

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль) / специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Офисный центр с монолитным железобетонным каркасом

Обучающийся

С.И. Бельмич

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. экон. наук, Э.Д. Капелюшный

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

Консультанты

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

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

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

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

канд. экон. наук, доцент, А.Е. Бугаев

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

канд. экон. наук, доцент, А.М. Чупайда

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

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

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

## Аннотация

«В выпускной квалификационной работе разработан проект офисного центра с монолитным железобетонным каркасом.

Работа состоит из шести разделов: архитектурного-планировочного, расчетно-конструктивного, технологии строительства, организации строительства, экономики, безопасности и экологичности объекта.

В архитектурно-планировочном разделе выполнено описание планировочных и конструктивных решений здания, выполнен теплотехнический расчет перекрытия и стены.

Во втором разделе был произведен расчет железобетонной фермы, выполнены чертежи армирования.

В третьем разделе произведена разработка технологической карты на монтаж колонн. Определены объемы работ, расход материалов и изделий. Сделан выбор основных механизмов и устройств.

В разделе организация строительства определены объемы СМР и потребности в конструкциях и материалах. Был выполнен подбор машин и механизмов, разработан календарный план производства работ и стройгенплан.

В разделе экономики строительства была определена стоимость строительства проектируемого здания по укрупненным показателям, все данные являются актуальными на 01.01.2023 г.

В разделе безопасности произведен анализ опасных производственных и пожароопасных факторов, а также факторов, влияющих на экологию. На основе этого анализа, произведена разработка необходимого перечня мероприятий для минимизации вреда.

Проект включает в себя пояснительную записку и графическую часть, представленную 8 листами формата А1» [1].

## Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Исходные данные.....	6
1.2 Планировочная организация земельного участка .....	6
1.3 Объемно-планировочное решение .....	7
1.4 Конструктивное решение .....	8
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	10
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций .....	11
1.7 Инженерные системы .....	16
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	17
2.1 Описание .....	17
2.2 Сбор нагрузок.....	17
2.3 Описание расчетной схемы.....	18
2.4 Расчет по несущей способности (результаты расчета).....	18
3 Технология и организация производства работ.....	27
3.1 Требование законченности подготовительных работ.....	27
3.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий .....	27
3.3 Выбор основных грузозахватных устройств .....	28
3.4 Основные технологические операции .....	29
3.5 Требования к качеству и приемке работ.....	31
3.6 Выбор монтажного крана.....	32
3.7 Требование к качеству и приемке работ.....	33
3.8 Потребность в материально-технических ресурсах .....	34
3.9 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....	34
3.10 Техничко-экономические показатели .....	40
4 Организация строительства.....	44
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ.....	44
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах .....	51

4.3	Подбор машин и механизмов для производства работ.....	51
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	51
4.5	Разработка календарного плана производства работ.....	52
4.6	Расчет площадей складов.....	53
4.7	Расчет и подбор временных зданий.....	54
4.8	Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода.....	56
4.9	Определение потребной мощности сетей электроснабжения.....	57
4.10	Проектирование строительного генерального плана.....	59
4.11	Технико-экономические показатели.....	59
4.12	Мероприятия по охране труда.....	60
5	Экономика строительства.....	63
6	Безопасность и экологичность объекта.....	67
6.1	Технологическая характеристика объекта.....	67
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	67
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	68
6.4	Идентификация классов и опасных факторов пожара.....	69
6.5	Обеспечение экологической безопасности объекта.....	71
	Заключение.....	73
	Список используемой литературы.....	74
	Приложение А      Дополнительные сведения к «Архитектурно-планировочному» разделу.....	79
	Приложение Б      Дополнительные сведения к разделу организация и планирование строительства.....	83

## Введение

В связи с динамичным развитием различного рода направлений мелкого и среднего бизнеса, торгово-офисные здания всегда пользуются большим спросом.

«В выпускной квалификационной работе разработан проект на возведение четырехэтажного офисного здания с монолитным каркасом, расположенного в городе Кореновске. Здание предназначено для размещения как офисных помещений, так и торговых площадей.

Строительство четырехэтажного торгово-офисного здания в городе Кореновске компенсирует недостаток торговых площадей и магазинов» [1].

Актуальность дипломного проекта обусловлена тем, что офисное здание позволит обеспечить значительное количество мест для размещения работников мелких и средних фирм и различных предприятий, что положительно скажется на развитии и социализации города.

К объектам строительства пищевой промышленности предъявляются особые требования, не только противопожарные, но санитарно-бытовые.

При разработке проекта необходимо выполнить следующие задачи:

- «разработать архитектурную часть проекта (основные архитектурные и объемно-планировочные решения здания и генплан);
- выполнить расчет монолитных железобетонных колонн и перекрытий здания и подобрать сечения основных элементов;
- разработать проект производства работ, календарный план и строительный генеральный план;
- выполнить технологическую карту на устройство монолитного железобетонного каркаса.

В целом проект планируется разработать достаточно технологичным и экономически эффективным» [2].

## **1 Архитектурно-планировочный раздел**

### **1.1 Исходные данные**

Офисный центр с монолитным железобетонным каркасом по ул. Говорова в г. Кореновске:

- климатический район строительства – 1 В;
- сейсмичность района строительства – не более 6 баллов;
- «расчётная зимняя температура наружного воздуха, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92» [2] минус 40°С;
- «расчетная температура внутреннего воздуха – плюс 21°С;
- климатическая зона влажности – нормальная» [3];
- скоростной напор ветра – для III географического района (нормативное значение ветрового давления – 38 кг/м<sup>2</sup>);
- вес снегового покрова – для III географического района (нормативное значение веса снегового покрова - 240 кг/м<sup>2</sup>);
- инженерно – геологические условия – обычные.
- класс ответственности здания– II;
- класс здания по степени огнестойкости – II.

### **1.2 Планировочная организация земельного участка**

Здание входит в состав объектов, которые будут располагаться в городе Кореновске на земельном участке по адресу ул. Говорова, 23. Здание прямоугольное в плане, двухсекционное. На первом этаже по первой оси здания предусматривается въезд на автостоянку.

В планировочном решении здания выдержаны основные требования к архитектурно-художественному облику новой застройки.

Во дворе предусмотрены по проекту открытые гостевые автостоянки для того, чтобы парковать транспортное средство.

Для сбора твердых бытовых отходов и мусора у дома предусмотрены контейнеры на специально оборудованных площадках. Бытовые отходы подлежат вывозить специальным автотранспортом.

Покрытие проездной части - асфальтобетон. Требуется выполнение основных пешеходных дорожек, тротуаров. Для их покрытия использовалась тротуарная плитка.

Объемно – планировочные и конструктивные решения, принятые в проекте, отвечают требованиям ФЗ № 123-ФЗ. [34]

ТЭП СПОЗУ представлен на листе 1 графической части.

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

Объемно – планировочные решения приняты в соответствии с заданием на проектирование и технологией функциональных процессов, определяющих номенклатуру помещений.

Объемно – планировочные и конструктивные решения, принятые в проекте, отвечают требованиям ФЗ № 123-ФЗ. [34]

Габаритные размеры здания в плане:

– в осях 1-7 – 36,0 м.; в осях А-Д – 25,2 м.

–общая площадь здания – 6428,2 м<sup>2</sup>;

– строительный объем – 10720 м<sup>3</sup>.

Технический этаж в здании тёплый, так же разделённый противопожарными стенами на три отсека, не сообщающимися между собой. В нём предусмотрены проходы высотой 1.6 м., проложена ливневая канализация внутреннего водостока. Выходы на технический этаж предусмотрены из каждой лестничной клетки через противопожарные двери. Из каждой секции предусмотрен выход на кровлю.

Каждое помещение имеет естественное освещение по установленным требованиям.

Вход в административную часть здания, как и в спортивный комплекс предусмотрен через двойной тамбур.

По проекту лестничная клетка – каждодневная эксплуатация из железобетонных сборных элементов. Лестница является двухмаршевой.

С нее можно выйти на кровлю с помощью металлической лестницы с огнестойкой дверью. У нее имеется естественное, искусственное освещение. Для этого используются оконные проемы. Двери в тамбуре, по лестничной клетке открываются в ту сторону, где находится выход. Лестницы ограждены металлическими звеньями. Для облицовки поручня использовалась пластмасса.

## **1.4 Конструктивное решение**

Конструктивная система –каркасная.

Конструктивная схема – полнокаркасная.

В качестве значимых элементов каркаса использовались колонны, балки, диск перекрытия, которые образуют систему. Система должна обладать требуемой жесткостью в горизонтальном направлении для перемещения здания от формируемых ветровых нагрузок.

Вертикальные нагрузки передаются на колонны, фундамент. Для передачи, восприятия на фундамент горизонтальных нагрузок требуется создание в каркасе жестких по высоте в горизонтальном направлении. У рамно-связевых систем есть вертикальные связи, которые воспринимают оказываемые горизонтальные нагрузки с рамами в 1 или нескольких плоскостях со связями.

### **1.4.1 Фундаменты**

Под зданием запроектированы свайные фундаменты с монолитным ростверком. Низ ростверка на отметке минус 13.200, размеры ростверка 1,4×1,4×0,8 м. Сваи сечением 300×300, длиной 7 м.

#### **1.4.2 Колонны**

Для выполнения монолитных колонн использовался индивидуальный проект. Сечение колонн 400×400 мм.

#### **1.4.3 Перекрытия и покрытие**

Толщина в 160 мм монолитного железобетона использовалась для междуэтажных перекрытий, покрытия. На поперечные, продольные балки опираются монолитные плиты покрытия, перекрытия, которые выполнены из монолитного железобетона.

Для их расчета используется тяжелый бетон кл. В20. Арматурные изделия используются для армирования перекрытий.

#### **1.4.4 Стены и перегородки**

Для стен использовались газобетонные блоки «Сибит». Их толщина 400 мм. Они имеют наружное утепление, отделку штукатуркой фасада без оштукатуривания внутренней поверхности стен. Блоки имеют большую площадь соответствующей поверхности, что обеспечивает требуемую прямолинейность поверхности всей стены.

Для выполнения перегородок используются газобетонные блоки «Сибит». Их толщина 200 мм, поэтому они возводятся одновременно с наружными стенами.

Перегородки офисов и подсобных помещений выполняются из гипсокартона по системе «Кнауф» толщиной 100 мм.

В подвальной части – стены монолитные железобетонные.

#### **1.4.5 Лестницы**

В здании установлены 2-хмаршевые лестничные клетки. Лестничные марши имеют совмещение с лестничными площадками. Для их выполнения использовались сборные ж/б конструкции. 1:2 составляет уклон лестниц. Ступеньки имеют проступь в 300мм, подступеньки – 150 мм.

#### **1.4.6 Окна, двери**

Окна изготовлены индивидуально. Имеют двойное остекление. Использовались алюминиевые, пластиковые конструкции окон в соответствии с климатом.

Ведомость заполнения проемов представлена в Приложении А.

#### **1.4.7 Перемычки**

В проекте предусмотрены сибитовые перемычки, которые расположены над дверными и оконными проёмами в сибитовых стенах.

Над оконными и дверными проёмами, расположенными в наружных стенах, предусмотрены закладные металлические детали для того, чтобы крепить утеплитель, длина которых соответствует длине дверных, оконных проемов.

#### **1.4.8 Полы**

Отообразим в представленном ниже Приложении А экспликацию полов.

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

Фасады оформлялись с учетом требований, предъявляемых к архитектурному художественному облику застройки. Наружные стены окрашены, оштукатурены.

Отообразим в Приложении А ведомость для того, чтобы выполнять отделку помещений.

## 1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

### 1.6.1 Теплотехнический расчет стенового ограждения

Толщина утеплителя назначена из теплотехнического расчета. Конструкция стены показана на рисунке 1. Состав стены с характеристиками материала приведены в таблице 1. Теплотехнический расчет выполним по СП 50-13330-2012 «Тепловая защита здания», 23.101.2004 «Проектирование тепловой защиты здания», 131.13330.2020 «Строительная климатология».

Таблица 1 - Состав возводимой наружной стены

Наименование	$\lambda, \frac{Вт}{(м^2 \cdot ^\circ C)}$	$\delta, м$
Газобетонный блок	2,04	0,4
Утеплитель «ТЕХНО-Плласт» $\gamma = 110 \frac{кг}{м^3}$	0,034	x
Штукатурка из цементного песчаного раствора $\gamma = 1800 \frac{кг}{м^3}$	0,93	0,025

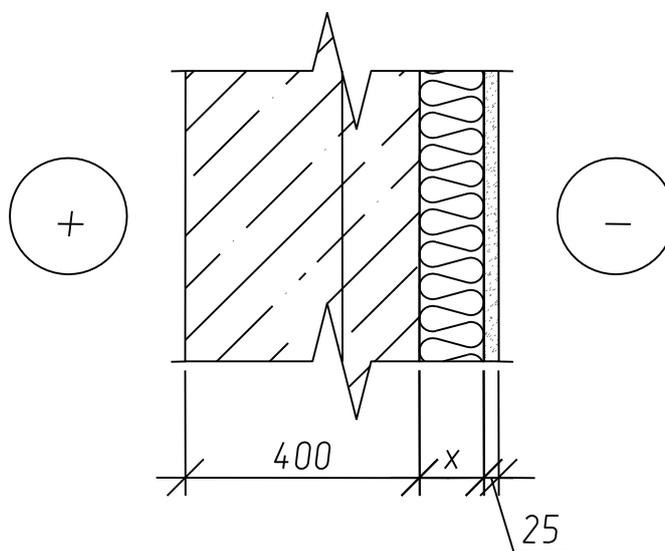


Рисунок 1 - Конструкция стены

Формула вычисления сопротивления передачи тепла ограждающих конструкций (1):

$$R_{\text{тр}} = \frac{n \cdot (t_{\text{вн}} - t_{\text{н}})}{(\Delta t_{\text{н}} \cdot \alpha_{\text{в}})}, \quad (1)$$

где  $n$  – коэффициент зависимости наружной части конструкций для ограждения к наружному воздуху (таблица 6 СП 50.13330-2012);

$\Delta t_{\text{н}}$  – «норма температурного перепада температуры внутреннего воздуха  $t_{\text{вн}}$  и внутренней поверхности  $\tau_{\text{вн}}$ , используемой для ограждения конструкции,  $^{\circ}\text{C}$  (таблица 5);

$\alpha_{\text{вн}}$  – коэффициент передачи тепла внутренней поверхности конструкций для ограждения,  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$  по табл. 7» [4];

$t_{\text{вн}}$  – средняя температура воздуха в здании,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$t_{\text{н}}$  – расчетная температура на улице в холодное время,  $^{\circ}\text{C}$ , для зданий, за исключением производственных, чтобы выполнять сезонную эксплуатацию, составляющую среднюю пятидневку, где обеспеченность составляет 0,92.

$$R_{\text{мп}} = \frac{1 \cdot (20 - (-40))}{(4,5 \cdot 8,7)} = 1,53 \frac{\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}}{\text{Вт}}$$

Формула вычисления термического сопротивления передачи тепла из условий сбережения энергии (2):

$$ГСОП = (t_{\text{вн}} - t_{\text{н}})z_{\text{н}}, \quad (2)$$

где  $z_{\text{н}}$ ,  $t_{\text{н}}$  – средняя температура воздуха снаружи,  $^{\circ}\text{C}$ , длительность отопительного периода, где среднесуточная температура у наружного воздуха не превышает  $8^{\circ}\text{C}$ .

$$ГСОП = (20 - (-8,4))236 = 6702,4^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут.}$$

Установим нормируемые сопротивления передачи тепла конструкций в соответствии с условиями сбережения энергии с использованием таблицы.

$$R_{\text{мп}}^{\text{норм}} = 3 + \frac{3,6 - 3}{8000 - 6000} (6702,4 - 6000) = 3,21 \frac{\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}}{\text{Вт}}$$

Сопротивление передачи тепла используемых конструкций для ограждения по условиям сбережения энергии:

$$R_{mp} = 0,0003 \cdot 6702,4 + 1,2 = 3,21 \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Bm}.$$

Формула фактического приведенного сопротивления наружной стены, (3, 4):

$$R_{тр}^{\phi} \leq \frac{1}{\alpha_{вн}} + R_k + \frac{1}{\alpha_n}, \quad (3)$$

где  $\alpha_n$  – коэффициент теплопередачи (для зимы) наружной поверхности конструкции для ограждения, Вт/(м<sup>2</sup> °С);

$R_k$  – термическое сопротивление, (м<sup>2</sup> °С)/Вт конструкции для ограждения, формула 5:

$$R = \frac{\delta}{\lambda}, \quad (4)$$

где  $\delta$  – толщина слоя, м;

$\lambda$  – расчетный коэффициент тепловой проводимости материала слоя, Вт/(м<sup>2</sup> °С).

$$R_{тр} \leq \frac{1}{\alpha_{вн}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_n}, \quad (5)$$

Определяем толщину утеплителя:

$$R_{mp} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,4}{2,04} + \frac{x}{0,034} + \frac{0,025}{0,93} + \frac{1}{23} = 3,21 \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Bm},$$

$$x = \left( 3,21 - \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,4}{2,04} + \frac{0,025}{0,93} + \frac{1}{23} \right) \right) \cdot 0,034 = 0,106 м.$$

Принимаем толщину утеплителя 110 мм.

