

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 Двухэтажный восемнадцатиквартирный жилой дом

Обучающийся

А.Д. Чазов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. техн. наук, доцент П.В. Корчагин

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

Консультанты

канд. техн. наук, доцент И.К. Родионов

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

канд. экон. наук, доцент А.Е. Бугаев

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

канд. экон. наук, доцент А.М. Чупайда

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

В.Н. Чайкин

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

канд. техн. наук, А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2023

## Аннотация

Бакалаврская работа выполнена на разработку проекта здания двухэтажного восемнадцатиквартирного жилого дома.

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

В расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет фундаментов здания.

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

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

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

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

## Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка .....	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	9
1.4 Конструктивное решение здания.....	10
Н    1.4.1 Фундаменты .....	10
У    1.4.2 Стены и перегородки .....	10
Р    1.4.3 Перекрытия и покрытие .....	10
Е    1.4.4 Окна, двери .....	10
Р    1.4.5 Переемы .....	11
Л    1.4.6 Полы .....	11
И    1.4.7 Лестницы.....	11
К    1.4.8 Кровля.....	11
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	11
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций .....	12
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	12
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания.....	14
1.7 Инженерные системы .....	16
Т    1.7.1 Теплоснабжение .....	16
о    1.7.2 Отопление .....	16
с    1.7.3 Вентиляция.....	16
1    1.7.4 Водоснабжение и водоотведение .....	17
5    1.7.5 Электроснабжение.....	17
3    2 Расчетно-конструктивный раздел .....	19
0    2.1 Сбор нагрузок .....	19
1    2.2 Выбор варианта фундамента.....	24
6    2.3 Расчет фундаментов.....	25
0	
3	
"	

2.3.1	Определение размеров фундамента .....	25
2.3.2	Расчёт осадки основания методом послойного суммирования.....	28
3	Технология строительства.....	31
3.1	Область применения .....	31
3.2	Организация и технология выполнения работ.....	31
3.3	Требования к качеству и приемке работ.....	33
3.4	Подсчет объемов работ.....	35
3.5	Перечень материально-технических ресурсов.....	37
3.6	Техника безопасности, охрана окружающей среды и экологическую безопасность .....	40
3.7	Технико-экономические показатели по технологической карте. ....	42
4	Организация строительства.....	45
4.1	Определение объемов работ .....	46
4.2	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах .....	46
4.3	Подбор машин и механизмов для производства работ .....	46
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ .....	51
4.5	Разработка календарного плана производства работ .....	51
4.6	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях.....	52
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий .....	52
4.6.2	Расчет площадей складов .....	53
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	54
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	55
4.7	Проектирование строительного генерального плана .....	57
4.8	Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке .....	61
5	Экономика строительства .....	67
5.1	Определение сметной стоимости строительства .....	67
5.2	Технико-экономические показатели .....	70

6 Безопасность и экологичность технического объекта .....	71
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	71
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	72
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	73
6.4 Пожарная безопасность технического объекта.....	74
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара .....	74
6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности.....	75
6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара .....	76
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта .....	76
Заключение .....	81
Список используемой литературы и используемых источников.....	82
Приложение А Дополнения к архитектурно-планировочному разделу .....	85
Приложение Б Дополнения к разделу «Организация строительства» .....	87

## Введение

Актуальность темы исследования обусловлена сложившейся ситуацией дефицита жилья в новостройках в период с 2020 по 2022 год, вызванной повышенным спросом на качественное жилье среди населения. Это связано с увеличением потребности граждан в улучшении жилищных условий и предпочтением покупки нового жилья с более высокими стандартами качества и комфортности.

Так же наряду с необходимостью создания нового доступного жилья, существует задача преобразования архитектурного облика городской застройки, которая представлена в основном массой типовых зданий. Типовая застройка отвечала возложенным на неё функциональным требованиям.

Более того на территории Московской области особенно остро стоит транспортный вопрос. Рациональное размещение автомобилей, создание свободного пространства для проезда, безопасность – всё это насущные проблемы градостроительства.

Целью ВКР является разработка проектных решений по строительству двухэтажного восемнадцатиквартирного жилого дома.

«Для итогового достижения цели данной работы выполняются задачи:

- разработка схемы планировочной организации земельного участка, обоснование выбранных материалов конструкций здания;
- расчет конструкции здания;
- 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» [5, 8].

# 1 Архитектурно-планировочный раздел

## 1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Чехов.

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

- минус 31 °С - «температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98;
- минус 22 °С - «температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98;
- 3 - преобладающее направление ветра» [18].

«Снеговой район - III (по карте 1, приложение Е СП 20 13330.2016)

$S_g=1,5$  кПа.

Ветровой район - I (по карте 2, приложение Е СП 20 13330.2016  $W_0=23$  кгс/м<sup>2</sup>) [12].

Класс конструктивной пожарной опасности здания – СО.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 1.3» [12].

«Состав грунтов:

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

Верхнечетвертичные аллювиальные отложения (а Q3)

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

Верхнеюрские (J3)

- ИГЭ № 4 – песок пылеватый  $\rho=1,48$  т/м<sup>3</sup>,  $c_{II}=0,003$  Мпа,  $\varphi_{II}=28$ ,  $E= 19,5$  МПа;
- ИГЭ № 5 – суглинок полутвёрдый  $\rho=1,9$  т/м<sup>3</sup>,  $c_{II}=0,031$  МПа,  $\varphi_{II}=23$ ,  $E= 16$  МПа;

- ИГЭ № 6 – глина твердая  $\rho=1,74$  т/м<sup>3</sup>,  $c_{II}=0,09$  Мпа,  $\varphi_{II}=14$ ,  $E= 25$  МПа;
- ИГЭ № 7 – глина твердая  $\rho=1,77$  т/м<sup>3</sup>,  $c_{II}=0,108$  Мпа,  $\varphi_{II}=14$ ,  $E= 25$  МПа» [2].

## 1.2 Планировочная организация земельного участка

Объект запроектирован в жилом квартале в г. Чехов.

Проектом предусмотрена автостоянка, хозяйственные площадки: площадка для сушки белья и площадки с мусороконтейнерами.

Поскольку проектируемое здание относится по классу пожарной безопасности к категории Ф1.1, то данное решение позволяет обеспечить требование п. 8.1 СП 4.13330.2013, согласно которому необходимо предусматривать доступ пожарной техники со всех сторон проектируемого здания. Вокруг здания организован пожарный проезд шириной от 4.2 метра, имеющий асфальтобетонное покрытие.

Организация рельефа участка нового строительства определяется:

- проектными и существующими отметками прилегающих территорий;
- требования отвода дождевых стоков;
- требования нормативных уклонов по покрытиям, включая автомобильные и тротуарные покрытия;
- обеспечение минимального объема земляных работ.

Вертикальная планировка выполнена в увязке с существующими отметками прилегающего рельефа и полностью обеспечивает отвод поверхностных вод от проектируемых зданий и сооружений. В местах с затрудненным отводом поверхностных вод предусмотрена ливневая канализация в подземный резервуар для дальнейшей откачки.

Проектными решениями в части благоустройства предусмотрено:

- устройство газонов - посев семян и рулонный газон;
- устройство внутривозвездного освещения территории;

– устройство проездов с асфальтобетонным покрытием.

В местах пересечения пешеходных путей с проездами высота бордюрного камня принята 4 см, съезды с тротуаров запроектированы с уклоном не менее 1:10.

Покрытия площадок для игр детей и отдыха взрослых - с загущенным посевом газонных трав. Покрытия обрамляются бортовым камнем. Отсутствие спортивной площадки компенсируется помещениями для занятий фитнесом, расположенными на первом этаже проектируемого жилого комплекса.

Территория участка, свободная от застройки и покрытий, озеленяется посевом газонных трав.

Отвод поверхностных вод с участка предусматривается закрытым способом через дождеприёмные лотки в проектируемую сеть ливневой канализации.

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

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

Жилой дом имеет габаритные размеры 52,80×12,0 м.

Здание запроектировано с лестничной клеткой.

В каждой квартире помимо жилых комнат и кухни предусмотрены:

- ваннные комнаты с набором: ванна, умывальник, унитаз;
- санузел с набором: унитаз, умывальник;
- большие встроенные шкафы для одежды и балконы.

В каждой квартире для отопления и горячего водоснабжения предусмотрены индивидуальные котлы.

«Все помещения, предполагающие длительное пребывание в них людей имеют нормативное естественное освещение.

Выход на чердак осуществляется из лестничных клеток по противопожарным тюкам по закрепленным металлическим стремянкам.

На чердаке предусмотрены выходы на кровлю, оборудованные стационарными лестницами через слуховые окна» [8].

#### **1.4 Конструктивное решение здания**

«Конструктивная схема здания (надземная часть) – стеновая с продольными и поперечными несущими стенами» [12].

Жесткость и прочность здания обеспечивается совместной работой несущих кирпичных стен и диском плит перекрытия.

##### **1.4.1 Фундаменты**

«Фундаменты – сборные железобетонные, серии 1.020.1-2с.

Бетон фундаментов класса В25, w8.

Отмостка для отвода поверхностных вод от фундамента – из мелкозернистого асфальтобетона  $h=50$  мм, основание – бетон (класса прочности В15)  $h=100$  мм на щебне  $h = 200$  мм по уплотненному грунту. По краю отмостки выполнить бордюрный камень» [6].

##### **1.4.2 Стены и перегородки**

Наружные стены предусматриваются из силикатного кирпича марки 100 на растворе марки 50.

Толщина наружных стен – 380 мм силикатного кирпича, обкладка по фасаду в 1 кирпич. С утеплителем толщина кирпичной наружной стены составляет 640 мм.

«Внутренние стены выполнены из силикатного кирпича марки СУР 75/1800/25 ГОСТ 379-2015 на цементно-песчаном растворе марки М50 толщиной 380 мм» [11].

##### **1.4.3 Перекрытия и покрытие**

Плиты сборные железобетонные многопустотные, серии 1.041.1-2

##### **1.4.4 Окна, двери**

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

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

#### **1.4.5 Перемычки**

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

Ведомость и спецификация перемычек представлены в Приложении А, таблицы А.2 и А.3» [8].

#### **1.4.6 Полы**

«Полы в жилых комнатах покрыты ламинатом, в коридоре, кухне и тамбуре использована керамическая плитка» [8, 11].

#### **1.4.7 Лестницы**

«Лестницы – из крупноразмерных железобетонных маршей и железобетонных площадок с укладкой накладных проступей на марши и мозаичного отделочного слоя по верху площадок на заводе» [16].

#### **1.4.8 Кровля**

Кровля– металлическая, двускатная. Покрытие типа «Монтеррей».

### **1.5 Архитектурно-художественное решение здания**

«Индивидуальное колористическое решение разрабатывается применимо к конкретному объекту вне зависимости от типа проекта, на основании которого осуществлялось его строительство.

Колористическое решение фасадов объекта формируется с учетом:

- функционального назначения объекта;
- местоположения объекта в структуре города, округа, района, квартала;
- зон визуального восприятия;
- материала существующих ограждающих конструкции» [16].

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

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

Чистовая отделка (покраска, керамическая плитка, обои, ламинат) в жилых помещениях, может выполняться по отдельному договору с инвестором. Отделка помещений мест общего пользования (МОП) жилого дома выполняется в полном объеме.

## 1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

### 1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Эскиз ограждающей конструкции стены на рисунке 1.

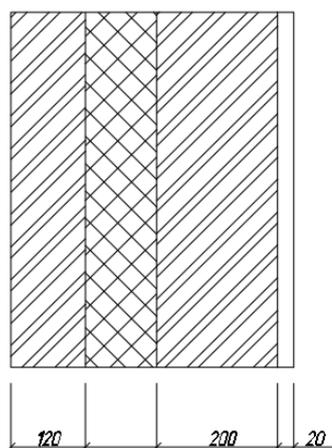


Рисунок 1 – Эскиз ограждающей конструкции стены

Характеристики материалов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики материалов для расчета на теплопроводность

Наименование слоя	Плотность, $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Толщина, $\delta$ , м	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м·°С)
1. Внутренняя штукатурка из известкового-песчаного раствора	1600	0,02	0,81
2. Кладка из сплошного кирпича по ГОСТ 379 на ц.п. растворе	1800	0,38	0,64
3. Утеплитель «Изовент»	90	$\delta_3$	0,038
4. Кладка из сплошного кирпича по ГОСТ 379 на ц.п. растворе.	1800	0,12	0,81

«Проверим выполняется ли условие:

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

где  $R_0$ – значение сопротивления теплопередаче;

$R_{\text{тр}}^{\text{норм}}$  – значение нормируемого сопротивления теплопередаче.

Определим значение градусо-суток отопительного периода» [14]:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{оп}}) \cdot Z_{\text{оп}} = (20 - (-2,6)) \cdot 212 = 4791,2 \text{ } ^\circ\text{С} \cdot \text{сут.} \quad (2)$$

«Нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций:

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

где  $a$ ,  $b$  – коэффициенты, принимаемые в соответствии с СП 50.13330 – 2012 «Тепловая защита зданий».

$$R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 0,00035 \cdot 4791,2 + 1,4 = 3,08 \text{ м}^2\text{ } ^\circ\text{С}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_H}, \quad (4)$$

$$\delta_3 = \left( 3,08 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,01}{0,81} - \frac{0,38}{0,64} - \frac{0,12}{0,81} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,038 = 0,093 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя  $\delta_3 = 100 \text{ мм}$  [14].

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,81} + \frac{0,38}{0,64} + \frac{0,1}{0,038} + \frac{0,12}{0,81} + \frac{1}{23} = 3,26 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Проверим условие:

$$R_0 = 3,26 \text{ м}^2\text{°C/Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 3,08 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

Условие выполняется, толщина утеплителя подобрана верно.

