

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 Двухсекционный 9-этажный жилой дом со встроенными помещениями под  
офисы на первом этаже

Обучающийся

А.А. Пехоцкий

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. экон. наук, доцент Э.Д. Капелюшный

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

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

(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, доцент В.Н. Шишканова

(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 двухсекционного 9-этажного жилого дома со встроенными помещениями под офисы на первом этаже.

«Пояснительная записка включает в себя 6 разделов на 110 листах, объем графической части составляет 8 листов формата А1. В записке 6 рисунков, 31 таблица, 22 источника литературы, 2 приложения.

Архитектурно-планировочный раздел включает в себя план участка, описание размеров и формы здания, а также информацию о фундаменте и теплотехнические расчеты.

Расчетно-конструктивный раздел содержит информацию о расчете конструкции и определении ее прочности.

Технологический раздел описывает процесс строительства: от организации работ до выбора оборудования и последовательности операций.

В нем также указаны требования к качеству работ и порядок их приемки, а также график завершения работ.

В разделе «Организация строительства» представлена основная информация об объекте, включая объем работ, потребность в материалах и оборудовании, а также специалистах в различных областях.

Здесь также рассматриваются вопросы временного жилья и инфраструктуры, а также безопасности на строительной площадке.

Экономический раздел включает в себя расчет объема работ, составление сметы, а также анализ экономической эффективности и технико-экономических показателей проекта.

Безопасность и экологичность технического объекта.

Этот раздел включает в себя безопасные условия труда, методы и средства снижения профессиональных рисков, меры пожарной безопасности и обеспечения экологической безопасности» [1, 11].

## Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка .....	9
1.3 Объемно-планировочное решение здания .....	10
1.4 Конструктивное решение здания .....	11
1.4.1 Фундаменты.....	11
1.4.2 Колонны .....	11
1.4.3 Стены и перегородки.....	11
1.4.4 Перекрытия и покрытие .....	12
1.4.5 Лестничные марши .....	12
1.4.6 Окна и двери .....	12
1.4.7 Переемы.....	12
1.4.8 Полы .....	12
1.4.9 Кровля .....	13
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	13
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	13
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	13
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	15
1.7 Инженерные системы .....	17
1.7.1 Отопление .....	17
1.7.2 Вентиляция .....	17
1.7.3 Водоснабжение и канализация .....	18
1.7.4 Электроснабжение .....	20
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	22
2.1 Описание конструкции.....	22
2.2 Сбор нагрузок.....	22
2.3 Описание расчетной схемы.....	24

2.4	Определение усилий .....	26
2.5	Расчет и конструирование элемента .....	31
3	Технология строительства .....	37
3.1	Область применения .....	37
3.2	Организация и технология выполнения работ.....	37
3.2.1	Требования законченности подготовительных работ.....	37
3.2.2	Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий.....	39
3.2.3	Выбор монтажных приспособлений .....	39
3.2.4	Выбор монтажного механизма .....	40
3.2.5	Методы и последовательность производства работ.....	43
3.3	Требования к качеству и приемке работ.....	44
3.4	Потребность в материально-технических ресурсах .....	46
3.5	Охрана труда, пожарная и экологическая безопасность .....	46
3.6	Технико-экономические показатели .....	47
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени .....	47
3.6.2	График производства работ .....	48
3.6.3	Основные технико-экономические показатели .....	49
4	Организация строительства.....	50
4.1	Краткая характеристика объекта.....	50
4.2	Определение объемов работ .....	50
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах .....	50
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ .....	50
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ .....	53
4.6	Разработка календарного плана производства работ .....	54
4.7	Расчет потребности в складах, временных зданиях .....	55
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий .....	55
4.7.2	Расчет площадей складов.....	56

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения .....	58
4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	59
4.8 Проектирование строительного генерального плана.....	60
4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке.....	63
5 Экономика строительства .....	70
5.1 Описание объекта.....	70
5.2 Расчет сметной стоимости строительства.....	70
5.3 Техничко-экономические показатели.....	73
6 Безопасность и экологичность технического объекта .....	75
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта .....	75
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	75
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	76
6.4 Пожарная безопасность технического объекта .....	77
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара .....	77
6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности.....	78
6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара .....	79
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	81
Заключение .....	89
Список используемой литературы и используемых источников.....	91
Приложение А Дополнения к архитектурно-планировочному разделу .....	95
Приложение Б Дополнения к разделу «Организация строительства» .....	99

## Введение

Тема бакалаврской работы: «Двухсекционный 9-этажный жилой дом со встроенными помещениями под офисы на первом этаже».

Тема работы актуальна в связи со сложившимся настоящим временем дефицитом нового жилья, вызванного ростом спроса на него из-за потребности населения и внедрения программ льготного ипотечного кредитования. Наряду с необходимостью обеспечения доступного жилья стоит задача изменения архитектурного облика городов, застроенных в основном типовыми зданиями, поэтому перспективным является применение технологии монолитного строительства жилых домов.

Типовая застройка соответствует своим функциональным задачам, но не отличается архитектурным разнообразием.

Целью ВКР является разработка проектных решений по строительству двухсекционного 9-этажного жилого дома со встроенными помещениями под офисы на первом этаже.

«Для итогового достижения цели данной работы выполняются задачи:

- разработка схемы планировочной организации земельного участка, обоснование выбранных материалов конструкций здания;
- расчет конструкции здания, проверка жесткости и прочности согласно требований;
- разработка решений по организации строительных, монтажных и специальных работ с соблюдением технологической последовательности и технически обоснованного совмещения согласно разрабатываемому календарному плану;
- сметные расчеты на проектируемое здание по укрупненным показателям;
- оценка возможных рисков при проведении работ и разработка мероприятий по их минимизации» [1, 11].

# 1 Архитектурно-планировочный раздел

## 1.1 Исходные данные

Район строительства – город Саратов.

«Климатический район строительства – ПВ.

Класс и уровень ответственности здания – КС-2.

Степень огнестойкости здания – П.

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 не менее 80 лет» [11, 16].

Состав грунта (послойно)

Опасных геологических и инженерно-геологических процессов не наблюдается.

По данным скважин (выработок) имеется следующее строение (от поверхности):

– насыпной грунт слоистый, слабоуплотненный, влажный, с прослоями песка разнозернистого, с вкл. св. 15% мусора строительного, суглинистый (ИГЭ 1). Мощность по участку 0.60 – 4.00 м

– суглинок тугопластичной консистенции (ИГЭ-2). Мощность по участку 0,60 - 4.40 м (по скважинам);

– песок средней крупности, средней плотности, маловлажный (ИГЭ-3). Мощность по участку 2,20- 3,80м.

– суглинок тугопластичной консистенции (ИГЭ-4), вскрытой мощностью 2,50-6,10м.

– суглинок тугопластичной консистенции с редкими прослоями глины (ИГЭ-5), вскрытой мощностью 9,10-11,70м.

– Нормативная глубина сезонного промерзания составляет 1,4 м для глинистых грунтов ИГЭ-2 и 1.7 м для насыпных грунтов ИГЭ-1 (СП 22.1330.2011 - п. 2.27).

По степени морозоопасности (таблица Б.27, ГОСТ 25100-95):

- насыпные грунты ИГЭ-1 – сильнопучинистые;
- суглинок тугопластичный ИГЭ-2 - среднепучинистый.

Основанием для фундаментов является суглинок песчанистый тугопластичный ИГЭ-2

Подстилающий слой – песок средней крупности средней плотности ИГЭ-3.

Гидрогеологические условия участка на разведанную глубину характеризуются распространением одного горизонта подземных вод.

Глубина залегания подземных вод составляет 0,9-2,0м. Горизонт приурочен к песчаным прослоям в насыпных грунтах ИГЭ-1. Вскрыт на глубинах 0.90 – 2.00 м в скв. №№1-4 (абс. отм. 190.55 – 191.86 м). Горизонт носит локальный характер, питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, по сути – является верховодкой.

По результатам химанализов – воды горизонта гидрокарбонатные сульфатно-кальциевые и магниевые, пресные, жесткие.

По степени коррозионной активности – вода является неагрессивной по отношению к бетону нормальной проницаемости при постоянном и периодическом смачивании и характеризуется низкой агрессивностью к свинцовой и высокой к алюминиевой оболочкам кабеля (по наихудшим показателям), а так же низкой агрессивностью к металлоконструкциям.

Сейсмичность площадки строительства сооружений II уровня ответственности - 5 баллов.

## 1.2 Планировочная организация земельного участка

Проектные уклоны проектируемых проездов на территории административного здания колеблются от 5,9‰ до 39,0‰.

Конструкция покрытия проектируемых автопроездов принята в соответствии с инженерно-геологическими условиями, требованиями эксплуатации и нормативными документами

Атмосферные осадки с проектируемых автопроездов в местах движения автотранспорта отводятся в направлении от здания непосредственно на рельеф.

Покрытие автопроездов на территории участка (в пределах границы благоустройства) проектом предусмотрено из тротуарной плитки – тип Т2.

Дорожные покрытия выполнены из материалов:

- проезжая часть, автостоянка, площадка ТБО – асфальтобетон тип А-1;
- тротуары (пешеходная зона) – тротуарная плитка тип СТ-1.

За территорией ГПЗУ выполнены примыкания твердого покрытия к существующим проездам и тротуарам.

По линии покрытий проездов для предотвращения наезда на газон в местах сопряжения установлен бортовой камень Бр.100.30.15. Вдоль пешеходного тротуара установлен газонный бортовой камень Бр.100.20.8.

Для озеленения используется групповая посадка деревьев, а также групповая и рядовая посадка кустарников. Предусмотрено устройство газона обыкновенного, на откосах предусмотрено газонное покрытие с двойным засевом трав. На территории разбиваются цветники из однолетних и многолетних растений. Форма и цветовая палитра цветников подчеркивает архитектурное решение отделки фасадов здания.

В пределах отмостки здания устраивается покрытие из бетона по ГОСТ 26633-2015 – тип Т. Возле входов в жилой дом устраиваются урны для мусора.

Озеленение территории предусмотрено организацией небольших клумб.

Свободная от застройки и твердых покрытий территория засеивается газоном. В качестве кустарников применяется – Барбарис Тунберга. Проектируемые откосы предусмотрено укрепить посевом трав.

Озеленение предусмотрено в виде газонов (травяная смесь «Озеленитель») и посадок деревьев лиственных пород (рекомендован каштан конский или другие крупнолистные деревья: липа, клен канадский). Природные условия позволяют иметь здоровые хвойные посадки; ели или сосны.

Технико-экономические показатели участка представлены на листе №1 графической части.

### **1.3 Объемно-планировочное решение здания**

«Проектируемый жилой дом имеет 9 жилых этажей и сложную форму в плане с размерами в осях 24,31 x 14,37 м.

Количество этажей	9 этажей
Количество квартир	46 квартир
Высота этажей:	

- высота технического подполья – 3,1 м (от пола до перекрытия), помещения ИТП и насосной станции водоснабжения - 2,80 м;
- 1-й этаж - 3,3 м;
- 2 – 9-й этажи - 3,0 м» [10]
- высота технического чердака – 2,7 м (от пола до перекрытия)

«Для вертикальной поэтажной связи предусмотрен один грузопассажирский лифт грузоподъемностью 1000 кг, с размером кабины 2200 x 1100 мм (для возможности перемещения человека на носилках), с режимом работы «для транспортирования пожарных подразделений».

Здание имеет одну эвакуационную лестничную клетку типа Л 1» [10].

## **1.4 Конструктивное решение здания**

Конструктивная система здания – каркасная.

«Пространственную жёсткость здания обеспечивает совокупность работы монолитных железобетонных пилонов, стен, ядер жесткости (лифтовые шахты) и монолитных плит перекрытия.

Перекрытия, колонны, лестничные марши, лифтовые шахты, запроектированы монолитными. Данное решение принято для обеспечения требуемой жесткости и прочности здания в расчетных условиях при оптимальной долговечности» [12, 13].

### **1.4.1 Фундаменты**

«Выбранные типы фундамента – свайный однорядный согласно СП 24.13330.2011 с монолитным ростверком 300 мм. Сваи сборные железобетонные сечением 300х300 мм согласно ГОСТ 19804-2012. Армирование свай подобрано в зависимости от вертикальной нагрузки и изгибающего момента в расчетном сечении.

Стены подвала, подземные конструкции предусмотрены из бетона В25 W6» [11].

### **1.4.2 Колонны**

«Колонны – монолитные железобетонные из бетона В 25, имеющие сечение 200×1000, 400×1000, 400×1200 мм.

Армирование - арматура класса А240, А400» [13].

### **1.4.3 Стены и перегородки**

«Цоколь

- монолитный железобетон – 200 мм;
- утеплитель «Пеноплекс-45» – 80 мм;
- объемные керамические плиты "Краспан Керамик Терракот" – 24

мм.

Наружные стены выше отметки 0,000 многослойные:

- монолитный железобетон толщиной 200 мм;
- утеплитель – минераловатные плиты ROCKWOOL Вентии Баттс толщиной 100 мм (ТУ5762-009-45757203-00),
- штукатурка LAOS» [9].

Перегородки выполнены из кирпича на цементно-песчаном растворе М50.

#### **1.4.4 Перекрытия и покрытие**

«Плиты перекрытия монолитные железобетонные толщиной 200 мм, армирование нижнего пояса двойная сетка из арматуры А-500С с шагом 200×200 мм, армирование верхнего пояса двойная сетка из арматуры А-500С с шагом 200×200 мм, усиление по эпюрам» [9, 13].

#### **1.4.5 Лестничные марши**

Лестничные марши– монолитные железобетонные.

#### **1.4.6 Окна и двери**

«Конструкции оконных блоков, балконных дверей выполнены из ПВХ профилей, с двухкамерными стеклопакетами ГОСТ 30674-99.

Соппротивление теплопередаче – от 0,55 до 0,59 ( $\text{м}^2 \cdot \text{С}$ )/Вт» [9].

Спецификация элементов заполнения проемов представлена в приложении А, таблица А.1.

#### **1.4.7 Перемычки**

«Перемычки в стенах железобетонные из бетона В15 высотой 200 мм, продольное армирование 4 стержня арматуры А500С, поперечное армирование хомутами из арматуры А240.

Спецификация перемычек представлена в приложении А, таблица А.2, ведомость перемычек – в таблице А.3» [12].

#### **1.4.8 Полы**

Спецификация полов представлена в приложении А, таблица А.4.

### 1.4.9 Кровля

Кровля – плоская рулонная с организованным внутренним водостоком, покрытие – 1 слой – «Техноэласт ЭКП» ТУ 5774-003-00287852-99, 2 слой – «Унифлекс ЭПВ Вент» ТУ 5774-001-17925162-99.

### 1.5 Архитектурно-художественное решение здания

«Облицовка цоколя искусственным камнем по типу "Бессер".

