

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 Придорожное кафе

Обучающийся

А.Н. Щедрина

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.техн.наук, доцент, В.Н. Шишканова

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

Консультанты

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

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

канд.экон.наук, доцент, А.Е. Бугаев

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

С.Г. Никишева

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

докт.техн.наук, доцент, А.Б. Стешенко

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

## **Аннотация**

Выпускная квалификационная работа посвящена проектированию и строительству придорожного кафе.

В работе рассматриваются основные принципы и технологические решения, применяемые при возведении монолитных железобетонных конструкций, обеспечивающих прочность, надежность и долговечность здания.

Особое внимание уделено объемно-планировочному решению, направленному на создание комфортных условий для посетителей, рациональное использование внутреннего пространства и обеспечение функциональности общественных зон.

Проектом предусмотрены современные планировочные решения помещения кафе, позволяющие оптимизировать инсоляцию и вентиляцию помещений, а также обеспечить удобство и эргономичность эксплуатации.

Наружная отделка здания выполнена с применением декоративной штукатурки и декоративного камня, что не только придает фасаду эстетичный внешний вид, но и повышает тепло и звукоизоляционные характеристики ограждающих конструкций.

В работе также рассмотрены вопросы энергоэффективности, включающие применение современных утеплителей, энергоэкономичных инженерных систем и архитектурных решений, способствующих снижению эксплуатационных затрат.

Реализация данного проекта направлена на создание современного, комфортного и энергоэффективного здания кафе, соответствующего действующим строительным нормам и требованиям устойчивого развития городской застройки.

Кроме того, в проекте проанализированы конструктивные, инженерные и технологические решения, обеспечивающие устойчивость здания.

## Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Исходные данные.....	6
1.2 Планировочная организация земельного участка .....	8
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	9
1.4 Конструктивное решение здания .....	10
1.4.1 Фундаменты.....	10
1.4.2 Стены и перегородки.....	10
1.4.3 Перекрытие .....	11
1.4.4 Окна, двери, ворота.....	11
1.4.5 Полы .....	11
1.4.6 Кровля .....	11
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	11
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	11
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	11
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	15
1.7 Инженерные системы .....	17
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	22
2.1 Описание .....	22
2.2 Сбор нагрузок.....	23
2.3 Описание расчетной схемы.....	24
2.4 Определение усилий .....	25
2.5 Результаты расчета по несущей способности.....	26
2.6 Результаты расчета по деформациям.....	28
3 Технология строительства .....	29
3.1 Область применения.....	29
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	30
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	32

3.4	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....	33
3.5	Потребность в материально-технических ресурсах.....	35
3.6	Технико-экономические показатели.....	36
4	Организация и планирование строительства .....	37
4.1	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	39
4.2	Определение потребности в строительных материалах .....	40
4.3	Подбор строительных машин для производства работ .....	40
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	42
4.5	Разработка календарного плана производства работ .....	42
4.6	Определение потребности в складах и временных зданиях .....	43
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий .....	43
4.6.2	Расчет площадей складов.....	43
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления.....	44
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	45
4.7	Мероприятия по охране труда и технике безопасности .....	46
4.8	Технико-экономические показатели ППР .....	48
5	Экономика строительства .....	49
6	Безопасность и экологичность технического объекта .....	54
6.1	Характеристика рассматриваемого технического объекта .....	54
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	54
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	55
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	56
6.5	Обеспечение экологической безопасности объекта.....	58
	Заключение .....	59
	Список используемой литературы и используемых источников.....	60
	Приложение А Сведения по архитектурным решениям.....	63
	Приложение Б Сведения по организационным решениям .....	67

## **Введение**

В выпускной квалификационной работе представлена разработка комплекта чертежей и пояснительной записки для здания придорожного кафе, расположенного в городе Суздаль, Владимирской области.

Актуальность работы обеспечивается прежде всего назначением и незаменимостью зданий данного направления в строительстве. В современном мире с развитием строительства дорог и увеличением количества машин у населения, поездки на длинные расстояния стали обычным делом для граждан.

Данное здание необходимо для удовлетворения естественных потребностей человека в качественной пище и проектируется из современных материалов.

«Цель работы – разработка выпускной работы согласно заданной теме.

Особенности проектируемого здания:

- обеспечение населения доступной и качественной едой;
- разработка функционального и удобного объемно-планировочного решения;
- использование качественных и оправданных по затратам материалов и конструкций, как при проектировании, так и при строительстве данного здания;
- здание будет доступно любому слою населения» [19].

«При выполнении работы будут разработаны следующие разделы проекта:

- разработать архитектурно-планировочный раздел проекта;
- разработать расчетно-конструктивный раздел;
- разработать раздел технологии строительства объекта с выполнением технологической карты на заданный процесс;
- разработать раздел организации строительства объекта;
- разработать экономический раздел проекта;
- разработать раздел по безопасности и экологичности объекта» [19].

# **1     Архитектурно-планировочный раздел**

## **1.1   Исходные данные**

Район строительства – Суздаль, Владимирской области.

«Климатический район строительства – II, подрайон – IIВ.

Преобладающее направление ветра зимой – З» [12].

«Снеговой район строительства – III.

Расчетное значение веса снегового покрова – 210 кгс/м<sup>2</sup>.

Ветровой район строительства – I.

Нормативная ветровая нагрузка – 32 кгс/м<sup>2</sup>» [13].

«Сейсмичность района строительства – 6 баллов.

Класс ответственности – нормальный» [10].

«Степень огнестойкости – I.

Класс конструктивной пожарной опасности – С1.

Пожарная безопасность обеспечивается в соответствии с требованиями к зданиям функциональной пожарной опасности – Ф3.2» [18].

Расчетный срок службы здания – 50 лет.

Инженерно-геологические данные.

В инженерной практике глинистые грунты подразделяют на тугопластичные, мягкопластичные и текучие в зависимости от показателей пластичности и консистенции. Эти характеристики определяются лабораторными методами, по границам текучести и раскатывания.

В различной пропорции в составе глинистых пород могут присутствовать также песчаные и пылеватые фракции, карбонаты, органические вещества и растворимые соли, оказывающие влияние на физико-механические свойства грунта. Грунты представляют собой один из наиболее распространённых и сложных в инженерно-геологическом отношении типов грунтов.

Они характеризуются мелкодисперсным составом и значительным содержанием частиц. Основу глинистого грунта составляют глинистые минералы, такие как каолинит, монтмориллонит, иллит и гидрослюды.

Частицы глины имеют пластинчатую форму и обладают большой удельной поверхностью, благодаря чему такие грунты проявляют значительную сорбционную способность и водоудерживающую способность. Структура глинистых грунтов определяется взаимным расположением и связью между частицами. Между частицами образуются тонкие пленки связанной воды, которые существенно влияют на механическое поведение грунта.

Эти особенности обуславливают необходимость тщательного инженерно-геологического обследования при проектировании фундаментов и других подземных конструкций.

По физическим свойствам глинистые грунты характеризуются высокой пластичностью, низкой водопроницаемостью и значительной сжимаемостью. При увлажнении они способны увеличиваться в объёме (набухать), а при высыхании давать усадку и растрескиваться.

Для большинства глин угол внутреннего трения находится в диапазоне 10-20 градусов, а сцепление от 0,02 до 0,1 МПа. При увеличении влажности значения этих параметров снижаются, что может привести к деформациям и потере устойчивости оснований.

Однако при длительном воздействии влаги возможно изменение структуры грунта и снижение его несущей способности.

Механические свойства глинистых грунтов, такие как угол внутреннего трения и сцепление, зависят от степени влажности, плотности сложения и типа глинистых минералов.

## 1.2 Планировочная организация земельного участка

Здание предусмотрено на территории со спокойным рельефом. Участок свободен от застройки и располагается в г. Суздаль на пересечении улиц Покровской и Суздальской.

Главным фасадом проектируемое здание развернуто к ул. Суздальской.

«Проезд пожарной спецтехники возможен по существующим проездам.

Площадка перед главным входом и по территории для удобства выполнена из асфальтобетона, тротуары – из тротуарной плитки, а основные дороги имеют асфальтовое покрытие. Радиус закругления подъездов к зданию составляет не менее 12 метров. Ширина тротуаров принята не менее 1,0 м. Тротуары ограничены бортовым камнем БР 100.20.8» [11].

На территории участка имеется площадка для приготовления барбекю, парковка для посетителей, площадка для выброса ТБО.

«Отвод поверхностных дождевых вод осуществляется за счет продольных и поперечных уклонов проектируемых покрытий проездов и тротуаров в сторону дождеприемных колодцев» [11].

«Благоустройство территории включает: газоны, декоративные кустарники в виде живой изгороди, кипарис, цветники и лиственные деревья, установка скамеек и урн для мусора. Хранение мусора предусматривается в металлическом контейнере с последующим вывозом» [11].

«Проектом генерального плана предусматривается:

- для обеспечения беспрепятственного движения маломобильных групп населения, в местах пересечения тротуаров с проездами устраиваются пандусы;
- высота бортового камня в местах пересечения тротуаров с проезжей частью не превышает 0,04 м;
- на открытых площадках парковки автомобилей выделены места для транспорта инвалидов, ширина зоны парковки автомобиля 3,50 м;



- места парковки автомобилей обозначены дорожными знаками, принятыми в международной практике» [11].

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

Здание имеет в плане прямоугольную форму в осях А-Г, 1-3 18×18 м.

Объемно-планировочным решением предусматривается вертикальное зонирование:

- цокольный этаж – сауна на три номера, имеет с двух фасадов естественное освещение и выход из двух саун в уличный закрытый дворик с местами для отдыха;
- первый этаж – придорожное кафе на полуфабрикатах высокой готовности, имеет отдельный вход для посетителей и загрузки продуктов;
- мансардный этаж – диванный зал с зоной бильярда имеет свободную планировку.

«Состав и площадь помещений, запроектированных на этажах представлены в графической части на листе 3.

За относительную отм. 0,000 принята отметка чистого пола 1 этажа.

Сообщение между этажами осуществляется с помощью двухмаршевой лестницы с естественным освещением.

Основной вход находится с западного фасада здания, оборудован входной лестницей, для защиты от осадков над входной площадкой предусматривается козырек.

Высота цокольного этажа – 2,9 м, первого – 3,77 м, мансардного – 3,085 м» [13,16].

## **1.4 Конструктивное решение здания**

Конструктивная система здания – с несущими монолитными элементами каркаса.

Конструктивная схема здания – каркасная монолитная.

### **1.4.1 Фундаменты**

Фундаменты здания свайные, с монолитным ростверком, план смотри рисунок 1,2 в приложении А. Сваи сборные железобетонные марки С150.30-Св.4, ростверки монолитные из бетона класса В25, высотой 450 мм.

Стены подвала выполнены также монолитными из тяжелого бетона класса В25.

«Отметка верха ростверка -3,55, под ростверком выполнить подбетонку из тощего бетона класса В7,5 толщиной 100 мм» [9].

### **1.4.2 Стены и перегородки**

«Стены представляют собой трехслойную конструкцию из следующих слоев:

- штукатурный слой из минеральной штукатурки Технониколь с последующим окрашиванием согласно колеру по Ral, указанному на чертеже;
- утеплитель минераловатный на базальтовой основе. Утеплитель крепится к стене с помощью тарельчатых дюбелей, в шахматном порядке шагом 400 мм;
- несущий слой стены из керамзитобетонных блоков СЦК-1Л, на растворе М50 с армированием через 5 рядов В500, толщиной 200 мм.

Внутренние стены – из керамзитобетонных блоков СЦК-1Л, на растворе М50 с армированием через 5 рядов В500, толщиной 200 мм, а так же монолитные толщиной 250 мм.

Перегородки выполнены из керамзитобетонных блоков СЦК-1Л, на растворе М50 с армированием через 5 рядов В500, толщиной 100 мм» [9].

### **1.4.3 Перекрытие**

«Перекрытие выполнено монолитным толщиной 200 мм.

### **1.4.4 Окна, двери, ворота**

Оконные блоки из ПВХ профиля по ГОСТ Р 56926-2016 с заполнением двухкамерным стеклопакетом, ведомость перемычек смотри таблицу А.1, приложение А.

### **1.4.5 Полы**

Полы в здании приняты из керамической плитки, керамогранита и ламината.

### **1.4.6 Кровля**

Проектом предусмотрена скатная кровля с наружным организованным водостоком. Стропильная система из металлических сварных конструкций, покрытие кровельные сэндвич панели, толщина принимается по теплотехническому расчету» [9].

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

«Отделка фасада в виде штукатурного слоя из минеральной штукатурки Технониколь с последующим окрашиванием согласно колеру по Ral, указанному на чертеже. Цоколь здания отделывается декоративным камнем.

Дизайн здания создает вдохновляющую, поддерживающую и спокойную атмосферу для посетителей» [9].

## **1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций**

### **1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания**

Исходные данные.

«Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,92,  $t_n = -26^{\circ}\text{C}$ .

Расчетная температура внутреннего воздуха здания,  $t_v = +20^{\circ}\text{C}$ .

Продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха,  $Z_{от.пер.} = 204$  суток.

Температура периода со средней суточной температурой воздуха,  $t_{от.пер.} = -2,2$  °С» [15].

«Влажностный режим помещений нормальный.

Влажность внутри помещения  $\varphi = 55\%$ .

Условия эксплуатации – Б» [12].

«Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции следует определять по формуле 1:

$$R_0^{норм} = R_0^{мр} \times m_p \quad (1)$$

где  $R_0^{тр}$  – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, следует принимать в зависимости от градусо – суток отопительного периода, ГСОП;

$m_p$  – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. В расчете принимается равным 1» [12].

$$R_0^{норм} = 2,56 \times 1 = 2,56 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

«Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, °С·сут по формуле 2:

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_{от})z_{от} \quad (2)$$

где  $t_b$  – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;

$t_{от}$  – средняя температура наружного воздуха, °С для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 10 °С;

$Z_{от}$  – продолжительность, сут, отопительного периода для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 10 °С» [12].

$$\text{ГСОП} = (20 - (-2,2)) \times 204 = 4528,8 \text{ °C} \times \text{сут.}$$

«Определяем нормируемое сопротивление теплопередачи наружной ограждающей стены, из условия энергосбережения  $R_o^{mp}$  в зависимости от ГСОП по формуле 3:

$$R_o^{mp} = a \times \text{ГСОП} + b \quad (3)$$

где а и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3» [12].

«Для стен общественных зданий,  $a=0,00035$ ;  $b=1,4$ , для покрытия  $a=0,0005$ ;  $b=2,2$ » [12].

$$R_o^{tr} = 0,00035 \times 4528,8 + 1,4 = 2,98 \text{ м}^2\text{С/Вт}.$$

«Для определения оптимальной толщины слоя утеплителя необходимо выполнение условия по формуле 4:

$$R_0 \geq R_o^{mp} \quad (4)$$

где  $R_o^{tr}$  – требуемое сопротивления теплопередаче,  $\text{м}^2\text{С/Вт}$ » [12].

«Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле 5:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + R_K + \frac{1}{\alpha_H} \quad (5)$$

где  $\alpha_B$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции,  $\text{Вт/м}^2\cdot^\circ\text{С}$ ;

$\alpha_H$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции,  $\text{Вт/м}^2\cdot^\circ\text{С}$ ).

$R_K$  – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции,  $\text{м}^2\cdot^\circ\text{С/Вт}$ , определяемые по формуле 6:

$$R = \frac{\delta}{\lambda} \quad (6)$$

где  $\delta$  – толщина слоя, м;

$\lambda$  – коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/м<sup>2</sup>·°C» [12].

«Предварительная толщина утеплителя из условия по формуле 7:

$$\delta_{\text{ут}} = \left[ R_0^{\text{тр}} - \left( \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right) \right] \lambda_{\text{ут}} \quad (7)$$

где  $R_0^{\text{тр}}$  – требуемое сопротивления теплопередаче, м<sup>2</sup>°C/Вт;

$\delta_{\text{н}}$  – толщина слоя конструкции, м;

$\lambda_{\text{н}}$  – коэффициент теплопроводности конструкции, Вт/(м<sup>2</sup> °C);

$\alpha_{\text{в}}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/м<sup>2</sup>·°C;

$\alpha_{\text{н}}$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м<sup>2</sup>·°C)» [12].

$$\delta_{\text{ут}} = \left[ 2,98 - \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,81} + \frac{0,2}{0,67} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,036 = 0,091 \text{ м}$$

Состав наружного стенового ограждения представлен на рисунке 1.

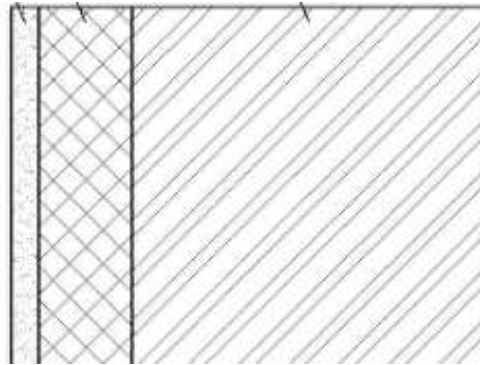


Рисунок 1 – Состав наружного ограждения

Состав наружного стенового ограждения представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав наружного ограждения

«Материал	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м°С)	Толщина ограждения, м» [12]
Минеральная штукатурка	1200	0,81	0,01
Утеплитель	45	0,036	?
Блоки СКЦ	1400	0,67	0,2

«Принимаем толщину слоя утеплителя  $\delta_{\text{ут}} = 0,10$  м.

Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,81} + \frac{0,1}{0,036} + \frac{0,2}{0,67} + \frac{1}{23} = 3,62 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С/Вт}.$$

$R_0 = 3,62 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С/Вт} > 2,98 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С/Вт}$  – условие выполнено.

Принимаем толщину утеплителя 100 мм» [12].

### 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Исходные данные для расчета, см. выше.

Состав покрытия представлен на рисунке 2.