### 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

Схема конструкции покрытия (участвующих в расчете) показана на рисунке 2.

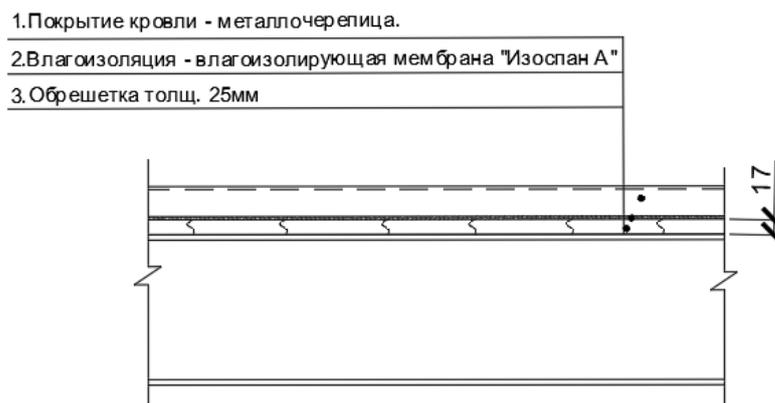


Рисунок 2 – Схема конструкции покрытия

Материалы покрытия их теплотехнические характеристики 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>2</sup> С)
Металлочерепица	0,005	-	0,32
Утеплитель - минераловатные плиты марки "Базалит Л-50"	x	2600	0,05
Паропроницаемая мембрана "Изоспан В"	2	1200	0,52
Железобетонная плита	220	2500	1,92» [14]

«Определяем нормируемое значение сопротивления теплопередаче:

$$R_0^{\text{норм}} = 0,0004 \cdot 4791,2 + 1,6 = 3,52 \text{ м}^2\text{С/Вт}$$

$$R_{\text{ут}} = 3,52 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,005}{0,32} - \frac{0,002}{0,52} - \frac{0,22}{1,92} = 3,18 \text{ м}^2\text{С/Вт}$$

$$\delta_{\text{ут}} = 3,18 \cdot 0,045 = 0,143 \text{ м}$$

Таким образом, приведенное сопротивление теплопередаче наружной стены:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,005}{0,32} + \frac{0,002}{0,52} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{0,15}{0,045} = 3,68 \text{ м}^2\text{С/Вт}$$

Проверим условие:

$$R_0 = 3,68 \text{ м}^2\text{С/Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 3,52 \text{ м}^2\text{С/Вт}.$$

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

## **1.7 Инженерные системы**

### **1.7.1 Теплоснабжение**

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

Способ прокладки теплосети – подземная в непроходных каналах.

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

### **1.7.2 Отопление**

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

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

### **1.7.3 Вентиляция**

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

Самостоятельные вытяжные системы вентиляции с естественным побуждением предусмотрены для резервуаров насосов усреднителя, сухого резервуара ввода, резервуаров насосов илового цикла, электрощитовой.

Система вытяжной вентиляции из санузлов при раздевалке объединена с системой вытяжной вентиляции из душевой.

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

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

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

#### **1.7.4 Водоснабжение и водоотведение**

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

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

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

Для учета холодной воды на вводе установлен счетчик МТКІ-25 с импульсным выходом. Для считывания показаний применен счетчик импульсов – регистратор ПУЛЬСАР» [16].

Внутренняя сеть канализации запроектирована из канализационных труб из полиэтилена по ГОСТ 22689.2-89.

#### **1.7.5 Электроснабжение**

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

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

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

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

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

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

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

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

## Выводы

«При разработке решений архитектурно-планировочного раздела было выполнено проектирование основных характеристик здания жилого назначения, обоснование планировочно-функциональных компоновок и выбор конструктивных характеристик» [17].

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Сбор нагрузок

Вес 1 кв. м покрытия					
«Конструктивные элементы	Толщина (привед.), м	Удельный вес, кН/м <sup>3</sup>	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
Металлочерепица	0,008	28	0,224	1,2	0,269
Обрешетка	0,0013	5	0,0065	1,2	0,008
Стропила	0,054	5	0,27	1,3	0,351
Итого:			0,5005	1,25	0,627» [11]
Вес 1 кв. м междуэтажного перекрытия					
Плиточный пол	15	20	0,30	1,1	0,33
Цементный слой	60	20	1,20	1,3	1,56
Пустотная ж/б плита	120	25	3,00	1,1	3,30
Итого:			4,50	1,15	5,19» [11]
Вес 1 кв. м чердачного перекрытия					
Керамзит	160	5	0,80	1,1	0,88
Цементный слой	20	20	0,40	1,3	0,52
Пустотная ж/б плита	120	25	3,00	1,1	3,30» [11]
Вес 1 кв. м цокольного перекрытия					
Плиточный пол	15	20	0,30	1,1	0,33
Цементный слой	60	20	1,20	1,3	1,56
Гранулированный шлак	200	8	1,60	1,3	2,08
Пустотная ж/б плита	120	25	3,00	1,1	3,30
Итого:			6,10	1,19	7,27» [11]
Вес 1 кв. м балконной плиты					
Цементный слой	20	6	0,12	1,2	0,144
Гидроизоляция	5	20	0,1	1,1	0,11
Ж.б. плита	120	25	3	1,1	3,3
Итого:			3,22	1,10	3,554» [11]

Расчет веса кирпичной стены.

Наружная стена толщиной 640мм:  $q_{н.} = 18 * 0,64 + 20 * 0,02 = 11,92 \text{ кН/м}^2$ ;

Наружная стена толщиной 510мм:  $q_{н.} = 18 * 0,51 + 20 * 0,02 = 9,58 \text{ кН/м}^2$

Кирпичная стена (эскиз) на рисунке 3.

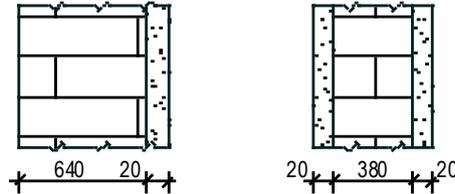


Рисунок 3 – Кирпичная стена (эскиз)

Б) внутренней стены:

$$q_{н.} = 18 * 0,38 + 2 * 20 * 0,02 = 7,64 \text{ кН/м}^2.$$

$\sum A_{см} = (52,8 + (2 * 0,8 + 52,8) + 2 * 12) * (6,07 + 0,3) = 835,74 \text{ м}^2$  - суммарная  
площадь наружных стен;

$\sum A_{ок} = 36 * 1,5 * 1,5 + 18 * 2,1 * 1,5 + 8 * 1,5 * 1,2 = 152,1 \text{ м}^2$  - суммарная площадь  
оконных проемов.

$$k = \frac{\sum A_{см.} - \sum A_{ок}}{\sum A_{см.}} = \frac{835,74 - 152,1}{835,74} = 0,82 \quad (5)$$

«Расчет веса фундаментных блоков:

блоки сечением 600\*400мм:  $25 * 0,4 * 0,6 = 6 \text{ кН/м}$ ;

блоки сечением 300\*400мм:  $25 * 0,4 * 0,3 = 3 \text{ кН/м}$ .

Вес лестничной площадки и марша:

Лестничный марш ЛМ1 –  $1,45 \text{ т} = 14,5 \text{ кН}$ .

На 1 кв. м. –  $14,5 / (3 * 1,35) = 3,6 \text{ кН/м}^2$ .

Лестничная площадка ЛП1 – 1,03т = 10,3кН.

На 1кв. м. – 10,3/(3,045\*1,26) = 2,68кН/м<sup>2</sup>.

На стену в 4-ом расчетном сечении опирается 3 лестничные площадки и 3 лестничных маршей. Средняя нормативная нагрузка определяется как среднее арифметическое из 6-х весов» [16]

$$q = \frac{3 \cdot 2.68 + 3 \cdot 3.6}{6} = 3.14 \text{ кН/м}^2$$

Эскиз лестницы на рисунке 4.

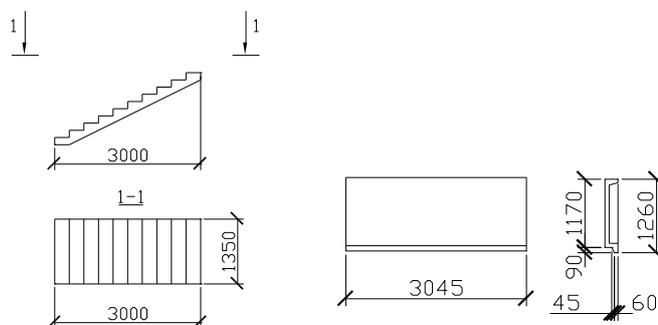


Рисунок 4 – Эскиз лестницы

Временные нагрузки

Снеговая нагрузка.

$$S = S_0 \cdot \mu = 1.7 \cdot 1 = 1.77 \text{ кПа} \quad (6)$$

«Полезная нагрузка:

На междуэтажное и цокольное перекрытие - 1,5 кПа.

На чердачное перекрытие – 0,75 кПа.

На лестничный марш и площадку – 0,75 кПа.

$\gamma_f = 1.3$  – коэффициент надежности по нагрузке для полезной нагрузки при её полном нормативном значении менее 2 кПа.

Значения временной полезной нагрузки для междуэтажного и цокольного перекрытий умножают на коэффициент сочетания  $\Psi_n$ , который учитывает число этажей над рассматриваемым фундаментом:

$$\psi_{n1} = 0.4 + \frac{\psi_{A1} - 0.4}{\sqrt{n}} = 0.4 + \frac{1 - 0.4}{\sqrt{2}} = 0.82 \quad (7)$$

где  $\Psi_{A1}$  - коэффициент, учитывающий размеры грузовой площади,  $\Psi_{A1} = 1$  - т.к. грузовая площадь во всех расчетных сечениях менее  $9\text{м}^2$ .

$n = 2$  – количество перекрытий, на которые действует данная полезная нагрузка» [8].

Нагрузки в расчетных сечениях собраны в таблице 4.

Таблица 4 – Нагрузки в расчетном сечении

Нагрузка	Подсчет	Для расчета по II предельному состоянию		Коэф. Надеж. $\gamma_f$	Для расчета по I предельному состоянию	
		$N_{0II}$ , кН	$M_{0II}$ , кНм		$N_{0I}$ , кН	$M_{0I}$ , кНм
1. Постоянные нагрузки						
Вес покрытия	0,5*3,95	1,98	-	1,25	2,5	-
Вес междуэтажного перекрытия	4,5*3,95	17,78	-	1,15	20,4	-
Вес цокольного перекрытия	6,1*3,95	24,10	-	1,19	28,7	-
Вес чердачного перекрытия	4,2*3,95	16,59	-	1,1	18,2	-
Вес 2-х балконных плит	3,22*3,95	12,72	-	1,1	14,0	-
Вес наружной кирпичной стены	(6,07+0,3)*1*11,92*0,82	69,59	-	1,1	76,6	-
Вес наружной кирпичной стены	(1,05-0,3)*1*9,58	7,19	-	1,1	7,9	-
Вес 2-х фундаментных блоков	2*6*1	12,00	-	1,1	13,2	-
Итого постоянная нагрузка:		164,9	-	1,12	184,8	-
2. Временные нагрузки						
Снеговая нагрузка	1,71*3,95	6,8	-	1,4	9,5	-
Полезная нагрузка на междуэт. цок. перекрытия	2*1,5*3,95*0,82	9,7	-	1,3	12,6	-
Полезная нагрузка на чердачное	0,75*3,95*1	3,0	-	1,3	3,9	-
Итого временная нагрузка:		19,4	-	-	25,9	-
Умножаем на коэффициент сочетаний 0,95:		18,46	-	-	24,64	-
Основное сочетание нагрузок всего:		183,4	-	-	209,4	-

## 2.2 Выбор варианта фундамента

Т.к. глубина заложения фундамента менее 2-х метров и опирается на скальный грунт, наиболее эффективно будет использование фундамента мелкого заложения на естественном основании.

Расчетная схема на рисунке 5.