Цвет-коричнево-серый RAL 8014.Э=74,0м<sup>2</sup>

Фасадная штукатурка марки "ЛАЭС". Цвет - бежевый RAL 1013.Э=407,0м<sup>2</sup>

Фасадная штукатурка марки "ЛАЭС". Цвет - темно-зеленый RAL 6011.Э=240,0м<sup>2</sup>

Фасадная штукатурка марки "ЛАЭС". Цвет -светло-зеленый RAL 6019.Э=1031,0м<sup>2</sup>

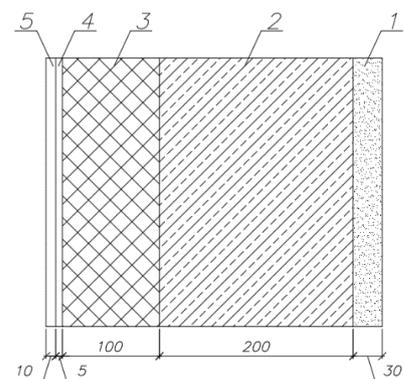
Фасадная штукатурка марки "ЛАЭС". Цвет - светло- коралловый RAL 3000.Э=474,4м<sup>2</sup> К-6» [11].

### 1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

#### 1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Исходные данные:

Эскиз ограждающей конструкции наружной стены представлен на рисунке 1.



«1 – внутренняя отделка (на цементно-песчаном р-ре), 2 – монолитный железобетон, 3 – утеплитель - плиты теплоизоляционные Венти Баттс, 4,5 – декоративная штукатурка LAOS» [8]

### Рисунок 1 – Эскиз ограждающей конструкции стены

Характеристики материалов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики материалов для расчета на теплопроводность

Наименование	$\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	$\delta$ , м	$\lambda$ , Вт/(м·°C),	$R = \frac{\delta}{\lambda}$ , м <sup>2</sup> ·°C/Вт
Внутренняя отделка (на цементно-песчаном растворе)	-	0,03	0,93	0,032
Монолитный железобетон		0,2	2,04	0,098
Утеплитель - плиты теплоизоляционные Венти Баттс	x	$\delta_3$	0,045	$\delta_3/0,04$
Декоративная штукатурка LAOS	-	0,03	0,09	0,38

«Проверим выполняется ли условие:

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

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

$R_{\text{тр}}^{\text{норм}}$  – значение нормируемого сопротивления теплопередаче» [15].

«Определим значение градусо-суток отопительного периода» [15]:

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

$$\text{ГСОП} = (20 - (-2,2)) \cdot 205 = 4551 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

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

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00035 \cdot 4551 + 1,4 = 2,99 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче:

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

Выразим из формулы (4)  $\delta_3$  и получим:

$$\delta_3 = \left( 2,99 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,03}{0,93} - \frac{0,2}{2,04} - \frac{0,03}{0,09} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,045 = 0,082 \text{ м}$$

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

Таким образом» [14]:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,03}{0,93} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{0,1}{0,045} + \frac{0,03}{0,09} + \frac{1}{23} = 3,11 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

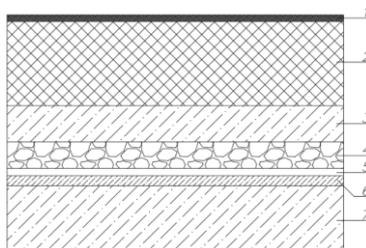
Проверим условие:

$$R_0 = 3,11 \text{ м}^2\text{°С/Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 2,99 \text{ м}^2\text{°С/Вт}.$$

Условие выполняется, толщина утеплителя подобрана верно.

### 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Схема конструкции покрытия показана на рисунке 2.



«1 – техноэласт ЭКП, 2 – утеплитель Isolover RKL, 3 – цементно-песчанная стяжка, 4 – керамзитовый гравий, 5 – пароизоляция Техноэласт ЭПП, 6 – затирка из цементно-песчанного раствора, 7 – железобетонная плита» [9]

Рисунок 2 – Схема конструкции покрытия

Материалы представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристики материалов покрытия (участвующих в расчете)

«Наименование материала»	Толщина слоя, мм	Плотность $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м <sup>0</sup> С)
Унифлекс, 2 слоя	8	400	0,17
Грунтовка битумным праймером	2	1200	0,52
Цементно-песчанная стяжка	40	1800	0,76
Керамзитовый гравий для создания уклона	40	600	0,17
Теплоизоляция пенополистирол «Пеноплекс кровля»	x	165	0,045
Пароизоляция Технониколь	2	400	0,17
Грунтовка битумным праймером	2	1200	0,52
Железобетонная плита	200	2500	1,92» [14]

«Определяем нормируемое значение сопротивления теплопередаче:

$$R_0^{\text{норм}} = 0,0004 \cdot 4551 + 1,6 = 3,42 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

$$R_{\text{ут}} = 3,42 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,04}{0,76} - \frac{0,002}{0,17} - \frac{0,22}{1,92} - \frac{0,05}{0,22} = 2,92 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

$$\delta_{\text{ут}} = 2,92 \cdot 0,045 = 0,132 \text{ м}$$

Таким образом:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,04}{0,76} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,15}{0,045} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{0,05}{0,22} = 3,74 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

Проверим условие:

$$R_0 = 3,74 \text{ м}^2\text{°С/Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 3,42 \text{ м}^2\text{°С/Вт}.$$

Согласно полученных расчетов в качестве утеплителя применяем плиты стекловолокнистые Isover RKL – 150 мм» [14].

## 1.7 Инженерные системы

### 1.7.1 Отопление

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. В качестве нагревательных приборов приняты стальные панельные радиаторы. Для вестибюля предусматриваются конвекторы впольные. Радиаторы размещаются под окнами обслуживаемых помещений и у наружных стен.

### 1.7.2 Вентиляция

В здании запроектированы механические и естественные системы вентиляции.

При установке противопожарных клапанов на системах общеобменной и местной вентиляции применить нормально открытые клапаны с возвратной пружиной. Противопожарные клапаны устанавливаются при пересечении

воздуховодом общих шахт, перекрытий, а также помещений имеющих соответствующую категорию взрывопожароопасности.

Для транзитных воздуховодов, применяется изоляция с соответствующим пределом огнестойкости.

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.

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

- жалюзийный клапан, привод с пружинным возвратом;
- фильтр;
- 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.

### **1.7.3 Водоснабжение и канализация**

Потребителями воды являются жители жилого дома.

Водоснабжение осуществляется от двух вводов водопровода Ду110х6,5мм. Питьевая вода предназначена для холодного и горячего водоснабжения, а также нужд внутреннего пожаротушения и полива прилегающей территории.

Внутренняя система холодного водопровода предусмотрена отдельная хозяйственно-питьевая и противопожарная с двумя вводами водопровода, из труб ПЭ100 SDR17 Ø110x6,5 «питьевая» по ГОСТ 18599-2001.

Внутренняя сеть хозяйственно-питьевого водопровода предусмотрена тупиковая с нижней разводкой. На вводе водопровода устанавливается водомерный узел со счетчиком ВСХНд-65, магнитным фильтром и задвижкой на обводной линии.

Все сети водопровода холодной воды запроектированы из водогазопроводных оцинкованных труб по ГОСТ 3262-75. Подводки к сантехническим приборам из полипропиленовых труб PPR PN10 по ГОСТ 32415-2013. Стояки по всей длине и магистральные трубопроводы холодной воды покрываются трубчатой теплоизоляцией толщиной 9 мм и 13 мм.

Для поддержания необходимого давления в системе пожаротушения предусмотрена насосная установка повышения давления. На фасаде здания размещены 2 выведенных наружу патрубка с соединительными головками диаметром 80 мм для подключения передвижной пожарной техники с установкой обратного клапана и задвижки.

На вводе, в помещении водомерного узла, запроектирован водомерный узел В1 со счётчиком ВСХНд-65 на измерение общего расхода воды.

Для учета расхода горячей воды в индивидуальном тепловом пункте предусмотрена установка счетчиков ВСХд-40 на трубопроводе холодного водопровода, подающего воду к пластинчатым теплообменникам, и на трубопроводе горячего водоснабжения.

Отвод бытовых стоков от проектируемого здания предусматривается в существующие внутриквартальные сети бытовой канализации Ø300.

Отвод ливневых стоков от проектируемого здания предусматривается в существующие сети ливневой канализации Ø800.

В данном проекте приняты следующие системы канализации:

- хозяйственно-бытовая здания (К1);
- внутренние водостоки (К2).

Канализование объекта предусмотрено по полной раздельной системе.

Для данного объекта проектом предусмотрена централизованная система бытовой канализации и централизованная система ливневой канализации.

#### **1.7.4 Электроснабжение**

В соответствии с п.3-п.10 Технических условий №004Ю-01-22 от 19.01.2022 для присоединения к электрическим сетям, источником электроснабжения является:

Основной источник питания: ПС 110/10 кВ.

Резервный источник питания: нет.

Точкой подключения является кабельная линия 0,4 кВ на границе земельного участка. В точке подключения предусматривается установка соединительной кабельной муфты.

Категория надежности электроснабжения – II.

Электроснабжение потребителей здания предусмотрено кабельной линией 0,4 кВ от шин РУ-0,4 кВ трансформаторной подстанции, подключенной от РУ-10 кВ существующей ПС 110/10 кВ.

Вводно-распределительное устройство (ВРУ-0,4 кВ) предусматривается на два ввода, в соответствии с ТУ и состоит из 1-ой панели.

В сетях 0,4 кВ принята система заземления TN-C-S в соответствии ГОСТ Р 50571.2-94 (МЭК 364-3-93).

Кабели 0,4 кВ выбраны по допустимой токовой нагрузке с последующей проверкой по потере напряжения и по нагрузке в аварийном режиме, а также по отключению защитным аппаратом тока однофазного короткого замыкания в наиболее удаленной точке.

Выводы по разделу:

При работе над разделом было выполнено проектирование жилого дома, обоснование необходимых компоновочных решений и конструкций здания.

## **2 Расчетно-конструктивный раздел**

Целью при выполнении расчетно-конструктивного раздела является расчет и проектирование монолитного пилона первого этажа двухсекционного 9-этажного жилого дома со встроенными помещениями под офисы на первом этаже.

### **2.1 Описание конструкции**

Конструктивная система здания – каркасная.

«Пространственную жёсткость здания обеспечивает совокупность работы монолитных железобетонных пилонов, стен, ядер жесткости (лифтовые шахты) и монолитных плит перекрытия.

Перекрытия, колонны, лестничные марши, лифтовые шахты, запроектированы монолитными.

Данное решение принято для обеспечения требуемой жесткости и прочности здания в расчетных условиях при оптимальной долговечности» [11, 20].

«Пилоны – монолитные железобетонные из бетона В 25, имеющие сечение 200×1000, 200×1200, 300×1000, 300×1200 мм.

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

### **2.2 Сбор нагрузок**

Сбор нагрузок представим в таблице 3.

Таблица 3 – Постоянные нагрузки на 1 м<sup>2</sup> перекрытия

№ п/п	«Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
1	Керамическая плитка $\rho=2400$ кг/м <sup>3</sup> $\delta=5$ мм	$2400 \times 0,005 / 100 = 0,12$ кН/м <sup>2</sup>	1,2	0,144
2	Стяжка из ЦПР М150 $\rho=1800$ кг/м <sup>3</sup> , $\delta=20$ мм	$1800 \times 0,02 / 100 = 0,36$ кН/м <sup>2</sup>	1,3	0,468
3	Монолитная плита $\rho=2500$ кг/м <sup>3</sup> $\delta=200$ мм	$2500 \times 0,2 / 100 = 5,0$ кН/м <sup>2</sup>	1,1	5,50
	Итого постоянная нагрузка $g = (1 + 2 + 3)$	5,48	–	6,11» [13]

Постоянные нагрузки на 1 м<sup>2</sup> покрытия представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Постоянные нагрузки на 1 м<sup>2</sup> покрытия

«№ п/п	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
1	Наплавляемый материал ТУ 5774-001-72746455-2006 $\delta=0,5$ мм, $\rho=1800$ кг/м <sup>3</sup>	0,009	1,05	0,0095
2	Цементно-песчаная стяжка М150 ГОСТ 31357-2007 $\delta=50$ мм, $\rho=1800$ кг/м <sup>3</sup>	0,9	1,3	1,17
3	Пленка полиэтиленовая ГОСТ 10354-82 $\delta=0,5$ мм, $\rho=1500$ кг/м <sup>3</sup>	0,0075	1,2	0,009
4	Пароизоляция ГОСТ Р 58796-2020 $\delta=0,5$ мм, $\rho=1800$ кг/м <sup>3</sup>	0,009	1,2	0,011
5	Утеплитель ГОСТ 9573-2012 $\delta=200$ мм $\rho=200$ кг/м <sup>3</sup>	0,40	1,2	0,48
6	Монолитная плита $\rho=2500$ кг/м <sup>3</sup> $\delta=200$ мм	5,0	1,1	5,50
	Итого постоянная нагрузка $g = (1 + 2 + 3+4+5+6)$	6,33		7,18» [13]

## 2.3 Описание расчетной схемы

Требуется собрать нагрузки на пилон первого этажа жилого дома.

Схема расположения пилонов (рис. 3).

Размеры сечения пилона:  $h = 1,2$  м,  $b = 0,2$  м.