## 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Толщина утеплителя назначена из теплотехнического расчета. Конструкция покрытия показана на рисунке 2. Состав покрытия с характеристиками материала приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Состав покрытия

Наименование	$\delta$ , м	$\frac{\lambda, \text{Вт}}{(\text{м}^2 \cdot \text{°C})}$
Унифлекс ЭКП	-	-
Унифлекс ЭПВ вент	-	-
Цементно-песчаная стяжка $\rho = 1800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	0,05	0,93
Пергамин	-	-
Утеплитель мин. плита «ТЕХНО Руф» $\rho = 160 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	x	0,036
Пароизоляция (один слой изола)	-	-
Монолитная ж/б плита покрытия $\rho = 2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	0,16	2,04

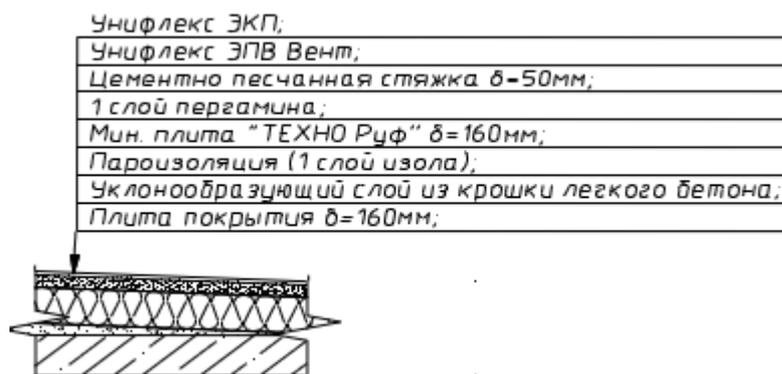


Рисунок 2 - Конструкция покрытия

«Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, отвечающих санитарно – гигиеническим и комфортным условиям» [4], формула 6:

$$R_{\text{тр}} = \frac{n \cdot (t_{\text{вн}} - t_{\text{н}})}{(\Delta t_n \cdot \alpha_{\text{вн}})}, \quad (6)$$

$$R_{\text{тр}} = \frac{1 \cdot (20 - (-40))}{(3 \cdot 8,7)} = 2,30 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}.$$

Требуемое термическое сопротивление теплопередачи из условия энергосбережения осуществляется по значению градусо-сутки отопительного периода, формула 7:

$$\begin{aligned} GCOП &= (t_{вн} - t_n)z_n, \\ GCOП &= (20 - (-8,4)) \text{ } ^\circ\text{C}. \end{aligned} \quad (7)$$

Определяем с помощью интерполяции нормируемые сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций из условия энергосбережения по таблице 4 СП.

$$R_{mp}^{э/с} = 4 + \frac{4,8 - 4}{8000 - 6000} (6702,4 - 6000) = 4,28 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{ } ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}.$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций исходя из условий энергосбережения» [5]:

$$R_{mp} = 0,0004 \cdot 6702,4 + 1,6 = 4,28 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{ } ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}.$$

Фактическое приведенное сопротивление условие 8:

$$R_{тр}^\phi \leq \frac{1}{\alpha_{вн}} + R_k + \frac{1}{\alpha_n}, \quad (8)$$

Определяем толщину утеплителя:

$$x = \left( 4,28 - \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,05}{0,93} + \frac{0,16}{2,04} + \frac{1}{12} \right) \right) \cdot 0,036 = 0,152 \text{ м}.$$

Принимаем толщину утеплителя 160 мм.

## 1.7 Инженерные системы

Здание имеет систему электрического, тепло, водоснабжения, канализации, слаботоочных систем. Для отопления используется городская сеть, теплоноситель.

Вентилирование воздуха выполняется через приточно-вытяжные устройства. 35-60% - относительная влажность, до 0,3 м/с – скорость воздуха.

Расход воды на тушение пожара - 5 л/с. Снабжение электрической энергией выполняется по III категории надежности, выполняется через присоединение с электросети. Расстояние между источником электроснабжения и центра – примерно 5 м. Искусственное освещение имеется в каждом помещении.

### Выводы по разделу

Раздел содержит исходные сведения, вопросы по объемному планировочному решения, схема планировочной организации участка. В графической части изображены планы, фасады зданий, схема нахождения фундаментов.

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1 Описание

Для проектирования монолитного перекрытия зададимся исходными данными:

Район строительства – г. Кореновск снеговой район строительства IV и ветровой район строительства III. Продольную и поперечную арматуру принимаем класса А-400 ( $R_s=365$  МПа). Бетон принимаем тяжелый класса В20 ( $R_b=11,5$  МПа). Шаг колонн в продольном направлении 6,00 м. Шаг колонн в поперечном направлении 6,00 м. Нагрузку на плиту принимаем 4 кН/м<sup>2</sup> по СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. [24]. Влажность окружающей среды 55%. Класс ответственности здания II.

### 2.2 Сбор нагрузок

Нагрузки на 1 м<sup>2</sup> перекрытия указаны в таблице 3.

Таблица 3 - Нагрузка на 1 м<sup>2</sup> монолитного перекрытия

«Вид нагрузки»	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup> » [2]
Постоянная (вес плиты) $\rho = 25$ кН/м <sup>3</sup> $\delta = 0,16$ м	25x0,16=4,00	1,1	4,4
От массы пола:	0,60	1,1	0,66
Итого постоянная:	4,6	-	5,06
Временная	4	1,2	4,8
Полная	1,4	1,2	1,68
Пониженная			
Итого всего	10	-	11,54

## 2.3 Описание расчетной схемы

Расчет выполнен согласно нормам по СП 430.1325800.2018

Выполненные расчеты позволили назначить рабочее армирование указанных конструкций и разработать технические решения рабочего армирования монолитных плит перекрытий. Разработанные технические решения армирования монолитных плит обеспечить требуемую жесткость и прочность.

## 2.4 Расчет по несущей способности (результаты расчета)

Толщину плиты принимаем 160мм, что больше допустимой  $1/50 \cdot l_1 = 1/50 \cdot (6000) = 120 \text{ мм}$ .

При отношении  $l_D / l_k = 6000 / 6000 = 1$ , и  $l_D / l_k = 7200 / 6000 = 1,2$  где  $l_D$  - длинная сторона плиты,  $l_k$  - короткая сторона плиты. Расчет производим на две схемы опирания плиты.

Суммарные расчетные нагрузки  $P, C_0, P_0$  указаны в таблице 4. Величины изгибающих моментов в пролетах и на опорах указаны в таблице 5.

Таблица 4 - Суммарные расчетные нагрузки  $P, C_0, P_0$

Схемы опирания	Плиты		$G_0 = (q + p/2)l_k l_D$ ,кг	$P_0 = (p/2)l_k l_D$ ,кг	$P = G_0 + P_0$ ,кг
	$l_k$	$l_D$			
1	6,0	6,0	29880	11664	41544
2	6,0	7,2	35856	13996,8	49852,8

Таблица 5 - Величины изгибающих моментов в пролетах и на опорах

Схемы оперения	Отношение $l_K/l_D$	Расчетные пролетные моменты, кН/м			
		В направлении $l_K$		В направлении $l_D$	
		$\alpha_{к.п.}$	$M_{к.п.}$	$\alpha_{д.п.}$	$M_{д.п.}$
1	1	0,0179	74,36	0,0179	74,36
2	1,2	0,0244	101,7	0,0142	70,79
-	-	Опорные моменты, кН/м			
		$\beta_{к.п.}$	$M_{к.п.} = -\beta_{к.п.} \cdot P$	$\beta_{д.п.}$	$M_{д.п.} = -\beta_{д.п.} \cdot P$
		1	1	0,0417	173,24
2	1,2	0,0468	233,3	0,0325	162,02

Расчет по I группе предельных состояний схемы 1 формула 9:

$$M_{к.п.} = 74,36 \text{ кН/м,}$$

$$M_{д.п.} = 74,36 \text{ кН/м,}$$

$$\alpha_m = M / (R_b b h_0^2),$$

(9)

$$\alpha_m = 74,36 \cdot 10^6 / (10,35 \cdot 6000 \cdot 130^2) = 0,064 < \alpha_R = 0,429; \zeta = 0,967.$$

Тогда требуемая по расчету площадь продольной арматуры, формула 10:

$$A_s = M / (R_s \cdot \zeta \cdot h_0) \quad , \quad (10)$$

$$A_s = 74,36 \cdot 10^6 / (365 \cdot 0,967 \cdot 130) = 1620,6 \text{ мм}^2,$$

принимаем 31Ø10А – 400 ( $A_s = 2433,5 \text{ мм}^2$ ) с шагом 200мм.

Расчет по I группе предельных состояний схемы 2:

$$M_{к.п.} = 101,7 \text{ кН/м,}$$

$$M_{д.п.} = 70,79 \text{ кН/м,}$$

$$\alpha_{m.к} = 101,7 \cdot 10^6 / (10,35 \cdot 6000 \cdot 130^2) = 0,086 < \alpha_R = 0,429; \zeta = 0,955.$$

Тогда требуемая по расчету площадь продольной арматуры будет равна:

$$A_s = 101,7 \cdot 10^6 / (365 \cdot 0,955 \cdot 130) = 2244,3 \text{ мм}^2,$$

принимаем 31Ø10А – 400 ( $A_s = 2433,5 \text{ мм}^2$ ) с шагом 200мм.

$$\alpha_{m,д} = 70,79 \cdot 10^6 / (10,35 \cdot 6000 \cdot 130^2) = 0,061 < \alpha_R = 0,429; \zeta = 0,9685.$$

тогда требуемая по расчету площадь продольной арматуры будет равна:

$$A_s = 70,79 \cdot 10^6 / (365 \cdot 0,9685 \cdot 130) = 1540 \text{ мм}^2.$$

принимаем 31Ø8А – 400 ( $A_s = 1559,3 \text{ мм}^2$ ) с шагом 200мм.

Железобетонные балки для поддержки плит вычисляются по неразрезной схеме в соответствии с пластическими деформациями для перераспределения усилий.

Нагрузка от плиты передается в виде трапеций или треугольников с грузовых площадей.

«Произведение нагрузки, формула 11, на соответствующую грузовую площадь дает полную нагрузку на пролет балки, загруженной с двух сторон, формула 12» [6]:

$$q = (g + v), \quad (11)$$

$$q = (2,86 + 6,48) = 9,34 \text{ кН/м},$$

$$l_{01} = 6 \text{ м},$$

$$P = (g + v) \cdot l_{01}^2 / 2, \quad (12)$$

$$P = (2,86 + 6,48) \cdot 6^2 / 2 = 168,12 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Изгибающие моменты в свободно опертых однопролетных балках от нагрузки:, формула 13:

$$M_0 = (g + v) \cdot l_{01}^3 / 12, \quad (13)$$

$$M_0 = (2,86 + 6,48) \cdot 6^3 / 12 = 168,12 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

С учетом перераспределения усилий изгибающие моменты в неразрезных балках будут равны:

– в первом пролете и на первой опоре, формула 14:

$$M = 0,7 \cdot M_0 + q \cdot l_{01}^2 / 11, \quad (14)$$
$$M = 0,7 \cdot 168,12 + 9,34 \cdot 6^2 / 11 = 148,25 \text{ kH} \cdot \text{м};$$

– в средних пролетах и на средних опорах, формула 15:

$$M = 0,5 \cdot M_0 + q \cdot l_{01}^2 / 16, \quad (15)$$
$$M = 0,5 \cdot 168,12 + 9,34 \cdot 6^2 / 16 = 105,075 \text{ kH} \cdot \text{м}.$$

Поперечные силы в балках, формула 16:

$$Q_A = 0,5(P + q \cdot l) - M_B / l, \quad (16)$$
$$Q_A = 0,5(168,12 + 9,34 \cdot 6) - 148,25 / 6 = 87,4 \text{ kH},$$
$$Q_B^I = 0,5(168,12 + 9,34 \cdot 6) + 105,075 / 6 = 129,6 \text{ kH},$$
$$Q_B^{II} = 0,5(168,12 + 9,34 \cdot 6) = 112,08 \text{ kH}.$$

Продольная рабочая арматура для главной балки класса А-400 ( $R_s = 365 \text{ МПа}$ ).

«Проверим правильность предварительного назначения высоты сечения главной балки, формула 17:

$$h_0 = \sqrt{\frac{M}{0,289 \cdot R_b \cdot b'}} \quad (17)$$
$$h_0 = \sqrt{\frac{168,12 \cdot 10^6}{0,289 \cdot 10,35 \cdot 300}} = 410,6 \text{ мм}.$$

Или , формула 18:

$$h_0 + a = 410,6 + 35 = 445,6 \text{ мм} < 500 \text{ мм}, \quad (18)$$

т.е. увеличивать высоту сечения не требуется.

Выполним расчеты прочности сечений, нормальных к продольной оси балки, на действие изгибающих моментов.

$M = 148,25 \text{ кН} \cdot \text{м}$ . Определим расчетную ширину полки таврового сечения» [7]: при

$$h'_f/h = 160/450 = 0,35 > 0,1,$$

принимаем  $b'_f = 2000 \text{ мм}$ .

Вычислим, формула 19:

$$h_0 = h - a = 450 - 30 = 420 \text{ мм}. \quad (19)$$

Так как:

$$\begin{aligned} R_b \cdot b'_f \cdot h'_f (h_0 - 0,5 \cdot h'_f) &= 10,35 \cdot 2000 \cdot 160 (420 - 0,5 \cdot 160) = \\ &= 1251,2 \cdot 10^6 \text{ Н} \cdot \text{мм} > M = 148,25 \text{ кН} \cdot \text{м}, \end{aligned}$$

то граница сжатой зоны проходит в полке, и расчет производим как для прямоугольного сечения шириной  $b = b'_f = 2000 \text{ мм}$ .

$$\alpha_m = 148,25 \cdot 10^6 / (10,35 \cdot 2000 \cdot 420^2) = 0,036 < \alpha_R = 0,59; \zeta = 0,982,$$

тогда требуемая по расчету площадь продольной арматуры будет равна:

$$A_s = 148,25 \cdot 10^6 / (365 \cdot 0,982 \cdot 420) = 984,7 \text{ мм}^2,$$

принимаем  $4\emptyset 18A - 400 (A_s = 1018 \text{ мм}^2)$ .