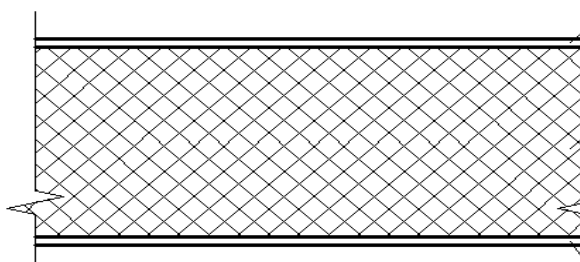


Рисунок 2 – Состав покрытия

Состав покрытия смотри таблицу 2.

Таблица 2 – Состав покрытия

«Материал	Плотность	Коэффициент теплопроводности	Толщина ограждения» [12]
Слоя профнастила	7850	58	0,005
Базальтовое утепление	50	0,041	?
Слоя профнастила	7850	58	0,005

«Определяем сопротивление теплопередачи по формуле 8:

$$R_o^{mp} = a \times ГСОП + b \quad (8)$$

где а и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3» [12].

$$R_o^{tp} = 0,0005 \times 4528,8 + 2,2 = 4,46 \text{ м}^2\text{С/Вт.}$$

«Определяем общее сопротивление наружной ограждающей конструкции исходя из условий  $R_0 \geq R_{tr}$ , см. формулу 9:

$$\delta_{yt} = \left[ R_0^{tp} - \left( \frac{1}{\alpha_b} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_n} \right) \right] \lambda_{yt} \quad (9)$$

$$\delta_{yt} = \left[ 4,46 - \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{58} + \frac{0,005}{58} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,041 = 0,176 \text{ м}$$

Принимаем толщину слоя утеплителя  $\delta_{yt} = 0,20 \text{ м}$ » [12].

«Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{58} + \frac{0,2}{0,041} + \frac{0,005}{58} + \frac{1}{23} = 4,89 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{С/Вт.}$$

$R_0 = 4,89 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{С/Вт} > 4,46 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{С/Вт}$  - условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям» [12].

Принимаем толщину утеплителя 200 мм.



## 1.7 Инженерные системы

Система электроснабжения здания представляет собой комплекс, обеспечивающий подачу электрической энергии ко всем потребителям – освещению, розеточным сетям, вентиляции, отоплению, лифтам, бытовому и технологическому оборудованию. Электропитание подается от внешней сети через вводно-распределительное устройство (ВРУ), расположенное в электрощитовой в подвале здания. В ВРУ размещаются автоматы защиты, счётчики учёта электроэнергии и коммутационная аппаратура, с помощью которых осуществляется ввод, распределение и защита питающих линий.

От ВРУ отходят питающие кабельные линии к распределительным этажным щитам, установленным на каждом этаже в специальных нишах или коридорах. Эти щиты снабжены автоматическими выключателями для отдельных групп освещения, розеток и санитарно-технического оборудования. Осветительные сети выполняются отдельными группами как правило, одна группа на коридор и помещения этажа, другая на вспомогательные зоны (санузлы, лестничные клетки, холлы). Для обеспечения безопасности эвакуации предусматривается аварийное и дежурное освещение, которое питается от отдельной линии или резервного источника.

Розеточные сети разделяются на бытовые и технические (для вентиляционного оборудования и других помещений). В помещениях розетки группируются по комнатам, каждая группа защищена автоматом на 10-16 А. Влажные помещения и зоны повышенной опасности снабжаются устройствами защитного отключения (УЗО). Для инженерных систем здания (лифты, насосы, вентиляция, система пожарной сигнализации, видеонаблюдение) выполняются отдельные линии питания с независимой защитой.

Вся электропроводка выполняется медными кабелями с двойной изоляцией, проложенными скрытым способом в стенах, потолках, кабельных лотках. Здание оборудуется системой заземления и уравнивания потенциалов

– все металлические корпуса электрооборудования соединяются с защитным проводником, а контур заземления выполняется вокруг здания или в подвале. Электроснабжение спроектировано по второй категории надежности, что означает возможность кратковременного перерыва при аварии, но с обязательным быстрым восстановлением питания.

Таким образом, система электроснабжения представляет собой разветвлённую сеть распределения электроэнергии с централизованным вводом, поэтажным распределением, защитными и измерительными устройствами, обеспечивающую безопасное, надёжное и экономичное электропитание всех потребителей здания.

#### Водоснабжение.

Система водоснабжения здания предназначена для обеспечения жильцов и технических помещений водой надлежащего качества и напора в любое время суток. Подача воды в здание осуществляется от городской водопроводной сети через ввод, оборудованный запорной арматурой, счётчиком расхода воды и обратным клапаном, предотвращающим обратный ток жидкости. Ввод располагается в подвальном техническом помещении, где размещается узел учёта и распределения воды по системам – хозяйственно-питьевой, горячего водоснабжения и противопожарной.

Трубопроводы прокладываются скрыто в шахтах, стенах или за сантехническими перегородками, а в местах подключения оборудования устанавливаются ревизионные люки для доступа к арматуре и соединениям.

Система горячего водоснабжения организуется от центральной тепловой сети. Горячая вода подаётся по отдельным стоякам, расположенным рядом с холодными. Для равномерного прогрева и поддержания температуры в системе используется циркуляционный трубопровод, по которому горячая вода возвращается к нагревателю, предотвращая остывание при низком водоразборе.

Внутренние сети выполняются из стальных оцинкованных, полипропиленовых или металлопластиковых труб, соединяемых сваркой или

пресс-фитингами. Все трубопроводы изолируются для уменьшения теплопотерь и предотвращения конденсации влаги. Для предотвращения гидроударов и поддержания стабильного давления устанавливаются компенсаторы и редукторы давления.

Система оборудуется запорной арматурой, фильтрами грубой очистки.

Таким образом, система водоснабжения представляет собой взаимосвязанную сеть трубопроводов и оборудования, обеспечивающую бесперебойную подачу холодной и горячей воды к всем санитарным приборам, поддерживающую необходимое давление, температуру и санитарные требования, гарантируя удобство и безопасность пользования водой жильцами здания.

Система канализации здания предназначена для сбора и отвода сточных вод от санитарно-технических приборов – унитазов, раковин, душевых и кухонных моек в наружную канализационную сеть. Она включает внутреннюю и наружную части.

Во внутреннюю систему канализации входят санитарные приборы, присоединённые к отводным трубопроводам, которые соединяются с вертикальными стояками. Каждый стояк проходит через все этажи здания и оканчивается выше кровли вентиляционным выводом (фановая труба), обеспечивающим нормальное давление в системе и предотвращающим срыв гидрозатворов. От стояков сточные воды по горизонтальным выпускным трубам направляются в общий выпуск, соединённый с наружной канализацией.

Трубопроводы располагают с уклоном, обеспечивающим самотечное движение стоков. В нижней части здания устанавливаются ревизии и прочистки для обслуживания и устранения засоров. Все соединения труб выполняются герметичными, чтобы исключить утечку и проникновение запахов.

Наружная часть системы включает выпуск из здания и подземную сеть трубопроводов, ведущую к центральной городской канализационной магистрали. Предусматриваются смотровые колодцы для контроля и очистки.

Таким образом, система канализации обеспечивает надёжный и безопасный отвод бытовых сточных вод с каждого этажа, поддерживая санитарно-гигиенические условия в здании.

Система вентиляции здания предназначена для обеспечения притока свежего воздуха и вспомогательные помещения, а также для удаления загрязнённого и влажного воздуха из санузлов, душевых, кухонь и коридоров. В здании применяется естественная и механическая вентиляция, в зависимости от назначения помещений и требований к микроклимату.

Устраивается естественная приточная вентиляция через форточки, клапаны и специальные приточные решётки в окнах и стенах. Отток воздуха из этих помещений осуществляется через дверные проёмы в коридоры, а затем в вытяжные шахты, расположенные в санузлах. Такая схема обеспечивает постоянное движение воздуха от чистых зон к более загрязнённым.

В санузлах, душевых, кухнях устанавливаются вытяжные каналы, объединённые в общие вентиляционные шахты, которые проходят вертикально через все этажи и выходят выше уровня кровли. Для улучшения воздухообмена в таких помещениях могут использоваться вытяжные вентиляторы. Воздух, поднимающийся по шахтам, удаляется наружу, а приток свежего воздуха компенсируется естественным поступлением через окна или приточные устройства.

Все вентиляционные каналы выполняются из негорючих материалов и герметично отделяются от конструкций здания, чтобы исключить распространение запахов и шумов между этажами.

Таким образом, система вентиляции обеспечивает непрерывный воздухообмен, поддерживая комфортные условия проживания, удаляя из помещений избыточную влагу, запахи и углекислый газ, и создавая здоровый микроклимат на всех четырёх этажах здания.

## Теплоснабжение.

Система теплоснабжения здания предназначена для поддержания комфортной температуры во всех помещениях в холодный период года и для обеспечения горячей водой.

Основой системы является водяное отопление, при котором теплоносителем служит горячая вода, циркулирующая по замкнутой сети труб. От теплового узла или котельной нагретая вода поступает по подающему трубопроводу к отопительным приборам, расположенным в коридорах, санузлах и других помещениях. В качестве отопительных приборов используются радиаторы, установленные под окнами для равномерного прогрева воздуха и устранения конденсата на стёклах.

После отдачи тепла в помещениях остывшая вода по обратному трубопроводу возвращается к источнику тепла для повторного нагрева. Циркуляция воды осуществляется естественным образом за счёт разности температур и плотности. Для поддержания равномерного давления и компенсации изменений объёма воды в системе устанавливается расширительный бак.

Все трубопроводы и приборы размещаются с учётом удобства обслуживания и равномерного распределения тепла. В местах соединений устанавливаются запорная арматура и воздухоотводчики для регулирования работы и удаления воздуха из системы.

Таким образом, система теплоснабжения обеспечивает надёжное и эффективное отопление всех четырёх этажей здания, создавая комфортные условия для проживания и нормальную работу инженерных систем.

## Выводы по разделу.

В графической части работы представлена схема планировочной организации, разрезы, фасады, узлы и планы здания, которые дают возможность понять объемно-планировочное решение.

## **2 Расчетно-конструктивный раздел**

### **2.1 Описание**

«Цель раздела – расчет монолитной плиты перекрытия здания. Класс бетона В25, толщина плиты 200 мм, арматура класса А400.

Цель расчета – расчет плиты перекрытия надземного этажа, а также обеспечение устойчивости, предотвращение смещений и деформаций надземной части здания под нагрузками. Равномерное распределение нагрузок, передача усилий от надземных конструкций на фундамент и грунт. Защита от трещинообразования – минимизация риска разрушения бетона из-за неравномерных деформаций. Расчет плиты перекрытия – ключевой этап проектирования надземной части, обеспечивающий безопасность и долговечность здания. Особое внимание уделяется армированию и узлам сопряжений, учет совместной работы плиты со стенами и колоннами» [8].

«Задачи расчета:

- определение нагрузок;
- разработка расчетной модели;
- определение усилий в плите;
- армирование плиты;
- проверка на деформации» [7].

«В настоящее время развитие компьютерной техники и программного обеспечения дает инженерам широкие возможности для расчета и проектирования зданий и сооружений с самыми разными конструктивными схемами, в том числе с применением железобетонных и каменных конструкций. Современный пользователь имеет возможность моделировать все стадии жизненного цикла сооружения, различные виды внешних воздействий и разнообразные конструктивные особенности. При этом программные комплексы позволяют не только определять напряженно-

деформированное состояние конструкций, но и выполнять всевозможные конструктивные расчеты, что существенно облегчает работу инженера.

Вместе с тем важное значение имеют выбор адекватной расчетной модели и правильная интерпретация полученных результатов» [4]

## 2.2 Сбор нагрузок

Рассчитываем нагрузку, расчеты представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Рассчитанная нагрузка

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м <sup>2</sup>
1	2	3	4
Постоянная: 1. Паркет $\delta=0.012\text{м}, \gamma=6\text{кН/м}^3$ $6 \times 0,012=0,036 \text{ кН/м}^2$ 2. Клей для паркета $\delta=0.003\text{м}, \gamma=9\text{кН/м}^3$ $9 \times 0,001=0,009 \text{ кН/м}^2$ 3. Пробковая подложка $\delta=0.005\text{м}, \gamma=2\text{кН/м}^3$ $2 \times 0,005=0,036 \text{ кН/м}^2$ 4. Плита OSB $\delta=0.022\text{м}, \gamma=6\text{кН/м}^3$ $6 \times 0,012=0,036 \text{ кН/м}^2$ 5. Стяжка самовыравнивающаяся $\delta=0.058\text{м}, \gamma=18\text{кН/м}^3$ $18 \times 0,057=1,02 \text{ кН/м}^2$ 6. Железобетонная плита $\delta=0,2\text{м}, \gamma=25\text{кН/м}^3$ $25 \times 0,2=5,0 \text{ кН/м}^2$	  0,036   0,009   0,036   0,036   1,02   5,0	  1,2   1,3   1,2   1,2   1,3   1,1	  0,043   0,011   0,043   0,043   1.32   5,5
Итого постоянная	3,81		4,4
Временная: -полное значение -пониженное значение $2\text{кН/м}^2 \times 0,35=0,7\text{кН/м}^2$	 2,0 0,7	 1,2 1,2	 2,4 0,84
Полная:	5,81		6,8
в том числе постоянная и временная длительная нагрузка	4,51		5,24» [10]

Нагрузки, рассчитанные в таблице, выше задаются в конечно-элементную модель для дальнейшего расчета.

### 2.3 Описание расчетной схемы

«Расчет производится в расчетной программе ЛИРА-САПР 2016.

В программном комплексе заданы следующие загрузки:

- собственный вес конструкций;
- собственный вес ограждающих конструкций;
- собственный вес конструкций пола;
- собственный вес перегородок
- равномерно-распределенная нагрузка (кратковременная и длительная)» [21].

Расчетная модель представлена на рисунке 3.

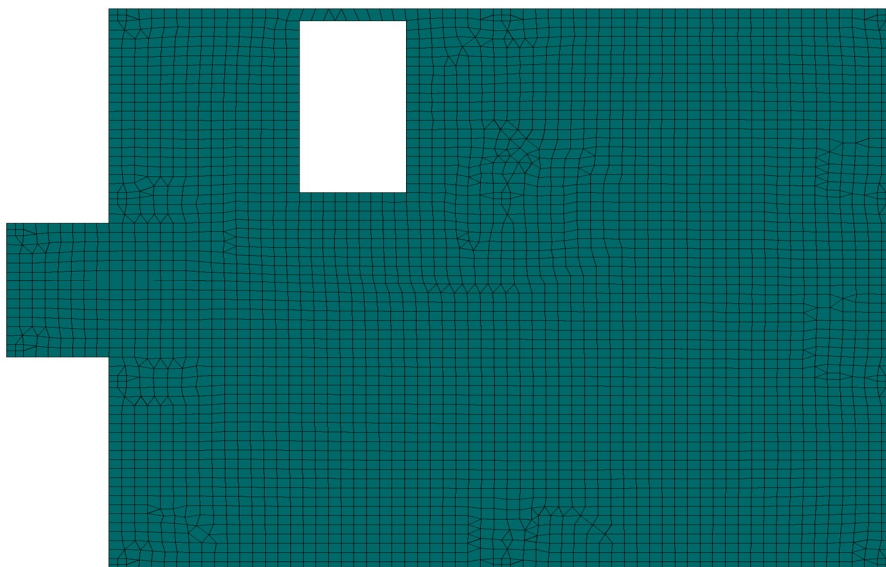


Рисунок 3 – Расчетная модель

«Тип конечных элементов КЭ-44 для пластин, размер назначенных конечных элементов  $0,3 \times 0,3$  м, признак схемы – 5» [21].



## 2.4 Определение усилий

Изгибающие моменты по оси  $X$  представлены на рисунке 4, по оси  $Y$  на рисунке 5.

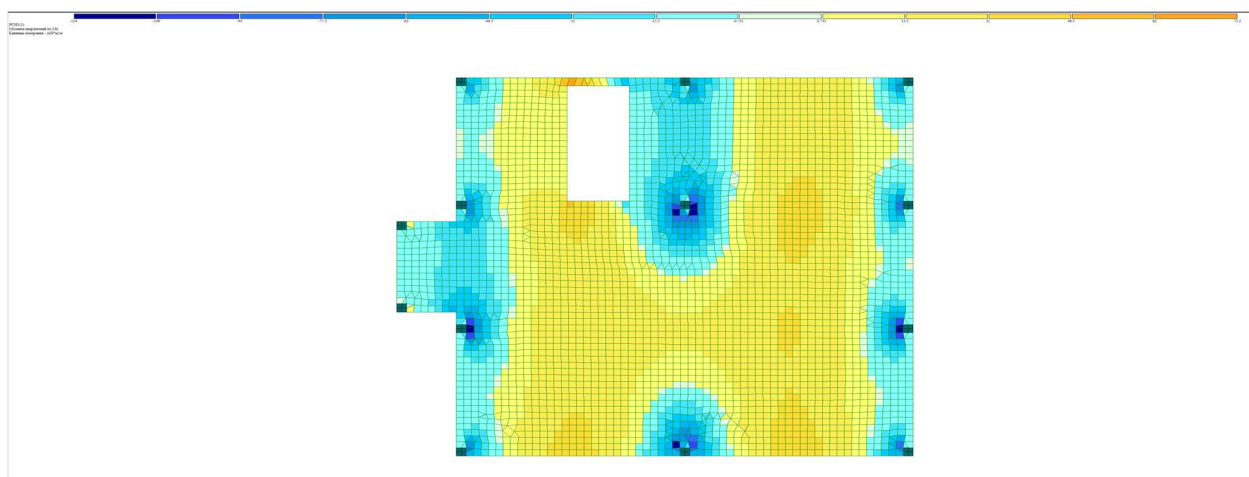


Рисунок 4 – Изгибающие моменты по оси  $X$

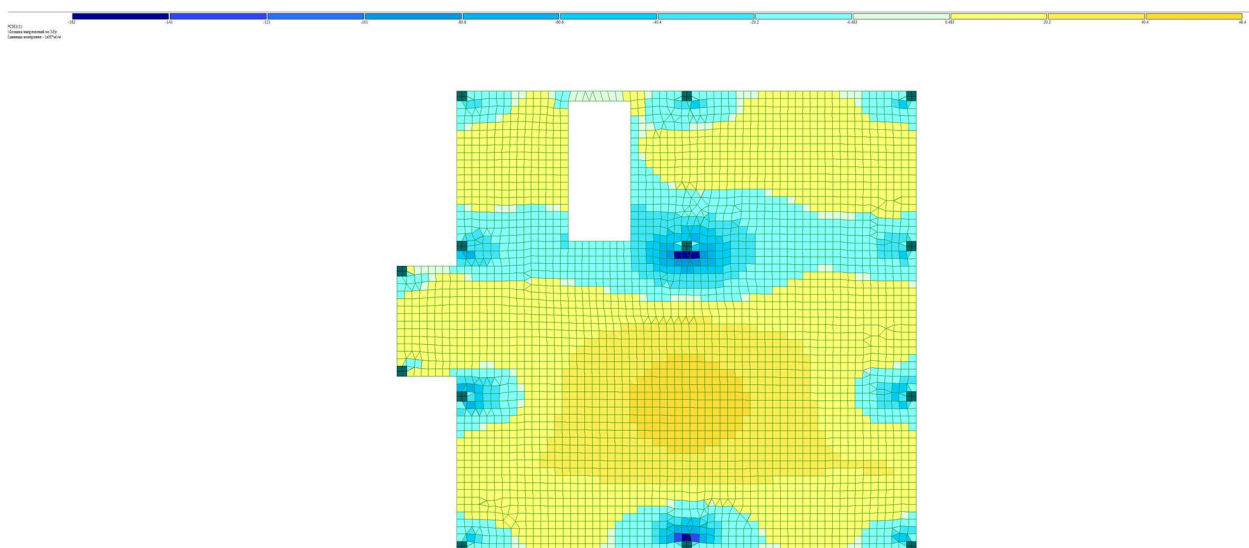


Рисунок 5 – Изгибающие моменты по оси  $Y$

На основании усилий полученных из конечно-элементной модели на рисунке 2, программа формирует необходимое армирование.

