

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Институт креативных индустрий, строительства и архитектуры

(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 Многоквартирный жилой дом с подземным паркингом

Обучающийся

Д.С. Зобенко

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. экон. наук, доцент А.Е. Бугаев

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

Консультанты

канд. техн. наук, доцент С.Н. Шульженко

(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, доцент А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2025

## **Аннотация**

Бакалаврская работа выполняется по разработке проекта строительства многоквартирного жилого дома с подземным паркингом.

Пояснительная записка включает 6 разделов на 90 листах, объем графической части – 8 листов формата А1. В записке 20 рисунков, 30 таблиц, 23 литературных источника, 2 приложения.

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

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

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

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

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

Безопасность и экологичность технического объекта. В этот раздел включены безопасные условия труда, методы и средства снижения профессиональных рисков, меры пожарной безопасности и экологической безопасности» [8].

## Содержание

Введение .....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел .....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка .....	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	10
1.4 Конструктивное решение .....	11
1.4.1 Фундаменты .....	11
1.4.2 Колонны .....	12
1.4.3 Стены и перегородки .....	12
1.4.4 Перекрытия и покрытие .....	12
1.4.5 Окна, двери.....	12
1.4.6 Перемычки .....	12
1.4.7 Полы .....	12
1.4.8 Лестницы .....	12
1.4.9 Кровля.....	13
1.5 Архитектурно-художественное решение здания .....	13
1.6 Теплотехнический расчет.....	13
1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания.....	13
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия .....	16
1.7 Инженерные системы .....	17
1.7.1 Теплоснабжение.....	17
1.7.2 Отопление.....	18
1.7.3 Вентиляция .....	19
1.7.4 Водоснабжение и водоотведение .....	20
1.7.5 Электроснабжение .....	22
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	23
2.1 Описание конструкции, принятой для расчета и конструирования, исходные данные для проектирования .....	23

2.2 Сбор нагрузок, постоянных и временных .....	23
2.3 Описание расчетной схемы .....	26
2.4 Определение усилий в расчетных сечениях .....	26
2.5 Расчет монолитной фундаментной плиты .....	27
3 Технология строительства .....	33
3.1 Область применения .....	33
3.2 Организация и технология выполнения работ .....	34
3.3 Требования к качеству и приемке работ .....	38
3.4 Потребность в материально технических ресурса .....	40
3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....	42
3.6 Техничко-экономические показатели .....	42
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени .....	42
3.6.2 График производства работ .....	44
3.6.3 Техничко-экономические показатели .....	44
4 Организация строительства .....	45
4.1 Краткая характеристика объекта .....	45
4.2 Определение объемов работ .....	45
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах .....	45
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ .....	45
4.4.1 Выбор монтажного крана .....	45
4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ .....	49
4.6 Разработка календарного плана производства работ .....	49
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях .....	50
4.7.1 Расчет и подбор временных зданий .....	50
4.7.2 Расчет площадей складов .....	51
4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения .....	52
4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения .....	53

4.8 Проектирование строительного генерального плана.....	54
4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке .....	58
4.10 Техничко-экономические показатели ППР .....	64
5 Экономика строительства .....	66
5.1 Общие положения.....	66
5.2 Сметные расчеты стоимости строительства .....	66
5.3 Техничко-экономические показатели .....	69
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 Обеспечение пожарной безопасности объекта .....	77
6.5 Обеспечение экологической безопасности .....	81
Заключение .....	85
Список литературы и используемых источников .....	86
Приложение А Дополнения к архитектурно-планировочному разделу .....	91
Приложение Б Дополнения к организационно-технологическому разделу ..	100

## Введение

Тема выпускной квалификационной работы «Многоквартирный жилой дом с подземным паркингом».

Актуальность выбранной темы работы, заключается в том, что капитальное строительство имеет большое значение в решении экономических и социальных задач. Все преобразования в промышленности, непосредственно связаны со строительством.

В настоящее время возросла потребность в высококачественном, комфортном жилье и поэтому стало столь актуально создавать индивидуальные проекты, способные воплотить в жизнь массу архитектурных и дизайнерских находок и решений.

«При этом монолитные дома имеют наибольшие перспективы в строительстве, так как они обладают рядом преимуществ.

Во-первых, они имеют высокую прочность и долговечность. Во-вторых, они более энергоэффективны, так как имеют меньшую теплопотерю. В-третьих, они могут быть построены в различных формах и размерах, что позволяет создавать уникальные архитектурные проекты.

Целью ВКР является разработка проектных решений по строительству здания многоквартирного жилого дома с подземным паркингом.

С целью реализации проекта необходимо решить задачи:

- разработать схему планировочной организации земельного участка;
- выбрать объемно-планировочные и конструктивные решения здания;
- разработать технологические и организационные решения по строительству здания, а также решения по безопасности и экологичности;
- вычислить сметную стоимость строительства.

Проект здания должен соответствовать требованиям актуальных нормативных документов в гражданском строительстве» [9].

# **1 Архитектурно-планировочный раздел**

## **1.1 Исходные данные**

«Район строительства – г. Южно-Сахалинск.

Климатический район строительства – 2 В.

Класс и уровень ответственности здания – КС-2.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – СО.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 1.3.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0, К1.

Расчетный срок службы здания – 100 лет.

Состав грунтов

Геологическое строение участка проведения инженерно-геологических изысканий до изученной глубины приведено на инженерно-геологических разрезах и инженерно-геологических колонках скважин» [17, 20].

ИГЭ-1. Насыпной грунт - суглинок с включениями щебня, битого кирпича до 15 %.

ИГЭ-2. Суглинок серовато-желтого цвета, легкий, пылеватый, непросадочный, ненабухающий, твердый, без примеси органических веществ, незасоленный.

ИГЭ-3. Суглинок серовато-желтого цвета, тяжелый, пылеватый, непросадочный, ненабухающий, полутвердый, без примеси органических веществ, незасоленный.

Грунт не содержит органические остатки - без примеси органических веществ (3,9-4,2 %).

По степени набухания (0,004-0,006) грунты элемента относятся к ненабухающим.

ИГЭ-4. Суглинок голубовато-серого цвета, тяжелый, пылеватый, мягкопластичный, с примесью органических веществ.

План организации рельефа выполнен методом красных горизонталей, сечением рельефа 0,1-1,0 м. Планировочные отметки назначены из условия нормативных уклонов по проездам и площадкам и обеспечения организованного водоотвода с площадки и в целом направлена в южную сторону участка. Сбор ливневых стоков производится через дожде-приёмник в ливневой колодец.

## **1.2 Планировочная организация земельного участка**

Участок расположен в территориальной зоне многоэтажной жилой застройки (Ж-1). Вид разрешенного использования земельного участка – для строительства жилых домов.

«Участок ограничен: с севера – придомовой территорией существующего 5-этажного жилого дома, с востока и запада – существующими проездами, с юга – прилегающей территорией существующей жилой застройки.

Вход в подъезд жилого комплекса предусматривается с северной стороны через утепленный тамбур. С западной стороны организован въезд в закрытую автостоянку на 14 машино-мест для жителей дома, расположенную в подземном этаже жилого комплекса.

С северной стороны участка на уширении проектируемого внутридворового проезда предусматривается стоянка для временного хранения автомобилей на 1 машино-место для автотранспорта инвалидов» [2].

Проектируемые сооружения приподняты не менее чем на 15 см над проектными отметками рельефа.

Проектом благоустройства территории предусмотрены следующие мероприятия: организация транспортных и пешеходных связей; оформление малыми архитектурными формами зон отдыха, пешеходных зон, информационные указатели направления движения и размещения объектов, осветительные установки пешеходных зон.



Все пешеходные пути на территории, ступени лестниц, дорожки и тротуары выполняются мощением цветной бетонной плитки. Конструкция дорожных одежд проездов и площадок предусмотрена из брусчатки. Участок комплекса по периметру огорожен забором.

Проект озеленения территории предусматривает комплексное озеленение территории и включает в себя озеленение территории, посадка деревьев и кустарников, укрепление откосов засевом газонной травой.

Подъездные дороги и внутренние проезды имеют ширину 6м и двухполосное движение

По территории проектируемой площадки предусмотрены подъезды к основным зданиям и сооружениям, что обеспечивает в случае возникновения аварийной ситуации или пожара, проезд техники для локализации аварии или пожара и ликвидации их последствий.

Территория участка проектирования полностью благоустраивается. Проектом предусматриваются проезды из асфальтобетона с бортовыми камнями. Тротуары так же выполняются из асфальтобетона. Отмостка предусматривается бетонная с армирующей сеткой, шириной 1м. Уклон отмостки выполняется в обратную от зданий и сооружений сторону.

Озеленение территории представлено исключительно газонным озеленением, в связи с особенностью нормативных ограничений по высадке деревьев вблизи пожароопасных объектов.

Технико-экономические показатели по участку представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технико-экономические показатели СПОЗУ

«Наименование показателя	Ед. измерения	Значение показателя
Площадь земельного участка	м <sup>2</sup>	2829
Площадь застройки	м <sup>2</sup>	1013,20» [2]

Ограждение участка запроектировано из панелей из гнутых арматурных стержней (05 мм), по металлическим стойкам из труб высотой 1,8 м. продуваемое. Для обеспечения доступа на территорию выполнены распашные ворота из аналогичных материалов шириной 7 м. Для обеспечения сквозного проезда по участку и организацией въезда и выезда выполнено двое ворот. Проектом предусмотрена калитка шириной 1м. в северо-западной части участка.

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

«Здание жилого комплекса переменной этажности (8-9 этажей) сложной конфигурации в плане с габаритными размерами по крайним осям 44,7 x 20,0 м со встроенными объектами общественного назначения и автостоянкой в подземном этаже, без чердака, с участками эксплуатируемой кровли» [17].

«Здание жилого комплекса состоит из двух жилых блоков прямоугольной формы в плане с размерами в осях 22,4 x 14,4 м, разделенных антисейсмическим швом со смещением относительно друг друга на 6 м, с поэтажной сменой планировочных решений, с плоской многоуровневой кровлей. Жилые блоки объединены общим коридором шириной 1,9 м с двумя рассредоточено расположенными лестничными клетками и пассажирским лифтом.

Со второго этажа и выше запроектированы квартиры.

Вход в жилой дом располагается по оси Е в осях 5-7 и предусматривается с общей площадки шириной 2,5 м, оборудованной лестницами и пандусом.

В подземном этаже здания запроектирована отапливаемая автостоянка манежного типа на 14 машино-мест и технические помещения жилого комплекса» [17].

Технико-экономические показатели представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Техничко-экономические показатели

«Наименование показателя	Ед. измерения	Значение показателя
Общая площадь здания	м <sup>2</sup>	5357,0
Строительный объем здания,	м <sup>3</sup>	23596,50
в том числе ниже отметки 0,000	м <sup>3</sup>	3191,80
Общая площадь квартир	м <sup>2</sup>	3582,10
Площадь квартир	м <sup>2</sup>	3446,20
Общая площадь эксплуатируемых кровель	м <sup>2</sup>	198,00
Количество квартир, в том числе:	-	41
- двухкомнатных	-	33
- трехкомнатных	-	6
- четырехкомнатных	-	2» [17]

Водосток внутренний организованный.

#### 1.4 Конструктивное решение

«Конструктивная система – каркасная.

Конструктивная схема – рамно-связевая.

Здание конструктивно разделенное антисейсмическим швом шириной 100 мм на два блока с самостоятельными конструктивными системами устройством парных колонн и стен с расстоянием 700 мм между осями 5 и 6» [19].

##### 1.4.1 Фундаменты

«Фундаментная плита – сплошная монолитная плита толщиной 600 мм, армирование верхнего и нижнего поясов - двойная сетка из арматуры А-500С шагом 200x200 мм» [19].

При устройстве фундамента применяется бетон класса В25.

#### **1.4.2 Колонны**

Монолитные железобетонные колонны из бетона В 25 с размером в плане - 400×400 мм.

#### **1.4.3 Стены и перегородки**

«Наружные стены подземного этажа монолитные железобетонные толщиной 400 мм из бетона В35 F150 W6 с добавлением в бетон гидроизолирующей добавки «Пенетрон Адмикс».

Наружные стены из стеновых полнотелых керамзитобетонных блоков плотностью 1200 кг/м<sup>2</sup> толщиной 390 мм на цементно-песчаном растворе марки 50.

Перегородки в жилом доме: межквартирные толщиной 190 мм и межкомнатные толщиной 90 мм.

#### **1.4.4 Перекрытия и покрытие**

Междуэтажные перекрытия и покрытия толщиной 200 мм, ригели сечением 400×400 и 400×650 мм монолитные железобетонные из бетона В35 F75 W4» [19].

#### **1.4.5 Окна, двери**

«В таблице А.1 приложения А приведена спецификация заполнения дверных и оконных проемов.

Внутренние двери – деревянные: в жилые комнаты двери приняты глухими щитовыми согласно ГОСТ 475-2016.

#### **1.4.6 Перемычки**

Ведомость перемычек представлена в Приложении А, таблица А.2.

#### **1.4.7 Полы**

Экспликация полов представлена в приложении А, таблица А.3.

#### **1.4.8 Лестницы**

Лестничные марши запроектированы из монолитного железобетона класса по прочности В25. Класс арматуры для основных несущих конструкций - А 500» [19].

#### **1.4.9 Кровля**

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

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

Архитектурно-художественный образ проектируемого здания продиктован его функциональным назначением, а также необходимостью создать запоминающийся образ здания.

Проектом предусмотрено высококачественное архитектурное, в том числе цветное, решение с учетом окружающей существующей застройки.

Архитектурно-художественные приемы основаны на сочетании контрастных цветов.

В отделке фасадов запроектировано применение конструкций штукатурного фасада.

Цоколь выполнен так же в системе штукатурного фасада, цвет коричневый МС 612.

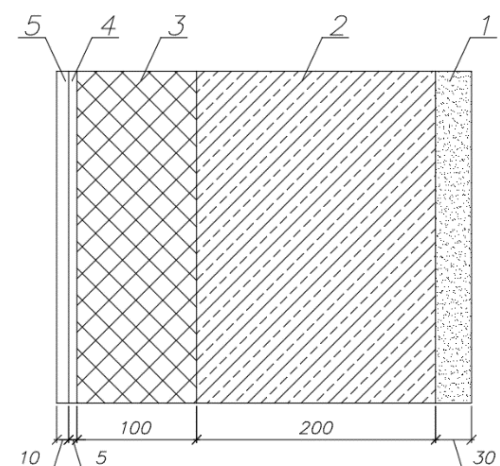
Оконные блоки выполняются из ПВХ профиля с двухкамерный стеклопакет по ГОСТ 30674–99. Цвет профиля – RAL 050 40 20.

#### **1.6 Теплотехнический расчет**

##### **1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания**

«Район строительства – г. Южно-Сахалинск.

Эскиз ограждающей конструкции наружной стены представлен на рисунке 1.



1 – внутренняя отделка (на цементно-песчаном р-ре), 2 – блок керамзитобетонный, марки по прочности на сжатие М35, марки по морозостойкости F25, средней плотности D1000, 3 – утеплитель минераловатные плиты ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС, 4 – фасадная штукатурка

Рисунок 1 – Эскиз ограждающей конструкции стены

Состав стены отображен в таблице 3» [16].

Таблица 3 – Характеристики материалов для расчета на теплопроводность

Наименование	$\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	$\delta$ , м	$\lambda$ , Вт/(м·°C),	$R = \frac{\delta}{\lambda}$ , м <sup>2</sup> ·°C/Вт
«Внутренняя отделка (на цементно–песчаном растворе)	-	0,03	0,93	0,03
Керамзитобетонный блок, марки по прочности на сжатие М35, марки по морозостойкости F25, средней плотности D1000	600	0,39	0,19	1,05
Стекловолоконистые плиты Isover OL-E	x	δ3	0,05	δ3/0,05
Фасадная штукатурка по стальной сетке	-	0,01	0,26	0,38» [16]

«Проверим выполнено ли условие (1):

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

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

$R_{\text{тр}}^{\text{норм}}$  – значение нормируемого сопротивления теплопередаче» [16].

«Вычислим значение градусо-суток отопительного сезона с помощью формулы (2)

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

$$\text{ГСОП} = (20 - (-4,3 \text{ °C})) \times 227 = 5516 \text{ °C сут}$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций по формуле (3)» [16]:

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

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00035 \cdot 5516 + 1,4 = 3,33 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций по формуле (4):

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

Выберем из данной формулы (4)  $\delta_3$  и преобразуем уравнение:

$$\delta_3 = \left( 3,33 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,03}{0,93} - \frac{0,01}{0,26} - \frac{0,39}{0,19} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,05 = 0,115 \text{ м}$$

Принимаем  $\delta_3 = 120$  мм.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,03}{0,93} + \frac{0,01}{0,26} + \frac{0,12}{0,05} + \frac{0,39}{0,19} + \frac{1}{23} = 3,44 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

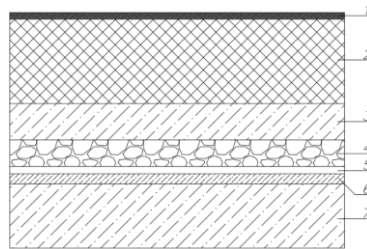
Проверим условие:

$$R_0 = 3,44 \text{ м}^2\text{°C/Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 3,33 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

Условие выполняется, толщина утеплителя указана правильно» [16].

### 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Схема конструкции покрытия показана на рисунке 2.



«1 – техноэласт ЭКП, 2 – утеплитель Isolover RKL, 3 – цементно-песчанная стяжка, 4 – керамзитовый гравий, 5 – пароизоляция Техноэласт ЭПП, 6 – затирка из цементно-песчанного раствора, 7 – железобетонная плита» [14]

Рисунок 2 – Конструкция покрытия

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

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00045 \cdot 5516,0 + 2,2 = 4,68 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

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



Выразим из (4)  $\delta_3$ :

$$R_{yt} = 4,68 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,04}{0,76} - \frac{0,002}{0,17} - \frac{0,22}{1,92} - \frac{0,05}{0,22} = 3,78 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,04}{0,76} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{0,05}{0,22} + \frac{1}{23} = 4,78 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Проверим условие» [16]:

$$R_0 = 4,78 \text{ м}^2\text{°C/Вт} > R_{tr}^{норм} = 4,68 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

Принимаем  $\delta_3 = 250$  мм.

## 1.7 Инженерные системы

### 1.7.1 Теплоснабжение

Источником теплоснабжения для подключения существующих потребителей является проектируемая котельная.

Проектом предусмотрен вывод тепловой сети из блочно-модульной котельной заводского изготовления Т1/Т2 диаметром 76х3,5 с переходом на 89х4,5 (ГОСТ 10704-91 «Сортамент».

Для выпуска воздуха при нормальной работе теплосетей, а также для выпуска воздуха при опорожнении ремонтных участков теплосетей в высоких точках профиля на (выходе из проектируемой котельной) устанавливаются шаровые краны приварные Ду15 мм.

При подземной бесканальной прокладке тепловых сетей предусматривается крепление трубопроводов неподвижными опорами по ГОСТ Р 56227-2014. Неподвижные опоры железобетонные монолитные с армированием.

Под трубопроводы, прокладываемые бесканально, предусматривается песчаное основание толщиной не менее 150 мм, песчаная обсыпка трубопроводов предусмотрена также не менее 150 мм.

На участках, примыкающих к углам поворота, при бесканальной прокладке, трубопроводы прокладываются в траншеях с эластичными амортизирующими прокладками. В качестве амортизирующих прокладок применяются компенсационные маты из вспененного полиэтилена номинальной толщиной 30 мм.

Протяженность тепловой сети Ду80 от котельной до узла перехода воздушного участка теплосети на участок подземной прокладки теплосети - 4,18 м.

Коммерческий учет тепловой энергии предусмотрен в котельной.

В котельном зале дополнительный обогрев не предусматривается, ввиду наличия теплоизбытков от котлов, трубопроводов и оборудования. Мощность системы отопления рассчитана с учетом теплопотерь здания, нагрева поступающего воздуха естественной вентиляции, а также теплоизбытков от котлов, трубопроводов и оборудования.

Автоматическое регулирование температуры теплоносителя в зависимости от изменения температуры наружного воздуха производится в котельной.

### **1.7.2 Отопление**

Выпуск воздуха в верхних точках систем отопления предусмотрен из автоматических воздухоотводчиков. Спуск воды из ветки осуществляется гибким шлангом.

Трубопроводы системы отопления предусматриваются из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75. Магистральные трубопроводы покрыты тепловой изоляцией «K-FLEX ST». Перед изоляцией на трубопроводы системы отопления наносится грунт-эмаль XB0278 за 3 раза.

### 1.7.3 Вентиляция

Для создания необходимого воздухообмена и санитарно-гигиенических условий воздушной среды в помещении предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция с естественным и механическим побуждением.

Приток воздуха осуществляется через вентиляционные решетки ПЕ1 (2шт.) размером 500х300 мм (вентиляционный клапан с ручным управлением), а также через приточную установку П1 (подогрев воздуха для горения). Вытяжная вентиляция - вытяжной дефлектор ВЕ1 - 1 шт., (0250) установленный выше кровли здания.

Системы ПЕ1 и ВЕ1 применяются для вентиляции и в летний период.

Прокладка воздуховодов предусматривается под потолком обслуживаемых помещений с минимальным количеством взаимных пересечений из условия обеспечения аэродинамической устойчивости, сокращения сечений воздуховодов и протяженности трасс.

Схемой управления предусматривается:

- включение установки П1 со шкафа управления;
- включение двигателя и управление при помощи преобразователя частоты;
- местная сигнализация о работе и аварии установки;
- выключение установки при срабатывании пожарной сигнализации;
- при включении установки происходит открытие воздушного клапана пуск двигателей, включение регулирования температуры приточного воздуха;
- при выключении установки происходит закрытие воздушного клапана остановка двигателя, выключение регулирования температуры приточного воздуха.

Схемой защиты предусматривается:

- защита электродвигателя вентилятора от перегрузки;
- защита калорифера от замораживания;

– сигнализация о повышении сопротивления воздушного фильтра и необходимости его очистки или замены.

Схема автоматизации вытяжной установки В1 выполнена на основании проекта вентиляции.

Схемой управления предусматривается:

- включение установки В1 со шкафа управления;
- автоматическое управление воздушным клапаном;
- местная сигнализация о работе установки;
- защита электродвигателя вентилятора от перегрузки;
- выключение установки при срабатывании пожарной сигнализации.

Запуск аварийного вентилятора выполняется автоматически по сигналу от сигнализаторов загазованности при достижении концентрации метана (CH<sub>4</sub>) или паров дизтоплива до 10% НКПР или оксида углерода (CO) до 20мг/м<sup>3</sup> в воздухе.

Для автоматизации тепловентилятора применен настенный регулятор DX Volcano, который контролирует и регулирует температуру воздуха в помещении и включает тепловентилятор в автоматическом режиме.

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

Прокладка разводящих сетей водопровода внутри здания предусматривается открытая по стенам и под перекрытиями с уклоном не менее 0,002. В нижних точках сети предусмотрены спускные краны для возможности опорожнения системы в канализацию в случае ее ремонта.

Проектной документацией предусматривается наружная тупиковая сеть хозяйственно-питьевой водопровода (В1).

Подземный водопровод из полиэтиленовых труб ПЭ100 SDR17 S8 50х3,0 по ГОСТ18599-2001 от существующего водопроводного колодца ВК (сущ.).

Магистраль внутреннего хозяйственно-питьевого холодного водоснабжения изолируется от конденсации влаги трубками Kaiflex FF, толщиной 9мм.

Прокладка водопровода из полиэтиленовых труб ПЭ100 SDR17 S8 32x2,0 по ГОСТ18599-2001 на вводе в здание, проходящие в зоне промерзания грунта, предусмотрена с тепловой изоляцией - пенополиуретановые скорлупы со стекло-пластиковым покрытием, толщиной 40мм.

Трубопроводы укладываются на песчаное основание, толщиной  $h=0,100\text{м.}$ , с обратной засыпкой песком на высоту +0,200 м от верха трубы» со степенью уплотнения  $K_{com}>0,95$ . В местах пересечения коммуникаций разработка грунта осуществляется вручную.

Протяженность хозяйственно-питьевого водопровода (В1) Ду25 в плане составляет - 1,10 м.

Протяженность хозяйственно-питьевого водопровода (В1) Ду40 в плане составляет - 45,70 м.

#### Водоотведение

На данном объекте запроектированы следующие системы:

КЗ – ливневая канализация.

КЗ – хозяйственно-бытовая канализация.

Сеть самотечной производственной канализации КЗ запроектирована для отвода стоков и их аварийного опорожнения, а также стоков от регенерации фильтров системы водоподготовки. Стоки через выпуск КЗ 0108x4 поступают в проектируемый дренажный колодец ДК1 с рабочим объемом  $V = 3,18 \text{ м}^3$ .

Водоотведение осуществляется самотеком, а затем вывозятся спецтехникой на очистные сооружения по мере накопления. Для того, чтобы не допустить подтопления сточными водами, в емкости находится механический датчик уровня.