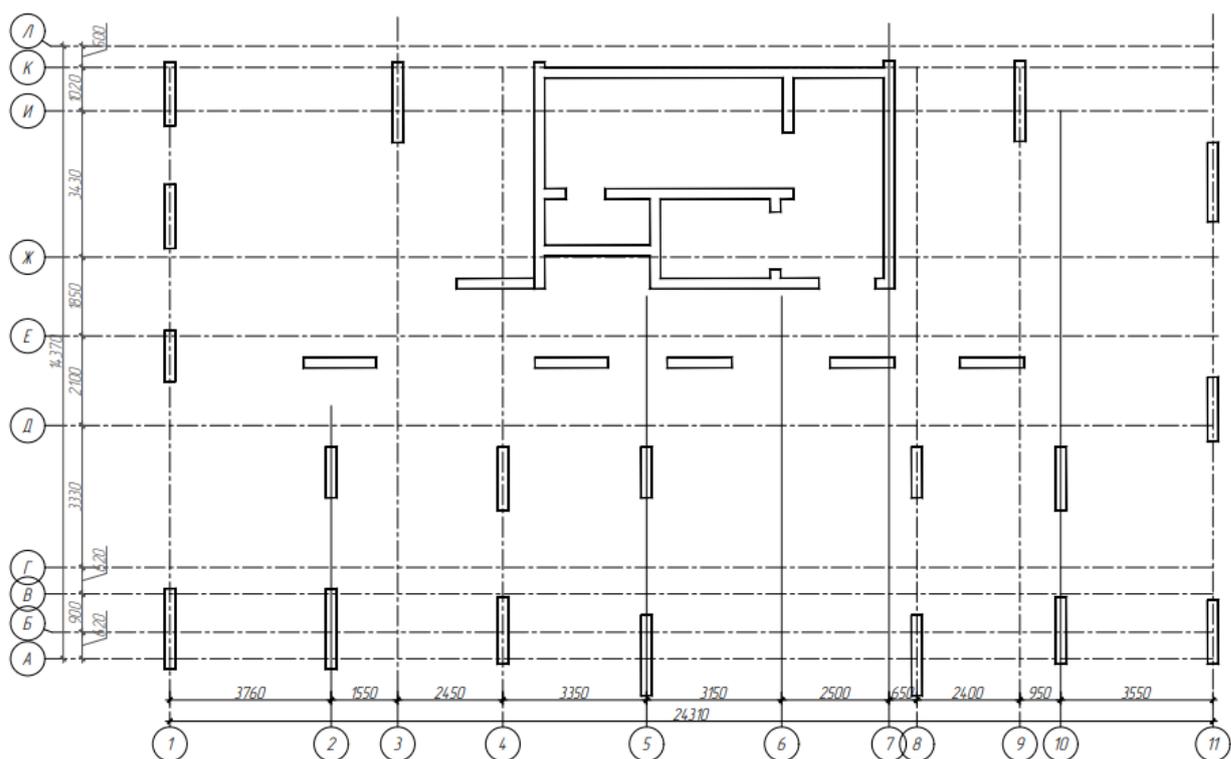


Рисунок 3 – План монолитных стен и пилонов

Описание расчетной схемы

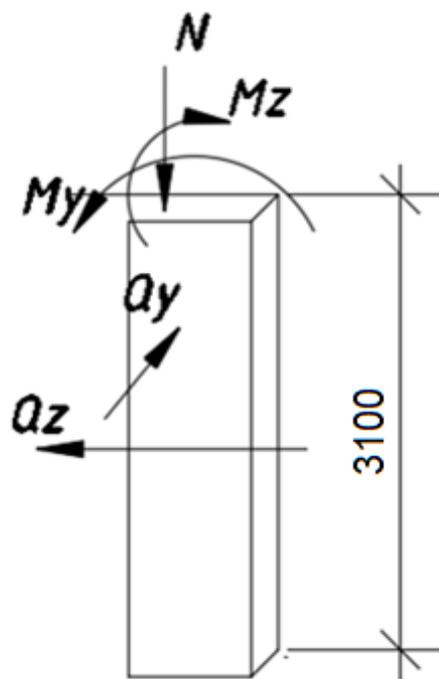


Рисунок 4 – Расчетная схема

PCU расчеты: Определяем максимальные нагрузки (Таблица СП\_1)  
 Элемент: N  
 Единицы измерения: кН



Рисунок 5 – Направление усилий

«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]:

$$q_{пер}^H = 5,48 \text{ кН/м}^2;$$

$$q_{пер}^P = 6,11 \text{ кН/м}^2$$

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

$$q_{покp}^H = 6,33 \text{ кН/м}^2;$$

$$q_{покp}^P = 7,18 \text{ кН/м}^2$$

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

Рассматриваемый нами пилон воспринимает нагрузки от 5 перекрытий и покрытия.

Тогда нормативная и расчетная нагрузка от перекрытий составит:

$$N_1^H = q_{пер}^H A n \quad (5)$$

$$N_1^P = q_{пер}^P A n \quad (6)$$

где  $q_{пер}^H$ ,  $q_{покp}^H$  – нормативное значение нагрузки от собственного веса перекрытия и покрытия, кН;

$A$  – площадь загрузки, м<sup>2</sup>;

$N$  – число элементов.

$$N_1^H = 5,48 \cdot 43,2 \cdot 5 = 1183,68 \text{ кН}$$

$$N_1^P = 6,11 \cdot 43,2 \cdot 5 = 1319,76 \text{ кН.}$$

Нагрузка от покрытия» [11]:

$$N_2^H = q_{\text{покр}}^H A \quad (7)$$

$$N_2^P = q_{\text{покр}}^P A \quad (8)$$

где  $q_{\text{покр}}^H$ ,  $q_{\text{покр}}^P$  – нормативное значение нагрузки от собственного веса перекрытия и покрытия, кН;

$A$  – площадь загрузки, м<sup>2</sup>.

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

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

«Собственный вес пилона равен:

$$N_3^H = 25hbH\gamma_n \quad (9)$$

где 25 кН/м<sup>3</sup> – объемный вес железобетона;

$H = 3,0$  м – высота пилона» [11].

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

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

$$N_3^P = N_3^H \gamma_f \quad (10)$$

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

## 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]:

$$\begin{aligned}v_1^H &= 1,5 \text{ кН/м}^2; \\v_1^P &= v_1^H \cdot \gamma_f \\v_1^P &= 1,5 \cdot 1,3 = 1,95 \text{ кН/м}^2\end{aligned}\tag{11}$$

– длительная

$$\begin{aligned}p_1^H &= 1,5 \cdot 0,35 = 0,53 \text{ кН/м}^2; \\p_1^P &= p_1^H \cdot \gamma_f \\p_1^P &= 0,53 \cdot 1,3 = 0,69 \text{ кН/м}^2.\end{aligned}\tag{12}$$

«При расчете пилонов, воспринимающих нагрузки от двух и более перекрытий, нормативные значения полезных нагрузок следует умножать на коэффициент сочетаний  $\varphi_3$ » [11]

$$\varphi_3 = 0,4 + \frac{\varphi_1 - 0,4}{\sqrt{n}}\tag{13}$$

«где  $\varphi_1$  — коэффициент

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

$$\varphi_1 = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{A/A_1}}\tag{14}$$

$n$  – число перекрытий.

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

Тогда кратковременная нагрузка с учетом коэффициента  $\varphi_3$ » [11]:

$$N_{1,v}^H = v_1^H A n \varphi_3 \quad (15)$$

$$N_{1,v}^P = v_1^P A n \varphi_3 \quad (16)$$

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

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

«Длительная нагрузка на пилон

$$N_{1,p}^H = p_1^H A n \varphi_3 \quad (17)$$

$$N_{1,p}^P = p_1^P A n \varphi_3 \quad (18)$$

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

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

3. Снеговая нагрузка от покрытия» [11]

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

Снеговая нагрузка:

кратковременная

$$v_2^H = 1,5 \text{ кН/м}^2;$$

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

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:

$$N_{2,v}^H = v_2^H A \quad (19)$$

$$N_{2,v}^P = v_2^P A \quad (20)$$

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

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

То же длительная:

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

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

#### 4. Нагрузка от веса перегородок.

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

$$N_{3,p}^H = p_3^H A n \quad (21)$$

$$N_{3,p}^P = p_3^P A n \quad (22)$$

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

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

Запишем все полученные данные в таблицу 5.

Таблица 5 – Сбор нагрузок на пилон первого этажа

«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
<b>Всего:</b>	<b>1270,35</b>	<b>1417,38</b>

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
Перегородки (длительная) N3,p	108,0	140,4» [11]

## 2.5 Расчет и конструирование элемента

«Принимаем размеры сечения  $b \times h = 100 \times 20$  см.

Случайный начальный эксцентриситет

$$e_a = \frac{l}{600} \quad (23)$$

где  $l = 300$  см – высота пилоны

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

$$e_a = h/30 = \frac{100}{30} \approx 3,3 \text{ см}; e_a = 3,3 \text{ см} \quad (24)$$

Принимаем  $e_0 = e_a = 3,3$  см.

Расчетная длина

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

Наибольшая гибкость» [11]

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

Условная критическая сила:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot D}{l_0^2} \quad (25)$$

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

$$D = \frac{0,15 \cdot E_b \cdot J}{\phi_l(0,3 + \delta_e)} + 0,7 \cdot E_s \cdot J_s; \quad (26)$$

$$J = \frac{100 \cdot 20^3}{12} = 66667 \text{ см}^4;$$

$$\phi_l = 1 + \beta \frac{M_{1l}}{M_1} \quad (27)$$

« $\beta = 1$  для тяжелого бетона»

$$\phi_l = 1 + 1 \frac{687,18}{786,02} = 1,874$$

$$M_{1l} = M_l + N_l \frac{\square_0 - a}{2} \quad (28)$$

$$M_1 = M + N \frac{\square_0 - a}{2} \quad (29)$$

$$\delta_e = \frac{e_0}{\square} \quad (30)$$

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

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

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

Принимаем  $\delta_e = 0,15$ .

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} \quad (31)$$

$$\alpha = \frac{2 \cdot 10^5}{3,6 \cdot 10^4} = 5,56$$

Находим

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

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

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

Коэффициент» [11]

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} \quad (32)$$

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

Расстояние

$$e = e_0 \eta + 0,5(\square_0 - a) \quad (33)$$

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

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

$$\xi_R = \frac{0,8}{1 + \frac{R_s}{700}} \quad (34)$$

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

«Далее вычисляем:

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

Внецентренного сжатия, случай "малых" эксцентриситетов.

$$\xi_1 = \frac{\alpha_n + \xi_R}{2} \quad (35)$$

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

Для дальнейших расчетов принимаем  $\xi_1 = 0,846$ » [11]:

$$\alpha_{m1} = \frac{N \cdot e}{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot \square_0^2} \quad (36)$$

$$\delta = \frac{a'}{\square_0} \quad (37)$$

$$\alpha_s = \frac{\alpha_{m1} - \xi_1 \left(1 - \frac{\xi_1}{2}\right)}{1 - \delta}. \quad (38)$$

$$\alpha_{m1} = \frac{1708,74 \cdot 10^3 \cdot 49,89}{0,9 \cdot 22 \cdot 100 \cdot 20^2(100)} = 0,766;$$

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

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

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

$$\xi = \frac{\alpha_n(1 - \xi_R) + 2 \cdot \alpha_s \cdot \xi_R}{1 - \xi_R + 2 \cdot \alpha_s} \quad (39)$$

$$A_s = A'_s = \frac{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot \square_0}{R_s} \cdot \frac{\alpha_{m1} - \xi \left(1 - \frac{\xi}{2}\right)}{1 - \delta} \quad (40)$$

$$\mu = \frac{A_s + A'_s}{b \cdot \square_0} \quad (41)$$

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

$$A_s = A'_s = \frac{0,9 \cdot 22 \cdot 100 \cdot 20}{355} + \frac{0,766 - 1 \left(1 - \frac{1}{2}\right)}{1 - 0,2} = 2,78 \text{ см}^2;$$

$$\mu = \frac{2,78 + 2,78}{100 \cdot 20} = 0,0028$$

Пересчет не делаем и по сортаменту подбираем требуемый диаметр арматуры.

Окончательно принимаем армирование в виде 8Ø12А400 с  $A_s + A'_s = 9,05 \text{ см}^2$ » [11]

$$\mu = \frac{9,05}{100 \cdot 20} = 0,0045$$

«Хомуты принимаем  $\text{Ø}6 \text{ A240}$  и устанавливаем их с шагом 150 мм, что не превышает  $15 \cdot d = 15 \cdot 12 = 180$  мм и не более 500 мм» [13].

#### Выводы по разделу

«В данном разделе выполнен расчет и конструирование монолитного пилона первого этажа двухсекционного 9-этажного жилого дома со встроенными помещениями под офисы на первом этаже.

Выполнен расчет усилий от действия постоянных и временных нагрузок, подобрано сечение элемента, выполнен расчет армирования конструкции» [11].

## **3 Технология строительства**

### **3.1 Область применения**

«В данном разделе разработана технологическая карта на устройство монолитного перекрытия, стне и пилонов двухсекционного 9-этажного жилого дома со встроенными помещениями под офисы на первом этаже.

Техкарта разрабатывается в соответствии с МДС 12-29.2006» [9].

### **3.2 Организация и технология выполнения работ**

#### **3.2.1 Требования законченности подготовительных работ**

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

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

Строительство здания предусмотрено вести в следующей последовательности с разбивкой работ на два периода.

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.

К внеплощадочным подготовительным работам относятся:

- завоз и размещение инвентарных зданий и сооружений производственного, склад-ского, вспомогательного и бытового назначения;
- создание необходимого на начальный период запаса строительных конструкций, материалов и оборудования.

В подготовительный период необходимо проведение следующих обязательных мероприятий:

1. Получение разрешения в Госархстройнадзоре на ведение строительно-монтажных работ;
2. Согласование с местной администрацией;
3. Организация с размещением бытовых помещений, противопожарных средств, подъездов и площадок складирования материалов, передача подрядчику разрешения соответствующей организации на пользование энергоресурсами;
4. Получить разрешение владельцев инженерных сетей, проходящих в зоне строительной площадки, на производство и способ производства строительных работ.

Сроки завоза материалов увязаны с календарным планом производства работ. Запас материалов и конструкций принят на 5-7 дней работы. Доставка строительных материалов осуществляется в объемах, позволяющих вести работы непрерывно.

Доставка бетона предусматривается с местного бетонного завода.

Бетонную смесь подают к моменту укладки.

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).

Геодезические работы в строительстве должны выполняться в соответствии с требованиями СП 126.13330.2017.

### **3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий**

Определяется в табличной форме потребность в строительных материалах на типовой этаж, табл. 6.