## 2.5 Результаты расчета по несущей способности

Количество арматуры по оси X вверху плиты представлено на рисунке 6. Количество арматуры по оси Y вверху плиты представлено на рисунке 7.

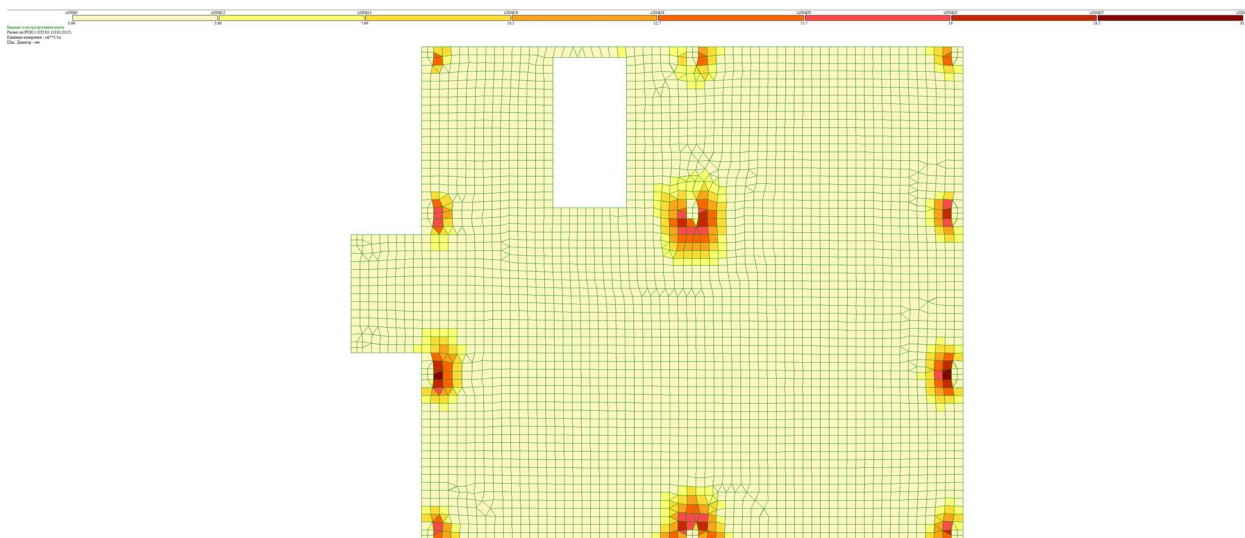


Рисунок 6 – Верхнее армирование перекрытия этажа по оси X



Рисунок 7 – Верхнее армирование перекрытия этажа по оси Y

Количество арматуры по оси X внизу плиты представлено на рисунке 8. Количество арматуры по оси Y внизу плиты представлено на рисунке 9.

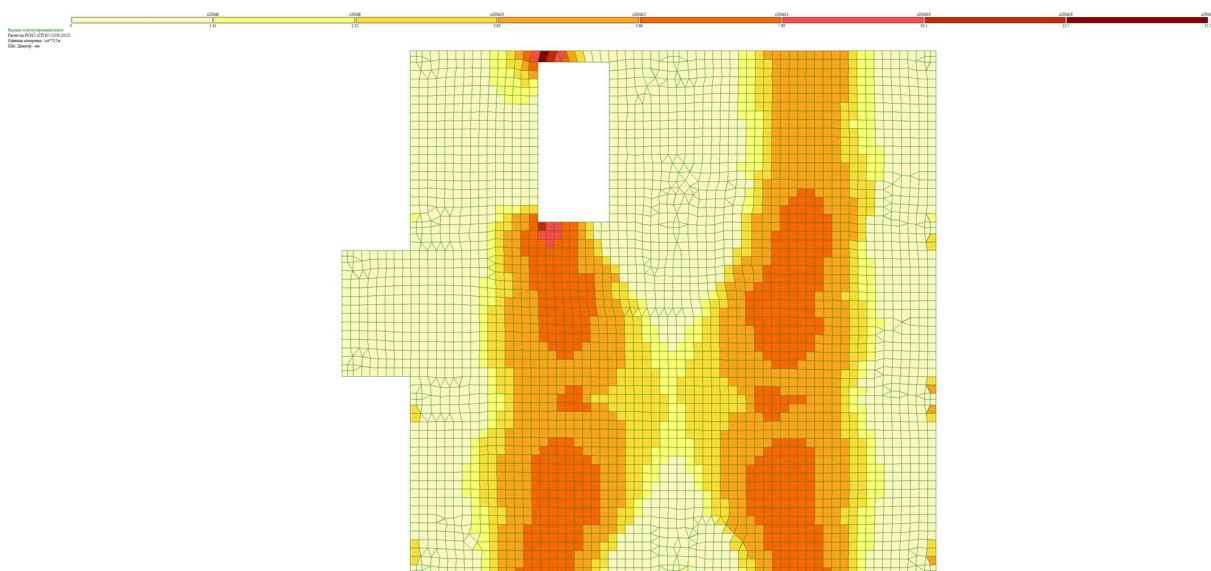


Рисунок 8 – Нижнее армирование перекрытия этажа по оси X

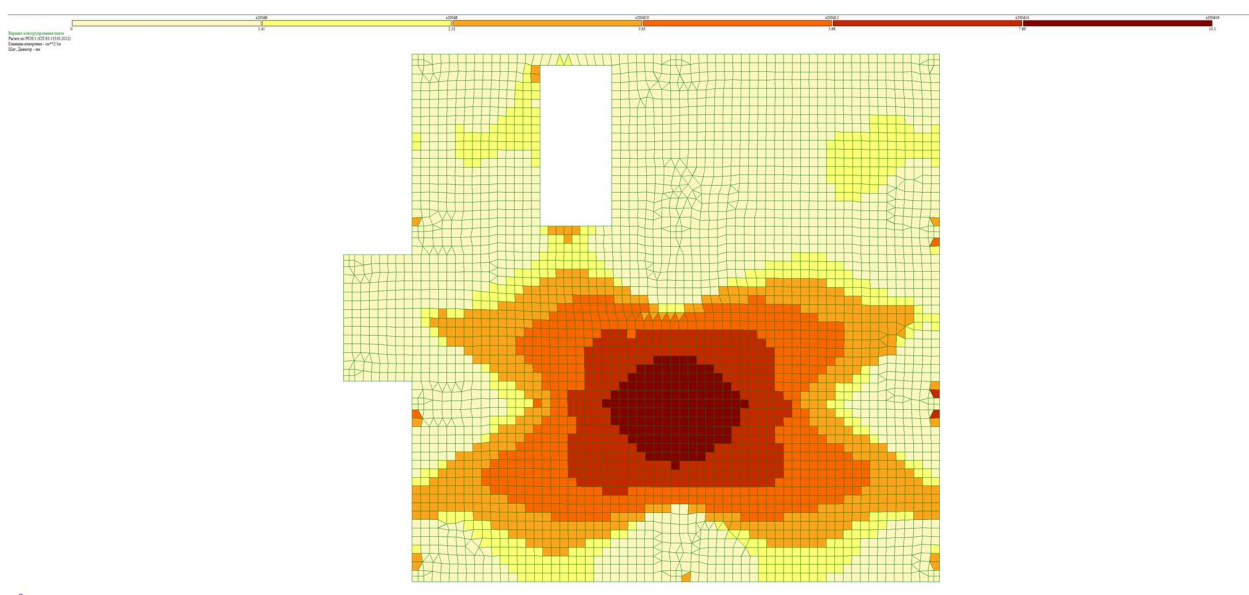


Рисунок 9 – Нижнее армирование перекрытия этажа по оси Y

«По результатам статического расчета конструкции перекрытия выполняется конструктивный расчет продольного армирования конструкций. Расчетом определяются величины продольного армирования» [9].

## 2.6 Результаты расчета по деформациям

«Допустимый прогиб по СП20 13330.2016, он составляет 30 мм, фактический прогиб составил 16 мм, следовательно жесткость проектируемой мной конструкции обеспечена» [21].

Прогиб плиты смотри рисунок 10.

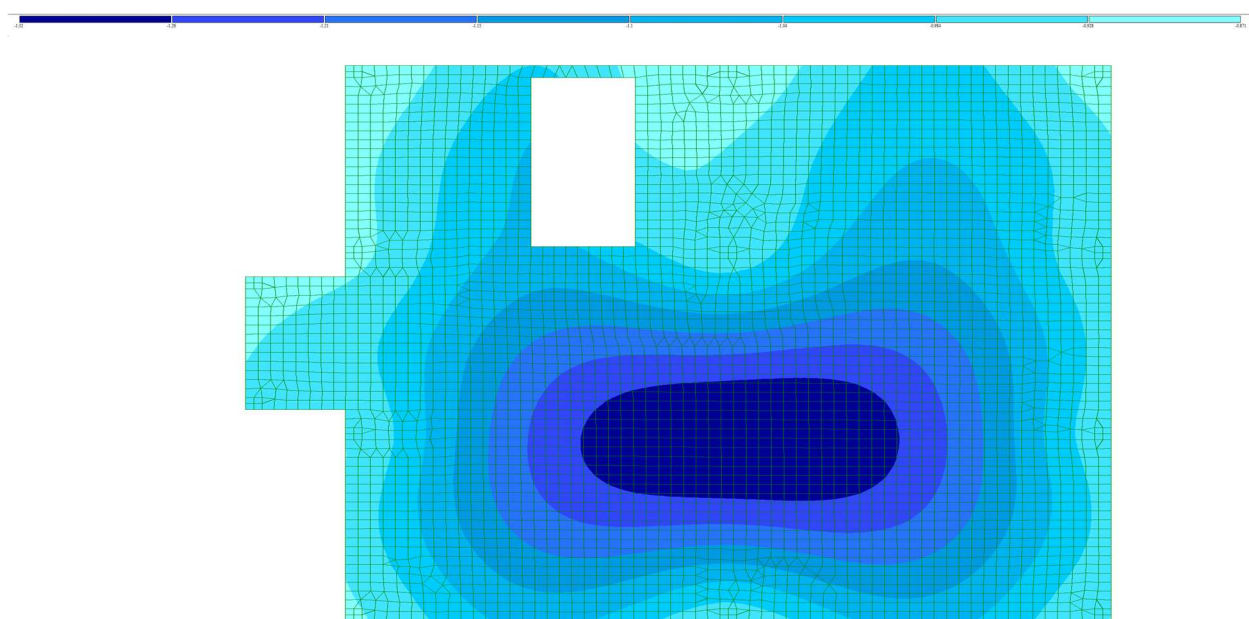


Рисунок 10 – Прогиб плиты

Выводы по разделу.

«Целью выполнения раздела было – расчет плиты перекрытия, в результате обеспечение устойчивости, предотвращение смещений и деформаций надземной части здания под нагрузками» [21].

### **3      Технология строительства**

#### **3.1    Область применения**

Технологическая карта разрабатывается на устройство монолитной плиты перекрытия типового второго этажа кафе.

В карте прописывается последовательность операций, необходимые механизмы (например, краны соответствующей грузоподъемности), инструменты, приспособления для временного закрепления и выверки, а также состав бригады.

Разработка важна при выполнении работ ответственных конструкций, является обязательным для выполнения подрядчиком, так как гарантирует, что монтаж будет проведен в соответствии с проектом и нормативными требованиями, обеспечит надежность и долговечность несущего каркаса здания.

Карта применяется в условиях открытой строительной площадки, при температуре воздуха, допустимой для проведения сварочных и монтажных работ, а также при использовании кранов соответствующей грузоподъемности. Она предусматривает выполнение комплекса операций, включающих подготовку монтажного фронта, сборку опалубки, проверку геометрии, установку арматуру, бетонирование и окончательную фиксацию конструкций.

Таким образом, область применения технологической карты охватывает широкий спектр строительных объектов и ситуаций, связанных «с возведением зданий и сооружений каркасного типа. Её использование обеспечивает правильную организацию монтажных работ, сокращает сроки строительства, повышает безопасность труда и качество выполняемых операций, что особенно важно при строительстве жилого здания.



### 3.2 Технология и организация выполнения работ

Монолитные конструкции обеспечивают высокую несущую способность, устойчивость и долговечность сооружения.

Комплексное применение качественных материалов, правильно подобранной арматуры и современных технологий бетонирования гарантирует долговечность и устойчивость всей конструкции в процессе эксплуатации.

Дополнительно в конструкциях предусматривается устойчивость через устройство жестких узлов сопряжения элементов и армирование в зонах концентрации напряжений, что в комплексе обеспечивает долговечность и безопасность эксплуатации комплекса при интенсивных спортивных нагрузках [6]. Укладка смеси ведется с обязательным уплотнением глубинными вибраторами, а последующий уход включает влажностное выдерживание в течение не менее 7 суток.

Арматура устанавливается с обеспечением проектных защитных слоёв, что повышает долговечность конструкции и предотвращает коррозию металлических элементов. Для армирования применяется пространственный арматурный каркас, состоящий из продольных и поперечных стержней из стали класса А400.

Стыковка арматурных стержней выполняется вязки мягкой проволокой, а выпуск арматуры обеспечивает надёжное соединение с другими конструкциями [6].

Бетонирование производится с тщательным вибрированием смеси для удаления воздушных пустот и повышения плотности материала.

В качестве рабочей арматуры применяются стержни из стали класса 400, обеспечивающие высокую прочность на растяжение и пластичность. Все монолитные элементы здания армируются в соответствии с расчётами на прочность, жёсткость и трещиностойкость.

Поперечное армирование выполняется из стальной арматуры меньшего диаметра, формирующей хомуты и усиливающей устойчивость конструкции к сжатию и изгибу.

Опалубка перекрытия представлена на рисунке 11, бетонирование на рисунке 12.



Рисунок 11 – Опалубка перекрытия



Рисунок 12 – Бетонирование перекрытия

Арматурные каркасы изготавливаются на строительной площадке, после чего устанавливаются в опалубку с соблюдением проектных защитных слоёв.

### 3.3 Требования к качеству и приемке работ

Операционный контроль качества представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Операционный контроль качества

«Наименование технологического процесса и его операций»	Контролируемый параметр	Допускаемые значения параметра, требования качества, допуски - мм,см,дм	Способ контроля, средства контроля
1	2	3	4
Установка опалубки	уровень дефектности	не более 1,5%	визуальный контроль
-	прогиб опалубки	1/500 пролета	тахеометр, нивелир
Армирование	расстояния между рабочими стержнями	±20 мм	геодезист, рулетка
	расстояние между рядами арматуры	±10 мм	
Бетонирование	марка бетона, подвижность бетонной смеси	соответствие проекту	лаборатория стандартный конус, метр
	проверка прочности бетона	стандартные кубики	лаборатория
-	Неровности поверхности бетона	не более 5 мм ,не менее 5 измерений на каждый 1 м	прораб, мастер правило
-	Геометрические плоскости на всю длину и высоту	Верт. плоскость - 20 мм Гор. плоскость - 20 мм	геодезист тахеометр» [5]
-	Длина конструкции	±20 мм	"
-	Размер поперечного сечения	+6 мм; -3 мм	"
-	Разница отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей	3 мм	"



Операционный контроль качества необходим для контроля возведения перекрытия.

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

Работы на высоте выполняются только при наличии надёжных страховочных систем и ограждений, а перемещение допускается исключительно по специально предусмотренным настилам или лестничным устройствам [1,2].

Все сотрудники, допущенные к монтажу, должны иметь соответствующую квалификацию и пройти обучение по охране труда. На строительной площадке обеспечивается наличие касок, защитных очков, перчаток, страховочных поясов и сигнальных жилетов.

Особое внимание уделяется безопасности при работе с грузоподъёмными механизмами. Строповка опалубки и других элементов производится обученным персоналом с использованием исправных канатов, строп и траверс, соответствующих массе поднимаемых конструкций.

Перед подъёмом проводится проверка правильности строповки, устойчивости крана и наличия зоны безопасности, свободной от посторонних лиц. Перед началом работ проводится инструктаж рабочих по технике безопасности, разъясняются особенности производства монтажных операций, порядок пользования инструментами и средствами индивидуальной защиты.

Подъём и установка выполняются плавно, без рывков и вращения груза. Во время монтажа обязательно присутствует сигнальщик, координирующий действия крановщика и монтажников.