Трубопроводы системы канализации проложить с уклоном в сторону проек-тируемого дренажного колодца ДК1(проект.). Уклон принять не менее  $i=0,020$  для труб Ду 100 мм.

Трубопроводы укладывается на песчаное основание, толщиной  $5=0,10\text{м.}$ , с обратной засыпкой песком на высоту «+0,20 м от верха трубы» со степенью уплотнения  $K_{com}>0,95$ . В местах пересечения коммуникаций разработка грунта осуществляется вручную.

Самотечная ливневая канализация К2 запроектирована из полиэтиленовых гофрированных труб с 2-х слойной стенкой «Корсис» DN/ID 160/171 SN8 по ТУ 2248-001-73011750-2013 от дождеприёмного ливневого колодца ЛК-1 до накопи-тельной емкости с рабочим объемом  $V=10,00\text{ м}^3$ .

### **1.7.5 Электроснабжение**

«Электроснабжение здания предусмотрено по двум взаимно резервируемым вводам. Для ввода электрической энергии в здание предусмотрено вводно-распределительное устройство ВРУ с автоматическим переключением между взаимнорезервируемыми вводами, также возможно ручное переключение на резерв при необходимости.

Для технического учета электроэнергии на каждом вводе электроснабжения во ВРУ проектом предусмотрено установить приборы учета типа Меркурий 230 ART-01 PQRSIN 5(60)A, кл.т.1,0.

Выводы по разделу: при разработке решений архитектурно-планировочного раздела было выполнено проектирование основных характеристик здания жилого назначения, обоснование планировочно-функциональных компоновок и выбор конструктивных характеристик.

Дом запроектирован с учетом современных материалов что отразится на комфортном пребывании в нем жителей» [16].

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1 Описание конструкции, принятой для расчета и конструирования, исходные данные для проектирования

«Фундаментная плита, стены подвала, подземные конструкции предусмотрены из бетона В25 W6.

Фундаментная плита – сплошная монолитная плита толщиной 600 мм, армирование верхнего и нижнего поясов - двойная сетка из арматуры А-500С шагом 200х200 мм» [9].

### 2.2 Сбор нагрузок, постоянных и временных

Сбор нагрузок представим в таблице 4 и 5.

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

«Наименование нагрузок	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
1 Постоянные нагрузки			
Два слоя техноэласт ГОСТ 32805 –2014 $\delta = 10 \text{ мм}$	$0,01 \cdot 1,0 = 0,01$	1,3	0,013
Стяжка из ц/п раствора М100 ГОСТ Р 58277-2018 $\delta = 40 \text{ мм}$	$1,8 \cdot 0,04 = 0,07$	1,3	0,091
Керамзитовый гравий по уклону ГОСТ 32497-2013 $\delta = 125 \text{ мм}$	$0,5 \cdot 0,125 = 0,06$	1,3	0,078
Минераловатная негорючая плита ГОСТ 9573-2012 $\delta = 200 \text{ мм}$	$0,2 \cdot 0,1 = 0,02$	1,3	0,026
Парапет с карнизом. Парапет выполнен из ж/б высотой 500 мм	0,03	1,3	0,039
Монолитная плита покрытия из бетона В 25 $\delta = 180 \text{ мм}$	$0,18 \cdot 2,4 = 0,432$	1,1	0,475
Итого постоянная:	0,622		0,722
2 Временные кратковременные и длительные			
Снеговая нагрузка (3 снеговой район)	0,15	1,4	0,210
Итого	0,772		0,932» [14]

Таблица 5 – Нагрузки на 1 м<sup>2</sup> перекрытия типового этажа

«Наименование нагрузок	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
<b>1. Постоянные нагрузки</b>			
Монолитная плита перекрытия из бетона В 25 $\delta = 180 \text{ мм}$ , $\gamma = 2,4 \text{ тс/м}^3$ .	$0,18 \cdot 2,4 = 0,432$	1,1	0,475
Выравнивающая цементно-песчаная стяжка М150 ГОСТ Р 58277-2018 $\delta = 40 \text{ мм}$ , $\gamma = 1,8 \text{ тс/м}^3$ .	$0,04 \cdot 1,8 = 0,072$	1,3	0,09
Плитка из керамогранита на ц/п растворе М150 ГОСТ 57141-2016 $\delta = 30 \text{ мм}$ , $\gamma = 2,4 \text{ тс/м}^3$ .	$0,03 \cdot 2,4 = 0,072$	1,3	0,09
Итого постоянная:	0,576		0,655
Равномерно-распределенная кратковременная (для квартир жилых зданий)	1,5	1,3	1,95
Длительная (с коэф. 0,35)	0,525	1,3	0,68
Итого кратковременная:	1,5	-	1,95
Полная нагрузка:	2,076	-	2,605» [12]

Нагрузки на 1 м<sup>2</sup> фундаментной плиты в таблице 6.



Таблица 6 – Нагрузки на 1 м<sup>2</sup> фундаментной плиты

«Наименование нагрузок	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
1. Постоянные			
Монолитная фундаментная плита $\delta = 800$ мм, $\gamma = 2,1$ тс/м <sup>3</sup>	$0,8 \cdot 2,1 = 1,68$	1,1	1,848
Фиброцементная стяжка М150 ГОСТ 31358-2019 $\delta = 50$ мм, $\gamma = 1,8$ тс/м <sup>3</sup> .	$0,05 \cdot 1,8 = 0,09$	1,3	0,117
Гидроизоляция – 2 слоя ГОСТ 30547-97 $\delta = 10$ мм, $\gamma = 1,0$ тс/м <sup>3</sup>	$0,01 \cdot 1,0 = 0,01$	1,3	0,013
Фиброцементная стяжка М150 ГОСТ 31358-2019 $\delta = 50$ мм, $\gamma = 1,8$ тс/м <sup>3</sup> .	$0,05 \cdot 1,8 = 0,09$	1,3	0,117
Противоскользящее полиуретановое покрытие ГОСТ 32753-2014 $\delta = 5$ мм	0,01	1,3	0,013
Итого постоянные:	1,89	-	2,108
Равномерно-распределенная кратковременная (в подвальных помещениях)	2,0	1,3	2,6
Длительная (с коэф. 0,35)	0,7	1,3	0,9
Итого кратковременная:	2,0	-	2,6
Полная нагрузка	3,89	-	4,708» [14]

Полная нагрузка составила 4,708 кг/м<sup>2</sup>.

### 2.3 Описание расчетной схемы

Расчетная схема фундаментной плиты представлена на рисунке 3.

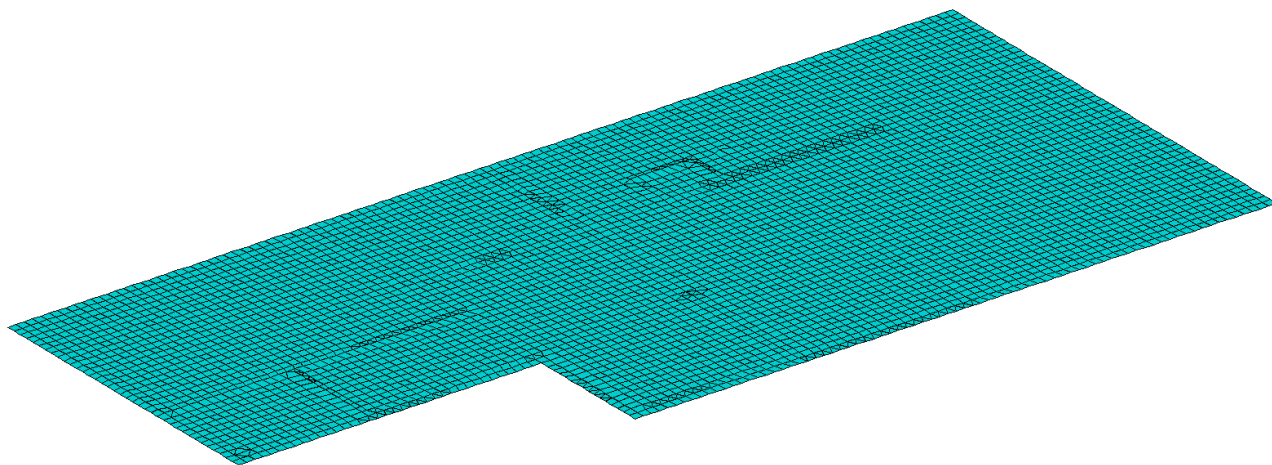


Рисунок 3 – Расчетная схема фундаментной плиты

Расчёт монолитной фундаментной плиты проведён в соответствии с СП 63.13330.2016 .

### 2.4 Определение усилий в расчетных сечениях

Статический расчет произведен в программном комплексе Лира версия 20.2 (R18).

Граничные условия заданы следующим образом. Узлы фундаментов вдоль оси X и Y общей системы координат закреплены от смещения. С помощью программы ГРУНТ в результате итерационного расчёта определены значения коэффициентов постели.

ФП-700

Толщина фундаментной плиты - 700 мм,

Высота рабочей зоны -  $h_0 = 650$  мм.

Материалы:

Бетон – тяжелый класса по прочности на сжатие В35 с характеристиками согласно таблиц 6.7, 6.8 СП 63.13330.2018 [14]:

$$\left\{ \begin{array}{l} R_{b,n} = R_{b,ser} = 260 \text{ кгс/см}^2; \\ R_{bt,n} = R_{bt,ser} = 19,9 \text{ кгс/см}^2; \\ R_b = 199 \text{ кгс/см}^2; \\ R_{bt} = 13,3 \text{ кгс/см}^2; \\ E_b = 352 \cdot 10^3 \text{ кгс/см}^2; \\ \gamma_{b1} = 0,9. \end{array} \right.$$

Усилия в конструкциях определены с учетом расчетных сочетаний усилий, приведенных в таблице 7.

Таблица 7 – Сочетания усилий

«Номер РСН	1 (пост.)	2 (длит.)	3 (кратковрем.)
РСН-1	1	1	1
РСН-2	0,96	0,82	0,36» [14]

Усилия в конструкциях определены с учетом расчетных сочетаний.

## 2.5 Расчет монолитной фундаментной плиты

Расчет выполнен в программе Лира 2022.

Определены мозаики усилий, принято рабочее армирование.

Результаты расчета показаны на рисунке 4 – 12.