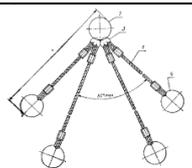
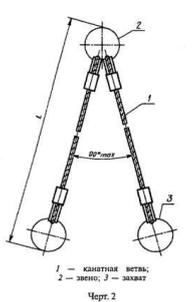
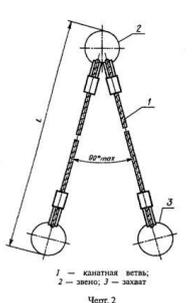
Таблица 6 – Потребность в строительных материалах на типовой этаж

Наименование	Марка	Ширина, м	Высота, м	Площадь, кв.м	Масса, кг
Щиты пилонов «Outinord»	«Outinord»	0,9	3,0	2,70	156
Внутренний угол	-	-	3,0	1,76	76,4
Опалубка для перекрытий	«Outinord»	1,5	3,0	4,5	212

### **3.2.3 Выбор монтажных приспособлений**

Грузозахватные приспособления представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, $h_{ст}$ , м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Щиты опалубки	5,0	4СК1-5,0		5,0	0,02	43,5
Арматурные каркасы 3 м	0,6	Строп двухветевой 2СК-2,0 ГОСТ 25573-82×		2	0,04	9,0
Арматурные каркасы 3 м	0,6	Строп двухветевой 2СК-2,0 ГОСТ 25573-82×		2	0,04	9,0

### 3.2.4 Выбор монтажного механизма

«Требуемая высота подъема крюка определяется по формуле:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст}, \text{ м}, \quad (42)$$

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

$h_3$  – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (не менее 1..2,5 м);

$h_э$  – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$  – высота строповки, м.  $h_{ст} = 0,3 \div 9,3 \text{ м}$

$h_0 = 31,7$  м;

$h_c$  – высота строп,  $h_c = 2,8$  м» [9].

$$H = 31,7 + 1 + 0,6 + 2,8 = 36,1 \text{ м}$$

«Вылет стрелы

Вылет стрелы определяется по формуле:

$$L_{\text{к.баш}} = (a/2) + b + c, \quad (43)$$

где  $a$  – ширина подкранового пути.

$$L_{\text{к.баш}} = 6,0/2 + 5,0 + 18,4 = 26,4 \text{ м}$$

Грузоподъемность

Грузоподъемность крана определяется по формуле:

$$Q_k = Q_{\text{э}} + Q_{\text{пр}} + Q_{\text{гр}}; \quad (44)$$

где  $Q_{\text{э}}$  – масса монтируемого элемента, т.

$$Q_k = 2 + 0,1 + 0,02 = 2,12 \text{ т.}$$

С учетом запаса 20%

$$Q_{\text{расч}} = 1,2 \cdot Q_k \quad (45)$$

$$Q_{\text{расч}} = 1,2 \cdot 2,12 = 2,54 \text{ т.}$$

$$M_{\text{мах}} = Q_{\text{расч}} \cdot L \quad (46)$$

где  $L$  – максимальный расчетный вылет стрелы крана» [9]

$$M_{\text{мах}} = 2,54 \cdot 20,8 = 54,6 \text{ тм}$$

Проверяем условие:  $Q_{\text{крана}} \geq Q_{\text{расч}}$  или  $M_{\text{гр.кр}} > M_{\text{мах}}$ ,

$$4,6 \text{ т} > 2,54 \text{ т}$$

$$120,0 \text{ тм} > 54,6 \text{ тм}$$

Условие выполняется.

График грузоподъемности крана на рисунке 6.

Принимаем башенный Potain MDT 178 в качестве ведущего механизма.

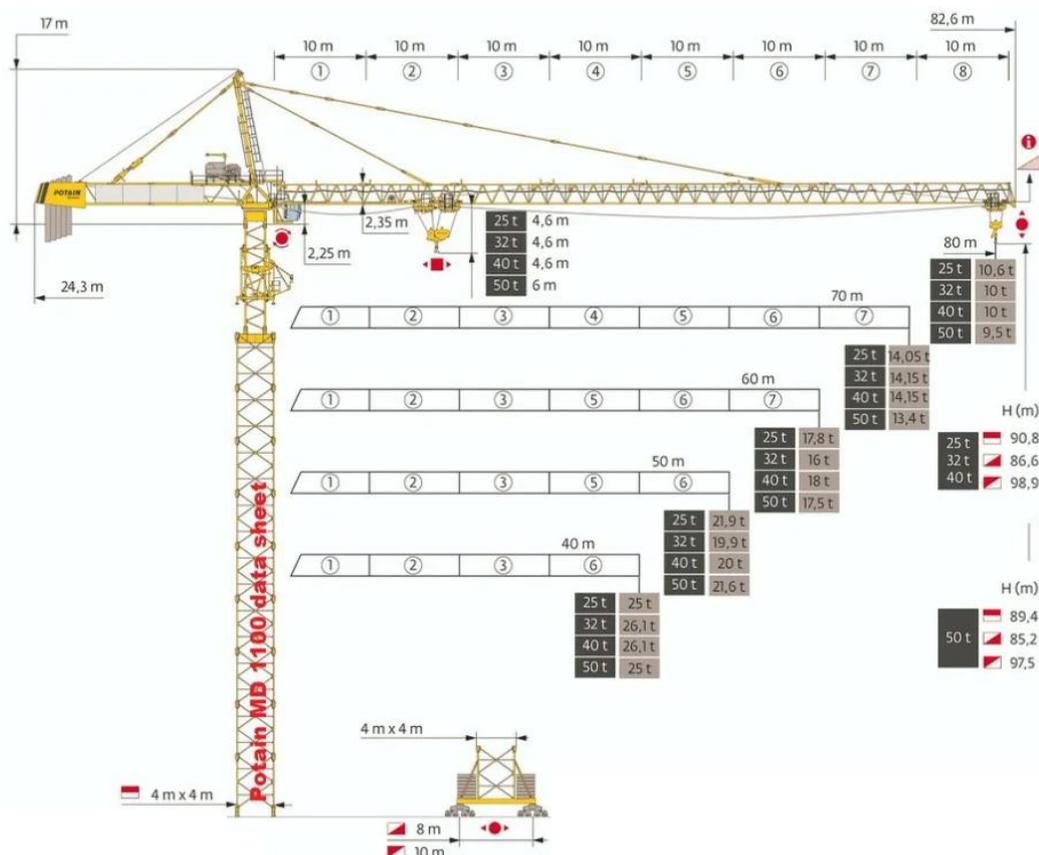


Рисунок 6 – График грузоподъемности крана Potain MDT 178

Технические характеристики монтажного крана представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Технические характеристики монтажного крана

Наименование крана	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы L <sub>к</sub> , м		Длина стрелы L <sub>с</sub> , м	Грузоподъемность, т	
		H <sub>max</sub>	H <sub>min</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>		Q <sub>max</sub>	Q <sub>min</sub>
Кран Potain MDT 178 (стационар. исполнения)	2,4	42,0	4,0	4,0	40,0	35,0	8,0	0,2

### **3.2.5 Методы и последовательность производства работ**

«Технологический процесс включает опалубочные, арматурные, бетонные и вспомогательные работы.

#### **Подготовительные работы**

Перед приемом бетонной смеси подготавливают территорию объекта, подъездные пути, места разгрузки бетона. Подготовительный к бетонированию участок опалубки на ночь закрывают брезентом или плёночными материалами. Подготавливают инструменты, электросварочный аппарат. С помощью мерных инструментов проверяют положение опалубки арматуры, наличие защитного слоя у арматуры, устойчивость арматурных каркасов и элементов опалубки. Обеспечивают санитарно-бытовые условия работы и требования техники безопасности.

#### **Арматурные работы**

Армирование производится следующим образом: рабочие размечают плиту перекрытия маркером или мелом, на заданный проектный шаг арматуры, затем начинается разбрасывание хлыстов арматуры, в разбежку, по месту в местах примыкания арматуры к опалубке, арматура обрезается шлифмашиной или арматурными ножницами. Сперва раскидывается первый продольный слой арматуры, потом первый поперечный, устанавливаются пластиковые фиксаторы защитного слоя, устанавливаются фиксаторы высота сетки армирования «лягушки», чтобы арматура не прогибалась. Затем начинают армировать второй слой плиты.

Арматуру необходимо складировать по маркам, сортаментам, длинам, арматуру, которая поступает на строительную площадку» [9].

### 3.3 Требования к качеству и приемке работ

Таблица 9 – Контроль качества работ

«Контролируемые производственные операции	Технические требования к качеству. Что проверяется, схемы.	Метод и средство контроля	Периодичность	Контролирующая организация	Документ, где фиксируется
	Входной контроль качества				
Арматура	Проверка наличия сертификатов качества и бирок и их соответствия на поступающие партии арматуры. (Партия: арматура одного диаметра, одного класса, одной плавки - ковша и оформленный одним документом о качестве - сертификатом).	Визуальный контроль	Для каждой партии	Подрядная организация	Журнал входного учета и контроля
	Визуальный осмотр: на поверхности профиля не должно быть раскатных пузырей, трещин. Допускаются отдельные местные повреждения ребер и выступов в количестве не более 3-х на 1 м длины.	Визуальный контроль	Для каждой партии	Подрядная организация	Журнал входного учета и контроля
Бетонная смесь	Соответствие классов бетона требованиям проекта в каждом автобетоносмесителе (по документам о качестве на бетонную смесь).	Визуальный контроль	Постоянно, из каждого автобетоносмес.	Подрядная организация	Журнал входного учета и контроля» [9]

### 3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Потребность в инструменте, приспособлениях, инвентаре представлена в таблице 10.

Таблица 10 – Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

«Наименование технологического процесса и его операций»	Наименование технологической оснастки	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Измерительное приспособление	Уровень строительный	-	2
Разметка и контроль линейных размеров	Рулетка измерительная	-	2
Подача раствора	Ящик для раствора	-	
Разные работы	Лопата растворная	-	2
Монтаж опалубки	Опалубка щитовая	Дока	36
Резка арматуры	Ножницы	И1–100 «Оргтехстрой»	2
Предохранительное приспособление	Пояс предохранительный	-	3
Предохранительное приспособление	Каска строительная	-	12
Предохранительное приспособление	Очки защитные	-	2
Разные строительные работы	Лом	ЛО–24, ЛО–28	2
Очистка опалубки	Скребок металлический	-	2» [9]

### 3.5 Охрана труда, пожарная и экологическая безопасность

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.

### **3.6 Технико-экономические показатели**

#### **3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени**

Калькуляция затрат труда и машинного времени производится по таблице 11.

Таблица 11 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Объем работ	Норма времени рабочих, чел.–ч	Норма времени машин, маш.–ч	Затраты труда рабочих, чел.–час	Затраты времени машин, маш.–час
Монтаж опалубки	1340 м <sup>2</sup>	0,15	0,01	201,0	13,4
Монтаж арматуры пилонов	7,62 т	7,46	0,62	56,8	4,7
Монтаж арматуры монолитного перекрытия	7,9 т	12,77	0,97	100,9	7,7
Бетонирование пилонов и перекрытий	147,27 м <sup>3</sup>	0,71	0,05	104,6	7,4
Выдерживание	147,27 м <sup>3</sup>	0,65	0,03	95,7	4,4
Демонтаж опалубки	1340 м <sup>2</sup>	0,15	0,01	201,0	13,4» [9]

### 3.6.2 График производства работ

График производства работ составляется по данным таблицы 12.

Таблица 12 – Продолжительность технологического процесса

«Наименование процесса	Затраты труда, чел.–час.	Затраты времени машин, маш.–ч.	Состав звена (бригады), чел.	Продолж., смены
Монтаж опалубки	201,0	13,4	Монтажник 4-го разряда – 1 чел. Монтажник 3-го разряда – 2 чел. Плотник 3р -2	2
Монтаж арматуры пилонов	56,8	4,7	Монтажник 4-го разряда – 1 чел. Арматурщик 3-го разряда – 2 чел.	1
Монтаж арматуры монолитного перекрытия	100,9	7,7	Слесарь строительный 4-го разряда – 1чел.	1

			Слесарь строительный 2-го разряда – 1 чел	
Бетонирование пилонов и перекрытий	104,6	7,4	Такелажники 2-го разряда – 2 чел. Бетонщик 4-го разряда – 2 чел. Бетонщик 2-го разряда – 2 чел.	1
Выдерживание	95,7	4,4		6
Демонтаж опалубки	201,0	13,4	Плотник 3р -1 Монтажник 4-го разряда – 3 чел.» [9]	2

### 3.6.3 Основные технико-экономические показатели

Технико-экономические показатели представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Технико-экономические показатели

«Наименование»	Ед. изм.	Показатель	
		Норматив.	Проект.
Объём работ ведущего процесса	куб. м	147,27	
Общие затраты труда рабочих	чел.–смен	192,6	183,15
Общие затраты машинного времени	маш.–смен	25,90	–
Нормативные удельные затраты труда рабочих	чел.смен/куб.м	0,32	0,30
Нормативные удельные затраты машинного времени	маш.– смен/куб.м	0,032	–
Продолжительность работ (по графику)	смены	6	4» [9]

#### Выводы по разделу

Данный раздел описывает процесс строительства: от организации работ до выбора оборудования и последовательности операций.

В нем также указаны требования к качеству работ и порядок их приемки, а также график завершения работ.

## **4 Организация строительства**

### **4.1 Краткая характеристика объекта**

Район строительства – город Саратов.

«Климатический район строительства – ПВ.

Класс и уровень ответственности здания – КС-2.

Степень огнестойкости здания – П.

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 не менее 80 лет» [11, 16].

### **4.2 Определение объемов работ**

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

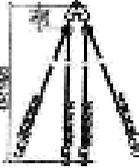
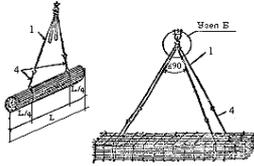
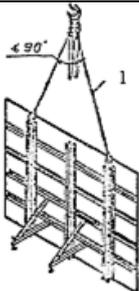
### **4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах**

Перечень материалов с их характеристиками изображен в виде таблицы Б.2 приложения Б.

### **4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ**

Грузозахватные устройства в таблице 14.

Таблица 14 – Грузозахватные устройства и монтажные приспособления

«Технологическая операция, конструктивный элемент	Устройство, марка, и пр	Схема применения технических средств (ТС) с указанием габаритных размеров	Грузоподъемность ТС / масса устройства, т/кг	Кол-во ТС на объекте, шт
1	2	3	4	5
Выгрузка и раскладка различных конструкций	Строп четырехветвевой ПИ Промстальконструкция, 21059М-28		5 / 0,22	1
Строповка арматуры стержневой, сеток	1- Строп 4-х ветвевой 4СК-5,0/5000 4- Строп универсальный СКП1-3,2/3000 ГОСТ 25573-82		5 / 3,2 / 0,22	1
Строповка щитов опалубки	1- Строп 4-х ветвевой 4СК-5,0/5000 4- Строп универсальный СКП1-3,2/3000 ГОСТ 25573-82		5 / 3,2 / 0,22	1» [16]

Кран подобран в разделе 6.

Окончательно принимаем кран Potain MDT 178» [16].

«Максимальная грузоподъемность 8,0 т

Максимальный вылет стрелы 60,0 м

Грузоподъемность на конце стрелы 1,4 т» [16].

График грузоподъемности крана на рисунке 1.

Расчет опасной зоны действия крана

Расчет требуемого вылета стрелы производится по формуле:

$$l_{кр} = l_{кр} + a = (d + \delta) + \frac{(\square_0 - \square_u)}{\tan \alpha} + a \quad (47)$$

«где  $a$  – расстояние от оси шарнира стрелы до оси вращения крана (принимается равным 1,5 м);

$d$  – расстояние от верхнего края конструкции со стороны крана до центра тяжести монтируемого элемента (принимается равным половине ширины здания), м;

$\delta$  – минимальное расстояние от оси стрелы крана до верхнего края конструкции в месте возможного касания стены (1,5 м);

$h_{ш}$  – расстояние от уровня стоянки крана до оси шарнира стрелы (принимается равным 1,5 м);

$\alpha$  – оптимальный угол наклона стрелы к горизонту, град.» [16]

$$\tan \alpha = \sqrt[3]{\frac{h_{ш} - h_{у}}{d + \delta}} \quad (48)$$

$$\tan \alpha = \sqrt[3]{\frac{33,7 - 1,5}{8,8 + 1,5}} = 0,876$$

$$l_{кр} = (8,8 + 1,5) + \frac{(33,7 - 1,5)}{0,846} + 1,5 = 49,8 \text{ м}$$

$$R_{\max} = l_{кр} = 49,8 \text{ м}$$

Опасная зона

$$R_{\text{озрк}} = R_{\max} + 0,5 \times b_{э} + l_{э} + l_{\text{без}} = 49,8 + 1,5 + 1,0 + 5,0 = 57,3 \text{ м}. \quad (49)$$

Потребность в машинах в таблице 15.