Временные электросети, питающие сварочное оборудование, должны иметь заземление и исправные изоляционные элементы, а кабели – защиту от механических повреждений. Пожарная безопасность при монтаже обеспечивается строгим соблюдением правил при выполнении сварочных и газорезательных работ.

Все места проведения огневых работ оборудуются противопожарными средствами – огнетушителями, ящиками с песком и ведрами с водой. Перед началом сварки очищаются рабочие зоны от горючих материалов, опилок и мусора. После завершения сварочных операций производится тщательный осмотр места работы на предмет отсутствия искр, тлеющих материалов и перегрева металла.

Металлические конструкции и вспомогательные материалы хранятся на специально подготовленных площадках, исключающих загрязнение почвы и попадание нефтепродуктов или лакокрасочных веществ в грунт. Экологическая безопасность заключается в минимизации воздействия строительных процессов на окружающую среду.

Отходы металла, шлак и упаковочные материалы собираются в специальные контейнеры для последующей утилизации. При работе с лакокрасочными покрытиями и антикоррозионными составами соблюдаются требования по вентиляции и защите органов дыхания работников.

Все технические средства проходят регулярный осмотр, а неисправное оборудование немедленно выводится из эксплуатации.

Кроме того, монтаж ведётся с учётом требований по снижению шума и пылеобразования, особенно при механической обработке металла. Запрещается сбрасывать конструкции или строительные отходы с высоты.

Обеспечение безопасности труда, пожарной и экологической безопасности при монтаже металлических ферм направлено на сохранение жизни и здоровья рабочих, предотвращение аварийных ситуаций, пожаров и негативного воздействия на окружающую среду.

### 3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Машины и технологическое оборудование смотри таблицу 5, материалы и изделия таблицу 6.

Таблица 5 – Машины и технологическое оборудование

«Наименование процесса»	Наименование инвентаря	Основная характеристика	Количество
Строповка опалубки и подача на фронт работ	Мягкие стропы СТП-2,0	Масса 3 кг	2 шт
Устройство арматурного каркаса	Пистолет для вязки проволоки Felisatti P1120678	Масса 0,25 кг	4 шт
Бетонирование фундамента	Глубинный вибратор Zitrek Z-35-1.5	Колебаний 13000	2
Демонтирование опалубки	Лом ГОСТ Р 54564-2011 Молоток монтажника ГОСТ 2310-77	Масса 5 кг Масса 0,5 кг	2 шт 4 шт» [6]

Таблица 6 – Материалы и изделия

«Наименование элементов»	Единица измерения	Наименование материалов	Единица измерения	Фактическая Потребность
Установка опалубки	м2	Опалубка	100м2	3,49
Армирование	т	Арматурные стержни	т	5,6
Бетонирование	м3	Тяжелая бетонная смесь	100м3	0,7» [6]

Оснастку, оборудование и инструмент используем для разработки технологической карты.

### 3.6 Технико-экономические показатели

Калькуляцию затрат труда смотри таблицу 7.

Таблица 7 – Калькуляция затрат труда

«Наименование работ	Ед. изм	Обоснование, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел.-час.	маш.-час.	Объем работ	чел.-дн.	маш.-см.	
Устройство перекрытий	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-08-001-01	806	28,56	0,7	70,52	2,5	Плотник-бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1 Арматурщик 4 р.-1, 2р.-1
Уход за бетоном	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 06-03-011-01	0,14	-	3,49	0,1	-	Бетонщик 2 р.2
Демонтаж опалубки	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 06-23-002-04	50,32	9,36	3,49	21,9	4,1	Бетонщик 2 р.2» [5]

Выводы по разделу.

Разработана последовательность операций, необходимые механизмы, инструменты, приспособления для временного закрепления и выверки опалубки, а также состав бригады. Этот документ особенно важен при выполнении работ ответственных конструкций, является обязательным для выполнения подрядчиком, так как гарантирует, что монтаж будет проведен в соответствии с проектом и нормативными требованиями, обеспечит надежность и долговечность несущего каркаса здания.

## 4 Организация и планирование строительства

Разработана организация строительства здания [1].

Здание имеет в плане прямоугольную форму в осях А-Г, 1-3 18×18 м.

Объемно-планировочным решением предусматривается вертикальное зонирование:

- цокольный этаж – сауна на три номера, имеет с двух фасадов естественное освещение и выход из двух саун в уличный закрытый дворик с местами для отдыха;
- первый этаж – придорожное кафе на полуфабрикатах высокой готовности, имеет отдельный вход для посетителей и загрузки продуктов;
- мансардный этаж – диванный зал с зоной бильярда имеет свободную планировку.

Поверх подготовленного слоя устраивается гидроизоляция из рулонных полимерных материалов, укладываемых в два слоя с проклейкой швов. Гидроизоляционный слой предотвращает капиллярный подсос влаги в тело фундамента и обеспечивает защиту железобетонных конструкций от разрушения при воздействии грунтовых вод.

Она служит выравнивающим и защитным слоем, предотвращающим загрязнение и потерю цементного молока из основного бетона в грунт, а также способствует равномерному распределению давления на основание.

Тип фундаментов выбран с учётом инженерно-геологических условий площадки строительства, характеристик грунтов и особенностей планировочной структуры здания. Фундаменты рациональны при наличии плотных несущих слоёв на сравнительно небольшой глубине и позволяют существенно сократить объём земляных работ по сравнению с ленточными фундаментами.

Требования к работам по остеклению регламентируются комплексом нормативных документов. При монтаже систем дополнительно учитываются

требования к несущей способности, которые должны воспринимать ветровые нагрузки, а также компенсировать температурные деформации посредством специальных компенсаторов. Контроль качества остекления включает проверку плоскостности установки (допустимое отклонение 1,5 мм на 1 м длины).

Монтаж оконных блоков выполняется с применением анкерных пластин и дюбелей из расчета не менее 3 креплений на сторону с шагом 600-700 мм, при этом расстояние от внутреннего угла профиля до точки крепления не должно превышать 150 мм. Ключевым аспектом является подготовка оконных проемов, которая включает проверку геометрических параметров (отклонения не более 3 мм на 1 м длины), устранение локальных неровностей и обработку поверхностей грунтовками глубокого проникновения.

Особое внимание уделяется устройству монтажных швов, которые формируются трехслойными системами с наружным паропроницаемым слоем из полиуретановой ленты, центральным теплоизоляционным слоем из монтажной пены с низким коэффициентом расширения и внутренним пароизоляционным контуром из бутилкаучуковых лент.

Армирование стальными вкладышами обеспечивает необходимую прочность и устойчивость к ветровым нагрузкам.

Витражные системы, в отличие от стандартных оконных блоков, представляют собой крупноформатные светопрозрачные конструкции из алюминиевых или ПВХ-профилей, рассчитанные на значительные статические и динамические воздействия, с возможностью создания сложных геометрических форм и криволинейных поверхностей. Современные светопрозрачные конструкции, к которым относятся ПВХ окна и витражи, представляют собой сложные инженерные системы, предназначенные для обеспечения естественного освещения, термического сопротивления и акустического комфорта в зданиях различного назначения. ПВХ-окна изготавливаются из поливинилхлоридных профилей с многокамерной структурой.

Для армирования применяется пространственный арматурный каркас, состоящий из продольных и поперечных стержней из стали класса А400. Арматура устанавливается с обеспечением проектных защитных слоёв, что повышает долговечность конструкции и предотвращает коррозию металлических элементов. Стыковка арматурных стержней выполняется вязки мягкой проволокой, а выпуск арматуры обеспечивает надёжное соединение с другими конструкциями.

Бетонирование производится с тщательным вибрированием смеси для удаления воздушных пустот и повышения плотности материала. Монолитные конструкции обеспечивают высокую несущую способность, устойчивость и долговечность сооружения. Комплексное применение качественных материалов, правильно подобранной арматуры и современных технологий бетонирования гарантирует долговечность и устойчивость всей конструкции в процессе эксплуатации.

Все монолитные элементы здания армируются в соответствии с расчётами на прочность, жёсткость и трещиностойкость. В качестве рабочей арматуры применяются стержни из стали класса 400, обеспечивающие высокую прочность на растяжение и пластичность.

#### **4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ**

«Состав (номенклатура) работ по строительству объекта определяется по архитектурно-строительным чертежам. Единицы измерения объемов работ принимаются в соответствии с государственными элементными сметными нормами ГЭСН» [7]. Ведомость объемов СМР приводится в таблице В.1, приложения В.

## 4.2 Определение потребности в строительных материалах

«Определение потребности в этих ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов.

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» [6] приведена в таблице В.2, приложения В.

## 4.3 Подбор строительных машин для производства работ

«Для производства работ необходимо подобрать монтажный кран для монтажа элементов всего здания.

Монтажный кран подбирается по трем основным характеристикам:

- вылет крюка;
- высота подъема крюка;
- грузоподъемность» [6].

«Грузоподъемность крана  $Q_k$  определяется по формуле 10:

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}, \quad (10)$$

где  $Q_э$  – самый тяжелый элемент, который монтируют;

$Q_{пр}$  – масса приспособлений для монтажа;

$Q_{гр}$  – масса грузозахватного устройства» [6].

$$Q_{кр} = 2,84 + 0,0145 \times 1,2 = 3.42 \text{ т}$$

«Высота крюка определяется по формуле 11:

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

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



$h_3$  – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;

$h_3$  – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$  – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м» [6].

$$H_K = 9.25 + 1,0 + 3,1 + 2,0 = 15.35 \text{ м.}$$

Схема для определения параметров стрелового крана представлена на рисунке 13. Грузовые характеристики крана смотри рисунок 14.

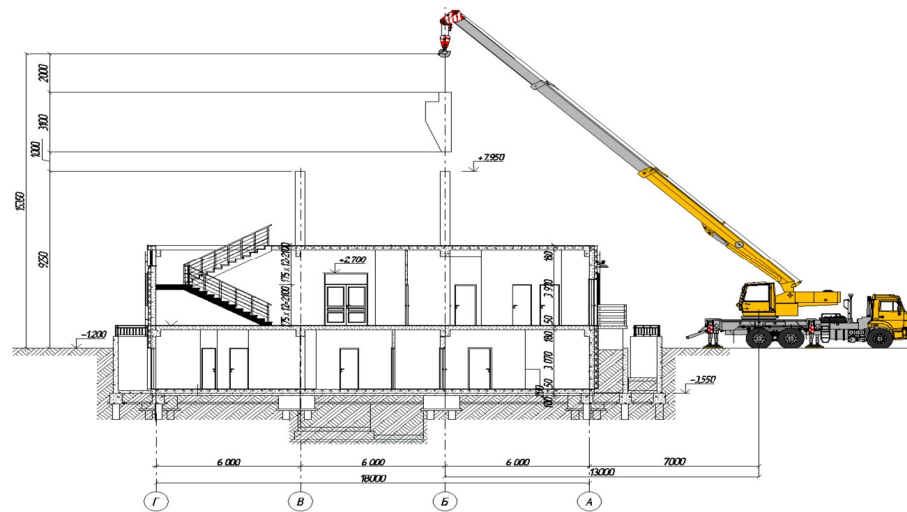


Рисунок 13 – Схема для определения параметров стрелового крана

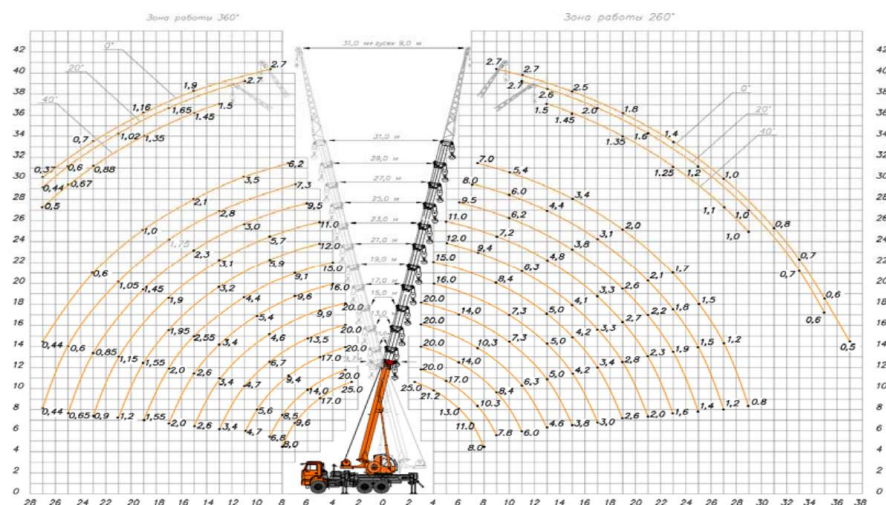


Рисунок 14 – Грузовые характеристик крана КС-55713-5к-4

Выбираем автомобильный кран КС-55713-5к-4 грузоподъемностью 25 т и длиной стрелы 21 м.

#### **4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ**

«Затраты машинного времени в машино-сменах и за траты труда в человеко-днях получают делением соответствующих затрат на 8 ч. Это соответствует принятой в строительстве пятидневной рабочей неделе с работой в отдельные субботы» [17].

«Трудоемкость работ в человеко-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле 12:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (12)$$

где  $V$  – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [6].

«Ведомость трудозатрат и затрат машинного времени» [3] представлена в таблице В.3, приложения В.

#### **4.5 Разработка календарного плана производства работ**

«Календарный план разработан для эффективной организационной и технологической увязки работ во времени и пространстве на одном объекте, выполняемых различными исполнителями при непрерывном и эффективном использовании выделенных на эти цели трудовых, материальных и технических ресурсов с целью ввода объекта в эксплуатацию в установленные нормами и проектом сроки» [7,10].

## 4.6 Определение потребности в складах и временных зданиях

### 4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Временные здания необходимы для нормальной работы рабочих и ИТР на стройплощадке, а также для хозяйственно-бытовых нужд.

По своему назначению временные здания подразделяются на:

- производственные;
- административные;
- складские;
- санитарно-бытовые» [6].

«Общее количество работающих определяется по формуле 13:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (13)$$

где  $N_{\text{раб}}$  – определяется по графику движения рабочей силы человек;

$N_{\text{итр}}$  – численность ИТР – 11%;

$N_{\text{служ}}$  – численность служащих – 3,6%;

$N_{\text{моп}}$  – численность младшего обслуживающего персонала (МОП).

$$N_{\text{итр}} = 20 \cdot 0,11 = 2,2 = 3 \text{ чел},$$

$$N_{\text{служ}} = 20 \cdot 0,036 = 0,72 = 1 \text{ чел},$$

$$N_{\text{моп}} = 20 \cdot 0,015 = 0,3 = 1 \text{ чел},$$

$$N_{\text{общ}} = 20 + 3 + 1 + 1 = 25 \text{ чел}.$$

Ведомость санитарно-бытовых помещений представлена на СГП» [6].

### 4.6.2 Расчет площадей складов

«Рассчитаем полезную площадь, необходимую для каждого вида материалов по следующей формуле 14:

$$F_{\text{пол}} = Q_{\text{зап}}/q, \quad (14)$$

где  $q$  – норма складирования.

Определяют общую площадь склада по формуле 15:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times K_{\text{исп}}, \quad (15)$$

где  $K_{\text{исп}}$  – коэффициент использования площади склада» [6].

Расчеты сводим в таблицу графической части работы.

#### 4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления

«Расход воды на производственные нужды для определенного процесса определяют по наибольшему его потреблению по формуле 16:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{п}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}} \quad (16)$$

где  $K_{\text{ну}}$  – неучтенный расход воды.  $K_{\text{ну}} = 1,3$ ;

$q_{\text{н}}$  – удельный расход воды на единицу объема работ, л;

$n_{\text{п}}$  – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду;

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;  $t_{\text{см}}$  – число часов в смену 8ч» [6].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 200 \times 7,86 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,1 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

«В смену, когда работает максимальное количество людей, определим расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определим по формуле 17:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \times n_{\text{р}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \times n_{\text{д}}}{60 \times t_{\text{д}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}}, \quad (17)$$

где  $q_{\text{у}}$  – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды 15л;

$q_{\text{д}}$  – удельный расход воды в душе на 1 работающего 40 л;

$n_{\text{д}}$  – количество человек пользующихся душем 50 чел;

$n_{\text{р}}$  – максимальное число работающих в смену 50 чел.;

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент потребления воды» [6].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{15 \times 25 \times 1,5}{3600 \times 8} + \frac{50 \times 13}{60 \times 45} = 0,28 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

Расход воды определим по формуле 18:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (18)$$
$$Q_{\text{общ}} = 0,1 + 0,28 + 10 = 10,38 \text{ л/сек.}$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 19:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{3,14 \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,38 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,2}} = 93,9 \text{ мм} \quad (19)$$

где  $\pi = 3,14$ ,  $v$  – скорость движения воды по трубам.

Принимается 1,5-2,0 м/с. Полученное значение округляется до стандартного диаметра трубы по ГОСТу» [6].

#### 4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Определим мощность по формуле 20:

$$P_p = \alpha \left( \sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_t}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \times P_{\text{ов}} + \sum k_{4c} \times P_{\text{он}} \right), \text{ кВт} \quad (20)$$

где  $\alpha = 1,05$  – коэффициент, учитывающий потери в сети;

$k_1; k_2; k_3; k_4$  – коэффициенты спроса;

$P_c$  – мощность силовых потребителей, кВт;

$P_t$  – мощность для технологических нужд, кВт;

$P_{\text{ов}}$  – мощность устройств освещения внутреннего, кВт;

$P_{\text{он}}$  – мощность устройств освещения наружного, кВт;

$\cos \varphi_1, \cos \varphi_2$  – средние коэффициенты мощности» [6].

$$P_p = 1,1(43,05 + 0,8 \cdot 1,59 + 1 \cdot 2,04) = 50,1 \text{ кВт}$$

«Принимаем 1 временный трансформатор марки КТПМ-50 мощностью 50 кВ·А.

