлений в таблице 11» [5].

Таблица 11 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Поз.	«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	6
1	Выгрузка и раскладка различных конструкций	Строп четырехветвевой ПИ Промстальконструкция, 21059М-28		5 / 0,22	1
2	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
3	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» [8]

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

Таблица 12 – Технические характеристики захватных приспособлений

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

Грузоподъемность Q_{ϕ} :

$$Q_{\phi} = P_{\text{гр}} + P_{\text{зах.пр}} + P_{\text{нав.пр}} + P_{\text{ус.пр}} \geq Q_{\text{доп}} \quad (12)$$

«где $P_{\text{гр}}$ – масса поднимаемого груза (бадья с бетоном);

$P_{\text{ус.пр}}$ – масса усиления поднимаемого элемента в процессе монтажа» [12].

Тогда:

$$Q_{\phi} = 5,2 + 0,22 + 0,1 + 0,08 = 5,6 \text{ т}$$

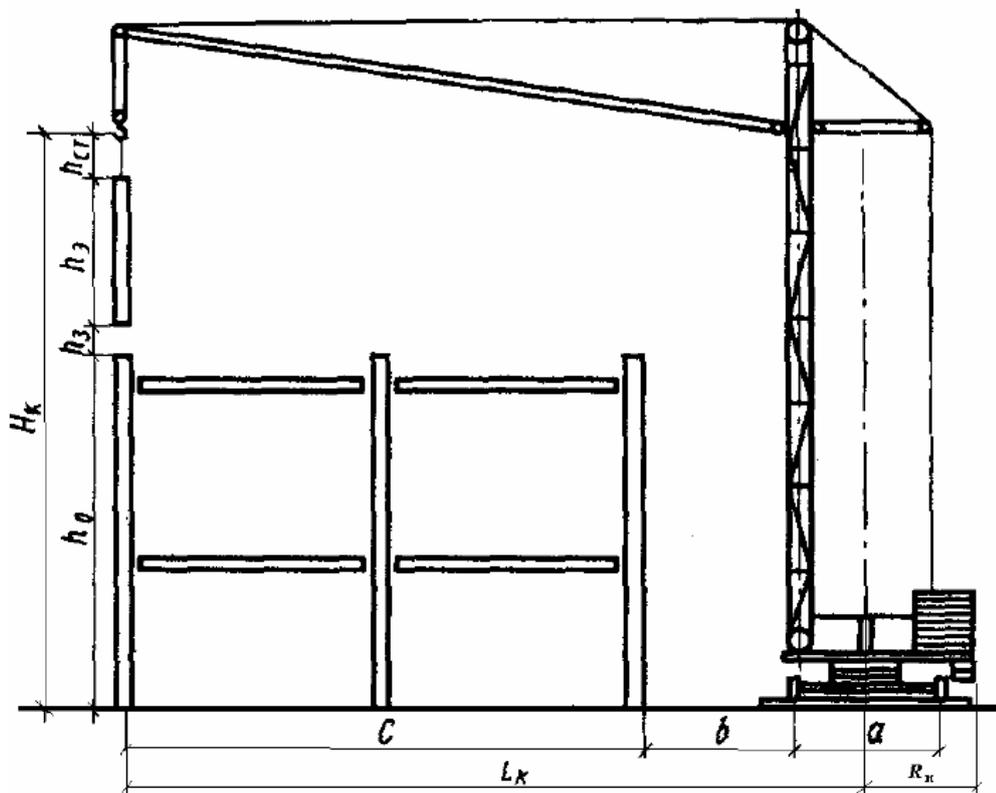


Рисунок 3 – Схема параметров башенного крана

Требуемая высота:

$$H_{\text{гр}} = (h_{\text{зд}} \pm h_{\text{ст.кр}}) + h_{\text{без}} + h_{\text{гр}} + h_{\text{зах.пр}}, (\text{м}) \quad (13)$$

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

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

Высота подъема груза:

$$H_{гр} = (28,1+0,8) + 2,3 + 0,5 + 5,3 = 37,0 \text{ м}$$

Принимаем башенный кран КБ-403 в качестве ведущего механизма.

Таблица 13 – Потребность строительства в механизмах

«По з.	Наименование	Марка или тип	Количество
1.	Кран автомобильный	КАТО-40	2
2.	Кран башенный	КБ-403	1
3.	Бульдозер мощностью 125 кВт	ДЗ-171	2
4.	Экскаватор с емкостью ковша 0,5 м ³	ЭО- 3322	2
5.	Автомобиль самосвал (10т)	МАЗ(ХУНО, USUZU)	4
6.	Автомобиль бортовой	ЗИЛ-555	5
7.	Компрессор передвижной	ПР-10	2
8.	Сварочный трансформатор	ТС-500	2
9.	Пневмотрамбовка	ТР-4	1
10.	Малярная станция	МС-1	1
11.	Каток	Ду-49 (18 т)	1
12.	Автобетононасос	«Швинг»	1
13.	Автобетоносмеситель	СБ-92	4
14.	Виброрейка		2
15.	Глубинный вибратор		4
16.	Насос	«Мини ГНОМ»	2» [5]

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

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

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

где V - объем работ,

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

8 - продолжительность смены, час» [10].

Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ представлена в таблице Б.2 приложения Б.

Продолжительность строительства составила:

$$П = \frac{6457,6}{34 \cdot 1} = 220 \text{ дн.}$$

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Продолжительность выполнения работы определяется по формуле:

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

где T_p - трудозатраты (чел-дни)» [7].

«Коэффициент равномерности потока по числу рабочих:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (16)$$

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

$$\alpha = \frac{34 \text{ чел.}}{54 \text{ чел}} = 0,59$$

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{П \cdot k} = \frac{6457,6 \text{ чел.-дн.}}{220 \text{ дн.} \cdot 1} = 34 \text{ чел.}, \quad (17)$$

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

$П$ - продолжительность строительства по графику» [7].

«Равномерность потока во времени:

$$\beta = \frac{П_{уст}}{П} = \frac{220 \text{ дн}}{378 \text{ дн}} = 0,42 \quad (18)$$

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

4.7 Расчет потребности в складах, временных зданиях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

Расчет потребности во временных зданиях сведен в таблицу 14.

Таблица 14 – Ведомость расчета инвентарных временных зданий санитарно-бытового и административного назначения

«Наименование, зданий	Число рабочих, чел.	Норма на 1 чел., м ²	Расчетная площадь, м ²	Размеры в плане, м	Кол-во зданий	Принятая по проекту площадь, м ²	Тип здания
Кантора	9	4	36	2,7×7,9	2	40,0	Передв.
Столвая	54	0,25	10,7	7,5×2,7	1	19,8	Передв.
Гардеробная	54	0,5	25,2	2,7×6,0	2	28,8	Передв.
Помещение для обогрева рабочих	34	0,2	7,6	2,7×9,0	1	22,0	Передв.
Туалет	34	0,14	1,4	3×2	1	6,0» [5]	

«Требуемые площади из (19):

$$S_{тр} = S_n \times N \quad (19)$$

где S_n – нормативный показатель» [16];

«N – расчетная численность обслуживаемого персонала, зависит от вида здания» [16]

N_p – максимальное количество работающих в 1 смену, $N_p = 66$ чел.

4.7.2 Расчет площадей складов

«Запасное количество ресурсов:

$$Q_{зан} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (20)$$

где $Q_{общ}$ - общее количество ресурсов;

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

Полезная площадь:

$$F_{пол} = \frac{Q_{зан}}{q}, \text{ м}^2 \quad (21)$$

где q - норма складирования.

Таблица 15 – Ведомость потребности в складах

«Наименование материала	Общий расход материалов, робщ	Период потребления, т, дн.	Норма запаса, тн, дн.	Коэффициенты неравномерности		Расчетный запас материала, рскл	Количество материала на 1 м ² склада, q	Коэффициент использования площади склада, кп	Расчетная площадь склада, стр, м ²
				K1	K2				
открытые склады									
Кирпич	204615	27	5	1,1	1,3	5434,18	2	0,7	64
Панели стеновые	127	10	5	1,1	1,3	32,39	0,7	0,7	57
Арматура	6.3	9	5	1,1	1,3	132,13	0,8	0,7	6
Металлические конструкции	93.3	5.5	5	1,1	1,3	13,42	0,8	0,7	53
навесы									
Линокром	223	6.5	5	1,1	1,3	324,13	20	0,6	9.5
Плиты минераловатные «Rockwool»	33.9	4	5	1,1	1,3	209,73	25	0,6	17.5
Профнастил	1116	2	5	1,1	1,3	122,57	5	0,6	33
закрытые склады									
Гипсокартонные листы	2035	18	5	1,1	1,3	3574,00	200	0,7	20.0
Блоки оконные	215	2.5	5	1,1	1,3	15,32	20	0,7	6.5
Блоки дверные	187	2	5	1,1	1,3	307,45	100	0,7	7.5» [5]

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Расход воды $Q_{пр}$, л/с [5] по (22):

$$Q_{пр} = \frac{k_{ну} \cdot q_n \cdot \Pi_n \cdot k_ч}{3600 \cdot t}, \quad (22)$$

«где $k_{ну}$ – неучтенный расход воды (1,2-1,3);

Π_n – объём работ, м³;

$k_ч$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,3-1,5)» [15]

Наибольший расход воды:

$$\Pi_n = \frac{327,1}{20} = 16,4 \text{ м}^3,$$
$$Q_{пр} = \frac{1,2 \cdot 210 \cdot 16,4 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,18 \text{ л/с}.$$

$Q_{хоз}$, л/с из (23):

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_ч}{3600 \cdot t} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \quad (23)$$

«где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды;

$k_ч$ – коэффициент часовой неравномерности (1,5-3,0);

t – число часов в смену, $t = 8 \text{ час.}$ » [15]

$$Q_{хоз} = \frac{25 \cdot 24 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 24}{60 \cdot 45} = 0,5 \text{ л/с};$$
$$Q_{нож} = 10 \text{ л/с}.$$

«Расход воды $Q_{общ}$, л/с по (24):

$$Q_{общ} = Q_{np} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \quad (24)$$

$$Q_{общ} = 0,18 + 0,5 + 10 = 10,68 \text{ л/с.}$$

Диаметр труб D , мм (25):

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{mp}}{3,14 \cdot v}}, \quad (25)$$

где v – скорость, 1,5-2 л/с.