Сечение на опоре  $M = 105,075 \text{ кН} \cdot \text{м}$ :

$$h_0 = 450 - 35 = 415 \text{ мм},$$

$$\alpha_m = 105,075 \cdot 10^6 / (10,35 \cdot 300 \cdot 415^2) = 0,179 < \alpha_R = 0,59; \zeta = 0,901,$$

т.е. сжатая арматура не требуется.

$$A_s = 105,075 \cdot 10^6 / (365 \cdot 0,901 \cdot 415) = 769,9 \text{ мм}^2,$$

принимаем  $5\emptyset 14A - 400 (A_s = 769 \text{ мм}^2)$

«Выполним расчет прочности наиболее опасного сечения балки на действие поперечной силы у опоры. Из условия сварки принимаем поперечные стержни диаметром  $2\emptyset 10A - 240 (R_{sw} = 175 \text{ МПа}, E_s = 210000 \text{ МПа})$ , число каркасов—два ( $A_{sw} = 2 \cdot 78,5 = 157 \text{ мм}^2$ ) .назначаем максимально допустимый шаг поперечных стержней  $s=150 \text{ мм}$ .

Поперечная сила на опоре  $Q_{\max} = 129,6 \text{ кН}$ , фактическая равномерно распределенная нагрузка  $q_1 = 55,98 \text{ кН/м}$ » [8]

Проверим прочность наклонной полосы на сжатие. Определяем коэффициенты  $\phi_{w1}$  и  $\phi_{b1}$ , формула 20, 21, 22:

$$\mu_w = A_{sw} / (bs), \tag{20}$$

$$\mu_w = 157 / (300 \cdot 150) = 0,0035,$$

$$\alpha = E_s / E_b, \tag{21}$$

$$\alpha = 210000 / 27000 = 7,78,$$

$$\phi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w, \tag{22}$$

$$\phi_{w1} = 1 + 5 \cdot 7,78 \cdot 0,0035 = 1,136 < 1,3.$$

Для тяжелого бетона, формула 23:

$$\beta = 0,01,$$

$$\phi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b, \tag{23}$$

$$\phi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 0,85 = 0,9915.$$

Тогда:

$$\begin{aligned} 0,3\phi_{w1}\phi_{b1} \cdot R_b b h_0 &= 0,3 \cdot 1,136 \cdot 0,9915 \cdot 10,35 \cdot 300 \cdot 415 = \\ &= 483793H = 483,8kH > Q_{\max} = 129,6kH, \end{aligned}$$

т.е. прочность полосы ребра балки обеспечена.

Проверим прочность наклонного сечения по поперечной силе.

Определим величины  $M_b$  и  $q_{sw}$ , формула 24:

$$\begin{aligned} \phi_{b2} &= 2, \\ b'_f - b &= 2000 - 200 = 1800\text{мм} > 3h'_f = 3 \cdot 160 = 480\text{мм}, \end{aligned} \quad (24)$$

так как принимаем  $b'_f - b = 480\text{мм}$ , тогда, формула 25, 26, 27:

$$\phi_f = 0,75(b'_f - b)h'_f / (bh_0), \quad (25)$$

$$\phi_f = 0,75 \cdot 480 \cdot 160 / (300 \cdot 415) = 0,463 < 0,5;$$

$$M_b = \phi_{b2}(1 + \phi_f)R_{bt}bh_0^2, \quad (26)$$

$$M_b = 2 \cdot (1 + 0,463) \cdot 0,9 \cdot 300 \cdot 415^2 = 136,06 \cdot 10^6 H\text{мм};$$

$$q_{sw} = R_{sw}A_{sw}/s, \quad (27)$$

$$q_{sw} = 175 \cdot 157/150 = 183,2H/\text{мм}.$$

Определим значение  $Q_{\min}$ , принимая  $\phi_{b3} = 0,6$ , формула 28:

$$Q_{\min} = \phi_{b3}(1 + \phi_f)R_{bt}bh_0, \quad (28)$$

$$Q_{\min} = 0,6 \cdot (1 + 0,13) \cdot 0,855 \cdot 300 \cdot 415 = 72,17kH.$$

Поскольку:

$$Q_{\min}/(2h_0) = 72,17/(2 \cdot 0,415) = 86,95H/\text{мм} < q_{sw} = 183,2H/\text{мм},$$

то не корректируем значение момента.

Определяем длину проекции опасного наклонного сечения  $s$ . Так как

$$0,56 \cdot q_{sw} = 0,56 \cdot 183,2 = 102,6 \text{ kH/м} > q_1 = 55,98 \text{ kH/м},$$

то, формула 29:

$$c = \sqrt{M/q_1}, \quad (29)$$
$$c = \sqrt{136,06/55,98} = 1,56 \text{ м}.$$

Поскольку, формула 30:

$$c = 1,56 \text{ м} > (\phi_{b2}/\phi_{b3})h_0, \quad (30)$$
$$c = (2/0,6) \cdot 0,415 = 1,38 \text{ м},$$

принимаем  $c = 1,38 \text{ м}$ .

Тогда, формула 31, 32:

$$Q_b = M_b/c, \quad (31)$$

$$Q_b = 136,06/1,38 = 98,6 \text{ kH}.$$

$$Q = Q_{\max} - q_1 \cdot c, \quad (32)$$

$$Q = 129,6 - 55,98 \cdot 1,38 = 52,35 \text{ kH}.$$

Длина проекции наклонной трещины, формула 33:

$$c_0 = \sqrt{M_b/q_{sw}}, \quad (33)$$
$$c_0 = \sqrt{136,06/183,2} = 0,86 \text{ м}.$$

Так как:

$$c_0 = 0,86 \text{ м} > 2h_0 = 2 \cdot 0,415 = 0,83 \text{ м},$$

принимаем:

$$c_0 = 0,83 \text{ м},$$

Тогда, формула 34:

$$Q_{sw} = q_{sw}c_0, \quad (34)$$

$$Q_{sw} = 183,32 \cdot 0,83 = 152,15kH.$$

Проверим условие, формула 35:

$$Q_s + Q_{sw} = 72,17 + 152,15 = 224,32kH > Q = 52,35kH, \quad (35)$$

т.е. прочность наклонного сечения по поперечной силе обеспечена.

$$s_{max} = 1,5 \cdot 0,9 \cdot 300 \cdot 415^2 / (129,6 \cdot 10^3) = 538\text{мм} > s = 150\text{мм},$$

требования выполняются.

Выводы по разделу

В данном разделе был выполнен расчет монолитной плиты. Анализируя данные полученные в результате расчета можно сделать вывод, что конструкция надежная и подходит для безопасной эксплуатации здания.

### 3 Технология и организация производства работ

#### 3.1 Требование законченности подготовительных работ

Для приемки смеси бетона требуется подготовка территории, путей подвоза, разгрузки, инструментов, проверка положения арматуры, опалубки, устойчивости арматурных каркасов, элементов опалубки с обеспечением санитарных бытовых условий выполнения работы, требований, предъявляемых техникой безопасности.

#### 3.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий

Объем работ определен в таблице 6. Потребность в строительных материалах в таблице 7.

Таблица 6 - Объем работ

Наименование технологических процессов	Ед. изм.	Объем работ
Подача опалубки ROBOT к месту установки	100м	2,19
Подача арматуры к месту установки	100м	1,5
Установка (монтаж) опалубки колонн	м <sup>2</sup>	44
Установка (монтаж) опалубки ригелей	м <sup>2</sup>	73,2
Установка (монтаж) опалубки перекрытий	м <sup>2</sup>	25,2
Установка арматурных каркасов до 0,6т краном	1 к.	11
Установка арматурных каркасов до 0,3т краном гор.	1 к.	20
Установка арматурных каркасов до 0,3т краном верт.	1 к.	37
Прием бетонной смеси из автобетоносмесителя	м <sup>3</sup>	72,2
Подача, укладка и уплотнение бетонной смеси в опалубку колонн	м <sup>3</sup>	23
Подача, укладка и уплотнение бетонной смеси в опалубку балок	м <sup>3</sup>	49,2
Разборка опалубки колонн	м <sup>2</sup>	44
Разборка опалубки ригелей	м <sup>2</sup>	73,2
Разборка опалубки перекрытий	м <sup>2</sup>	25,2
Уход за бетоном	100 м <sup>2</sup>	16,8

Таблица 7 - Потребность в машинах и механизмах [11]

Наименование машин, механизмов	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол. на звено
Гусеничный кран	МГК-40	Q=8т;	Бетонирование каркаса	1
Автобетоносмеситель	КАМАЗ-5511	Объем кузова-6м <sup>3</sup> Грузопод.-10000 кг	Перевозка бетонной смеси	4
«Вибратор	ИВ-116	Д корп.-76 мм; Част.-16000кол/мин	Уплотнение Бет. смеси	2
Сварочный аппарат	СТЭ-24	-	Для сварки арматуры	1
Строп 4-ветвевой	4СК1-5/4700	-	Разгрузка и подача материала	1
Поворотная бадья» [2]	БП-1 ГОСТ 21807-76	-	Подача бетона	3

Таким образом, определили объем работ и необходимые строительные материалы.

### 3.3 Выбор основных грузозахватных устройств

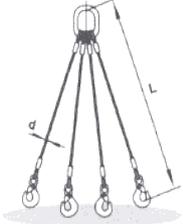
«Кран обеспечивает доставку таких грузов на площадку:

сеток арматуры;

– щитов для конструирования опалубки.

Кран обеспечен стропом. Потребность в грузозахватных устройствах приведена в таблице 8» [9].

Таблица 8 - Потребность в грузозахватных устройствах

«Наименование монтажного приспособления	ГОСТ, № черт. и организации разработчика	Эскиз	Характеристики		
			Грузоподъемность, т	Масса, кг	Длина, м» [29]
«Строп канатный 4СК (паук стальной) четырехветвевой» [29]	ГОСТ 25573-82		5	8	2

Таким образом, определили необходимые грузозахватные устройства.

### **3.4 Основные технологические операции**

Доставка каркасов выполняется в готовом виде. Подача выполняется такелажником 2-го разряда, выполняющий строительство пакета, подающий машинисту крана команду на перемещение. Такелажник 3-го разряда выполняет прием пакета, освобождение стропы.

Защитный слой обеспечивается с использованием пластмассовых фиксаторов на арматурные стержни.

Для того, чтобы бетонировать перекрытие, происходит применение мелкощитовой деревянной опалубки «PARI» с разными элементами, малым весом. «Опорные части подлежат размещению на основании, которое исключает просадку их. После монтажа выполняется проверка правильной установки поддерживающих, несущих элементов, щитов опалубки.

Поверхность смазывается специальными составами, которые уменьшают сцепление ее с бетоном.

Демонтаж выполняется после того, как бетон достиг распалубочную прочность. Перед тем, как выполнять установку опалубки, требуется выверка поперечных, продольных осей фундамента через отвес с последующим выставлением маяков, забивающих в уровень с основанием. На них краской требуется нанести риски с указанием положения плоскости щитов.

Сбор опалубки выполняется на высоту используемого фундамента с предварительной установкой маячных щитов, объединенных крепежами, тяжами с последующей установкой рядовых щитов, на нижний пояс которых устанавливаются балки (ригели), с креплением накладками для обеспечения большей геометрической неизменяемости, жесткости конструкции. Плиты между собой соединяются зажимом HANDSET.

Обратный порядок используется для демонтажа опалубки.

Работы перед бетонированием:

– Проверка правильности установки опалубки, арматуры;

- Очистка от пыли поверхности;
  - Смазка поверхности, которая прилегает к бетону с целью уменьшения сцепления;
  - Проверка наличия фиксаторов в защитном слое бетона;
  - Очистка арматуры, опалубки от грязи, мусора; проверка работы механизмов, исправность инструментов, приспособлений.
  - Определение консистенции, однородность смеси перед укладкой.
- Подача бетонной смеси выполняется через бункер, кран рисунок 3.

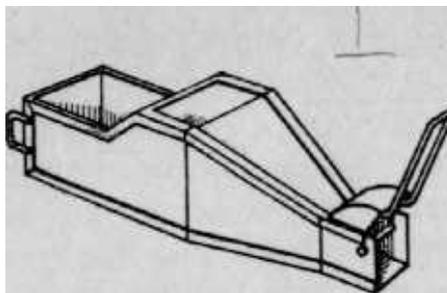


Рисунок 3 - Поворотный бункер по подаче бетонной смеси

Требования к бункерам: герметичность, удобство загрузки, очистки, разгрузки, минимальные масса и пр.

Загрузка поворотных выполняется в горизонтальном положении на дощатом настиле или ровной площадке» [3]. Загруженный бункер переводится в вертикальное положение, поднимается, подается к бетонируемой конструкции. Во время загрузки заполнение бадьи выполняется на 0,65-0,7 объема.

Перед подъемом требуется проверка исправности предохранительного устройства. Высота выгрузки должна быть менее 1 м.

Бетонная смесь укладывается в 2 слоя, где толщина каждого – 45 см. при укладке контролируется состояние опалубки, положение арматуры, крепежных элементов. Все установленные дефекты влекут прекращение бетонирования для их устранения.

«Уплотняют бетонную смесь глубинным вибратором ИВ-116. Для получения однородной степени уплотнения необходимо соблюдать расстояние между каждой постановкой вибратора. Оно не должно превышать  $1,5R$ ; где  $R$ - радиус действия вибратора. Вибрацию заканчивают при прекращении оседания, появления на поверхности бетонной смеси цементного молока и прекращения выделения пузырьков воздуха.

Для получения качественного бетона тщательно уплотняют смесь в углах опалубки, в густоармированных местах. Чтобы не нарушить сцепления арматуры с бетоном, не следует устанавливать на них работающие вибраторы.

При бетонировании неизбежны технологические перерывы (окончание смены, перерывы в доставке бетона и т. д.). В этих случаях устраиваются рабочие швы. Шов устраивают путем установки деревянного щита с прорезями для арматуры.

Для лучшего сцепления ранее уложенного бетона со свежим рабочие швы очищают от цементной пленки металлическими щетками.

Передвигаться по бетону можно лишь после достижения им прочности не менее  $1,5$  МПа» [10].

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

«В процессе бетонирования мастер или прораб должны вести наблюдение за производством работ, а результаты наблюдения записывать в журнал бетонных работ в установленной форме.

Все характеристики бетонной смеси необходимо проверять непосредственно на стройке. Если замечено, что смесь при транспортировании расслоилась, немедленно принимают меры по ее восстановлению.

Особенно тщательно контролируют качество виброуплотнения бетонной смеси. Контролируют процесс виброуплотнения визуально, по степени осадки смеси, прекращению выхода пузырьков воздуха и появлению цементного молока. С помощью плотнометра определяют степень уплотнения смеси в процессе вибрирования.

В раковинах больших размеров отбивается весь бетон, а поверхность здорового бетона очищается проволочной щеткой и промывается водой. Затем раковины заделываются бетонной смесью с мелким щебнем или гравием.

Контроль качества бетона в конструкциях выполняется по требованию проекта или специальных нормативных документов, если возникают опасения, что качество его по каким-то причинам не соответствует требованиям проекта или результаты испытаний контрольных образцов оказались ниже проектных.

О качестве бетона в конструкции судят по испытанию на прочность, морозостойкость и водопроницаемость выбуренных кернов. Применяются также неразрушающие методы контроля прочности непосредственно в конструкции.

Контрольные образцы, изготовленные на месте производства работ, следует хранить в условиях твердения бетона контролируемых конструкций.