Таблица 15 – Потребность строительства в механизмах

«Наименование	Марка или тип	Количество
Кран автомобильный	КАТО-40	2
Кран башенный	Potain MC 175 B	1
Бульдозер мощностью 125 кВт	ДЗ-171	2
Экскаватор с емкостью ковша 0,5 м <sup>3</sup>	ЭО- 3322	2
Автомобиль самосвал (10т)	МАЗ(XUNO, USUZU)	4
Автомобиль бортовой	ЗИЛ-555	5
Компрессор передвижной	ПР-10	2
Сварочный трансформатор	ТС-500	2
Пневмотрамбовка	ТР-4	1
Малярная станция	МС-1	1
Каток	Ду-49 (18 т)	1
Автобетононасос	«Швинг»	1
Автобетоносмеситель	СБ-92	4
Виброрейка		2
Глубинный вибратор		4
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:

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{ чел-дн(маш-см)} \quad (50)$$

где V - объем работ,

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

8 - продолжительность смены, час» [5].

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

#### 4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Продолжительность работы  $\Pi$ , дн, определяется по формуле 51:

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot \kappa}, \quad (51)$$

где  $T_p$  – трудозатраты (чел-см);

$n$  – количество рабочих в звене, чел.

Коэффициент равномерности потока по числу рабочих из 52:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (52)$$

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

$R_{max}$  – максимальное число рабочих на объекте, чел.

$$\alpha = \frac{29 \text{ чел.}}{50 \text{ чел}} = 0,66$$

Число рабочих  $R_{cp}$ , чел, определяется по формуле 53:

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{\Pi \cdot \kappa}, \quad (53)$$

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

$\kappa$  – сменность» [16].

$$R_{cp} = \frac{8648}{338} \approx 29 \text{ чел.}$$

## 4.7 Расчет потребности в складах, временных зданиях

### 4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Из графика движения рабочих  $R_{max} = 50$  чел., в том числе для жилищно-гражданского строительства:  $N_{раб} = 0,85 \cdot 50 = 43$  чел.,  $N_{ИТР} = 0,11 \cdot 50 = 6$  чел.,  $N_{служ} = 0,032 \cdot 50 = 2$  чел.,  $N_{МОП} = 0,013 \cdot 50 = 1$  чел.» [16]

«Общее количество рабочих в сутки  $N_{общ}$ , по формуле (54)» [16]:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП}, \quad (54)$$

$$N_{общ} = 43 + 6 + 2 + 1 = 52 \text{ чел.}$$

«Расчетное количество работающих по формуле (55)» [16]:

$$N_{расч} = 1,05 \cdot N_{общ}, \quad (55)$$

$$N_{расч} = 1,05 \cdot 52 = 55 \text{ чел.}$$

Результаты расчета в таблице 16.

Таблица 16 – Ведомость временных зданий

Назначение	Нормативный	Расчетная численность	Требуемая
временного здания	показатель площади $f_n, \text{ м}^2/\text{чел.}$	пользователей $N_{расч}, \text{ чел.}$	площадь $F_{тр},$ $\text{ м}^2$
КПП	2	$N_{расч} = N_{итр} = 6 \text{ чел}$	12
Контора	3	$N_{расч} = N_{итр} = 6 \text{ чел.}$	18
Гардеробная	0,3	$N_{расч} = R_{max} = 50 \text{ чел}$	15
Помещение для приема пищи	0,6	$N_{расч} = 0,5 R_{max} = 0,5 \times 50 = 25 \text{ чел}$	15
Помещение для обогрева и сушки одежды	0,6	$N_{расч} = 0,5 R_{max} = 0,5 \times 50 = 25 \text{ чел}$	15
Туалет	-	-	2,4
Медпункт	-	-	15

#### 4.7.2 Расчет площадей складов

«Запасное количество ресурсов:

$$Q_{зан} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (56)$$

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

$T$  - расчетный период;

$n$  - запас по норме;

$k_2$  - коэффициент неравномерности расхода ресурсов,  $k_2 = 1,3$ » [16]

Полезная площадь:

$$F_{пол} = \frac{Q_{зан}}{q}, \text{ м}^2 \quad (57)$$

где  $q$  - норма складирования.

Ведомость потребности в складах в таблице 17.

Таблица 17 – Ведомость потребности в складах

«Наименование материалов и изделий, ед. изм.»	Продолжительность потребления	Коэффициенты		Потребность		Норма запаса материала, дни	Расчетный запас материала	Расчетная площадь склада на единицу измерения	Площадь склада, м <sup>2</sup>
		поступления материалов	потребления материалов	общая на весь расчетный период	суточная				
	$T^J$	$k_1$	$k_2$	$Q_{общ}^J$	$\frac{Q_{общ}^J}{T^J} k_1 k_2$	$n$	$Q_{сут}^J n$	$q$	$F_{СК}^J$
Опалубка	76	1,3	1,1	122	2,30	10	22,96	0,2	4,59
Арматура	76	1,3	1,1	31,2	0,59	10	5,87	1,4	8,22
Оконные блоки	14	1,3	1,1	3,17	0,32	10	3,24	2	6,48
Дверные блоки	10	1,3	1,1	5,56	0,80	10	7,95	2	15,90
Металлопрокат	24	1,3	1,1	11,02	0,66	12	7,88	2	15,76
Кровельный наплавленный материал	8	1,3	1,1	25,6	4,58	5	22,88	1,6	36,61
ГВЛ	24	1,3	1,1	25,6	1,53	5	7,63	2	15,25
Утеплитель	16	1,3	1,1	14,6	1,30	5	6,52	1,8	11,74
Краска	42	1,3	1,1	26	0,89	10	8,85	1,2	10,62
Цемент (в мешках)	54	1,3	1,1	38	1,01	10	10,06	1,4	14,09
Керамическая плитка	14	1,3	1,1	12,96	1,32	10	13,24	1,2	15,89
Линолеум	7	1,3	1,1	9,27	1,89	8	15,15	1,8	27,27» [5]

### 4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Суммарный расход воды» [16]:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}. \quad (58)$$

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л / сек} \quad (59)$$

«где  $K_{\text{ну}}$  – коэффициент запаса;

$q_{\text{н}}$  – удельный расход;

$n_{\text{н}}$  – кратность водообмена;

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности;

$t_{\text{см}}$  – число часов смены» [16].

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

«Рассчитаем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды» [17]:

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

«где  $q_{\text{у}}$  – удельный расход;

$q_{\text{д}}$  – расход на душ;

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности;

$t_{\text{см}}$  – число часов смены» [16].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{15 \cdot 64 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 48}{60 \cdot 45} = 0,64 \text{ л/сек}$$

«Определим максимальный расход» [16]:

$$Q_{\text{общ}} = 0,024 + 0,64 + 20 = 20,88 \text{ л/сек}$$

Диаметр:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм} \quad (61)$$

«где  $Q_{\text{общ}}$  – расход воды;

$v$  – скорость» [16].

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 20,88}{3,14 \cdot 2,0}} = 113,9 \text{ мм}$$

Примем трубу с  $D_y = 125 \text{ мм}$ .

#### 4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Потребная мощность

$$P_{\text{общ}} = \sum \frac{P_c \times K_1}{\cos \phi_1} + \sum \frac{P_{\text{пр}} \times K_2}{\cos \phi_2} + \sum P_{\text{во}} \times K_3 + \sum P_{\text{но}} \quad (62)$$

«где  $\sum P_c$  – сумма номинальных мощностей;

$\sum P_{\text{пр}}$  – мощности для технологических нужд» [16].

Потребная мощность силовых потребителей в таблице 18.

Таблица 18 – Потребная мощность силовых потребителей

№	«Наименование механизмов	Кол-во, шт	Мощность $P_c$ , кВт.	$K_{\text{спр}}$	$\cos \varphi$	$\sum \frac{K_c * P_c}{\cos \varphi}$
1	Башенный кран	1	90	0,2	0,4	90
2	Сварочный трансформатор ТС-300	2	20	0,3	0,4	3,5
3	Штукатурный агрегат АШ-2	2	2,3	0,4	0,5	3,68

4	Бетононасос	1	20	0,5	0,6	6
5	Комплекты средств малой механизации		54	0,1	0,4	13,5
6	Бытовки		41,48	0,1	0,4	10,37» [5]

$$\sum \frac{K_c * P_c}{\cos \phi} = 97,05$$

Потребная мощность для технологических нужд в таблице 19.

Таблица 19 – Потребная мощность для технологических нужд

№	Наименование механизмов	Кол-во, шт	P <sub>т</sub> , кВт	K <sub>сп</sub>	cosφ	$\sum \frac{K_c * P_c}{\cos \phi}$
1	Электропрогрев бетона в стыках	2	20	0,3	0,4	30
2	Растворный узел		10	0,4	0,5	8

$$\sum \frac{K_c * P_c}{\cos \phi} = 38$$

Полная потребность:

$$P_{\text{расч}} = 162 \text{ кВА.}$$

Принимаем подстанцию мощностью 180 кВА.

#### 4.8 Проектирование строительного генерального плана

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:

- заключение договоров на поставку оборудования, строительных материалов и изделий;
- согласование перевозок крупногабаритных и тяжеловесных грузов по дорогам общего назначения с соответствующими дорожными службами, ГИБДД, администрацией города и другими заинтересованными инстанциями;
- заключение договоров на отвод-аренду земельных участков для строительства, в том числе для площадок временных зданий и сооружений;
- детальное ознакомление с условиями строительства, разработка генподрядчиком проекта производства работ;
- расчистка строительной площадки, демонтажные работы;
- первоочередные работы по рекультивации и планировке территории;
- перенос существующих инженерных сетей попадающих под застройку согласно техническим условиям;
- заключение договоров на поставку оборудования, строительных материалов и изделий.

Работы ведутся в основном комплексными бригадами, которые имеют в своём составе рабочих различных специальностей и выполняют целый ряд взаимосвязанных работ единого производственного процесса и специализированными бригадами, которые состоят из рабочих одной специальности и выполняют однородные специальные работы.

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

Работу предполагается вести в одну и две смены.

На всех этапах строительства происходит освидетельствование следующих строительных и монтажных работ с составлением соответствующих актов приемки:

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. На всех этапах являются скрытыми, поэтому их принимают поэтапно, с составлением соответствующих актов, в которых определяют качество выполненных работ и указывают на отсутствие дефектов гидроизоляции.

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 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 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.

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

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/

Селитебная территория определяется как земля для строительства жилых и общественных зданий, дорог, в пределах городов и посёлков.

В границах санитарного разрыва индивидуальные дачные и садово-огородные участки, зоны отдыха, источники хозяйственно-бытового водоснабжения, поля выращивания сельскохозяйственной продукции.

Временные дороги на стройплощадке устраиваются с учётом исключения при транспортировании конструкций повреждения растущих деревьев, кустарников.

При эксплуатации строительных машин следить, чтобы из машин на землю не проливались горюче-смазочные материалы.

При устройстве душевых, умывальников и туалетов необходимо предусмотреть временную канализацию, которая соединяется с центральной.

Сливать на землю остатки краски, растворов, другие отравляющие вещества, а также легковоспламеняющиеся, запрещено.

На строительной площадке обязательно должны быть контейнеры с закрывающимися крышками для бытовых отходов, мусора (отдельные).

Влияние объекта строительства на почвенные ресурсы.

Строительство здания не вызовет недопустимых изменений рельефа земной поверхности.

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

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 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;

- 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 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;
- 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.

Выводы по разделу: в данном разделе подсчитаны объемы работ, произведен выбор машин, механизмов, приспособлений для строительномонтажных работ, выполнен расчет калькуляции трудозатрат. По результатам данных расчетов выполнено построение календарного плана и строительного генерального плана.

## 5 Экономика строительства

### 5.1 Описание объекта

Район строительства – город Саратов.

«Климатический район строительства – ПВ.

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 не менее 80 лет» [11, 16].

### 5.2 Расчет сметной стоимости строительства

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

«Для определения стоимости строительства используем НЦС:

– НЦС 81-02-01-2023 Сборник N01. Жилые здания» [22];

– «НЦС 81-02-16-2023 Сборник N16. Малые архитектурные формы» [22];

– «НЦС 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение» [22].

«Для определения стоимости строительства здания двухсекционного 9-этажного жилого дома со встроенными помещениями под офисы на первом этаже  $S = 3278,0 \text{ м}^2$  в сборнике НЦС 81-02-01-2023 выбираем таблицы:

01-03-001-01	1200 м <sup>2</sup>	77,72
--------------	---------------------	-------

01-03-001-02	3600 м <sup>2</sup>	58,30
--------------	---------------------	-------

Показатель НЦС рассчитываем путем интерполяции по формуле:

$$P_b = P_c - (c - b) \times \frac{P_c - P_a}{c - a} \quad (63)$$

где  $P_b$  – рассчитываемый показатель;

$P_a$  и  $P_c$  – пограничные показатели из таблиц настоящего сборника;

$a$  и  $c$  – параметры пограничных показателей;

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

$$P_b = 58,30 - (3600 - 3278,0) \times \frac{77,72 - 58,30}{3600 - 1200,0} = 60,91 \text{ тыс. руб.}$$

Расчет стоимости объекта строительства:

$$C = 60,91 \times 3278,0 \times 1,0 \times 1,0 = 199648,28 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

где «1,14 – ( $K_{\text{пер}}$ ) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню Саратовской области;

1,01 – ( $K_{\text{пер1}}$ ) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [10].

«Сводный сметный расчет составлен в соответствии с «Методикой определения сметной стоимости строительства...» от 4 августа 2020 г. № 421/пр» [10].

Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2024 г. и представлен в таблице 20.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 21 и 22.

Таблица 20 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2024 г.

Стоимость 245334,53 тыс. руб.