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot 10,68}{3,14 \cdot 2}} = 52,4 \text{ мм.}$$

Таким образом:

$$D_{кан} = 1,4 \cdot D_{вод} = 1,4 \cdot 52,4 = 73,4 \text{ мм.}$$

Принимаем трубопровод диаметром 76 мм.

Для канализации принимаем трубопровод диаметром 100 мм» [5].

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Расчет ведем по установленной мощности (26).

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{K_{1c} \times P_c}{\cos\phi} + \sum \frac{K_{2c} \times P_T}{\cos\phi} + \dots + \sum K_{3c} \times P_{ов} + \sum K_{4c} \times P_{он} \right), \quad (26)$$

«где α – коэффициент, учитывающий потери (1,05-1,1);

$P_c, P_T, P_{ов}, P_{он}$ – установленная мощность, кВт» [15].

«На основе календарного графика работ составляем ведомость установленной мощности силовых потребителей» [15].

$$\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos\phi} = \frac{0,6 \cdot 4,3}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 184,3}{0,4} = 167,7 \text{ кВт}$$

$$\Sigma \frac{\kappa_{3c} \cdot P_{ог}}{\cos\phi} = \frac{0,8 \cdot 1,41}{1,0} = 1,18 \text{ кВт}$$

Расчет мощности на внутреннее освещение:

$$\Sigma \frac{\kappa_{4c} \cdot P_{он}}{\cos\phi} = \frac{1,0 \cdot 2,31}{1,0} = 2,31 \text{ кВт}$$

Итого:

$$P_p = 1,1 [167,7 + 1,18 + 2,31] = 188,3 \text{ кВт}$$

Производим перерасчет (27):

$$P = P_p \cdot \cos \varphi, \quad (27)$$

$$P = 188,3 \cdot 0,8 = 150,6 \text{ кВт}$$

«Принимаем трансформатор СКТП–180–10(6)/0,4 мощность 180 кВт·А, размеры габаритные 2,1 х 2 м» [10].

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Пропускная способность магистралей и узлов автомобильной сети района обеспечивает движение грузового и пассажирского транспорта в зону производства работ.

Сроки завоза материалов увязаны с календарным планом производства работ. Доставка строительных материалов осуществляется в объемах, позволяющих вести работы непрерывно.

Доставка бетона предусматривается с местного бетонного завода.

Проектируемый объект находится в освоенном районе с развитой инфраструктурой. Необходимость выполнения работ вахтовым методом отсутствует. Работники доставляются на стройплощадку городским общественным транспортом.

При строительстве объектов для перевозки грузов используются существующие автомобильные дороги.

Обеспечение строительства рабочей силой предусматривается за счет привлечения строительных организаций города. Подрядная организация определяется по итогам тендера, проводимого заказчиком. В зависимости от места расположения базы подрядчика в проекте производства работ (ППР) определены мероприятия по доставке рабочих на строительную площадку.

Для доставки работающих к месту строительства достаточно использовать один автобус малого класса марок ПАЗ или КаВЗ при двух рейсах в день (перед и в конце рабочей смены).

1. Подготовительный период:

- расчистка строительной площадки, демонтажные работы;
- перенос существующих инженерных сетей попадающих под застройку согласно техническим условиям;
- заключение договоров на поставку оборудования, строительных материалов и изделий.

Состав бригады по численности и квалификации определяется объёмом и характером производимых ею работ.

Работу предполагается вести в одну и две смены.

1. Земляные работы. Отметки дна котлована не должны отличаться от проектных более чем на 5 см.

- освидетельствование грунтов основания фундаментов;
- обратная засыпка пазух котлована с подтверждением коэффициента уплотнения грунта (согласно ГОСТ 22733-2016) строительной лабораторией;
- укрытие дна котлована в зимнее время.

2. Опалубочные. Соответствие проекту, качество опалубочных щитов, правильность хранения, установка, соблюдение проектных размеров и вертикальность, качество креплений опалубки и т.д.

3. Арматурные. Правильность установки сеток, каркасов, обеспечение защитного слоя, закрепление стыков каркасов, сварка, вязка.

Бетонные. Качество бетонной смеси, укладка бетонной смеси, уплотнение бетонной смеси, уход за бетоном при твердении, распалубка. При оценке качества выполнения монолитных бетонных и железобетонных конструкций необходимо руководствоваться требованиями СП 435.1325800.2018 с учетом допусков, которые нормируются и должны строго соблюдаться.

4. Гидроизоляционные.

5. Теплоизоляционные.

6. Кровельные.

7. Санитарно-технические. После опрессовки систем отопления и водоснабжения.

8. Электромонтажные.

9. Монтаж стальных конструкций.

Сварные монтажные швы упоминаются в актах конструкций, которые крепят конструктивные элементы в несущий каркас в соответствии с проектом.

Въезд-выезд транспорта и вход-выход людей осуществляется через КПП, представляющее собой модульное бытовое помещение электрифицированное, отапливаемое, оборудованное линиями стационарной связи, средствами пожаротушения.

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

Руководитель либо замещающее его лицо несут ответственность за организацию пожарной охраны, за своевременное выполнение противопожарных мер и мероприятий, за обеспечение необходимыми средствами пожаротушения, за пожарную безопасность.

В непосредственной близости от гидрантов и на территории стройплощадки должны быть установлены указатели направления движения.

В местах и помещениях для хранения и использования ГСМ, лакокрасочных и иных пожаровзрывоопасных и горючих материалов, а также при приготовлении антисептических составов запрещается курение и использование открытого огня.

Не допускается использование битумобарочных устройств с огневым подогревом в подземных условиях.

Не допустимо оставлять установки с электроподогревом без присмотра персонала.

По всем площадкам и временным проездам устраивается временное покрытие из сборных ж.б. дорожных плит по слою песка толщиной 15-25 см.

Для сокращения выноса загрязняющих веществ с поверхностным стоком предусматриваются следующие мероприятия:

- строительная площадка располагается строго в зоне землеотвода проектируемого объекта, которая должна ограждаться специальным забором;
- на строительной площадке не предусмотрено проведение ремонта и техническое обслуживание строительного транспорта;
- отсутствие самостоятельного бетонного хозяйства на строительной площадке;
- на строительной площадке применяется технически исправные машин и механизмов с отрегулированной топливной аппаратурой,

соответствующих ГОСТ и заправка их горюче-смазочными материалами на АЗС или автозаправщиками через раздаточные пистолеты.

В результате миграционных процессов элементы загрязнители и их соединения из насыпных отложений мигрируют в подземные и поверхностные воды, отрицательно влияя на качество вод.

В целях обеспечения возможности беспрепятственной эвакуации людей в безопасную зону предусматриваются следующие мероприятия:

- из здания и помещений предусмотрены эвакуационные выходы в количестве, не менее нормативного;
- геометрические параметры эвакуационных путей и выходов соответствуют требованиям действующих нормативных документов в области пожарной безопасности;
- показатели пожарной опасности отделочных материалов, примененных для отделки путей эвакуации не превышают требований.

Своевременно проводить осмотры инвентаря. Минимальная периодичность осмотров устанавливается в соответствии с технической документацией изготовителя, но не менее:

- одного раза в 2-3 мес в целях оценки функционального соответствия: рабочего состояния, степени изношенности, прочности и устойчивости;
- ежегодно в целях оценки соответствия технического состояния оборудования требованиям безопасности

Природоохранные мероприятия. Охрана почв и грунтов.

Для уменьшения загрязнения и негативного воздействия на грунты в период строительства предусмотрены специальные мероприятия:

- предусматривается установка резервуаров, из которых специализированная организация периодически будет откачивать стоки и вывозить их для очистки и утилизации;
- обеспечить отведение и сброс поверхностных вод с дорог стройплощадок, а также вод от открытого водоотлива на локальные очистные

сооружения типа «Векса-5М», сброс хозяйственных стоков предусмотреть в специально оборудованные емкости с последующим вывозом специализированными организациями.

Строительство здания не вызовет недопустимых изменений рельефа земной поверхности.

По завершению строительства объекта предусмотрено выполнение работ по благоустройству прилегающей территории.

Структура строительной организации – прорабский участок.

Состав бригады по численности и квалификации определяется объёмом и характером производимых ею работ. Работу предполагается вести в одну и две смены.

Система оповещения руководителя (диспетчера) строительной организации при угрозе нападения по сигналам гражданской обороны организуется с использованием оперативно-технологической связи в составе:

- сети эфирного радиовещания;
- мобильной связи;
- городской системы электросиренного звучания;
- городской телефонной связи.

В целях обеспечения возможности беспрепятственной эвакуации людей в безопасную зону предусматриваются следующие мероприятия:

- из здания и помещений предусмотрены эвакуационные выходы в количестве, не менее нормативного;
- геометрические параметры эвакуационных путей и выходов соответствуют требованиям действующих нормативных документов в области пожарной безопасности;
- показатели пожарной опасности отделочных материалов, примененных для отделки путей эвакуации не превышают требований.

Своевременно проводить осмотры инвентаря. Минимальная периодичность осмотров устанавливается в соответствии с технической документацией/

Для защиты строителей с допуском от влияния опасных производственных процессов выдается спецодежда, спецобувь и другие необходимые индивидуальные средства защиты в соответствии с Приказом Минздравсоцразвития РФ от 16 июля 2017 года № 477.

Доступ к месту деятельности посторонних лиц во избежание их травматизма по правилам охраны труда на стройке сдерживается специальными ограждениями с предупреждающими знаками.

Дополнительно работодателем проводятся мероприятия по снижению вредного воздействия шума и вибрации при производстве строительных работ.

Работы проводятся в специальных наушниках, обуви, поглощающей вибрацию, используются выносные пульты для дистанционного управления оборудованием.

Строительство здания не вызовет недопустимых изменений рельефа земной поверхности.

По завершению строительства объекта предусмотрено выполнение работ по благоустройству прилегающей территории.

Для снижения объемов выбросов в атмосферу следует снизить потребление ГСМ, применять более эффективные ГСМ, повысить коэффициент использования строительной техники.