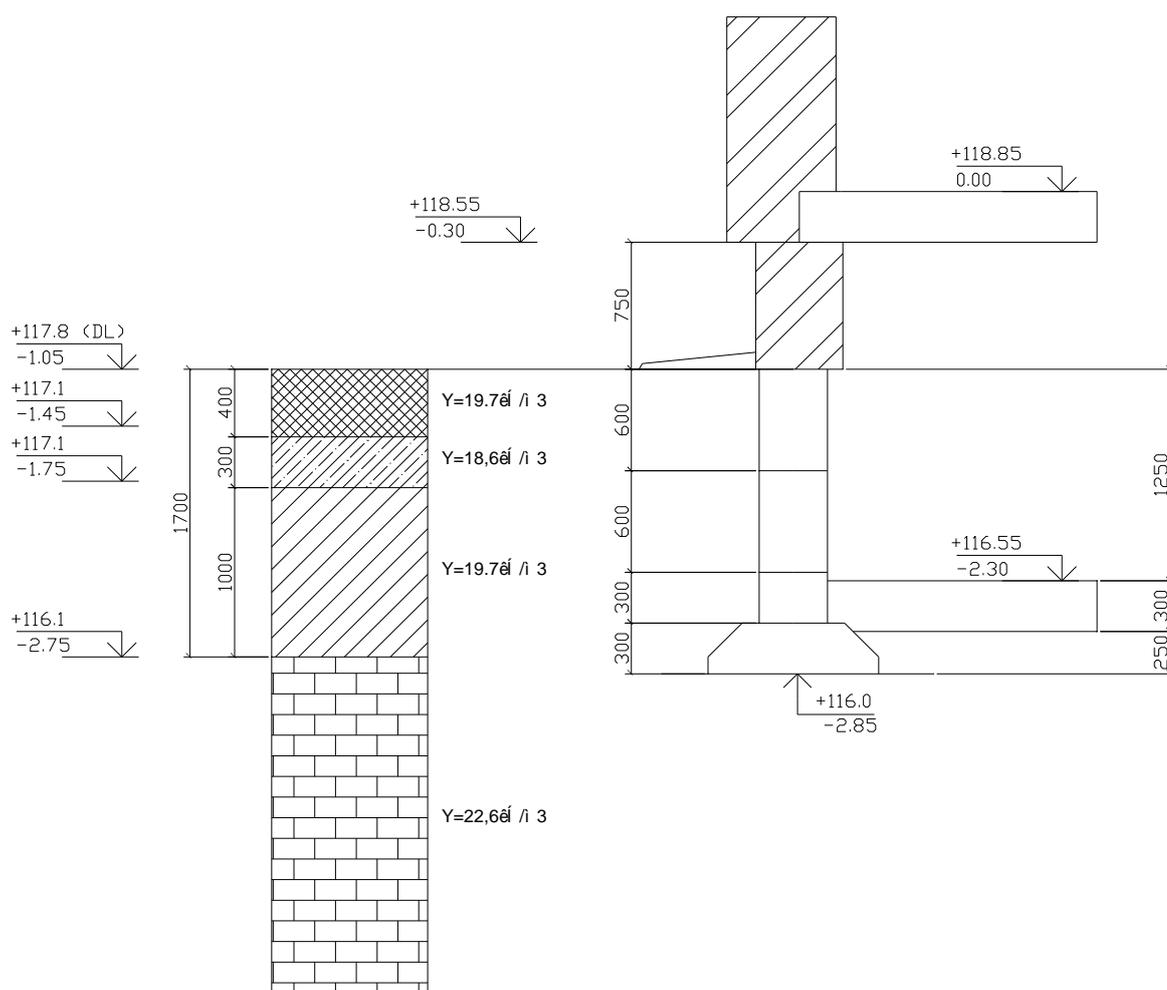


Рисунок 5 – Расчетная схема

Выбираем использование фундамента мелкого заложения на естественном основании на основании представленных данных по геологическому строению.

## 2.3 Расчет фундаментов

Проектируем ленточный фундамент под наружную стену здания с подвалом.

Нагрузки в расчетном сечении:  $N_{II} = 209,4$  кН,  $M_{II} = 0$ .

### 2.3.1 Определение размеров фундамента

«Для вычисления расчётного сопротивления грунта основания найдём значения параметров, входящих в формулу 8:

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma} k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma_{II}^I + (M_q - 1) d_b \gamma_{II}^I + M_c C_{II}], \quad (8)$$

где  $\gamma_{c1} = 1,4$  – коэффициент условий работы для песков средней крупности;

$\gamma_{c2} = 1$  – коэффициент условий работы для зданий с гибкой конструктивной схемой;

$k = 1$  – так как прочностные характеристики грунта определялись лабораторными испытаниями

$$M_{\gamma} = 1,34, M_q = 6,34, M_c = 8,55 \text{ – для } \varphi_{II} = 32^{\circ};$$

$$K_z = 1 \text{ – при } b < 10 \text{ м}$$

$\gamma'_{II} = (19,7 * 0,4 + 18,6 * 0,3 + 19,7 * 1 + 22,6 * 0,1) / 1,8 = 19,68$  кН/м<sup>3</sup> – удельный вес грунта выше подошвы фундамента;

$d_b = 1,25$  м – расстояние от уровня планировки до пола подвала;

$$d_1 = h_s + h_{cf} * \gamma_{cf} / \gamma_{II}^I = 0,25 + 0,3 * 25 / 19,68 = 0,63 \text{ м}$$

$h_s = 0,25$  м – толщина слоя грунта выше подошвы фундамента со стороны подвала;

$h_{cf} = 0.3\text{ м}$  - толщина конструкции пола подвала;

$\gamma_{cf} = 25\text{ кН/м}^3$  - удельный вес материала пола подвала (бетона);

$\gamma_{II} = 22,6\text{ кН/м}^3$  - удельный вес грунта, залегающий под подошвой фундамента, рассчитываем на глубину  $b/2$ » [8].

Расчетное сопротивление грунта:

$$R = \frac{1,4 \cdot 1}{1} (1,34 \cdot 1 \cdot b \cdot 22,6 + 6,34 \cdot 0,63 \cdot 19,68 + (6,34 - 1) \cdot 1,25 \cdot 19,68 + 8,55 \cdot 50) = 30,28b + 637,47$$

Давление под подошвой фундамента (находим приближенно):

$$p = \frac{N_{II}}{A} + \gamma_m d = \frac{209,4}{b} + 16 \cdot 0,63 = \frac{209,4}{b} + 10,08 \quad (9)$$

$A = l \cdot b = 1b$  - площадь фундамента

$\gamma_m = 16\text{ кН/м}^3$ , средний удельный вес грунта и материала фундамента.

Значения  $\gamma_{II}$ ,  $R$ ,  $p$  при  $b = 1, 2, 3\text{ м}$  приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Размеры подошвы фундамента

Ширина, м	$\gamma_{II}$	R	p
0,1	22,6	640,5	846,1
0,5	22,6	652,61	177,3
1	22,6	667,75	93,68

Принимаем следующую марку блок – подушки.

Марка блок – подушки Ф – 10,  $a = 2400\text{ мм}$ ,  $b = 1000\text{ мм}$ ,  $b_1 = 600\text{ мм}$ ,  $h = 300\text{ мм}$ ,  $h_1 = 100\text{ мм}$ , вес – 1,52т (рисунок 6).

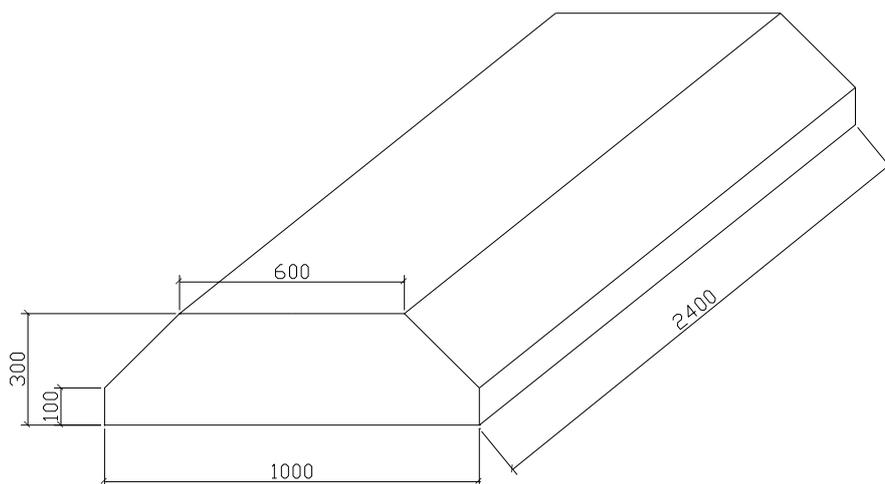


Рисунок 6 – Блок-подушка марки Ф-10

«Расчетное сопротивление грунта:  $R = 30.28 \cdot 1 + 637.47 = 667.75 \text{ кПа}$

Среднее давление на основание:

$$p = \frac{(N_{II} + G_f + G_g)}{A} = \frac{209.4 + 6.33 + 8.254}{1 \cdot 1} = 223.98 (\text{кПа}) \quad (10)$$

Вес 1м фундаментной плиты:

$$G_f = 1,52 \cdot 10 / 2.4 = 6,33 \text{ кН.}$$

Объем грунта на уступах

$$V_g = 0,2 \cdot 0,2 \cdot 0,5 = 0,02 \text{ м}^3$$

Вес грунта на уступах:

$$\begin{aligned} G_g &= 0,02 \cdot 19,7 + 0,8 \cdot 0,2 \cdot 19,7 + 0,3 \cdot 0,2 \cdot 18,6 + 0,4 \cdot 0,2 \cdot 19,7 + 16 \cdot 0,63 \cdot 0,2 = \\ &= 8,254 \text{ кН.} \end{aligned}$$

$A$  – площадь подошвы фундамента.

Поскольку условие  $p < R$  выполняется ( $223,98 \text{ кПа} < 667,75 \text{ кПа}$ ) принимаем типовой фундамент Ф – 10» [8].

### 2.3.2 Расчёт осадки основания методом послойного суммирования

Напряжения от собственного веса грунта вычисляют по формуле

$$\sigma_{zg} = \sigma_{zg0} + \sum_{i=1}^n \gamma_i h_i, \quad (11)$$

где  $\sigma_{zg0}$  – напряжение на отметке подошвы фундамента FL

«При расчете напряжений, создаваемых фундаментом, исключают так называемое природное давление, существовавшее на отметке подошвы фундамента до начала строительства -  $\sigma_{zg0}$ . Считают, что сжатие грунта в основании происходит только от дополнительных напряжений:

$$\sigma_{zp} = \alpha(p - \sigma_{zg0}) = \alpha * p_0, \quad (12)$$

где  $\alpha$  – коэффициент, учитывающий распределение напряжений по глубине,

$p_0$  – дополнительное давление под подошвой фундамента.

$$\sigma_{zg0} = 0.1 * 22.6 + 1 * 19.7 + 0.3 * 18.6 + 0.4 * 19.7 = 35.42 \text{ кПа},$$

$$p_0 = p - \sigma_{zg0} = 223.98 - 35.42 = 188.56 \text{ кН/м}^2 \quad (13)$$

Допустимая толщина слоя  $h_i = (0,2 \dots 0,4) \cdot 1 = 0,2 \dots 0,4 \text{ м}$ .

В пределах сжимаемой толщи для каждого элементарного слоя вычисляем средние значения дополнительных напряжений» [8]:

$$\sigma_{zpi} = \frac{\sigma_{zp}^a + \sigma_{zp}^H}{2}, \quad (14)$$

Осадку основания находят как сумму осадок элементарных слоев:

$$S = 0,8 \sum_{i=1}^n \left( \frac{\sigma_{zpi} h_i}{E_i} \right), \quad (15)$$

где n – число слоев, на которое разбита сжимаемая толща.

Вычисления сводим в таблицу 6.

Таблица 6 – Расчет осадки фундамента

Z, м	2z/b	$\alpha$	$\sigma_{zp}$ , кПа	hi	$\sigma_{zpi}$ , кПа	Ei, кПа	Si, мм
0,00	0,00	1,00	188,56	0,20	186,67	60,00	0,62
0,20	0,40	0,98	184,79	0,20	175,36	60,00	0,58
0,40	0,80	0,88	165,93	0,20	154,62	60,00	0,52
0,60	1,20	0,76	143,31	0,20	131,99	60,00	0,44
0,80	1,60	0,64	120,68	0,20	112,19	60,00	0,37
1,00	2,00	0,55	103,71	0,20	97,11	60,00	0,32
1,20	2,40	0,48	90,51	0,20	84,85	60,00	0,28
1,40	2,80	0,42	79,20	0,20	74,48	60,00	0,25
1,60	3,20	0,37	69,77	0,20	66,94	60,00	0,22
1,80	3,60	0,34	64,11	0,20	60,34	60,00	0,20
2,00	4,00	0,30	56,57	0,20	54,68	60,00	0,18
2,20	4,40	0,28	52,80	0,20	49,97	60,00	0,17
2,40	4,80	0,25	47,14	0,20	46,20	60,00	0,15
2,60	5,20	0,24	45,25	0,20	43,37	60,00	0,14
2,80	5,60	0,22	41,48	0,20	39,60	60,00	0,13
3,00	6,00	0,20	37,71	0,20	36,77	60,00	0,12
3,20	6,40	0,19	35,83	0,20	33,94	60,00	0,11
3,40	6,80	0,17	32,06	0,10	32,06	60,00	0,05
-							4,88
S*0,8							3,91

Осадка фундамента на рисунке 7.

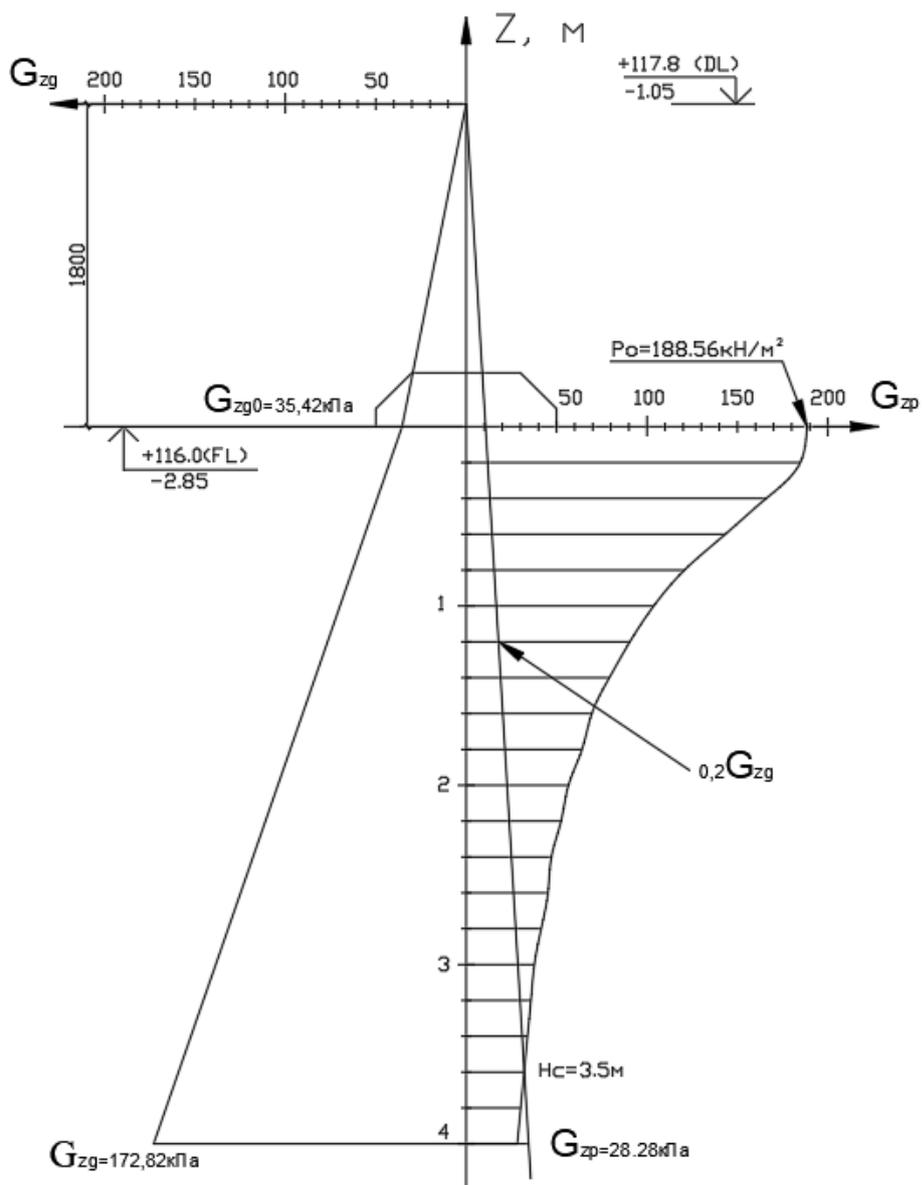


Рисунок 7 – Осадка фундамента

### Выводы

Таким образом, осадка основания составит  $3,91 \text{ мм} < 80 \text{ мм}$ , следовательно, данный вид фундамента для здания подходит.