Результаты испытаний образцов приводят к пределу прочности при сжатии эталонного образца размером 15x15x15 см. Прочность бетона оценивают по результатам испытания контрольных образцов согласно ГОСТ 18105-86» [11].

### **3.6 Выбор монтажного крана**

Принятый кран МГК-40 имеет следующие характеристики:

– вылет стрелы  $R_{\max}=32,75$  м,

– грузоподъемность-8 т.

«В 4 разделе настоящей работе подобран кран. Для крана установлены технические характеристики, которые нужно сопоставить с критериями, которые выдвигаются к его вовлечению в работу над этим проектом. Максимальная масса груза, формула 36, обусловила грузоподъемность этого крана. Укрупненные щиты опалубки весят 346 кг. «Арматурный каркас весит 40,93 кг» [12].

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{гр}} + Q_{\text{стр}}, \text{ т}, \quad (36)$$

где  $Q_{\text{стр}}$  – масса корба нижней ступени;

$Q_{стр}$  – масса грузозахватного устройства» [29].

$$Q_{тр} = 346 + 8 = 354 \text{ кг.}$$

«Кран обладает специфическими грузотехническими параметрами. Мы видим, что это оборудование обоснованно может быть использовано для проведения всех работ по обустройству монолитного фундамента» [13].

### **3.7 Требование к качеству и приемке работ**

«Под контролем качества подразумевается проверка рабочих документов, материалов, операционный контроль производственной деятельности, связанной с устройством монолитных фундаментов. Кроме того, к нему относится приемочный контроль качества работ.

В таблице В.1 приложения В содержатся требования, которые предъявляются к материалам, технологическим процессам, инструментам, способам проверки качества и пр.

Элементы скрытых железобетонных конструкций, строительных монтажных работ принимаются по документам, которые удостоверяют соответствие их нормативной технической документации, проекту.

Принимая монолитные работы, требуется оформление актов на скрытые работы, учитывая целостность конструкций, соответствие расположения проекту.

Максимальные отклонения по данным показателям имеются в таблице В.2 приложения В, а схема допускаемых отклонений, отображена в таблице В.3 приложения В» [14].

### 3.8 Потребность в материально-технических ресурсах

Требуемые материальные технические ресурсы отобразим в таблице 9.

Таблица 9 - Потребность в материально-технических ресурсах

Наименование	Количество	Марка, ГОСТ, ОСТ, ТУ
Бетонолом	1	-
Гребок для бетонных работ	2	ТУ 22-4945-81
Лопата совковая ЛС-2	1	ГОСТ 3620-76
Лопата растворная ЛР	1	ГОСТ 3620-76
Кельма типа КБ	2	ГОСТ 9533-81

### 3.9 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

#### 3.9.1 Безопасность труда

##### Охрана труда арматурщиков

Арматурщики при производстве работ согласно имеющейся квалификации обязаны выполнять требования безопасности, изложенные в «Типовой инструкции по охране труда для работников строительства, промышленности строительных материалов и жилищно-коммунального хозяйства», настоящей типовой инструкции, разработанной с учетом строительных норм и правил Российской Федерации, а также требования инструкций заводов-изготовителей по эксплуатации применяемого оборудования и технологической оснастки.

##### Требования безопасности перед началом работы

Перед началом работы арматурщики обязаны:

– предъявить руководителю удостоверение о проверке знаний безопасных методов работ, получить задание у бригадира или руководителя и пройти инструктаж на рабочем месте по специфике выполняемых работ;

– надеть спецодежду, спецобувь и каску установленного образца.

После получения задания у бригадира или руководителя работ арматурщики обязаны:

– подготовить необходимые средства индивидуальной защиты и проверить их исправность;

– проверить рабочее место и подходы к нему на соответствие требованиям безопасности;

– подобрать инструмент, оборудование и технологическую оснастку, необходимые при выполнении работы, проверить их исправность и соответствие требованиям безопасности;

– убедиться в отсутствии дефектов у применяемых материалов;

– проверить устойчивость и целостность опалубки и поддерживающих лесов.

Арматурщики не должны приступать к выполнению работы при следующих нарушениях требований безопасности:

– отсутствии ограждений рабочего места или оборудованных систем доступа при работе на высоте 1,3 м и более;

– неисправностях применяемого оборудования и технологической оснастки, указанных в инструкциях заводов-изготовителей, при которых не допускается их применение;

– несвоевременном проведении очередных испытаний (технического осмотра) технологической оснастки, инструмента и приспособлений;

– недостаточной освещенности или загроможденности рабочего места;

– нахождении в неустойчивом положении вертикальных конструкций армокаркаса, опалубки или наличии дефектов крепления лесов;

– несоответствии параметров арматуры требованиям инструкций заводов-изготовителей по эксплуатации применяемого оборудования.

Обнаруженные нарушения требований безопасности должны быть устранены собственными силами, а при невозможности сделать это арматурщики обязаны сообщить бригадиру или руководителю работ.

Требования безопасности в аварийных ситуациях:

– в случае потери устойчивости вертикальных конструкций армокаркаса, рабочих настилов или опалубки арматурщики обязаны прекратить работу и принять меры к приведению их в устойчивое положение. при невозможности сделать это собственными силами арматурщики обязаны сообщить о случившемся бригадиру или руководителю работ;

– при обрыве отдельных проволок или стержней арматуры во время ее натяжения или обнаружении неисправности натяжной установки арматурщики обязаны немедленно снять давление в системе и сообщить о случившемся бригадиру или руководителю работ;

– во время заготовки арматуры на станках арматурщикам следует следить за тем, чтобы подшипники и трущиеся детали не перегревались. при обнаружении перегрева станка, а также стука, мелких поломок и т.п. станок необходимо отключить и принять меры к устранению неисправности. о всех нарушениях, имеющих место в процессе работы, сообщить бригадиру или руководителю работ.

#### Охрана труда бетонщиков

Бетонщики при производстве работ, согласно имеющейся квалификации, обязаны выполнять требования безопасности, изложенные в " Типовой инструкции по охране труда для работников строительства, промышленности строительных материалов и жилищно-коммунального хозяйства", настоящей типовой инструкции, разработанной с учетом строительных норм и правил Российской Федерации, а также требования инструкций заводов-изготовителей по эксплуатации применяемого оборудования и технологической оснастки.

#### Требования безопасности перед началом работы

Перед началом работы бетонщики обязаны:

– предъявить руководителю удостоверений о проверке знаний безопасных методов работ и пройти инструктаж на рабочем месте с учетом специфики выполняемых работ;

- надеть спецодежду, каску и спецобувь установленного образца;
- получить задание на выполнение работы у бригадира или руководителя.

После получения задания у бригадира или руководителя бетонщики обязаны:

- подготовить необходимые средства индивидуальной защиты и проверить их исправность;
- проверить рабочее место и подходы к нему на соответствие требованиям безопасности;
- подобрать технологическую оснастку, инструмент, необходимые при выполнении работы, и проверить их соответствие требованиям безопасности;
- проверить целостность опалубки и поддерживающих лесов.

Бетонщики не должны приступать к выполнению работ при следующих нарушениях требований безопасности:

- неисправностях технологической оснастки, средств защиты работающих и инструмента, указанных в инструкциях заводов-изготовителей по их эксплуатации, при которых не допускается их применение;
- несвоевременном проведении очередных испытаний (технического осмотра) технологической оснастки, инструмента и приспособлений;
- несвоевременном проведении очередных испытаний или истечении срока эксплуатации средств защиты работающих, установленного заводом-изготовителем;
- недостаточной освещенности рабочих мест и подходов к ним;
- повреждении целостности или потере устойчивости опалубки или поддерживающих лесов.

Обнаруженные нарушения требований безопасности должны быть устранены собственными силами, а при невозможности сделать это

бетонщики обязаны незамедлительно сообщить о них бригадиру или руководителю работ.

При обнаружении неисправностей крепления опалубки, средств подмащивания, средств механизации или технологической оснастки работы необходимо приостановить и сообщить об этом бригадиру или руководителю работ.

При подаче бетона грузоподъемным краном работы должны быть приостановлены в следующих случаях:

- возрастании скорости ветра до 15 м/с и более;
- при грозе или тумане, исключающих видимость в пределах фронта работ.

Требования безопасности по окончании работ:

- отключить от электросети механизированный инструмент и механизмы, применяемые во время работы;
- очистить от загрязнений после полной остановки механизмов их движущиеся части;
- привести в порядок рабочее место;
- электровибраторы и другие инструменты убрать в отведенное для этого место;
- сообщить бригадиру или руководителю работ обо всех неполадках, возникших во время работы.

### **3.9.2 Пожарная безопасность**

«В основу положены требования документов [13, 14]. Каждый работник ознакомлен с требованиями противопожарной безопасности. Если направление работ изменено, то работники проходят дополнительный инструктаж. Таким образом, они знают порядок действий при возникновении пожарной ситуации. На строительной площадке на видном месте нужно разместить план работ при пожаре. На плане показывают все здания,

сооружения, подъездные пути, источники воды и средства противодействия пожарам» [1].

«Необходимо таким образом разместить стройплощадку, чтобы освободить подъезды к ней специальной технике. Проезды должны иметь твердое покрытие. По ним должно быть просто добраться до здания. Необходимо правильно и в полной мере освещать подъезды и не загромождать их ненужными вещами. Здания располагают на расстоянии друг от друга, что помогает защитить от перекидывания огня при пожаре. На строительной площадке запрещается:

- разбрасывать окурки;
- огнища могут спровоцировать пожар, поэтому их делать недопустимо;
- проведение операций с битумом недопустимо;
- для огневых работ существуют специальные места и проводить их можно только там.

Рабочие места после окончания всех операций освобождают от ненужных предметов, инструментов, опилок и отходов. В помещениях предусмотрена установка специальных средств для противодействия огню. К ним относят ведрами и емкости, наполненные водой, лопаты. Песок в специальных ящиках также оставляют в помещениях. Существуют нормы, определяющие объем средств пожаротушения. Это зависит от того, к какой категории по пожарной опасности относится то или иное здание и на какой площади оно размещается» [15].

### **3.9.3 Экологическая безопасность**

Для достижения экологической безопасности, требуется соблюдать нормативные требования, среди которых потребность в использовании исправных механизмов, оборудовании, инструментов, запрет на отправку в канализацию отработанную воду, восстановление грунта, рациональная эксплуатация дорожной сети.

Кроме того, среди указанных требований можно выделить направку автомашин, техники для строительных работ с соблюдением безопасности, сохранением слоя земли.

Значимой является уборка территории после окончания регламентных работ.

### **3.10 Технико-экономические показатели**

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

Трудовые затраты на устройство монолитных железобетонных конструкций определяют согласно ЕНиР [12] сборник Е4 в.1 «Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций».

Разрабатывается в табличной форме, данные сведены в таблице 10.

«Трудоёмкость работ, формула 37:

$$T = \left( \frac{V \cdot H_{\text{вр}}}{8} \right), \text{ чел} - \text{см}, \quad (37)$$

где  $V$  – объем выполненных работ;  $H_{\text{вр}}$  – норма времени, чел-час; 8 – продолжительность смены, час» [8].

Таблица 10 - Затраты труда и машинного времени для производства работ по бетонированию

«Наименование технологических процессов»	Ед. изм.	Объем работ	Обоснование ЕНиР	Норма времени		Затраты труда	
				раб. чел-ч	маш. чел-ч / маш-ч	раб. чел-ч	маш. чел-ч / маш-ч» [2]
Подача опалубки ROBUT к месту установки	100м	2,19	ЕНиР 4-1-31		0,16		0,35
Подача арматуры к месту установки	100м	1,5	ЕНиР 4-1-31		0,16		0,01
Подача, установка (монтаж) опалубки	м <sup>2</sup>	44	ЕНиР 4-1-34	0,51	-	58,5	-
		73,2		0,36	-		-
		25,2		0,38	-		-
Установка арматурных каркасов краном	1 к.	11	ЕНиР 4-1-44	0,42	-	50,1	-
		20		0,81	-		-
		37		0,79	-		-
Прием бетонной смеси из автобетоносмесителя	м <sup>3</sup>	72,2	ЕНиР 4-1-48	0,11	-	8	-
Подача, укладка и уплотнение бетонной смеси в опалубку	м <sup>3</sup>	23	ЕНиР 4-1-49	1,5	-	78,3	-
		49,2		0,89	-		-
Демонтаж опалубки	м <sup>2</sup>	44	ЕНиР 4-1-34	0,21	-	23,3	-
		73,2		0,15	-		-
		25,2		0,12	-		-
Уход за бетоном	100 м <sup>2</sup>	16,8	ЕНиР 4-1-54	0,14	-	0,3	-

### 3.10.2 График производства работ

«Необходимо определить длительность всех необходимых работ. Требуется установить нужную численность работников для осуществления всех операций. Структура звена определена в соответствии с действующим регламентом ЕНиР» [12].

«Продолжительность выполнения работ, формула 38:

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k} \text{ дн,} \quad (38)$$

где  $T_p$  – трудозатраты;

$n$  – количество рабочих в звене;

$k$  – сменность» [8].

«Коэффициент неравномерности движения рабочих, формула 39:

$$K_n = \frac{R_{\max}}{R_{\text{ср}}}, \quad (39)$$

где  $R_{\text{ср}}$  – среднее число рабочих на объекте, формула 40:

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{П \cdot k} \text{ чел,} \quad (40)$$

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

$П$  – продолжительность работ по графику» [8].

$R_{\max}$  – максимальное число рабочих на объекте

### 3.10.3 Основные ТЭП

«Суммарные затраты труда рабочих – 27,3 чел-см.;

Суммарные затраты машинного времени – 3,51 маш-см.;

Продолжительность работ – 12 дн. (по графику производства работ);

Максимальное количество рабочих на объекте – 5 чел.;

Среднее количество рабочих на объекте –  $R_{\text{ср}} = \frac{27,3}{12 \cdot 1} = 3$  чел.;

Коэффициент неравномерности движения рабочих –  $K_n = \frac{5}{3} = 1,7$ ;

Затраты труда на единицу объема определяются по формуле 41» [8]:

$$Z_{\text{тр}} = \frac{1}{B} \text{ чел} - \text{см}/\text{м}^3, \quad (41)$$

$$Z_{\text{тр}} = \frac{1}{72} = 0,013 \text{ чел} - \text{см}/\text{м}^3.$$

Выводы по разделу

«Разработана технологическая карта на устройство монолитных конструкций первого яруса. Техничко-экономические решения приведены в пункте 3.6.3» [16].

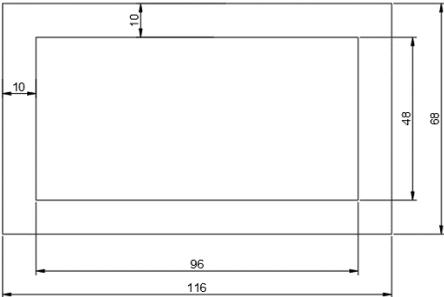
## **4 Организация строительства**

В разделе выполнено проектирование, организация строительства в городе Кореновск офисного центра с железобетонным монолитным каркасом.

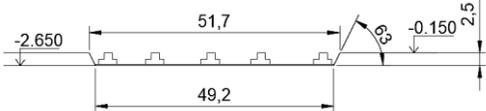
### **4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ**

«Архитектурные строительные чертежи используются для того, чтобы вычислить объемы СМР. Отообразим в таблице 11 подсчет объемов подлежащих выполнению работ» [17].