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Здание двухсекционного 9-этажного жилого дома со встроенными помещениями под офисы на первом этаже	199 648,28
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	4 797,16
	Итого	204 445,44
	НДС 20%	40 889,09
	Всего по смете	245 334,53» [20]

Таблица 21 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Объект	Здание двухсекционного 9-этажного жилого дома со встроенными помещениями под офисы на первом этаже				
	<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость	199648,28 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 81-02-01-2023	Здание двухсекционного 9-этажного жилого дома со встроенными помещениями под офисы на первом этаже	1 м <sup>2</sup>	3278	60,91	60,91 × 3278 × 1,0 × 1,0 = 199648,28 тыс. руб.
	Итого:				199648,28» [21]

Таблица 22 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Объект	Объект: Здание двухсекционного 9-этажного жилого дома со встроенными помещениями под офисы на первом этаже				
Общая стоимость	4797,16 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
НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м <sup>2</sup>	8,90	299,38	$299,38 \times 8,90 \times 1,0 \times 1,0 = 2664,48$ тыс. руб.
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002-01	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 30%	100 м <sup>2</sup>	17,70	120,49	$120,49 \times 17,7 \times 1,0 \times 1,0 = 2132,67$ тыс. руб.
	Итого:				4797,16» [21]

«Сметная стоимость строительства здания двухсекционного 9-этажного жилого дома со встроенными помещениями под офисы на первом этаже составляет 245334,53 тыс. руб.

### 5.3 Техничко-экономические показатели

Стоимость строительства: полная стоимость строительства, удельная стоимость 1 м<sup>2</sup> или 1 м<sup>3</sup>.

Техничко–экономические показатели представлены в таблице 23» [10].

Таблица 23 – Техничко–экономические показатели

«Наименование показателя	Значение
Строительный объем, м <sup>3</sup>	10912,0
Общая площадь, м <sup>2</sup>	3278,0
Сметная стоимость с учетом НДС, тыс. руб.	245334,53
Стоимость 1 м <sup>2</sup> , тыс. руб./м <sup>2</sup>	74Ю84
Стоимость 1 м <sup>3</sup> , тыс. руб./м <sup>3</sup>	22,48» [10]

«Выводы по разделу

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

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-01-2023 на строительство здания двухсекционного 9-этажного жилого дома со встроенными помещениями под офисы на первом этаже в г. Саратов.

Сметная стоимость строительства двухсекционного 9-этажного жилого дома со встроенными помещениями под офисы на первом этаже в г. Саратов составляет 245334,53 тыс. руб» [10].

## 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 «Двухсекционный 9-этажный жилой дом со встроенными помещениями под офисы на первом этаже».

В таблице 24 приведена конструктивно-технологическая характеристика на кирпичную кладку стен» [1].

Таблица 24 – 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 25» [1].

Таблица 25 – 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 26» [1].

Таблица 26 – 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 пятиточечные; 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 двухсекционного 9-этажного жилого дома со встроенными помещениями под офисы на первом этаже одним из важнейших опасных факторов является возможность возникновения пожара, основные источники которого приведены в таблице 27.

Таблица 27 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Двухсекционный 9-этажный жилой дом со встроенными помещениями под офисы на первом этаже	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» [1].

#### 6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности

Технические средства обеспечения пожарной безопасности в таблице 28.

Таблица 28 – 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» [1].

Таблица 29 – 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
Двухсекционный 9-этажный жилой дом со встроенными помещениями под офисы на первом этаже	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]

Опасность пожара на строительной площадке следует учитывать при сварочных работах. Поэтому в местах сварочных работ следует строго соблюдать меры противопожарной защиты, правильно организуя рабочее место.

Огнетушители следует устанавливать в легкодоступных и видимых местах, где наиболее вероятно появление пожаров.

Проведение огневых работ на постоянных и временных местах допускается лишь после принятия мер, исключая возможность возникновения пожара: очистки рабочего места от горючих материалов, защиты горючих конструкций.

Опасность пожара на строительной площадке следует учитывать при сварочных работах. Поэтому в местах сварочных работ следует строго соблюдать меры противопожарной защиты, правильно организуя рабочее место.

Огнетушители следует устанавливать в легкодоступных и видимых местах, где наиболее вероятно появление пожаров.

Проведение огневых работ на постоянных и временных местах допускается лишь после принятия мер, исключающих возможность возникновения пожара: очистки рабочего места от горючих материалов, защиты горючих конструкций.

Эвакуационные выходы из помещений запроектированы с соблюдением предельно допустимых расстояний от наиболее удаленного места пребывания людей до ближайшего эвакуационного выхода и от максимально возможного числа эвакуируемых.

Эвакуационные выходы из каждой квартиры предусмотрены через коридор на лестничную клетку, а затем непосредственно наружу. С каждого этажа предусмотрено два эвакуационных выхода.

Опасность пожара на строительной площадке следует учитывать при сварочных работах. Поэтому в местах сварочных работ следует строго соблюдать меры противопожарной защиты, правильно организуя рабочее место.

Огнетушители следует устанавливать в легкодоступных и видимых местах, где наиболее вероятно появление пожаров.

Проведение огневых работ на постоянных и временных местах допускается лишь после принятия мер, исключающих возможность возникновения пожара: очистки рабочего места от горючих материалов, защиты горючих конструкций.

Внутренняя отделка мест общего пользования, входных групп должна быть предусмотрена в соответствии с их функционально -техническим

назначением, санитарно-гигиеническими и противопожарными нормами, с учетом применения сертифицированных отделочных материалов.

Планировка территории обеспечивает возможность установки пожарных автомобилей и оборудования в непосредственной близости от здания и, одновременно, на безопасном расстоянии от места пожара. Обеспечена возможность установки коленчатых подъемников и автолестниц у здания на ровных участках дорог или с небольшими, не более 6 град, уклонами, на расстоянии, обеспечивающем выдвижение колен в пределах допустимого угла наклона. Доступ пожарных с коленчатых подъемников и автолестниц предусмотрен не менее чем с трёх сторон здания.

Предусмотрена возможность подключения к системам автоматического водяного пожаротушения объекта через патрубки ДУ 80.

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

Система противопожарной защиты здания обеспечивает:

- возможность своевременной эвакуации людей, т.е. до наступления угрозы их жизни и здоровью от воздействия опасных факторов пожара;
- управление инженерными системами,
- сбор, обработку поступающих сигналов от объектов защиты, формирование и выдачу звуковых и световых сигналов «Пожар» и «Неисправность», а также сигналов управления подсистемами и иной информации.

## **6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта**

На основании Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» при строительстве здания выявляются вредные экологические факторы.

Идентификация негативных экологических факторов представлена в таблице 30.

Таблица 30 – Идентификация негативных экологических факторов процесса

«Наименование технического объекта»	Структурные составляющие технического объекта	Негативное воздействие на атмосферу	Негативное воздействие на гидросферу	Негативное воздействие на литосферу
<p>Двухсекционный 9-этажный жилой дом со встроенными помещениями под офисы на первом этаже</p> <p>Кирпичная кладка стен</p>	<p>Подъем, перемещение, установка пакетов с кирпичом</p> <p>Кирпичная кладка</p> <p>Заделка стыков</p>	<p>Источниками воздействия на атмосферный воздух в период строительства будут являться проводимые строительно-монтажные работы с применением строительной техники, сжигание топлива в ДВС машин, сварочные, окрасочные и прочие технологические процессы.</p>	<p>Сброс неочищенных ливневых стоков с дорог в канализацию</p>	<p>В механическом нарушении земель, почвенного слоя и растительного покрова территории, связанное с работой большегрузной техники;</p> <p>- нарушение естественных геологических условий территории;</p> <p>- изменением условий поверхностного стока в результате планировочных работ» [1].</p>

Таким образом, мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду обозначены в таблице 31.

Таблица 31 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Двухсекционный 9-этажный жилой дом со встроенными помещениями под офисы на первом этаже
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сократить время холостой работы дорожно-строительных механизмов;</li> <li>- не допускать к работе неисправную строительную технику и механизмы;</li> <li>- провести соответствующим службам на договорной основе инструментальные замеры уровней шума на строительной площадке и прилегающих селитебных территориях;</li> <li>- при выявлении источников шума, превышающих допустимый уровень, разработать необходимые мероприятия для его снижения;</li> <li>- строительные работы проводить строго только в дневное время суток.</li> </ul>
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Бытовые стоки отводятся в проектируемые внутриплощадочные сети бытовой канализации и далее в городской канализационный коллектор. Захоронение отходов не предусмотрено.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	При организации мест временного накопления отходов приняты меры по обеспечению экологической безопасности. Оборудование мест временного накопления проведено с учетом класса опасности, физико-химических свойств, реакционной способности образующихся отходов.

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 м<sup>3</sup> 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 открытый 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:

- 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. Ответственность за сброс отводимых ливневых сточных вод с территории площадок отстоя техники несет на себе подрядная организация;
- отвод хозяйственно-фекальных сточных вод, образующихся в период строительно-монтажных работ, в существующие сети;
- проведение подготовительных работ и работ по реконструкции по строго намеченному плану;
- обеспечение исправности гидравлической части используемых механизмов и применение исправной строительной техники, прошедшей технический осмотр.

#### Выводы

Технологический процесс устройства кирпичной кладки стен при строительстве здания двухсекционного 9-этажного жилого дома со встроенными помещениями под офисы на первом этаже пригоден по требованиям экологической, пожарной безопасности и охране труда.

## Заключение

Цель работы достигнута – разработаны проектные решения по строительству двухсекционного 9-этажного жилого дома со встроенными помещениями под офисы на первом этаже.

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

«Для окончательного достижения цели данной работы были решены следующие задачи:

- разработка планировки и организации земельного участка, обоснование выбранных строительных материалов для строительства;
- расчет строительных конструкций, построение схем, сечений, определение несущей способности;
- разработка решений по организации строительных, монтажных и специальных работ с соблюдением технологической последовательности;
- расчет стоимости проектируемого здания на основе агрегированных показателей;
- оценка возможных рисков при проведении работ и разработка мер по их минимизации.

Для достижения этих целей в проекте разработаны соответствующие разделы с учетом необходимых текущих требований к проектированию объектов, зданий и помещений организаций спортивного назначения.

Все принятые решения способствуют снижению затрат при строительстве здания за счет выбора наиболее рациональных объемно-планировочных и дизайнерских решений, наиболее эффективных строительных материалов, оптимальных методов выполнения работ на разных этапах строительства объекта и совершенствования методов проведения работ» [1, 11, 16].



## Список используемой литературы и используемых источников

1. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2016 г. № 1734-ст : дата введения 01.07.2017. – Москва : Стандартинформ, 2017. – 19 с. – Текст : непосредственный.
2. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация (с поправками) условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2020 г. № 384-ст : дата введения 01.01.2021. – Москва : Стандартинформ, 2021. – 42 с. – Текст : непосредственный.
3. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 декабря 2014 г. № 2036-ст : дата введения 01.07.2015. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 36 с. – Текст : непосредственный.
4. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81 (с Изменениями N 1, 2, 3) : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации 27 февраля 2017 г. N 126/пр : дата введения 28.08.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 94 с. – Текст : непосредственный.
5. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 16 декабря 2016 г. N 970/пр : дата введения 17.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 120 с. – Текст : непосредственный.

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

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

8. СП 56.13330.2016 Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3) : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 3 декабря 2016 г. N 883/пр : дата введения 18.03.2016. – Москва : Минстрой России, 2016. – 38 с. – Текст : непосредственный.

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

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

11. СП 131.13330.2020. Строительная климатология : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и

жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 24 декабря 2020 г. N 859/пр: дата введения 25.06.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. – 120 с. – Текст : непосредственный.

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

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

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

15. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работ «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2020. – 51 с. URL:[https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17\\_EUMI\\_Z.pdf](https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17_EUMI_Z.pdf).

16. Маслова Н.В. Организация строительного производства [Электронный ресурс]: электрон.учеб.– метод.пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Промышленное и гражданское строительство». – Тольятти: ТГУ, 2022. – 147 с.: ил. – Библиогр.: с. 104-106. – Прил.: с.115-147. – Глоссарий: с. 107-114. - ISBN 978-5-8259-0890- 8.: 1.00.

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

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

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

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

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

22. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : электронное учеб.-метод. пособие / Д. С. Тошин ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 51 с. - Прил.: с. 38-51. - Библиогр.: с. 37. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/18655> (дата обращения: 01.02.2024). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1538-8. - Текст : электронный.

## Приложение А

### Дополнения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация окон и дверей

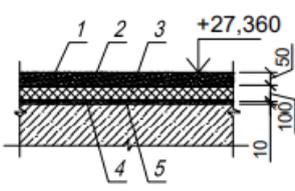
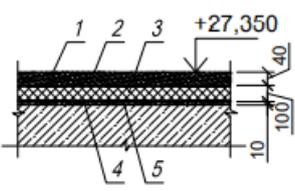
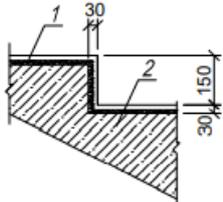
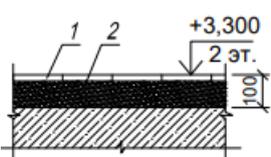
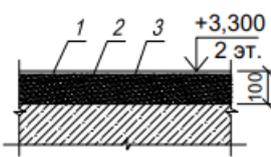
«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт				Масса ед., кг	Прим.
			отм. - 2.500	отм. 0.000	Тип.	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Окна</b>								
ОК-1	ГОСТ Р 56926-2016	ОП В2 1510-2110 (4М1-8-4М1-8-И4)	-	7	28	35	47	
ОК-2		ОП В2 1510-1810 (4М1-8-4М1-8-И4)	-	5	20	25	42	
ОК-3		ОП В2 1510-980 (4М1-8-4М1-8-И4)	-	2	8	10	37	
ОК-4		ОП В2 1200-910 (4М1-8-4М1-8-И4)	-	1	4	5	32	
ОК-5		ОП В2 1000-910 (4М1-8-4М1-8-И4)	-	1	4	5	28	
ОК-6		ОП В2 1510-700 (4М1-8-4М1-8-И4)	-	6	32	38	29	
<b>Дверные блоки</b>								
1	ГОСТ 475- 2016	ДН 2 21x15 Г Пр 33 Т3 Мд4	-	4	-	4	109	
2		ДН 1Рл 21x9 Г Пр 33 Т3 Мд4	-	1	-	1	75.6	
3		ДН 2 21x13 Г Пр 33 Т3 Мд4	-	1	-	1	64,8	
4	ГОСТ 30970- 2014	ДМП Км П Оп Пр Р 2100x900	-	16	120	136	72	
5	ГОСТ 31174- 2017	ДМП Км П Оп Л Р 2100x900	-	4	36	40	68	
6	ГОСТ 31174- 2017	ДС 1Рл 21x7 Г Пр Мд1	-	2	18	22	66,2	
7	ГОСТ 31174- 2017	ДС 1Рл 21x7 Г Пр Мд1	-	4	36	40	82,2» [1]	