### 3 Технология строительства

#### 3.1 Область применения

«Технологическая карта, разработана и оформлена с учетом рекомендаций МДС 12-29.2006, СП 48.13330.2019 «Организация строительства» по возведению надземных конструкций здания двухэтажного восемнадцатиквартирного жилого дома.

Для монтажа строительных конструкций здания применяется поточный метод организации работ» [8].

#### 3.2 Организация и технология выполнения работ

Перед началом работ по установке стен из силикатного камня необходимо выполнить следующие задачи: завершить подготовку строительной площадки, завершить работы по созданию фундамента, провести точную разметку осей здания, доставить и разместить поддоны с кирпичами в зоне хранения, очистить место производства работ от ненужных инструментов, оборудования и строительных материалов.

Схема складирования камней на рисунке 8.

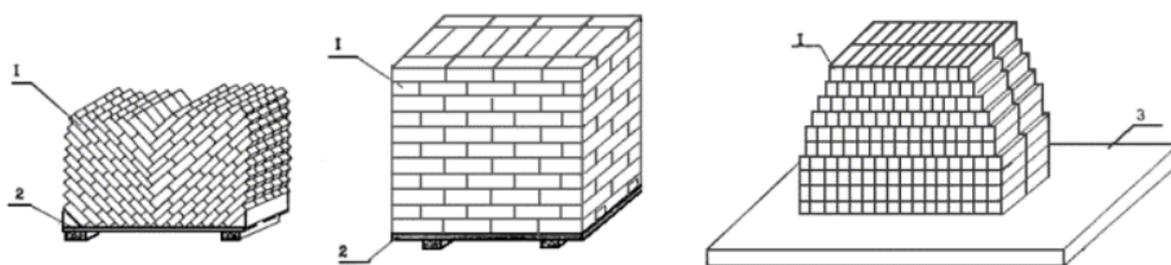


Рисунок 8 – Схема складирования камней на поддонах: 1 – камень; 2 – поддон; 3 – железобетонная плита.

«Процесс кладки состоит из:

- установки и перестановки причального шнура;
- подачи камней и раскладки их на стене или подмостях;
- перелопачивание, подача, расстиление и разравнивание раствора на стене;
- укладка камней в конструкцию;
- расшивка швов;
- проверка правильности выложенной кладки» [9].



Рисунок 9 – Схема рабочего места каменщиков.

Расчёт размера участков.

$$l = \frac{i \cdot t_{\text{см}} \cdot K_{\text{н}}}{b \cdot h \cdot H_{\text{вр}} \cdot K_{\text{пр}}} \quad (16)$$

где  $i$  – число рабочих в звене;

$t_{\text{см}}$  – продолжительность смены ( $t_{\text{см}} = 8,2$  ч);

Кн – коэффициент выполнения норм (Кн = 1,0..1,1)/

Наружная стена:

$$l = \frac{4 \cdot 8,2 \cdot 1,05}{0,38 \cdot 1,3 \cdot 3,8 \cdot 0,78} = 23,6 \text{ м}$$

$$l = \frac{3 \cdot 8,2 \cdot 1,05}{0,38 \cdot 1,3 \cdot 3,8 \cdot 0,78} = 17,8 \text{ м}$$

Внутренняя стена:

$$l = \frac{4 \cdot 8,2 \cdot 1,05}{0,38 \cdot 1,3 \cdot 3,8 \cdot 0,82} = 22,4 \text{ м}$$

$$l = \frac{3 \cdot 8,2 \cdot 1,05}{0,38 \cdot 1,3 \cdot 3,8 \cdot 0,82} = 16,7 \text{ м}$$

Выбираем 2 звена «4», одно звено – «5».

Монтаж плит перекрытия и покрытия.

«До начала монтажа плит перекрытия должны быть выполнены организационно-подготовительные мероприятия в соответствии со СП 48.13330.2019 «Организация строительного производства», а также все работы в соответствии со стройгенпланом, разработанным в проекте производства работ.

Плиты перекрытия доставляются в зону действия монтажного крана. Запас конструкций должен составлять полную потребность в них на захватке» [9].

### **3.3 Требования к качеству и приемке работ**

Перечень технологических процессов, подлежащих контролю, приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Технические критерии качества, средства и методы контроля операций и процессов

Наименование процессов	Предмет контроля	Допускаемые значения параметра, требования качества	Способ контроля, средства контроля
1	2	3	4
Кладка стен			
«Приемка кирпича	Соответствие кирпича проекту по паспорту	±5	Визуально
Приемка кирпича	Размеры камней	±5	Линейкой измерительной
Складирование материала	Правильность складирования и хранения	20	Визуально
Правильность ведения кладки	Правильность перевязки швов, устройства деформационных швов, вентиляционных каналов	-2; +3 -2; +2	Визуально
Размеры конструкций	Толщина конструкций, отметки опорных поверхностей, ширина простенков и проемов, размеры вентиляционных каналов	±15 -10 -15 +15	Рулетка измерительная, метр складной» [8]
Монтаж перемычек			
Подготовительные работы	Качество поверхности, отклонения отметок опорных поверхностей стен	±10 мм	Измерительный
	Точность геометрических параметров перемычек: -отклонения от линейного размера -длина и ширина плиты до 2500 св. 2500 до 4000 св. 4000 -ширина и высота перемычки -положение закладных изделий в плоскости перемычки из плоскости перемычки	±6 ±8 ±10 ±5 ±5 ±3	Измерительный

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4
Монтаж перемычек	Монтаж железобетонных перемычек в проектное положение	по проекту	Измерительный, каждый элемент
Приемка выполненных работ	Фактическое положение смонтированных перемычек. Отклонения от номинального положения стальных закладных изделий не должны превышать: - в плоскости перемычки - из плоскости перемычки	$\pm 10$ $\pm 5$	Визуально-измерительный
<b>Монтаж железобетонных плит перекрытия</b>			
«Подготовительные работы»	Проверить: - качество поверхности, точность геометрических параметров, внешний вид плит; - очистку опорных поверхностей ранее смонтированных конструкций.	по проекту	Визуально
Монтаж плит перекрытия	Разность отметок лицевых поверхностей двух смежных непереднапряженных плит перекрытий в шве до 4 м св. 4 м до 8 м	8 мм 10 мм	Визуально-измерительный
	Толщина слоя раствора под плитами перекрытий	не более 20 мм	Измерительный
	Глубина опирания плит	по проекту	Измерительный
Приемка выполненных работ	Проверить: - фактическое положение смонтированных плит; - внешний вид лицевых поверхностей	по проекту	Визуально-измерительный» [8]

### 3.4 Подсчет объемов работ

Спецификация сборных железобетонных элементов представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Объемы работ кладки

Наименование конструкции	Размеры, м			Площадь, м <sup>2</sup>		Объем по возведению, м <sup>3</sup>	
	толщина	длина	высота	стен	перегородок	стен	Перегородок, м <sup>2</sup>
Наружные стены (за вычетом оконных и дверных проемов)	0,38	108,0	8,98	969,8	-	368,5	-
Внутренние стены	0,25	208,0	3,0	624,0	-	156,0	-
Перегородки	0,12	51,8	3,0	-	155,0	-	155,0

Определение состава и объемов строительных работ представлено в таблице 9.

Таблица 9 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Единицы измерения	Объем работ
Разгрузочные работы	100т	78,6
Подача кирпича	1000шт	294,78
Подача раствора	м <sup>3</sup>	232,0
Сборка подмостей	м <sup>2</sup>	6
Разборка подмостей	м <sup>2</sup>	6
Установка арматурных сеток до 0,3т	шт.	1650,0
Кладка наружных стен толщиной 380 мм	м <sup>3</sup>	368,5
Кладка внутренних стен толщиной 250 мм	м <sup>3</sup>	156,0
Кирпичная кладка перегородок толщиной 120 мм	м <sup>3</sup>	155,0
Укладка перемычек	шт.	92
Подача плит перекрытия	100т	2,79
Монтаж плит перекрытия	шт.	168
Монтаж лестничных маршей и площадок	шт.	16
Заливка швов плит перекрытия и покрытия вручную	100м	3,78

### 3.5 Перечень материально-технических ресурсов.

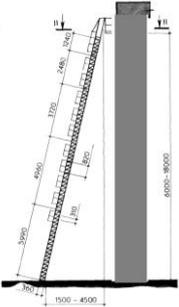
Ведомость потребности в инструментах и приспособлениях представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Ведомость потребности в инструментах и приспособлениях

Наименование	Тип, марка	Кол-во	Назначение
«Теодолит	RGK	6	для измерения углов
Нивелир	RGK С-20	6	для измерения разности высот
Шарнирно-панельные подмости	-	3	обеспечение рабочего места каменщиков
Телескопические леса	-	2	то же
Установка для приема, перемешивания и выдачи	-	1	прием, перемешивание и выдача раствора
Раздаточный бункер	-	1	подача раствора
Ящик металлический растворный со сменным днищем для подогрева	объем 0,26 м <sup>3</sup>	3	хранение раствора на рабочем месте каменщика
Захват для поддонов с кирпичом	-	1	подача кирпича
Стремянка	-	3	для входа на подмости
Контейнер	-	3	хранение и перевозка инструментов
Кельма типа КБ	ГОСТ 9533-81	3	разравнивание подрезка раствора
Лопата растворная	ГОСТ 3620-63	3	подача и расстилание раствора
Столик	СУ-09 42197-14 ТУ 67-486-83 ЭПКБ Главмехтранса	2	средства подмащивания при устройстве растворной постели
Лестница	ЛЭ-2,9 42197-16 ТУ 67-589-83 ЭПКБ Главмехтранса	2	подъем монтажников на этаж
Ящик для раствора стальной	3241.42.000 ЦНИИОМТП Госстроя	1	хранение раствора
Контейнер	КЗ-25Г 3495.08.000	1	хранение, транспортирование закладных деталей, анкеров» [8]

Ведомость грузозахватных приспособлений для монтажа представлена в таблице 11, рисунки 10-13.

Таблица 11 – Ведомость грузозахватных приспособлений.

Наименование	Эскиз	Масса элемент а, т	Высота строповк и, м	Кол-во	Примечание
2	3	4	5	6	7
Лестница свободностоящая секционная приставная с канатным захватом, высота установки верха 20 м	 <p>Рисунок 10 - Лестница</p>	0,45	-	2	Обеспечение рабочего места на высоте
Строп двухветвевой 2СК-3,2	 <p>Рисунок 11 - Строп двухветвевой</p>	2,0	1,25	1	Подача камней, перемычек
Строп 4СК-5	 <p>Рисунок 12 - Строп</p>	0,054	4,5	1	подача плит перекрытия и покрытия
Подмости	 <p>Рисунок 13 - Подмости</p>	0,260	3,0	6	Кладочные работы

### Транспортирование кирпича

Для перевозки поддонов с кирпичом принимаем КамАЗ–5110, грузоподъемностью  $Q=10$  т, за один рейс может привести 8 поддонов с кирпичом  $m=9,2$  т.

Тогда:

$$t_{ц} = 18 + 100 \cdot 18 / 18 + 18 + 10 = 148 \text{ мин};$$

$$П_{см} = \frac{376 \cdot 3 \cdot 0,8}{148} = 5,8; \text{ принимаем } 6$$

$$N = \frac{8}{6 \cdot 2} \cdot 1,1 = 0,73 \text{ шт.}, \text{ принимаем } 1 \text{ машину в смену.}$$

Транспортирование плит перекрытия или покрытия:

Для перевозки плит покрытия принимаем плитовоз КамАЗ–5110, платформа УПЛ–1312.

Тогда:

$$t_{ц} = 19 + 120 \cdot 18 / 19 + 19 + 10 = 162 \text{ мин};$$

$$П_{см} = \frac{429 \cdot 3 \cdot 0,8}{162} = 6,3; \text{ принимаем } 6$$

$$N = \frac{8}{6 \cdot 2} \cdot 1,1 = 0,73 \text{ шт.}, \text{ принимаем } 1 \text{ машину в смену.}$$

Ведомость потребности в машинах, механизмах в таблице 12.