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 21:

$$N = p_{уд} \times E \times S / P_{л}, \quad (21)$$

где  $p_{уд} - 0,4 \text{ Вт/м}^2$  удельная мощность лампы;

$S$  – площадь площадки, подлежащей освещению;

$E - 2 \text{ лк}$  освещенность;

$P_{л} - 1500 \text{ Вт}$  – мощность лампы прожектора» [6].

$$N = \frac{0,3 \times 2 \times 5106,2}{1000} = 4 \text{ шт}$$

Принимаем к установке 4 лампы прожектора ПЗС-35 мощностью 1000 Вт.

#### **4.7 Мероприятия по охране труда и технике безопасности**

Все строительные машины и механизмы подлежат регулярному техническому осмотру, а неисправное оборудование немедленно выводится из эксплуатации. Электроустановки и временные сети должны иметь надёжное заземление и защиту от коротких замыканий. Провода, шланги и коммуникации прокладываются в местах, исключающих их повреждение транспортом и инструментами.

При производстве бетонных, монтажных и отделочных работ контролируется правильное использование лесов, подмостей и стремянок, которые должны иметь исправное состояние и прочные опоры.

На стадии проектирования строительного генерального плана предусматриваются решения, обеспечивающие безопасное размещение всех производственных и вспомогательных зон. В плане должны быть выделены участки для складирования материалов, стоянки строительной техники, размещения бытовых помещений и проходов для рабочих. Транспортные пути, пешеходные проходы и зоны работы кранов должны быть чётко обозначены и не пересекаться между собой. Опасные зоны вокруг кранов, котлованов и мест погрузочно-разгрузочных работ ограждаются и снабжаются предупреждающими знаками. Освещение строительной площадки

организуется таким образом, чтобы обеспечить достаточную видимость в тёмное время суток и предотвратить несчастные случаи.

В процессе строительства все рабочие должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты: касками, перчатками, защитной обувью, очками и страховочными системами при работах на высоте. Перед началом работ проводится вводный и целевой инструктаж по технике безопасности, где разъясняются правила поведения на строительной площадке, порядок пользования инструментами и механизмами, а также действия при возникновении аварийных ситуаций. Рабочие, занятые на специализированных операциях (сварке, работе с электроинструментом, управлении грузоподъёмными машинами), допускаются к работе только после прохождения соответствующего обучения и проверки знаний по охране труда.

Мероприятия по охране труда включают также организацию санитарно-бытового обеспечения: на площадке предусматриваются раздевалки, душевые, места для приёма пищи, аптечка и пункт первой медицинской помощи. Все опасные вещества и материалы хранятся в специально оборудованных местах с надписями и средствами пожаротушения.

Пожарная безопасность обеспечивается установкой щитов с огнетушителями, ведрами с песком и водой, а также строгим контролем за проведением огневых работ. Курение и использование открытого огня допускается только в специально отведённых местах. На строительной площадке обязательно наличие схемы эвакуации и плана действий при пожаре или аварии.

Таким образом, мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке обеспечивают системный подход к организации безопасных условий труда. Их соблюдение предотвращает несчастные случаи, повышает производительность, способствует сохранению здоровья работников и гарантирует безопасное выполнение всех этапов.

#### 4.8 Технико-экономические показатели ППР

«Технико-экономические показатели строительства здания:

- общая площадь здания 1083,3 м<sup>2</sup>;
- общая трудоемкость работ 2504,7 чел/дн;
- общая площадь строительной площадки 5106,2 м<sup>2</sup>;
- площадь временных зданий 165,1 м<sup>2</sup>;
- площадь складов открытых 202,9 м<sup>2</sup>;
- площадь складов закрытых 49,05 м<sup>2</sup>;
- площадь навесов 150,4 м<sup>2</sup>;
- количество рабочих среднее 14 чел.;
- количество рабочих максимальное 20 чел.;
- продолжительность строительства по графику 188 дней» [3].

Выводы по разделу.

Разработан строительный генеральный план и календарный график с необходимыми расчетами.



## 5 Экономика строительства

Необходимо рассчитать стоимость возведения объекта.

Здание имеет в плане прямоугольную форму в осях А-Г, 1-3 18×18 м.

Объемно-планировочным решением предусматривается вертикальное зонирование:

- цокольный этаж – сауна на три номера, имеет с двух фасадов естественное освещение и выход из двух саун в уличный закрытый дворик с местами для отдыха;
- первый этаж – придорожное кафе на полуфабрикатах высокой готовности, имеет отдельный вход для посетителей и загрузки продуктов;
- мансардный этаж – диванный зал с зоной бильярда имеет свободную планировку.

Поверх подготовленного слоя устраивается гидроизоляция из рулонных полимерных материалов, укладываемых в два слоя с проклейкой швов. Гидроизоляционный слой предотвращает капиллярный подсос влаги в тело фундамента и обеспечивает защиту железобетонных конструкций от разрушения при воздействии грунтовых вод.

Она служит выравнивающим и защитным слоем, предотвращающим загрязнение и потерю цементного молока из основного бетона в грунт, а также способствует равномерному распределению давления на основание.

Тип фундаментов выбран с учётом инженерно-геологических условий площадки строительства, характеристик грунтов и особенностей планировочной структуры здания. Фундаменты рациональны при наличии плотных несущих слоёв на сравнительно небольшой глубине и позволяют существенно сократить объём земляных работ по сравнению с ленточными фундаментами.

Требования к работам по остеклению регламентируются комплексом нормативных документов. При монтаже систем дополнительно учитываются

требования к несущей способности, которые должны воспринимать ветровые нагрузки, а также компенсировать температурные деформации посредством специальных компенсаторов. Контроль качества остекления включает проверку плоскостности установки (допустимое отклонение 1,5 мм на 1 м длины).

Монтаж оконных блоков выполняется с применением анкерных пластин и дюбелей из расчета не менее 3 креплений на сторону с шагом 600-700 мм, при этом расстояние от внутреннего угла профиля до точки крепления не должно превышать 150 мм. Ключевым аспектом является подготовка оконных проемов, которая включает проверку геометрических параметров (отклонения не более 3 мм на 1 м длины), устранение локальных неровностей и обработку поверхностей грунтовками глубокого проникновения.

Особое внимание уделяется устройству монтажных швов, которые формируются трехслойными системами с наружным паропроницаемым слоем из полиуретановой ленты, центральным теплоизоляционным слоем из монтажной пены с низким коэффициентом расширения и внутренним пароизоляционным контуром из бутилкаучуковых лент.

Армирование стальными вкладышами обеспечивает необходимую прочность и устойчивость к ветровым нагрузкам.

Витражные системы, в отличие от стандартных оконных блоков, представляют собой крупноформатные светопрозрачные конструкции из алюминиевых или ПВХ-профилей, рассчитанные на значительные статические и динамические воздействия, с возможностью создания сложных геометрических форм и криволинейных поверхностей. Современные светопрозрачные конструкции, к которым относятся ПВХ окна и витражи, представляют собой сложные инженерные системы, предназначенные для обеспечения естественного освещения, термического сопротивления и акустического комфорта в зданиях различного назначения. ПВХ-окна изготавливаются из поливинилхлоридных профилей с многокамерной структурой.

Для армирования применяется пространственный арматурный каркас, состоящий из продольных и поперечных стержней из стали класса А400. Арматура устанавливается с обеспечением проектных защитных слоёв, что повышает долговечность конструкции и предотвращает коррозию металлических элементов. Стыковка арматурных стержней выполняется вязки мягкой проволокой, а выпуск арматуры обеспечивает надёжное соединение с другими конструкциями.

Бетонирование производится с тщательным вибрированием смеси для удаления воздушных пустот и повышения плотности материала. Монолитные конструкции обеспечивают высокую несущую способность, устойчивость и долговечность сооружения. Комплексное применение качественных материалов, правильно подобранной арматуры и современных технологий бетонирования гарантирует долговечность и устойчивость всей конструкции в процессе эксплуатации.

Все монолитные элементы здания армируются в соответствии с расчётами на прочность, жёсткость и трещиностойкость. В качестве рабочей арматуры применяются стержни из стали класса 400, обеспечивающие высокую прочность на растяжение и пластичность.

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную площадь объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства по формуле 22:

$$C = 137,3 \times 1083,3 \times 0,84 \times 1,0 = 124939,1 \text{ тыс. руб.}, \quad (22)$$

где 1,0 – ( $K_{\text{пер}}$ ) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область), (п. 31 технической части сборника 01 НЦС 81-02-05-2025, таблица 1);

1.0 – ( $K_{\text{рег1}}$ ) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [22].

Сводные и объектные расчеты смотри таблицы 8,9,10.

Таблица 8 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Наименование расчета	Глава из ССР	Стоимость, тыс. руб
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства	124939,1
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	13349,9
-	Итого	138288,9
-	НДС 20%	27657,8
-	Всего по смете	165946,7» [22]

Таблица 9 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Наименование расчета	Объект	Ед.изм.	Кол- во	Цена за ед.	Цена итог
НЦС 81-02-02- 2025 Таблица 02-01-001	Кафе	м <sup>2</sup>	1083	137,3	1083×137,3× 0,84×1,00= 124939,1
-	Итого:	-	-	-	124939,1» [22]

Таблица 10 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ	Итоговая стоимость, тыс. руб.
НЦС 81-02-16- 2025 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары	100 м <sup>2</sup>	35,6	268,6	35,6×268,6×0, 82×1,0 = 7840,9
НЦС 81-02-17- 2025 Таблица 17-01-003-01	Озеленение территорий	100 м <sup>2</sup> покрытия	41,6	161,52	41,6×161,52×0, 82×1,0 = 5509,1
-	Итого:	-	-	-	13349,9» [22]

Основные показатели стоимости строительства представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Основные показатели стоимости строительства

«Наименование показателей	Единицы измерения	Обоснование	Результат
Продолжительность строительства	дней	по проекту	9,1
Общая площадь здания	м <sup>2</sup>	по проекту	1083
Объем здания	м <sup>3</sup>	по проекту	4576,1
Сметная стоимость общестроительных работ	тыс. руб.	сводный расчет	138288,9
Сметная стоимость строительства с НДС	тыс. руб.	-	165946,7
Стоимость 1 м <sup>2</sup>	тыс. руб/м <sup>2</sup>	1819938,8/18131	153,2
Стоимость 1 м <sup>3</sup>	тыс. руб./м <sup>3</sup>	1819938,8/61552,4	36,3» [20]

Выводы по разделу.

Определены технико-экономические показатели стоимости строительства.

## **6 Безопасность и экологичность технического объекта**

### **6.1 Характеристика рассматриваемого технического объекта**

Паспорт технологического процесса представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс	Оборудование устройство, приспособление	Материал, вещества
Устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия	Монтаж опалубки; вязка арматурных стержней; заливка бетонного раствора в опалубку; набор прочности.	Бетонщик, арматурщик, плотник, машинист крана, помощник машиниста.	Стойка; щиты опалубки; строп двухветвевой и четырехветвевой; вибратор поверхностный; стреловой кран бетононасос	Смесь бетонная; щиты опалубки; арматурные стержни; вода» [2]

Разработанный технологический паспорт позволит определить риски при производстве работ.

### **6.2 Идентификация профессиональных рисков**

«В таблице 13 приводится наименование производственной технологической операции, осуществляемой на проектируемом объекте, наименование возникающих опасных и вредных производственно-технологических факторов и наименование используемого производственно-технологического и инженерно-технического оборудования» [2].

Таблица 13 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
Устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия	Работающие машины и механизмы	Стреловой кран, бетононасос, вибратор поверхностный
	Работы на высоте	Люлька
	Высокий уровень шума	Работы с вибрационным оборудованием
	Высокий уровень вибраций	Долговременное влияние шума во время выполнения технологических процессов на стройплощадке. Работы с поверхностным вибратором происходит в течение достаточно долгого периода времени» [2]

После идентификации рисков разработаем методы и средства снижения рисков.

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

В таблице 14 приведены методы снижения вредных факторов.

Таблица 14 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника» [2]
1	2	3
«Влажность воздуха выше обычной	Респиратор; каска строительная; защита глаз и лица; медикаменты; крем для рук	Защита от высоких температур
Работающие машины и механизмы.	Защитная каска, сигнальный жилет.	Оградить границы территории опасной зоны, установление предупреждающих знаков, соблюдение техники безопасности.

Продолжение таблицы 14

1	2	3
Повышенный уровень шума на рабочем месте.	Оптимальное размещение шумных машин для минимизации шума	Применение глушителей шума.
Обрушение стройматериалов или строительных оболочек с повышенного уровня	Оградить периметр территории, защитная каска	Использование предупреждающих знаков, проведение мероприятий по технике безопасности
Малоосвещенное рабочее место	Лампы освещения по расчету	Остановить работы необходимо при сильном ветре» [2]

Методы и средства снижения производственных факторов, позволяют повысить безопасность производства работ.

#### 6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«В таблице 15 проводится идентификация источников потенциального возникновения пожара

Таблица 15 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок подразделения	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Земляные работы	Бульдозер, экскаватор	Класс Е	Пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [2]
Монолит	Ручной электроинструмент			
Монтаж	Грузоподъемная техника, ручной электроинструмент			
Сварка	Электроинструмент			
Кровля	Электроинструмент, газовые горелки			

«Необходимо подобрать использование достаточно эффективных организационно-технических методов и технических средств, предпринятых



для защиты от пожара» [2]. Средства обеспечения пожарной безопасности представлен в таблице 16.

Таблица 16 – Средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и не механизированный)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение
Порошковые огнетушители, пожарные щиты с инвентарем и ящиками с песком	Пожарные автомобили, приспособленные технические средства (бульдозер, трактор, автосамосвалы)	Пожарные гидранты	Не предусмотрено на строительной площадке	Порошковые огнетушители, пожарные щиты в комплекте с инвентарем, пожарные гидранты	Средства защиты органов дыхания: фильтрующие и изолирующие противогазы, респираторы.	Огнетушитель, лопаты, пожарный лом, топор пожарный, багор пожарный	Связь со службами спасения по номерам: 112, 01» [2]

Таблица 17 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу
Кафе	Акустическое воздействие, Загрязнение биосферы выхлопными газами, запыление атмосферы	Стойка; щиты опалубки; вибратор поверхностный, стреловой кран, бетононасос	Отходы, получаемые в ходе мойки колес автотранспорта	Эстакада для мойки колес на стройплощадке; бетонное покрытие для контейнеров для сбора мусора» [2]

«В таблице 17 указаны эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [2].

## 6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду рассматриваемым проектируемым зданием, приведена в таблице 18.

Таблица 18 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса»	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу
Кафе	Акустическое воздействие, Загрязнение биосферы выхлопными газами, запыление атмосферы продуктами строительства.	Стойка; щиты опалубки; вибратор поверхностный, стреловой кран, бетононасос	Отходы, получаемые в ходе мойки колес автотранспорта	Эстакада для мойки колес на стройплощадке; бетонное покрытие для контейнеров для сбора мусора» [2]

Выводы по разделу.

«Предусмотрена противопожарная защита, обеспечивающая снижение опасных факторов пожара, эвакуацией людей и тушением пожара. Предусматриваются мероприятия, направленные на локализацию и снижение временного антропогенного воздействия строительства на окружающую среду» [2].

## Заключение

Мной была разработана выпускная работа целью которой было проектирование комплекта чертежей и пояснительной записки для здания придорожного кафе, расположенного в городе Суздаль, Владимирской области.

При выполнении выпускной работы основные задачи состояли в разработке разделов работы согласно заданию, методическим указаниям с разработкой основных чертежей по архитектуре, расчетным программным комплексам, организационным моментам с расчетом материалов, безопасности выполнения работ, а также сметному подсчету стоимости по современным нормативам.

«Особенности проектируемого здания:

- обеспечение населения доступной и качественной едой;
- разработка функционального и удобного объемно-планировочного решения;
- использование качественных и оправданных по затратам материалов и конструкций, как при проектировании, так и при строительстве данного здания;
- здание будет доступно любому слою населения.

Наружная отделка здания выполнена с применением декоративной штукатурки и декоративного камня, что не только придает фасаду эстетичный внешний вид, но и повышает тепло и звукоизоляционные характеристики ограждающих конструкций» [9].

В работе также рассмотрены вопросы энергоэффективности, включающие применение современных утеплителей, энергоэкономичных инженерных систем и архитектурных решений, способствующих снижению эксплуатационных затрат.

Кроме того, в проекте проанализированы конструктивные, инженерные и технологические решения, обеспечивающие устойчивость здания.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Алибекова И. В. Охрана труда в строительстве [Электронный ресурс] : учебное пособие. ОрелГАУ. 2023. 140 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/362477> (дата обращения: 25.09.2025).
2. Бобровский С. М. Безопасность труда и технологий [Электронный ресурс] : учебное пособие. ТГУ. 2022. 89 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/301691> (дата обращения: 25.09.2025).
3. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. ГЭСН 81-02-2020. Сб. 1; 5-12; 15; 26. Введ. 2008-17-11. М. : Изд-во Госстрой России, 2020.
4. Курнавина С. О. Расчеты железобетонных конструкций с применением программных комплексов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. МИСИ-МГСУ. 2021. 142 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/179193> (дата обращения: 25.09.2025).
5. Лебедев В. М. Технология строительных процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие. Вологда. 2025. 188 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/500600> (дата обращения: 25.09.2025).
6. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие. URL: <https://hdl.handle.net/123456789/361> (дата обращения: 25.09.2025).
7. Нещадимов В. А. Основы моделирования несущих систем зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. Москва. МИСИ-МГСУ. 2025. 110 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/492332> (дата обращения: 25.09.2025).
8. Пинус Б. И. Железобетонные и каменные конструкции. Расчет и конструирование элементов перекрытий многоэтажного здания [Электронный ресурс] : учебное пособие. Иркутск. ИРНИТУ. 2023. 98 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/497840> (дата обращения: 25.09.2025).