Таблица 11 - Ведомость объемов СМР

Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечание
1	2	3	4
<p>Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью: 2,5 (1,5-3) м<sup>3</sup>, группа грунтов 2</p>	<p>100 м<sup>2</sup></p>	<p>8,55</p>	<p><math>F=29*28=855 \text{ м}^2</math></p>  <p><math>V_{рз}=0,05*V_{кот}=0,05*8555=420,9</math></p>
<p>Ручная зачистка дна котлована</p>	<p>100 м<sup>3</sup></p>	<p>3,43</p>	<p>«Суглинок <math>\alpha=63</math>; <math>A_{н}=A_{констр}+1,2=48+1,2=49,2\text{м}</math>;  <math>B_{н}=B_{констр}+1,2=96+1,2=97,2 \text{ м}</math>;  <math>N_{котл}=V+N_{констр}=2.550+0.100-0.150=2.65-0.150=2,5\text{м}</math>;  <math>\alpha'=N_{котл}*m=2,5*0,5=1,25</math>;  <math>A_{в}=A_{н}+2*\alpha'=49,2+2*1,25=51,7 \text{ м}</math>;  <math>B_{в}=B_{н}+2*\alpha'=97,2+2*1,25=99,7\text{м}</math>; <math>F_{в}</math>  <math>=A_{в}*B_{в}=51,7*99,7=5154,49 \text{ м}^2</math>;  <math>F_{н}=A_{н}*B_{н}=49,2*97,2=4782,2 \text{ м}^2</math>» [1];</p>

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4
			$V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} N_{\text{котл}} \cdot (F_{\text{в}} + F_{\text{н}} + \sqrt{F_{\text{в}} \cdot F_{\text{н}}}),$ $= 1/3 * 2,5 * (5154,49 + 4782,2 + 4964,86) =$ $= 12417,96 \text{ м}^3$ $V_{\text{фунд}} = 2351 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр}} = V_{\text{осн}} + V_{\text{фунд}} = 98 + 2351 = 2449 \text{ м}^3$ $V_{\text{обрзас}} = (V_0 - V_{\text{констр}}) \cdot k_{\text{р}} =$ $(12417,96 - 2449) * 1,03 = 9968,96 * 1,03 = 10268, \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_0 \cdot k_{\text{р}} - V_{\text{обрзас}}, = 12417,96 * 1,03 - 10268 = 2522,5 \text{ м}^3$ 
Обратная засыпка бульдозером	1000 м <sup>3</sup>	0,278	$V_{\text{обрзас}} = (V_0 - V_{\text{констр}}) \cdot k_{\text{р}} = (12417,96 - 2449) * 1,03$ $= 9968,96 * 1,03 = 278 \text{ м}^3$
«Погружение дизель-молотом копровой установки на базе трактора железобетонных свай»	1 м <sup>3</sup>	200	V = 200 м <sup>3</sup>
Устройство бетонной подготовки» [2]	100 м <sup>3</sup>	1,5	V <sub>ф</sub> /h <sub>ф</sub> *0,1=40/2,4*0,1=150 м <sup>3</sup>

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4
«Устройство железобетонных ростверков с помощью автобетононасоса» [2]	100 м <sup>3</sup>	0,4	ФМ1: 4,5x4,2x2,4x6шт=2,72 м <sup>3</sup> ФМ2: 3,3x2,7x2,4x8шт=1,71 м <sup>3</sup> ФМ3: 3,9x2,7x2,4x28шт= 7,1 м <sup>3</sup> ФМ4: 2,7x3,9x2,4x23шт= 5,8 м <sup>3</sup> ФМ5: 5,965x4,8x2,4x1шт= 6,8 м <sup>3</sup> ФМ6: 3,6x3,6x2,4x2шт=6,2 м <sup>3</sup> ФМ7: 3,3x3,9x2,4x1шт=3,1 м <sup>3</sup> ФМ8: 3,6x3,6x2,4x5шт=1,5 м <sup>3</sup> ФМ9: 3,6x4,2x2,4x1шт=3,6 м <sup>3</sup> ФМ10: 3,9x3x2,4x2шт=5,6 м <sup>3</sup> ФМ11: 2,4x3x2,4x4шт=6,9 м <sup>3</sup> ФМ12: 2,7x2,7x2,4x4шт=6,9 м <sup>3</sup> 27,2+1,71+7,1+5,8+6,8+6,2+3,8+1,5+3,6+1,5+3,63+5,6+6,9+6,98=40 м <sup>3</sup>
Монтаж стен подвала	100 м <sup>3</sup>	2,9	$2,4 \times 2 \times 1,05 \times ((4,5 + 4,2) \times 6 + (3,3 + 2,7) \times 8 + (3,9 \times 2,7) \times 28 + (2,7 + 3,9) \times 23 + (5,965 + 4,8) + (3,6 + 3,6) \times 2 + (3,3 + 3,9) + (3,6 + 3,6) \times 5 + (3,6 + 4,2) + 3,9 + 3) \times 2 + (2,4 + 3) \times 4 + (2,7 + 2,7) \times 4 = 287,7 \text{ м}^3$
Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100 м <sup>2</sup>	6,8	S=680 м <sup>2</sup>
Монтаж колонн в опалубке зданий высотой до 25 м	100 м <sup>3</sup>	0,3	V=0,3x0,3x3,3=30 м <sup>3</sup>
Монтаж перекрытия в опалубке	100 м <sup>3</sup>	4,5	V=28x21x0.2=450 м <sup>3</sup>

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4
Кирпичная кладка перегородок	100 м2	24,4	1 этаж: $F = 2,5 \cdot 3,4 - 1,26 = 7,24 \text{ м}^2$ ; $F = 22,645 \cdot 3,7 = 83,79 \text{ м}^2$ ; 1+2+3+4 этаж (шахта лифта): $F = 22,645 \cdot 3,7 = 83,79 \text{ м}^2$ . $F_{\text{общ}} = 7,24 + 83,79 + 83,79 = 244,82$
Монтаж лестничных маршей и площадок	100 шт	0,04	
«Монтаж прогонов	т	21,6	
Устройство наружных и внутренних стен из стеновых панелей	100 м2	16,3	$28 \times 14 \times 2 \times 4 = 1630 \text{ м}^2$
Теплоизоляция наружных стен	1 м2	1251	$(28 \times 2 + 21 \times 2) \times 12 = 1251 \text{ м}^2$
Устройство кровли	100 м2	14	$F = 1400 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной: 50 мм» [18]	100 м2	34,3	$F = 3430 \text{ м}^2$
Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических для полов одноцветных с красителем	100 м2	5,5	$F = 27 \times 20 = 550 \text{ м}^2$
«Установка блоков оконных с переплетами раздельными (раздельно-спаренными) в стенах площадью проема» [2]: более 2 м2	100 м2	9,76	«ОК-1: $6 \times 3 \times 50 = 900 \text{ м}^2$ ОК-2: $1,5 \times 3,6 \times 3 = 16,2 \text{ м}^2$ ОК-3: $6 \times 1,8 \times 4 = 43,2 \text{ м}^2$ ОК-4: $1,5 \times 1,8 \times 3 = 8,1 \text{ м}^2$ ОК-5: $3 \times 3,6 \times 7 = 75,6 \text{ м}^2$ ОК-6: $1,5 \times 3,6 \times 3 = 16,2 \text{ м}^2$ ОК-7: $1,5 \times 1,8 \times 1 = 2,7 \text{ м}^2$ ОК-8: $1,5 \times 0,5 \times 2 = 1,5 \text{ м}^2$ » [2] $900 + 16,2 + 43,2 + 8,1 + 75,6 + 16,2 + 2,7 + 1,5 = 976 \text{ м}^2$

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4
<p>Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в перегородках и стенах площадью проема: до 3 м<sup>2</sup></p>	<p>100 м<sup>2</sup></p>	<p>14,1</p>	<p>«в наружных стенах из сэндвич-панелей  Д1: 1,5х2,1х2=6,3 м<sup>2</sup>  Д2: 1,5х2,1х4=12,6 м<sup>2</sup>  Д3: 1,2х2,1х4=10,08 м<sup>2</sup>  Д4: 1х2,1х5=10,5 м<sup>2</sup>  Д5: 1х2,1х1=2,1 м<sup>2</sup>  Итого:41,58 м<sup>2</sup>» [1]  - во внутренних стенах из сэндвич-панелей  Д6: 0,9х2,1х1=1,89 м<sup>2</sup>  Д9: 1,2х2,4х2=5,76 м<sup>2</sup>  Итого: 7,65  - во внутренних стенах из кирпича  Д7: 0,9х2,1х6=11,34 м<sup>2</sup>  Д5*: 1х2,1х1=2,1 м<sup>2</sup>  Итого:13,44  - в перегородках из кирпича  Д8: 0,505х1,25х2=1,26 м<sup>2</sup></p>
<p>«Облицовка стен фасадов зданий искусственными плитами типа &lt;ФАССТ&gt; на металлическом каркасе</p>	<p>100 м<sup>2</sup></p>	<p>53,7</p>	<p>(96*2+48*2)*19-Фпроем=5370 м<sup>2</sup>» [2]</p>

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4
«Улучшенная штукатурка поверхностей по камню и бетону известковым раствором: стен	100 м2	12,6	$F_{штук.перегор.} = F_{перегор.} \cdot 2 = 630 \cdot 2 = 1260 \text{ м}^2$
Улучшенная окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами по сборным конструкциям, подготовленным под окраску: стен	100 м2	1	$F = 100 \text{ м}^2$
Облицовка стен плиткой 150x150 на цементном растворе	100 м2	0,89	$F = 89 \text{ м}^2$
Ввод коммуникаций	%	2	
Сантехнические работы	%	10	
Электромонтажные работы	%	8	
Благоустройство	%	2	
Неучтенные работы	%	16	
Подготовительные работы» [19]	%	5	

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

«Ведомость объемов работ, нормы расходов стройматериалов используется для того, чтобы определить потребность в материалах, конструкциях с отображением данных в приложении Б» [20].

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

«В разделе 3 происходило выполнение выбора крана.

Выбор был сделан в пользу гусеничного крана МКГ-40, где длина стрелы составляет 22,0 м, высота, на которую поднимается груз - 27,0 м. Показатель грузоподъемности составляет до 18 т.

Далее отобразим в Приложении Б ведомость оборудования, машин, инвентаря, а также приспособлений» [21].

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

«Затраты труда, машинного времени определяются с использованием Государственных элементных сметных норм. Формула вычисления трудоемкости в машино-сменах, чел-сменах (42)» [22]:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел} - \text{см (маш} - \text{см)}, \quad (42)$$

«где  $V$  – объем подлежащих выполнению работ;

$8$  – длительность смены, час,

$H_{вр}$  – норма времени.

Все расчеты, выполняемые для того, чтобы определить трудозатраты, отображены в Приложении Б в соответствии с порядком, который соответствует технологической предусмотренной последовательностью» [2].

## 4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Разработаем в графической части календарный план, график по движению рабочей силы.

Для того, чтобы построить календарный график, требуется установление длительности исполнения работ. Для этого считаем необходимым использовать формулу 43:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дней}, \quad (43)$$

где  $T_p$  – трудозатраты (чел-дн);

$k$  – сменность;

$n$  – численность в звене работников.

Формула вычисления коэффициента равномерности выполняемого потока по количеству работников:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (37)$$

где  $R_{cp}$  – средняя численность работников на объекте. Она определяется при помощи формулы 44:

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \cdot k}, \quad (44)$$

где  $\Sigma T_p$  – трудоемкость выполняемых работ, учитывая неучтенные работы;

$T_{общ}$  – длительность строительства в соответствии с графиком.

$$R_{cp} = \frac{9120}{192} = 48 \text{ чел};$$

$R_{max}$  – максимальное количество на объекте рабочих» [23].

$$\alpha = \frac{48}{74} = 0,65.$$

## Расчет площадей складов

«Для того, чтобы рассчитывать требуемую площадь складских помещений, чтобы размещать их на СГП, требуется определение запаса материала, чье хранение выполняется. Для этого будем использовать формулу 45:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \text{ т}, \quad (45)$$

Далее рассчитывается полезная площадь для того, чтобы складировать каждый материал. Для этого требуется применение формул 46, 47:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2, \quad (46)$$

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} + K_{\text{исп}}, \text{ м}^2. \quad (47)$$

Ведомость потребности в складских помещениях содержится в приложении Б» [24].

### 4.6 Расчет площадей складов

«Для расчета необходимой площади складов, и для дальнейшего размещения складов на стройгенплане, необходимо определить запас хранимого материала, формула 48:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \text{ т}, \quad (48)$$

После этого, производится расчет полезной площади для складирования каждого материала, формула 49, 50:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2, \quad (49)$$

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} + K_{\text{исп}}, \text{ м}^2. \quad (50)$$

Ведомость потребности в складах представлена в приложении Б» [1].

#### 4.7 Расчет и подбор временных зданий

Отообразим в таблице 12 выполненный расчет потребности в административных бытовых зданиях временного характера.

Отообразим далее формулу 51 по суточному количеству работников в основном производстве:

$$R_c = 1.05 \times (R_{оп} + R_{вп} + R_{сл} + R_{моп}), \quad (51)$$

где 1,05 является поправочным коэффициентом;

$R_{оп}$  - численность работников в основном производстве, которое принимается в соответствии с количеством работников в сутки в соответствии с графиком перемещения работников по соответствующему объекту,  $R_{оп} = 50$  чел;

$R_{вп}$  - численность сотрудников во вспомогательном производстве. Для установления данного показателя, используется формула 52:

$$R_{вп} = 0,2 \times R_{оп}, \quad (52)$$

$$R_{вп} = 0,2 \times 50 = 10 \text{ чел};$$

$R_{итр}$  – численность инженерных технических сотрудников. Данный показатель вычисляется при помощи формулы 53:

$$R_{итр} = 0,08 \times (R_{оп} + R_{вп}), \quad (53)$$

$$R_{итр} = 0,08 \times (50 + 10) = 5 \text{ чел};$$

$R_{сл}$  - численность служащих. Формула по вычислению данного показателя (54):

$$R_{сл} = 0,05 \times (R_{оп} + R_{вп}), \quad (54)$$

$$R_{сл} = 0,05 \times (50 + 10) = 3 \text{ чел};$$

$R_{\text{моп}}$  – количество младшего обслуживающего персонала, формула 55:

$$R_{\text{моп}}=0,03 \times (R_{\text{оп}}+R_{\text{вп}}), \quad (55)$$

$$R_{\text{моп}}=0,03 \times (50+10)=2 \text{ чел.};$$

$$R_c=1,05 \times (50+10+5+3+2)=72 \text{ чел.}$$

Расчётное количество работающих в смену принимается при двухсменной работе  $R^1_{\text{см}} = 70\% R_c = 0,7 \times 72 = 51$  чел., формула 56:

$$R^2_{\text{см}}=30\%R_c=0,3 \times 72=22 \text{ чел.}, \quad (56)$$

Расчётное количество рабочих, пользующихся различными видами временных зданий:

для конторских помещений, формула 57:

$$(R_{\text{итр}} + R_{\text{сл}})_{\text{см}} = 0,7 \times (3+5) = 6 \text{ чел.}, \quad (57)$$

для гардеробных:, формула 58:

$$R_{\text{оп}}+R_{\text{вп}}=50+10=60 \text{ чел.}, \quad (58)$$

помещения для сушки одежды:

$$R_{\text{оп}} + R_{\text{вп}} = 60 \text{ чел.}$$

«Определение размеров, типов, площади зданий временного характера.

Отообразим в таблице 14 расчет площади, размеров, типов зданий временного характера с использованием формулы 59:

$$F = q \cdot R, \quad (59)$$

где  $q$  – норма площади, которая приходится на одного человека;

R – численность сотрудников, которые пользуются указанным помещением.