Таблица 12 – Ведомость потребности в машинах, механизмах

Наименование	Тип, марка	Количество	Технические характеристики
Кран	КС-35714	1	Длина стрелы 25 м Грузоподъемность до 10 т
Грузовой автомобиль	Камаз-5110	6	Грузоподъемность 13 т
Трансформатор сварочный	ТД-500	1	Мощность 32 кВт

### 3.6 Техника безопасности, охрана окружающей среды и экологическую безопасность

Границы опасных зон, в пределах которых действует опасность воздействия вредных веществ, определяются замерами по превышению

допустимых концентраций вредных веществ, определяемых по государственному стандарту.

Границы опасных зон вблизи движущихся частей машин и оборудования определяются в пределах 5 м, если другие повышенные требования отсутствуют в паспорте или в инструкции завода - изготовителя.

При монтаже стальных элементов конструкций, трубопроводов и оборудования (далее - выполнении монтажных работ) необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных факторов, связанных с характером работы:

- расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- передвигающиеся конструкции, грузы;
- обрушение незакрепленных элементов конструкций зданий и сооружений; падение вышерасположенных материалов, инструмента; опрокидывание машин, падение их частей;
- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

При одновременной работе двух стреловых кранов в непосредственной близости друг от друга необходимо следить, чтобы их опасные зоны не пересекались. В данном проекте это достигается за счет ограничения угла поворота стрелы согласно стройгенплану и максимальному расхождению стоянок кранов. В данной техкарте опасные зоны монтажных кранов не пересекаются, т.е. дополнительные требования безопасности не требуются.

При возведении зданий и сооружений запрещается выполнять работы, связанные с нахождением людей в одной захватке (участке) на этажах (ярусах), над которыми производятся перемещение, установка и временное закрепление элементов сборных конструкций и оборудования.

Площадку строительства оградить забором из профлиста. На въезде установить пункт охраны для осуществления контроля ввоза/вывоза материалов и потока занятых на строительстве людей. Для охраны объекта

строительства привлечь специализированную организацию. Пункт охраны оборудовать необходимыми системами оповещения в экстренных ситуациях. Установить на стройплощадке аварийное освещение.

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

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

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

### **3.7 Технико-экономические показатели по технологической карте.**

Калькуляция затрат труда и заработной платы представлена в таблице 13.

Таблица 13 – Калькуляция затрат труда

Шифр норм ГЭСН	Наименование работ	Единицы измерения	Нормы времени на единицу		Объем работ	Трудоемкость		Состав звена		
			ч/ч	м/ч		ч/ч	м/ч	профессия	разряд	кол-во
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
-	Разгрузочные работы	100т	1,8	1,8	78,6	141,48	141,48	Машинист Такелажник	6р 2р	1 2
-	Подача кирпича	1000шт	0,42	0,21	294,78	123,81	61,90	Такелажник Машинист	2р 5р	1 1
-	Подача раствора	м <sup>3</sup>	0,84	0,42	232,0	194,88	97,44	Такелажник Машинист	2р 5р	1 1
30-09-003-01	Сборка подмостей	м <sup>2</sup>	0,18	-	6	1,08	-	Плотник	4р 2р	1 1
30-09-003-01	Разборка подмостей	м <sup>2</sup>	0,12	-	6	0,72	-	Плотник	4р 2р	1 1
08-02-007-01	Установка арматурных сеток до 0,3т	шт.	0,45	-	1650	742,50	-	Каменщик-арматурщик	4р 2р	1 3
08-02-018-01	Кладка стен толщиной 380 мм	м <sup>3</sup>	4,1	-	368,5	1510,85	-	Каменщик	4р 3р	1 1

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
08-02-015-01	Кладка внутренних стен толщиной 250 мм	м <sup>3</sup>	3,7	-	156,0	577,20	-	Каменщик	4р 2р	1 1
08-02-009-03	Кладка перегородок толщиной 120 мм	м <sup>3</sup>	5	-	155,0	775,00	-	Каменщик	4р 2р	1 1
07-01-021-01	Укладка перемычек	шт.	0,57	-	92	52,44	-	Каменщик	4р 3р	1 1
07-01-006-06	Подача плит перекрытия	100т	20,2	10	2,79	56,36	27,90	Такелажник Машинист	2р 5р	1 1
07-01-006-06	Монтаж плит перекрытия	шт.	0,72	0,18	168	120,96	30,24	Монтажник	4р 3р 2р	2 1 1
								Крановщик	6р	1
07-01-047-03	Монтаж лестничных маршей и площадок	шт.	1,7	0,42	16	27,20	6,72	Монтажник	4р 3р 2р	2 1 1
								Крановщик	6р	1
07-01-006-06	Заливка швов плит перекрытия и покрытия вручную	100м	18,5	-	3,78	69,93	-	Монтажник	4р 3р	1 1
Итого:						4394,41	365,7	-	-	-

## Выводы

«Технологическая карта, разработана и оформлена с учетом рекомендаций МДС 12-29.2006, СП 48.13330.2019 «Организация строительства» по возведению надземных конструкций здания двухэтажного восемнадцатиквартирного жилого дома.

Для монтажа строительных конструкций здания применяется поточный метод организации работ» [8].

Выполнено определение состава и объемов строительных работ, материально-технических ресурсов, рассмотрены вопросы техники безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности.

Для строительно-монтажных работ будет использоваться монтажный кран КС-35714.

Общая трудоемкость работ 4394,11 чел.-дн.

Общая машиноёмкость работ 365,7 чел.-см.

## **4 Организация строительства**

### **4.1 Определение объемов работ**

«Объем работ определялся из архитектурных чертежей и описания объекта, представленных в разделе №1 ВКР.

По этим данным составляется таблица объемов работ, размещенная в таблице Б.1 приложения Б» [5].

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

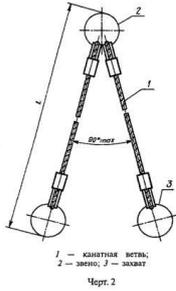
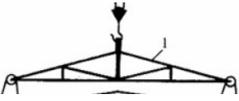
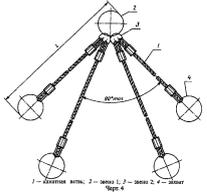
«Таблица с обоснованием выбора строительных материалов и их параметров представлена в таблице Б.2 приложения Б» [5].

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

#### **4.3.1 Выбор монтажного крана**

Грузозахватные приспособления представлены в таблице 14, рисунки 14-16.

Таблица 14 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, $h_{ст}$ , м
				Груз., т	Масса, т	
Прогон	0,611	Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ 25573-82*	 <p>1 – канатная ветвь; 2 – зацеп; 3 – захват Черт. 2</p> <p>Рисунок 14 - Строп</p>	2	0,04	9,0
Ферма – самый тяжелый элемент и удаленный по горизонтали	1,92	Траверса ТМ	 <p>Рисунок 15 – Траверса ТМ</p>	3,6	2,9	2,0
Кровельн. панели – самый удаленный по высоте элемент	0,01	Строп четырехветвевой 4СК1-10,0 ГОСТ 25573-82*	 <p>1 – канатная ветвь; 2 – зацеп; 3 – захват Черт. 2</p> <p>Рисунок 16 - Строп четырехветвевой</p>	3,8	0,04	1,5

Самый тяжелый, удаленный по горизонтали элемент – плита перекрытия, весит 2,5 тонны.

Высота строповки – 4,0 м, масса – 0,136 т.

«Высота подъема крюка  $H_k$ , м, определяется по формуле (17).

$$H_k = h_0 + h_z + h_{эл} + h_{см}, \quad (17)$$

где  $h_0$  – превышение места установки над уровнем стоянки крана для самого высокого элемента, м;

$h_3$  – высота запас, м;

$h_{эл}$  – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{см}$  – высота стропов, м» [10].

$$H_k = 8,0 + 0,15 + 1,2 + 4,0 = 12,35 \text{ м}$$

«Оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту  $\text{tg}\alpha$  определяется по формуле (18):

$$\text{tg}\alpha = \frac{2(h_{см} + h_n)}{b_1 + 2S}, \quad (18)$$

где  $h_{см}$  – смотри формулу 1;

$h_n$  – высота палиспаста, м;

$b_1$  – длина конструкции, м;

$S$  – расстояние по горизонтали от ранее смонтированного элемента (1,5 м)» [5].

$$\text{tg}\alpha = \frac{2 \cdot (4,0 + 1,5)}{1,0 + 2 \cdot 1,5} = 2,75; \alpha = 70^\circ$$

«Длина стрелы  $L_c$ , м, определяется по формуле (19):

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha}, \quad (19)$$

где  $H_k$  – высота подъема крюка, м;

$h_n$  – высота палиспаста, м;

$h_c$  – высота строповки, м;

$h_c$  – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана, м» [5].

$$L_c = \frac{12,35+1,5-1,5}{\sin 70} = 15,8 \text{ м.}$$

«Грузоподъемность крана  $Q_k$ , т, определяется по формуле (20).

$$Q_k \geq Q_э + Q_{эп}, \quad (20)$$

где  $Q_э$  – масса монтируемого элемента, т;

$Q_{эп}$  – масса грузозахватного устройства, т» [5].

$$Q_k = 2,5 + 0,136 = 2,636 \text{ т.}$$

Технические характеристики монтажного крана КС-35722 в таблице 15.

Таблица 15 – Технические характеристики монтажного крана КС-35722

Наименование элементов конструкции	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка Н, 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>
Плита перекрытия	2,5	30,0	4,0	4,0	30,0	30,0	20,0	0,2

Для монтажа выше указанных конструктивных элементов по техническим характеристикам подходит кран КС-35722.

График грузовой характеристики крана представлен на рисунке 17.

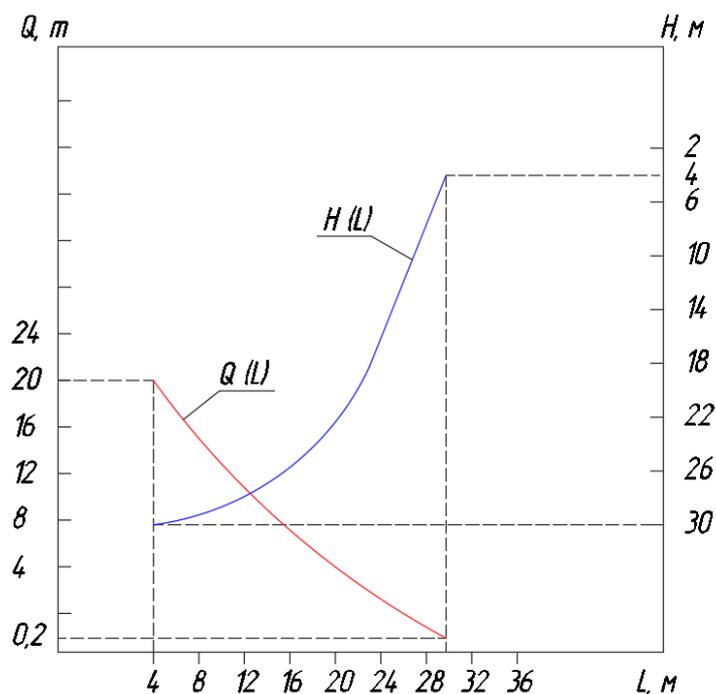


Рисунок 17 – График грузовой характеристики крана КС-35722

В таблице 16 приведены машины и механизмы для производства работ.

Таблица 16 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

Наименования машин и средств механизации строительства	Тип, марка	Кол-во шт.	Примечание
«Автокран	КС-35722	1	Монтаж конструкций надземной части
Бульдозер	Hitachi FD 175	2	Планировочные работы
Подъемник грузовой	ТП-14	2	Вертикальный транспорт материалов
Сварочный трансформатор	СТН-500	2	Сварочные работы
Вибратор поверхностного действия	ИБ-2А	2	Уплотнение бетонной смеси
Вибратор глубинного действия	ИБ-90	2	
Виброкаток	ИЭ-4501	1	Уплотнение дна котлована
Компрессор передвижной с комплектом отбойных молотков	ЗИФ-55	2	Подача сжатого воздуха
Каток дорожный самоходный	ДУ-51	1	Уплотнение грунта и асфальта» [5]

#### 4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Трудоемкость работ из (21):

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{ чел-дн(маш-см)} \quad (21)$$

где  $V$  - объем работ,

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

8 - продолжительность смены, час» [5].

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

#### 4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Нормативная трудоемкость –  $Q_{норм} = 4126,89$  чел-дн; суммарная планируемая трудоемкость –  $Q_{план} = 3897,5$  чел-дн;

Производительность труда -  $P$ :

$$P = (Q_{норм} / Q_{план}) \cdot 100\% = (4126,89 / 3897,5) \cdot 100\% = 104,16\% \quad (22)$$

Коэффициент неравномерности движения рабочих -  $k_{нер}$

$$k_{нер} = N_{max} / N_{ср} = 36 / 24 = 1,5 < 1,7 \quad (23)$$

где  $N_{max}$  – максимальное количество рабочих по графику движения ( $N_{max} = 36$  чел.);  $N_{ср}$  – среднее количество рабочих

$$N_{ср} = Q_{план} / T_{план} = 3897,5 / 165 = 24 \text{ чел.} \quad (24)$$

Удельная трудоемкость:

$$q = Q_{\text{план}} / V_{\text{стр}} = 3897,5 / 14723 = 0,27 \quad (25)$$

где  $V_{\text{стр}}$  – строительный объем здания,  $V_{\text{стр}} = 14723 \text{ м}^3$

Коэффициент совмещения строительных процессов во времени –  $k_c$

$$k_c = \sum t / T_{\text{план}} = 380 / 165 = 2,3. \quad (26)$$

Показатели ТЭП представлены на листе 8 графической части ВКР» [5].