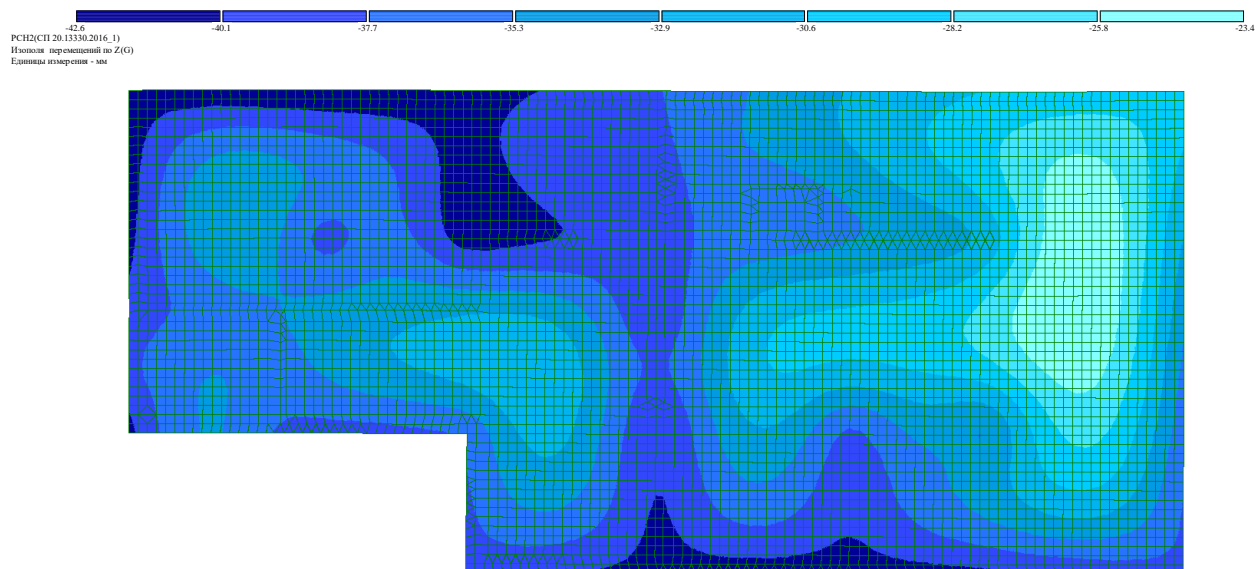


Рисунок 4 – Перемещение по оси Z от РСН

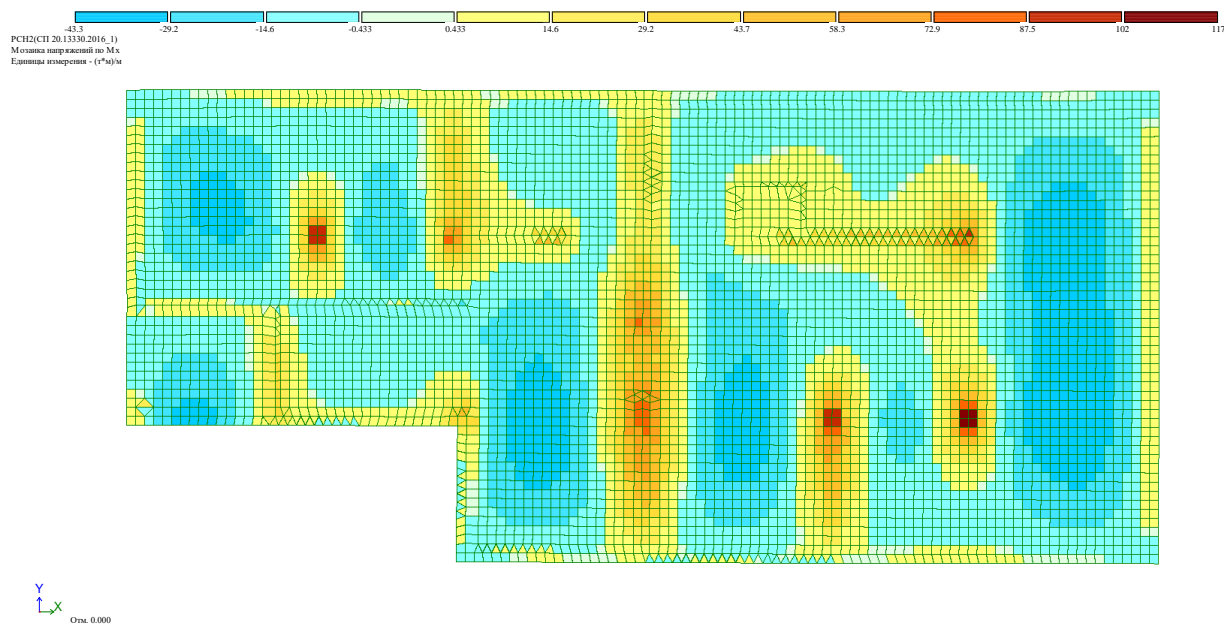


Рисунок 5 – Напряжения Mx от РСН

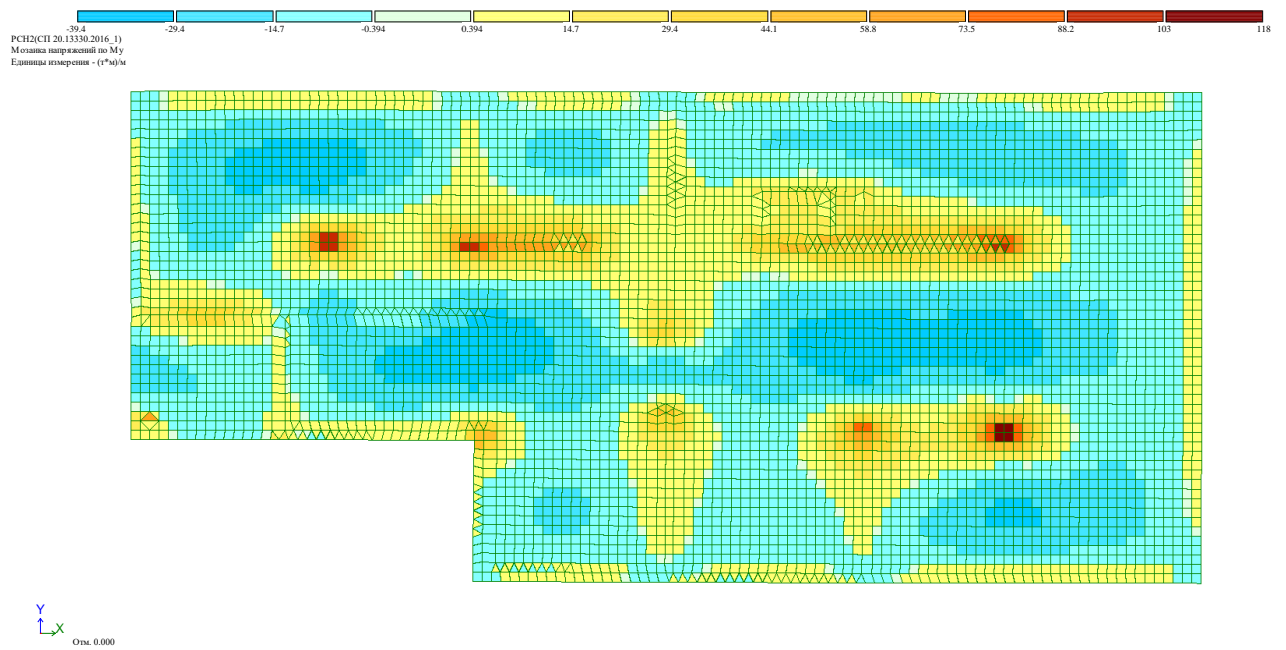


Рисунок 6 – Напряжения М<sub>y</sub> от РСН

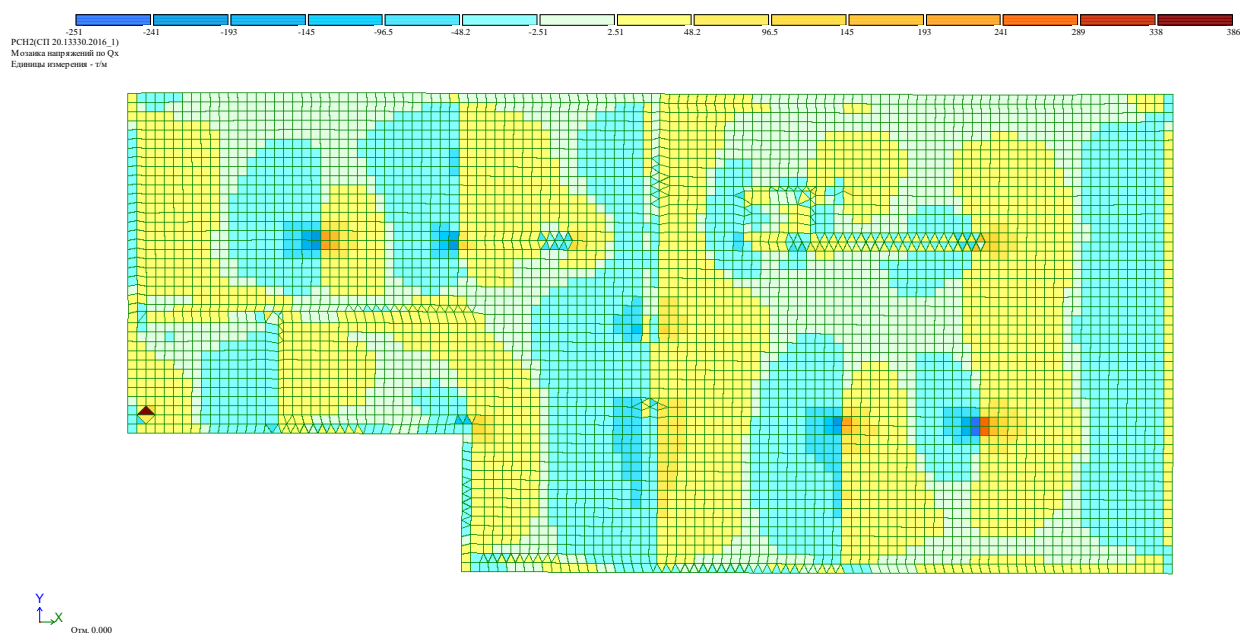


Рисунок 7 – Напряжения Q<sub>x</sub> от РСН

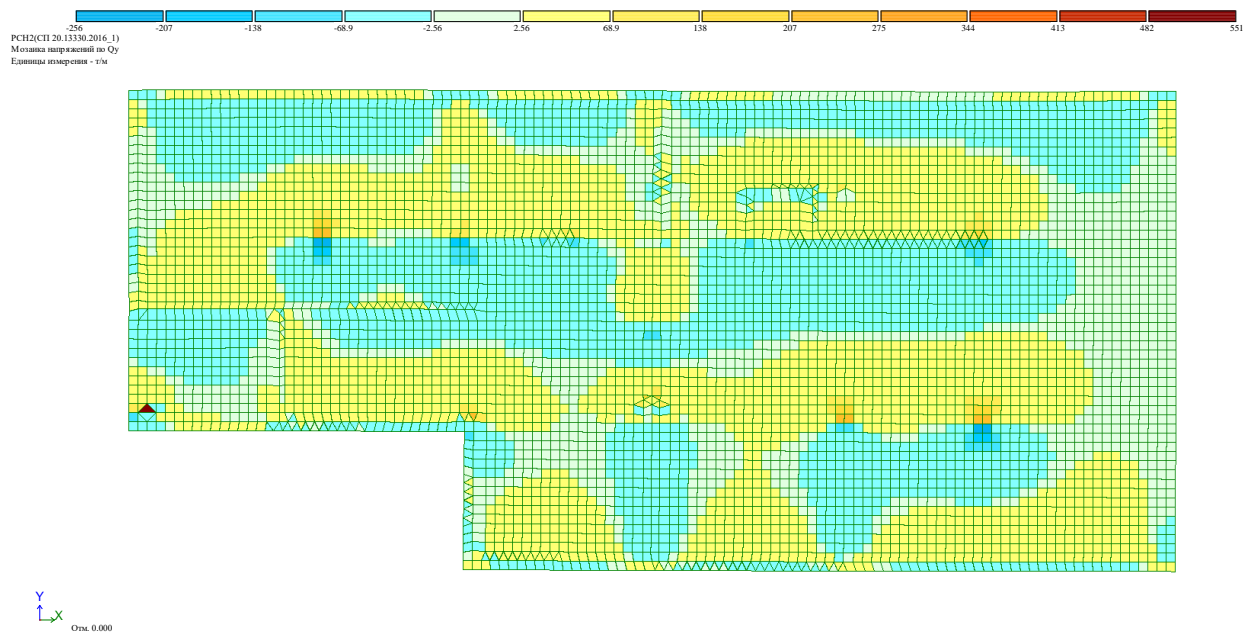


Рисунок 8 – Напряжения Qy от РСН

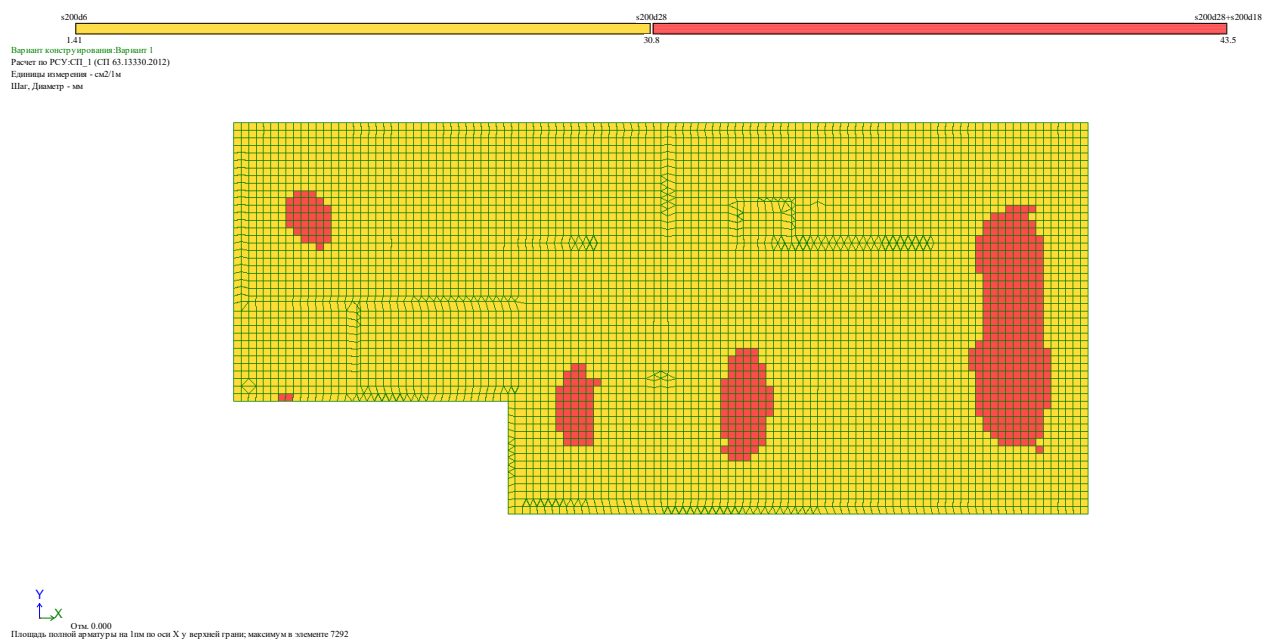


Рисунок 9 – Верхняя армирование по оси X

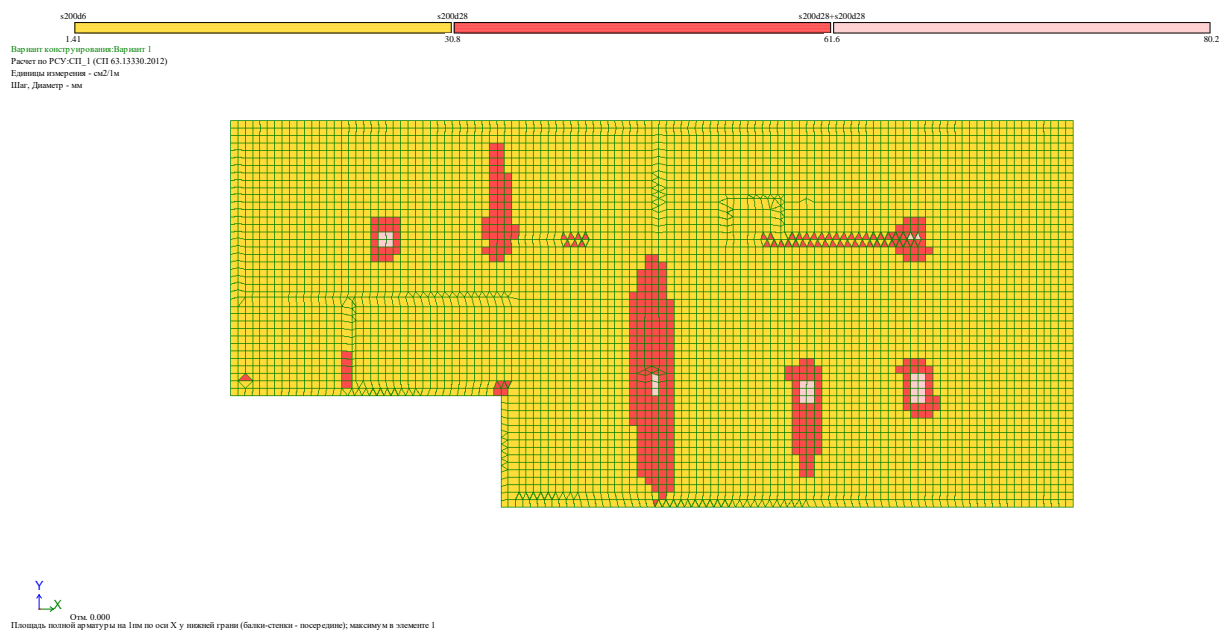


Рисунок 10 – Нижняя армирование по оси X

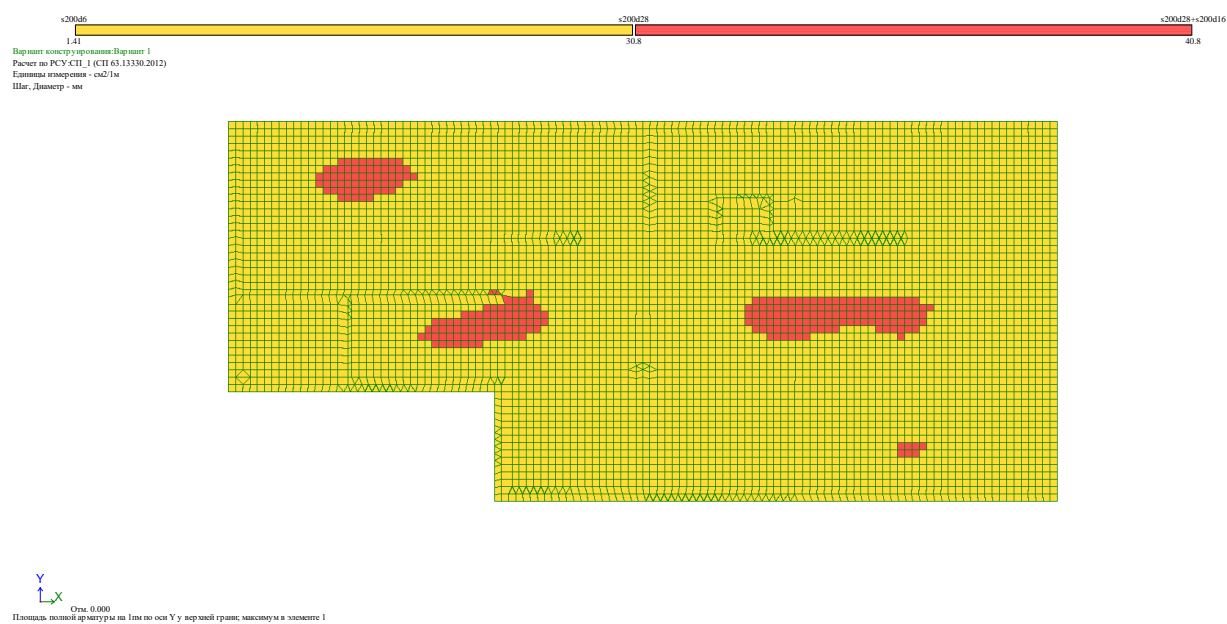


Рисунок 11 – Верхняя армирование по оси Y

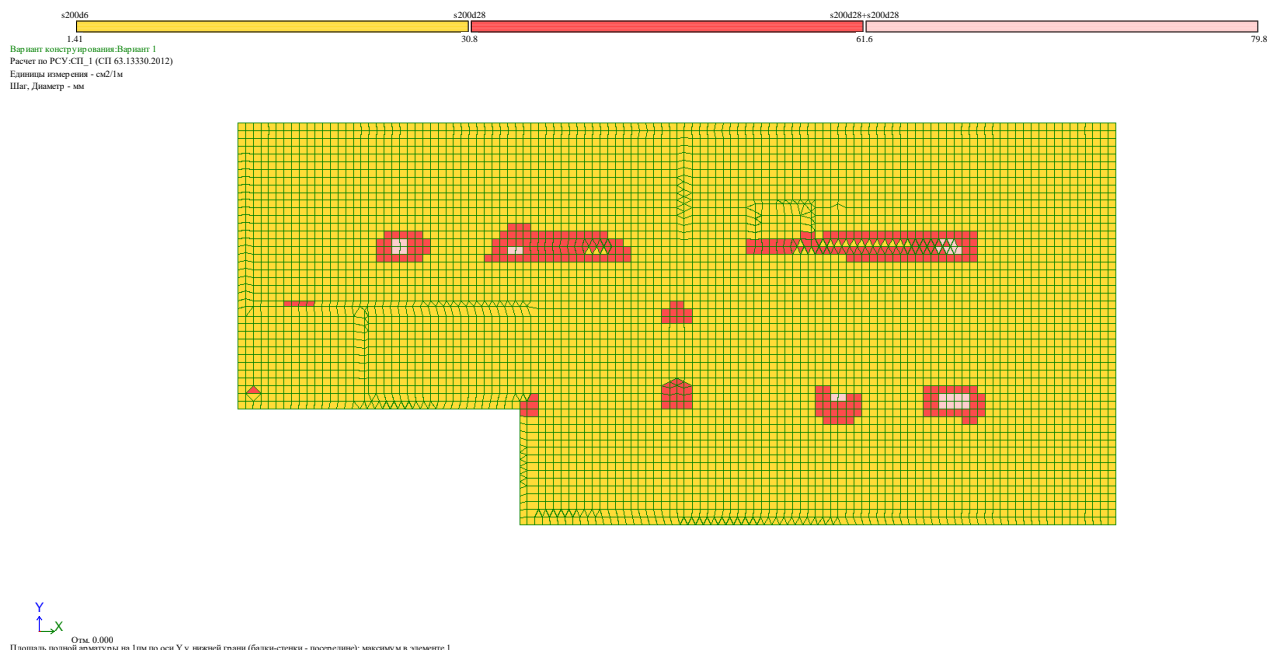


Рисунок 12 – Нижняя армирование по оси Y

### «Расчёт деформаций фундаментной плиты

В результате статического расчёта фундаментной плиты было получено значение максимального прогиба:  $f_{\max} = 42,6$  мм (из рисунка 2).

Предельное допустимое значение прогиба :

$$[f] = L / 150.$$

В данном случае:

$$[f] = 14000 / 150 = 93,3 \text{ мм} > f = 42,6 \text{ мм}.$$

Условие выполняется, жёсткость плиты обеспечена» [9].

### Выводы по разделу

В данном разделе выпускной квалификационной работы выполнен расчет и конструирование монолитной фундаментной плиты здания с использованием программного комплекса «Лира». При этом выполнен подбор сечения используемой арматуры, вычислен прогиб конструкции, его сравнение с нормативным значением для данного типа объектов.



### 3 Технология строительства

#### 3.1 Область применения

«Настоящая технологическая карта разработана на устройство фундаментной плиты.

Вид строительства – новое строительство.

План фундаментов представлен на рисунке 13, схема расположения поддерживающих каркасов в фундаментной плите на рисунке 14» [3].

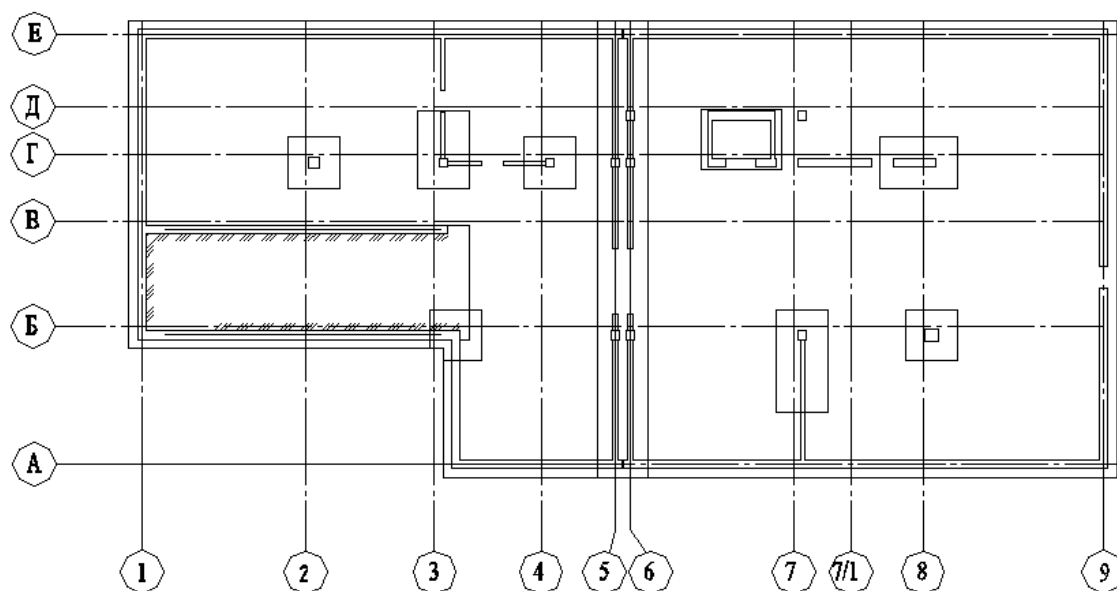


Рисунок 13 – План фундаментной плиты

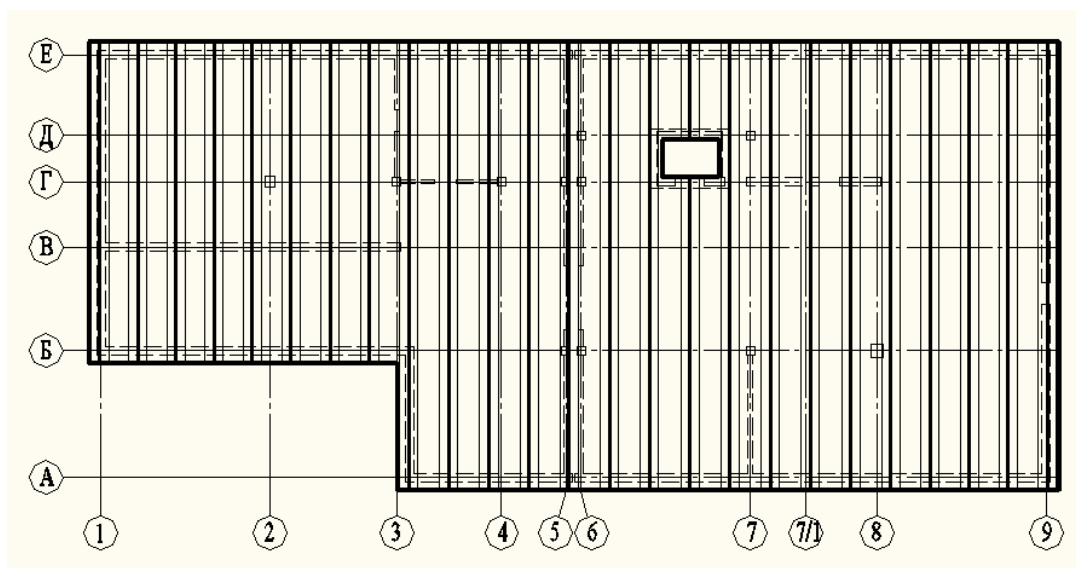


Рисунок 14 – Схема расположения поддерживающих каркасов в фундаментной плите

«Работы производятся в три смены в сутки.

В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

- армирование фундамента;
- монтаж разборно-переставной опалубки;
- бетонирование фундаментной плиты с помощью бетононасоса;
- демонтаж опалубки» [3].

## 3.2 Организация и технология выполнения работ

### 3.2.1 Требования законченности предшествующих работ

Снабжение строительства материалами, конструкциями и полуфабрикатами предусматривается по утвержденным транспортным схемам с централизованной поставкой автотранспортом.

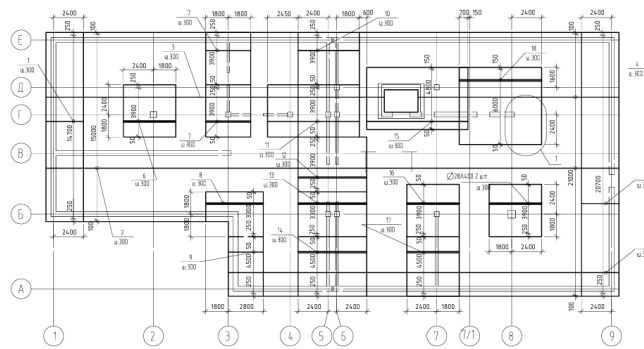
Основными источниками получения строительных материалов и конструкций являются строительные базы и заводы.

Погрузочно-разгрузочные работы, установка бытовых помещений, ограждения, дорожных плит выполняется с помощью автомобильного крана грузоподъемностью 16 т.

### 3.2.2 Определение объемов работ

Объемы монтажных и погрузочно-разгрузочных работ для типового этажа и на все здание определяются на основании исходных данных задания и чертежей на возводимое здание.

Таблица 8 – Объемы работ

Наименование процесса	Объем работ
Монтаж разборно-переставной опалубки	 $S = (14,0+14,6+6,0+20,0+20,0+44,6) \times 1,0 = 119,2 \text{ м}^2$
Выполнение армирования отдельными стержнями	16,8 т
Установка анкерных болтов	346 шт.
Бетонирование при помощи бетононасоса	$S = 30,0 \times 14,0 + 14,6 \times 6,0 = 507,6 \text{ м}^2$ $V = 507,6 \times 0,9 \times 1,1 = 502,5 \text{ м}^3$
Демонтаж опалубки	119,2 м <sup>2</sup>

Расчет объемов работ представлены в таблице 8.

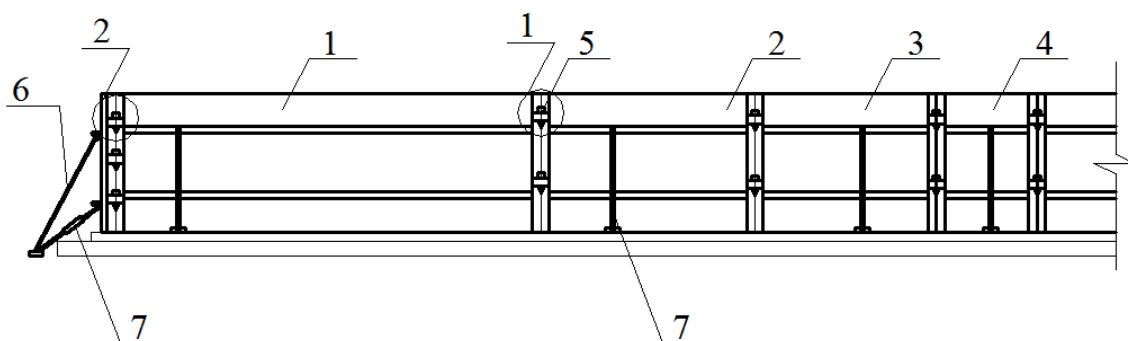
### 3.2.3 Методы и последовательность производства работ

«К основным работам по устройству монолитной плиты относятся:

- арматурные работы;
- опалубочные работы;
- бетонирование фундаментной плиты;

– снятие опалубки» [3].

Конструкция опалубки представлена на рисунке 15.



1-4 – щиты, 5 – клиновый замок, 6 – консольная подпорка,  
7- функциональная распорка

Рисунок 15 – Конструкция опалубки

Арматурные сетки и армокаркасы поступают на стройплощадку в собранном виде (рисунок 16).

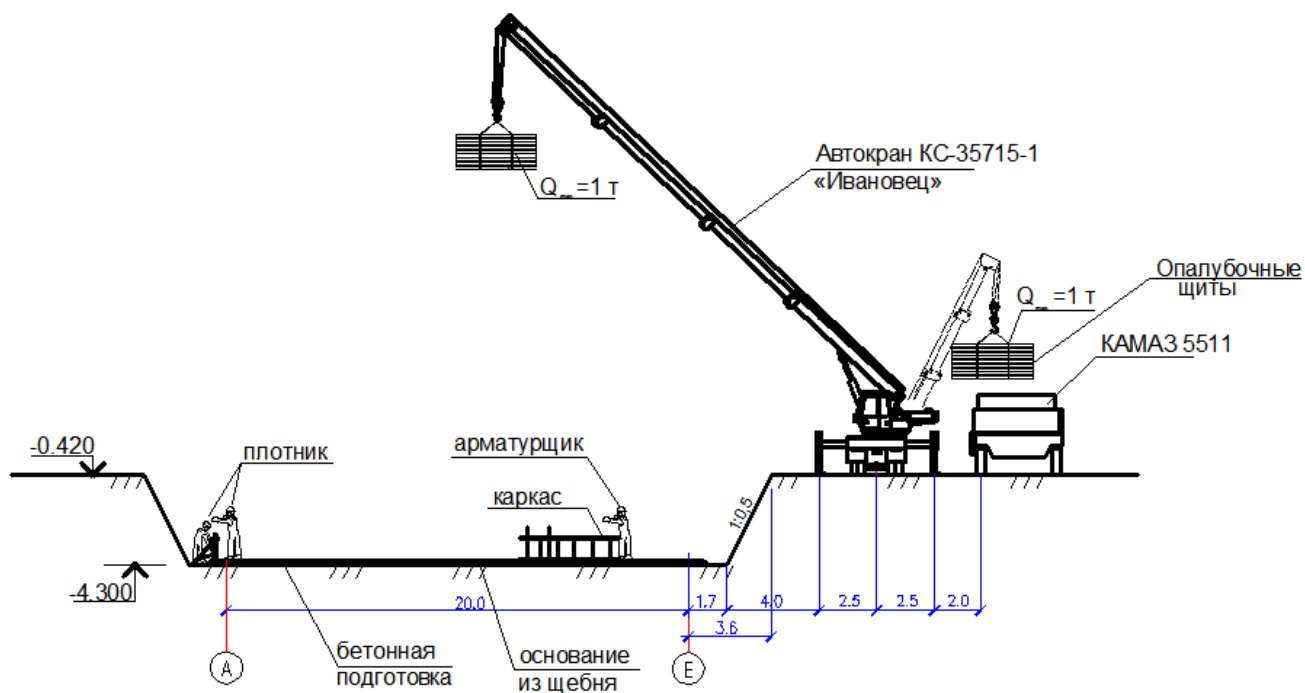


Рисунок 16 – Монтаж арматурных сеток

До установки крана, инвентарная щитовая опалубка, арматура и другие материалы и конструкции подаются с помощью автомобильного крана.

Работы по возведению монолитных конструкций здания (монтаж/демонтаж инвентарной щитовой опалубки, установка арматурных каркасов) выполнять с помощью башенного крана г/п 5 т.

Бетонирование при устройстве монолитных железобетонных конструкций вести стационарным бетононасосом – для надземной части здания, автобетононасосом – для подземной части здания. Так же подача бетона в опалубку осуществляется при помощи башенного крана и автомобильных кранов в бункерах для подачи бетонной смеси.

Бетон доставляется автобетоносмесителем  $V = 9 \text{ м}^3$ ).

Для монолитных вертикальных конструкций устанавливается инвентарная щитовая опалубка, для возведения перекрытий используется балочно-ригельная и сертифицированная объемная опалубка на телескопических стойках. Размеры инвентарных щитов опалубки, их количество и способы крепления должны быть разработаны в ППР.

«В состав работ по бетонированию фундаментов входят:

- прием и подача бетонной смеси;
- ее укладка и уплотнение;
- уход за бетоном;
- контроль качества и сдача-приемка забетонированной конструкции.

Бетонную смесь при помощи гибкого рукава распределяют в блоке бетонирования, начиная от наиболее удаленного места» [3].

Подача бетона в конструкцию на рисунке 17.

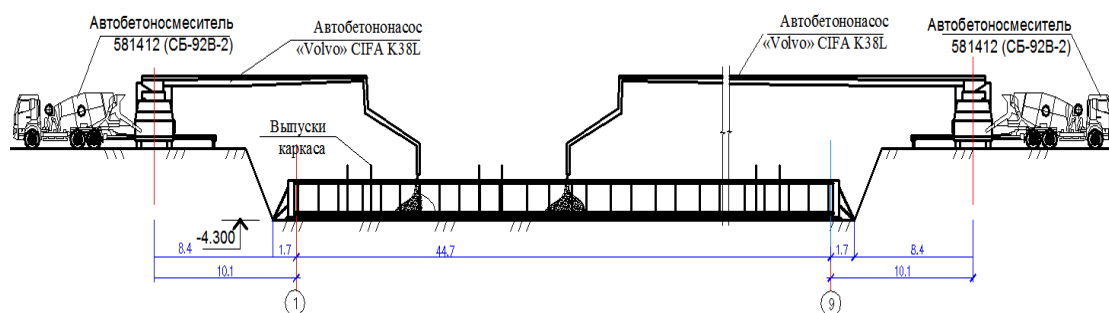


Рисунок 17 – Подача бетона в конструкцию бетононасосом

Каждый слой бетона тщательно уплотняют вибратором ИВ-47А (рисунок 18).

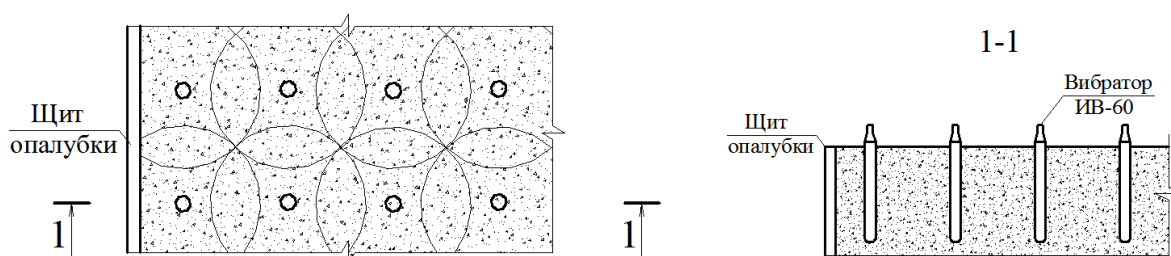


Рисунок 18 – Схема виброуплотнения бетонной смеси

### 3.3 Требования к качеству и приемке работ

Допустимые отклонения сведены в таблицу 9 и 10.

Таблица 9 – Допустимые отклонения при приемке опалубки

«Характер отклонения	Допускаемое значение отклонений, мм
1. Отклонение по вертикали и линий пересечения плоскостей: на 1 м высоты на всю высоту конструкции фундамента	5 20
2. Смещение осей опалубки от проектного положения	15
3. Отклонение внутренних размеров между плоскостями щитов	+5» [3]

Таблица 10 – Допустимые отклонения при приемке арматурных работ

Характер отклонения	Допускаемое значение отклонений, мм
1. «Расстояние между отдельными рабочими стержнями	20
2. Расстояние между рядами арматуры по высоте	20
3. Расстояние между распределительными стержнями арматурных изделий	25
4. Расположение стыков по длине арматурного изделия	25
5. Расположение элементов: в плане по высоте	50 30» [3]

При приемке-сдаче конструкции следует руководствоваться допусками, сведенными в таблице 11.