Таблица 12 - Ведомость сооружений, зданий временного характера» [25]

«Наименование здания»	Расчётная численность работников, чел.	Норма площади, которая приходится на 1 чел., м <sup>2</sup>	Площадь, м <sup>2</sup>		Шифр по УТС	Размеры в плане, м» [2]
			Расчётная	Принятая		
Кантора прораба	6	2	12	18	Л – БКС	6 x 3
Помещение для сушки одежды	58	0,2	11,6	12	1427-А	4 x 3
Гардеробная	58	0,3	17,4	20	ВР-56	5 x 4
Уборная на 4 очка	58	0,1	5,8	8	1427 – А	4 x 2
Помещение для обогрева	58	0,2	11,6	18	Л – БКС	6 x 3
Душевая	16	0,2	3,2	4,5	1427-А	1,5 x 3,5

#### 4.8 Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода

«Для того, чтобы рассчитать потребность, которая имеется во временном водоснабжении, требуется установление необходимых расходов воды для удовлетворения производственных, хозяйственных бытовых, противопожарных нужд» [2].

Выполним в таблице 13 расчет.

Таблица 13 - Расчет расходов воды

«Потребитель и воды»	Ед из м	Численность	Удельный расход воды, л	Коэффиц. неравномерн. потреб.	Длительность работы	Кол-во часов потребления воды за 1 смену, л/с	Расход воды » [2]
Производственные нужды							

Приготовлен ие растворов	1м 3	63	250	1,50	11	8	9,02
Итого							9,02
Хозяйственно-бытовые нужды							
«Хозяйствен но-питьевые нужды	че л	62	10	3	-	8	0,06» [2]
Противопожарные нужды							
Площадь площадки	га	1,2	10	-	-	-	10

Формула по определению расчетного количества потребления воды (60):

$$q_{\text{расч}} = q_{\text{пож}} + 0,5 \sum q = 10 + 0,5 \times 9,08 = 14,54 \text{ л/ч}, \quad (60)$$

Формула по определению диаметра водопровода (61):

$$d = 63,25 \sqrt{\frac{q_{\text{расч}}}{\pi \cdot v}}, \quad (61)$$

где  $v$  – скорость, с которой вода перемещается по трубам [2], м/с (2м/с)

$$d = 63,25 \times (\sqrt{(14,54/3,14 \times 1,5)}) = 111,1 \text{ мм.}$$

Считаем необходимым использовать водогазопроводную стальную трубу, где внутренний диаметр составляет 125 мм.

#### 4.9 Определение потребной мощности сетей электроснабжения

«Далее требуется определить мощность технологических, силовых потребителей:

- 75 кВт - кран стреловой МКГ-40;
- 54 кВт - сварочный аппарат.

Требуется установить размер коэффициентов спроса  $k_c$ , мощности  $\cos \varphi$  для всех потребителей:

– сварочный аппарат –  $k_c = 0,35$ ;  $\cos\varphi = 0,4$ .

– кран –  $k_c = 0,3$ ;  $\cos\varphi = 0,5$ ;

Мощность силовых потребителей вычисляется с помощью формул 62, 63:

$$P_c = \sum \frac{k_c \cdot P_c}{\cos\phi_n}, \text{ кВт}, \quad (62)$$

$$P_c = \frac{k_{c1} \cdot P_{c1}}{\cos\phi_1} + \frac{k_{c2} \cdot P_{c2}}{\cos\phi_2}, \quad (63)$$

$$P_c = \frac{0,3 \cdot 75}{0,5} + \frac{0,35 \cdot 54}{0,4} = 92,25 \text{ кВт}.$$

Потребляемая мощность внутреннего, наружного освещения. Отообразим в приложении Б расчетную ведомость потребной мощности.

Формула по вычислению суммарной требуемой мощности, учитывая потери в электросети (64):

$$P_y = \alpha \cdot (P_c + 0,8 \cdot P_{он} + 1 \cdot P_{ов}), \quad (64)$$

$$P_y = 1,1 \cdot (92,25 + 0,8 \cdot 8,2 + 1 \cdot 3,414),$$

$$P_y = 112,74 \text{ кВт}.$$

Выполним перерасчет мощности в кВ·А из кВт» [2]:

$$P_p = P_y \cdot \cos\varphi = 112,74 \cdot 0,8 = 90,2 \text{ кВ} \cdot \text{А}.$$

По причине превышения расчетной мощности от 20 кВ·А, то отсутствует возможность подключения к используемым сетям. Требуется установка временного трансформатора, СКПП-100-6/10/0,4, мощность которого составляет 100 кВ·А.

Формула определения численности прожекторов для того, чтобы освещать территорию стройплощадки (65):

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \quad (65)$$

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 12369}{2000} = 3,7 = 4 \text{ шт.}$$

Их установка выполняется на опоры по контуру площади на крыши. 30 м – минимальное требуемое расстояние среди опор.

#### **4.10 Проектирование строительного генерального плана**

На СГП обозначается кран, марка, стоянки с временными сооружениями, складами. За пределами монтажной зоны подлежит установка открытого склада.

Дороги на СГП имеют ширину в 6 метров, 2-хстороннее движение. За пределами зоны действия крана располагаются въезды, временные здания, а также пункты для мойки колес.

Сети на СГП: канализация, электричество, вода с отображением объема, места нахождения.

На стройплощадке находятся требуемые знаки, позволяющие обеспечить требуемый уровень безопасности.

#### **4.11 Техничко-экономические показатели**

Показатели технической экономической оценки проекта выполнения работ:

- а) 21488,7 м<sup>3</sup> - объем здания;
- б) T<sub>р</sub> = 9120 чел-см, показатель общей трудоемкости цикла работ;
- в) 0,16 чел-см/м<sup>3</sup> – показатель усредненной трудоемкости работ;
- г) 3484,4 м<sup>2</sup> – площадь площадки для строительства
- д) 992,8 м<sup>2</sup> – общая площадь для застройки
- е) 285 м<sup>2</sup> – площадь зданий временного назначения
- ж) «Площадь складских помещений:

- 1) 1570 м<sup>2</sup> – открытых,
  - 2) 94 м<sup>2</sup> - под навесом.
- з) Длительность созданных инженерных сетей временного характера:
- 1) 432 м - водопровода;
  - 2) 586 м - осветительной линии;
  - 3) 239 м - канализации;
- и) 105 м - длительность временных автодорог» [2];
- к) Численность на объекте работников:
- 1) 74 чел. - максимальное;
  - 2) 48 чел. - среднее;
  - 3) 6 чел. - минимальное;
- л) Коэффициент равномерности потока:
- 1) по количеству работников –  $\alpha = 0,65$ ;
- м) Длительность строительства:
- 1) T2 = 240 дн - нормативная;
  - 2) T1 = 230 дн - фактическая.

#### **4.12 Мероприятия по охране труда**

«Перед работами требуется оформление наряда-допуска. Его выдача выполняется адрес руководителя работ с подписью соответствующего уполномоченного лица-представителя руководителя компании» [26].

«Требуется наличие у людей на стройплощадке защитных масок, комбинезонов, защитной обуви, иных СИЗ.

Выгружая изделия требуется нахождение прицепа или автомобиля вблизи с разгружаемыми конструкциями.

Тогда как все канавы, ямы на территории должны обладать устойчивыми раскосами или откосами.

Требуется размещение изделий, материалов от верхнего края котлована или траншеи от 1,5 м. В том случае, если крепления отсутствуют, то требуется их установка за пределами просадки грунта» [27].

«Слесари, выполняющие обслуживание грузоподъемных машин, работы по транспортировке, перемещению кранами грузов, должны проходить обучение, аттестацию по предписаниям непосредственно для стропальщиков. При работе с грузоподъемными механизмами, в т.ч. с кранами, человек должен знать все необходимые сигналы. Применяемые буксирные устройства (цепи, тросы, клещи, траверсы) должны находиться в исправном состоянии, обладать клеймом или ярлыком с отображением грузоподъемности, количества. Тогда как надпись о грузоподъемности должна содержаться на упаковке. Цепи, канаты необходимо выбирать длины, где угол среди ветвей был менее  $90^{\circ}$ .

В обязанности монтажника входит соблюдение мер безопасности при выполнении работы со сварщиком:

- использование СИЗ,
- очки,
- контроль движения резака во время резки металла,
- учет неисправности изоляции проводов,
- предотвращение их смешения между собой, с иными шлангами, проводами» [4].

«При выявлении газа требуется незамедлительное поднятие на поверхность. Тогда как 2-ой рабочий должен оказывать помощь в удалении 1-го из камеры. 3-ий необходим для охраны прилегающей территории, предотвращая попадания на нее иных лиц.

Запрещено выполнять сварку в неустойчивом положении. Перед выполнением работ непосредственно на нагревательных камерах, переходных каналах, газовых колодцах требуется перед спуском в колодец или камеру проверка отсутствия в них взрывоопасных, вредных газов. Работы выполняются 3-мя и более рабочими. Запрещено применять открытое пламя. При спуске в камеру/колодец требуется наличие шахтерского фонаря, страховочного пояса, куда привязывается веревка» [4].

«Сигналы, устанавливаемые с открытых люках камер/колодцев:

1. Красные фонари – в ночное время суток,
2. Треноги, имеющие сигнальный диск – в дневное время.

В местах, где выполняется переход людей в разные зоны, которые являются опасными на соответствующей территории, должны обеспечиваться в защитных ограждениях. Входы в возводимые здания нуждаются в защите сплошным навесом сверху. Ширина данного навеса должна быть более 2 м. от стены данного здания. Угол между стеной над входом и палаткой, должен составлять 70-75°» [4].

«Имеется возможность использовать здания неподалеку от реконструируемых или строящихся зданий при отсутствии нахождения перекрытия верхнего этажа в опасной зоне вероятного падения предметов, что определяется в соответствии с высотой падения нагрузки. При выполнении перекрытия верхнего этажа используемого здания, требуется принять такие меры, как:

– Дверные, оконные проемы, части их в зоне вероятного падения предметов, подлежат закрытия через защитные ограждения, устройство за пределами опасной зоны выходов, входов из здания;

– При пустующих капитальных стен или пространств, где имеются стены с защитными закрытыми ограждениями, грузы перевозятся на расстоянии от 1 м от выступающих конструкций или зданий, сооружений; в том случае, если максимальное значение высоты, на которую поднимается груз меньше, чем высота здания с использованием средств, которые искусственно ограничивают зону работы вентиляторных кранов» [4].

## 5 Экономика строительства

В настоящей работе выполняется разработку такого проекта, как: офисный центр с ж/б монолитным каркасом.

В качестве района строительства был выбран город Кореновск.

В соответствии с планом проектируемое здание имеет следующие габаритные размеры:

– 36,0 м. и 25,2 м в осях А–Ж и 1–5 соответственно.

– 6428,2 м<sup>2</sup> – размер общей площади здания

– 10720 м<sup>3</sup> – размер строительного объема.

Каркасная схема здания – конструктивная.

Каркас ж/б монолитный.

В процессе разработки сметных расчетов применялись УНЦС 81-02-01-2023. Сборники их применялись с 1.01.2023г.

УНЦС – показатель потребности в разных финансовых ресурсах для создания единицы мощности стройпродукции для планирования инвестиций в разных объектах капитального строительства. Рассчитывается по стоимости для Московской области 01.01.2023 г.

«Показатели НЦС 81-02-2023 в ред. 2023 г. используются для учета затрат по оплате труда, применению строительных машин, цены материальных ресурсов, оборудования и пр.

Для определения стоимости строительства офисного центра, благоустройства, озеленение, использовались УНЦС, применяемых в сметных расчетах:

– 81-02-02-2023. Сборник № 2. Административные здания;

– 81-02-16-2023 Сборник N16. Малые архитектурные формы;

– 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение.

Для установления стоимости строительства требуется выбор таблицы 02-01-001 в НЦС 81-02-02-2023 для расчета через интерполяцию стоимости 1 м<sup>2</sup> площади здания в 58,02 тыс. руб. Размер всей площадки F = 6428,2 м<sup>2</sup>.

Стоимость объекта вычисляется через умножение показателя непосредственно на мощность объекта, а также поправочные коэффициенты, выполняющие учет изменений стоимости строительства к цене базового района, приводя к условиям г. Кореновска» [2]:

$$C = 58,02 \times 6428,2 \times 0,79 \times 1 = 336973,3 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

«где 0,79 – (K<sub>пер</sub>) коэффициент перехода от стоимостных показателей Московской области к Краснодарскому краю [2] (табл. 1, НЦС 81-02-02-2023)» [5];

1 – (K<sub>рег1</sub>) коэффициент учета изменения стоимости строительства в г. Кореновске, учитывая условия климата (п. 52 тех. части сборника 2, табл. 2).

Отообразим в таблице 14 сводный сметный расчет цены (актуальность на 01.01.2023г.) строительства. «Отообразим в таблицах 15, 16 объектные сметные расчеты цены строительства, благоустройства, озеленения.

НДС применяется к сводному сметному расчету.

Таблица 14 - сводный сметный расчёт цены строительства

актуальность на 01.01.2023 г. стоимость 408334 тыс. руб» [5].

«Номера смет, выполняемых сметных расчётов	Наименование глав, объектов, работ, затрат	Цена по смете, тыс. руб.
ОС-1	Глава 2. Основные возводимые объекты. Офисный центр	336973,3
ОС-2	Глава 7. Озеленение, благоустройство	3504,9
-	Итого	340278,2
-	НДС 20%	68055,6
-	Итого по смете	408534» [5]

Таблица 15 - объектный сметный расчет № ОС-1 возводимое здание

Объект	Офисный центр				
Цена	336973,3 тыс.руб.				
Актуальность стоимости	01.01.2023 г.				
Сметный расчет	вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость 1 ед. объема работ, тыс. руб	Итого, тыс. руб
НЦС 81-02-02-2023 Таблица 02-01-001-01(02)	Офисный центр с монолитным каркасом	1 м2	6428,2	58,02	$58,02 \times 6428,2 \times 0,79 \times 1 = 336973,3$
Итого:					336973,3

Таблица 16 - объектный сметный расчет № ОС-2 благоустройство, озеленение

Объект	Офисный центр				
Цена	3504,9 тыс.руб.				
Актуальность стоимости	01.01.2023 г.				
Сметный расчет	вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость 1 ед. объема работ, тыс. руб	Итого, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2023 Табл. 16-06-002-02	Площадки, дорожки, тротуары, ширина - 2,6-6 м, 2-х слойные, где покрытие выполнено из асфальтобетонной смеси	100 м <sup>2</sup>	55,49	30,52	$55,5 \times 30,52 \times 0,84 \times 1 = 1422,8$
НЦС 81-02-17-2023 Табл. 17-02-004-01 прим.	Озеленение	100 м <sup>2</sup>	21,3	116,37	$116,37 \times 21,3 \times 0,84 = 2082,1$
Итого:					3504,9

20% НДС находится в соответствии с НК РФ.

Цена возведения в соответствии со сметой: 408334 тыс. руб., в т.ч. 68055,6 тыс. руб. - НДС на 01.01.2023 г.

Цена 1 м<sup>2</sup>: 408534 / 6428,2 = 63,55 тыс.руб.

Отообразим в таблице 17 показатели цены возведения объекта, учитывая НДС.

Таблица 17 - показатели цены возведения

№ п.п.	«Стоимость на 01.01.2023, тыс. руб.	Показатели
1	408534	Стоимость строительства
		в т.ч.:
1.1	4879,79	Цена изыскательских, проектных работ, в т.ч. экспертиза проектной документации
1.2	8439,64	Цена технологического оборудования
1.3	6139,77	Цена фундаментов
2	6428,2 м <sup>2</sup>	Площадь всего здания
3	63,55	Цена за 1 м <sup>2</sup> здания
4	38,1	Цена за 1 м <sup>3</sup> здания» [3]

Вывод: «нами была определена цена возведения на 01.01.2023 г. с применением УНЦС 81-02-02-2023, которая была равна 408534 тыс. руб. с учетом НДС 20%, цены 1 м<sup>2</sup>, равной 63,55 тыс.руб» [28].