## 4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

### 4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

Расчет выполняется на основе состава работающих. В этот состав включаются рабочие, принимающие непосредственное участие в строительномонтажном процессе (основной состав), а также в транспортных и обслуживающих хозяйствах (неосновной состав). Основанием для расчета состава персонала является общий график движения рабочих.

«Численность работающих составляет:

$$N_{\text{общ}} = (N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}}) \cdot K; \quad (27)$$

$$N_{\text{общ}} = (36 + 3 + 2 + 1) \cdot 1,05 = 44 \text{ чел.}$$

где  $N_{\text{ИТР}}$  – количество инженерно-технических работников, 8% от количества рабочих;

$N_{\text{служ}}$  – количество служащих, 5% от количества рабочих;

$N_{\text{МОП}}$  – младший обслуживающий персонал, 2% от количества рабочих;

$K=1,05$  – коэффициент, учитывающий отпуска, больничные и т. д.

Расчет выполняется в табличной форме (таблице 17)» [5].

Таблица 17 – Определение потребности во временных зданиях и сооружениях

«Временные здания	Кол-во работающих	% пользующихся помещением	Площадь помещения, м <sup>2</sup>		Тип здания	Размеры сооружений, м
			на 1 раб.	Общ.		
1	2	3	4	5	6	7
Помещение для ИТР	3	100	4	12	вагончик	3х6 (1 шт.)
Гардеробные	36	100	0,7	25,2	вагончик	3х6 (4 шт.)
Душевая с умывальной	36	80	0,54	15,5		
	44	50	0,2	4,4		
Сушилка	44	40	0,2	3,5		
Помещение д/обогрева	36	50	1	18		
Помещение д/приема пищи	36	50	1	18,0	вагончик	3х6 (1 шт.)
Туалет	36	100	0,1	3,6	биотуалет	1,2х1,2 (3 шт.)
КПП	-	-	-	4,0	вагончик	2,0х2,0
-	-	-	-	-	Итого	112,32 м <sup>2</sup> » [5]

#### 4.6.2 Расчет площадей складов

Рескрасы  $Q_{\text{зап}}$  из (28):

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (28)$$

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

$n$  – запас по норме;

$k_2$  – коэффициент неравномерности расхода ресурсов,  $k_2 = 1,3$ » [10]

Полезная площадь склада  $F_{\text{пол}}$ , м<sup>2</sup> из (29):

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \quad (29)$$

Общая  $F_{\text{общ}}$ , м<sup>2</sup> из (30):

$$F_{общ} = F_{пол} \cdot K_{исп}, \quad (30)$$

где  $K_{исп}$  – коэффициент использования площади склада» [10].

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

#### 4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Суммарный расход по 31:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}. \quad (31)$$

Наибольший расход воды в период устройства каменной кладки здания.

$$Q_{пр} = \frac{K_{ну} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_c}{3600 \cdot t_{см}}, \text{ л/сек} \quad (32)$$

$$Q_{пр} = \frac{1,2 \cdot 200 \cdot 3,97 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,0496 \text{ л/сек}$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды» [5]:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_c}{3600 \cdot t_{см}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/сек} \quad (33)$$

$$Q_{хоз} = \frac{15 \cdot 36 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 24}{60 \cdot 45} = 0,377 \text{ л/сек}$$

Расход на пожаротушение  $Q_{пож} = 15 \text{ л/сек}$

$$Q_{общ} = 0,0496 + 0,377 + 15 = 15,43 \text{ л/сек}$$

«Диаметр труб:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм} , \quad (34)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 15,43}{3,14 \cdot 2,0}} = 99,1 \text{ мм}$$

Примем трубу с  $D_y = 100 \text{ мм}$  [5].

Диаметр временной канализации  $D_{\text{кан}} = 1,4D_{\text{вод}} = 1,4 \cdot 100 = 140 \text{ мм}$ .

#### 4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Мощность по формуле (35):

$$P_p = \alpha \left( \sum \frac{\kappa_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{\kappa_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum \kappa_{3c} \cdot P_{\text{ов}} + \sum \kappa_{4c} \cdot P_{\text{он}} \right), \text{ кВт} \quad (35)$$

Для сварочных работ произведем пересчет.

$$P_{\text{уст}} = P_{\text{св.маши}} \cdot \cos \varphi, \text{ кВт} , \quad (36)$$

$$P_{\text{уст}} = 50 \cdot 0,4 = 20,0 \text{ кВт}$$

Ведомость установленной мощности в таблице 18.

Таблица 18 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Сварочный аппарат	кВт	6,0	3	18,0
Вибратор	кВт	22	1	2,2
Виброрейка GPS-1	кВт	2,0	1	2,0
Сварочный инвертор Gysmi 195	кВт	3,6	2	7,2
Мелкие механизмы	кВт	-	-	10,0
Компрессор	кВт	5,0	1	5,0
-	-	-	-	44,4» [5]

$$P_c = \frac{0,35 \cdot 18,0}{0,4} + \frac{0,6 \cdot 2,2}{0,7} + \frac{0,6 \cdot 2,0}{0,7} + \frac{0,35 \cdot 7,2}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 10,0}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 5,0}{0,4}$$

$$= 35,2 \text{ кВт.}$$

Таким образом, с учетом коэффициентов  $k_c$  и  $\cos\varphi$  мощность силовых потребителей уменьшилась с 44,1 кВт до 35,2 кВт.

Потребная мощность освещения в таблицах 19 и 20.

Таблица 19 – Потребная мощность наружного освещения

«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность кВт
Территория строительства	1000 м <sup>2</sup>	0,4	10	17,936	17,936*0,4 = 7,2
Монтаж строительных конструкций	1000 м <sup>2</sup>	3,0	20	0,788	3*0,788= 2,32
Открытые склады	1000 м <sup>2</sup>	1,0	10	0,314	1,0*0,314 = 0,31
Итого мощность наружного освещения	-	-	-	-	∑P <sub>он</sub> =9,82» [5]

Таблица 20 – Потребная мощность внутреннего освещения

«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность кВт
Проходная	100 м <sup>2</sup>	0,8	-	0,12	0,10
Прорабская	100 м <sup>2</sup>	1	75	0,18	0,18
Гардеробная	100 м <sup>2</sup>	1	50	0,36	0,36
Душевая	100 м <sup>2</sup>	0,8	-	0,24	0,22
Комната для отдыха, обогрева, приема пищи	100 м <sup>2</sup>	1	75	0,48	0,48
Туалет	100 м <sup>2</sup>	0,8	-	0,24	0,19
Мастерская	100 м <sup>2</sup>	1,3	50	0,20	0,26
Закрытый склад	100 м <sup>2</sup>	0,8	-	0,44	0,35
Итого мощность внутреннего освещения	-	-	-	-	∑P <sub>ов</sub> =2,14» [5]

$$P_p = 1,1 \cdot (35,2 + 0,8 \cdot 9,82 + 1 \cdot 2,14) = 49,2 \text{ кВт}$$

Примем подстанцию ТМ-50/6.

Число прожекторов:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l}, \quad (37)$$
$$N = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 17936}{1000} \approx 14 \text{ шт}$$

Мощность лампы примем  $P_l = 1000$  Вт.

#### 4.7 Проектирование строительного генерального плана

Перед выездом со строительной площадки оборудовать чистку шасси строительной техники.

В качестве путей подвоза строительных материалов используется существующий проезд до площадки строительства. Территория строительства спланирована с уклоном к водосточным канавам или дренажным колодцам. Схема движения транспорта по стройплощадке и расположение дороги в плане обеспечивают подъезд в зону действия монтажных и погрузо–разгрузочных механизмов. Скорость движения по строительной площадке 5 км/час.

На выезде со стройплощадки произвести установку пункта мойки колес автотранспорта. Пункт мойки колес должен быть оборудован агрегатом для обратного водоснабжения (пункт типа «Мойдодыр»). На стройплощадке организовываются площадки складирования строительных материалов, опалубки, средств подмащивания и лесоматериалов, помещение для хранения инструментов.

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

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

При складировании конструкций в зоне действия монтажного крана раскладку элементов и конструкций необходимо выполнять так, чтобы при захвате, подъеме, наводке и установке их в проектное положение не приходилось часто менять вылет стрелы крана, а угол ее поворота в горизонтальной плоскости был бы возможно минимальным. Увеличение угла поворота стрелы крана уменьшает производительность его работы, но расширяет горизонтальные параметры рабочей зоны и позволяет монтировать больше конструкций с одной стоянки без перестановки крана.

Работы подготовительного периода выполняются в следующем объеме:

- оформление разрешения на строительство в установленном порядке;
- выполнение инженерной подготовки территории;
- создание разбивочной геодезической основы;
- удаление и выкарчевка кустарников и деревьев;
- срезка почвенно-растительного слоя;
- отсыпка насыпи песком с послойным, толщиной слоя. от 0,20 до 0,40м, уплотнением и трамбованием бульдозерами
- предварительная вертикальная планировка с учетом отвода атмосферных вод;
- установка временного ограждения строительной площадки из профлиста длиной 260.0 м с установкой двух ворот шириной 6 м и 3-х метровым ворот (для входа);
- устройство временных дорог с покрытием из грунта, уплотненного щебнем;
- устройство подъездных путей, разгрузочных площадок и площадок приема раствора и бетона;
- устройство площадки под временные здания и сооружения;
- доставка на площадку строительных материалов, оборудования;

– доставка на площадку строительных машин и механизмов/

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

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

Перед выездом со строительной площадки оборудовать чистку шасси строительной техники.

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

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

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

При складировании конструкций в зоне действия монтажного крана раскладку элементов и конструкций необходимо выполнять так, чтобы при захвате, подъеме, наводке и установке их в проектное положение не приходилось часто менять вылет стрелы крана, а угол ее поворота в горизонтальной плоскости был бы возможно минимальным. Увеличение угла поворота стрелы крана уменьшает производительность его работы, но расширяет горизонтальные параметры рабочей зоны и позволяет монтировать больше конструкций с одной стоянки без перестановки крана.

На выезде со стройплощадки произвести установку пункта мойки колес автотранспорта. Пункт мойки колес должен быть оборудован агрегатом для обратного водоснабжения (пункт типа «Мойдодыр»). На стройплощадке организовываются площадки складирования строительных материалов, опалубки, средств подмащивания и лесоматериалов, помещение для хранения инструментов.

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

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

При складировании конструкций в зоне действия монтажного крана раскладку элементов и конструкций необходимо выполнять так, чтобы при захвате, подъеме, наводке и установке их в проектное положение не приходилось часто менять вылет стрелы крана, а угол ее поворота в горизонтальной плоскости был бы возможно минимальным.

Увеличение угла поворота стрелы крана уменьшает производительность его работы, но расширяет горизонтальные параметры рабочей зоны и позволяет монтировать больше конструкций с одной стоянки без перестановки крана.

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

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

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

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

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

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

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

#### **4.8 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке**

Для спуска в котлован устраиваются лестницы.

Инструмент и другой материал в котлован опускаются с помощью веревки.

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

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

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

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

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

Произвести инструктаж персонала о технике безопасности вблизи производства работ.

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

Не допускается:

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

Кирпичная кладка стен выполняется с подмостей. Подачу поддонов с кирпичом, раствора выполнять при помощи крана.

Технологические мероприятия:

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

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

Для предупреждения пожара следует:

- обеспечивать исправное состояние имеющихся средств пожаротушения;

- надёжно заземлять электрооборудование.

В целях предупреждения пожаров запрещается:

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

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

- вызвать по телефону пожарную команду и, при необходимости, скорую помощь;
- принять меры по тушению пожара первичными средствами пожаротушения;
- при тушении пожара в первую очередь принять меры по отключению аварийного участка из действующей схемы электропитания.

Площадку строительства оградить забором из профлиста. На въезде установить пункт охраны для осуществления контроля ввоза/вывоза материалов и потока занятых на строительстве людей. Для охраны объекта строительства привлечь специализированную организацию. Пункт охраны оборудовать необходимыми системами оповещения в экстренных ситуациях. Установить на стройплощадке аварийное освещение.

При складировании конструкций в зоне действия монтажного крана раскладку элементов и конструкций необходимо выполнять так, чтобы при захвате, подъеме, наводке и установке их в проектное положение не приходилось часто менять вылет стрелы крана, а угол ее поворота в горизонтальной плоскости был бы возможно минимальным. Увеличение угла поворота стрелы крана уменьшает производительность его работы, но расширяет горизонтальные параметры рабочей зоны и позволяет монтировать больше конструкций с одной стоянки без перестановки крана.

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

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

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

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

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

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

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

Контроль соблюдения границ ведения работ осуществлять постоянно.

Контроль загрязнения атмосферного воздуха.

Применять постоянный контроль соблюдения технологических схем выполнения работ, ежедневный контроль технического состояния строительной техники, контроль соблюдения допустимого уровня шума на рабочей площадке.

Обеспечить своевременный вывоз отходов с площадок строительства.

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

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

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

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

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

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

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

#### Выводы

В данном разделе представлены вопросы организации строительства, рассчитаны объемы основных работ и трудозатраты, на основе которых создается график строительства. Также разработаны решения строительного генерального плана, включая работы по определению потребностей во временных зданиях, складах, электроснабжении и водоснабжении.

## 5 Экономика строительства

### 5.1 Определение сметной стоимости строительства

1. Объект – здание двухэтажного восемнадцатиквартирного жилого дома.

Район строительства – г. Чехов.

Жилой дом имеет габаритные размеры 52,80×12,0 м.

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

«Для определения стоимости строительства используем НЦС:

– НЦС 81-02-01-2023 Сборник N01. Жилые здания» [21];

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

– «НЦС 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение» [23].