Таблица 11 – Допустимые отклонения при приемке законченной конструкции

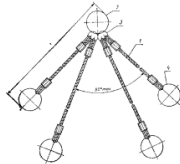
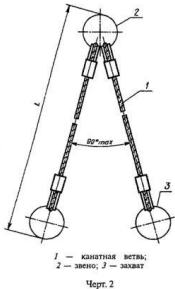
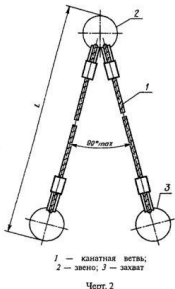
«Характер отклонения	Допускаемое значение отклонений, мм	Способ контроля и применяемые средства
1. Отклонение линий пересечения плоскостей на всю высоту	20	теодолит, рулетка, нивелир
2. Отклонение горизонтальных и вертикальных плоскостей в любом направлении	20	теодолит, рулетка,
3. Отклонение по длине фундамента	$\pm 20$	теодолит, рулетка,
4. Отклонение в размерах поперечного сечения	+ 6; - 3	теодолит, рулетка,
5. Отклонения в отметках поверхности фундаментов	- 5	теодолит, рулетка, нивелир» [3]

Параметры отклонений контролируются в процессе производства работ.

### 3.4 Потребность в материально технических ресурса

Грузозахватные приспособления представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемых элементов	Масса эле- мента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характерис- тика		Высота строповки, $h_{ст}$ , м
				Грузо- подъем- ность, т	Мас- са, т	
Щиты опалубки	5,0	4СК1-5,0		5,0	0,02	43,5
Арматурные каркасы 3 м	0,6	Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ 25573- 82×		2	0,04	9,0
Арматурные каркасы 3 м	0,6	Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ 25573- 82×		2	0,04	9,0» [3]

Потребность в машинах, механизмах, и оборудовании сводится в таблицу 13.



Таблица 13 – Потребность в машинах, механизмах, и оборудовании

«Наименование технологического процесса и его операций»	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
1	2	3	4
Монтаж конструкций	Краны	Автокран Ивановец КС-35717К-1	1
Подача бетона в конструкцию перекрытия	Краны	Автокран Ивановец КС-35717К-1	1
Перевозка бетона	Автобетоносмесители	Tigarbo	2
Подача бетона	Автобетононасос	Бетононасос Everdigm ECP50CX	1
Электроснабжение строительной площадки	Трансформатор понижающий	ИБ	1» [3]

Потребность в инструменте, приспособлениях, инвентаре представлена в таблице 14.

Таблица 14 – Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

«Наименование технологического процесса и его операций»	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Измерительное приспособление	Уровень строительный	-	2
Разметка и контроль линейных размеров	Рулетка измерительная	-	2
Подача раствора	Ящик для раствора	-	
Разные работы	Лопата растворная	-	2
Монтаж опалубки	Опалубка щитовая	Doka	36
Резка арматуры	Ножницы	И1–100 Оргтехстрой	2» [3]

Потребность в инструменте, приспособлениях, инвентаре обеспечивается выбранным нормокомплектom.

### **3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность**

В процессе эксплуатации съемные грузозахватные приспособления подвергать ежедневному осмотру лицом, ответственным за безопасную организацию работ.

Грузовые крюки автокрана и съемных грузозахватных приспособлений должны быть оборудованы предохранительными замыкающими устройствами, предотвращающими самопроизвольное выпадение грузозахватного приспособления или груза. Ветви стропа, не используемого для строповки, навешивать на навесное звено стропа.

Запрещается нахождение на строительной площадке неисправных грузозахватных приспособлений.

Стропы, тара и другие приспособления, используемые при производстве работ, должны иметь бирки с указанием грузоподъемности и паспорта или сертификат качества.

Тип строповки в каждом конкретном случае подбирается на стадии разработки ПНР.

### **3.6 Техничко-экономические показатели**

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

Бетонирование плиты перекрытия

«Объем работ составляет 799,11 м<sup>3</sup>.

Затраты труда рабочих 319,89 чел.-час/м<sup>3</sup>, машинистов составляют 14,81 чел.-час/м<sup>3</sup>.

Общие трудозатраты определим по формуле (7):

$$Q = V \times q, \quad (7)$$

где  $V$  – объем работ, м<sup>3</sup>;

$q$  – удельные трудозатраты к единице объема, чел.-час/м<sup>3</sup>.

$$Q = 5,025 \times 319,89/8 = 200,93 \text{ чел.-дн.}$$

Продолжительность технологического процесса (8)» [1]:

$$N = T/N_{\text{раб}}/n \quad (8)$$

$$T = 200,93/10/2 = 10 \text{ дней.}$$

Таблица 15 – Калькуляция трудовых затрат

Наименование работ	Обоснование ГЭСН	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени		Трудозатраты		Состав звена	Продолжительность работ, дн.
				чел.-ч.	маш.-ч.	чел.-дн.	маш.-см.		
Монтаж разборно-переставной опалубки	06-24-001-02	100 м <sup>2</sup>	1,192	78,97	14,44	11,77	2,15	Плотник 4 р. - 2 2 р. - 2	2
Выполнение армирования отдельными стержнями	06-01-146-02	1 т	16,8	21,43	4,51	45,00	9,47	Арматурщик 4р.-3 2 р. -3	4
Установка анкерных болтов	06-24-001-02	100 шт	3,46	78,97	14,44	34,15	6,25	Арматурщик 4р.-3 2 р. -3	3
Бетонирование при помощи бетононасоса	06-01-003-07	100 м <sup>3</sup>	5,025	319,89	14,81	200,93	9,30	Бетонщик 4р.- 5 2р.- 5	10
Уход за бетоном	-							Бетонщик 4р - 2	3
Демонтаж опалубки	06-24-001-02	100 м <sup>2</sup>	1,192	78,97	14,44	11,77	2,15	Плотник 3 р. - 2 2 р. - 2	2

Калькуляция затрат труда и машинного времени, продолжительность работ и состав звена в таблице 15.

### 3.6.2 График производства работ

«Продолжительность технологического процесса определим по формуле (9):

$$N = T/N_{\text{раб}}/n \quad (9)$$

$$T = 17,97/7/8 = 1 \text{ день.}$$

График производства работ представлен на листе графической части» [3].

### 3.6.3 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели сведены в таблицу 16.

Таблица 16 – Техничко-экономические показатели

«Наименование показателя	Единица измерения	Значение показателя	
		нормативное	проектное
Общая трудоемкость выполнения работ	чел.-см.	91,89	89
Общая потребность в машино-сменах	маш.-см	6,7	3
Трудоемкость получения единицы продукции	чел.-ч/м <sup>3</sup>	0,92	0,90
Выработка одного рабочего в смену	м <sup>3</sup> /чел.-см	8,70	8,9
Продолжительность работ	дни		9» [3]

Выводы по разделу

В данном разделе разработана технологическая карта разработана на устройство фундаментной плиты.

Вид строительства – новое строительство.

## **4 Организация строительства**

### **4.1 Краткая характеристика объекта**

«Здание жилого комплекса переменной этажности (8-9 этажей) сложной конфигурации в плане с габаритными размерами по крайним осям 44,7 х 20,0 м со встроенными объектами общественного назначения и автостоянкой в подземном этаже, без чердака, с участками эксплуатируемой кровли» [1].

«Конструктивная система – каркасная.

Конструктивная схема – рамно-связевая.

Здание конструктивно разделенное антисейсмическим швом шириной 100 мм на два блока с самостоятельными конструктивными системами устройством парных колонн и стен с расстоянием 700 мм между осями 5 и 6» [1].

### **4.2 Определение объемов работ**

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

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

Перечень основных материалов в таблице Б.2 приложения Б» [5].

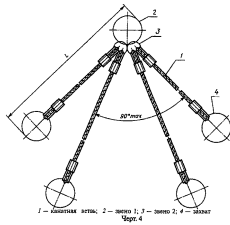
### **4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ**

#### **4.4.1 Выбор монтажного крана**

Самый тяжелый, удаленный по горизонтали элемент – бадя с бетоном, весит 2,5 тонны.

Грузозахватные приспособления представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, h <sub>ст</sub> , м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Бадья с бетоном - самый тяжелый, удаленный по горизонтали и вертикали элемент	2,5	Строп четырёх-ветвевой 4СКЗ,2-4000 ГОСТ 25573-82		3,2	0,136	4,0» [4]

Фактическая грузоподъемность крана Q<sub>ф</sub>:

$$Q_{\text{ф}} = P_{\text{гр}} + P_{\text{зах.пр}} + P_{\text{нав.пр}} + P_{\text{ус.пр}} \geq Q_{\text{доп}} \quad (10)$$

«где P<sub>гр</sub> – масса поднимаемого груза;

P<sub>ус.пр</sub> - масса усиления поднимаемого элемента в процессе монтажа»

[4].

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

Тогда:

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

Схема на рисунке 19.

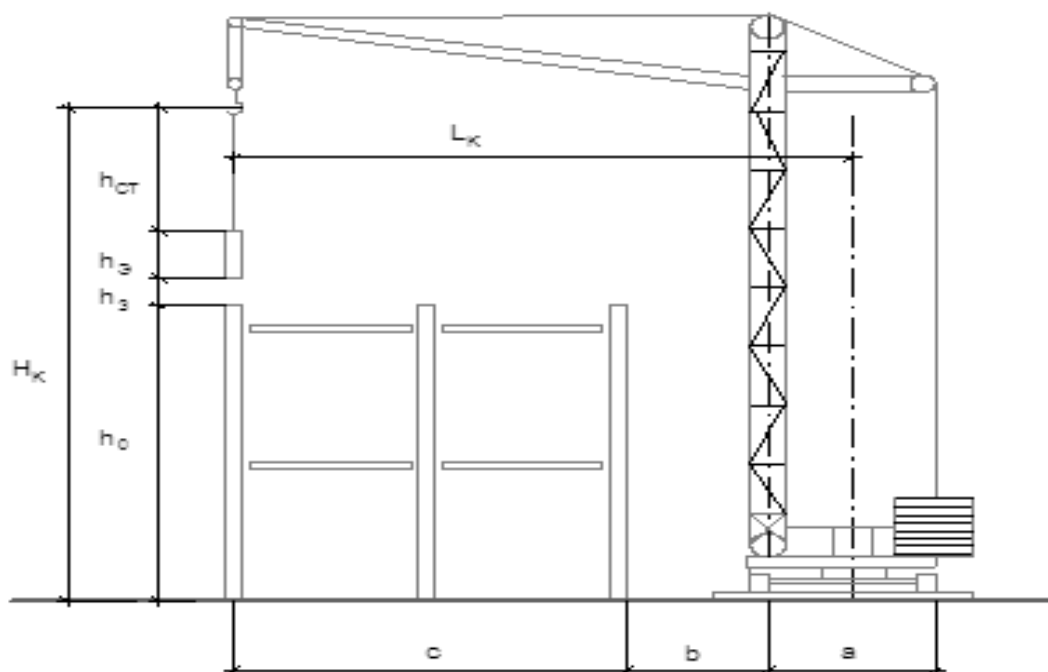


Рисунок 19 – Схема для определения требуемых параметров крана

«Высоту подъема крюка над уровнем стоянки башенного крана определяют:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст} \quad (11)$$

где  $h_0 = 31,9$  - превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки башенного крана (м);

$h_3 = 1$  - запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (м);

$h_э = 2$  - высота элемента (м);

$h_{ст} = 4$  - высота грузозахватного устройства (м).

$$H_k = 31,9 + 1,0 + 2 + 4 = 38,9 \text{ м.}$$

Определяем вылет крюка:

$$L_k = a/2 + b + c \quad (12)$$

где  $a = 6$  - ширина подкранового пути (м)» [4];

$$L_k = 6/2 + 4,5 + 20 = 27,5 \text{ м.}$$

«Грузовой момент:

$$M_{\max} = Q_{\text{расч}} \cdot L \quad (13)$$

где  $L$  – максимальный расчетный вылет стрелы крана

$$M_{\max} = 2,636 \cdot 27,5 = 72,5 \text{ тм}$$

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

$$8,0 \text{ т} > 2,636 \text{ т}$$

$$120,0 \text{ тм} > 72,5 \text{ тм}$$

Принимаем кран башенный КБ-403» [4].

Технические характеристики башенного крана в таблице 18.

Таблица 18 – Технические характеристики башенного крана КБ-403

«Наименование крана	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы $L_k$ , м		Длина стрелы $L_c$ , м	Грузоподъемность, т		Грузовой момент, тм
		$H_{\max}$	$H_{\min}$	$L_{\min}$	$L_{\max}$		$Q_{\max}$	$Q_{\min}$	
Кран КБ-403	2,5	41,0	6,0	15,0	30,0	30,0	8,0	3,0	120» [4]

График грузоподъемности крана на рисунке 20.



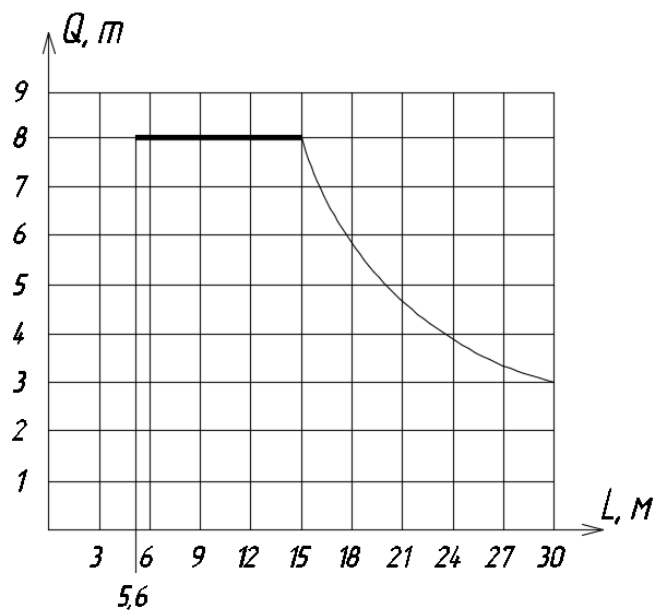


Рисунок 20 – График грузоподъемности крана

Окончательно принят кран башенный КБ-403

#### 4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Трудоемкость рассчитаем по формуле:

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

где V - объем работ,

8 - продолжительность смены, час.

Ведомость трудоемкости в таблице Б.3 приложения Б» [2].

#### 4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Продолжительность работы П, дн, определяется по формуле (15)

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

где  $T_p$  – трудозатраты (чел-см);

$n$  – количество рабочих в звене, чел;

$\kappa$  – сменность.

Коэффициент равномерности потока по числу рабочих (16)

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

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

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

$$\alpha = \frac{60 \text{ чел.}}{80 \text{ чел}} = 0,69$$

Число рабочих  $R_{cp}$ , чел, определяется по формуле (17):

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{\Pi \cdot \kappa}, \quad (17)$$

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

$\Pi$  – продолжительность строительства по графику, дн;

$\kappa$  – сменность» [1].

$$R_{cp} = \frac{20840,11 \text{ чел. см.}}{349 \text{ дн.} \cdot 1} = 60 \text{ чел.}$$

Продолжительность работы 349 дней.

## **4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях**

### **4.7.1 Расчет и подбор временных зданий**

«Общее количество работающих:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{итр} + N_{служ} + N_{моп}, \quad (18)$$

$$N_{общ} = 80 + 9 + 4 + 1 = 94 \text{ чел}$$

Расчетное количество работающих:

$$N_{расч} = 1,05 N_{общ} \quad (19)$$

$$N_{расч} = 1,05 \cdot 94 = 99 \text{ чел}$$

Исходя из нормативной площади, подберем временные здания, таблица 19» [1].

Таблица 19 – Ведомость временных зданий

«Наименован. зданий	Чис. персон ала	Норма площади	S <sub>р</sub> , м <sup>2</sup>	S <sub>ф</sub> , м <sup>2</sup>	АхВ, м	Кол. зданий	Характеристика
Проходная	-	-	-	6,0	3,0×2,0×3,0	3	-
Прорабская	9	3,0	27,0	18,0	6,70×3,0×3,0	2	31315
Диспетчерская	3	7,0	21,0	21,0	7,5×3,1×3,4	1	5055-9
Гардеробная	80	0,7	56,0	24,0	9,0×3,0×3,0	3	ГОСС-Г-14
Душевая	80×0,5 = 40	0,54	21,6	24,0	9,0×3,0×3,0	1	ГОСС-Г-14
Комната для отдыха, обогрева, приема пищи и сушки спецодежды	80	1,0	80,0	16,0	6,5×2,6×2,8	5	4078 - 100-00.000.СБ передвижной
Туалет	99	0,1	9,9	14,3	6,0×2,7×3	1	420-04-23
Медпункт	99	0,1	9,9	24,0	9,0×3,0×3,0	1	ГОСС МП» [1]

Применение инвентарных зданий заводского изготовления для временных целей – основное решение в организации строительного хозяйства

#### 4.7.2 Расчет площадей складов

«Общая площадь склада F<sub>общ</sub>, м<sup>2</sup>

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

где K<sub>исп</sub> – коэффициент использования площади склада» [2].

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

#### 4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Суммарный расход воды

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

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

$$Q_{np} = \frac{1,2 \cdot 100 \cdot 43,3 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,271 л/сек$$

Рассчитаем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды:

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

$$Q_{хоз} = \frac{15 \cdot 80 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 64}{60 \cdot 45} = 0,794 л/сек$$

Определим максимальный расход воды:

$$Q_{общ} = 0,271 + 0,794 + 15 = 16,07 л/сек$$

Диаметр труб» [2]:

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

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 16,07}{3,14 \cdot 2,0}} = 106,3 мм$$

Примем трубу с  $D_y = 125$  мм.

#### 4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Составляем ведомость мощности силовых потребителей, таблица 20.

Таблица 20 – Мощность внутреннего освещения

Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
«Башенный кран	кВт	100,0	1	100,0
Подъемник грузовой	кВт	3,7	1	3,7
Сварочный трансформатор	кВт	15,0	2	30,0
Вибратор поверхностного действия	кВт	0,5	2	1,0
Вибратор глубинного действия	кВт	1,5	2	3,0
Штукатурная станция	кВт	6,0	2	12,0
Компрессор передвижной с комплектом отбойных молотков	кВт	20,0	1	20,0
Бетононасос	кВт	36,0	1	36,0» [1]

Вычисляем мощность для силовых потребителей:

$$\sum \frac{k \cdot P_c}{\cos \varphi} = \frac{0,35 \cdot 100}{0,4} + \frac{0,3 \cdot 3,7}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 30,0}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 1,0}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 3,0}{0,4} + \frac{0,6 \cdot 12,0}{0,75} + \frac{0,6 \cdot 20,0}{0,75} + \frac{0,35 \cdot 36,0}{0,5} = 126,4 \text{ кВт}$$

Потребная мощность наружного освещения в таблице 21.

Таблица 21 – 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	2	5,46	0,4*5,46= 2,18
Открытые склады	м <sup>2</sup>	0,001	10	320,3	0,001*320,3 = 0,32
Проходы и проезды	км	3,5	2	0,172	3,5*0,172 = 0,43 кВт
Итого мощность наружного освещения					ΣР <sub>он</sub> =2,93» [1]

$$P_p = 1,1 \cdot (126,4 + 1,0 \cdot 2,93 + 0,8 \cdot 3,4) = 145,3 \text{ кВт}$$

В результате вычислений примем СКТП-180/10/6/0,4.

#### **4.8 Проектирование строительного генерального плана**

Осуществление работ вахтовым методом не требуется.

Сеть городских дорог и внутренних проездов обеспечивает подъезд автотранспорта к стройплощадке строительной техники и автотранспорта. Подъезд осуществляется с существующей улицы Комсомольская.

Транспортная инфраструктура удовлетворяет потребности строительства. На территории строительства предусмотрено один въезд-выезд. И один въезд-выезд для подъезда к бытовому городку.

Строители добираются до строительной площадки общественным транспортом, ближайшая автобусная остановка «Поссовет» расположена в 200.0 м от строительной площадки.

##### **Возведение монолитных конструкций**

Бетонные и железобетонные работы производить в соответствии с рабочей документацией и действующими нормами и правилами.

Бетонная смесь изготавливается централизованно. Арматурные изделия необходимо изготавливать преимущественно централизованно, в виде укрупнённых элементов с применением эффективных способов сварки, доставлять на стройплощадку авто транспортом и маркировать в соответствии с рабочей документацией и действующими нормами и правилами.

Для монолитных вертикальных конструкций устанавливается инвентарная щитовая опалубка, для возведения перекрытий используется балочно-ригельная и сертифицированная объемная опалубка на телескопических стойках. Размеры инвентарных щитов опалубки, их количество и способы крепления должны быть разработаны в ППР.

В местах проезда, стоянок и работы строительной техники на покрытии, выполнить установку стоек переопирания под плитой покрытия [14].

#### Монтажные работы

Деформированные конструкции подлежат комиссионному освидетельствованию и заключению о возможности и условиях использования поврежденной конструкции.

В целях сокращения опасной зоны монтаж предусмотрен с помощью пеньковых оттяжек.

#### Особые условия строительства:

- ограничение рабочей зоны крана;
- ограничение высоты подъема груза – не выше 0,5 м от точки монтажа;
- ограничение скорости поворотной части крана до минимальной;
- строительно-монтажные работы в охранных зонах действующих коммуникаций выполнять при наличии наряда-допуска.
- граница опасной зоны, выходящая за территорию строительной площадки (за ограждение территории), должна быть обозначена соответствующими знаками – «Осторожно! Работает кран».

Каменные работы необходимо производить в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012. Они должны выполняться по технологическим картам, разработанным в проекте производства работ с применением совершенных приспособлений, инструмента, инвентаря.

Применяемые материалы при производстве каменных работ должны соответствовать требованиям ГОСТов и проекту.

Растворы следует использовать до начала их схватывания. В случае расслоения раствора во время перевозки следует тщательно перемешать на месте работ. Раствор на объект должен доставляться в специально оборудованных машинах, исключающих его вытекание во время перевозки.

Кирпичная кладка в зимний период выполняется с применением быстротвердеющих цементов способом замораживания. С пониженной температуры – повышают марку раствора.

Все строительно-монтажные работы производятся в соответствии с рабочими чертежами сооружений и проектом производства работ. Проект производства работ разрабатывается генеральным подрядчиком в соответствии с СП 48.13330.2011. Весь комплекс работ выполняется в соответствии с СП 70.13330.2012.

Металлические конструкции доставляются на площадку автотранспортом.

Собранные элементы закреплять при помощи упоров, фиксаторов, болтов, прихваток.

Перед выполнением стыков проверить размеры и геометрическую форму укрупнительной конструкции, а также количество сборки стыков (совпадение стыков, формы разделок и зазоров в сварных стыках и т.д).

Бытовые помещения устанавливаются на площадке из дорожных плит 2ПЗ0- 18-30 на песчаном основании 100мм, 1 бытовка КПП.

В административно-бытовых помещениях предусмотрены рабочие места, включая телефонную связь, интернет, компьютерную и оргтехнику.

При организации режима труда регламентируются перерывы для приема пищи.

На всех участках и в бытовых помещениях оборудуются аптечки первой помощи.

Для противопожарной безопасности на территории предусмотрен резервуар под воду количестве 1 шт, на вагончиках предусмотрена установка пожарных щитов.

Сбор отходов из санузла, душевой, бани производится в выгреб-пластиковая ёмкость на 7000 л., по трубам из ПВХ, устраиваемых под землей на территории площадки – 1 шт. Сбор поверхностных вод осуществляется по ж.б лоткам ЛК 300.60.60-1 в количестве 41 шт. (123 п.м.), в ту же ёмкость.



Далее по мере накопления ёмкости производится откачка ёмкости с транспортировкой в пункт приёма сточных вод. Для подачи и сбора воды по трубам из ПВХ в вагончики, санузел используют насос погружной типа «Гном» либо аналог устроенный в пластиковой ёмкости, дизельную (генератор) для обеспечения временных модулей-вагончиков электричеством 1 шт. Вода для бытовых нужд храниться в пластиковом резервуаре на 7000 л.

Вся территории площадки обнесена металлическим забором с распашными воротами; производственная площадка имеет два проезда с распашными воротами, на въездах предусмотрен контрольно-пропускной пункт.

Освещение территории предусмотрен мачтами освещения в количестве 9 шт. Мусоросборник 1 шт. На площадке так же предусмотрено место для стоянки техники.

В целях обеспечения пожарной безопасности бытовые и производственные помещения оборудуются противопожарными щитами, емкостями противопожарного запаса воды. Проживание персонала предусмотрено по месту фактического проживания. При проведении строительства рабочие-строители (разнорабочие) привлекаются из города Екатеринбург и пригорода.

В целях обеспечения потребности персонала в социально-бытовом обслуживании (вагончики для обогрева и приема пищи), предусмотрено размещение жилых помещений из модульных блок-секций, биотуалета.

В целях обеспечения пожарной безопасности бытовые и производственные помещения оборудуются противопожарными щитами, емкостями противопожарного запаса воды.