В рамках охраны животного мира и растительности на строительном объекте запланировано проведение комплекса мероприятий, которые включают в себя:

- строгое соблюдение границ, отведенных под строительство;
- запрет ввоза и содержания собак на производственных площадках;
- предупреждение случаев любого браконьерства;
- запрет нерегламентированной добычи животных;

- сведение к минимуму «фактора беспокойства» в местах обитания животных, в том числе редких и охраняемых видов;

- сведение к минимуму нарушения естественных ландшафтов и местообитаний крупных животных, в том числе редких и охраняемых видов.

Почвенно-растительный слой, снятый в подготовительный период, должен быть сохранен и использован при благоустройстве, восстановления растительного слоя территории объекта.

Движение транспортных средств допускается только по автодорогам и автопроездам. Не допускается нарушение почвенно-растительного слоя.

После завершения строительства на площадке выполняются работы по технической и биологической рекультивации нарушенных при строительстве земель.

Биологическая рекультивация проводится после завершения технического этапа рекультивации в целях благоустройства территории и восстановления почвенно-растительного слоя.

Для предотвращения загрязнения территории, прилегающей к границам строительной площадки, предусмотрено использование стандартных контейнеров бункерного типа.

Во избежание загрязнения почвенно-растительного покрова ГСМ, заправка дорожной и строительной техники проводится на базе подрядной организации автозаправщиками, а также за счет планово-предупредительного ремонта всей техники.

Разработка котлованов и траншей выполняется экскаваторами с ковшом вместимостью до 0,65-2,0 м³ с отвозкой грунта во временный отвал и дальнейшим его использованием для обратных засыпок. При наличии свободной площадки грунт в объёмах обратных засыпок отсыпается на бровку траншей на расстояние не менее 0,5м от бровки. При появлении воды в траншее и котловане производить её отрытый водоотлив в пониженные участки рельефа агрегатом типа АВ-701.

В грунтах, не обеспечивающих сохранение откосов, траншеи и котлованы разрабатываются с креплением и водоотливом. Виды крепления и мероприятия по водоотливу для конкретных условий должны устанавливаться проектом производства работ.

Проектной документацией предусматривается озеленение территории путем устройства газонов партерных, посадкой деревьев и кустарников разных пород. Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что негативное воздействие на почвы в процессе эксплуатации рассматриваемого объекта отсутствует, так как не приведёт к прямому влиянию на земельные ресурсы на основании следующих факторов:

- объект находится в пределах границ земельного участка;
- снос зеленых насаждений не предусмотрен;
- предусматривается благоустройство проектируемой территории;
- в проекте предусматривается организованный сбор и временное складирование твердых бытовых отходов в мусорные контейнеры, установленные на специально отведенных площадках на дворовой территории;
- приняты мероприятия по озеленению участка.

Кроме того, предусмотрены следующие мероприятия:

- запрет переполнения мест накопления отходов производства и потребления для предотвращения попадания отходов в водный объект;
- запрет заправки, мойки и технического обслуживания автотранспорта, техники и механизмов на территории строительной площадки;
- проведение регулярной уборки территории;
- предусмотрение в местах хранения инертных материалов (песок, щебень, ПГС) мероприятий по предотвращению их распыления по территории;
- отстой строительной техники за пределами водоохранной зоны на площадке с твердым покрытием и системой отвода поверхностных вод.

– Отстой осуществляется на базе подрядной строительной организации, территория которой обеспечивается отводом ливневых сточных вод и в настоящем разделе не рассматривается.

Запрещается:

– сжигать отходы (мусор, промасленную ветошь, отработанные ГСМ и РТИ и т.п.);

– сливать на землю, в канализационные сети горюче-смазочные материалы, химически загрязнённые промывочные жидкости, кислоты, щелочи и другие сильнодействующие химические вещества;

– допускать попадания на открытый грунт загрязняющих веществ и жидкостей;

– складировать оборудование, изделия и материалы на растительном покрове;

– «захоронять» бракованные конструкции и изделия, строительный мусор и прочие отходы.

Основное негативное воздействие на атмосферный воздух будет оказано только во время строительства. Проведенные расчеты показали, что превышения предельно допустимых концентраций при проведении строительных работ наблюдаться не будет, загрязнение атмосферы будет кратковременным. В качестве мероприятий по снижению выбросов нужно предусмотреть оснащение строительной техники каталитическими нейтрализаторами выхлопных газов, позволяющими вдвое снизить выбросы загрязняющих веществ.

В период эксплуатации здания источники загрязнения атмосферного воздуха (легковые и грузовые автомобили, автобусы, очистное сооружение ливневого стока) выбрасывают в атмосферу загрязняющие вещества 5 наименований в суммарном количестве 0,38 тонн/год при суммарном максимально разовом выбросе 0,13 г/с. Негативное воздействие на атмосферу будет незначительное.

Единственным значимым источником загрязнения атмосферного воздуха в период эксплуатации является автотранспорт, находящийся на открытой стоянке.

4.10 Техничко-экономические показатели

1. «Общая трудоемкость работ: $T_p = 6457$ чел. –дн.
2. Общая трудоемкость работы машин: $T_{маш} = 596,8$ маш. –см.
3. Общая площадь строительной площадки: $S_{общ} = 9250$ м².
4. Площадь временных зданий: $S_{врем} = 131,4$ м².
5. Площади складов: $S = 594,6$ м²;
6. Число рабочих на стройке:
 - максимальное: $R_{max} = 59$ чел.;
 - среднее: $R_{cp} = 34$ чел.;
7. Коэффициент неравномерности потока:
 - по времени: $\beta = 0,51$.
8. Продолжительность производства работ: $P_{общ} = 220$ дней» [5].

Выводы по разделу

«В данном разделе выполнен расчет объемов работ при возведении здания, выбор рабочих механизмов, подсчет трудозатрат. По результатам данных вычислений спроектирован календарный план и строительный генеральный план» [5].

5 Экономика строительства

5.1 Определение сметной стоимости строительства

Район строительства – г. Ростов-на-Дону.

Выбранным объектом строительства является шестнадцатиэтажный жилой дом.

Сметная документация составлена в текущих ценах по состоянию на 1 квартал 2024 года.

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-01-2024. Сборники НЦС применяются с 21 февраля 2024 г.

«Для определения стоимости строительства используем НЦС:

- НЦС 81-02-01-2024 Сборник N01. Жилые здания» [19];
- «НЦС 81-02-16-2024 Сборник N16. Малые архитектурные формы» [20];
- «НЦС 81-02-17-2024 Сборник N17. Озеленение» [21].

«Для определения стоимости строительства шестнадцатиэтажного дома со встроенными помещениями общественного назначения и крышной котельной $S = 10078,0 \text{ м}^2$ в сборнике НЦС 81-02-01-2024 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;

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

$$P_b = 65,81 - (24500 - 10078) \times \frac{65,81 - 75,26}{24500 - 5700} = 73,06 \text{ тыс. руб.}$$

Расчет стоимости объекта строительства:

$$C = 73,06 \times 10078 \times 0,92 \times 1,00 = 677388,82 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

где «0,92 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню Ростовской области;

1,00 – ($K_{\text{пер1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [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 01.03.2024 г. и представлен в таблице В.1.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах В.2 и В.3.

5.2 Расчет стоимости проектных работ

Категория сложности – II.

«Норматив стоимости проектных работ к расчетной стоимости строительства в процентах согласно категории сложности объекта

- для п. 12 при S = 34,2 млн. руб. α - 3,2
- для п. 13 при S = 42,75 млн. руб. α - 3,08.

Расчетная стоимость проектных работ в текущем уровне цен:

$$677388,82 \times 3,108/100 = 21053,24 \text{ тыс. руб.} \gg [12]$$

5.3 Заключение по разделу экономика строительства

Технико-экономические показатели (ТЭП) строительства здания включают в себя ряд параметров, которые определяют эффективность использования ресурсов при возведении здания и его эксплуатации. Вот некоторые из основных ТЭП:

Технико-экономические показатели представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Технико-экономические показатели

Наименование показателя	Значение
Общая площадь, м ²	10 078,00
Строительный объем, м ³	36 230,00
Сметная стоимость с учетом НДС, тыс. руб.	827 103,89
Стоимость 1 м ² , тыс. руб./м ²	82,07
Стоимость 1 м ³ , тыс. руб./м ³	22,83

Сметная стоимость строительства здания жилого шестнадцатиэтажного жилого дома со встроенными помещениями общественного назначения и крышной котельной составляет 827103,89 тыс. руб.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

«В Архитектурно-планировочном решении в подразделе объемно-планировочного и конструктивного решения прописаны основные характеристики объекта «Шестнадцатиэтажный дом со встроенными помещениями общественного назначения и крышной котельной».

В таблице 17 приведена конструктивно-технологическая характеристика на монтаж кирпичной кладки стен» [1].

Таблица 17 – Технологический паспорт технического объекта

«Технол. процесс	Технология. операц., вид выполняемых работ	Наименование должности работников, участвующих в производстве раб.	Оборуд., тех. условия, приспособления	Материалы вещества
Кирпичная кладка стен	Подъем, перемещение, установка кирпича, раствора, инвентарных подмостей	Каменщик бр, 4р Машинист 5р	Башенный кран, расворонасос, монтажные стропы	Кирпич Раствор Армирующая сетка» [1]

Технологический паспорт объекта был разработан на основании Письма Министерства экономического развития РФ №Д23-3621.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Определение факторов риска основывается на анализе производимых процессов на стройплощадке. Идентификация профессиональных рисков представлена в таблице 18.

Таблица 18 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид работ	Вредный и опасный производственный фактор	Источник вредного и опасного производственного фактора
Кирпичная кладка стен	Работы на высоте	Кирпичная кладка стен
	Физические перегрузки, связанные с рабочей позой	Кирпичная кладка стен Подача материала Работа крана
	Факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания	Кирпичная кладка стен
	Режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Армирующая сетка, ручной инструмент» [1]

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

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

На каждый опасный и вредный производственный фактор подбираются средства защиты индивидуально и требуются комплексные мероприятия.

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов указаны в таблице 19» [1].