## 6 Безопасность и экологичность объекта

### 6.1 Технологическая характеристика объекта

«В качестве проектируемого в настоящей работе объекта выступает офисный центр. Считаю необходимым отобразить в представленной ниже таблице 18 технологический его паспорт» [29].

Таблица 18 - Технологический паспорт проектируемого объекта

«Технологический процесс	Наименование должности лица, выполняющего технологический процесс, операцию	Вид работ	Вещества, материалы	Техническое приспособление, оборудование, устройство
Монтаж монолитных конструкций» [7]	монтажники: 4р и 3 р. – соответственно 2 и 1	Монтажные	Перекрытия, ригеля, колонны	Гусеничный кран

### 6.2 Идентификация профессиональных рисков

Представим в таблице 19 определение рисков в данной профессии.

Таблица 19 - определение рисков в данной профессии

Вид работ	Источник опасного производственного фактора	Опасный, вредный производственный фактор
Монтаж ж/б элементов	Монтажный кран, железобетонные конструкции, перемещаемый краном груз	-«места работы у изменений высоты; -машины, органы их в движнии; - наличие повышенного напряжения в электроцепи; - обрушение конструкций, подмостей; -падение материалов, конструкций; -опрокидывание машин, средств подмащивания; - острые углы, кромки; -повышенное содержание в воздухе вредных веществ, а также пыли; - шум, вибрация; - повышенная/пониженная температура оборудования, материалов» [7].

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Отообразим в таблице 20 метода, средства для минимизации профессиональных рисков.

Таблица 20 - Методы, средства минимизации профессиональных рисков

Средства, способы ликвидации, защиты, уменьшения негативного производственного фактора	Опасный, вредный производственный фактор	СИЗ работника
Страховочные пояса и пр.	Расположение рабочего места у перепада по высоте	«Строительная каска, страховочный пояс, хлопчатобумажный комбинезон с пропиткой от общих производственных загрязнений, кожаные ботинки с жестких подноском, защитные очки, брезентовые рукавицы, сигнальный жилет, имеющий 2-ой класс опасности» [30]
Выявить опасные зоны, установление запрета на их нахождение в местах, где перемещаются конструкции	Движущиеся машины, их органы	
Проверка оборудования для установления наличия/отсутствия оголенных проводов, неисправностей и пр.	Повышенное напряжение в электроцепи	
Контроль состояния подмостей, строительных конструкций	Самопроизвольное обрушение конструкций, подмостей	
Выделить существующие опасные зоны, вне пути, где перемещаются конструкции	Падение конструкций, материалов	
Осмотр перед монтажом элементов для установления наличия/отсутствия кромок	Кромки, острые углы	
Использование респираторов, если допустимые величины превышают	Наличие повышенного содержания вредных веществ, пыли в воздухе	
Осторожность в процессе применения оборудования, применение защитных перчаток	Пониженная или повышенная температура материалов, оборудования	
Выполнение перед перемещением груза проверки надежности строповки	Риск падения груза	
Организация в функционировании источников с повышенным шумом, технологических перерывов, применение противовибрационных средств для обеспечения защиты	Шум, вибрация	

## 6.4 Идентификация классов и опасных факторов пожара

Таблица 21 состоит из классов, опасных факторов пожара.

Таблица 21 - Опасные факторы, классы пожара

«Подразделение, участок	Класс пожара	Оборудование	Сопутствующие проявления разных факторов пожара	Имеющиеся опасные факторы пожара
Офисный центр	Е	Гусеничный кран, сварочное оборудование, ручной электроинструмент, газовая горелка	Замыкание (вынос) высокого электрического напряжения части, проводящие ток, которые относятся к агрегатам, технологическим установкам, оборудованию и пр.; существующие опасные факторы взрыва по причине пожара	Искры, тепловой поток, пламя» [3]

Отообразим в таблице 22 технических средств для обеспечения пожарной безопасности.

Таблица 22 - Технические средства для обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства тушения пожара	Мобильные средства тушения пожара	Стационарные установки тушения пожара	Средства, относящиеся к пожарной автоматике	Пожарное оборудование	СИЗ, спасения людей во время пожара	Механизированный, Немеханизированный пожарный инструмент	Оповещение, пожарная сигнализация, связь
Песок, земля, огнетушитель	пожарный транспорт, строительная техника	Пожарные гидранты	Нет на стройплощадке	Пожарные щиты	Респираторы, противогазы	Пожарный топор, багор, лопата, ведра	Сигнализация отсутствует, вызов по номеру 01 (с сот. 112)

В таблице 23 отобразим технические организационные мероприятия, реализация которых необходима для того, чтобы обеспечить пожарную безопасность.

Таблица 23 - организационные технические мероприятия, реализация которых необходима для того, чтобы обеспечить пожарную безопасность

Вид объекта	«Требования к обеспечению необходимой пожарной безопасности	Виды выполняемых работ
Офисный центр	<ul style="list-style-type: none"> <li>- запрет на разведение костров на стройплощадке, курение в несоответствующих местах,</li> <li>- проведение инструктажа сотрудников по пожарной безопасности;</li> <li>- выполнение складирование мусора на удалении от линий передачи электроэнергии;</li> <li>- запрет на использование на стройплощадке взрывоопасных, легковоспламеняющихся жидкостей, предметов</li> </ul>	<p>работа электро-инструмента, бетонные, монтажные, сварочные, кладочные работы» [31]</p>

## 6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

Отообразим в таблице 24 разные отрицательные экологические факторы.

Таблица 24 - Идентификация имеющихся у технического объекта негативных экологических факторов

«Наименование тех. объекта, производственного о тех. процесса»	Элементы производственного тех. процесса	Негативное экологическое влияние от технического объекта		
		На атмосферу	На гидросферу	На литосферу
Офисный центр	Сварочные, землеройные работы, автотранспорт, работа электроинструмента, газовой горелки	Загрязнение воздуха выхлопами, пылью от тяжелой строительной техники	Загрязнение моющими средствами, техническим и жидкостями (масла, топливо) сточных вод	Срезка у грунта растительного слоя, загрязнение почвы строительным мусором, пылью, ГСМ» [32]

В таблицу 25 внесем мероприятия, реализация которых позволит минимизировать отрицательный оказываемый антропогенный эффект на окружающую среду.

Таблица 25 - Мероприятия, реализация которых позволит минимизировать отрицательный оказываемый антропогенный эффект на окружающую среду

«Минимизация отрицательного антропогенного влияния	Офисный центр
на атмосферу	- регулировка выбросов вредных веществ; - использование спецтехники по нормам объемов выброса; - применение качественного ГСМ
на гидросферу	- тех. Обслуживание, выполнение заправки техники в специальных пунктах; - минимизация сточных вод; - мойка в специальном месте оборудования, машин с подключением к канализации.
на литосферу	- тех. обслуживание, выполнение в специализированных пункта заправки техники х; - уборки стройплощадок; - применение контейнеров для строительного мусора; - движение автотранспорта по дорогам с твердым покрытием; - рекультивация участка после выполнения строительных работ» [33]

#### Выводы по разделу

Данный раздел содержит характерные особенности монтажа ж/б колонн, перечисление выполняемых технологических операций, должностей сотрудников, используемого оборудования, применяемых материалов, веществ.

В нем установлены профессиональные риски, вредные факторы (удаленность рабочего места от изменения высоты, повышенного электрического напряжения, наличия вредных веществ в воздухе и пр.).

Разрабатывались средства, методы для того, чтобы минимизировать риски по соответствующей профессии. Также в настоящем разделе мы подбирали необходимые СИЗ.

Выполнялась разработка мероприятий для обеспечения требуемой пожарной безопасности, установления класса пожара, негативных факторов появления.

## Заключение

В данной работы была выполнена разработка соответствующих разделов проекта, направленных на то, чтобы построить офисный центр. В качестве места строительства был выбран Краснодарский край, а именно: город Кореновск.

«Архитектурный планировочный раздел содержит разработку решений, которые являются обязательными непосредственно для того, чтобы выполнить организацию земельного участка, объемных планировочных, а также конструктивных решений данного здания, установления схемы, а также системы здания. Кроме того, в данном разделе отражен теплотехнический расчет не только ограждающих конструкций, но и кровли» [3].

Расчетный конструктивный раздел включает в свой состав чертеж, а также расчет используемой основной конструкции, в т.ч. монолитного перекрытия.

Следующий раздел включает создание разделов для соответствующей технологической карты для того, чтобы осуществить монтаж соответствующих железобетонных колонн, в состав которых входит создание чертежа, а также требуемой пояснительной записки.

Раздел об организации строительства состоит из СГП, календарного плана на выполнение возведения, в т.ч. требуемые расчеты (192 для возведения цеха, где нормативная длительность составляет 198 дней).

Данные в разделе экономики выполняемого строительства – стоимость возведения с актуальностью применяемых данных на 01.01.2023г. с применением УНЦС 81-02-02-2023, которая равна 408334 тыс. руб., учитывая 20% НДС, где 52,39 тыс.руб. составляет стоимость за 1 м2.

Раздел безопасности, а также экологичности объекта состоит из результатов анализа опасных, пожароопасных производственных факторов, в т.ч. тех, которые отражаются на экологии. В разделе представлены мероприятия по минимизации вреда, ущерба.

## Список используемой литературы

1. Ананьин М. Ю. Основы архитектуры и строительных конструкций: термины и определения : учеб. пособие / М. Ю. Ананьин ; Урал. федерал. ун-т. - Екатеринбург : Урал. ун-т, 2016. - 132 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65955.html>.

2. Архитектурно-строительное проектирование. Общие требования [Электронный ресурс]: сборник нормативных актов и документов/ - Электрон. текстовые данные. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015.- 501 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30276.html>.

3. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. М. Зиновьева [и др.]. - Москва : МИСиС, 2019. - 84 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/116915/#1>.

4. Бектобеков Г. В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. В. Бектобеков. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 88 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112674>.

5. Белецкий Б. Ф. Технология и механизация строительного производства : учеб. для студентов вузов / Б. Ф. Белецкий. - Изд. 4-е, стер. ; гриф МО. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2017. - 750, [1] с.

6. Берлинов М. В. Основания и фундаменты [Электронный ресурс] : учебник / М. В. Берлинов. - Изд. 7-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 320 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112075>.

7. Глаголев Е. С. Технология строительного производства [Электронный ресурс] = Construction technologies : для студентов заоч. формы обучения с применением дистанционных технологий / Е. С. Глаголев, В. М. Лебедев. - Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова , 2015. - 350 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66685.html>.

8. Гончаров А. А. Основы технологии возведения зданий : учебник для вузов / А. А. Гончаров. – Москва : Академия, 2014. - 266 с.

9. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация Введ. 2017-03-01 М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации – Москва : Изд-во стандартов, 2015.- 9 с.

10. Дьячкова О. Н. Технология строительного производства [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. Н. Дьячкова. - Санкт-Петербург : СПбГАСУ: ЭБС АСВ, 2014. - 117 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30015.html>.

11. Евстифеев В. Г. Железобетонные и каменные конструкции : учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по программе бакалавриата по направлению "Строительство". В 2 ч. Ч. 1. Железобетонные конструкции / В. Г. Евстифеев. - 2-е изд., перераб. и доп. ; Гриф УМО. – Москва : Академия, 2015. - 412 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 408.

12. Евстифеев В. Г. Железобетонные и каменные конструкции : учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по программе бакалавриата по направлению "Строительство". В 2 ч. Ч. 2. Каменные и армокаменные конструкции / В. Г. Евстифеев. - 2-е изд., перераб. и доп. ; Гриф УМО. – Москва : Академия, 2015. - 188 с.: ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 186.

13. Кирнев А. Д. Организация в строительстве : курсовое и диплом. проектирование : учеб. пособие / А. Д. Кирнев. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2017. - 527 с. : ил. - Библиогр.: с. 520-522.

14. Кузнецов В. С. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. С. Кузнецов, Ю. А. Шапошникова. – Москва : МГСУ: Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2016. - 152 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46045.html>.

15. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 172 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html>.

16. Основания и фундаменты: учебно-методическое пособие / А. Б. Пономарёв [и др.]. – Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2015.- 317с.

17. Проектирование зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения : учеб. пособие по выполнению выпускных квалификац. работ (бакалавр, специалист) / Д. Р. Маилян [и др.]. - Гриф УМО. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2017. - 412 с.

18. Проектирование установки монтажных кранов на строительной площадке: учебно-методическое пособие / С. В. Калошина [и др.]. - Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учебное пособие / А. Ю. Михайлов. - Вологда : Инфра-Инженерия, 2017. - 171 с.

19. Радионенко В. П. Технологические процессы в строительстве [Электронный ресурс] : курс лекций / В. П. Радионенко. - Воронеж : ВГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 251 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30851.html>.

20. Рыжков И. Б. Основы строительства и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. Б. Рыжков, Р. А. Сакаев. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 240 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/118614>.

21. СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда. Введ. 2003-07-01. ФГУ ЦОТС, АИЦ Стройтрудобезопасность. – Москва : Минстрой РФ, 2003. - 156 с.

22. СП 12-136-2002 Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ. Введ. 2003-01-01. ФГУ ЦОТС, АИЦ Стройтрудобезопасность. – Москва : Минстрой РФ, 2006. - 12 с.

23. СП 16.13330.2017 "Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*" (с Поправкой, с Изменением N 1). Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 "Строительство". Введ. 2017-08-28. - Москва : Минстрой РФ, 2017. - 146 с.

24. СП 20.13330.2016 СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. Введ. 2017-06-04. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». - Москва : Минрегион России, 2016. - 104 с.

25. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003. Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 "Строительство". Введ. 2019-06-20. - Москва : Минстрой РФ, 2019. - 124 с.

26. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями N 1, 3). Введ. 2013-07-01. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – Москва : Минстрой РФ, 2013. - 205 с.

27. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. - Введ. 2014-09- 01. - Москва : Минрегион России, 2014. - 46 с.

28. Фатиев М. М. Строительство и эксплуатация объектов городского озеленения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М. М. Фатиев, В. С. Теодоронский. – Москва : ИНФРА-М, 2019. - 238 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1014065>.

29. Федоров П. М. Охрана труда [Электронный ресурс]: практ. пособие / П. М. Федоров. - 3-е изд. – Москва : РИОР: ИНФРА-М, 2019. - 137 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1013419>.

30. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю. В. Хлистунов]. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 511 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30278.html>.

31. Широков Ю. А. Пожарная безопасность на предприятии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. А. Широков. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 364 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/119625>.

32. Юдина А. Ф. Технологические процессы в строительстве : учеб. для студентов вузов, обуч. по программе бакалавриата по направлению

подготовки "Строительство" / А. Ф. Юдина, В. В. Верстов, Г. М. Бадьин. - 2-е изд., стер.; гриф УМО. - Москва : Академия, 2014. - 303 с.

33. Юдина А. Ф. Технология строительного производства в задачах и примерах [Электронный ресурс] : Производство монтажных работ : учеб. пособие / А. Ф. Юдина, В. Д. Лихачев. - Санкт-Петербург : СПбГАСУ, 2016. - 87 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74387.html>.