По окончании ремонта временные сооружения разбираются и вывозятся на базу подрядчика.

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

При строительных работах будет наблюдаться шумовое воздействие на жилую зону при работе транспортных и землеройных и строительных машин и механизмов. Наиболее мощные строи-тельные машины и механизмы, используемые при строительных работах, имеют следующие пре-дельные значения шума:

- бульдозер – 82-91 дБА;
- экскаватор – 85-92 дБА;
- автосамосвалы – 83 дБА.

Технологическая схема организации строительных работ имеет рассредоточенный площадной характер, поэтому увеличение предельных значений уровня шума в сумме от строительных машин и механизмов работающих одновременно на площадке не превысит 3- 5дБА.

Шумовое воздействие от строительства происходит только в дневное время и носит кратковременный характер. Технологическая схема организации строительных работ позволяет ограничить количество одновременно работающей техники, что позволяет снизить уровень шума в период проведения строительных работ.

Сплошное ограждение участка строительства забором из листов металлического профиля высотой 2,2 м способствует снижению распространения шума.

С целью защиты ближайших жилых домов от шумового воздействия, работы, связанные с применением таких строительных машин, как экскаваторы, бульдозеры, будут производиться с 8.00 до 21.00 часа.

Непосредственно на участке работ поверхностные водотоки отсутствуют.

При производстве строительных работ основную угрозу для водных объектов представляет загрязнение горюче-смазочными материалами,

проливающимися из неисправной строительной техники и взвешенными веществами, образующимися при размывании грунта на месте производства земляных работ.

При условии соблюдения строительных норм и правил и случае своевременного и качественно проведенных работ по рекультивации местности после строительства вред окружающей среде может оказаться минимальным, как непосредственно на площадке работ, так и на прилегающей территории.

При строительстве, возможно загрязнение поверхностных и подземных вод при несоблюдении границ строительной полосы, проезде строительной техники и транспорта за пределами временных дорог, мойке вне специально оборудованных мест.

В период строительства и эксплуатации объекта предусмотреть охранные мероприятия направленные на земельные ресурсы, в т.ч. недра:

- предотвращение загрязнения территории при проведении строительных и ремонтных работ;
- сбор и утилизация отходов при строительстве и эксплуатации;
- исключение подтопления рельефа;
- исключение сброса загрязненных стоков;
- по окончании строительно-монтажных работ, проведение рекультивации нарушенных земель и т.д.

В процессе проведения работ по строительству проектируемых объектов предполагается образование следующих видов отходов:

- мусор от бытовых помещений несортированный (исключая крупногабаритный);
- бой бетонных изделий;
- остатки и огарки стальных сварочных электродов;
- бой строительного кирпича;
- отходы битума нефтяного;
- отходы песчано-гравийной смеси;
- отходы стали;

- отходы цемента;
- древесные отходы;
- отходы тары из-под лакокрасочных материалов;
- спецодежда, утратившая потребительские свойства.

В период строительства существующую зелень максимально сохранить и использовать в озеленении участка. Деревья на период строительства оградить.

Внутриплощадочные проезды, площадки, тротуары приняты с асфальтобетонным покрытием.

Решениями проекта предусматривается посадка здания приближенно к существующему рельефу местности, с учетом окружающей застройки, расположения существующих зеленых насаждений, подлежащих максимальному сохранению в пределах ГПЗУ .

Работы по озеленению производить после устройства подземных сетей и сооружений, освобождения территории от стройматериалов и мусора, окончания вертикальной планировки, строительства подъездов и тротуаров.

Полученное количество отходов бетона и бетонной смеси является расчетным. Фактическое количество образования отходов обоев будет определено по факту образования.

Снизить количество образующихся отходов позволяет повторное применение отходов бетона при планировке территории и ее благоустройстве. Для возведения подъездных путей на строительных площадках, в качестве подготовки под дорожное полотно и заполнение под грунтовую засыпку при производстве земляных работ используют отходы бетона, песка, щебня, бой кирпича и керамических плиток.

Обслуживание техники производится на базе строительной организации, и данные отходы учитываются в лимитах размещения отходов этой организации.

Отходы сварочных электродов и металлоконструкций вывозятся строительной организацией и подлежат сдаче в организации, осуществляющие прием лома черных металлов.

Часть строительных отходов сразу после проведения работ используется для подсыпки.

Отходы строительных материалов и ТБО вывозятся на полигон ТБО.

Для сбора твердых бытовых отходов следует применять стандартные металлические контейнеры. Площадки для установки контейнеров должны быть удалены от здания на расстояние не менее 20м в каждом населенном пункте периодичность удаления твердых бытовых отходов согласовывается с местными учреждениями санитарно-эпидемиологическими службами.

Временная автодорога предусмотрена шириной 6 метров с покрытием из сборных ж/б плит.

Схема движения круговая, вокруг здания. Скорость движения автотранспорта внутри стройплощадки- не более 5 км/ч. Со стороны въездов устанавливаются информационные щиты с указанием адреса и наименования объекта; наименования и адреса застройщика, заказчика, проектной организации, также должен быть указан руководитель строительства и производитель работ, дата начала и окончания строительства, графическое изображение объекта.

При въезде на строительную площадку водители транспортных средств обязаны предъявить документы для проверки груза. Тщательный осмотр кузовов автомобилей позволяет выявить наличие посторонних предметов. Накладные документы сверяются с фактически перевозимыми материалами согласно установленным требованиям безопасности и правилам перевозки грузов.

Транспортная инфраструктура удовлетворяет потребности строительства. На территории строительства предусмотрено один въезд-выезд. И один въезд-выезд для подъезда к бытовому городку.

Строители добираются до строительной площадки общественным транспортом, ближайшая автобусная остановка «Поссовет» расположена в 200.0 м от строительной площадки.

#### Возведение монолитных конструкций

Бетонные и железобетонные работы производить в соответствии с рабочей документацией и действующими нормами и правилами.

Бетонная смесь изготавливается централизованно. Арматурные изделия необходимо изготавливать преимущественно централизованно, в виде укрупнённых элементов с применением эффективных способов сварки, доставлять на стройплощадку авто транспортом и маркировать в соответствии с рабочей документацией и действующими нормами и правилами.

Для монолитных вертикальных конструкций устанавливается инвентарная щитовая опалубка, для возведения перекрытий используется балочно-ригельная и сертифицированная объемная опалубка на телескопических стойках. Размеры инвентарных щитов опалубки, их количество и способы крепления должны быть разработаны в ППР.

В местах проезда, стоянок и работы строительной техники на покрытии, выполнить установку стоек переопирания под плитой покрытия [14].

#### Монтажные работы

Деформированные конструкции подлежат комиссионному освидетельствованию и заключению о возможности и условиях использования поврежденной конструкции.

После установки нивелирование осуществляют по этому горизонту.

В целях сокращения опасной зоны монтаж предусмотрен с помощью пеньковых оттяжек.

#### Особые условия строительства:

- ограничение рабочей зоны крана;
- ограничение высоты подъема груза — не выше 0,5 м от точки монтажа;
- ограничение скорости поворотной части крана до минимальной;

- строительно-монтажные работы в охранных зонах действующих коммуникаций выполнять при наличии наряда-допуска.

- граница опасной зоны, выходящая за территорию строительной площадки (за ограждение территории), должна быть обозначена соответствующими знаками – «Осторожно! Работает кран».

Каменные работы необходимо производить в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012. Они должны выполняться по технологическим картам, разработанным в проекте производства работ с применением совершенных приспособлений, инструмента, инвентаря.

Применяемые материалы при производстве каменных работ должны соответствовать требованиям ГОСТов и проекту.

Растворы следует использовать до начала их схватывания. В случае расслоения раствора во время перевозки следует тщательно перемешать на месте работ. Раствор на объект должен доставляться в специально оборудованных машинах, исключающих его вытекание во время перевозки.

Кирпичная кладка в зимний период выполняется с применением быстротвердеющих цементов способом замораживания. С пониженной температуры – повышают марку раствора.

Все строительно-монтажные работы производятся в соответствии с рабочими чертежами сооружений и проектом производства работ. Проект производства работ разрабатывается генеральным подрядчиком в соответствии с СП 48.13330.2011. Весь комплекс работ выполняется в соответствии с СП 70.13330.2012.

Металлические конструкции доставляются на площадку автотранспортом.

Собранные элементы закреплять при помощи упоров, фиксаторов, болтов, прихваток.

Перед выполнением стыков проверить размеры и геометрическую форму укрупнительной конструкции, а также количество сборки стыков (совпадение стыков, формы разделок и зазоров в сварных стыках и т.д).

Бытовые помещения устанавливаются на площадке из дорожных плит 2П30- 18-30 на песчаном основании 100мм, 1 бытовка КПП.

В административно-бытовых помещениях предусмотрены рабочие места, включая телефонную связь, интернет, компьютерную и оргтехнику.

При организации режима труда регламентируются перерывы для приема пищи.

На всех участках и в бытовых помещениях оборудуются аптечки первой помощи.

Для противопожарной безопасности на территории предусмотрен резервуар под воду количестве 1 шт, на вагончиках предусмотрена установка пожарных щитов.

Сбор отходов из санузла, душевой, бани производится в выгреб-пластиковая ёмкость на 7000 л., по трубам из ПВХ, устраиваемых под землей на территории площадки – 1 шт. Сбор поверхностных вод осуществляется по ж.б лоткам ЛК 300.60.60-1 в количестве 41 шт. (123 п.м.), в ту же ёмкость. Далее по мере накопления ёмкости производится откачка ёмкости с транспортировкой в пункт приёма сточных вод. Для подачи и сбора воды по трубам из ПВХ в вагончики, санузел используют насос погружной типа «Гном» либо аналог устроенный в пластиковой ёмкости, дизельную (генератор) для обеспечения временных модулей-вагончиков электричеством 1 шт. Вода для бытовых нужд храниться в пластиковом резервуаре на 7000 л.

#### **4.10 Технико-экономические показатели ППР**

1. «Общая трудоемкость работ:  $T_p = 20046,54 \text{ чел} - \text{см.}$
2. Общая трудоемкость работы машин:  $T_{\text{маш}} = 655,88 \text{ маш.} - \text{см.}$
3. Общая площадь строительной площадки:  $S_{\text{общ}} = 5460 \text{ м}^2$ .
4. Общая площадь застройки:  $S_{\text{застр}} = 472,0 \text{ м}^2$ .
5. Площадь временных зданий:  $S_{\text{врем}} = 289,3 \text{ м}^2$ .
6. Площади складов:



- открытых:  $S_{откр} = 320,3 \text{ м}^2$ ;
  - закрытых:  $S_{закр} = 181,1 \text{ м}^2$ ;
  - навесов:  $S_{навес} = 233,4 \text{ м}^2$ .
7. Длина:
- временных дорог:  $L_{вр.дор} = 177,0 \text{ км}$ ;
  - водопровода:  $L_{вод} = 192,0 \text{ м}$ ;
  - канализации:  $L_{кан} = 72,0 \text{ м}$ ;
  - электрической линии:  $L_{освет} = 236 \text{ м}$ .
8. Число рабочих на стройке:
- максимальное:  $R_{max} = 80 \text{ чел.}$ ;
  - среднее:  $R_{ср} = 60 \text{ чел.}$ ;
  - минимальное:  $R_{min} = 24 \text{ чел.}$
9. Коэффициент неравномерности потока:
- по числу рабочих:  $\alpha = 0,69$ ;
  - по времени:  $\beta = 0,54$ .
10. Продолжительность производства работ:  $\Pi_{общ} = 349 \text{ дн.}$ » [1]

#### Выводы по разделу

Календарный план производства работ по возведению здания включает в себя три основных периода строительства: подготовительный период, монтаж подземной части, монтаж надземной части.

Разработан стройгенплан.

Выполнены расчеты места складирования материалов, опасные зоны работы крана, условные обозначения, экспликация временных зданий и сооружений, технико-экономические показатели стройгенплана.

## 5 Экономика строительства

### 5.1 Общие положения

«Район строительства – г. Южно-Сахалинск.

Класс и уровень ответственности здания – КС-2.

Степень огнестойкости здания – II.

Технико-экономические показатели представлены в таблице 22.

Таблица 22 – Технико-экономические показатели» [19]

Наименование показателя	Ед. измерения	Значение показателя
Общая площадь здания	м <sup>2</sup>	5757,0
Строительный объем здания,	м <sup>3</sup>	23596,50

Здание – жилой многоквартирный дом.

### 5.2 Сметные расчеты стоимости строительства

Сметная документация составлена в текущих ценах по состоянию на 1 квартал 2025 года.

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-01-2025. Сборники НЦС применяются с 10 марта 2025 г.

«Для определения стоимости строительства используем НЦС:

- НЦС 81-02-01-2025 Сборник N01. Жилые здания» [19];
- «НЦС 81-02-16-2025 Сборник N16. Малые архитектурные формы» [20];
- «НЦС 81-02-17-2025 Сборник N17. Озеленение» [21].

«Для определения стоимости строительства здания  $S = 5757,0 \text{ м}^2$  в сборнике НЦС 81-02-01-2025 выбираем таблицы:

01-06-001-01	5700 м <sup>2</sup>	75,26
01-06-001-02	24500 м <sup>2</sup>	65,81

Показатель НЦС рассчитываем путем интерполяции по формуле:

$$П_v = П_c - (c - v) \times \frac{П_c - П_a}{c - a}$$

где  $П_v$  – рассчитываемый показатель;

$П_a$  и  $П_c$  – пограничные показатели из таблиц настоящего сборника;

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

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

$$П_v = 65,81 - (24500,0 - 5757,0) \times \frac{65,81 - 75,26}{24500 - 5700} = 75,23 \text{ тыс. руб.}$$

Расчет стоимости объекта строительства:

$$C = 75,23 \times 5757,0 \times 1,11 \times 1,05 = 504786,06 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

где «1,11 – ( $K_{\text{пер}}$ ) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню Сахалинской области;

1,05 – ( $K_{\text{рег1}}$ ) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [10].

Сводный сметный расчет стоимости объекта составлен в ценах по состоянию на 01.01.2025 г. и представлен в таблице 23.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 24 и 25.

Таблица 23 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2025 г.

Стоимость 1086295,64 тыс. руб.

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства. Многоквартирный жилой дом с подземным паркингом	504 786,06
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	9 326,99
-	Итого	514 113,05
-	НДС 20%	102 822,61
-	Всего по смете	616 935,66» [19]

Таблица 24 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Объект	Многоквартирный жилой дом с подземным паркингом				
	(наименование объекта)				
Общая стоимость	504786,06 тыс. руб.				
В ценах на	01.01.2025 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 81-02-01-2025	Многоквартирный жилой дом с подземным паркингом	1 м <sup>2</sup>	5757,0	75,23	$75,23 \times 5757,0 \times 1,11 \times 1,05 = 504786,06$ тыс. руб.
Итого:					504786,06» [19]

Таблица 25 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Объект	Объект: многоквартирный жилой дом с подземным паркингом				
Общая стоимость	9326,99 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2025 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измере- ния	Объем работ	Стоимость единицы, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16- 2025 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м <sup>2</sup>	15,88	299,38	$299,38 \times 15,88$ $\times 1,11 \times 1,05$ $= 5540,97$ тыс. руб.
НЦС 81-02-17- 2025 Таблица 17-01-002-01	Озеленение территорий	100 м <sup>2</sup>	26,99	120,49	$120,49 \times 26,99$ $\times 1,11 \times 1,05$ $= 3786,02$ тыс. руб.
Итого:					9326,99» [19]

Сметная стоимость строительства здания здания составляет 1026738,12 тыс. руб.

### 5.3 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели здания представлены в таблице 26.

Таблица 26 – Техничко–экономические показатели

«Наименование показателя	Значение
Общая площадь, м <sup>2</sup>	5 757,00
Строительный объем, м <sup>3</sup>	23 596,50
Сметная стоимость с учетом НДС, тыс. руб.	616 935,66
Стоимость 1 м <sup>2</sup> , тыс. руб./м <sup>2</sup>	107,16
Стоимость 1 м <sup>3</sup> , тыс. руб./м <sup>3</sup>	26,15» [19]

Стоимость единицы площади составляет 107,16 тыс. руб.

#### Выводы

«Сводный сметный расчет стоимости объекта составлен в ценах по состоянию на 01.01.2025 г. Сметная стоимость строительства здания здания многоквартирного жилого дома с подземным паркингом составляет 1026738,12 тыс. руб. Стоимость единицы площади составляет 107,16 тыс. руб.» [19]

## 6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

«В Архитектурно-планировочном решении в подразделе объемно-планировочного и конструктивного решения прописаны основные характеристики объекта «здание многоквартирного жилого дома с подземным паркингом».

В таблице 27 приведена конструктивно-технологическая характеристика на кладку стен из стеновых полнотелых керамзитобетонных блоков» [1].

Таблица 27 – Технологический паспорт технического объекта

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

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

## 6.2 Идентификация профессиональных рисков

Определение факторов риска основывается на анализе производимых процессов на стройплощадке.

Идентификация профессиональных рисков представлена в таблице 28.

Таблица 28 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид работ	Вредный и опасный производственный фактор	Источник вредного и опасного производственного фактора
Кладка стен из керамзитобетонных блоков	Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты	Кладка стен
	Опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов	Кладка стен Подача материала Работа крана
	Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха	Кладка стен
	Неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Армирующая сетка, ручной инструмент» [1]



Профессиональные риски определены на основании ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ, приложения №1 к Приказу Минтруда №776н.

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов указаны в таблице 29.

Таблица 29 – 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
Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты	Устройство защитного ограждения, установка лесов, подмостей	Страховочные системы пятиточечные; каска строительная; жилет сигнальный второго класса защиты
Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха	Изолирование источников загрязнения, увлажнение окружающей обстановки, поливка дорог для обеспыливания	Сварочная маска, Огнеупорная спец.одежда, Защитный фартук, Респираторы
Неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Изолирование сварочных процессов, установка экранов и защитных ограждений	Каска строительная Жилет сигнальный второго класса защиты Перчатки» [1]

Временная автодорога предусмотрена шириной 6 метров с покрытием из сборных ж/б плит.

Схема движения круговая, вокруг здания. Скорость движения автотранспорта внутри стройплощадки - не более 5 км/ч. Со стороны въездов устанавливаются информационные щиты с указанием адреса и наименования объекта; наименования и адреса застройщика, заказчика, проектной организации, также должен быть указан руководитель строительства и производитель работ, дата начала и окончания строительства, графическое изображение объекта.

При въезде на строительную площадку водители транспортных средств обязаны предъявить документы для проверки груза. Тщательный осмотр кузовов автомобилей позволяет выявить наличие посторонних предметов. Накладные документы сверяются с фактически перевозимыми материалами согласно установленным требованиям безопасности и правилам перевозки грузов.

Транспортная инфраструктура удовлетворяет потребности строительства. На территории строительства предусмотрено один въезд-выезд. И один въезд-выезд для подъезда к бытовому городку.

Строители добираются до строительной площадки общественным транспортом, ближайшая автобусная остановка «Поссовет» расположена в 200.0 м от строительной площадки.

#### Возведение монолитных конструкций

Бетонные и железобетонные работы производить в соответствии с рабочей документацией и действующими нормами и правилами.

Бетонная смесь изготавливается централизованно. Арматурные изделия необходимо изготавливать преимущественно централизованно, в виде укрупнённых элементов с применением эффективных способов сварки, доставлять на стройплощадку авто транспортом и маркировать в соответствии с рабочей документацией и действующими нормами и правилами.

Для монолитных вертикальных конструкций устанавливается инвентарная щитовая опалубка, для возведения перекрытий используется балочно-ригельная и сертифицированная объемная опалубка на телескопических стойках. Размеры инвентарных щитов опалубки, их количество и способы крепления должны быть разработаны в ППР.

В местах проезда, стоянок и работы строительной техники на покрытии, выполнить установку стоек переопирания под плитой покрытия [14].

#### Монтажные работы

Деформированные конструкции подлежат комиссионному освидетельствованию и заключению о возможности и условиях использования поврежденной конструкции.

После установки нивелирование осуществляют по этому горизонту.

В целях сокращения опасной зоны монтаж предусмотрен с помощью пеньковых оттяжек.

#### Особые условия строительства:

- ограничение рабочей зоны крана;
- ограничение высоты подъема груза – не выше 0,5 м от точки монтажа;
- ограничение скорости поворотной части крана до минимальной;
- строительно-монтажные работы в охранных зонах действующих коммуникаций выполнять при наличии наряда-допуска.
- граница опасной зоны, выходящая за территорию строительной площадки (за ограждение территории), должна быть обозначена соответствующими знаками – «Осторожно! Работает кран».

Каменные работы необходимо производить в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012. Они должны выполняться по технологическим картам, разработанным в проекте производства работ с применением совершенных приспособлений, инструмента, инвентаря.

Применяемые материалы при производстве каменных работ должны соответствовать требованиям ГОСТов и проекту.

Растворы следует использовать до начала их схватывания. В случае расслоения раствора во время перевозки следует тщательно перемешать на месте работ. Раствор на объект должен доставляться в специально оборудованных машинах, исключающих его вытекание во время перевозки.

Кирпичная кладка в зимний период выполняется с применением быстротвердеющих цементов способом замораживания. С пониженной температуры – повышают марку раствора.

Все строительно-монтажные работы производятся в соответствии с рабочими чертежами сооружений и проектом производства работ. Проект производства работ разрабатывается генеральным подрядчиком в соответствии с СП 48.13330.2011. Весь комплекс работ выполняется в соответствии с СП 70.13330.2012.

Металлические конструкции доставляются на площадку автотранспортом.

Собранные элементы закреплять при помощи упоров, фиксаторов, болтов, прихваток.

Перед выполнением стыков проверить размеры и геометрическую форму укрупнительной конструкции, а также количество сборки стыков (совпадение стыков, формы разделок и зазоров в сварных стыках и т.д).

Бытовые помещения устанавливаются на площадке из дорожных плит 2П30- 18-30 на песчаном основании 100мм, 1 бытовка КПП.

В административно-бытовых помещениях предусмотрены рабочие места, включая телефонную связь, интернет, компьютерную и оргтехнику.

При организации режима труда регламентируются перерывы для приема пищи.

На всех участках и в бытовых помещениях оборудуются аптечки первой помощи.

Для противопожарной безопасности на территории предусмотрен резервуар под воду количестве 1 шт, на вагончиках предусмотрена установка пожарных щитов.

Сбор отходов из санузла, душевой, бани производится в выгреб-пластиковая ёмкость на 7000 л., по трубам из ПВХ, устраиваемых под землей на территории площадки – 1 шт. Сбор поверхностных вод осуществляется по ж.б лоткам ЛК 300.60.60-1 в количестве 41 шт. (123 п.м.), в ту же ёмкость. Далее по мере накопления ёмкости производится откачка ёмкости с транспортировкой в пункт приёма сточных вод. Для подачи и сбора воды по трубам из ПВХ в вагончики, санузел используют насос погружной типа «Гном» либо аналог устроенный в пластиковой ёмкости, дизельную (генератор) для обеспечения временных модулей-вагончиков электричеством 1 шт. Вода для бытовых нужд храниться в пластиковом резервуаре на 7000 л.

Вся территории площадки обнесена металлическим забором с распашными воротами; производственная площадка имеет два проезда с распашными воротами, на въездах предусмотрен контрольно-пропускной пункт.

#### 6.4 Обеспечение пожарной безопасности объекта

При строительстве здания одним из важнейших опасных факторов является возможность возникновения пожара, основные источники которого приведены в таблице 30.

Таблица 30 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Здание многоквартирного дома Класс помещения В1	Башенный кран Компрессор Сварочные аппараты	Класс Е	Возможность возникновения короткого замыкания, перегрев техники, искры	Опасные факторы взрыва, произошедшего в следствии пожара, замыкание электроинструментов» [1]

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

Проектом приняты следующие меры, направленные на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре:

- наличие систем оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;
- аварийное освещение помещений и эвакуационных выходов;
- соответствие объемно-планировочных и конструктивных решений здания требованиям норм пожарной безопасности (с учетом согласованных отступлений с разработанными компенсирующими мероприятиями);
- ограничение скорости распространения огня и площади пожара путем противопожарных дверей противопожарных клапанов и т.д;
- наличие систем противодымной защиты;
- комплектование первичными средствами пожаротушения в необходимом и достаточном количестве;
- соответствие путей эвакуации, эвакуационных выходов требованиям норм пожарной безопасности;
- содержание инженерных систем пожарной автоматики в работоспособном состоянии путем проведения технического обслуживания и планово-предупредительного ремонта;
- строгое выполнение требований «Правил пожарной безопасности в РФ» и других нормативных документов, регламентирующих вопросы пожарной безопасности;
- регулярное проведение инструктажей по пожарной безопасности и обучение всего персонала здания мерам пожарной безопасности;
- периодическое проведение учений на объекте с привлечением подразделений пожарной охраны города и с отработкой различных сценариев развития пожара.

Требования к размещению приборов ПС, СОУЭ, ИБП:

ППКУП должен быть установлен на специальной стойке или стене пожарного поста.

Дежурный персонал должен иметь хороший обзор экрана ППКУ и доступ к управляющим элементам.