Таблица 19 – 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 /или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
Рабочее место на высоте	Устройство защитного ограждения, установка лесов, подмостей	Страховочные системы пяиточечные; каска строительная; жилет сигнальный второго класса защиты
Загрязненность воздуха	Изолирование источников загрязнения, увлажнение окружающей обстановки, поливка дорог для обеспыливания	Сварочная маска, Огнеупорная спец.одежда, Защитный фартук, Респираторы
Режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Изолирование сварочных процессов, установка экранов и защитных ограждений	Каска строительная Жилет сигнальный второго класса защиты Перчатки» [1]

6.4 Пожарная безопасность технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

«При строительстве здания шестнадцатиэтажного дома со встроенными помещениями общественного назначения и крышной котельной одним из важнейших опасных факторов является возможность возникновения пожара, основные источники которого приведены в таблице 20» [1].

Таблица 20 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Шестнадцатиэтажный дом со встроенными помещениями общественного назначения и крышной котельной	Башенный кран Компрессор Сварочные аппараты	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

Технические средства обеспечения пожарной безопасности в таблице 21.

Таблица 21 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Устройства пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборуд.	Средства индивидуальной защиты	Пожарный инструмент	Пожарная сигнализация, связь
Огнетушители, негорючие материалы, пожарные краны, пожарный инвентарь	Пож. Машины	Пожарн. гидрант, пож. сигнализация, огнетушители разл. типа	На стройплощадке не предусмотрены	Пожарный извещатель, пожарный гидрант, пожарные рукава, ящик для песка огнетушители и разл. типа	Ватно марлевые повязки, респираторы, пожарные выходы, огнестойкие накидки	Лопата совковая, песок, вода	Пожар. сигнал, связь с вызовом пожарных телефону 01, сотовый тел. 112» [1]

Необходимая защита от пожара достигается путем комплексного применения методов и средств защиты.

6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

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

Таблица 22 – 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
Шестнадцатиэтажный дом со встроенными помещениями общественного назначения и крышной котельной	Кирпичная кладка стен	Каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности (предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности здания [Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ])» [1]

На проектируемом объекте назначается лицо, ответственное за противопожарное состояние, в чьи обязанности входит обеспечение безопасности работы пожарного подразделения на объекте.

Дублирование информации о состоянии пожарных и охранных зон отображается на блоке контроля и индикации С2000-БИ.

Выбор технических средств линейной части СПС.

Все помещения оборудуются адресными пожарными дымовыми опτικο-электронными извещателями ДИП-34А.

Краткие технические характеристики извещателя ДИП-34А:

- раннее обнаружение пожара;
- программная установка уровней задымленности «день-ночь»;
- предтревожное сообщение «ВНИМАНИЕ»;

- контроль работоспособности;
- контроль запыленности;
- контроль текущего значения концентрации дыма;
- питание от двухпроводной адресной линии связи (ДПЛС) - от прибора С2000-КДЛ;
- световая индикация дежурного режима, перехода в режим «Пожар» и неис-правности;
- ток, потребляемый от ДПЛС, не более 0,6 мА;
- диапазон рабочих температур - от минус 10 °С до плюс 55 °С.

С целью подачи сигнала о пожаре человеком у дверных проемов входов и выходов устанавливаются адресные пожарные ручные извещатели ИПР-513-3АМ.

Краткие технические характеристики извещателя ИПР-513-3АМ:

- извещатель срабатывает при разбивании стеклянной части конструкции;
- контроль работоспособности;
- питание от двухпроводной адресной линии связи (ДПЛС) - от прибора С2000-КДЛ;
- ток потребления от ДПЛС не более 0,5 мА.

Система оповещения и управления эвакуацией при пожаре предназначена для:

- организации зон трансляции подачи речевых сообщений (сигналов) в помещения здания с постоянным или временным пребыванием людей, в том числе маломобильных групп населения;
- трансляции сигналов ГО и ЧС в помещения постоянным или временным пребыванием людей, в том числе маломобильных групп населения;

- автоматической трансляции формализованных (ранее записанных) текстов о необходимости эвакуации, путях эвакуации и других действиях, направленных на обеспечение безопасности;
- управления включением зон оповещения (всех или по выбору);
- выдачи специализированных (прерывистых) световых сигналов на путях эвакуации из здания и в местах пребывания маломобильных групп населения.

Система интегрируется с системой автоматической пожарной сигнализации.

Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ).

Согласно СП 3.13130.2009 здание школы оборудуется системой оповещения и управления эвакуацией. В связи с организацией двусторонней связи из зон безопасности с пожарным постом запроектирована СОУЭ 4-го типа.

Для речевого оповещения проектом предусматривается установка прибора управления пожарными оповещателями «опр-с106.1 », производитель НВП «БОЛИД» (Россия). Прибор устанавливается на посту охраны с круглосуточным пребыванием.

Система речевого оповещения состоит из приборов управления оповещением РУПОР 300 и речевых акустических оповещателей типа опр-с106.1 6/3/1,5 Вт настенного крепления, распределенные по помещениям.

Речевое оповещение запускается автоматически при срабатывании системы пожарной сигнализации и в ручном режиме с прибора управления оповещением.

Система оповещения предусмотрена во всех помещениях с постоянным или временным пребыванием людей.

Для оповещения маломобильных граждан с нарушениями слуха в санузлах для МГН устанавливаются строб-вспышки. Для обеспечения селективной связи зон безопасности, расположенных на 2-м и 3-м этажах, с

постом охраны используется система вызова персонала «GetCall-PG 36M» компании ООО «СКБ Телси», Россия. Оборудование учтено при разработке системы вызова персонала для МГН.

Указатели «Выход» и направления движения со встроенными блоками аварийного питания включаются одновременно с осветительными приборами аварийного освещения и учтены в разделе ИОС1.

СОУЭ способна функционировать в течение времени, необходимого для завершения эвакуации людей из здания.

Кабельные линии СОУЭ выполняются огнестойким кабелем, огнестойкой кабельной линией (ОКЛ) с индексом «-нг(A)-LSLTx» Кабели прокладываются отдельно от осветительных и силовых сетей.

Электроснабжение системы оповещения о пожаре предусмотрено по I категории надежности. Основное электропитание осуществляется от сети переменного тока 220 В, 50 Гц, резервное – от встроенных аккумуляторных батарей.

Заземление электрооборудования на напряжении 220 В выполняется с помощью заземляющего (РЕ) проводника распределительной сети.

Нормально-закрытые противопожарные клапаны систем подпора воздуха устанавливаются в ограждающих конструкциях защищаемых объёмов.

Решетки на дымоприемных отверстиях систем противодымной защиты предусмотрены из негорючих материалов, они не уменьшают площадь проходного сечения более чем на 15%. Для зон безопасности МГМ предусмотрены 2 системы противодымной вентиляции: в режиме при открытых дверях (ПД1) и в режиме закрытых дверях (ПД2). Для поддержания необходимой величины избыточного давления в диапазоне 20-150Па в зонах безопасности предусмотрены клапаны избыточного давления КИД. Приточный воздух в режиме "закрытые двери" подогревается в электрическом калорифере.

Автоматизация.

Система противопожарной автоматики предназначена для автоматизации управления комплексом систем пожарной защиты и другим инженерным оборудованием здания при пожаре.

Автоматизация инженерных систем при пожаре предусматривает:

- управление СКУД.
- управление оповещением при пожаре.

Адресные релейные модули и модули автоматики дымоудаления подключаются в шлейфы АПС пожарной сигнализации.

Сети автоматики выполнены огнестойким кабелем КПСнг(А)-LSLTx.

Все нетоковедущие части оборудования, которые могут оказаться под напряжением при нарушении изоляции, должны быть заземлены.

Противодымная защита.

С целью обеспечения эвакуации людей из здания при возникновении пожара проектом предусмотрена система подпора воздуха.

В зоны безопасности МГН (тамбур лифта) предусмотрены системы подпора воздуха при открытых дверях и при закрытых дверях с подогревом воздуха.

В качестве оборудования системы подпора воздуха приняты вентиляторы производства фирмы «ВЕЗА».

Системы автоматической противопожарной защиты подлежат вводу в эксплуатацию после комплексных испытаний указанных систем по программам. В данных программах испытаний должны быть описаны алгоритмы работы всех систем противопожарной защиты объекта. В программу следует включить требование по ежегодным испытаниям всех систем противопожарной защиты объекта с участием представителей государственного пожарного надзора.

Для обслуживания и ремонта систем противопожарной защиты здания рекомендуется предусмотреть заключение договора на обслуживание со специализированной организацией.

Согласно Постановлению Правительства 390 «О противопожарном режиме», на проектируемом объекте предусмотрены первичные средства пожаротушения.

Проектом предусмотрено – 56 огнетушителей, из них 9 углекислотных (ОУ-2), 18 воздушно-пенных (ОВП-8) и 29 порошковых (ОП-5). Под каждый огнетушитель предусмотрена подставка.

Проектом предусмотрено наличие 4-х пожарных щитов открытого типа (ЩП-А).

- щит пожарный открытого типа;
- огнетушитель порошковый оп-8 – 4 шт.;
- лопата пожарная штыковая;
- лопата пожарная совковая;
- конусное пожарное ведро, объем 8 л;
- лом пожарный;
- багор пожарный;
- ёмкость для хранения воды, объем 0,2 м³.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Основное негативное воздействие на атмосферный воздух будет оказано только во время строительства. Проведенные расчеты показали, что превышения предельно допустимых концентраций при проведении строительных работ наблюдаться не будет, загрязнение атмосферы будет кратковременным. В качестве мероприятий по снижению выбросов нужно предусмотреть оснащение строительной техники каталитическими нейтрализаторами выхлопных газов, позволяющими вдвое снизить выбросы загрязняющих веществ.

В период эксплуатации здания источники загрязнения атмосферного воздуха (легковые и грузовые автомобили, автобусы, очистное сооружение ливневого стока) выбрасывают в атмосферу загрязняющие вещества 5

наименований в суммарном количестве 0,38 тонн/год при суммарном максимально разовом выбросе 0,13 г/с. Негативное воздействие на атмосферу будет незначительное.

Единственным значимым источником загрязнения атмосферного воздуха в период эксплуатации является автотранспорт, находящийся на открытой стоянке.

Превышения над ПДК по всем загрязняющим веществам отсутствуют, что позволяет предложить расчетные выбросы как предельно допустимые (ПДВ).

Размещение не окажет значительного влияния на уровень загрязнения атмосферного воздуха: ни по одному веществу от выбросов совокупности источников застройки нет превышения ПДК.

Для снижения объемов выбросов в атмосферу следует снизить потребление ГСМ, применять более эффективные ГСМ, повысить коэффициент использования строительной техники.