9. Сакмарова Л. А. Архитектурно-строительное проектирование. [Электронный ресурс] : учебное пособие. Вологда. 2025. 240 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/500468> (дата обращения: 25.09.2025).
10. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. Введ. 04.06.2017. М. : Минрегион России. 2017. 136с.
11. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\*. Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России, 2017. 110 с.
12. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. Введ. 01.07.2013. М. : Минрегион России. 2013. 96с.
13. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. Введ. 07.01.2021. М. : Минрегион России. 2021. 79с.
14. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. Введ. 20.06.2019. М. : ГУП НИИЖБ, ФГУП ЦПП, 2018. 164с.
15. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*. Введ. 25.06.2021. М. : Минрегион России. 2021. 139с.
16. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. Введ. 01.06.2012. Москва: Минрегион России, 2012. 157 с.
17. СНиП 1.04.03-85\*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I. Введ. 01.01.1991. М. : Минрегион России. 1990. 116с.
18. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ> (дата обращения: 25.09.2025).

19. Тошин Д. С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. ТГУ. 2020. 50 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/167153> (дата обращения: 25.09.2025).

20. Шкаровский А. Л. Экономика строительства [Электронный ресурс]. учебное пособие. Санкт-Петербург. Лань. 2024. 124 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/426305> (дата обращения: 25.09.2025).

21. Федорова Н.В. Проектирование элементов железобетонных конструкций : учебно-методическое пособие. МИСИ-МГСУ. 2019. 73 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/99744.html> (дата обращения: 07.05.2024).

22. Шишканова, В. Н. Определение сметной стоимости строительства : учебно-методическое пособие. ТГУ. 2022. 224 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/316862> (дата обращения: 20.06.2024).

Приложение А

**Сведения по архитектурным решениям**

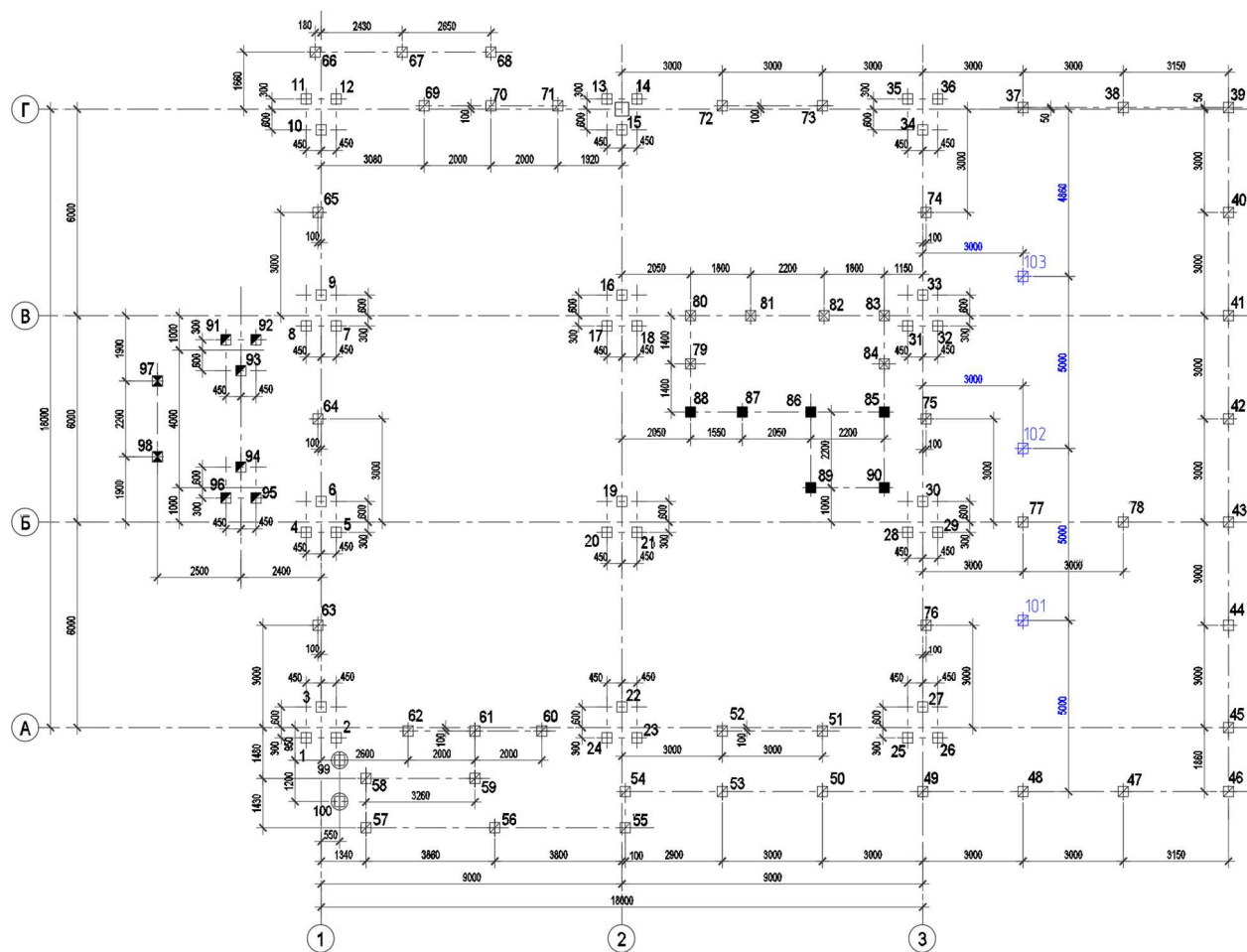


Рисунок А.1 – План свайного поля

## Продолжение Приложения А

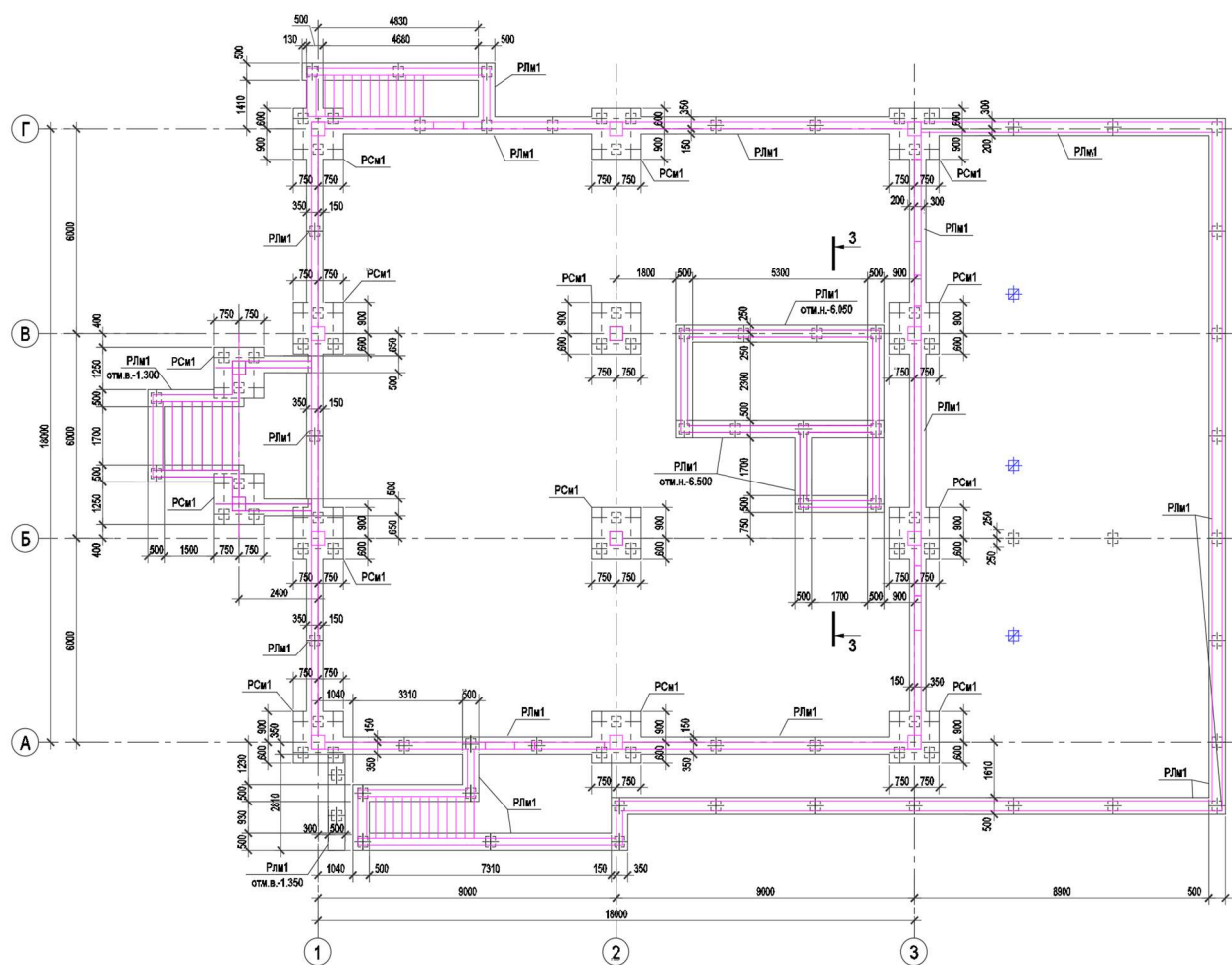


Рисунок А.2 – План ростверков



## Продолжение Приложения А

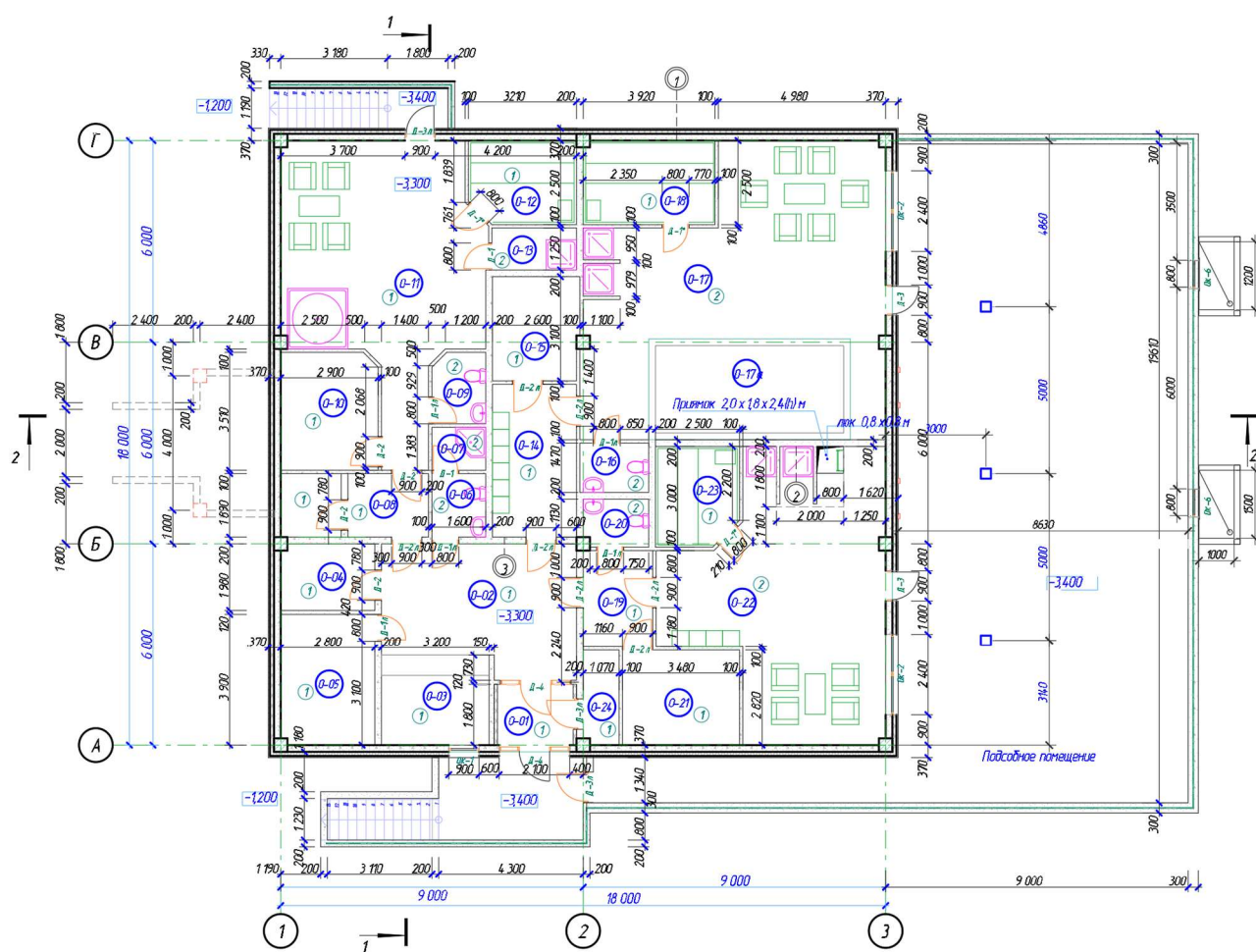
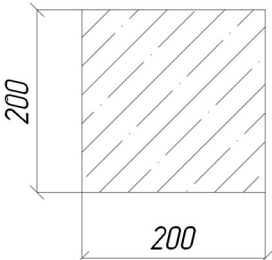
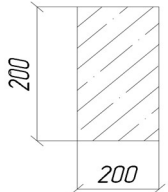


Рисунок А.3 – План подземного этажа

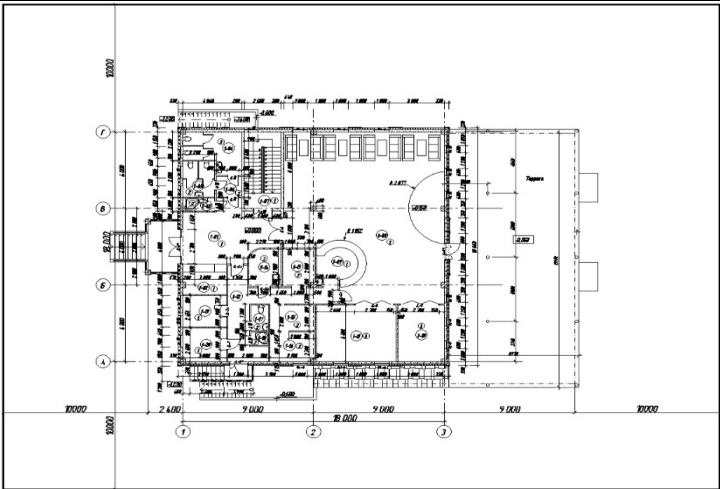
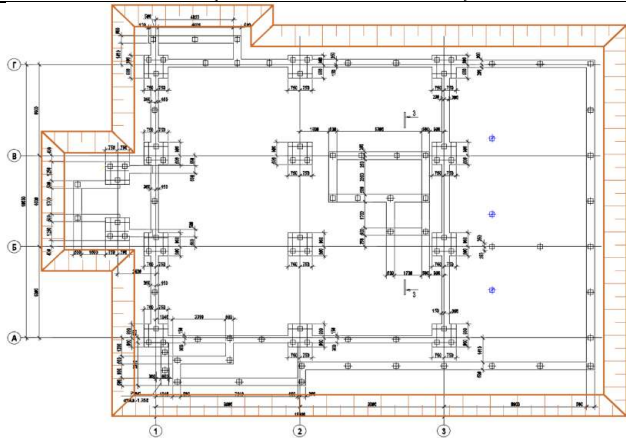
## Продолжение Приложения А

Таблица А.1 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
ПР1	
ПР2	

# Приложение Б Сведения по организационным решениям

Таблица Б.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание» [3]
1	2	3	4
I. Земляные работы			
«Планировка площадки и срезка растительного слоя бульдозером» [3]	1000 м <sup>2</sup>	1,88	 $F = (18 + 20) \cdot (18 + 9 + 2,4 + 20) = 1877,2 \text{ м}^2$
Отрывка котлована экскаватором:	1000 м <sup>3</sup>	1,17	 $H_K = 4,0 - 1,2 = 2,8 \text{ м}$ <p>Суглинок – m=0,5, α=63°</p> $F_H = 711,57 \text{ м}^2$ $F_B = 881,87 \text{ м}^2$ $V_K = \frac{1}{3} H_K \cdot (F_H + F_B + \sqrt{F_H F_B}) = \frac{1}{3} \cdot 2,8 \cdot (711,57 + 881,87 + \sqrt{711,57 \cdot 881,87}) = 2226,56 \text{ м}^3$ <p>Выемка в осях 2-3/Б-В:</p> $H_B = 6,05 - 4,0 = 2,05 \text{ м}$ <p>Суглинок – m=0,5, α=63°</p>
-навымет		1,46	
-с погрузкой			

## Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$F_H = 50,25 \text{ м}^2$ $F_B = 82,65 \text{ м}^2$ $V_B = \frac{1}{3} \cdot 2,05 \cdot (50,25 + 82,65 + \sqrt{50,25 \cdot 82,65}) = 134,85 \text{ м}^3$ $V_{свезд} = l_m \cdot H_k \cdot (\frac{b_{cn}}{2} + \frac{m}{3} \cdot H_k)$ $V_{свезд} = 20 \cdot 2,8 \cdot (\frac{4,0}{2} + \frac{0,5}{3} \cdot 2,8) = 138,13 \text{ м}^3$ $V_{общ} = 2226,56 + 134,85 + 138,13 = 2499,54 \text{ м}^3$ $V_{зас}^{обр} = (V_{общ} - V_{констр}) \cdot k_p = (2499,54 - 1389,63) \cdot 1,05 = 1165,4 \text{ м}^3$ $V_{изб} = V_{общ} \cdot k_p - V_{зас}^{обр} = 2499,54 \cdot 1,05 - 1165,4 = 1459,12 \text{ м}^3$ $V_{констр} = V_{подбет.} + V_{РЛМ} + V_{РСМ} + V_{цок.эт.} = 13,99 + 31,95 + 14,18 + 565,75 \cdot 2,35 = 1389,63 \text{ м}^3$
«Ручная зачистка дна котлована	100 м <sup>3</sup>	1,25	$V_{р.з.} = 0,05 \cdot V_{котл} = 0,05 \cdot 2499,54 = 124,98 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта виброкатком	1000 м <sup>3</sup>	0,18	$F_{упл.} = F_H = 711,57 \text{ м}^2$ $V_{упл.} = 711,57 \cdot 0,25 = 177,9 \text{ м}^3$
Обратная засыпка бульдозером» [9]	1000 м <sup>3</sup>	1,17	$V_{зас}^{обр} = 1165,4 \text{ м}^3$
<b>II. Основания и фундаменты</b>			
«Погружение дизель-молотом на гусеничном копре железобетонных свай длиной до 16 м в грунты группы 2	м <sup>3</sup>	139,05	Сваи сборные железобетонные марки С150.30-Св.4 – 103 шт. $V_{свай} = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 15 \cdot 103 = 139,05 \text{ м}^3$
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м <sup>3</sup>	0,14	$V_{подбет.} = (142 \cdot 0,7 + 1,7 \cdot 1,7 \cdot 14) \cdot 0,1 = 13,99 \text{ м}^3$
Устройство монолитных ленточных ростверков высотой 450 мм	100 м <sup>3</sup>	0,32	$V_{РЛМ} = 142 \cdot 0,5 \cdot 0,45 = 31,95 \text{ м}^3$
Устройство монолитных столбчатых ростверков высотой 450 мм» [9]	100 м <sup>3</sup>	0,14	$V_{РСМ} = 1,5 \cdot 1,5 \cdot 0,45 \cdot 14 = 14,18 \text{ м}^3$

## Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
<b>III. Подземная часть</b>			
«Устройство монолитных наружных стен толщиной 200 мм	100 м <sup>3</sup>	0,74	$L_{\text{нар.ст.}} = 3,31+1,18+1,0+26,1+18,4*3+20,21+27,5+1,56+5,38 = 141,44 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 2,1*2,1+2,1*0,9*3 = 10,08 \text{ м}^2$ $V_{\text{нар.ст.}} = (L_{\text{нар.ст.}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta = (141,44*2,7 - 10,08)*0,2 = 74,36 \text{ м}^3$
Устройство монолитных колонн сечением 400х400мм	100 м <sup>3</sup>	0,07	$V_{400 \times 400} = 0,4*0,4*2,7*15 = 6,48 \text{ м}^3$
Устройство монолитного балочного перекрытия толщиной 200 мм	100 м <sup>3</sup>	1,1	$V_{\text{пл.пер.}} = 551,96*0,2 = 110,39 \text{ м}^3$
Устройство монолитных лестничных маршей в подвал	100 м <sup>3</sup>	0,02	$V_{\text{марш}} = 1,23*3,31*2*0,2 = 1,63 \text{ м}^3$
Кладка внутренних стен из керамзитобетонных блоков толщиной 200 мм	м <sup>3</sup>	26,05	$L_{\text{нар.ст.}} = 6+2,67+5,6+8,6+7,75+6,85+3,2+2,05+1,13+2,7+3,85+1,89 = 52,29 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 2,1*0,8*2+2,1*0,9*4 = 10,92 \text{ м}^2$ $V_{\text{нар.ст.}} = (52,29*2,7 - 10,92)*0,2 = 26,05 \text{ м}^3$
Кладка внутренних перегородок из керамзитобетонных блоков толщиной 100 мм	100 м <sup>2</sup>	1,68	$L_{\text{пер}} = 2,45+2,8+2,82+4,75+2,88+3,69+1,21+2,24+1,71*2+2,05+4,27+2,5+1,75+1,1*2+4+2,5+1,25+2,5+1+1,84+3,1+5,1+6,1+1,6*2+2,9 = 72,52 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 2,1*2,1+2,1*0,9*6+2,1*0,8*7 = 27,51 \text{ м}^2$ $F_{\text{пер}} = L_{\text{пер}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot N_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = 72,52*2,7 - 27,51 = 168,29 \text{ м}^2$
Устройство обмазочной вертикальной гидроизоляции ростверков и стен подвала в 2 слоя	100 м <sup>2</sup>	4,08	$S_{\text{гидроиз.}} = (142*2+1,5*4*14)*0,45+(3,31+1,18+26,1+4,7+20,21+22,12+1,56+5,38+18,4)*2,35 = 368*0,45+102,96*2,35 = 165,6+241,96 = 407,56 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляции наружных стен цокольного этажа» [9]	100 м <sup>2</sup>	2,42	$S_{\text{теплоиз.}} = 241,96 \text{ м}^2$
<b>IV. Надземная часть</b>			
«Устройство монолитных колонн сечением 400х400» [9]	100 м <sup>3</sup>	0,15	1 этаж: $V_{400 \times 400} = 0,4*0,4*4,0*14 = 8,96 \text{ м}^3$ Мансардный этаж: $V_{400 \times 400} = 0,4*0,4*4,22*2+0,4*0,4*3,9*4+0,4*0,4*1,71*8 = 6,04 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ.}} = 8,96+6,04 = 15 \text{ м}^3$

## Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Устройство монолитных стен лестничной клетки толщиной 250 мм	100м <sup>3</sup>	0,14	$L_{\text{вн.ст.}} = 6 \cdot 2 + 2,9 = 14,9 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,3 \cdot 2 = 5,46 \text{ м}^2$ $V_{\text{вн.ст.}} = (L_{\text{вн.ст.}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta = (14,9 \cdot 4,0 - 5,46) \cdot 0,25 = 13,54 \text{ м}^3$
Устройство монолитного балочного перекрытия толщиной 200 мм	100м <sup>3</sup>	0,7	$V_{\text{пл.пер.}} = 349,12 \cdot 0,2 = 69,82 \text{ м}^3$
Устройство монолитных лестничных площадок	100м <sup>3</sup>	0,01	$V_{\text{пл.}} = 1,2 \cdot 2,5 \cdot 0,2 = 0,6 \text{ м}^3$
Устройство монолитных лестничных маршей	100м <sup>3</sup>	0,02	$V_{\text{марш}} = 1,2 \cdot 3,6 \cdot 2 \cdot 0,2 = 1,73 \text{ м}^3$
Кладка стен наружных из керамзитобетонных блоков толщиной 200 мм	м <sup>3</sup>	94,64	1 этаж: $L_{\text{нар.ст.}} = 18,4 \cdot 4 = 73,6 \text{ м}$ $S_{\text{ок}} = 1,7 \cdot 0,9 \cdot 6 + 0,6 \cdot 0,6 \cdot 6 + 1,7 \cdot 1,0 \cdot 6 + 1,0 \cdot 1,05 \cdot 2 = 23,64 \text{ м}^2$ , $S_{\text{дв}} = 2,4 \cdot 1,3 \cdot 2 + 2,7 \cdot 2,74 = 13,64 \text{ м}^2$ , $V_{\text{кладки}} = (L_{\text{нар.ст.}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta = (73,6 \cdot 4,0 - 23,64 - 13,64) \cdot 0,2 = 51,42 \text{ м}^3$ Мансардный этаж: $L_{\text{нар.ст.}} = 18,4 \cdot 4 = 73,6 \text{ м}$ $S_{\text{ок}} = 2,1 \cdot 1,7 + 2,74 \cdot 2,7 = 10,97 \text{ м}^2$ , $V_{\text{кладки}} = (73,6 \cdot 3,085 - 10,97) \cdot 0,2 = 43,22 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 51,42 + 43,22 = 94,64 \text{ м}^3$
Кладка внутренних перегородок из керамзитобетонных блоков толщиной 100 мм» [9]	100м <sup>2</sup>	3,21	На 1 этаже: $L_{\text{пер}} = 2,2 \cdot 3 + 4,1 + 1,76 \cdot 2 + 2,9 + 2,7 + 2,9 \cdot 2 + 4,56 + 4,35 + 7,65 + 3,0 \cdot 2 + 1,89 + 11,0 + 1,4 + 4,2 + 4,4 \cdot 2 + 3,25 + 1,2 \cdot 2 = 81,12 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,8 \cdot 6 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 6 + 2,1 \cdot 2,7 \cdot 2 = 32,76 \text{ м}^2$ $F_{\text{пер}} = 81,12 \cdot 4,0 - 32,76 = 291,72 \text{ м}^2$ Мансардный этаж: $L_{\text{пер}} = 2 + 2,2 + 2,95 + 4,06 = 11,21 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,8 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,9 = 5,25 \text{ м}^2$ $F_{\text{пер}} = 11,21 \cdot 3,085 - 5,25 = 29,33 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 291,72 + 29,33 = 321,05 \text{ м}^3$
V. Кровля			
«Монтаж металлических колонн из труб диаметром 100 мм под кровлю террасы» [9]	т	0,756	Трубы металлические Ø 100x5,5 мм по ГОСТ 10704-91: L= 5900 м.п. (10 шт.), M = 0,076 т $M_{\text{общ}} = 10 \cdot 0,076 = 0,756 \text{ т}$

## Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Монтаж металлического каркаса под кровлю мансардного этажа	т	13,54	Обрешетка из швеллера 24П, ГОСТ 8240-89 - 240мм: L= 300,6 м.п., M =7,214 т; L= 2100 мм (16 шт.), M = 0,806 т; Балки двутавр 30Ш1, СТО АСЧМ 20-93, ГОСТ 27772-88* - 300мм: L= 11700 мм, M = 3,99 т; L= 3730 мм, M = 0,424 т; Уголок 75х6, ГОСТ 8509-93, L = 160 м.п., M = 1,104 т $M_{\text{общ}} = 7,214+0,806+3,99+0,424+1,104 = 13,54 \text{ т}$
Монтаж кровельных сэндвич-панелей толщиной 200 мм	100 м <sup>2</sup>	4,97	Сэндвич-панель кровельная по ТУ 5284-001-39121805-2006 – 200мм $S_{\text{кровли}} = 497,08 \text{ м}^2$
Устройство кровли из металлочерепицы террасы» [9]	100 м <sup>2</sup>	2,22	$S_{\text{кровли}} = 23,4*9,48 = 221,83 \text{ м}^2$
VI. Полы			
«Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 30 мм	100м <sup>2</sup>	9,41	Помещения – все $S_{\text{пола}} = 425,23+178,1+337,44 = 940,77 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции	100м <sup>2</sup>	1,78	Помещения – 0-06, 0-07, 0-09, 0-13, 0-16-1-17, 0-20, 0-22, 1-03-1-06, 1-13-1-18, 2-03, 2-04 $S_{\text{пола}} = 178,1 \text{ м}^2$
Устройство покрытий из керамической плитки	100м <sup>2</sup>	1,78	См. п. 30
Устройство покрытий из керамогранитной плитки	100м <sup>2</sup>	4,25	Помещения – 0-01-0-05, 0-08, 0-10-0-12, 0-14, 0-15, 0-18, 0-19, 0-21, 0-23, 0-24, 1-01, 1-02, 1-07-1-09 $S_{\text{пола}} = 425,23 \text{ м}^2$
Устройство полов из ламинированного паркета» [9]	100м <sup>2</sup>	3,37	Помещения – 1-10, 1-11, 2-02, 2-05 $S_{\text{пола}} = 337,44 \text{ м}^2$
VII. Окна и двери			
«Установка оконных блоков» [9]	100м <sup>2</sup>	0,35	В стенах наружных из керамзитобетонных блоков толщиной 200 мм 1 этаж: $S_{\text{ок}} = 1,7*0,9*6+0,6*0,6*6+1,7*1,0*6+1,0*1,05*2 = 23,64 \text{ м}^2$ В стенах наружных из керамзитобетонных блоков толщиной 200 мм мансардный этаж: $S_{\text{ок}} = 2,1*1,7+2,74*2,7 = 10,97 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ}} = 23,64+10,97 = 34,61 \text{ м}^2$

## Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Установка дверных блоков» [9]	100м <sup>2</sup>	1,06	<p>В монолитных наружных стенах толщиной 200 мм цокольного этажа:  <math>S_{дв} = 2,1 \cdot 2,1 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 3 = 10,08 \text{ м}^2</math>  В внутренних стенах из керамзитобетонных блоков толщиной 200 мм цокольного этажа:  <math>S_{дв} = 2,1 \cdot 0,8 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 4 = 10,92 \text{ м}^2</math>  В внутренних перегородках из керамзитобетонных блоков толщиной 100 мм цокольного этажа:  <math>S_{дв} = 2,1 \cdot 2,1 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 6 + 2,1 \cdot 0,8 \cdot 7 = 27,51 \text{ м}^2</math>  В монолитных стенах лестничной клетки толщиной 250 мм:  <math>S_{дв} = 2,1 \cdot 1,3 \cdot 2 = 5,46 \text{ м}^2</math>  В стенах наружных из керамзитобетонных блоков толщиной 200 мм 1 этаж:  <math>S_{дв} = 2,4 \cdot 1,3 \cdot 2 + 2,7 \cdot 2,74 = 13,64 \text{ м}^2</math>  <math>S_{дв} = 2,1 \cdot 0,8 \cdot 6 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 6 + 2,1 \cdot 2,7 \cdot 2 = 32,76 \text{ м}^2</math>  В внутренних перегородках из керамзитобетонных блоков толщиной 100 мм мансардный этаж:  <math>S_{дв} = 2,1 \cdot 0,8 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,9 = 5,25 \text{ м}^2</math>  <math>S_{общ} = 10,08 + 10,92 + 27,51 + 5,46 + 13,64 + 32,76 + 5,25 = 105,62 \text{ м}^2</math></p>
VIII. Отделочные работы			
«Устройство наружной теплоизоляции зданий с штукатуркой по утеплителю»	100м <sup>2</sup>	4,73	$S_{нар.ст.} = V_{нар.ст.} / \delta = 94,64 / 0,2 = 473,2 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренних стен	100м <sup>2</sup>	22,71	$F_{вн.ст.} = V_{нар.ст.} / \delta + V_{вн.ст.} / \delta \cdot 2 + F_{пер.} \cdot 2 =$ $94,64 / 0,2 + 80,02 / 0,2 + 28,14 / 0,2 \cdot 2 + 13,54 / 0,25 \cdot 2 +$ $182,8 \cdot 2 + 321,05 \cdot 2 = 2270,72 \text{ м}^2$
Окрашивание потолков	100м <sup>2</sup>	5,44	Помещения – 0-01-0-05, 0-08, 0-10-0-12, 0-14, 0-15, 0-18, 0-19, 0-21, 0-23, 0-24, 1-01, 1-02, 1-07-1-09, санузлы, мокрые помещения $S_{потолка} = 325,23 + 218,4 = 543,63 \text{ м}^2$
Высококачественное окрашивание внутренних стен	100м <sup>2</sup>	16,54	Помещения – 0-01-0-05, 0-08, 0-10-0-12, 0-14, 0-15, 0-18, 0-19, 0-21, 0-23, 0-24, 1-01, 1-02, 1-07-1-09 $F_{вн.ст.} = 1654,1 \text{ м}^2$
Оклейка обоями внутренних стен» [9]	100м <sup>2</sup>	18,96	Помещения – 0-06, 0-07, 0-09, 0-13, 0-16-1-17, 0-20, 0-22, 1-03-1-06, 1-13-1-18, 2-03, 2-04, 1-10, 1-11, 2-02, 2-05 $S_{потолка} = 667,9 + 1228,3 = 1896,2 \text{ м}^2$



## Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Облицовка стен керамической плиткой	100м <sup>2</sup>	6,31	Помещения – санузлы, мокрые помещения $F_{\text{стен плит}} = 631,1 \text{ м}^2$
Устройство потолков реечных алюминиевых	100м <sup>2</sup>	2,78	Помещения – 1-10, 1-11, 2-02, 2-05 $S_{\text{потолка}} = 278,24 \text{ м}^2$
Устройство потолков плитно-ячеистых по каркасу из оцинкованного профиля» [9]	100м <sup>2</sup>	1,19	Помещения – 0-06, 0-07, 0-09, 0-13, 0-16-1-17, 0-20, 0-22, 1-03-1-06, 1-13-1-18, 2-03, 2-04 $S_{\text{потолка}} = 118,9 \text{ м}^2$
IX. Благоустройство территории			
«Устройство отмостки	100м <sup>2</sup>	1,41	$S = 141,44 \text{ м}^2$
Посев газона	100м <sup>2</sup>	41,6	$S = 4160 \text{ м}^2$
Посадка деревьев	10 шт.	3,8	Лиственные породы $N = 38 \text{ шт}$
Укладка бетонных бортовых камней	100м	8,64	$L = 864 \text{ м}$
Устройство асфальтобетонных покрытий» [9]	1000м <sup>2</sup>	3,56	$S = 3560 \text{ м}^2$

## Продолжение Приложения Б

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

«Работы»			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ» [11]
1	2	3	4	5	6	7
Основания и фундаменты						
«Погружение дизель-молотом на гусеничном копре железобетонных свай длиной до 16 м в грунты группы 2	м <sup>3</sup>	139,05	Сваи сборные железобетонные марки С150.30-Св.4	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,375}$	$\frac{103}{347,63}$
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	м <sup>3</sup>	13,99	Бетон В7,5	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{13,99}{33,576}$
Устройство монолитных ленточных ростверков высотой 450 мм	м <sup>2</sup>	165,6	Деревометаллическая опалубка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{165,6}{5,796}$
	т	1,182	Арматура	т	0,037	1,182
	м <sup>3</sup>	31,95	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{31,95}{76,68}$
Устройство монолитных столбчатых ростверков высотой 450 мм» [9]	м <sup>2</sup>	241,96	Деревометаллическая опалубка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{241,96}{8,468}$
	т	0,525	Арматура	т	0,037	0,525
	м <sup>3</sup>	14,18	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{14,18}{34,032}$
Подземная часть						
«Устройство монолитных наружных стен толщиной 200 мм	м <sup>2</sup>	743,6	Деревометаллическая опалубка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{743,6}{26,026}$
	т	2,75	Арматура	т	0,037	2,75
	м <sup>3</sup>	74,36	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{74,36}{178,46}$
«Устройство монолитных колонн сечением 400х400мм» [9]	м <sup>2</sup>	68,4	Деревометаллическая опалубка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{68,4}{2,394}$
	т	0,24	Арматура	т	0,037	0,24
	м <sup>3</sup>	6,48	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{6,48}{15,552}$

# Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство монолитного балочного перекрытия толщиной 200 мм	м <sup>2</sup>	551,95	Деревометаллическая опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{551,95}{33,047}$
	т	4,084	Арматура	т	0,037	4,084
	м <sup>3</sup>	110,39	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{110,39}{264,94}$
Устройство монолитных лестничных маршей в подвал	м <sup>2</sup>	8,15	Деревометаллическая опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{8,15}{0,285}$
	т	0,06	Арматура	т	0,037	0,06
	м <sup>3</sup>	1,63	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{1,63}{3,912}$
Кладка внутренних стен из керамзитобетонных блоков толщиной 200 мм	м <sup>3</sup>	26,05	Керамзитобетонные блоки СЦК-1Л 190х190х390	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{72}$	$\frac{26,05}{1876}$
	м <sup>3</sup>	7,82	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{7,82}{9,384}$
Кладка внутренних перегородок из керамзитобетонных блоков толщиной 100 мм	м <sup>2</sup>	168,29	Керамзитобетонные блоки СЦК-1Л 90х190х390	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{150}$	$\frac{16,83}{2525}$
	м <sup>3</sup>	50,49	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{50,49}{60,59}$
Устройство обмазочной вертикальной гидроизоляции ростверков и стен подвала в 2 слоя	м <sup>2</sup>	407,56	Битум горячий в 2 слоя	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{815,12}{1,222}$
Устройство теплоизоляции наружных стен цокольного этажа» [9]	м <sup>2</sup>	241,96	Экструзионный пенополистирол «Пеноплекс фундамент» толщиной 100мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{24,2}{0,847}$
Надземная часть						
«Устройство монолитных колонн сечением 400х400	м <sup>2</sup>	149,95	Деревометаллическая опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{149,95}{5,248}$
	т	0,555	Арматура	т	0,037	0,555
	м <sup>3</sup>	15	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{15}{36}$
Устройство монолитных стен лестничной клетки толщиной 250 мм» [11]	м <sup>2</sup>	108,32	Деревометаллическая опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{108,32}{3,791}$
	т	0,5	Арматура	т	0,037	0,5
	м <sup>3</sup>	13,54	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{13,54}{32,5}$

## Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство монолитного балочного перекрытия толщиной 200 мм	м <sup>2</sup>	349,1	Деревометаллическая опалубка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{349,1}{12,218}$
	т	2,583	Арматура	т	0,037	2,583
	м <sup>3</sup>	69,82	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{69,82}{167,57}$
Устройство монолитных лестничных площадок	м <sup>2</sup>	3,0	Деревометаллическая опалубка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{3,0}{0,105}$
	т	0,022	Арматура	т	0,037	0,022
	м <sup>3</sup>	0,6	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{0,6}{1,44}$
Устройство монолитных лестничных маршей	м <sup>2</sup>	8,65	Деревометаллическая опалубка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{8,65}{0,303}$
	т	0,064	Арматура	т	0,037	0,064
	м <sup>3</sup>	1,73	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{1,73}{4,152}$
Кладка стен наружных из керамзитобетонных блоков толщиной 200 мм	м <sup>3</sup>	94,64	Керамзитобетонные блоки СЦК-1Л 190х190х390	$\frac{\text{м}^3}{\text{шт.}}$	$\frac{1}{72}$	$\frac{94,64}{6814}$
	м <sup>3</sup>	28,4	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{28,4}{34,08}$
Кладка внутренних перегородок из керамзитобетонных блоков толщиной 100 мм» [9]	м <sup>2</sup>	321,05	Керамзитобетонные блоки СЦК-1Л 90х190х390	$\frac{\text{м}^3}{\text{шт.}}$	$\frac{1}{150}$	$\frac{32,11}{4817}$
	м <sup>3</sup>	96,32	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{96,32}{115,58}$
Кровля						
«Монтаж металлических колонн из труб диаметром 100 мм под кровлю террасы	т	0,756	Трубы металлические Ø 100х5,5 мм по ГОСТ 10704-91: L= 5900 м.п. – 10 шт.	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,076}$	$\frac{10}{0,756}$
Монтаж металлического каркаса под кровлю мансардного этажа» [9]	т	7,214	Обрешетка из швеллера 24П, ГОСТ 8240-89 -240мм: L= 300,6 м.п.	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,024}$	$\frac{300,6}{7,214}$
	т	0,806	L= 2100 мм – 16 шт.	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{16}{0,806}$
	т	3,99	Балки двутавр 30Ш1, СТО АСЧМ 20-93, ГОСТ 27772-88* - 300мм: L= 11700 мм	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,341}$	$\frac{11,7}{3,99}$

## Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
	т	0,424	L= 3730 мм	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,114}$	$\frac{3,73}{0,424}$
	т	1,104	Уголок 75х6, ГОСТ 8509-93, L = 160 м.п.	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,007}$	$\frac{160}{1,104}$
«Монтаж кровельных сэндвич-панелей толщиной 200 мм	м <sup>2</sup>	497,08	Сэндвич-панель кровельная по ТУ 5284-001-39121805-2006 – 200мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,034}$	$\frac{497,08}{17,114}$
Устройство кровли из металлочерепицы террасы» [9]	м <sup>2</sup>	221,83	Металлочерепица	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{221,83}{1,11}$
Полы						
«Устройство цементно-песчаной стяжки полов толщиной 30 мм	м <sup>2</sup>	940,77	Цементно-песчаный Раствор М150	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{28,22}{33,868}$
Устройство гидроизоляции полов	м <sup>2</sup>	178,1	Мастика обмазочная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{178,1}{0,534}$
Устройство покрытий из керамической плитки	м <sup>2</sup>	178,1	Плитка керамическая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{178,1}{1,781}$
Устройство покрытий из керамогранитной плитки	м <sup>2</sup>	425,23	Плитка керамогранитная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{425,23}{12,757}$
Устройство полов из ламинированного паркета» [9]	м <sup>2</sup>	337,44	Ламинат	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{337,44}{1,35}$
Окна и двери						
«Установка оконных блоков	м <sup>2</sup>	34,61	Блоки из ПВХ профиля по ГОСТ Р 56926-2016 с заполнением двухкамерным стеклопакетом	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{34,61}{0,519}$
Установка дверных блоков» [9]	м <sup>2</sup>	105,62	Блоки по ГОСТ 475-2016	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,018}$	$\frac{105,62}{1,9}$
Отделочные работы						
«Устройство наружной теплоизоляции зданий с штукатуркой по утеплителю толщиной плит до: 100 мм» [9]	м <sup>2</sup>	473,2	Утеплитель минераловатный на базальтовой основе толщиной 100 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,09}$	$\frac{47,32}{4,259}$
			Штукатурный слой из минеральной штукатурки Технониколь	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0024}$	$\frac{2040,21}{1,136}$

## Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Оштукатуривание внутренних стен	м <sup>2</sup>	2270,72	Штукатурка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{2270,72}{34,06}$
Оштукатуривание потолков	м <sup>2</sup>	543,63	Штукатурка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{543,63}{8,154}$
Высококачественное окрашивание внутренних стен	м <sup>2</sup>	1654,1	Вододисперсионная краска	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00025}$	$\frac{1654,1}{0,413}$
Оклейка обоями внутренних стен	м <sup>2</sup>	1896,2	Обои	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00015}$	$\frac{1896,2}{0,284}$
Облицовка стен керамической плиткой	м <sup>2</sup>	631,1	Керамическая плитка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{631,1}{18,933}$
Устройство потолков реечных алюминиевых	м <sup>2</sup>	278,24	Потолок Грильято	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0025}$	$\frac{278,24}{0,695}$
Устройство потолков плитно-ячеистых по каркасу из оцинкованного профиля» [9]	м <sup>2</sup>	118,9	Подвесной потолок «Армстронг»	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0025}$	$\frac{118,9}{0,297}$
Благоустройство территории						
«Устройство отмостки	м <sup>2</sup>	141,44	Асфальтобетонная смесь	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{7,07}{15,554}$
Устройство газона	м <sup>2</sup>	4160	Газон обыкновенный	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{4160}{83,2}$
Посадка деревьев	шт.	38	Лиственные породы	шт.	38	38
Укладка бетонных бортовых камней	м	864	Бетонные бортовые камни БР 100.30.15	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,094}$	$\frac{864}{81,216}$
Устройство асфальтобетонных покрытий» [9]	м <sup>2</sup>	3560	Асфальтобетонная смесь	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{249,2}{548,24}$

# Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Наименование работ	Ед. изм	Обоснование (№, §ГЭСН)	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена» [11]
			чел.-ч	маш.-ч	Объем работ	чел.-дн.	маш.-см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Земляные работы								
«Планировка площадки и срезка растительного слоя бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	01-01-036-02	0,23	0,23	1,88	0,05	0,05	«Машинист бр.-1
Отрывка котлована экскаватором: - с погрузкой	1000 м <sup>3</sup>	01-01-013-02	6,9	20	1,46	1,26	3,65	Машинист бр.-1
- навывет;		01-01-003-02	5,87	12,7	1,17	0,86	1,86	
Ручная зачистка котлована	100 м <sup>3</sup>	01-02-056-02	233	-	1,25	36,4	-	Землекоп 3р.-1
Уплотнение грунта катком	1000 м <sup>3</sup>	01-02-002-02	24,87	24,87	0,18	0,56	0,56	Машинист бр.-1
Обратная засыпка бульдозером» [9]	1000 м <sup>3</sup>	01-03-031-02 01-03-031-08	30,77	30,77	1,17	4,5	4,5	Машинист бр.-1» [11]
II. Основания и фундаменты								
«Погружение дизель-молотом на гусеничном копре железобетонных свай длиной до 16м в грунты группы 2	м <sup>3</sup>	05-01-003-04	4,47	2,43	139,05	77,69	42,24	«Копровщик-стропальщик 3 р.-1, 2р.-1, Машинист копра 6 р.-1
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м <sup>3</sup>	06-01-001-01	135	18,12	0,14	2,36	0,32	Бетонщик 2 р.-1, 3р.-1
Устройство монолитных ленточных ростверков высотой 450 мм» [9]	100 м <sup>3</sup>	06-01-001-22	360	31,52	0,32	14,4	1,26	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1» [11]

# Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство монолитных столбчатых ростверков высотой 450 мм» [9]	100 м <sup>3</sup>	06-01-001-02	441	29,28	0,14	7,72	0,51	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1» [11]
III. Подземная часть								
Устройство монолитных наружных стен толщиной 200 мм	100 м <sup>3</sup>	06-04-001-03	899	43,42	0,74	83,16	4,02	«Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
«Устройство монолитных колонн сечением 400х400мм	100 м <sup>3</sup>	06-05-001-01	996	91,53	0,07	8,72	0,80	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Устройство монолитного балочного перекрытия толщиной 200 мм	100 м <sup>3</sup>	06-08-001-01	806	30,95	1,1	110,83	4,26	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Устройствомонолитных лестничных маршей в подвал	100 м <sup>3</sup>	06-20-001-01	3050,65	235,96	0,02	7,63	0,59	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Кладка внутренних стен из керамзитобетонных блоков толщиной 200 мм	м <sup>3</sup>	08-03-002-01	4,43	0,44	26,05	14,43	1,43	Каменщик 5р. –1, 3р. – 1
Кладка внутренних перегородок из керамзитобетонных блоков толщиной 100 мм	100 м <sup>2</sup>	08-04-003-01	62,4	1,74	1,68	13,1	0,37	Каменщик 5р. –1, 3р. – 1
Устройство обмазочной вертикальной гидроизоляции ростверков и стен подвала в 2 слоя» [9]	100 м <sup>2</sup>	08-01-003-07	21,2	0,2	4,08	10,81	0,10	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1» [11]



## Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство теплоизоляции наружных стен цокольного этажа» [9]	100 м <sup>2</sup>	26-01-036-01	16,06	-	2,42	4,86	-	«Термоизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1» [11]
IV. Надземная часть								
«Устройство монолитных колонн сечением 400х400	100 м <sup>3</sup>	06-05-001-01	996	91,53	0,15	18,68	1,72	«Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Устройство монолитных стен лестничной клетки толщиной 250 мм	100 м <sup>3</sup>	06-06-002-10	738	55,99	0,14	12,92	0,98	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Устройство монолитного балочного перекрытия толщиной 200 мм	100 м <sup>3</sup>	06-08-001-01	806	30,95	0,7	70,53	2,71	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Устройство монолитных лестничных площадок	100 м <sup>3</sup>	06-20-001-01	3050,65	235,96	0,01	3,81	0,29	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Устройство монолитных лестничных маршей	100 м <sup>3</sup>	06-19-005-01	2412,6	62,47	0,02	6,03	0,16	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Кладка стен наружных из керамзитобетонных блоков толщиной 200 мм	м <sup>3</sup>	08-03-002-01	4,43	0,44	94,64	52,41	5,21	Каменщик 5р. -1, 3р. - 1
Кладка внутренних перегородок из керамзитобетонных блоков толщиной 100 мм» [9]	100 м <sup>2</sup>	08-04-003-01	62,4	1,74	3,21	25,04	0,70	Каменщик 5р. -1, 3р. - 1» [11]

## Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
V. Кровля								
«Монтаж металлических колонн из труб диаметром 100 мм под кровлю террасы	т	09-03-002-01	9,35	2,35	0,756	0,88	0,22	«Монтажник 4р.-1, 3р.-2, 2р.-1
Монтаж металлического каркаса под кровлю мансардного этажа	т	09-04-001-01	12,2	2,67	13,54	20,65	4,52	Монтажник 4р.-1, 3р.-2, 2р.-1
Монтаж кровельных сэндвич-панелей толщиной 200 мм	100 м <sup>2</sup>	09-04-002-01	31,7	3,14	4,97	19,69	1,95	Монтажник 4р.-1, 3р.-2, 2р.-1
Устройство кровли из металлочерепицы террасы» [9]	100 м <sup>2</sup>	12-01-023-02	39,87	1,41	2,22	11,06	0,39	Монтажник 4р.-1, 3р.-2, 2р.-1» [11]
VI. Полы								
«Цементно-песчаная стяжка полов толщиной 30 мм	100 м <sup>2</sup>	11-01-011-01, 11-01-011-02	36,48	1,69	9,41	42,91	1,99	«Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Устройство гидроизоляции полов	100 м <sup>2</sup>	11-01-004-01	41,6	0,98	1,78	9,26	0,22	Гидроизолировщик – 4р-1, 3р-1
Устройство покрытий из керамической плитки	100 м <sup>2</sup>	11-01-027-03	106	2,94	1,78	23,59	0,65	Облицовщик-плиточник 4р-1, 2р-1
Устройство покрытий из керамогранитной плитки	100 м <sup>2</sup>	11-01-047-01	310,42	1,72	4,25	164,91	0,91	Облицовщик-плиточник 4р-1, 2р-1
Устройство полов из ламинированного паркета» [9]	100 м <sup>2</sup>	11-01-034-03	114,33	0,42	3,37	48,16	0,18	Плотник 4р.-1,2р.-1» [11]
VII. Окна и двери								
«Установка оконных блоков	100 м <sup>2</sup>	10-01-034-02	137,43	0,66	0,35	6,01	0,03	«Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка дверных блоков» [9]	100 м <sup>2</sup>	10-01-039-01	89,53	13,04	1,06	11,86	1,73	Плотник 4р.-1,2р.-1» [11]

# Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
VIII. Отделочные работы								
«Устройство наружной теплоизоляции зданий с штукатуркой по утеплителю толщиной плит до: 100 мм	100 м <sup>2</sup>	15-01-080-02	361,17	28,28	4,73	213,54	16,72	«Термоизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1, Штукатур 4р.-2, 3р.-2, 2р.-1
Оштукатуривание внутренних стен	100 м <sup>2</sup>	15-02-016-03	74	5,54	22,71	210,07	15,73	Штукатур 4р.-2, 3р.-2, 2р.-1
Окрашивание потолков	100 м <sup>2</sup>	15-04-007-02	63	0,18	5,44	42,84	0,12	Маляр 3р-1, 2р-1
Высококачественное окрашивание внутренних стен	100 м <sup>2</sup>	15-04-007-01	43,56	0,17	16,54	90,06	0,35	Маляр 3р-1, 2р-1
Оклейка обоями внутренних стен	100 м <sup>2</sup>	15-06-001-01	30,3	0,02	18,96	71,81	0,05	Маляр 3р-1, 2р-1
Облицовка стен керамической плиткой	100 м <sup>2</sup>	15-01-019-05	115,26	1,65	6,31	90,91	1,30	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
Устройство потолков реечных алюминиевых	100 м <sup>2</sup>	15-01-047-16	108,36	0,64	2,78	37,66	0,22	Монтажник 4р.-2, 2р.-1
Устройство потолков плитно-ячеистых по каркасу из оцинкованного профиля» [9]	100 м <sup>2</sup>	15-01-047-15	102,46	5,34	1,19	15,24	0,79	Монтажник 4р.-2, 2р.-1» [1]
IX. Благоустройство территории								
«Устройство отмостки	100 м <sup>2</sup>	31-01-025-01	34,88	3,24	1,41	6,15	0,57	«Дор. раб. 3р.-1,2р-1
Устройство газона	100 м <sup>2</sup>	47-01-046-06	5,67	1,3	41,6	29,48	6,76	Раб. зел. стр. 3р.-1, 2р-1
Посадка деревьев	10 шт.	47-01-009-02	6,16	0,26	3,8	2,93	0,12	Раб. зел. стр. 4р.-1, 2р-1
Укладка бетонных бортовых камней» [9]	100 м	27-02-010-02	69,8	1,26	8,64	75,38	1,36	Дор. раб. 3р.-1,2р-1» [11]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство асфальтобетонных покрытий» [9]	1000 м <sup>2</sup>	27-06-031-01	16,63	7,86	3,56	7,40	3,50	«Дор. раб. 3р.-1,2р.-1» [11]
Итого:						1841,22	138,67	
Х. Другие работы								
Подготовительные работы	%	-	-	-	8	147,3	-	«Землекоп 3р.-1,2р.-1
Санитарно-технические работы	%	-	-	-	7	128,89	-	Монт-к сан. тех. систем 5р.-1,4р.-1
Электромонтажные работы	%	-	-	-	5	92,06	-	Электромонтажник 5р.-1, 4р.-1» [11]
Неучтенные работы	%	-	-	-	16	294,6	-	
Итого:						2504,07	-	