«Для определения стоимости строительства двухэтажного восемнадцатиквартирного жилого дома  $S = 1256,0 \text{ м}^2$  в сборнике НЦС 81-02-01-2023 выбираем таблицы

01-01-002-01	163,0 м <sup>2</sup>	59,71
--------------	----------------------	-------

01-01-002-02	1500,0 м <sup>2</sup>	58,70
--------------	-----------------------	-------

Показатель НЦС рассчитываем путем интерполяции по формуле:

$$P_b = P_c - (c - b) \times \frac{P_c - P_a}{c - a} \quad (38)$$

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,  $a < b < c$ .

$$П_{в} = 59,71 - (1500,0 - 1256,0) \times \frac{59,71 - 58,70}{1500,0 - 163,0} = 59,52 \text{ тыс. руб.}$$

Расчет стоимости объекта строительства:

$$С = 59,52 \times 1256,0 \times 1,00 \times 1,00 = 74757,12 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

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

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

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

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.04.2023 г. и представлен в таблице 21.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 22 и 23» [10].

Таблица 21 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.04.2023 г.

Стоимость 97382,76 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 двухэтажного восемнадцатиквартирного жилого дома в г. Чехов	74757,12
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	6395,18
-	Итого	81152,3
-	НДС 20%	16230,46
-	Всего по смете	97382,76» [19]

Таблица 22 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

Здание двухэтажного восемнадцатиквартирного жилого дома в г. Чехов

«Объект	Здание двухэтажного восемнадцатиквартирного дома в г. Чехов (наименование объекта)				
Общая стоимость	74757,12 тыс. руб.	-	-	-	-
В ценах на	01.10.2023 г.	-	-	-	-
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-01-2023	Здание двухэтажного восемнадцатиквартирного жилого дома в г. Чехов	1 м <sup>2</sup>	1256,0	59,52	59,52 × 1256,0 × 1,00 × 1,00 = 74757,12 тыс. руб.
-	Итого:	-	-	-	74757,12» [19]

Таблица 23 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Объект	Объект: здание двухэтажного восемнадцатиквартирного жилого дома в г. Чехов				
Общая стоимость	6395,18 тыс.руб.	-	-	-	-
В ценах на	01.10.2023 г.	-	-	-	-
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м	100 м <sup>2</sup>	14,60	299,38	$299,38 \times 14,6 \times 1,0 \times 1,0 = 4370,95$
НЦС 81-02-17-2023	Устройство газонов	100 м <sup>2</sup>	16,80	120,49	$120,49 \times 16,8 \times 1,0 \times 1,0 = 2024,23$
-	Итого:	-	-	-	6395,18» [19]

### Технико-экономические показатели

Технико–экономические показатели представлены в таблице 24.

Таблица 24 – Технико–экономические показатели

Наименование показателя	Значение
Строительный объем, м <sup>3</sup>	3698,0
Общая площадь, м <sup>2</sup>	1256,0
Сметная стоимость с учетом НДС, тыс. руб.	
Стоимость 1 м <sup>2</sup> , тыс. руб./м <sup>2</sup>	
Стоимость 1 м <sup>3</sup> , тыс. руб./м <sup>3</sup>	

### Выводы

Сметная стоимость строительства здания двухэтажного восемнадцатиквартирного дома в г. Чехов составляет 97382,76 тыс. руб.

Стоимость единицы площади 77,53 тыс. руб./м<sup>2</sup>.

## 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 здания двухэтажного восемнадцатиквартирного жилого дома.

Район строительства – г. Чехов Московской области.

Объект – здание двухэтажного восемнадцатиквартирного жилого дома.

В таблице 25 приведена конструктивно - технологическая характеристика на монтаж ленточных ж/б фундаментов» [1].

Таблица 25 – Технологический паспорт технического объекта

«Технол. процесс	Технология. операц., вид выполняемых работ	Наименование должности работников, участвующ. в производстве раб.	Оборуд., тех. условия, приспособления	Материалы вещества
Устройство ленточных фундаментов	Подъем, перемещение, установка фундаментных блоков и плит	Монтажник 5р, 4р Машинист крана Производитель работ	Кран Грузозахватные приспособления	Бетонные плиты и блоки» [1]

Технологический паспорт отражает процесс устройства сборных ленточных фундаментов.

## 6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Идентификация профессиональных рисков при устройстве монолитного ленточного фундамента приведена в таблице 26 согласно ГОСТ 13.0.003-2015 и СанПиН 2.2.4.3359-16» [11].

Таблица 26 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид работ	Вредный и опасный производственный фактор	Источник вредного и опасного производственного фактора
Устройство ленточных фундаментов	Повышенная и пониженная температура воздуха	Монтаж опалубки, арматуры
	Физические перегрузки, связанные с рабочей позой	Кран, строительные машины, сварочный аппарат, опалубка
	Факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания	Сварочные работы
	Режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Арматура, ручной инструмент» [11]

Идентификация профессиональных рисков составлена для разработки профилактических мероприятий.

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов указаны в таблице 27.

Таблица 27 – 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	Защита от теплового удара или переохлаждения	В холодное время года: куртка и брюки хлопчатобумажные на утепляющей основе, валенки. Костюм хлопчатобумажный, костюм для защиты от воды из синтетической, ткани с пленочным покрытием, ботинки кожаные с жестким подноском, респиратор, защитные очки, брезентовые рукавицы, предохранительный пояс, жилеты сигнальные, каска.
Загрязненность воздуха	Изолирование источников загрязнения, увлажнение окружающей обстановки, поливка дорог для обеспыливания	Сварочная маска, Огнеупорная спец.одежда, Защитный фартук, Респираторы» [11]

Продолжение таблицы 27

1	2	3
«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» [11]

## 6.4 Пожарная безопасность технического объекта

### 6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

При строительстве здания одним из важнейших опасных факторов является возможность пожара, основные источники в таблице 28.

Таблица 28 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Здание двухэтажного восемнадцатиквартирного жилого дома	Строит. машины и механизмы, подъемник, сварочный агрегат	Класс Е	Искры и пламя; поток тепловой; повышение температуры окружающей среде; концентрация токсичных продуктов горения выше допустимого; ухудшение видимости в дыму.	- части разрушившихся сооружений, транспортных средств, технологических установок, оборудования; - вынос высокого напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования; - опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара» [1]

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

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

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

Необходимо строго соблюдать рекомендованный режим хранения и периодически проверять эксплуатационные параметры порошкового заряда (влажность, текучесть, дисперсность)» [1].

Технические средства обеспечения пожарной безопасности в таблице 29.

Таблица 29 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Устройства пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборуд.	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение
ящик с песком и лопатой, бочки с водой и ведра, противопожарные полотна, земля, огнетушители	Бульдозер, экскаватор, трактор, пожарные автомобили, пожарные мотопомпы	Пожарные гидранты	На стройплощадке не предусмотрены	Пожарный извещатель, пожарный гидрант, пожарные рукава, ящик для песка огнетушителей 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]

### 6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

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

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности в таблице 30.

Таблица 30 – 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
Здание двухэтажного восемнадцатиквартирного жилого дома	Устройство сборных ленточных фундаментов	Каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности (предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности здания). Необходимо соблюдать правила СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты (с Изменениями №2 от 30.12.2021)» [1]

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

### 6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«Идентификация негативных экологических факторов процесса на гидросферу, литосферу и атмосферу в зависимости от технологического процесса – монтажа монолитного перекрытия, представлена в таблице 31» [11].

Таблица 31 – Идентификация негативных экологических факторов процесса

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса»	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
Здание двухэтажного восемнадцатиквартирного жилого дома  Устройство сборных ленточных фундаментов	Подъем, перемещение, установка фундаментных плит и блоков, заделка стыков	Выброс вредных веществ в атмосферный воздух при сварочных работах Выбросы от работающей техники	Сброс неочищенных ливневых стоков с дорог в канализацию	Выемка плодородного слоя почвы при земляных работах Складирование отходов строительства Аварийные сливы» [1]

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

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

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

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

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

Контроль соблюдения границ ведения работ осуществлять постоянно.

Контроль загрязнения атмосферного воздуха.

Применять постоянный контроль соблюдения технологических схем выполнения работ, ежедневный контроль технического состояния строительной техники, контроль соблюдения допустимого уровня шума на рабочей площадке.

Сбор, хранение и утилизация отходов.

Обеспечить своевременный вывоз отходов с площадок строительства.

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

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

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

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

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

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

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

- сбор хозяйственно-бытовых сточных вод только с использованием биотуалетов и обязательное обезвреживание их на ближайших действующих очистных сооружениях;
- проезд автотехники, подвоз оборудования, материалов и людей к месту проведения работ с максимальным использованием существующих автодорог и вдоль трассового проезда;

- заправка строительной техники топливом и маслами только на стационарных или передвижных заправочных пунктах в специально отведенных местах.

## Выводы

Технологический процесс установки сборных ленточных фундаментов при возведении двухэтажного восемнадцати квартирному жилого дома в городе Чехов соответствует требованиям экологической, противопожарной безопасности и охраны труда.

В соответствии с приведенными таблицами, для обеспечения безопасности работники должны своевременно проходить соответствующие инструктажи (первичные, вводные, внеочередные), иметь необходимые средства индивидуальной защиты и технические приспособления, а также соблюдать правила безопасности в процессе работы.

## Заключение

«В ходе выполнения бакалаврской работы достигнута цель – разработаны архитектурные, конструктивные решения и организационные мероприятия по строительству двухэтажного восемнадцатиквартирного жилого дома.

Разработанные решения по проектированию здания удовлетворяют всем современным требованиям в сфере гражданского строительства и соответствую нормам» [16].

Для успешного завершения проекта были выполнены все следующие задачи.

Разработана схема планировки земельного участка и выбраны материалы для строительства, решения по наружной и внутренней отделке помещений.

Произведены расчеты и построены схемы конструкций здания, определены максимальные нагрузки. Выполнен расчет фундамента, определение осадки.

«Разработаны решения для организации строительных работ, включая монтажные и специальные, с соблюдением технологического порядка, осуществлен выбор крана.

Выполнены сметные расчеты для проектируемого здания по укрупненным показателям.

Проанализированы возможные риски и разработаны меры по их снижению» [12, 15].

Все принятые решения направлены на сокращение затрат на строительство за счет выбора наиболее оптимального объемно-планировочного и конструкторского решения, наиболее подходящих строительных материалов, наиболее эффективных методов выполнения работ на различных этапах строительства объекта, а также за счет совершенствования методов производства работ.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». [Электронный ресурс] : Уч.- методическое пособие. Тольятти : ТГУ, 2020. 51 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767> (дата обращения: 05.07.2023).
2. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация (с поправками) условия : издание официальное. Введ. 01.01.2021. М : Стандартиформ, 2021. – 42 с.
3. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия : издание официальное. Введ. 01.07.2017. М : Стандартиформ, 2017. – 19 с.
4. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия. Введ. 01.07.2015. М: Стандартиформ, 2014. 36 с.
5. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Архитектурно-строит. ин-т каф. «Промышленное и гражданское строительство». ТГУ. Тольятти : ТГУ, 2020. 147 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/4620> (дата обращения: 12.03.2023).
6. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Ю. Михайлов. – Москва : ИнфраИнженерия, 2020. 172 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/5172> (дата обращения: 09.03.2023).
7. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс]: учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. – Москва: Инфра-Инженерия, 2020. 296 с. ил. – ISBN 978-5-9729-0134-0. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html> (дата обращения: 25.02.2023).
8. Сысоева Е.В. Конструирование общественных зданий : учеб.-метод. пособие / Е. В. Сысоева, А. П. Константинов, Е. Л. Безбородов. - Москва

: МИСИ-МГСУ, 2020. 55 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105725.html> (дата обращения: 05.03.2023).

9. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. 443 с. : ил. – ISBN 978-5-4497-0281-4. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 24.02.2023).

10. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. 187 с. ил. – ISBN 978-5-4486-0142-2. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 07.03.2023).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## Приложение А

### Дополнения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт				Масса ед., кг	Прим.
			отм. - 2.500	отм. 0.000	типовые	всего		
Окна								
ОК-1	ГОСТ Р 56926- 2016	О-П 21.18	-	12	12	24	67	
ОК-2		О-П 16.18	-	6	6	12	52	
ОК-3		О-П 9.18	-	6	6	12	32	
Дверные блоки								
1	ГОСТ 475- 2016 10	ДН 1 Рп Пр 32 ТЗ Мд4	-	4	-	4	109	
2		ДН 2 Рп Пр 32 ТЗ Мд4	-	1	-	1	75.6	
3		ДН 3 Рп Пр 32 ТЗ Мд4	-	1	-	1	64,8	
4	ГОСТ 30970- 2014	ДПВ Км Бпр Оп Пр	-	16	16	32	72	
5	ГОСТ 30970- 2014	ДПВ Км Бпр Оп Л	-	8	8	16	68	
6	ГОСТ 30970- 2014	ДПВ Км Бпр Оп Пр	-	4	4	8	66,2» [12]	

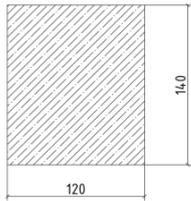
Продолжение Приложения А

**Перемычки**

Таблица А.2 – Спецификация элементов перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед. кг	Примечание
ПР1	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 10-1 L=1030 мм	16	18,3	—
ПР2	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 14-1 L=1440 мм	12	19,1	—
ПР3	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 19-1 L=1940 мм	8	26,3	—
ПР4	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 7-1 L=740 мм	8	13,2	—

Таблица А.3 – Ведомость перемычек

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

## Приложение Б

### Дополнения к разделу «Организация строительства»

Таблица Б.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

Наименование работ	Ед. изм.	Расчет	Кол-во
1	2	3	4
«Планировка площадки бульдозером	1000м <sup>2</sup>	$S = 2420 \text{ м}^2$	2,42
Срезка растительного слоя грунта бульдозером, толщиной 0,15 м	1000м <sup>3</sup>	$V_{\text{пер.ср.}} = S \times h_{\text{ср}} = 2420 \times 0,15 = 363,0 \text{ м}^3$	0,363
Транспортирование ранее разработанного растительного грунта бульдозером ДЗ-42 на расстояние 30 м	1000 м <sup>3</sup>	$V_{\text{пер.ср.}} = S \times h_{\text{ср}} = 2420 \times 0,15 = 363,0 \text{ м}^3$	0,363
Разработка грунта 1 группы экскаватором обратная лопата, с объемом ковша 0,65 м <sup>3</sup> с погрузкой в автотранспорт	1000 м <sup>3</sup>	$S = (L_{\text{зд.}} + 20) \times (B_{\text{зд.}} + 20) = 180,0 \text{ м}^3$	0,18
навымет	1000 м <sup>3</sup>	$S = (L_{\text{зд.}} + 20) \times (B_{\text{зд.}} + 20) = 1002 \text{ м}^3$	1,002
Перемещение грунта в отвал бульдозером	1000 м <sup>3</sup>	-	0,21
Доработка недобора грунта котлована 1 группы вручную	100 м <sup>3</sup>	-	0,06
Устройство подстилающих слоев: песчаных	1 м <sup>3</sup>	-	39,11
Установка фундаментных блоков массой до 1,0 т	100 шт.	Спецификация жб конструкций	0,78
больше 1,0 т	100 шт.	Спецификация жб конструкций	3,11
Устройство гидроизоляции обмазочной: в два слоя толщиной 2 мм	100 м <sup>2</sup>	$946 \cdot 0,5 = 473$	4,73
Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами» [5]	100 м <sup>2</sup>	-	1,42

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

«Устройство полов бетонных толщиной 150 мм	100 м <sup>2</sup>	Экспликация полов	8,36
Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью до 10 м <sup>2</sup>	100 шт.	Спецификация жб конструкций	0,72
Обратная засыпка грунта в котловане бульдозером ДЗ-42	1000 м <sup>3</sup>	$S=(L_{зд.}+20) \times (B_{зд.}+20) = 1002 \text{ м}^3$	1,002
Обратная засыпка грунта вручную	100 м <sup>3</sup>	-	2,83
Уплотнение грунта механизированным способом	100 м <sup>3</sup>	$F_{упл.}=F_n$ $F_{упл.}= 1002 \text{ м}^2$	10,02
Кладка наружных и внутренних стен из кирпича	м <sup>3</sup>	Ведомость объемов кирпичной кладки стен	632,06
	м <sup>3</sup>	Ведомость объемов кирпичной кладки стен	745,03
Укладка перемычек массой до 0,3 т	100 шт.	Спецификация жб конструкций	7,91
Установка плит перекрытия и покрытия площадью до 15 м <sup>2</sup>	100 шт.	Спецификация жб конструкций	3,27
Установка лестничных площадок более 1 т	100 шт.	Спецификация жб конструкций	0,06
Установка лестничных маршей массой более 1 т	100 шт.	Спецификация жб конструкций	0,06
Устройство стропильной системы	100 м <sup>2</sup>	$F = 720 \text{ м}^2$	7,2
Устройство разуклонки	м <sup>3</sup>	-	165,15
Утепление покрытий	100 м <sup>2</sup>	$F = 720 \text{ м}^2$	7,2
Устройство выравнивающих стяжек	100 м <sup>2</sup>	$F = 720 \text{ м}^2$	7,2
Устройство кровли из металлочерепицы	100 м <sup>2</sup>	$F = 720 \text{ м}^2$	7,2
Установка оконных блоков из ПВХ профилей	100 м <sup>2</sup>	Спецификация окон и дверей	1,81
Установка блоков ПВХ в наружных и внутренних дверных проемах» [5]	100 м <sup>2</sup>	Спецификация окон и дверей	1,23

## Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Штукатурка поверхностей потолков высококачественная	100 м <sup>2</sup>	S = 2880 м <sup>2</sup>	28,8
Штукатурка поверхностей стен высококачественная	100 м <sup>2</sup>	S = 1714 м <sup>2</sup>	17,14
Окраска водно-дисперсионными акриловыми составами внутри помещения, по штукатурке стен	100 м <sup>2</sup>	S = 1714 м <sup>2</sup>	17,14
Облицовка стен керамическими плитками	100 м <sup>2</sup>	S = 296 м <sup>2</sup>	2,96
Устройство подвесных потолков по каркасу из оцинкованного профиля	100 м <sup>2</sup>	S = 534 м <sup>2</sup>	5,34
Устройство стяжек цементно-песчаных	100 м <sup>2</sup>	S = 2880 м <sup>2</sup>	28,8
Устройство чистого пола перекрытия из плитки керамической	100 м <sup>2</sup>	S = 1094 м <sup>2</sup>	10,94
Устройство покрытий из линолеума» [5]	100 м <sup>2</sup>	S = 1786 м <sup>2</sup>	17,86

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«Наименование работ»	Объем работ		Обоснования по ГЭСН	Трудозатраты			Машинное время		
	Ед. изм	Кол-во		Ед. (чел. час)	Общ. Чел. час	Общ. (чел. дн.)	Ед. (маш. час)	Общ. (маш.час)	Общ. (маш.смен)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Подготовительные работы	-	-	-	-	-	149,26	-	-	12,13
Планировка площадки бульдозером	1000м <sup>2</sup>	2,42	07-05-014-02	-	-	-	0,36	0,88	0,11
Срезка растительного слоя грунта бульдозером, толщиной 0,15 м	1000м <sup>3</sup>	0,363	07-05-014-04	-	-	-	10,80	3,92	0,49
Транспортирование ранее разработанного растительного грунта бульдозером ДЗ-42 на расстояние 30 м	1000 м <sup>3</sup>	0,363	12-01-015-01	-	-	-	20,06	7,28	0,91» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
«Разработка грунта 1 группы экскаватором обратная лопата, с объемом ковша 0,65 м <sup>3</sup> с погрузкой в автотранспорт	1000 м <sup>3</sup>	0,18	12-01-014-02	178,67	32,16	4,02	518,22	93,28	11,66
навымет	1000 м <sup>3</sup>	1,002	12-01-013-03	8,30	8,32	1,04	18,04	18,08	2,26
Перемещение грунта в отвал бульдозером	1000 м <sup>3</sup>	0,21	"12-01-017-01	-	-	-	10,67	2,24	0,28
Доработка недобора грунта котлована 1 группы вручную	100 м <sup>3</sup>	0,06		222,67	13,36	1,67	-	-	-
Устройство подстилающих слоев: песчаных	1 м <sup>3</sup>	39,11	12-01-017-02"	3,41	133,36	16,67	0,74	28,96	3,62
Установка фундаментных блоков массой до 1,0 т	100 шт.	0,78	12-01-002-09	74,15	57,84	7,23	24,31	18,96	2,37
больше 1,0 т	100 шт.	3,11	10-01-034-04	104,00	323,44	40,43	37,14	115,52	14,44» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
«Устройство гидроизоляции обмазочной: в два слоя толщиной 2 мм	100 м <sup>2</sup>	4,73	10-01-047-02	36,08	170,64	21,33	-	-	-
Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами	100 м <sup>2</sup>	1,42	15-02-015-10	46,20	65,60	8,2	-	-	-
Устройство полов бетонных толщиной 150 мм	100 м <sup>2</sup>	8,36	15-02-015-09	33,50	280,08	35,01	12,18	101,84	12,73
Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью до 10 м <sup>2</sup>	100 шт.	0,72	15-04-007-01	313,89	226,00	28,25	45,44	32,72	4,09
Обратная засыпка грунта в котловане бульдозером ДЗ-42	1000 м <sup>3</sup>	1,002	15-01-20-03	-	-	-	7,58	7,60	0,95» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
«Обратная засыпка грунта вручную»	100 м <sup>3</sup>	2,83	15-01-047-15	88,51	250,48	31,31	-	-	-
Уплотнение грунта механизированным способом	100 м <sup>3</sup>	10,02	11-01-011-01	12,53	125,52	15,69	12,18	122,08	15,26
Кладка наружных и внутренних стен из кирпича	м <sup>3</sup>	632,06	11-01-028-02	7,63	4822,64	602,83	0,37	233,84	29,23
	м <sup>3</sup>	745,03	11-01-036-01	5,21	3881,60	485,2	0,40	298,00	37,25
Укладка перемычек массой до 0,3 т	100 шт.	7,91	07-05-014-02	17,61	139,28	17,41	9,08	71,84	8,98
Установка плит перекрытия и покрытия площадью до 15 м <sup>2</sup>	100 шт.	3,27	07-05-014-04	346,30	1132,40	141,55	50,15	164,00	20,5
Установка лестничных площадок более 1 т	100 шт.	0,06	12-01-015-01	282,67	16,96	2,12	68,00	4,08	0,51» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
«Установка лестничных маршей массой более 1 т	100 шт.	0,06	12-01-014-02	261,33	15,68	1,96	66,67	4,00	0,5
Устройство стропильной системы	100 м <sup>2</sup>	7,2	12-01-013-03	17,51	126,08	15,76	-	-	-
Устройство разуклонки	м <sup>3</sup>	165,15	"12-01-017-01	3,04	502,08	62,76	-	-	-
Утепление покрытий	100 м <sup>2</sup>	7,2		45,54	327,92	40,99	-	-	-
Устройство выравнивающих стяжек	100 м <sup>2</sup>	7,2	12-01-017-02"	42,22	304,00	38	-	-	-
Устройство кровли плоской из металлочерепицы	100 м <sup>2</sup>	7,2	12-01-002-09	14,36	103,36	12,92	-	-	-
Установка оконных блоков из ПВХ профилей» [5]	100 м <sup>2</sup>	1,81	10-01-034-04	161,33	292,00	36,5	-	-	-

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
«Установка блоков ПВХ в наружных и внутренних дверных проемах	100 м <sup>2</sup>	1,23	10-01-047-02	124,88	153,60	19,2	-	-	-
Штукатурка поверхностей потолков высококачественная	100 м <sup>2</sup>	28,8	15-02-015-10	122,96	3541,28	442,66	-	-	-
Штукатурка поверхностей стен высококачественная	100 м <sup>2</sup>	17,14	15-02-015-09	117,16	2008,16	251,02	-	-	-
Окраска водно-дисперсионными акриловыми составами внутри помещения, по штукатурке стен	100 м <sup>2</sup>	17,14	15-04-007-01	43,56	746,64	93,33	-	-	-
Облицовка стен плитками» [5]	100 м <sup>2</sup>	2,96	15-01-20-03	256,51	759,28	94,91	-	-	-

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
«Устройство подвесных потолков	100 м <sup>2</sup>	5,34	15-01-047-15	102,46	547,12	68,39	-	-	-
Устройство стяжек	100 м <sup>2</sup>	28,8	11-01-011-01	39,51	1137,92	142,24	-	-	-
Устройство пола из плитки керамической	100 м <sup>2</sup>	10,94	11-01-028-02	129,42	1415,84	176,98	-	-	-
Устройство покрытий из линолеума	100 м <sup>2</sup>	17,86	11-01-036-01	42,40	757,28	94,66	-	-	-
Санитарно-технические работы	-					149,26			12,13
Электромонтажные работы	-					238,81			19,41
Монтаж слаботочных систем	-					29,85			2,43
Благоустройство территории	-					59,7			4,85
Неучтенные работы	-					447,77			36,39
<b>Итого» [5]</b>						<b>4126,89</b>			<b>251,97</b>

Продолжение приложения Б

Таблица Б.4 – Ведомость потребности в складах

Наименование материалов и изделий, ед. изм.	«Ед. изм.	Продолжительность потребления	Коэффициенты		Потребность		Норма запаса материала, дни	Расчетный запас материала	Расчетная площадь склада на ед. изм.	Площадь склада, м <sup>2</sup>
			поступления материалов	потребления материалов	общая на весь расчетный период	суточная				
Кирпич, тыс. шт.	тыс. шт.	44	1,3	1,2	542,57	19,23	5	96,15	1,3	115
Перемычки	м <sup>3</sup>	44	1,3	1,2	5,69	0,13	5	0,65	1,3	0,85
Плиты перекрытия	м <sup>3</sup>	16	1,3	1,2	365,11	29,0	2	58	1,0	58» [5]
Итого открытый склад:										180,0
Цемент	т	62	1,3	1,2	76	1,23	5,00	6,13	1,2	7,35
Грунтовка	т	22	1,3	1,2	1,2	0,05	5,00	0,27	1,2	0,33

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

Профиль для потолков	м <sup>2</sup>	8	1,3	1,2	534	66,75	5,00	333,75	0,13	13,39
Штукатурка	т	19	1,3	1,2	11,2	0,59	5,00	2,95	1,6	4,72
Краска	т	12	1,3	1,2	1,75	0,15	5,00	0,73	1,4	1,02
Шпатлевка	т	12	1,3	1,2	5,6	0,47	5,00	2,33	1,3	3,03
Итого закрытый склад:										36,0
Двери и окна	м <sup>2</sup>	14	1,3	1,2	304	21,71	5,00	108,57	0,28	30,40
Утеплитель	м <sup>3</sup>	16	1,3	1,2	56	3,50	5,00	17,50	0,26	4,55
Кровельный материал	м <sup>2</sup>	14	1,3	1,2	720	51,43	5,00	257,14	0,02	5,14
Щебень	м <sup>3</sup>	12	1,3	1,2	78	6,50	5,00	32,50	0,62	20,15
Итого склад под навесом:										60,0