В рамках охраны животного мира и растительности на строительном объекте запланировало проведение комплекса мероприятий, которые включают в себя:

- строгое соблюдение границ, отведенных под строительство;
- запрет ввоза и содержания собак на производственных площадках;
- предупреждение случаев любого браконьерства;
- запрет нерегламентированной добычи животных;
- сведение к минимуму «фактора беспокойства» в местах обитания животных, в том числе редких и охраняемых видов;
- запрет действий, которые могут привести к гибели, сокращению численности или нарушению среды обитания объектов животного мира, занесенных в Красные книги;
- сведение к минимуму нарушения естественных ландшафтов и местообитаний крупных животных, в том числе редких и охраняемых видов.

Для сокращения выноса загрязняющих веществ с поверхностным стоком предусматриваются следующие мероприятия:

- строительная площадка располагается строго в зоне землеотвода проектируемого объекта, которая должна ограждаться специальным забором;
- на строительной площадке не предусмотрено проведение ремонта и техническое обслуживание строительного транспорта;
- отсутствие самостоятельного бетонного хозяйства на строительной площадке;
- на строительной площадке применяются технически исправные машин и механизмов с отрегулированной топливной аппаратурой, соответствующих ГОСТ и заправка их горюче-смазочными материалами на АЗС или автозаправщиками через раздаточные пистолеты.

При проведении работ по строительству объектов промышленного и гражданского строительства основными видами воздействия на поверхностный слой грунтов будут являться механическое и химическое воздействия.

Строительство здания не вызовет недопустимых изменений рельефа земной поверхности.

По завершению строительства объекта предусмотрено выполнение работ по благоустройству прилегающей территории.

Для снижения объемов выбросов в атмосферу следует снизить потребление ГСМ, применять более эффективные ГСМ, повысить коэффициент использования строительной техники.

В рамках охраны животного мира и растительности на строительном объекте запланировано проведение комплекса мероприятий, которые включают в себя:

- строгое соблюдение границ, отведенных под строительство;
- запрет ввоза и содержания собак на производственных площадках;

- предупреждение случаев любого браконьерства;
- запрет нерегламентированной добычи животных;
- сведение к минимуму «фактора беспокойства» в местах обитания животных, в том числе редких и охраняемых видов;
- сведение к минимуму нарушения естественных ландшафтов и местообитаний крупных животных, в том числе редких и охраняемых видов.

Почвенно-растительный слой, снятый в подготовительный период, должен быть сохранен и использован при благоустройстве, восстановления растительного слоя территории объекта.

Движение транспортных средств допускается только по автодорогам и автопроездам. Не допускается нарушение почвенно-растительного слоя.

После завершения строительства на площадке выполняются работы по технической и биологической рекультивации нарушенных при строительстве земель.

Биологическая рекультивация проводится после завершения технического этапа рекультивации в целях благоустройства территории и восстановления почвенно-растительного слоя.

Для предотвращения загрязнения территории, прилегающей к границам строительной площадки, предусмотрено использование стандартных контейнеров бункерного типа.

Во избежание загрязнения почвенно-растительного покрова ГСМ, заправка дорожной и строительной техники проводится на базе подрядной организации автозаправщиками, а также за счет планово-предупредительного ремонта всей техники.

Разработка котлованов и траншей выполняется экскаваторами с ковшом вместимостью до 0,65-2,0 м³ с отвозкой грунта во временный отвал и дальнейшим его использованием для обратных засыпок. При наличии свободной площадки грунт в объёмах обратных засыпок отсыпается на бровку траншей на расстояние не менее 0,5м от бровки. При появлении воды в

траншее и котловане производить её отрытый водоотлив в пониженные участки рельефа агрегатом типа АВ-701.

В грунтах, не обеспечивающих сохранение откосов, траншеи и котлованы разрабатываются с креплением и водоотливом. Виды крепления и мероприятия по водоотливу для конкретных условий должны устанавливаться проектом производства работ.

Проектной документацией предусматривается озеленение территории путем устройства газонов партерных, посадкой деревьев и кустарников разных пород. Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что негативное воздействие на почвы в процессе эксплуатации рассматриваемого объекта отсутствует, так как не приведёт к прямому влиянию на земельные ресурсы на основании следующих факторов:

- объект находится в пределах границ земельного участка;
- снос зеленых насаждений не предусмотрен;
- предусматривается благоустройство проектируемой территории;
- в проекте предусматривается организованный сбор и временное складирование твердых бытовых отходов в мусорные контейнеры, установленные на специально отведенных площадках на дворовой территории;
- приняты мероприятия по озеленению участка.

Кроме того, предусмотрены следующие мероприятия:

- запрет переполнения мест накопления отходов производства и потребления для предотвращения попадания отходов в водный объект;
- запрет заправки, мойки и технического обслуживания автотранспорта, техники и механизмов на территории строительной площадки;
- проведение регулярной уборки территории;
- предусмотрение в местах хранения инертных материалов (песок, щебень, ПГС) мероприятий по предотвращению их распыления по территории;

- отстой строительной техники за пределами водоохранной зоны на площадке с твердым покрытием и системой отвода поверхностных вод.

- Отстой осуществляется на базе подрядной строительной организации, территория которой обеспечивается отводом ливневых сточных вод и в настоящем разделе не рассматривается.

Запрещается:

- сжигать отходы (мусор, промасленную ветошь, отработанные ГСМ и РТИ и т.п.);

- сливать на землю, в канализационные сети горюче-смазочные материалы, химически загрязнённые промывочные жидкости, кислоты, щелочи и другие сильнодействующие химические вещества;

- допускать попадания на открытый грунт загрязняющих веществ и жидкостей;

- складировать оборудование, изделия и материалы на растительном покрове;

- «захоронять» бракованные конструкции и изделия, строительный мусор и прочие отходы.

Основное негативное воздействие на атмосферный воздух будет оказано только во время строительства. Проведенные расчеты показали, что превышения предельно допустимых концентраций при проведении строительных работ наблюдаться не будет, загрязнение атмосферы будет кратковременным. В качестве мероприятий по снижению выбросов нужно предусмотреть оснащение строительной техники каталитическими нейтрализаторами выхлопных газов, позволяющими вдвое снизить выбросы загрязняющих веществ.

В период эксплуатации здания источники загрязнения атмосферного воздуха (легковые и грузовые автомобили, автобусы, очистное сооружение ливневого стока) выбрасывают в атмосферу загрязняющие вещества 5 наименований в суммарном количестве 0,38 тонн/год при суммарном

максимально разовом выбросе 0,13 г/с. Негативное воздействие на атмосферу будет незначительное.

Единственным значимым источником загрязнения атмосферного воздуха в период эксплуатации является автотранспорт, находящийся на открытой стоянке.

Превышения над ПДК по всем загрязняющим веществам отсутствуют, что позволяет предложить расчетные выбросы как предельно допустимые (ПДВ).

Размещение здания не окажет значительного влияния на уровень загрязнения атмосферного воздуха: ни по одному веществу от выбросов совокупности источников застройки нет превышения ПДК.

Выводы

Технологический процесс при строительстве здания шестнадцатиэтажного дома со встроенными помещениями общественного назначения и крышной котельной пригоден по требованиям экологической, пожарной безопасности и охране труда.

Заключение

Цель работы достигнута – разработаны проектные решения строительства шестнадцатиэтажного дома со встроенными помещениями общественного назначения и крышной котельной

Разработанные проектные решения здания отвечают всем современным требованиям в области гражданского строительства.

«В первом разделе были рассмотрены решения по планировке земельного участка, а также объемно-планировочные и конструктивные решения для шестнадцатиэтажного жилого дома со встроенными помещениями общественного назначения и крышной котельной. Также были представлены решения для инженерных систем и произведен теплотехнический расчет для наружной стены и перекрытия» [8].

Во втором разделе выполнен расчет и проектирование монолитного пилона шестнадцатиэтажного дома со встроенными помещениями общественного назначения и крышной котельной.

Произведен сбор расчетных нагрузок, действующих на конструкцию, вычислены расчетные усилия, произведен расчет прочности пилона, обоснование рабочей арматуры.

«В третьем разделе разработана 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.

В четвертом разделе выполнен расчет объемов работ при возведении здания, выбор рабочих механизмов, подсчет трудозатрат. По результатам данных вычислений спроектирован календарный план и строительный генеральный план» [9].

Общая трудоемкость работ: $T_p = 6457 \text{ чел.} - \text{дн.}$

Общая трудоемкость работы машин: $T_{\text{маш}} = 596,8 \text{ маш.} - \text{см.}$

Продолжительность производства работ: $P_{общ} = 220$ дней.

В пятом разделе выполнен расчет сметной стоимости строительства здания жилого дома. Сметная документация составлена в текущих ценах по состоянию на 1 квартал 2024 года.

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-01-2024. Сборники НЦС применяются с 21 февраля 2024 г.

Сметная стоимость строительства здания жилого шестнадцатиэтажного жилого дома со встроенными помещениями общественного назначения и крышной котельной составляет 827103,89 тыс. руб.

В шестом разделе оценены возможные риски при работе и разработали меры по их минимизации. Технологический процесс устройства кирпичной кладки стен при строительстве здания шестнадцатиэтажного дома со встроенными помещениями общественного назначения и крышной котельной пригоден по требованиям экологической, пожарной безопасности и охране труда.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». [Электронный ресурс] : Уч.- методическое пособие. Тольятти : ТГУ, 2022. 51 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767> (дата обращения: 05.04.2024).
2. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация (с поправками) условия : издание официальное. Введ. 01.01.2021. М : Стандартиформ, 2021. – 42 с.
3. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия : издание официальное. Введ. 01.07.2017. М : Стандартиформ, 2017. – 19 с.
4. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия. Введ. 01.07.2015. М: Стандартиформ, 2014. 36 с.
5. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Архитектурно-строит. ин-т каф. «Промышленное и гражданское строительство». ТГУ. Тольятти : ТГУ, 2022. 147 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/4620> (дата обращения: 12.03.2024).
6. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Ю. Михайлов. – Москва : ИнфраИнженерия, 2020. 172 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/5172> (дата обращения: 09.03.2024).
7. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс]: учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. – Москва: Инфра-Инженерия, 2020. 296 с. ил. – ISBN 978-5-9729-0134-0. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html> (дата обращения: 25.02.2024).
8. Сысоева Е.В. Конструирование общественных зданий : учеб.-метод. пособие / Е. В. Сысоева, А. П. Константинов, Е. Л. Безбородов. - Москва

: МИСИ-МГСУ, 2020. 55 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105725.html> (дата обращения: 05.03.2024).