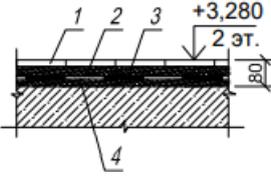
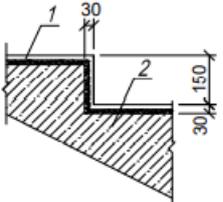
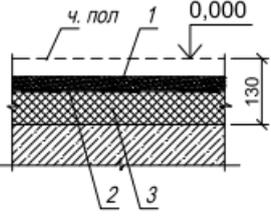
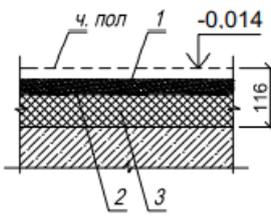
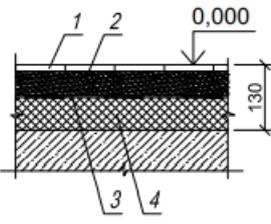
Таблица А.2 – Спецификация элементов перемычек

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед. кг	Примечание
ПР1	ГОСТ 8509-93	L=1800	11	26,3	
ПР2	ГОСТ 8509-93	L=1500	36	24,1	
ПР3	ГОСТ 8509-93	L=900	12	13,4	
ПР 4	ГОСТ 8509-93	L=900	64	13,2	
ПР 5	ГОСТ 8509-93	L=950	8	15,2	
ПР 6	ГОСТ 8509-93	L=1500	4	24,1» [16]	

Таблица А.3 – Экспликация полов по СП 29.13330.2011

«Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др), мм	Площадь, м <sup>2</sup>
<b>Помещения технического подполья</b>				
001; 002; 005; 006	1		1. Стяжка из цем. песч. р-ра М200 армир. сеткой Ф4 Вр-1 150x150мм - 60мм 2. Разделитель - полиэтиленовая пленка марка "ТГОСТ 10354-82 -1 слой 3. Керамзитовый гравий 600 кг/м <sup>3</sup> - 40мм	370,5
003 004	2		1. Керамическая неглазурован. плитка ПНГ ГОСТ 6787-2001, 200x200x13 (мм) 2. Стяжка из цем. песч. р-ра М150 армир. сеткой Ф4 Вр-1 150x150мм - 40мм 3. Разделитель - полиэтиленовая пленка марка "ТГОСТ 10354-82 -1 слой 4. Керамзитовый гравий 600 кг/м <sup>3</sup> - 40мм	36,7
007 008	3		1. Керамическая неглазурован. плитка ПНГ ГОСТ 6787-2001, 200x200x13 (мм) на цементно-песчаном р-ре М150 -20мм 2. Бетон класса В22,5 армир. сеткой Ф5 Вр-1 100x100мм-80мм 3. Разделитель - полиэтиленовая пленка марка "ТГОСТ 10354-82 -1 слой 4. Керамзитовый гравий 600 кг/м <sup>3</sup> по уклону к трапу -30-120мм 5. Оклеенная гидроизол.- стеклогидроизол. (в 2 слоя) завести	

			на стену на 300 мм -5мм 6.Плиты минералов.ROCKWOOL Н0СК\Л/001_"жест., ФЛОР БАТТС -75мм Вдоль стен, на всю толщину пирога пола (300мм), предусмотреть упругую прокладку из плиты ROCKWOOL ФЛОР БАТТС-20мм	
<b>Помещения технического чердака</b>				
1;2	13		1.Стяжка из цем.-песч. р-ра М200 армир.сеткой Ф3 Вр-1 200x200мм- 50мм 2.Разделитель - полиэтиленовая пленка марка "Т" ГОСТ 10354-82- 1 слой» [17] 3.Плиты минераловатные "ROCKWOOL" жесткие, тип П150 ТУ 5762-010-04001485-96-100мм 4.Пароизоляция БикростГПП Технониколь с проклейкой швов -1 слой 5.Выравнивающий слой из цементно-песчаного р-ра М150- 10мм	358,2
«4; 6	14		1.Керамическая глазурован, плитка ПГ ГОСТ 6768-2001, 200x200x13(мм) на цементно- песчаном р-ре М150-40 мм 2.Разделитель - полиэтиленовая пленка марка "Т" ГОСТ 10354-82- 1 слой 3.Плиты минераловатные "ROCKWOOL" жесткие, тип П150 ТУ 5762-010-04001485-96-100мм 4.Пароизоляция БикростГПП Технониколь с проклейкой швов -1 слой 5. Выравнивающий слой из цементно-песчаного р-ра М150- 10мм	37,0
3; 5	12		1.Керамогранитная плитка с шероховатой поверхностью по ГОСТ 6787-2001, 300x300x12(мм) на цементно-песчаном р-ре М150- 30 мм 2.Ж/б лестничный марш или площадка	55,0
<b>Помещения 2-го – 5-го этажей</b>				
1 3 4 40 42 43	15		1.Керамогранитная плитка с шероховатой поверхностью по ГОСТ 6787-2001, 400x400x12(мм) на цементно-песчаном р-ре М150- 20 мм 2.Стяжка из цем.-песч. р-ра М150 - 80мм	116,8
5; 7; 8; 9; 10; 11; 13; 14 15; 16; 17; 18 20; 22; 23; 24	16		1.Линолеум полукоммерческий поливинилхлоридный на тепловздукоизолир. основе ГОСТ 18108-80-5мм 2.Выравнивающий слой полимерцемента-10мм	1680,5

25; 26; 27;30; 31; 32; 33; 36			3.Стяжка из цем.-песч. р-ра М150 - 85мм» [17]	
6; 6а; 12; 12а; 19; 19а; 21; 21а; 28; 28а; 29;	17		1.Керамическая глазурован, плитка ПГ ГОСТ 6787-2001, 200x200x13(мм) на цементно-песчаном р-ре М150-20 мм 2.Стяжка из цем.-песч. р-ра М150-30мм 3.Обмазочная гидроизоляция "Техномаст" в 2 слоя (завести на стену на 150 мм)-5 мм 4.Выравнивающий слой из цементно-песчаного р-ра М150-25мм	72,6
2;41	12		1.Керамогранитная плитка с шероховатой поверхностью по ГОСТ 6787-2001, 300x300x12(мм) на цементно-песчаном р-ре М150-30 мм 2.Ж/б лестничный марш или площадка	47,3
<b>Помещения 1-го этажа</b>				
«101 102 114 115	4		1. Стяжка из цем.песч р-ра М150 армир.сеткой Ф4 Вр-1 150x150мм - 40мм 2.Пароизоляция БикростГПП Технониколь с проклейкой швов -1 слой 3.Утеплитель для полов ПЕНОПЛЭКС Фундамент® -50мм	464,3
112 113 126 127	5		1. Стяжка из цем.песч р-ра М150 армир.сеткой Ф4 Вр-1 150x150мм - 40мм 2.Пароизоляция БикростГПП Технониколь с проклейкой швов -1 слой 3.Утеплитель для полов ПЕНОПЛЭКС Фундамент® -50мм	25,1
103 104 110 111 117 121 124 125	6		1.Керамогранитная плитка с шероховатой поверхностью по ГОСТ 6787-2001,400x400x12(мм) на цементно-песчаном р-ре М150-20 мм 2.Стяжка из цем.-песч. р-ра М150 армир. сеткой Ф4 Вр-1 150x150мм-60мм 3.Пароизоляция БикростГПП Технониколь с проклейкой швов -1 слой 4.Утеплитель для полов ПЕНОПЛЭКС Фундамент® -50мм» [17]	119,2

## Приложение Б

### Дополнения к разделу «Организация строительства»

Таблица Б.1 – Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. измер.	Объем работ	Примечание
1	2	3	4	5
1	«Планировка территории: срезка растительного слоя бульдозерами	1000 м <sup>2</sup>	5,376	
2	Разработка грунта в котлованах одноковшовым экскаватором, оборудованным обратной лопатой g=0,5 м <sup>3</sup> с погрузкой на автомобили-самосвалы, грунт II группы	1000 м <sup>3</sup>	7,3	
3	Разработка грунта в котлованах одноковшовым экскаватором, оборудованным обратной лопатой вместимостью 0,5 м <sup>3</sup> в отвал, грунт II группы	1000 м <sup>3</sup>	0,188	
4	Уплотнение грунта щебнем	1 м <sup>2</sup>	1525	
5	Устройство свайного поля	шт.	130	
6	Доработка грунта вручную	м <sup>3</sup>	15	
7	Устройство монолитного ростверка	м <sup>3</sup>	623	
8	Срубка оголовков свай	м <sup>3</sup>	130	
9	Устройство стен подземной части здания	м <sup>3</sup>	105,2	
10	Гидроизоляция конструкций фундаментов	100 м <sup>2</sup>	10,15	
11	Обратная засыпка грунта бульдозером	м <sup>3</sup>	188	
12	Устройство монолитных железобетонных колонн и пилонов	м <sup>3</sup>	794,8	
13	Устройство монолитных железобетонных перекрытий и покрытия, диафрагм жесткости	м <sup>3</sup>	1191,4	
14	Устройство монолитных лестничных маршей	м <sup>3</sup>	183,0	
15	Установка лестничных ограждений (со сваркой закладных деталей)» [16]	м.п.	57	

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

16	«Устройство монолитной лифтовой шахты (со сваркой арматуры, закладных деталей и антикоррозионным покрытием и т.д.) и шахты вентиляционных каналов	м <sup>3</sup>	74,5	
17	Устройство наружных стен	100м <sup>3</sup>	27,68	
18	Кладка внутренних стен и перегородок (газосиликатобетон)	м3	973,64	
19	Кладка перегородок кирпичных в технических помещениях	1 м3	198,36	
20	Установка перемычек	шт.	369	
21	Устройство пароизоляции покрытия из одного слоя полиэтилена	100 м <sup>2</sup>	4,06	
22	Устройство утепления кровли утеплителем (экструзионный пенополистирол)	100м <sup>2</sup>	4,06 60,9	
23	Утепление кровли керамзитовым гравием толщиной 20-120 мм	м <sup>3</sup>	28,42	
24	Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки толщиной 25 мм	100 м2	4,06	
25	Устройство рулонной кровли из кровельных материалов -2слоя (толщиной по 5 мм каждый слой, техноэласт)	100 м2	4,06	
26	Заполнение оконных проёмов	100 м <sup>2</sup>	3,17	
27	Заполнение дверных проёмов	100 м <sup>2</sup>	5,56	
28	Остекление оконных и дверных проёмов	100 м <sup>2</sup>	4,12	
29	Оштукатуривание поверхности внутренних стен	100 м <sup>2</sup>	113,55	
30	Устройство бетонной подготовки под полы	100 м2	24,40	
31	Устройство покрытий полов бетонных из бетона класса В 15	100 м2	645,7	
32	Устройство покрытий полов бетонных из бетона класса В 7.5	100 м2	1794	
33	Устройство обмазочной гидроизоляции под устройство полов из керамической плитки в санузлах здания» [16]	100 м2	1,755	

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

34	«Устройство полов из керамической плитки	м <sup>2</sup>	175,5	
35	Устройство утепления полов первого этажа пенополистиролом по цементно-песчаной стяжке	100 м <sup>2</sup>	5,03	
36	Устройство керамзито-бетонной стяжки толщиной 40 мм	100м <sup>2</sup>	5,03	
37	Устройство гидроизоляции полов из одного сдоя рубероида	100 м2	11,92	
38	Устройство звукоизоляции подов из плит ДВП	100 м <sup>2</sup>	11,92	
39	Устройство покрытий полов паркетных	100 м2	11,92	
40	Устройство стяжки цементно-песчаной толщиной 40 мм под полы из линолеума	100 м2	9,27	
41	Устройство линолеумных покрытий полов из линолеума многослойного по ГОСТ 14632-79	100 м2	9,27	
42	Окрашивание поверхности потолков	100 м <sup>2</sup>	58,92	
43	Окрашивание поверхности внутренних стен	100 м2	19,19	
44	Оклейка стен обоями	100 м <sup>2</sup>	8,14	
45	Облицовка поверхности стен керамической плиткой глазурованной	100м <sup>2</sup>	12,96	
46	Устройство потолков подвесных	м <sup>2</sup>	502,6	
47	Утепление наружных стен плитами минераловатными	м <sup>3</sup>	162	
48	Оштукатуривание поверхности наружных стен раствором цементно-песчаным	100 м <sup>2</sup>	16,2	
49	Нанесение декоративного штукатурного слоя наружных стен фасадов	100 м2	2,2	
50	Устройство бетонной подготовки под отмостку	м3	10,96	
51	Устройство покрытия отмостки асфальтобетонной смесью» [16]	100м2	1,096	

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

№	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	«Наименование работ	Ед. изм	Кол-во	Наименование	Ед. изм	Норма расхода на ед.	Потребн. на весь объем работ
1	Устройство бетонной подготовки под фундамент	м <sup>3</sup>	86,13	Бетон кл.В15	м <sup>3</sup> /т	1/2,4	86,13/206,7
2	Устройство монолитного ростверка	м <sup>3</sup>	721,4	Бетон кл. В30	м <sup>3</sup> /т	1/2,5	721,4/1803,5
3	Устройство гидроизоляции	м <sup>2</sup>	955,63	Битумная мастика, расход 3 л/м <sup>2</sup>	100м <sup>2</sup> /л	100/300	9,55/28,7
4	Устройство монолитных стен подвала	м <sup>3</sup>	115,5	Бетон кл. В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,5	115,5/292,0
5	Устройство монолитных перекрытий	м <sup>3</sup>	41,63	Бетон кл. В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,5	41,63/104,8
6	Устройство монолитных пилонов	м <sup>3</sup>	416,3	Бетон кл. В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,5	416,3/1040,8
7	Устройство монолитного перекрытия	м <sup>3</sup>	2928	Бетон кл. В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,5	2928/7320
8	Кладка стен	м <sup>3</sup>	978,75	Газобетонный блок	м <sup>3</sup> /т	1 /1,8	978,75/1761,7
9	Кладка внутренних стен	м <sup>2</sup>	3571,2	Шлакокерамзит о-бетонные камни М75	м <sup>3</sup> /т	1 /1,2	3571/4312
10	Устройство сборных лестничных маршей и площадок	шт	38	ЛМ 65.12.15-4, m=3,2 т ЛМ30.12.15-4, m=1,7 т	шт/т	1/3,2 1/1,7	19/60,8 19/32,3» [16]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