ППКУП должен быть обозначен соответствующими пожарно-техническими знаками для его быстрого обнаружения.

Функциональные модули индикации и управления могут быть интегрированы в ППКУП или расположены рядом с ним и прибором пожарного управления.

Расположение функциональных блоков должно обеспечивать легкий доступ для дежурного персонала и хорошую видимость.

ИБП, предназначенные для обеспечения непрерывного питания приборов и оборудования, должны быть установлены вблизи ППКУП.

ИБП должны иметь надежное крепление и обозначаться соответствующими знаками, чтобы обеспечить их быстрое обнаружение.

Для обслуживания пожарных извещателей (дымовых и линейных), устанавливаемых выше 6 м от уровня пола использовать, лестницы, стремянки или сборные строительные леса, находящиеся на балансе организации обслуживающей пожарную сигнализацию.

На объекте предусматривается аварийное освещение (резервное и эвакуационное). Светильники аварийного освещения также используются для рабочего освещения. При нарушении питания рабочего освещения для продолжения работы используются светильники резервного освещения. При пожаре в здании часть светильников резервного освещения также используются для освещения путей эвакуации.

В помещениях площадью более 60 м<sup>2</sup> предусматривается эвакуационное освещение (антипаническое) для обеспечения безопасного подхода к путям эвакуации. Расположение светильников эвакуационного (антипанического) освещения обеспечивают равномерную освещенность в помещении не менее 0,5 лк.

Эвакуационное аварийное освещение предусматривается на путях эвакуации. На путях эвакуации предусмотрены световые указатели с надписью «Выход» и направлением движения к выходу.

Осветительные приборы аварийного эвакуационного освещения включены в режиме постоянного действия. Светильники аварийного эвакуационного освещения маркированы "А" красного цвета, подключены от щитов аварийного освещения. Светильники аварийного эвакуационного освещения и световые указатели оснащены конверсионными модулями (аккумуляторными батареями), которые обеспечивают работу светильников на время эвакуации. Светильники аварийного эвакуационного освещения имеют аккумуляторные батареи, рассчитанные на 1 час непрерывной работы. Аккумуляторные батареи световых указателей рассчитаны на 1,5 часа непрерывной работы.

Эвакуационное освещение подразделяется на: освещение путей эвакуации (коридоры, лестницы) в помещениях более 60 кв.м предусмотрено эвакуационное (антипаническое) освещение, направленное на предотвращение паники и обеспечение безопасного подхода к путям эвакуации.

Запуск системы пожарного оповещения реализуется при помощи коммутации контактов адресного реле «РМ-4КЗ» на тревожных входах. Линии управления эвакуацией людей (ЛУ) со световыми табло "Выход" и "Направление" (влево, вправо) подключаются шлейфом от РИП, 12В через адресный релейный модуль «РМ-4К<sup>3</sup>». Режим работы ЛУ программируется с пульта ПС. Световые табло "Пожар" в пожаробезопасные зоны включаются в отдельную линию и управляются по пожарной тревоге.

Громкоговорители настенные устанавливаются на высоте 2.3м от уровня пола, врезные – врезкой в подвесной потолок.

Кабельные линии прокладываются огнестойкими кабельными креплениями и каналами (ОКЛ) от сертифицированного производителя. за



подвесным потолком - открыто, креплением хомутами, в помещениях - по коробам, с внутренним креплением хомутами.

Проектом применен кабель ВВГнг(А)- FRLSLTx – для противопожарных устройств с медными жилами, не распространяющий горение при групповой прокладке по категории А, с изоляцией жил и оболочкой из поливинилхлоридного пластика пониженной пожароопасности с низкими показателями дымо- и газовыделением при горении и тлении, токсичности продуктов горения, огнестойкий - с термическим барьером в виде обмотки проводника двумя слюдосодержащими лентами.

## **6.5 Обеспечение экологической безопасности**

При строительных работах будет наблюдаться шумовое воздействие на жилую зону при работе транспортных и землеройных и строительных машин и механизмов. Наиболее мощные строи-тельные машины и механизмы, используемые при строительных работах, имеют следующие пре-дельные значения шума:

- бульдозер – 82-91 дБА;
- экскаватор – 85-92 дБА;
- автосамосвалы – 83 дБА.

Технологическая схема организации строительных работ имеет рассредоточенный площадной характер, поэтому увеличение предельных значений уровня шума в сумме от строительных машин и механизмов работающих одновременно на площадке не превысит 3- 5дБА.

Шумовое воздействие от строительства происходит только в дневное время и носит кратковременный характер. Технологическая схема организации строительных работ позволяет ограничить количество одновременно работающей техники, что позволяет снизить уровень шума в период проведения строительных работ.

Сплошное ограждение участка строительства забором из листов металлического профиля высотой 2,2 м способствует снижению распространения шума.

С целью защиты ближайших жилых домов от шумового воздействия, работы, связанные с применением таких строительных машин, как экскаваторы, бульдозеры, будут производиться с 8.00 до 21.00 часа.

Непосредственно на участке работ поверхностные водотоки отсутствуют.

При производстве строительных работ основную угрозу для водных объектов представляет загрязнение горюче-смазочными материалами, проливающимися из неисправной строительной техники и взвешенными веществами, образующимися при размывании грунта на месте производства земляных работ.

При условии соблюдения строительных норм и правил и случае своевременного и качественно проведенных работ по рекультивации местности после строительства вред окружающей среде может оказаться минимальным, как непосредственно на площадке работ, так и на прилегающей территории.

При строительстве, возможно загрязнение поверхностных и подземных вод при несоблюдении границ строительной полосы, проезде строительной техники и транспорта за пределами временных дорог, мойке вне специально оборудованных мест.

В период строительства и эксплуатации объекта предусмотреть охранные мероприятия направленные на земельные ресурсы, в т.ч. недра:

- предотвращение загрязнения территории при проведении строительных и ремонтных работ;
- сбор и утилизация отходов при строительстве и эксплуатации;
- исключение подтопления рельефа;
- исключение сброса загрязненных стоков;
- по окончании строительно-монтажных работ, проведение рекультивации нарушенных земель и т.д.

В процессе проведения работ по строительству проектируемых объектов предполагается образование следующих видов отходов:

- мусор от бытовых помещений несортированный (исключая крупногабаритный);
- бой бетонных изделий;
- остатки и огарки стальных сварочных электродов;
- бой строительного кирпича;
- отходы битума нефтяного;
- отходы песчано-гравийной смеси;
- отходы стали;
- отходы цемента;
- древесные отходы;
- отходы тары из-под лакокрасочных материалов;
- спецодежда, утратившая потребительские свойства.

В период строительства существующую зелень максимально сохранить и использовать в озеленении участка. Деревья на период строительства оградить.

Внутриплощадочные проезды, площадки, тротуары приняты с асфальтобетонным покрытием.

Решениями проекта предусматривается посадка здания приближенно к существующему рельефу местности, с учетом окружающей застройки, расположения существующих зеленых насаждений, подлежащих максимальному сохранению в пределах ГПЗУ .

Работы по озеленению производить после устройства подземных сетей и сооружений, освобождения территории от стройматериалов и мусора, окончания вертикальной планировки, строительства подъездов и тротуаров.

Полученное количество отходов бетона и бетонной смеси является расчетным. Фактическое количество образования отходов обоев будет определено по факту образования.

Снизить количество образующихся отходов позволяет повторное применение отходов бетона при планировке территории и ее благоустройстве. Для возведения подъездных путей на строительных площадках, в качестве подготовки под дорожное полотно и заполнение под грунтовую засыпку при производстве земляных работ используют отходы бетона, песка, щебня, бой кирпича и керамических плиток.

Обслуживание техники производится на базе строительной организации, и данные отходы учитываются в лимитах размещения отходов этой организации.

Отходы сварочных электродов и металлоконструкций вывозятся строительной организацией и подлежат сдаче в организации, осуществляющие прием лома черных металлов.

Часть строительных отходов сразу после проведения работ используется для подсыпки.

Отходы строительных материалов и ТБО вывозятся на полигон ТБО.

Для сбора твердых бытовых отходов следует применять стандартные металлические контейнеры. Площадки для установки контейнеров должны быть удалены от здания на расстояние не менее 20м в каждом населенном пункте периодичность удаления твердых бытовых отходов согласовывается с местными учреждениями санитарно-эпидемиологическими службами.

## Заключение

«В ходе выполнения бакалаврской работы достигнута цель – разработаны архитектурные, конструктивные решения и организационные мероприятия по строительству здания многоквартирного жилого дома с подземным паркингом.

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

Для итогового достижения цели данной работы были решены задачи:

- разработка схемы планировки и организации земельного участка, обоснование выбранных материалов конструкций здания;
- расчет конструкций здания, построение схем, сечений;
- разработка решений по организации строительных, монтажных и специальных работ с соблюдением технологической последовательности;
- сметные расчеты на проектируемое здание по укрупненным показателям;
- оценка возможных рисков при проведении работ и разработка мероприятий по их минимизации» [8].

Район строительства – г. Южно-Сахалинск.

Здание жилого комплекса состоит из двух жилых блоков прямоугольной формы в плане с размерами в осях 22,4 х 14,4 м, разделенных антисейсмическим швом.

Конструктивная система – каркасная.

Конструктивная схема – рамно-связевая.

Сводный сметный расчет стоимости объекта составлен в ценах по состоянию на 01.05.2025 г.

Сметная стоимость строительства здания многоквартирного жилого дома с подземным паркингом составляет 1026738,12 тыс. руб.

Стоимость единицы площади составляет 107,16 тыс. руб.

## Список литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы "Безопасность и экологичность технического объекта" : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 41 с. - Прил.: с. 31-41. - Библиогр.: с. 26-30. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 12.01.2025). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст : электронный.
2. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест : учебное пособие / В. М. Груздев. - Нижний Новгород : ННГАСУ : ЭБС АСВ, 2022. - 106 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/80811.html> (дата обращения: 12.01.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-528-00247-7. - Текст : электронный.
3. Лебедев В.М. Технология реконструкции зданий и сооружений : учеб. пособие / В. М. Лебедев. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 200 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/98482.html> (дата обращения: 12.01.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-9729-0433-4. - Текст : электронный.
4. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства: учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Пром. и гражд. стр-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2022. - 103 с. : ил. - Библиогр.: с. 63-64. - Прил.: с. 65-102. - 19-21. <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/361> - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - Текст : электронный.
5. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 12.01.2025). -

Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст : электронный.

6. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 176 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 12.01.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

7. Олейник П.П. Организация строительной площадки : учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - 3-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101779.html> (дата обращения: 12.01.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2121-6. - Текст : электронный.

8. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2020. - 187 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 12.01.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4486-0142-2. - Текст : электронный.

9. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : электронное учеб.-метод. пособие / Д. С. Тошин ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 51 с. - Прил.: с. 38-51. - Библиогр.: с. 37. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/18655> (дата обращения: 12.01.2025). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1538-8. - Текст : электронный.

10. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2016 г. № 1734-ст : дата введения 01.07.2017. - Москва : Стандартинформ, 2017. - 19 с. - Текст : непосредственный.

11. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация (с поправками) условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2020 г. № 384-ст : дата введения 01.01.2021. – Москва : Стандартинформ, 2021. – 42 с. – Текст : непосредственный.

12. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 декабря 2014 г. № 2036-ст : дата введения 01.07.2015. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 36 с. – Текст : непосредственный.

13. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81 (с Изменениями N 1, 2, 3) : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации 27 февраля 2017 г. N 126/пр : дата введения 28.08.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 94 с. – Текст : непосредственный.

14. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 16 декабря 2016 г. N 970/пр : дата введения 17.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 120 с. – Текст : непосредственный.

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

16. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий : издание официальное : утвержден Приказом Министерства регионального развития Российской



Федерации (Минрегион России) от 30 июня 2012 г. N 265 : дата введения 01.07.2013. – Москва : Минрегион России, 2012. – 96 с. – Текст : непосредственный.

17. СП 54.13330.2022. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3). издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 3 декабря 2022 г. : дата введения 04.07.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 76 с. – Текст : непосредственный.

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

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

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

21. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-01-2025. Сборник № 01. Жилые здания : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 15 февраля 2025 г. N 98/пр: дата введения 15.02.2025. – Москва : Минстрой России, 2025. – 104 с. – Текст : непосредственный.

22. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2025. Сборник № 16. Малые архитектурные формы : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2025 г. N 204/пр: дата введения 28.03.2025. – Москва : Минстрой России, 2025. – 57 с. – Текст : непосредственный.

23. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2025. Сборник № 17. Озеленение : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2025 г. N 208/пр: дата введения 28.03.2025. – Москва : Минстрой России, 2025. – 20 с. – Текст : непосредственный.

# Приложение А Дополнения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов

«Поз.	Обозначение	Наименование	Цокольный этаж	1-ый этаж	Типовой (2-9 эт.)	Кровля	Всего	Масса ед., кг	Примечание
Окна (ПВХ)									
ОК-1	ОП В1 1510-1320 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99	Окно индивидуальное из ПВХ профиля, с двухкамерным стеклопакетом и солнцезащитным напылением	-	6	48	-	54	-	цвет белый
ОК-2	ОП В1 1510-1720 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99		-	6	48	-	54	-	цвет белый
ОК-3	ОП В1 1510-960 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99		-	-	17	-	17	-	цвет белый
ОК-4	ОП В1 560-960 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99		-	-	1	-	1	-	цвет белый
Витражи наружные (ПВХ)									
ВН-1	БП В1 1510-720 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99	Витраж индивидуальный из ПВХ профиля, с двухкамерным стеклопакетом и солнцезащитным напылением	-	8	64	-	72	-	цвет серый
ВН-2	БП В1 2670-2180 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-9		-	2	-	-	2	-	цвет серый
ВН-3	БП В1 2670-2080 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99		-	1	-	-	1	-	цвет серый, правого
Подоконные доски									
ПД-1	900х200 ГОСТ 30673-2013	Доска подоконная из ПВХ	2	4	28	-	34	-	цвет белый
ПД-2	1400х200 ГОСТ 30673-2013		-	6	48	-	54	-	цвет белый
ПД-3	1900х200 ГОСТ 30673-2013		-	6	48	-	54	-	цвет белый» [10]

# Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

«Поз.	Обозначение	Наименование	Цокольный этаж	1-ый этаж	Типовой (2-9 эт.)	Кровля	Всего	Масса ед., кг	Примечание
ПД-4	1100х200 ГОСТ 30673-2013	-	-	-	18	-	18	-	цвет белый
Двери наружные									
01	ДСН КПЛ 2170-1010 ГОСТ 31173-2003	Дверь стальная утепленная наружного исполнения	1	-	-	-	1	-	цвет серый, левого исполнения,
02	ДСН КПП 2070-1010 ГОСТ 31173-2016	Дверь стальная утепленная наружного исполнения	-	-	-	1	1	-	цвет серый, правого исполнения,
Двери внутренние в капитальных стенах									
10	2100hх1010 мм по типу ДПМ-01/30 НПО "Пульс"	Дверь стальная проивопожарная (EI 30)	1	-	-	-	1	-	цвет серый, правого исполнения, оснастить уплотнителем и замком
11	2100hх1310 мм /по типу ДПМ-01/60 НПО "Пульс"	Дверь стальная проивопожарная (EI 60) с армированным остеклением 700х500 мм	L	2	16	-	18	-	цвет серый, правого исполнения, оснастить уплотнителем
12	ДСВ КПН 2100-1010 ГОСТ 31173-2016	Дверь индивидуальная стальная утепленная внутреннего исполнения	-	4	32	-	36	-	цвет серый, правого исполнения» [10,12]

# Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

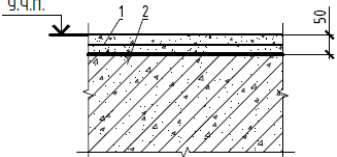
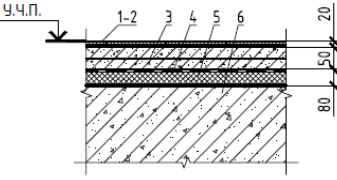
«Поз.	Обозначение	Наименование	Цокольный этаж	1-ый этаж	Типовой (2-9 эт.)	Кровля	Всего	Масса ед., кг	Примечание
12*	ДСВ КПН 2100-1010 л ГОСТ 31173-2016	Дверь индивидуальная сталь утепленная внутреннего исполнения	-	4	32	-	36	-	цвет серый, левого исполнения, оснастить двумя замками и глазком
13	БП В1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

## Продолжение приложения А

Таблица А.2 – Спецификация элементов перемычек

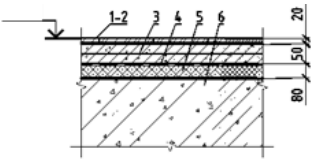
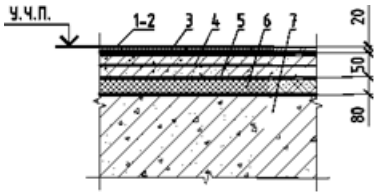
«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед. кг	Примечание
ПР1	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 10-1 L=1030	56	18,3	-
ПР2	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 14-1 L=1440	26	19,1	-
ПР3	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 19-1 L=1940	12	26,3	-
ПР4	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 7-1 L=740	36	13,2» [17]	-

Таблица А.3 – Экспликация полов

«Номер или тип помещения	Тип пола	Схема пола или типо пола по серии	Данные элементов пола	Площадь, м <sup>2</sup>
Техподполье, технические помещения	Б1		1. Покрытие из бетона класса В 15 (с железнением), армированное сеткой 5Вр-1 100х100 - 50 мм 2. Ж.б. полы	810,0
Помещения общего пользования	К1		1. Керамическая плитка - 10 мм 2. Клей из сухих смесей - 5 мм 3. Цементно-песчаная стяжка М150, армированная сеткой С1 - 35 мм 4. Пароизоляция - полиэтиленовая плёнка t=0.2 мм с проклейкой швов - 1 слой 5. Утеплитель "XPS Carbon Prof 300" фирмы ТехноНиколь - 100 мм 6. Монолитная ж.б. плита - 200 мм» [11]	783,77

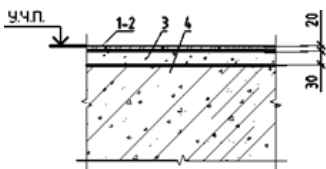
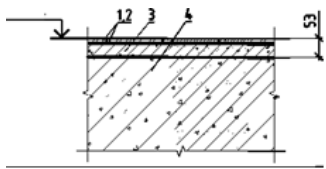
Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.3

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

# Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.3

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



Продолжение приложения А

Таблица А.4 – Внутренняя отделка помещений

«Наименование или номер помещения»	Вид отделки элементов интерьера						Примечание
	Потолки (в том числе подвесные)	Площадь, м <sup>2</sup>	Стены и перегородки	Площадь, м <sup>2</sup>	Низ стен и перегородок (панель)	Площадь, м <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8
Кабинеты, коридоры	Отделка под окраску Улучшенная окраска вододисперсионным составом	2078,0	Улучшенная штукатурка цементно-известковым раствором Отделка под оклейку обоями Оклейка обоев	11346,0	-	-	-
Санитарно-технические помещения	Отделка под окраску Улучшенная окраска вододисперсионным составом	878,0	Улучшенная штукатурка раствором Отделка под окраску улучшенная окраска вододисперсионным составом	1756,0	Керамическая плитка	348,0» [17]	-

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6	7	8
«Сан. узлы, помещение уборочного инвентаря	Окраска известковым раствором	178,0	Улучшенная штукатурка цементно- известковым раствором Отделка под окраску улучшенная Окраска водоэмульсионн ым составом	292,0	Керамическая плитка	76,0	-
Лестничная клетка, тамбур, холл, коридоры	Отделка под окраску Улучшенная окраска водоэмульсионн ым составом	762,0	Улучшенная штукатурка цементно- известковым раствором Отделка под окраску улучшенная Окраска водоэмульсионн ым составом» [17]	2720,0	-	-	-

Продолжение приложения А

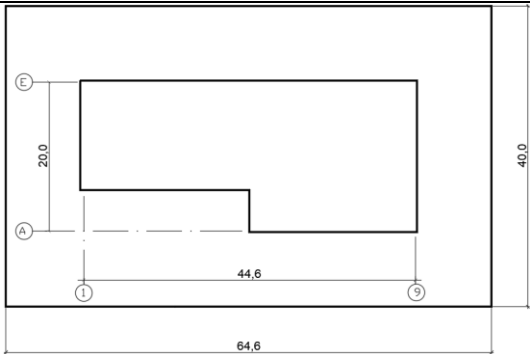
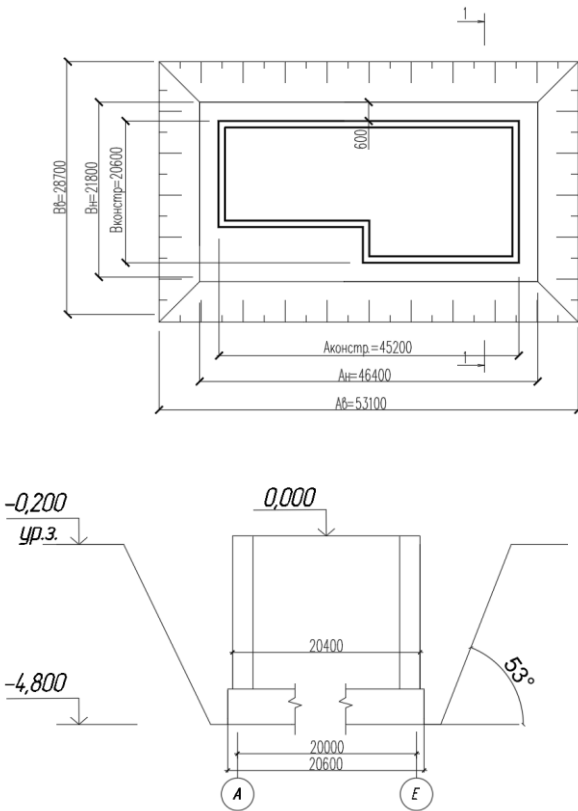
Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6	7	8
«Электрощитовая	Окраска известковым раствором	122,0	Улучшенная штукатурка цементно-известковым раствором Отделка под окраску улучшенная Окраска водоэмульсионным составом	258,0	-	-	-
Технические помещения	Окраска известковым раствором	138,0	Отделка под окраску улучшенная Окраска водоэмульсионным составом	272,0	Улучшенная масляная окраска	12,6» [17]	-

## Приложение Б

### Дополнения к организационно-технологическому разделу

Таблица Б.1 – Ведомость объемов работ

«Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Примечание
1	2	3	4
<b>1 Земляные работы</b>			
Срезка растительного слоя грунта	1000м <sup>2</sup>	2,584	 <p><math>F_{ср.} = 64,6 \times 40,0 = 2584,0 \text{ м}^2</math></p>
Планировка площадки бульдозером	1000м <sup>2</sup>	2,584	$F_{ср.} = 64,6 \times 40,0 = 2584,0 \text{ м}^2 \gg [4]$
Разработка грунта в котловане экскаватором 0,65 м <sup>3</sup>  - навымет  - с погрузкой	1000м <sup>3</sup>  1000м <sup>3</sup>	0,436  4,303	

## Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

			<p>«Для суглинка при глубине выемки 4,800 м  <math>\alpha=53^\circ</math>, <math>m=0,75</math>  <math>H_{\text{кот}} = 4,8 - 0,2 = 4,6</math> м  <math>A_n = A_{\text{констр}} + 1,2 = 45,2 + 1,2 = 46,4</math> м  <math>B_n = B_{\text{констр}} + 1,2 = 20,6 + 1,2 = 21,8</math> м</p> <p><math>A_v = A_n + 2 \cdot m \cdot H = 46,4 + 2 \times 0,75 \times 4,6 = 53,1</math> м.  <math>B_v = B_n + 2 \cdot m \cdot H = 21,8 + 2 \times 0,75 \times 4,6 = 28,7</math> м.</p> <p><math>F_n = 46,4 \times 21,8 = 1006,9 \text{ м}^2</math>  <math>F_v = 53,1 \times 28,7 = 1524,0 \text{ м}^2</math></p> <p><math>V_{\text{кот.}} = 0,33 \cdot H_{\text{кот.л}} (F_v + F_n + \sqrt{F_v} \cdot \sqrt{F_n})</math>  <math>V_{\text{кот.}} = 0,33 \cdot 4,6 \cdot (1006,9 + 1524,0 + \sqrt{1006,9} \cdot \sqrt{1524,0}) = 3949,3 \text{ м}^3</math></p> <p>Объем конструкций, лежащих в котловане.  <math>V_{\text{констр}} = V_{\text{бет.подг.}} + V_{\text{фунд.пл.}} + V_{\text{подвал.}}</math>  <math>H_{\text{подв}} = 3,900 - 0,200 = 3,700</math> м  <math>V_{\text{бет.подг.}} = 87,8 \text{ м}^3</math> (см. п. 7)  <math>V_{\text{фунд.пл.}} = 501,4 \text{ м}^3</math> (см. п. 8)  <math>V_{\text{подвал.}} = 810,0 \times 3,7 = 2997,0 \text{ м}^3</math>  <math>V_{\text{констр}} = 87,8 + 501,4 + 2997,0 = 3586,0 \text{ м}^3</math>  Разработка грунта в котловане экскаватором  - навывмет  <math>V_{\text{обр}} = (V_o - V_k) \cdot k_p = (3949,3 - 3586,0) \times 1,2 = 435,7 \text{ м}^3</math>  - с погрузкой  <math>V_{\text{изб}} = V_0 \cdot K_p - V_{\text{обр.зас}} = 3949,3 \times 1,2 - 435,7 = 4303,4 \text{ м}^3</math> [4]</p>
Ручная зачистка дна котлована	100м <sup>3</sup>	1,975	$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{кот.}}$ $V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot 3949,3 = 197,5 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta - 0,2$ м.	1000м <sup>2</sup>	1,01	$F_{\text{упл.}} = F_n$ $F_{\text{упл.}} = F_n = 1006,9 \text{ м}^2$

## Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

«Обратная засыпка котлована	1000м <sup>3</sup>	0,560	V <sub>обр</sub> = 559,5 м <sup>3</sup> см. п. 3
<b>2 Основания и фундаменты</b>			
Устройство бетонной подготовки под монолитную фундаментную плиту $\delta = 100$ мм	100м <sup>3</sup>	0,878	$F_{\text{подг}} = F_{\text{плиты}} \times 1,05 = 835,7 \times 1,05 = 877,5 \text{ м}^2$ $V_{\text{бет.подг.}} = S \times 0,1$ $V_{\text{бет.подг.}} = 877,5 \times 0,1 = 87,75 \text{ м}^3$
Устройство монолитной фундаментной плиты $\delta = 600$ мм	100 м <sup>3</sup>	5,01	$F_{\text{плиты}} = 45,2 \times 20,6 - 14,6 \times 10,2 = 835,7 \text{ м}^2$ $V_{\text{фунд.пл.}} = 835,7 \times 0,6 = 501,4 \text{ м}^3$
Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м <sup>2</sup>	8,36	$F_{\text{гор}} = 835,7 \text{ м}^2$
<b>3 Подземная часть</b>			
Устройство монолитных наружных стен подвала	100м <sup>3</sup>	2,042	$V_{\text{ст}} = P \cdot H_{\text{ст}} \cdot \delta$ где P – периметр наружных стен подвала, м $P = 30,7 + 6,0 + 14,0 + 9,1 + 44,7 + 20,0 = 124,5 \text{ м}$ $H = 4,8 - 0,1 - 0,6 = 4,1 \text{ м}$ $V_{\text{ст}} = 124,5 \cdot 4,1 \cdot 0,4 = 204,2 \text{ м}^3$
Устройство монолитных колонн подвала	100м <sup>3</sup>	0,081	Колонны подвала – монолитные железобетонные, сечением 500х500мм и 400х400 мм. $H_{\text{кол}} = 3,9 + 0,1 = 4,0 \text{ м}$ Кол-во – 11 $V_{\text{ст}} = 0,5 \times 0,5 \times 4,0 \times 3 + 0,4 \times 0,4 \times 4,0 \times 8 = 8,12 \text{ м}^3$
Устройство внутренних стен подвала из андезитобазальтовых блоков $\delta = 0,19$ м	м <sup>3</sup>	39,3	$F_{\text{внутр.ст}} = L \cdot h_{\text{ст}} - F_{\text{проемов}}$ $F_{\text{внутр.ст}} = 64,2 \times 3,6 - 24,5 = 206,6 \text{ м}^2$ $V_{\text{внутр.ст}} = 206,6 \times 0,19 = 39,3 \text{ м}^3$
Устройство монолитных лестничных маршей	100м <sup>3</sup>	0,148	$V_{\text{лест}} = n_{\text{эт}} \cdot n_{\text{лест}} \cdot n_{\text{маршей}} \cdot S_{\text{попереч.сеч.}} \cdot b = 6,4 \text{ м}^3$ $V = 6,4 \times 2 = 12,8 \text{ м}^3$
Устройство монолитных лестничных площадок	100м <sup>3</sup>	0,11	$V_{\text{площадок}} = n_{\text{эт}} \cdot n_{\text{площадок}} \cdot l \cdot b \cdot h = 1 \cdot 6 \cdot 1,5 \cdot 3 \cdot 0,28 + 1 \cdot 7 \cdot 2,1 \cdot 3 \cdot 0,28 = 11,2 \text{ м}^3$

## Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Вертикальная гидроизоляция стен подвала и фундаментной плиты	100м <sup>2</sup>	5,89	$F_{ст} = P_{подв} \cdot H$ где $H=4,7$ м $F_{ст} = 124,5 \times 4,7 = 589,4 \text{ м}^2$ [4]
«Устройство монолитной плиты перекрытия подвала»	100м <sup>2</sup>	1,62	$V_{плиты} = F_{плиты} \cdot \delta$ $\delta = 200 \text{ мм} = 0,20 \text{ м}$ $V = 810,0 \times 0,2 = 162,0 \text{ м}^3$
Утепление наружных стен подвала "Европлекс" XPS-45С	100м <sup>2</sup>	5,23	$F_{ут} = P \cdot h_{ут}$ $F_{ст} = 124,5 \times 4,1 = 523,0 \text{ м}^2$
<b>4 Надземная часть</b>			
Кладка наружных стен из керамзитобетонных блоков 390 мм	1 м <sup>3</sup>	10,58	$F = (30,7+6,0+14,0+9,1+44,7+20,0) \times 24,9 - 273,0 - 18,4 - 95,5 = 2713,5 \text{ м}^2$ $V_{общ} = 2713,5 \cdot 0,39 = 1058,0 \text{ м}^3$
Устройство внутренних монолитных стен $\delta = 0,25, 0,4, 0,2$ м	100м <sup>3</sup>	3,511	$V_{стен} = (A_{констр} + B_{констр}) \cdot H \cdot \delta_{стен}$ $= (6,0+6,0+4,2+4,2+4,0) \times 24,9 \times 0,25 = 151,9 \text{ м}^3$ Стена в осях Г/7-8 $\delta_{стен}=0,4$ м: $l=8,0$ м $V = 8,0 \times 0,4 \times 24,9 = 79,7 \text{ м}^3$ Стены $\delta_{стен}=0,2$ м: $V = 24,0 \times 0,2 \times 24,9 = 119,5 \text{ м}^3$ . $V_{общ. стен} = 151,9+79,7+119,5 = 351,1 \text{ м}^3$
Кладка внутренних стен из андезитобазальтовых блоков $\delta = 0,19$ м	м <sup>3</sup>	1037,0	$F_{ст} = F_{ст} - F_{пр} = (5846,0-388,0) = 5458,0 \text{ м}^2$ $L = 3,25+4,6+4,6+8,0+6,2+8,6+8,0+2,1+2,65+8,0++6,2 \times 4+5,8+2,4+3,2+5,2+2,6+4,6 \times 4+3,6+6,0+6,0+5,6+4,2+3,6+2,6+2,2+4,8=219,2 \text{ м}$ $H = 21,6+3,3=24,9 \text{ м}$ $V = 5458,0 \times 0,19 = 1037 \text{ м}^3$
Устройство монолитных лестничных маршей	100м <sup>3</sup>	3,19	$V_{лест} = n_{эт} \cdot n_{лест} \cdot n_{маршей} \cdot S_{попереч.сеч.} \cdot b = 6,4 \text{ м}^3$ $V = 6,4 \times 2 \times 24,9 = 319,0 \text{ м}^3$
Устройство монолитных лестничных площадок	100м <sup>3</sup>	2,468	$V_{площадок} = n_{эт} \cdot n_{площадок} \cdot l \cdot b \cdot h = 4 \cdot 6 \cdot 1,5 \cdot 12 \cdot 0,28 + 4 \cdot 7 \cdot 2,1 \cdot 3 \cdot 0,28 + 1,5 \cdot 12 \cdot 2 \cdot 0,28 = 246,8 \text{ м}^3$

## Продолжение приложения Б

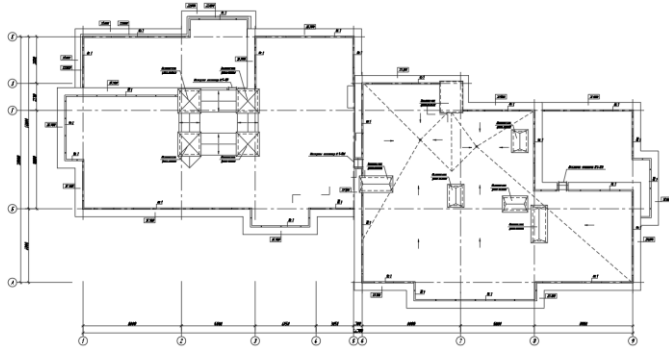
Продолжение таблицы Б.1

Устройство перегородок из андезитобазальтовых блоков	100м <sup>2</sup>	8,797	$\delta = 0,09 \text{ м}$ $F = (0,27 + 1,01 + 0,54 + 0,53 + 0,98 + 0,12 + 0,25 + 0,17 + 0,72 + 0,55 + 0,63 + 0,93 + 0,94 + 0,27 + 0,37 + 0,24 + 0,18 + 0,8 + 0,53 + 0,53 + 0,8 + 0,41 + 0,17 + 0,07 + 0,48 + 0,58 + 0,15 + 0,72 + 0,6 + 0,41 + 0,15 + 0,95 + 0,1 + 0,49 + 0,69 + 0,99 + 0,6 + 0,22 + 1,98 + 0,51 + 0,26 + 0,34 + 0,87 + 0,83) \cdot 24,9 - 151,6 = 623,2 \text{ м}^2$ [4] где $H = 2,7 \text{ м} \times 8 \text{ эт} = 21,6 + 3,3 = 24,9 \text{ м}$ $\delta = 0,19 \text{ м}$ $F = (2,2 + 2,8 + 1,6 + 2,2 + 0,7 + 0,8) \times 24,9 = 256,5 \text{ м}^2$ $F = 623,2 + 256,5 = 879,7 \text{ м}^2$
«Монтаж перемычек	100шт	1,30	2 ПБ 10-1 L=1030 2 ПБ 14-1 L=1440 2 ПБ 19-1 L=1940 2 ПБ 7-1 L=740 $N = 56 + 26 + 12 + 36 = 130 \text{ шт.}$
Устройство монолитных плит перекрытия	100м <sup>3</sup>	6,923	$\delta = 200 \text{ мм} = 0,20 \text{ м}$ $F_{1\text{эт}} = 43,5 \times 19,2 - 22,7 \times 6,2 = 694,5 \text{ м}^2$ $V_1 = 694,5 \times 0,2 = 138,9 \text{ м}^3$ $F_{2\text{эт}} = 694,5 - (6,45 \times 8) - (6,0 \times 11,0) = 576,9 \text{ м}^2$ $V_2 = 576,9 \times 0,2 = 115,4 \text{ м}^3$ Площадь типового этажа по конфигурации объекта меньше площади 1 этажа на величину, отображенную в осях Г-Е/6-9. Эта площадь вычисляется средствами AutoCad 2022 и составляет $F_{\text{тип. эт.}} = 412,1 \text{ м}^2$ . $V_{\text{тип}} = 412,1 \times 5 \times 0,2 = 412,1 \text{ м}^3$ В осях 6-7 (разрез 2-2) 8 перекрытий, поэтому добавим объем $V_{\text{доп}} = 8,0 \times 16,2 \times 0,2 = 25,9 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 138,9 + 115,4 + 412,1 + 25,9 = 692,3 \text{ м}^3$



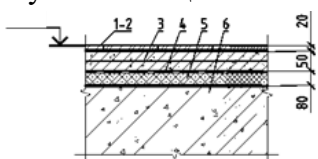
## Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Устройство монолитной плиты покрытия	100 м <sup>3</sup>	0,824	$\delta = 200 \text{ мм} = 0,20 \text{ м}$ $V = 412,1 \times 0,2 = 82,4 \text{ м}^3$
<b>5 Кровля</b>			
Устройство выравнивающей затирки	100 м <sup>2</sup>	6,345	 <p>Для здания сложной формы площадь вычислим в программном комплексе AutoCad 2022.  <math>F_{кр} = 634,5 \text{ м}^2</math>  Толщина стяжки - 10 мм.</p>
Грунтовка грунтовочным холодным составом (праймером)	100 м <sup>2</sup>	6,345	$F = 634,5 \text{ м}^2$ [4]
«Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	6,345	Слой – нетканое полиэфирное полотно Унифлекс П ТУ 5774-001-1725162-99 – 4 мм $F = 634,5 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляции	100 м <sup>2</sup>	6,345	Утеплитель – минераловатные плиты Rockwool Руф Баттс, 250 мм $F = 634,5 \text{ м}^2$
Устройство разделительного слоя - геотекстилем	100 м <sup>2</sup>	6,345	Геотекстиль $F = 634,5 \text{ м}^2$
Устройство гравийного слоя	100 м <sup>2</sup>	6,345	Графий керамзитовый $F = 634,5 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м <sup>2</sup>	6,345	Толщина стяжки - 50 мм $F = 634,5 \text{ м}^2$
Грунтовка грунтовочным холодным составом (праймером)	100 м <sup>2</sup>	6,345	$F = 634,5 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляционного слоя	100 м <sup>2</sup>	6,345	Полиэфирное полотно "Техноэласт ЭКП" и «Унифлекс» – 8 мм $F = 634,5 \text{ м}^2$

## Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Устройство ограждений кровли	100м	1,245	$\text{Logp} = 30,7+6,0+14,0+9,1+44,7+20,0 = 124,5 \text{ м}$
<b>6 Полы</b>			
Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta - 10 \text{ мм}$	100м <sup>2</sup>	63,60	$F_{\text{общ}} = 783,77+4287,8+482,4+512,8+293,6 = 6360,4 \text{ м}^2$
Устройство бетонного пола в подземном паркинге	100м <sup>2</sup>	8,10	$F_{\text{парк}} = 810,0 \text{ м}^2$
Устройство пароизоляции пола пленкой	100м <sup>2</sup>	55,54	Помещения общего пользования 783,77 м <sup>2</sup> Сухие помещения жилых квартир 4287,8 м <sup>2</sup> Мокрые помещения жилых квартир 482,4 м <sup>2</sup> $F = 783,77+4287,8+482,4 = 5554,0 \text{ м}^2$
Устройство пола из линолеума	100м <sup>2</sup>	42,88	Сухие помещения жилых квартир  Линолеум (на теплоизолирующей подоснове) - 15 мм $\Sigma F = 4287,8 \text{ м}^2$
Утепление пола	100м <sup>2</sup>	55,54	Помещения общего пользования 783,77 м <sup>2</sup> Сухие помещения жилых квартир 4287,8 м <sup>2</sup> » [4] Мокрые помещения жилых квартир 482,4 м <sup>2</sup> $F = 783,77+4287,8+482,4 = 5554,0 \text{ м}^2$
«Устройство керамической плитки пола	100м <sup>2</sup>	20,73	Помещения общего пользования 783,77 м <sup>2</sup> Мокрые помещения жилых квартир 482,4 м <sup>2</sup> Тамбуры, площадки, промежуточные площадки лестниц 512,8 м <sup>2</sup> Лоджии 293,6 м <sup>2</sup> $\Sigma F = 783,77+482,4+512,8+293,6 = 2072,6 \text{ м}^2$

## Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

7 Окна, двери			
Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами	100м <sup>2</sup>	2,73	<p>ОП В1 1510-1320 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99 54  <math>F = 1,51 \times 1,32 \times 54 = 107,6 \text{ м}^2</math>  ОП В1 1510-1720 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99 54  <math>F = 1,51 \times 1,72 \times 54 = 140,3 \text{ м}^2</math>  ОП В1 1510-960 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99 17  <math>F = 1,51 \times 0,96 \times 17 = 24,6 \text{ м}^2</math>  ОП В1 560-960 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99 1  <math>F = 0,56 \times 0,96 \times 1 = 0,54 \text{ м}^2</math>  <math>F = 140,3 + 107,6 + 24,6 + 0,54 = 273,0 \text{ м}^2</math></p>
Монтаж витражей	100м <sup>2</sup>	0,955	<p>Витраж индивидуальный из ПВХ профиля, с двухкамерным стеклопакетом и солнцезащитным напылением  БП В1 1510-720 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99 72  <math>F = 1,51 \times 0,72 \times 72 = 78,3 \text{ м}^2</math>  БП В1 2670-2180 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99 2  <math>F = 2,67 \times 2,18 \times 2 = 11,6 \text{ м}^2</math>  П В1 2670-2080 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99 1  <math>F = 2,67 \times 2,08 \times 1 = 5,6 \text{ м}^2</math>  <math>F_{\text{витр}} = 78,3 + 11,6 + 5,6 = 95,5 \text{ м}^2</math></p>

## Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Монтаж дверей	100м <sup>2</sup>	5,58	<p>Общая площадь дверей  <math>F = 558,0 \text{ м}^2</math>  - в наружных стенах из керамзитобетонных блоков  <math>F = 18,4 \text{ м}^2</math>  - во внутренних стенах из андезитобазальтовых блоков  <math>F = 388,0 \text{ м}^2</math>» [4]  - в перегородках из андезитобазальтовых блоков  <math>F = 558,0 - 388,0 - 18,4 = 151,6 \text{ м}^2</math></p>
<b>8 Отделочные работы</b>			
«Оштукатуривание фасада	100м <sup>2</sup>	27,14	$F = (30,7 + 6,0 + 14,0 + 9,1 + 44,7 + 20,0) \times 24,9 - 273,0 - 18,4 - 95,5 = 2713,5 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м <sup>2</sup>	46,84	$F_{\text{парк}} = 810,0 \text{ м}^2$ $F_{1\text{эт}} = 43,5 \times 19,2 - 22,7 \times 6,2 = 694,5 \text{ м}^2$ $F_{2\text{эт}} = 694,5 - (6,45 \times 8) - (6,0 \times 11,0) = 576,9 \text{ м}^2$ Площадь типового этажа по конфигурации объекта меньше площади 1 этажа на величину, отображенную в осях Г-Е/6-9. Эта площадь вычисляется средствами AutoCad 2022 и составляет $F_{\text{тип. эт.}} = 412,1 \text{ м}^2$ . $F_{\text{тип}} = 412,1 \times 5 = 2060,5 \text{ м}^2$ В осях 6-7 (разрез 2-2) 8 перекрытий, поэтому добавим площадь $F_{\text{доп}} = 8,0 \times 16,2 = 129,6 \text{ м}^3$ Покрытие $F = 412,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 810,0 + 694,5 + 576,9 + 2060,5 + 129,6 + 412,0 = 4684,0 \text{ м}^3$
Оштукатуривание внутренней поверхности наружных стен	100м <sup>2</sup>	27,14	$F_{\text{штук}} = F_{\text{нар. ст.}}$ Из п. 19 $F_{\text{нар. ст.}} = 2713,5 \text{ м}^2$

# Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Оштукатуривание внутренней поверхности внутренних стен и перегородок с двух сторон	100м <sup>2</sup>	313,19	$F_{\text{внутр.ст и перегород}} = V_{\text{внутр.ст}} \cdot \delta \cdot 2 + F_{\text{перег}} \cdot 2$ $\text{Из п. 19 } F = (6,0+6,0+4,2+4,2+4,0) \times 24,9 + 8,0 \times 24,9 + 24,0 \times 24,9 = 1404,4 \text{ м}^2$ $\text{Из п. 20 } F_{\text{вн. ст.}} = 5458,0 \text{ м}^2$ $\text{Из п. 23 } F_{\text{пер.}} = 8797,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{шт}} = 1404,4 \times 2 + 5458,0 \times 2 + 8797 \times 2 = 31319 \text{ м}^2$																																																																												
Монтаж подвесных потолков	100м <sup>2</sup>	25,99	<p>На отм. 0.000» [1]</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>№пер. пом.</th><th>Наименование</th><th>Площадь, м<sup>2</sup></th><th>Кол. пом.</th></tr> <tr> <th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td colspan="3"><b>Студия фитнеса</b></td></tr> <tr> <td>2</td><td>Галбур</td><td>21</td><td></td></tr> <tr> <td>3</td><td>Вестибюль, в том числе зона администратора</td><td>16,7</td><td></td></tr> <tr> <td>4</td><td>Помещение для занятий фитнесом</td><td>68,8</td><td></td></tr> <tr> <td></td><td colspan="3"><b>Студия детского творчества</b></td></tr> <tr> <td>11</td><td>Вестибюль</td><td>13,1</td><td></td></tr> <tr> <td>12</td><td>Помещение для занятий детским творчеством</td><td>41,2</td><td></td></tr> <tr> <td>13</td><td>Помещение для занятий детским творчеством</td><td>18,7</td><td></td></tr> <tr> <td></td><td colspan="3"><b>Офисное помещение</b></td></tr> <tr> <td>22</td><td>Рабочее помещение</td><td>71,2</td><td></td></tr> <tr> <td>23</td><td>Рабочее помещение</td><td>45,2</td><td></td></tr> <tr> <td>24</td><td>Рабочее помещение</td><td>60,1</td><td></td></tr> <tr> <td></td><td colspan="3"><b>Парикмахерская</b></td></tr> <tr> <td>29</td><td>Кабинет директора</td><td>10,5</td><td></td></tr> <tr> <td>30</td><td>Зал парикмахерского обслуживания</td><td>34,0</td><td></td></tr> <tr> <td>31</td><td>Кабинет маникюра</td><td>10,8</td><td></td></tr> <tr> <td>32</td><td>Кабинет педикюра</td><td>11,6</td><td></td></tr> </tbody> </table> $F = 2,1 + 16,7 + 68,8 + 13,1 + 41,2 + 18,7 + 71,2 + 45,2 + 60,1 + 10,5 + 34,0 + 10,8 + 11,6 = 404,0 \text{ м}^2$ <p><b>Тип. этаж</b></p> $F_{\text{тип эт}} = (63,1 + 47,8 + 48,4 + 49,7 + 57,7 + 46,9) \times 7 = 2195 \text{ м}^2$ $F = 404,0 + 2195,0 = 2599,0 \text{ м}^2$	№пер. пом.	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кол. пом.	1	2	3	4	1	<b>Студия фитнеса</b>			2	Галбур	21		3	Вестибюль, в том числе зона администратора	16,7		4	Помещение для занятий фитнесом	68,8			<b>Студия детского творчества</b>			11	Вестибюль	13,1		12	Помещение для занятий детским творчеством	41,2		13	Помещение для занятий детским творчеством	18,7			<b>Офисное помещение</b>			22	Рабочее помещение	71,2		23	Рабочее помещение	45,2		24	Рабочее помещение	60,1			<b>Парикмахерская</b>			29	Кабинет директора	10,5		30	Зал парикмахерского обслуживания	34,0		31	Кабинет маникюра	10,8		32	Кабинет педикюра	11,6	
№пер. пом.	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кол. пом.																																																																												
1	2	3	4																																																																												
1	<b>Студия фитнеса</b>																																																																														
2	Галбур	21																																																																													
3	Вестибюль, в том числе зона администратора	16,7																																																																													
4	Помещение для занятий фитнесом	68,8																																																																													
	<b>Студия детского творчества</b>																																																																														
11	Вестибюль	13,1																																																																													
12	Помещение для занятий детским творчеством	41,2																																																																													
13	Помещение для занятий детским творчеством	18,7																																																																													
	<b>Офисное помещение</b>																																																																														
22	Рабочее помещение	71,2																																																																													
23	Рабочее помещение	45,2																																																																													
24	Рабочее помещение	60,1																																																																													
	<b>Парикмахерская</b>																																																																														
29	Кабинет директора	10,5																																																																													
30	Зал парикмахерского обслуживания	34,0																																																																													
31	Кабинет маникюра	10,8																																																																													
32	Кабинет педикюра	11,6																																																																													

## Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

«Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м <sup>2</sup>	38,60	<p>Стены помещений санитарно – бытового назначения</p> $F_{\text{стен.плит}} = L_{\text{стен}} \cdot h_{\text{плитки}}$ <p>Помещения на отм. -3.900: №3,4,8,9 на высоту 1,0 м.</p> $F_{\text{стен.плит}} = 442,0 \text{ м}^2$ <p>Помещения на отм. 0.000: №2,3,5,6,7,8,9,10,11, 14,15,16,19,20,21,25,27,34,35</p> $F = 438,0 \text{ м}^2$ <p>Помещения типового этажа: №1,28,30,8,11,12, 18,25,26,35,37,44,47,55,57</p> $F = 418,0 \times 7 = 2926,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{стен.плит.}} = 442,0 + 438,0 + 2926,0 = 3806,0 \text{ м}^2$
Окраска водоэмульсионной краской потолков	100м <sup>2</sup>	20,85	$F_{\text{окр}} = F_{\text{шт}} - F_{\text{подв. пот.}}$ $F_{\text{шт}} = 4684,0 \text{ м}^2 \text{ из п. 47}$ $F_{\text{подв. пот.}} = 2599,0 \text{ м}^2 \text{ из п. 50}$ $F = 4684,0 - 2599,0 = 2085,0 \text{ м}^2$
Окраска водоэмульсионной краской стен	100м <sup>2</sup>	62,06	<p>Помещения на отм. -3.900: №1,2,5,6,7</p> $F = 3872,0 \text{ м}^2$ <p>Помещения на отм. 0.000: №4,12,13,22,23,24,29, 30, 31,32</p> $F = 378,0 \text{ м}^2$ <p>Помещения типового этажа: №2,5,10,16,18,22, 33,36,42,45,53,56» [4]</p> $F = 326,0 \times 6 = 1956,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{стен.плит.}} = 3872,0 + 378,0 + 1956,0 = 6206,0 \text{ м}^2$
«Оклейка стен обоями	100м <sup>2</sup>	240,21	$F = F_{\text{штук}} - F_{\text{плитки}} - F_{\text{окр}} = 2714 + 31319 - 3806,0 - 6206,0 = 24021,0 \text{ м}^2$
<b>9 Благоустройство территории</b>			
Посадка деревьев, кустов	шт	22	Технико-экономические показатели СПОЗУ

## Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Засев газона	100м <sup>2</sup>	26,96	Технико-экономические показатели СПОЗУ (таблица ТЭП, вкладка «площадь озеленения» 2696,0 м <sup>2</sup> )
Устройство асфальтобетонных покрытий	100м <sup>2</sup>	15,88	Технико-экономические показатели СПОЗУ (таблица ТЭП, вкладка «площадь дорог» 1587,5 м <sup>2</sup> )
Устройство отмостки	100м <sup>2</sup>	124,5	$F = (30,7+6,0+14,0+9,1+44,7+20,0) \times 1,0 = 124,5$ м <sup>2</sup> » [4]

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

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование	Ед. изм	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм	Вес единицы	Потребность на вес объем работ
1	2	3	4	5	6	7
<b>2. Основания и фундаменты</b>						
«Устройство бетонной подготовки под монолитную фундаментную плиту $\delta = 100$ мм	1 м <sup>2</sup>	124,5	Опалубка металлическая 80кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	124,5/1,12
	т	3,25	Арматура А400, А240	т	0,037	3,25
	1 м <sup>3</sup>	87,8	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	87,8/201,9
Устройство монолитной фундаментной плиты $\delta = 600$ мм	1 м <sup>2</sup>	124,5	Опалубка металлическая 80кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	124,5/1,12
	т	18,6	Арматура А400, А240	т	0,037	18,6
	1 м <sup>3</sup>	501,4	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	501,4/1153,2
Горизонтальная гидроизоляция фундамента	м <sup>2</sup>	835,7	Битумы строительный БН – 70/30	м <sup>2</sup> /т	1/0,001	835,7/0,835

## Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

<b>3. Подземная часть</b>						
Устройство монолитных наружных стен подвала	1 м <sup>2</sup>	658,0	Опалубка металлическая 80кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	658,0/5,92
	т	7,6	Арматура А400, А240	т	0,037	7,6
	1 м <sup>3</sup>	204,2	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	204,2/469,7
Устройство монолитных колонн подвала	1 м <sup>2</sup>	26,0	Опалубка металлическая 80кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	26,0/0,23
	т	0,30	Арматура А400, А240	т	0,037	0,30
	1 м <sup>3</sup>	8,12	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	8,12/18,7
Устройство внутренних стен подвала из андезитобазальтовых блоков $\delta = 0,19$ м	м <sup>3</sup>	39,3	Андезитобазальтовые блоки	м <sup>3</sup> /т	1/1,8	39,3/70,7» [4]
			Цементно-песчаный раствор 1 м <sup>3</sup> кладки = 0,3 м <sup>3</sup> раствора $V = 39,3 \cdot 0,3 = 11,8$ м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/1,8	11,8/21,2
«Устройство монолитных лестничных маршей	1 м <sup>2</sup>	62,0	Опалубка металлическая 80кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	62,0/0,56
	т	0,55	Арматура А400, А240	т	0,037	0,55
	1 м <sup>3</sup>	14,8	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	14,8/34,0
Устройство монолитных лестничных площадок	1 м <sup>2</sup>	58,0	Опалубка металлическая 80кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	58,0/0,52
	т	0,41	Арматура А400, А240	т	0,037	0,41
	1 м <sup>3</sup>	11,0	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	11,0/25,3
Вертикальная гидроизоляция стен подвала и фундаментной плиты	м <sup>2</sup>	589,4	Битумы строительный БН – 70/30	м <sup>2</sup> /т	1/0,001	589,4/0,589



## Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	1 м <sup>2</sup>	810,0	Опалубка металлическая 80кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	810,0/7,3
	т	6,0	Арматура А400, А240	т	0,037	6,0
	1 м <sup>3</sup>	162,0	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	162,0/372,6
Утепление наружных стен подвала	м <sup>2</sup>	523,0	Утеплитель "Европлекс" XPS-45С	м <sup>2</sup> /т	1/0,004	523,0/0,76
<b>4. Надземная часть</b>						
Кладка наружных стен из керамзитобетонных блоков 390 мм	м <sup>3</sup>	1058,0	Керамзитобетонный блок	м <sup>3</sup> /т	1/1,8	1058,0/1926
			Цементно-песчаный раствор 1 м <sup>3</sup> кладки = 0,3 м <sup>3</sup> раствора V=1058·0,3 = 317,5 м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/1,8	317,5/571,5
Устройство внутренних монолитных стен	1 м <sup>2</sup>	236,8	Опалубка металлическая 80кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	236,8/2,13
	т	13,0	Арматура А400, А240	т	0,037	13,0
	1 м <sup>3</sup>	351,0	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	351,0/807,3» [4]
«Кладка внутренних стен из андезитобазальтовых блоков	1 м <sup>3</sup>	1037	Блок кладочный	м <sup>3</sup> /т	1/1,6	1037/1658
			Цементно-песчаный раствор 1 м <sup>3</sup> кладки = 0,3 м <sup>3</sup> раствора V=1037·0,3 = 301,5 м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/1,8	301,5/542,7

## Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Монтаж перемычек	100шт	1,30	2 ПБ 10-1 L=1030 2 ПБ 14-1 L=1440 2 ПБ 19-1 L=1940 2 ПБ 7-1 L=740 N = 56+26+12+36 = 130 шт.	шт/т	1/0,11	130/14,3
Устройство монолитных лестничных маршей	1 м <sup>2</sup>	345,5	Опалубка металлическая 80кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	345,5/3,1
	т	11,8	Арматура А400, А240	т	0,037	11,8
	1 м <sup>3</sup>	319,0	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	319,0/415,1
Устройство монолитных лестничных площадок	1 м <sup>2</sup>	145,5	Опалубка металлическая 80кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	145,5/1,3
	т	9,1	Арматура А400, А240	т	0,037	9,1
	1 м <sup>3</sup>	246,8	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	246,8/507,6
Устройство перегородок из андезитобазальтовых блоков $\delta = 0,19$ м	100м <sup>2</sup>	8,797	Блок кладочный $V = 879,7 \cdot 0,19 = 167,1 \text{ м}^3$	м <sup>3</sup> /т	1/1,8	167,1/302,2
			Цементно-песчаный раствор 1 м <sup>3</sup> кладки = 0,3 м <sup>3</sup> раствора $V = 167,1 \cdot 0,3 = 50,1 \text{ м}^3$	м <sup>3</sup> /т	1/1,8	50,1/90,2
Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия	1 м <sup>2</sup>	2023,0	Опалубка металлическая Дока 100 кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	2023/18,2
	т	33,4	Арматура А400	т	0,037	33,4» [4]
	1 м <sup>3</sup>	774,7	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	774,7/1781,8

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

5. Кровля						
«Устройство выравнивающей затирки	100 м <sup>2</sup>	6,345	Затирка $V=634,5 \cdot 0,07=$ 48,6 м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	48,6/111,8
Грунтовка грунтовочным холодным составом (праймером)	100 м <sup>2</sup>	6,345	Праймер битумный	м <sup>2</sup> /т	1/0,0006	634,5/0,42
Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	6,345	Слой – нетканое полиэфирное полотно Унифлекс П ТУ 5774-001-1725162-99	м <sup>2</sup> /т	1/0,0006	634,5/0,42
Устройство теплоизоляции	100 м <sup>2</sup>	6,345	Утеплитель – минераловатные плиты Rockwool Руф Баттс, 250 мм	м <sup>2</sup> /т	1/0,0025	634,5/1,74
Устройство разделительного слоя - геотекстилем	100 м <sup>2</sup>	6,345	Геотекстиль	м <sup>2</sup> /т	1/0,0025	634,5/1,74
Устройство гравийного слоя	100 м <sup>2</sup>	6,345	Гравий керамзитовый $V=634,5 \cdot 0,1 =$ 69,5 м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/0,25	69,5/17,4
Устройство цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м <sup>2</sup>	6,345	Цементно-песчаный раствор М100 $V=634,5 \cdot 0,07=$ 48,6 м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	48,6/111,8
Грунтовка грунтовочным холодным составом (праймером)	100 м <sup>2</sup>	6,345	Праймер битумный	м <sup>2</sup> /т	1/0,0006	634,5/0,42
Устройство гидроизоляционного слоя	100 м <sup>2</sup>	6,345	Техноэласт ЭКП Унифлекс	м <sup>2</sup> /т	1/0,0006	634,5/0,42
Устройство ограждений кровли	100м	1,245	Металл	м/т	1/0,01	124,5/1,245» [4]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена, рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
			Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн.	Маш-см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>1. Земляные работы</b>								
«Срезка растительного слоя грунта	1000м <sup>2</sup>	01-01-024-02	7,47	0,57	2,584	2,41	0,18	Машинист 5 р.
Планировка площадки бульдозером	1000м <sup>2</sup>	01-01-036-03	0,17	0,17	2,584	0,05	0,05	Машинист 5 р.
Разработка грунта экскаватором								
на вымет	1000м <sup>3</sup>	01-01-003-07	7,03	15,3	0,406	0,36	0,78	Разнорабочий 3 р. Машинист 5 р.
с погрузкой	1000м <sup>3</sup>	01-01-013-07	23,2	17,4	4,303	12,48	9,36	Разнорабочий 3 р. Машинист 5 р.
Ручная зачистка дна котлована	100м <sup>3</sup>	01-02-057-03	48	-	1,975	11,85		Разнорабочий 2 р.
Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta$ – 0,3 м.	1000м <sup>2</sup>	01-02-001-02	1,38	3,74	1,01	0,17	0,47	Машинист 5 р.
Обратная засыпка котлована	1000м <sup>3</sup>	01-03-031-04	-	3,5	0,56		0,25	Машинист 5 р.
<b>2. Основания и фундаменты</b>								
Устройство бетонной подготовки	100м <sup>3</sup>	06-01-001-01	135	18,12	0,878	14,82	1,99	Бетонщик 4 р. 3 р.» [4]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

«Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м <sup>3</sup>	06-01-001-10	337	28,39	5,01	211,05	17,78	Бетонщик 4 р. 3 р. Машинист 5 р.
Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м <sup>2</sup>	08-01-003-02	14,3	9,2	8,36	14,94	9,61	Изолировщик 4 р. 3 р.
<b>3. Подземная часть</b>								
Устройство монолитных стен подвала	100м <sup>3</sup>	06-01-024-06	1084,5	41,43	2,042	276,82	10,58	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.
Устройство монолитных колонн подвала	100м <sup>3</sup>	06-01-120-02	3170,5	620,21	0,081	32,10	6,28	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.
Устройство внутренних стен подвала	м <sup>3</sup>	08-01-001-04	5,26	0,13	39,3	25,84	0,64	Каменщики 4 р., 3 р. Машинист 5 р.
Устройство монолитных лестничных маршей	100м <sup>3</sup>	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,148	44,63	1,05	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.
Устройство монолитных лестничных площадок	100м <sup>3</sup>	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,11	33,17	0,78	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.
Вертикальная гидроизоляция стен подвала и фундаментной плиты	100м <sup>2</sup>	08-01-003-07	21,32	9,2	5,89	15,70	6,77	Изолировщик 4 р. 3 р.

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	100м <sup>2</sup>	06-01-041-01	951,08	29,77	1,62	192,59	6,03	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.
Утепление наружных стен подвала пеноплексом	100м <sup>2</sup>	26-01-036-01	16,06	0,08	5,23	10,50	0,05	Теплоизолировщик 4р, 3р» [4]
<b>4. Надземная часть</b>								
«Кладка наружных стен из керамзитобетонных блоков 390 мм	1 м <sup>3</sup>	08-01-001-04	5,26	0,13	1058	695,64	17,19	Каменщики 4 р., 3 р. Машинист 5 р.
Устройство монолитных стен	100м <sup>3</sup>	06-01-121-03	891,4	128,9	3,511	391,21	56,57	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.
Кладка внутренних стен из андезитобазальтовых блоков	м <sup>3</sup>	08-01-001-07	4,78	0,11	1037	619,61	14,26	Каменщики 4 р., 3 р. Машинист 5 р.
Устройство монолитных лестничных маршей	100м <sup>3</sup>	06-01-111-01	2412,6	56,59	3,19	962,02	22,57	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р.. Машинист 5 р.

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Устройство монолитных лестничных площадок	100м <sup>3</sup>	06-01-111-01	2412,6	56,59	2,468	744,29	17,46	Бетонщик 4 р. 3 р.
								Арматурщик 4 р.. Машинист 5 р.
Устройство перегородок из андезитобазальтовых блоков	100м <sup>2</sup>	08-02-002-01	146,32	2,15	8,797	160,90	2,36	Монтажник 4 р 3 р
Монтаж перемычек	100шт	07-01-021-01	96,75	35,84	1,3	15,72	5,82	Монтажник 4р, 3р.
Устройство монолитных плит перекрытия	100м <sup>3</sup>	06-01-041-01	951,08	29,77	6,923	823,04	25,76	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р.. Машинист 5 р.» [4]
«Устройство монолитной плиты покрытия	100 м <sup>3</sup>	06-01-041-01	951,08	29,77	0,824	97,96	3,07	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.
<b>5. Кровля</b>								
Устройство выравнивающей затирки	100 м <sup>2</sup>	12-01-017-01	23,33	1,27	6,345	18,50	1,01	Бетонщики 3 р. 2 р.

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Грунтовка	100 м <sup>2</sup>	12-01-015-03	6,94	0,21	6,345	5,50	0,17	Кровельщик 4 р. 3 р.
Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	12-01-002-08	28,73	7,6	6,345	22,79	6,03	Кровельщик 4 р. 3 р.
Устройство теплоизоляции	100 м <sup>2</sup>	12-01-013-03	16,06	0,08	6,345	12,74	0,06	Теплоизолировщик 4 р 3 р
Устройство разделительного слоя - геотекстилем	100 м <sup>2</sup>	12-01-015-03	6,94	0,21	6,345	5,50	0,17	Кровельщик 4 р. 3 р.
Устройство гравийного слоя	100 м <sup>2</sup>	12-01-014-02	8,56	1,52	6,345	6,79	1,21	Кровельщик 4 р. 3 р.
Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м <sup>2</sup>	12-01-017-01	23,33	1,27	6,345	18,50	1,01	Бетонщики 3 р. 2 р.
Грунтовка грунтовочным холодным составом (праймером)	100 м <sup>2</sup>	12-01-015-03	6,94	0,21	6,345	5,50	0,17	Кровельщик 4 р. 3 р.
Устройство гидроизоляционного слоя	100 м <sup>2</sup>	12-01-002-08	28,73	7,6	6,345	22,79	6,03	Кровельщик 4 р. 3 р.
Устройство ограждений кровли	100 м	12-01-012-01	18,9	2,83	1,245	2,94	0,44	Кровельщик 4 р. 3 р.
<b>6. Полы</b>								
Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta - 10$ мм	100м <sup>2</sup>	11-01-011-01	40,65	1,27	63,6	323,17	10,10	Бетонщики 3 р. 2 р.» [4]



Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

«Устройство бетонного пола в подземном паркинге	100м <sup>2</sup>	11-01-011-03	40,65	1,27	8,1	41,16	1,29	Бетонщики 3 р.
								2 р.
Устройство пароизоляции пленкой	100м <sup>2</sup>	11-01-050-01	3,45		55,54	23,95	0,00	Изолировщик
								4 р., 3р.
Устройство пола из линолеума	100м <sup>2</sup>	11-01-036-01	42,4	0,35	42,88	227,26	1,88	Монтажник 4 р
Утепление пола	100м <sup>2</sup>	11-01-013-01	21,02	0,58	55,54	145,93	4,03	Изолировщик 4 р.
Устройство керамической плитки пола	100м <sup>2</sup>	11-01-047-01	310,42	1,73	20,73	804,38	4,48	Плиточники 5 р. 4 р 3 р.
<b>7. Окна, двери</b>								
Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей	100м <sup>2</sup>	10-01-034-01	170,75	1,76	2,73	58,27	0,60	Монтажники 5 р. 4 р.. 3 р. Машинист 5 р.
Монтаж витражей	100м <sup>2</sup>	09-04-010-01	268,8	7,09	0,955	32,09	0,85	Монтажники 5 р. 4 р.. 3 р. Машинист 5 р.
Монтаж дверей	100м <sup>2</sup>	10-01-039-01	89,53	13,04	5,58	62,45	9,10	Плотник 4 р. – 2 чел.
<b>8. Отделочные работы</b>								
Оштукатуривание фасада	100м <sup>2</sup>	15-01-090-03	369,21	36,88	27,14	1252,54	125,12	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Оштукатуривание потолков	100м <sup>2</sup>	15-02-015-01	65,66	4,99	46,84	384,44	29,22	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
Оштукатуривание внутренней поверхности наружных стен	100м <sup>2</sup>	15-02-015-01	65,66	4,99	27,14	222,75	16,93	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.» [4]
«Оштукатуривание внутренней поверхности стен и перегородок	100м <sup>2</sup>	15-02-015-01	65,66	4,99	408,94	3356,4	255,1	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
Устройство: подвесных потолков	100м <sup>2</sup>	15-01-047-15	102,46	0,76	25,99	332,87	2,47	Монтажник 4р, 3р
Облицовка стен плиткой	100м <sup>2</sup>	15-01-019-01	112,57	-	38,6	543,15		Плиточник 5 р. 4р.
Окраска краской потолков	100м <sup>2</sup>	15-04-007-01	43,56	-	20,85	113,53		Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
Окраска краской стен	100м <sup>2</sup>	15-06-001-02	46,95	-	62,06	364,21		Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
Оклейка стен обоями	100м <sup>2</sup>	15-06-001-02	46,95	-	240,21	1409,73		Монтажник 4р, 3р
<b>9. Благоустройство территории</b>								
Посадка деревьев, кустов	шт	47-01-009-10	15,6	-	22	42,90		Разнорабочий 3р.
Засев газона	100м <sup>2</sup>	47-01-045-01	1,28	-	26,96	4,31		Разнорабочий
Устройство асфальтобет. покрытий	100м <sup>2</sup>	27-07-001-01	15,12	-	15,88	30,01		Дорожный рабочий 4 р. 3 р.
Устройство отмотки	100м <sup>2</sup>	31-01-025-01	34,88	3,24	1,245	5,43	0,50	Дорожный рабочий

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

<b>ИТОГО</b>						<b>15312,35</b>	<b>715,61</b>	
Затраты на подготовительные работы	%	9,5				1452,65		
Затраты труда на санитарно-технические работы	%	6,7				1016,85		
Затраты труда на электромонтажные работы	%	4,7				726,32		
Неучтенные работы	%	15,2				2324,24		
<b>ВСЕГО:</b>						<b>20840,11</b>	<b>715,61» [4]</b>	

Таблица Б.4 – Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия конструкции		Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
			Общая	Суточная	На сколько дней	Кол-во Q <sub>зап</sub>	Норматив на 1м <sup>2</sup>	Полезная F <sub>пол</sub> , м <sup>2</sup>	Общая F <sub>общ</sub> , м <sup>2</sup>	
	Открытые склады									
-		117	104,0 т	104,0/117 = 0,89 т	5	0,89×5×1,1×1,3 = 6,36 т	1,2 т	6,36/1,2 = 5,3	5,3×1,2 = 6,4	Навалом

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

Опалубка металлическая	117	41,5 т	$41,5/117 = 0,35$ т	5	$0,35 \times 5 \times 1,1 \times 1,3 = 2,54$ т	0,5 т	$2,54/0,5 = 5,1$	$5,1 \times 1,5 = 7,6$	Штабель
Керамзитобетонный блок	16	$1058 \text{ м}^3 \cdot 16 = 16928$ шт.	$16928/16 = 1058$ шт	2	$1058 \times 2 \times 1,1 \times 1,3 = 3026$ шт	22 шт.	$3026/22 = 137,5$	$137,5 \times 1,25 = 171,9$	Штабель в 2 яруса (пакет), клетки
Андезитобазальтовый блок	32	$1243,4 \text{ м}^3 \cdot 16 = 19894$ шт.	$19894/16 = 622$ шт	2	$622 \times 2 \times 1,1 \times 1,3 = 1778$ шт	22 шт.	$1778/22 = 80,8$	$80,8 \times 1,25 = 101,0$	Штабель в 2 яруса (пакет), клетки
Керамзитовый гравий	2	$69,5 \text{ м}^3$	$69,5/2 = 34,8 \text{ м}^3$	2	$34,8 \times 2 \times 1,1 \times 1,3 = 99,4 \text{ м}^3$	$4,0 \text{ м}^3$	$99,4/4,0 = 24,9$	$24,9 \times 1,15 = 28,6$	Навалом
Перемычки	16	14,3 т	$14,3/16 = 0,89$ т	3	$0,89 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 3,83$ т	1,0 т	$3,83/1,0 = 3,8$	$3,8 \times 1,25 = 4,8$	Штабель
								<b><math>\Sigma 320,3 \text{ м}^2</math></b>	
Закрытые склады									
Блоки оконные, витражи	10	$368,5 \text{ м}^2$	$368,5/10 = 36,9 \text{ м}^2$	3	$36,9 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 158,1 \text{ м}^2$	$20 \text{ м}^2$	$158,1/20 = 7,9$	$7,9 \times 1,4 = 11,1$	Штабель
Блоки дверные	7	$558,0 \text{ м}^2$	$558,0/7 = 79,7 \text{ м}^2$	3	$79,7 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 341,2 \text{ м}^2$	$20 \text{ м}^2$	$341,2/20 = 17,1$	$17,1 \times 1,4 = 23,9$	Штабель
Плитка	40	$5933 \text{ м}^2$	$5933/40 = 148,3 \text{ м}^2$	3	$148,3 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 636,3 \text{ м}^2$	$25 \text{ м}^2$	$636,3/25 = 25,5$	$25,5 \times 1,3 = 33,1$	Штабель» [4]

# Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

«Краска	19	5,38 т	$5,38/19 = 0,28 \text{ т}$	5	$0,28 \times 5 \times 1,1 \times 1,3 = 2,02 \text{ т}$	0,6 т	$2,02/0,6 = 3,4$	$3,4 \times 1,2 = 4,1$	На стеллажах
Штукатурка в мешках	91	1545,4 т	$1545,4/91 = 17,0 \text{ т}$	2	$17,0 \times 2 \times 1,1 \times 1,3 = 48,6 \text{ т}$	1,3 т	$48,6/1,3 = 37,4$	$37,4 \times 1,2 = 44,8$	Штабель
Линолеум	7	4288 м <sup>2</sup>	$4288/7 = 612,6 \text{ м}^2$	3	$612,6 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 2627,9 \text{ м}^2$	100 м <sup>2</sup>	$2627,9/100 = 26,3$	$26,3 \times 1,3 = 34,2$	Штабель
Подвесные потолки	9	2599 м <sup>2</sup>	$2599/9 = 288,8 \text{ м}^2$	2	$288,8 \times 2 \times 1,1 \times 1,3 = 825,9 \text{ м}^2$	40 м <sup>2</sup>	$825,9/40 = 20,7$	$20,7 \times 1,2 = 24,8$	Штабель
Обои	36	7,2 т	$7,2/36 = 0,2 \text{ т}$	3	$0,2 \times 3 = 0,86 \text{ т}$	0,2 т	$0,86/0,2 = 4,3$	$4,3 \times 1,2 = 5,2$	В горизонт. паллетах
								<b>Σ 181,1 м<sup>2</sup></b>	
Навесы									
Минераловатные плиты	4	634,5 м <sup>2</sup>	$634,5/4 = 158,6 \text{ м}^2$	1	$158,6 \times 1 \times 1,1 \times 1,3 = 226,8 \text{ м}^2$	4 м <sup>2</sup>	$226,8/4 = 56,7$	$56,7 \times 1,2 = 68,1$	Штабель
Техноэласт, унифлекс, геотекстиль	9	2,58 т	$2,58/9 = 0,29 \text{ т}$	5	$0,29 \times 5 \times 1,1 \times 1,3 = 2,05 \text{ т}$	0,5 т	$2,05/0,5 = 4,1$	$4,1 \times 1,2 = 4,9$	Штабель
Пеноплекс	13	6077,0 м <sup>2</sup>	$6077/13 = 467,5 \text{ м}^2$	1	$467,5 \times 1 \times 1,1 \times 1,3 = 668,5 \text{ м}^2$	4 м <sup>2</sup>	$668,5/4 = 133,7$	$133,7 \times 1,2 = 160,4$	Штабель» [4]
								<b>Σ 233,4 м<sup>2</sup></b>	