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. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 24.04.2024).

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. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 07.05.2024).

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

12. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России, 2017. 110 с.

13. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 : издание официальное : дата введения 25.06.2020. – Москва : Минстрой России, 2020. 94 с.

14. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий : издание официальное : дата введения 01.07.2013. – Москва : Минрегион России, 2012. 96 с.

15. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 : дата введения 01.07.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. 47 с.

16. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции : издание официальное : дата введения 01.07.2013. – Москва : Госстрой России, 2012. 198 с.

17. СП 54.13330.2022. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3. Введ. 04.07.2022. М. : Минрегион России, 2022. 48 с.

18. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. Введ. 25.06.2021. М. : Минрегион России, 2020. 121 с.

19. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-03-2023. Сборник № 01. Жилые здания : дата введения 06.03.2023. – Москва : Минстрой России, 2023. 104 с.

20. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2023. Сборник № 16. Малые архитектурные формы : дата введения 07.03.2023. – Москва : Минстрой России, 2023. 57 с.

21. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2023. Сборник № 17. Озеленение : дата введения 07.03.2023. – Москва : Минстрой России, 2023. 20 с.

Приложение А

Дополнения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация заполнения проемов

Поз.	«Обозначение»	Наименование	Цокольный этаж	1-ый этаж	Типовой (2-16 эт.)	Кровля	Всего	Масса ед., кг	Примечание
Окна (ПВХ)									
ОК-1	ОП В1 1050-1320 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99	Окно индивидуальное из ПВХ профиля, с двухкамерным стеклопакетом и солнцезащитным напылением		16	16		32		цвет белый
ОК-2	ОП В1 1440-1720 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99			14	296		310		цвет белый
ОК-3	ОП В1 1510-960 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99				16		16		цвет белый
ОК-4	ОП В1 560-960 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99			2	-		2		цвет белый
Витражи наружные (ПВХ)									
ВН-1	БП В1 1510-720 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99	Витраж индивидуальный из ПВХ профиля, с двухкамерным стеклопакетом и солнцезащитным напылением		-	64		64		цвет серый
ВН-2	БП В1 3130-2180 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99			-	64		64		цвет серый
ВН-3	БП В1 3260-2080 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99			-	16		16		цвет серый, правого
Подоконные доски									
ПД-1	900x200 ГОСТ 30673-2013	Доска подоконная из ПВХ	2	4	28		34		цвет белый
ПД-2	1400x200 ГОСТ 30673-2013			6	48		54		цвет белый
ПД-3	1900x200 ГОСТ 30673-2013			6	48		54		цвет белый» [8]

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

«Поз.	Обозначение	Наименование	Цокольный этаж	1-ый этаж	Типовой (2-9 эт.)	Кровля	Всего	Масса ед., кг	Примечание
ПД-4	1100x200 ГОСТ 30673-2013				18		18		цвет белый
Двери наружные									
01	ДСН КПЛ 2170-1010 ГОСТ 31173-2003	Дверь стальная утепленная наружного исполнения	1				1		цвет серый, левого исполнения,
02	ДСН КПП 2070-1010 ГОСТ 31173-2016	Дверь стальная утепленная наружного исполнения				1	1		цвет серый, правого исполнения,
Двери внутренние в капитальных стенах									
10	2100hx1010 мм по типу ДПМ-01/30 НПО "Пульс"	Дверь стальная проивопожарная (EI 30)	1				1		цвет серый, правого исполнения, оснастить уплотнителем и замком
11	2100hx1310 мм /по типу ДПМ-01/60 НПО "Пульс"	Дверь стальная проивопожарная (EI 60) с армированным остеклением 700x500 мм	L	2	16		18		цвет серый, правого исполнения, оснастить уплотнителем
12	ДСВ КПН 2100-1010 ГОСТ 31173-2016	Дверь индивидуальная стальная утепленная внутреннего исполнения		4	32		36		цвет серый, правого исполнения, оснастить двумя» [8]

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

«Поз.	Обозначение	Наименование	Цокольный этаж	1-ый этаж	Типовой (2-9 эт.)	Кровля	Всего	Масса ед., кг	Примечание
12*	ДСВ КПН 2100-1010 л ГОСТ 31173-2016	Дверь индивидуальная стальная утепленная внутреннего исполнения		4	32		36		цвет серый, левого исполнения, оснастить двумя замками и глазком
13	БП В1 2270-1310 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99	Витраж индивидуальный из ПВХ профиля, с двухкамерным стеклопакетом		1					цвет серый, правого исполнения, оснастить доводчиком
Двери внутренние в перегородках									
20	2100hх1010 мм по типу ДПМ-01/30 НПО "Пульс"	Дверь стальная противопожарная (Е1 30)	1	1			2		цвет серый, правого исполнения, оснастить уплотнителем и замком
21	2100hх1010 мм по типу ДПМ-01/60 НПО "Пульс"	Дверь стальная противопожарная (Е1 60)			9		9		цвет серый, левого исполнения, оснастить уплотнителем» [8]

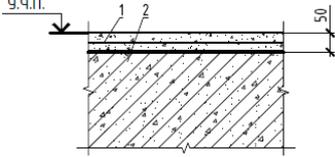
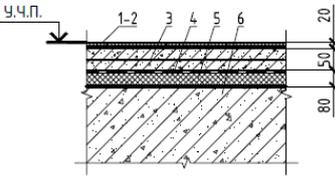
Таблица А.2 – Спецификация элементов перемычек

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед. кг	Примечание
ПР1	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 10-1 L=1030	56	18,3	
ПР2	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 14-1 L=1440	26	19,1	
ПР3	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 19-1 L=1940	12	26,3	
ПР4	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 7-1 L=740	36	13,2» [8]	

Таблица А.3 – Ведомость перемычек

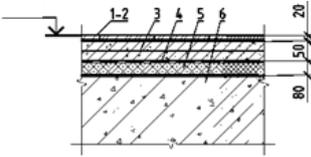
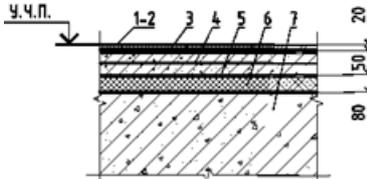
Марка	Схема сечения
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	
ПР-4	

Таблица А.4 – Экспликация полов

Номер или тип помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола	Площадь, м ²
Техподполье, технические помещения	Б1		<p>«1. Покрытие из бетона класса В 15 (с железнением), армированное сеткой сеткой 5Вр500 100x100 - 50 мм 2. Ж.б. полы» [11]</p>	810,0
Помещения общего пользования	К1		<p>«1. Керамическая плитка - 10 мм 2. Клей из сухих смесей - 5 мм 3. Цементно-песчаная стяжка М150, армированная сеткой С1 - 35 мм 4. Пароизоляция - полиэтиленовая плёнка t=0.2 мм с проклейкой швов - 1 слой 5. Утеплитель "XPS Carbon Prof 300" фирмы ТехноНиколь" - 100 мм 6. Монолитная ж.б. плита - 200 мм» [11]</p>	783,77

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.4

Номер или тип помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола	Площадь, м ²
Сухие помещения жилых квартир	К2		<p>«1. Линолеум (на теплоизолирующей подоснове) -15 мм 2. Прослойка из клеящей мастики - 1 мм 3. Цементно-песчаная стяжка М150, армированная сеткой С1 - 35 мм 4. Пароизоляция - полиэтиленовая плёнка $t=0,2$ мм с проклейкой швов - 1 слой 5. Утеплитель "XPS Carbon Prof 300" фирмы ГТехноНиколь" - 100 мм 6. Монолитная ж.б. плита перекрытия</p>	4287,8
Мокрые помещения жилых квартир	К2		<p>«1-2. Керамическая плитка, клей из сухих смесей - 15 мм 3. Обмазочная гидроизоляция 4. Цементно-песчаная стяжка М150, армированная сеткой С1 - 35 мм 5. Пароизоляция - полиэтиленовая плёнка $t=0.2$ мм с проклейкой швов - 1 слой 6. Утеплитель "XPS Carbon Prof 300" фирмы ТехноНиколь" - 100 мм 7. Монолитная ж.б. плита перекрытия - 200 мм» [11]</p>	482,4

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.4

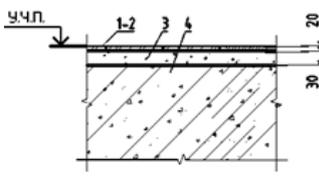
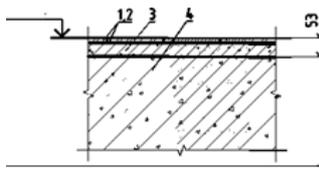
Номер или тип помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола	Площадь, м ²
Тамбуры, площадки, промежуточные площадки лестниц	К4		«1. Керамическая плитка - 10 мм 2. Клей из сухих смесей - 10 мм 3. Выравнивающий слой - цементно-песчаный раствор М150 30 мм 4. Монолитная ж.б. плита перекрытия - 200 мм» [11]	512,8
Лоджии	С1		«1. Керамическая плитка - 8 мм 2. Клей - 5 мм 3. Цементно-песчаная стяжка С1 - 30...40 мм 4. Монолитная ж.б. плита» [11]	293,6

Таблица А.5 – Спецификация свай

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед. кг	Примечание
1	ГОСТ Р 71039-2023	Свая буронабивная «Fundex» 520 мм	390	1820	

Продолжение Приложения А

Таблица А.6 – Внутренняя отделка помещений

«Наименование или номер помещения»	Вид отделки элементов интерьера						Примечание
	Потолки (в том числе подвесные)	Площадь, м ²	Стены и перегородки	Площадь, м ²	Низ стен и перегородок (панель)	Площадь, м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8
Кабинеты, коридоры	Отделка под окраску Улучшенная окраска водоэмульсионным составом	2078,0	Улучшенная штукатурка цементно-известковым раствором Отделка под оклейку обоями Оклейка обоев	11346,0	-	-	
Санитарно-технические помещения	Отделка под окраску Улучшенная окраска водоэмульсионным составом	878,0	Улучшенная штукатурка раствором Отделка под окраску улучшенная окраска водоэмульсионным составом	1756,0	Керамическая плитка	348,0» [8]	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.6