11	«Устройство монолитных стен лестничной клетки	м <sup>3</sup>	278,9	Бетон кл. В30	м <sup>3</sup> /т	1/2,5	278,9/697,25
12	Устройство выравнивающей стяжки с разуклонкой	100м <sup>2</sup>	6,4	Цементно-песчаный раствор М150	м <sup>3</sup> /т	1/1,8	19,2/34,56
13	2слоя Техноэласт	100м <sup>2</sup>	48,8	Унифлекс Технониколь нижний слой	м <sup>2</sup> /т	1/0,004	4880/17,2
14	Верхний слой с посыпкой	100м <sup>2</sup>	48,8	Унифлекс Технониколь верхний слой	м <sup>2</sup> /т	1/0,006	4880/24,6
15	Слой гравия, втопленного в мастику	100м <sup>2</sup>	48,8	Гравий керамзитовый фракции 10-20	м <sup>2</sup> /т	1/0,05	4880/24,4
16	Установка оконных блоков	м <sup>2</sup> / шт	691,2/ 176	Окна ОП15-15-64 шт, ОП 15-24- 96 шт, ОП 42-30 - 16 шт	шт/ м <sup>2</sup>	1/2,25 1/ 3,6 1/12,6	64/144 96/345,6 16/201,6
17	Установка дверных блоков	м <sup>2</sup> / шт	867,5/ 461	Двери наружные ДН24-13-2 шт Двери внутренние ДГ21-13 -18 шт, ДГ21-10-81шт , ДГ21-9-144 шт, ДГ21-8- 162 шт, ДГ21-7-54 шт	шт/ м <sup>2</sup>	1/3,12 1/2,73 1/2,1 1/1,89 1/1,65 1/1,47	2/6,24 18/49,14 81/170,1 144/272,1 162/267,3 54/79,4
18	Устройство выравнивающей стяжки под полы	м <sup>2</sup>	5751	Цементно-песчаный раствор М150	м <sup>3</sup> /т	1/1,8	172,53/310,55
19	Устройство полов из керамической плитки с плинтусом	м <sup>2</sup>	175,1	Керамическая плитка 250х250мм	м <sup>2</sup> /т	1/0,015	175,1/2,62
20	Устройство линолеумных полов с плинтусом	м <sup>2</sup>	5187, 2	Линолеум на звукоизоляции «подоснове» [16]	рул/ м <sup>2</sup> /т	1/10/0,33	519/518,72/171,2

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

21	«Устройство упрочненных полов в коридорах	м <sup>2</sup>	388,7	Материал для упрочнения Мастертон 400	м <sup>2</sup> /т	1/0,004	388,7/1,56
22	Оштукатуривание стен	м <sup>2</sup>	17996,4	Цементно-песчаный раствор М150	м <sup>3</sup> /т	1/1,8	17996,4/3 239 3,5
23	Облицовка стен плиткой	м <sup>2</sup>	551,2	Плитка керамическая 250x250	м <sup>2</sup> /т	1/0,015	551,2/7,46
24	Окраска потолков водоэмульсионными составами	м <sup>2</sup>	11057,4	Обои на флизелиновой основе	м <sup>2</sup> /т	10/0,002	11057,4/2 2,1
25	Окраска стен водоэмульсионными составами	м <sup>2</sup>	14036,8	Водоэмульсионная краска	м <sup>2</sup> /т	1/0,002	14036,8/1 2,1» [16]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ

Виды работ	ГЭСН-2001	Объём работ		Трудоёмкость работ			Затраты машинного времени			Состав звена
		Един. измер	К-во	Норма на един, Чел-ч	Потребное кол. на весь объём		Норма На един, Маш-час	Потребное кол. на весь объём		
					Чел-час	Чел-дни		Маш-ч	Маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
«Внутриплощадочные работы	укрупнённые показ.	%тр. СМР	6		2637,53	329,69		151,02	18,88	Машинист 5р Такелажник 3р
<b>А.ПОДЗЕМНАЯ ЧАСТЬ</b>										
<b>Раздел 1.Земляные работы</b>										
Планировка грунта бульдозером	01-01-036-4	1000м2	5,376	0,12	0,645	0,08	0,12	0,645	0,08	Машинист 5р
Разработка грунта в отвал экскаватором , обратная лопата	01-01-003-14	1000м3	0,188	0,47	0,09	0,011	29,50	5,546	0,69	Машинист 6р
То же, с погрузкой на автомобили-самосвалы	01-01-013-14	1000м3	7,88	15,08	118,8	14,85	43,62	343,73	42,97	Машинист 6р
Доработка грунта вручную	01-02-057-2	100 м3	0,15	296,00	44,4	5,55	2,8	0,42	0,05	Землекоп 4р, 3р
Уплотнение грунта щебнем	11-01-001-02	100 м2	15,25	7,70	117,43	14,68	0,88	13,42	1,68	Машинист 5р» [16]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

«Обратная засыпка пазух фундаментов бульдозером	01-01-035-5	1000м3	0,188	2,35	0,44	0,06	0,14	0,026	0,003	Машинист 5р
<b>Раздел2. Конструкции подземных помещений</b>										
Погружение копром свай длиной до 12 м в грунты 2 группы	07-01-021-1	100 шт	3,86	96,75	373,46	46,68	35,84	138,34	17,29	Машинист 6р
Устройство бетонной подготовки под ростверк	06-01-001-1	100 м3	0,075	163,03	12,23	1,53	10,51	0,788	0,1	Монтажник 4р, 3р
Устройство опалубки и и поддерживающих её конструкций для ростверков	06-01-001-15	100 м2 опалуб	9,07	95,92	869,99	108,75	0,44	3,99	0,5	Машинист 6р Монтажник 3р
Укладка бетонной смеси в конструкции ростверков	06-01-001-16	100 м3	0,45	220,66	99,3	12,4	28,78	12,95	1,62	Машинист 6р Бетонщик 3р
Устройство железобетонных фундаментов	06-01-001-5	100 м3	1,47	785,88	1155,24	144,41	35,29	51,88	6,49	Машинист 6р Бетонщик 3р
Устройство монолитных стен подземной части	6-01-024-1	100 м3	10,572	358,02	3784,99	473,12	28,78	304,26	38,03	Бетонщик 3р, 4р
Кладка стен внутренних при высоте этаж	08-02-001-7	1 м3	198,36	5,21	1033,46	129,18	0,40	79,34	9,92	Машинист 6р Каменщик 4р
Устройство обмазочной гидроизоляции подземных конструкций здания фундаментов	11-01-004-05	100 м2	10,15	26,97	273,75	34,22	0,43	4,37	0,55	Изолировщик 3р» [16]
<b>Итого по подземной части А :</b>					8079,85	1009,98	-	996,8	124,6	
<b>Б.НАДЗЕМНАЯ ЧАСТЬ</b>										

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

<b>Раздел 3. Каркас здания</b>										
«Устройство железобетонных стен монолитных в деревянной опалубке высотой до 4 м, периметром до 2 м	06-01-026-4	100 м3	0,948	1569,40	1487,79	185,97	100,68	95,45	11,93	Машинист 6р Монтажник 3р Арматурщик 4р Бетонщик 3р, 4р
Устройство монолитных балок для перекрытий на высоте от опорной площадки до 6 м, при высоте балок до 500 мм	06-01-034-2	100 м3	0,375	1749,30	655,99	82,00	95,85	35,94	4,49	Машинист 6р Монтажник 3р Арматурщик 4р Бетонщик 3р, 4р
Устройство монолитных железобетонных перекрытий и покрытия толщиной до 200 мм, на высоте от опорной площадки	06-01-041-1	100 м3	11,914	951,8	10654,45	1331,81	31,17	371,36	46,42	Машинист 6р Монтажник 3р Арматурщик 4р Бетонщик 3р, 4р
Устройство монолитной шахты лифта и вентиляционной шахты в мелкощитовой скользящей опалубке ( с помощью бады ) при толщине стен свыше 30 см	06-01-098-4	10 м2	37,26	23,44	873,37	109,17	3,44	128,17	16,02	Машинист 6р Монтажник 3р Арматурщик 4р Бетонщик 3р, 4р
<b>Раздел 4. Стены и перегородки</b>										
Устройства наружных стен из навесных панелей при высоте этажа до 4 м, толщиной до 320 мм	08-03-002-1	1 м3	244,62	4,43	1083,67	135,46	0,44	107,63	13,45	Машинист 6р Монтажник 4р, 3р» [16]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

«Кладка внутренних стен и перегородок из газосиликатных блоков толщиной 200 мм	08-03-002-1	1 м3	973,64	4,43	4313,23	539,15	0,44	428,4	53,55	Машинист 6р Каменщик 4р, 3р
Установка перемычек железобетонных массой до 0,7 т	07-01-021-1	100 шт	3,769	96,75	364,65	45,58	35,84	135,08	16,89	Машинист 6р Монтажник 3р
<b>Раздел 5. Лестницы</b>										
Установка лестничных маршей массой до 1 т со сваркой	07-05-014-5	100 шт	0,19	241,92	45,97	5,75	2,51	0,48	0,06	Монтажник 4р, 3р
Устройство металлических ограждений с поручнями из хвойных пород	07-05-016-2	т	2,4	147,40	353,76	44,22	2,82	6,77	0,85	Монтажник 4р, 3р
<b>Раздел 6. Заполнение проёмов</b>										
Заполнение оконных проёмов со спаренными переплётами при высоте проёма до 2,415 м	10-01-030-03	100 м2	3,17	108,11	342,71	42,84	12,46	39,50	4,94	Монтажник 4р, 3р
Установка блоков в наружных и внутренних дверных проёмах площадью проёма до 3 м2	10-01-039-01	100 м2	5,56	104,28	579,80	72,48	11,13	61,88	7,74	Монтажник 4р, 3р
<b>Раздел 7. Кровля</b>										
Устройство пароизоляции из плёнки полиэтиленовой	12-01-015-01	100 м2	4,06	17,51	71,09	8,89	0,28	1,14	0,14	Изолировщик 5р, 3р
Устройство утепления кровли утеплителем „ ИЗОРУФ “	12-01-014-01	100 м2	4,06	4,07	16,52	2,07	0,29	1,18	0,15	Изолировщик 5р, 3р» [16]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

«Утепление кровли керамзитовым гравием	12-01-014-02	1 м3	28,42	3,04	86,40	10,8	0,34	9,66	1,21	Изолировщик 5р, 3р
Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки толщиной 25 мм	12-01-017-01	100 м2	4,06	27,22	110,51	13,81	1,94	7,88	0,99	Кровельщик 5р, 3р
Устройство кровель плоских из рулонных кровельных материалов „Новопласт” в два слоя	12-01-002-01	100 м2	4,06	29,72	120,66	15,08	3,14	12,75	1,59	Кровельщик 5р, 3р
<b>Раздел 8. Внутренняя отделка</b>										
Остекление оконных и дверных проёмов	15-05-001-1	100 м2	4,12	45,88	189,03	23,63	0,77	3,17	0,40	Монтажник 4р, 3р
Оштукатуривание поверхностей цементным раствором по камню и бетону простое стен внутренних	15-02-016-1	100 м2	113,55	75,40	8561,67	1070,21	6,07	689,25	86,16	Штукатур 3р
Облицовка стен плиткой	15-01-019-01	100 м2	12,96	228,00	2954,88	369,36	0,86	11,14	1,39	Облицовщик 4р
Окраска внутри помещений клеевая улучшенная	15-04-001-2	100 м2	78,11	11,11	867,80	108,48	0,05	3,91	0,49	Маляр 4р
Оклейка стен по монолитной штукатурке обоями простыми и средней плотности	15-06-001-01	100 м2	8,14	33,63	273,75	34,22	0,02	0,16	0,02	Маляр 4р» [16]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

«Монтаж потолков подвесных алюминиевых панельных	09-03-048-2	100 м2	0,503	308,47	155,16	19,40	0,39	0,20	0,025	Монтажник 4р
<b>Раздел 9. Отделка фасадов</b>										
Утепление наружных стен плитами минераловатными	11-01-009-01	100 м2	16,2	28,38	459,76	57,47	1,16	18,79	2,35	Изолировщик 3р
Улучшенная штукатурка цементно-известковым раствором поверхности стен	15-02-001-1	100 м2	16,2	70,88	1148,26	143,53	2,78	45,04	5,63	Штукатур 3р
Устройство навесного вентилируемого фасада	15-02-005-1	100 м2	16,2	165,88	2687,26	335,91	2,78	45,04	5,63	Монтажник 5р, 4р, 3р
<b>Раздел 10. Полы</b>										
Устройство подстилающих слоёв бетонных	11-01-002-09	1 м3	76,25	3,66	279,08	34,88	-	-	-	Бетонщик 4р
Устройство покрытий полов бетонных толщиной 30 мм	11-01-015-01	100 м2	24,40	40,43	986,49	123,31	2,84	69,30	8,66	Бетонщик 4р
Утепление полов пенополистиролом	11-01-012-03	100 м2	5,03	8,02	40,34	5,04	0,39	1,96	0,25	Изолировщик 3р
Устройство керамзитобетонной стяжки толщиной 40 мм	11-01-011-05	100 м2	3,99	52,23	208,40	26,05	1,69	6,74	0,84	Бетонщик 4р
Устройство гидроизоляции рулонными материалами	11-01-004-01	100 м2	11,92	46,18	550,47	68,8	0,98	11,68	1,46	Изолировщик 3р
Устройство звукоизоляции полов из плит ДВП	11-01-011-07	100 м2	11,92	8,02	95,60	11,95	0,39	4,65	0,58	Изолировщик 3р» [16]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

«Устройство покрытий полов паркетных	11-01-034-01	100 м2	11,92	35,19	419,47	52,43	1,13	13,47	1,68	Паркетчик 4р
Устройство стяжки цементно-песчаной толщиной 40 мм	11-01-011-01	100 м2	9,27	41,51	384,80	48,1	2,11	19,56	2,44	Бетонщик 4р, 3р
Устройство покрытий полов из линолеума насухо со сваркой полотнищ в стыках	11-01-036-04	100 м2	9,27	31,41	291,17	36,40	0,82	7,60	0,95	Монтажник 4р, 3р
Устройство гидроизоляции обмазочной в один слой толщиной 2 мм под полы санузлов	11-01-004-05	100 м2	1,755	26,97	47,33	5,92	0,43	0,76	0,09	Изолировщик 3р
Устройство покрытий полов на цементном растворе из плиток керамических	11-01-027-03	100 м2	1,755	119,78	210,21	26,28	2,94	5,16	0,65	Плиточник 4р
<b>Раздел 11. Разные работы</b>										
Устройство бетонной подготовки под отмостку	06-01-001-1	100 м2	1,096	163,03	178,68	22,34	10,51	11,52	1,44	Бетонщик 3р
Покрытие отмостки	11-01-019-01	100 м2	1,096	26,24	28,76	3,60	0,75	0,82	0,1	Бетонщик 3р
<b>Итого по надземной части Б :</b>					43958,88	5494,86	-	2516,96	314,62	
<b>Итого:</b>					52038,72	6504,84	-	3513,76	439,22	
Благоустройство территории	Укрупн. показатели	% труд. СМР	5		2601,94	325,24		175,69	21,96	Рабочие разных спец.
Прочие неучтённые работы	То же	То же	7		3642,71	455,34		245,96	30,75	Рабочие разных спец.» [16]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

<b>Раздел 12. Специальные виды работ</b>										
Отопление и вентиляция	укрупнённые показатели	100 м3 зд	194,13	15	2911,95	363,99				Рабочие разных спец.
Водопровод и канализация	То же	То же	194,13	10	1941,3	242,66				Рабочие разных спец.
Электроснабжение	То же	То же	194,13	10	1941,3	242,66				Рабочие разных спец.