1	2	3	4	5	6	7	8
«Сан. узлы, помещение уборочного инвентаря	Окраска известковым раствором	178,0	Улучшенная штукатурка цементно- известковым раствором Отделка под окраску улучшенная Окраска водоэмульсионн ым составом	292,0	Керамическая плитка	76,0	
Лестничная клетка, тамбур, холл, коридоры	Отделка под окраску Улучшенная окраска водоэмульсионн ым составом	762,0	Улучшенная штукатурка цементно- известковым раствором Отделка под окраску улучшенная Окраска водоэмульсионн ым составом» [8]	2720,0	-	-	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.6

1	2	3	4	5	6	7	8
«Электрощитовая	Окраска известковым раствором	122,0	Улучшенная штукатурка цементно-известковым раствором Отделка под окраску улучшенная Окраска водоэмульсионным составом	258,0	-	-	
Технические помещения	Окраска известковым раствором	138,0	Отделка под окраску улучшенная Окраска водоэмульсионным составом	272,0	Улучшенная масляная окраска	12,6» [8]	

Приложение Б

Дополнения к разделу «Организация строительства»

Таблица Б.1 – Ведомость объемов работ (для одной типовой секции)

«Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
1 Земляные работы				
1	Срезка растительного слоя грунта	1000м ²	1,624	$F_{ср.} = 46,4 \times 35 = 1624 \text{ м}^2$ $h_{р.сл} = 0,5 \text{ м}$ $V_{р.гр} = F \times h_{р.сл} = 1624 \times 0,5 = 812 \text{ м}^3$
2	Планировка площадки бульдозером	1000м ²	1,624	$F_{пл.} = 46,4 \times 35 = 1624 \text{ м}^2$
3	Разработка грунта в отвал экскаватором 0,65 м ³	1000м ³	1,261	<p style="text-align: center;">Суглинок $\alpha=63^\circ$, $m=0,5$</p> $A_H = 26,4 + 0,34 \times 2 = 27,08 + 1,2 \times 2 = 29,48 \text{ м.}$ $B_H = 15,0 + 0,507 \times 2 = 16,014 + 1,2 \times 2 = 18,41 \text{ м.}$ $F_H = A_H \cdot B_H$ $F_H = 29,48 \cdot 18,41 = 542,7 \text{ м}^2$ $A_B = A_H + 2 \cdot m \cdot H = 29,48 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,15 = 31,63 \text{ м}$ $B_B = B_H + 2 \cdot m \cdot H = 18,41 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,15 = 20,36 \text{ м} \gg [5]$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

$V_{зас}^{обр}$	- «на вымет	1000м ³	1,229	$F_B = A_B \cdot B_B$ $F_B = 31,63 \cdot 20,36 = 644,0 \text{ м}^2$ $V_{кот.} = 0,33 \cdot H_{котл} (F_B + F_H + \sqrt{F_B \cdot F_H})$ $V_{кот.} = 0,33 \cdot 2,15 \cdot (644 + 542,7 + \sqrt{644 \cdot 542,7}) = 1261 \text{ м}^3$
$V_{изб}$	- с погрузкой	1000м ³	0,071	$V_{обр} = (V_o - V_k) \cdot k_p$ $V_k = 7,9 + 60,6 = 68,5 \text{ м}^3$ $V_{обр} = (1261 - 68,5) \cdot 1,03 = 1229 \text{ м}^3$ $V_{изб} = V_o \cdot k_p - V_{обр.з.}$ $V_{изб} = 1261 \cdot 1,03 - 1229 = 70,6 \text{ м}^3$
4	Ручная зачистка дна котлована	м ³	63,1	$V_{р.з.} = 0,05 \cdot V_{кот.}$ $V_{р.з.} = 0,05 \cdot 1261 = 63,1 \text{ м}^3$
5	Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta - 0,3 \text{ м.}$	1000м ²	0,543	$F_{упл.} = F_H$ $F_{упл.} = F_H = 542,7 \text{ м}^2$
6	Обратная засыпка котлована	1000м ³	1,229	$V_{обр} = 1229 \text{ м}^3$
2 Основания и фундаменты				
7	Подбетонка под фундаменты $\delta - 100 \text{ мм}$	100м ³	0,142	$V_{подб.} = (a \times b) \text{ под. фонд.} \times 0,1 \times \text{Тшт.}$ $V_{подб.} = 1,02 + 3,24 + 3,39 + 0,26 + 0,4 + 0,56 + 1,46 + 3,5 = 14,2 \text{ м}^3$
8	Монтаж свайного поля	м ³	109,4	Сваи забивные железобетонные сечением 300x300 мм $N = 135 \text{ шт.}$ $V = 0,3 \times 0,3 \times 9 \times 135 = 109,4 \text{ м}^3$
9	Устройство монолитных ростверков	100 м ³	0,59	$V_{рост} = 33,1 + 17,3 + 8,7 = 59,1 \text{ м}^3.$ $V_1 = 165,09 \cdot 0,4 \cdot 0,5 = 33,1 \text{ м}^3;$ $V_3 = 83,62 \cdot 0,4 \cdot 0,5 = 17,3 \text{ м}^3;$ $V_4 = 43,51 \cdot 0,4 \cdot 0,5 = 8,7 \text{ м}^3;$
10	Устройство монолитных стен подвала	100м ³	2,73	$V_{стен. подв} = 2(A_{констр} + B_{констр}) H \cdot \delta_{стен}$ $= 2(61,14 + 16,53) \cdot 2,15 \cdot 0,8 = 272,6 \text{ м}^3$
11	Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100м ²	3,11	$F_{стен подвала} = H_{стен подвала} \times 2(A_{стен подвала} + B_{стен подвала}) = 2,15 \times 2 \times (61,14 + 16,53) = 311 \text{ м}^2 \gg [5]$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

12	«Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м ²	0,47	$\Phi-1 (1,7 \times 1,5 - 0,7 \times 1,3) \times 4 \text{шт} = 6,56 \text{ м}^2$ $\Phi-2 (1,5 \times 1,2 - 0,7 \times 0,9) \times 18 \text{шт} = 21,06 \text{ м}^2$ $\Phi-3 (1,4 \times 1,1 - 0,7 \times 1,0) \times 22 \text{шт} = 18,5 \text{ м}^2$ $\Phi-4 (0,8 \times 0,8 - 0,7 \times 0,6) \times 4 \text{шт} = 0,9 \text{ м}^2$ $F_{\text{гор.}} = 6,56 + 21,06 + 18,5 + 0,9 = 47,0 \text{ м}^2$
3 Надземная часть				
13	Устройство монолитных колонн	100м ³	0,403	Колонна 400х400 мм Кол-во на этаже – 12 $V_{\text{эт}} = 0,4 \times 0,4 \times 3 \times 12 = 4,03 \text{ м}^3$ Кол-во этажей – 10 $V_{\text{колонн}} = 4,03 \times 10 = 40,3 \text{ м}^3$
14	Устройство монолитных стен	100м ³	13,36	$F_1 = ((8 \cdot 2) + (3,4 \cdot 2)) \cdot 2 \cdot 2,52 \cdot 6 = 489,5 \text{ м}^2$ $F_2 = ((2,9 \cdot 2) + (1,9 \cdot 2)) \cdot 2 \cdot 2,52 \cdot 6 \text{ шт} = 290,3 \text{ м}^2$ $F_3 = ((8,8 + 2,5 + 2,8 + 2,9 + 2,5 + 8,8)) \cdot 2 \cdot 2,8 \cdot 7 = 555,8 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 489,5 + 290,3 + 555,8 = 1335,6 \text{ м}^2$
15	Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	0,467	$V = 46,7 \text{ м}^3$
16	Устройство монолитных плит перекрытия	100м ³	4,435	$F_{\text{эт.}} = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$ $V_{\text{эт}} = 396 \cdot 0,16 = 44,35 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 44,35 \times 10 = 443,5 \text{ м}^3$
17	Кладка стен	1 м ³	457,8	$V_{\text{тип эт.}} = ((0,45 + 5,1 + 1,0 + 1,2 + 3,1 + 1,0 + 1,3 + 1,7 + 1,0 + 1,2 + 1,7 + 0,5) \cdot 2 + (2,8 + 1,8 + 2,1 + 6,5) \cdot 2) \cdot 2,52 \cdot 2 \cdot 0,2 = 45,8 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 45,8 \cdot 10 = 457,8 \text{ м}^3$
18	Кладка внутренних стен и перегородок из керамического кирпича	м ³	229,0	$V_1 = ((5,5 + 6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 4 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2,72 \cdot 0,25 = 16,4 \text{ м}^3$ $V_2 = ((2,72 + 2) \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 0,6 = 6,5 \text{ м}^3$ $V = (16,4 + 6,5) \times 10 = 229 \text{ м}^3 \gg [5]$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

19	«Устройство теплоизоляции стен перегородок	м ²	744,3	$L_{вн.ст.} = (5,5 + 6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 2 = 31,28 \text{ м}$ $F_{вн.ст.} = L_{вн.ст.} \cdot H_{вн.ст.} - F_{дв.}$ $H_{вн.ст.} = 2,72 \text{ м}$ $F_{вн.ст.} = (31,28 \cdot 2,72 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \times 16 = 562,3 \text{ м}^2$ $L_{перегор.} = 2,72 \text{ м}$ $H_{пер} = 2,7 \text{ м}$ $F_{перегор.} = 2,72 \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2 = 3,82 \text{ м}^2$ $F_{перекр.} = [(5,5 + 6 \times 4) - 3] \cdot 7 = 178 \text{ м}^2$ $F_{общ} = 562,3 + 3,82 + 178 = 744,3 \text{ м}^2$
20	Устройство монолитной плиты покрытия	100 м ³	0,634	$F_{ЭТ.} = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$ $V_{ЭТ} = 396 \cdot 0,16 = 63,4 \text{ м}^3$
4 Покрытие и кровля				
21	Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м ²	6,96	Толщина стяжки - 30 мм
22	Устройство пароизоляции	100 м ²	6,96	Слой – нетканое полиэфирное полотно "Техноэласт Вент-ЭКВ" – 4 мм
23	Устройство теплоизоляции	100 м ²	6,96	ISOVER RKL
24	Устройство керамзитового слоя	100 м ²	6,96	Толщина 40-150 мм с уклоном $i=0,02$
25	Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ²	6,96	Толщина стяжки - 50 мм
26	Устройство гидроизоляционного слоя	100 м ²	6,96	Полиэфирное полотно "Техноэласт ЭКП" – 8 мм» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

27	«Устройство ограждений кровли	м	82,8	$L_{огр}=26,4+26,4+15+15 =82,8$ м
5 Полы				
28	Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta - 15$ мм.	100м ²	27,72	$F_{эт.} = 26,4 \times 15 = 396$ м ² $F = 396 \times 7 = 2772$ м ²
29	Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	27,72	$F_{эт.} = 26,4 \times 15 = 396$ м ² $F = 396 \times 7 = 2772$ м ²
30	Устройство пола из линолеума	100м ²	12,46	Из экспликации полов $F = 946$ м ²
31	Устройство пола из паркетной доски	100м ²	16,60	Из экспликации полов $F = 1660$ м ²
32	Устройство керамической плитки пола	100м ²	2,79	Из экспликации полов $F = 278,6$ м ²
6 Окна, двери				
33	Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами	100м ²	1,945	ОП В2 1470-1470 (4М1-12ЛГ-4М1-12ЛГ-К4) ОП В2 1470-870 (М1-16ЛГ-4М1) ОП В2 1470-1980 (4М1-12ЛГ-4М1-12ЛГ-К4) ОП В2 1470-870 (М1-16ЛГ-4М1) $F = 28 \times 1,47 \times 1,47 + 30 \times 1,47 \times 0,87 + 28 \times 1,47 \times 1,98 + 12 \times 1,47 \times 0,87 = 194,5$ м ²
34	Монтаж дверей	100м ²	3,76	$F = 376,0$ м ²
7 Отделочные работы				
35	Оштукатуривание внутренней поверхности стен» [5]	100м ²	21,57	$F_1 = ((5,5+6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 4 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2,72 \cdot 2 = 286,6$ м ² $F_2 = ((2,72+2) \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2 = 21,6$ м ² $F_{штук} = (286,6 + 21,6) \times 7 = 2157,4$ м ²

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

36	«Облицовка внутренних стен санузлов и адм. помещений керамической плиткой	100м ²	2,68	Стены помещений санитарно – бытового назначения $F_{стен.плит} = L_{стен} \cdot h \text{ плитки}$ $F_{стен.плит.} = (2,72 + 4,1 \cdot 4 + 6,72 - 0,8 \cdot 2 \cdot 2,2) = 38,3 \text{ м}^2$ $F = 38,3 \times 7 = 268,1 \text{ м}^2$
37	Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	27,72	$F_{эт.} = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$ $F = 396 \times 7 = 2772 \text{ м}^2$
38	Окраска вододисперсионной краской потолков	100м ²	27,72	$F_{эт.} = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$ $F = 396 \times 7 = 2772 \text{ м}^2$
39	Оклейка обоями стен	100м ²	21,57	$F_1 = ((5,5+6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 4 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2,72 \cdot 2 = 286,6 \text{ м}^2$ $F_2 = ((2,72+2) \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2 = 21,6 \text{ м}^2$ $F_{штук} = (286,6 + 21,6) \times 7 = 2157,4 \text{ м}^2$
8 Благоустройство территории				
40	Разравнивание почвы граблями	100м ²	13,5	см. СПОЗУ
41	Посадка деревьев, кустов	шт	33	см. СПОЗУ
42	Засев газона	100м ²	13,5	см. СПОЗУ
43	Устройство асфальтобетонных покрытий	100м ²	11,90	см. СПОЗУ» [5]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена, рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
				Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн.	Маш-см.	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Земляные работы									
1	«Срезка растительного слоя грунта	1000м ²	01 – 01 – 024 – 02	7,47	0,57	1,624	1,52	0,12	Машинист 5 р. - 1 чел.
2	Планировка площадки бульдозером	1000м ²	01 – 01 – 036 – 03	0,17	0,17	1,624	0,03	0,03	Машинист 5 р. - 1 чел.
3	Разработка грунта								
3.1	На вымет	1000м ³	01-01-009-08	9,11	19,8	1,229	1,40	3,04	Разнорабочий 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
3.2	С погрузкой	1000м ³	01-01-022-08	3,6	11,22	0,071	0,03	0,10	Разнорабочий 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
4	Ручная зачистка дна котлована	100м ³	01 – 02 – 057 – 03	48,0	-	0,63	30,24	-	Разнорабочий 2 р. - 5 чел.
5	Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя δ – 0,3 м.	1000м ²	01 – 02 – 001 – 02	1,38	12,74	0,543	0,75	0,86	Машинист 5 р. - 1 чел.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

6	«Обратная засыпка котлована	1000м ³	81-02-2020	-	8,38	1,229	-	1,29	Машинист 5 р. - 1 чел.
2 Основания и фундаменты									
7	Подбетонка под фундаменты δ – 100 мм	100м ³	06 - 01 - 001 - 01	135	18,12	0,142	2,40	0,32	Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 2 чел.
8	Монтаж свайного поля	м ³	05-01-002-04	4,69	2,49	109,4	64,14	34,05	Монтажник 4 р. - 3 чел. 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
9	Устройство монолитных ростверков	100 м ³	06 - 01 - 001 - 10	337	28,39	0,59	25,70	2,16	Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
10	Устройство монолитных стен подвала	100м ³	06-01-024-06	1084,5	41,43	2,73	370,1	14,14	Бетонщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. – 3 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
11	Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100м ²	13 - 03 - 001 - 01	14,86	9,2	3,11	5,78	3,58	Изолировщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел.
12	Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м ²	13 - 03 - 001 - 01	14,86	9,2	0,47	0,87	0,54	Изолировщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 1 чел.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

3 Надземная часть									
13	«Устройство монолитных колонн	100м ³	06-01-120-02	3170,5	620,21	0,403	159,71	31,24	«Бетонщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. - 3 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
14	Устройство монолитных стен	100м ³	06-01-121-03	891,4	128,9	13,36	1488,64	215,26	Бетонщик 4 р. - 4 чел. 3 р. - 5 чел. Арматурщик 4 р. - 4 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
15	Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,467	140,84	3,30	Бетонщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. - 3 чел. Машинист 5 р.-1
16	Устройство монолитных плит перекрытия	100м ³	06-01-041-01	951,08	29,77	4,435	527,25	16,50	Бетонщик 4 р. - 4 чел. 3 р. - 4 чел. Арматурщик 4 р. - 5 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
17	Кладка наружных стен	1 м ³	08-01-001-04	5,26	0,13	457,8	301,00	7,44	Каменщики 4 р. - 4 чел. 3 р. - 4 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
18	Кладка внутренних стен и перегородок из кирпича» [5]	1 м ³	08 - 02 - 001 - 07	4,38	0,4	229,0	125,38	11,45	Каменщики 4 р. - 2 чел. 3 р. - 4 чел. Машинист 5 р.- 1 чел.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

19	«Устройство теплоизоляции внутренних стен, перегородок и перекрытия	100 м ²	26-01-036-01	16,06	0,08	7,44	14,94	0,07	Теплоизолировщик 4 р.-1,3 р-1
20	Устройство монолитной плиты покрытия	100 м ³	06-01-041-01	951,08	29,77	0,634	75,37	2,36	Бетонщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. – 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
4. Покрытие и кровля									
21	Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м ²	11-01-011-01	23,33	1,27	3,96	11,55	0,63	Бетонщики 3 р. – 2 чел. 2 р. – 1 чел.
22	Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	3,96	3,44	0,10	Кровельщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 1
23	Устройство теплоизоляции	100 м ²	26-01-036-01	16,06	0,08	3,96	7,95	0,04	Теплоизолировщик 4 р-1, 3 р-1
24	Устройство керамзитового слоя	100 м ²	12-01-014-02	23,04	0,34	3,96	11,40	0,17	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 3
25	Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ²	11 - 01 - 011 - 01	23,33	1,27	3,96	11,55	0,63	Бетонщики 3 р. – 2 чел. 2 р. – 1 чел.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

41	«Посадка деревьев, кустов	шт	47-01-009-10	15,6	-	33	64,35	-	Разнорабочий 3 р. – 6 чел.
42	Засев газона	100м ²	47-01-045-01	1,28	-	13,5	2,06	-	Разнорабочий 3 р. – 2 чел.
43	Устройство асфальтобетонных покрытий	100м ²	27-07-001-01	15,12	-	11,90	22,49	-	Дорожный рабочий 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел Машинист 5 р. – 1 чел.» [5]
							Σ 5045,0	Σ 402,9	

Приложение Б

Дополнительные сведения к разделу экономика строительства

Таблица В.1 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2024 г.

Стоимость 827103,89 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. 16-этажный жилой дом со встроенными помещениями общественного назначения и крышной котельной	677388,82
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	11864,42
	Итого	689 253,24
	НДС 20%	137 850,65
	Всего по смете	827 103,89» [10]

Таблица В.2 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Объект	16-этажный жилой дом со встроенными помещениями общественного назначения и крышной котельной				
	(наименование объекта)				
Общая стоимость	677388,82 тыс. руб.				
В ценах на	01.01.2024 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 81-02-01-2024	16-этажный жилой дом со встроенными помещениями	1 м ²	12240	71,97	73,06 × 10078 × 0,92 × 1,00 = 677388,82 тыс. руб.» [10]

	общественного назначения и крышной котельной				
	Итого:				677388,82

Таблица В.3 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Объект	Объект: 16-этажный жилой дом со встроенными помещениями общественного назначения и крышной котельной				
Общая стоимость	11864,42 тыс.руб.				
В ценах на	01.03.2024 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2024 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	24,78	299,38	$299,38 \times 24,78 \times 0,92 \times 1,0 = 6825,15$ тыс. руб.
НЦС 81-02-17-2024 Таблица 17-01-002-01	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 30%	100 м ²	45,46	120,49	$120,49 \times 45,46 \times 0,92 \times 1,0 = 5039,28$ тыс. руб.
	Итого:				11864,42» [10]