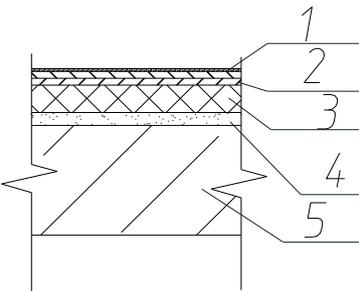
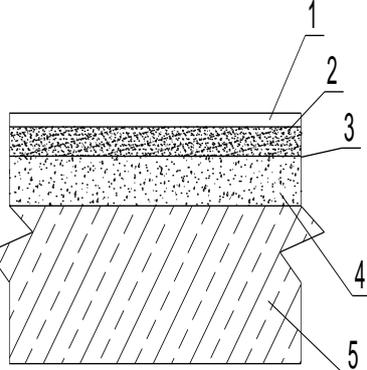
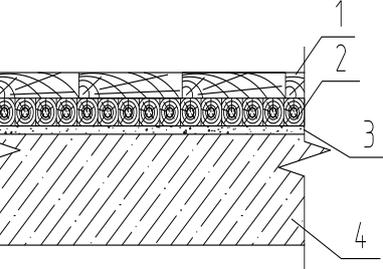
Приложение А  
**Дополнительные сведения к «Архитектурно-планировочному»  
разделу**

Таблица А.1 - Спецификация заполнения проемов

Поз.	Обозначение ГОСТ	Наименование	Кол. по фасадам					Масса ед., кг	Примечание
			1- 5	5- 1	А- Ж	Ж- А	Всего		
<b>Окна</b>									
ОК- 1	23166-2021	ОД2Р 9-9 ССП	21	24	33	33	111	-	1640×1510
ОК- 2	23166-2021	ОД2Р 18-13,5 ССП	3	-	3	3	9	-	3020×950
<b>Двери</b>									
Д-1	475-2016	ДНДГ 21-15	-	-	-	-	96	-	900×2100
Д-2	475-2016	ДНДГ 21-13	1	-	1	1	3	-	2100×2100
Д-3	475-2016	ДНДГ 21-12	-	-	-	-	8	-	1100×2100

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 - Экспликация полов

Тип помещения	Номер по порядку	Схема покрытия	Данные элементов пола (наименование, толщина и др.)	Площадь м <sup>2</sup>
Офисные помещения, коридоры	1		<p>1. Линолеум на вспененной основе. 2. Гипсоволокнистые листы-20 мм. 3. Утеплитель «Пеноплекс»-40 мм. 4. Наливной пол Б801- 20 мм 5. Ж.б. плита перекрытия-160 мм.</p>	6022,7
сан. узлы	2		<p>1. Керамическая плитка - 6мм 2. Цементно-песчаный раствор 3. Гидроизоляция рубероид 1 сл 4. Цементно-песчанная стяжка М200-30мм 5. Ж.б. плита перекрытия – 160 мм.</p>	519,9
спортзалы	3		<p>1. Доска шпунтовая- 37мм. 2. Лага-40мм 3. Звукоизоляция из мягкой ДВП-12мм. 4. Ж.б. плита перекрытия – 160 мм.</p>	

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Ведомость отделки помещений

«Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьера				Примечание
	Потолок	Площадь, м <sup>2</sup>	Стены, перегородки	Площадь, м <sup>2</sup>	
Помещение техподполья, спортзалы	Известковая побелка	191,93	Известковая побелка	932,61	
Санузлы	Акриловая краска	153,58	Глазурованная плитка	746,26	
Лестничные клетки, тамбуры, офисы, коридоры» [7]	Акриловая краска	1640,29	Акриловая краска	7970,35	

Таблица А.4 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
Пр1	
Пр2	
Пр3	
Пр4	
Пр5	

Продолжение Приложения А

Таблица А.5– Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	«Наименование»	Кол. на этаж					Масса ед., кг	Примечание» [4]
			1	2	3	4	всего		
1	СТО 391 36230-01- 2008	ЗПБ-16-37	28	28	27	6	111	102	-
2		2ПБ-13-1	3	3	3	-	9	50	-
3		2ПБ-19-3	24	24	24	24	96	81	-
4		2ПБ-10-3	1	1	1	-	3	42	-
5		2ПБ-10-2» [4]	2	2	2	2	8	40	-

Таблица А.6 - Спецификация железобетонных элементов каркаса

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Масса Ед. изм кг	Примеч» [4]
		Сваи			
С1	ГОСТ 19804-2021	С 70-30-6	188	1512	-
		Лестницы			
ЛМ1	Серия 1.050.1-2	ЛМП 60-П-15-5-3	16	2500	-

## Приложение Б

### Дополнительные сведения к разделу организация и планирование строительства

Таблица Б.1 - Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Работы»			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем» [2]
		(объем)				
1	2	3	4	5	6	7
«Погружение дизель-молотом копровой установки на базе трактора железобетонных свай	м3	200	Бетон	м3	1	200
				т	2,4	480
Устройство бетонной подготовки	100 м3	1,5	Бетон	М3/т	1/2,4	150/360
Устройство бетонных и железобетонных ростверков с помощью автобетононасоса» [4]	м3	428	Бетон	м3	1	428
				т	2,4	1027,2
Монтаж ж/б стен подвала	м3	126	Бетон	м3	1	126
				т	0,25	15
Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100 м2	6,8	Битум	м <sup>2</sup> /т	1/0,003	680/02,04
Кирпичная кладка перегородок	100 м2	24,4	Кирпич	м <sup>3</sup> /т	1/1,4	292,8/409,92

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7
Монтаж лестничных маршей и площадок	100 шт	0,04	с.1.050.1-2 ЛМП 60.П.15-5, m=2,5 т- 4шт. – лестничные марши 2ЛН 14.3, m=0,05 т-4шт. – лестничные площадки	шт/т	1/2,55	4/10,2
Кладка наружных стен из Сибит	м3	1345	Сибит	м3	1	1345
				т	2,55	35,7
Устройство монолитных колонн и перекрытий	м3	480	Бетон	м3	1	480
				т	1,02	489,6
Монтаж прогонов	т	21,6	Прогоны металлические	т	1	21,6
Теплоизоляция наружных стен	1 м2	1251	Теплоизоляция	М2/т	1/0,0009	1251/1,13
Устройство рулонной кровли	100 м2	14	Рубероид	м2/т	1/3,5	14/4
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной: 50	100 м2	34,3	Бетон	м <sup>3</sup> /т	1/2,4	171,5/411,6
Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических для полов одноцветных с красителем	100 м2	5,5	Керамогранитная плитка	м <sup>2</sup> /т	1/0,019	550/10,45
Установка блоков оконных с переплетами отдельными (раздельно-спаренными) в стенах площадью проема: более 2 м2	100 м2	9,76	Оконные блоки	м <sup>2</sup> /т	1/0,045	976/43,92

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7
Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в перегородках и стенах площадью проема: до 3 м <sup>2</sup>	100 м <sup>2</sup>	14,1	Дверные блоки	м <sup>2</sup> /т	1/0,055	1410/77,55
Облицовка стен фасадов зданий искусственными плитами типа <ФАССТ> на металлическом каркасе	100 м <sup>2</sup>	53,7	Плитки фасадные	м <sup>2</sup> /т	1/0,3	5370/1611
Улучшенная штукатурка поверхностей по камню и бетону известковым раствором: стен	100 м <sup>2</sup>	12,6	Раствор штукатурный	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	1260/11,34
Улучшенная окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами по сборным конструкциям, подготовленным под окраску: стен	100 м <sup>2</sup>	1	Вододисперсионная краска	м <sup>2</sup> /т	1/0,0001	100/0,01
Облицовка стен плиткой 150х150 на цементном растворе	100 м <sup>2</sup>	0,89	Плитка на цементном растворе	м <sup>2</sup> /т	1/0,01	89/0,89

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 - Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование	Грузоподъемность	Марка/обозн.	Кол-во	Собственная масса, кг
2-х ветевой строп	12	2СТ12-6.3А	1	166
4-х ветевой строп	10		1	89,9
Строп универсальный	6,3		2	14,2
	12,5		1	60,5
	10		1	166
Траверса	12	T12.5-0.5к	1	134
	12	T12.5-0.5с	1	115

Таблица Б.3 - Ведомость оборудования, инвентаря и приспособлений

«Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений»	Технические характеристики	Марка, ГОСТ, ТУ, организация-разработчик, номер рабочего чертежа	Количество на звено (бригаду), шт.	Назначение
измерительная металлическая рулетка	2	ГОСТ 7502-80*	2	P20H2K
Щетка, выполненная из стальной проволоки	1	ОСТ 17-83-80	1	
Слесарный молоток с квадратным бойком	1	ГОСТ 2310-71	1	
Метр металлический складной	1	ГОСТ 7253-54	1	
Ножовочные полотна	10	ГОСТ 6645-68	10	
Рамка ручная ножовочная	1	ГОСТ 17270-71 Е	1	
ручные ножницы для резки металла	2	ГОСТ 7210-75	2	
Электроды	0,2 на 1 т	Э42	0,2 на 1 т	4 мм
Строп	2	УСК 1 - 1,5 L = 1,5 м	2	
	2	УСК 1 - 3,2 L = 1,5 м	2	
Строп двухветевой» [7]	2	2СК-3,2 L = 2000 мм	2	

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5
Двухветвевой строп	2	2СК-3,2 L = 7000 мм	2	
Четырехветвевой строп	1	4СК-5 L = 7000 мм	1	
Канат пеньковый	L = 500 м		L = 500 м	D = 22 мм
Чистая обтирочная ветошь	4 кг	ГОСТ 5354-79	4 кг	
Каска строительная	18	ГОСТ 12.4.087-84	18	
Сапоги	18	ГОСТ 12.4.011-89	18	
Рукавицы	18		18	
Спецодежда	18		18	
Очки защитные	10	ГОСТ 12.4.013-97	10	
Рукавицы специальные (КРАГИ)	8		8	
Маска сварщика	4		4	
Тура строительная	2	ТТ1600	2	
Нивелир	1	2Н-КЛ	1	
Теодолит	1	2Т-30П	1	

Таблица Б.4 – Машины и механизмы

«Наименование, тип, марка»	Основные технические параметры	Количество по годам строительства	
		1-ый	2-ой
Экскаватор John Hitachi ZX-240	$V_K=0,92 \text{ м}^3$ ;	1	1
Бульдозер ДЗ-54С	-	1	1
Автобетононасос Putzmeister M42	Производительность- $140 \text{ м}^3/\text{час}$	2	2
Автобетоносмеситель АМ-10 FHC	$V=10 \text{ м}^3$	10	10
Виброрейка Электрическая ЭВ-270А	Вибратор типа ИВ-99Б Мощность 250Вт Частота 3000 об/мин	4	4
Глубинный вибратор ET-Construction VD-2300» [2]	Мощность 0,75 кВт	4	4

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4
«Виброплита Weber CF2	Производительность 528м <sup>2</sup> /час; Глубина уплотнения 25см	1	1
Станция для подогрева бетона СПБМ-380/80- 65-55-80,0	Мощность 80кВт	2	2
Станок для гибки арматуры СГА-1	Мощность 3кВт	1	1
Автосамосвал МАЗ	V <sub>РЕР</sub> =12,5м <sup>3</sup>	6	4
Насос водоотливной МиниГном -7	Производительность 107 м <sup>3</sup> /час	4	2
Пневмокаток ДУ-8В	8т	1	1
Компрессор ATMOS PDP28.	Производительность - 4,8м <sup>3</sup> /мин.	1	1
Погрузчик	ПМТС-600, г/п 600кг; объем ковша 0,24м <sup>3</sup> ; мощность двигателя 25кВт	2	2
Самоходные коленчатые подъемник	GENIE Z-40/23N Г/п 0,2т и высотой подъема до 15м.	1	2
Трансформатор сварочный ТДМ- 250	Мощностью 9кВт	4	4
Подъемники типа ПМГ2000	г/п 2000 кг. Мощность-11 кВт	2	2
Люлька строительная» [2]	ZLP-630, г/п 400 кг		2

Продолжение приложения Б

Таблица Б.5 - Калькуляция затрат труда рабочих и машинистов

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Рекомендуемы состав звена
			чел-час	маш-час	Объем работ	чел-см	маш-см	
I. Земляные работы								
Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью: 2,5 (1,5-3) м3, группа грунтов 2	1000 м3	01-01-002-02	5,17	14,32	8,55	5,53	15,3	Машинист 6 раз.-1
Ручная зачистка dna котлована	100 м3	01-02-056-10	581		3,43	249,1		Зеплокоп 3 р.-2
Обратная засыпка бульдозером	1000 м3	01-01-033-01		8,87	0,278		0,31	Машинист 6 раз.-1
II. Основания и фундаменты								
Погружение дизель-молотом копровой установки на базе трактора железобетонных свай	1 м3	05-01-002-2	4,27	2,45	200	100,18	57,48	Машинист 6 раз. -1; копровщик 5 разр-1; 4 разр-1, 3 разр-1
Устройство бетонной подготовки	100 м3	06-01-001-01	180	18	1,5	22,05	2,21	бетонщик 4 р-1, 2р.-1
Устройство железобетонных ростверков с помощью автобетононасоса» [3]	100 м3	06-01-003-10	172,47	12,32	0,4	6,09	0,86	бетонщик 4 р-1, 2р.-1

Продолжение таблицы Б.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Монтаж стен подвала (стр 6 ПЗ АПР)	100 м3	07-01-001-03	134,3	43,81	2,9	10,07	3,29	Монтажники 4, 3, 2 разр, Машинист 5 разр
Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100 м2	08-01-003-05	47,8		6,8	24,96		гидроизолировщик 3р.-1, 2р.-1
III. Возведение конструкций надземной части здания								
Монтаж колонн в опалубке зданий высотой до 25 м	100 м3	06-05-002-01	6,44	5,51	0,3	28,74	5,22	монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. -1
Монтаж перекрытия в опалубке	100 м3	06-16-005-03	2,49	0,96	4,5	1,4	0,54	монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. -1
Кирпичная кладка перегородок	100 м2	08-02-002-05	143,9	4,11	24,4	438,9	12,5	монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. -1
Монтаж лестничных маршей и площадок	100 шт	07-01-029-18	347,48	82,25	0,04	1,74	0,41	Монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-2, 2р-1; машинист крана 6р-1
Монтаж прогонов	т	09-03-012-2	10,91	3,73	21,6	29,46	10,07	монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. -1
Устройство наружных и внутренних стен из стеновых панелей	100м2	10-04-011-03	274,68	0,94	16,3	559,66	1,92	монтажники: 4р -2, 3р - 1, Машинист 5 разр. -1
Теплоизоляция наружных стен	1 м2	15-01-081-01	2,98		1251	56,25		Изолировщик 3 р-1 2 р -2
IV. Кровельные работы								
Устройство кровли» [3]	100 м2	09-04-002-03	45,2	9,74	14	79,1	17,05	Кровельщик 5 разр-1 3 разр -2
V. Полы								

Продолжение таблицы Б.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной: 50 мм	100 м2	11-01-014-04	39,1	13,92	34,3	167,6	59,68	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических для полов одноцветных с красителем	100 м2	11-01-027-03	119,8	2,66	5,5	82,06	1,83	облицовщики 4разр. 3разр.
VI. Окна и двери								
Установка блоков оконных с переплетами отдельными (раздельно-спаренными) в стенах площадью проема: более 2 м2	100 м2	10-01-027-03	182,4	6,03	9,76	62,93	2,08	Столяр 3р-1, 4р-1
Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в перегородках и стенах площадью проема: до 3 м2	100 м2	10-01-039-03	115		14,1	202,69	0,00	Столяр 3р-1, 4р-1
VII. Отделочные наружные и внутренние работы								
Облицовка стен фасадов зданий искусственными плитами типа <ФАССТ> на металлическом каркасе» [3]	100 м2	15-01-064-01	270	0,46	53,7	1812,4	3,08	Штукатуры бразр; 5разр;4разр;3разр;2разр

Продолжение таблицы Б.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Улучшенная штукатурка поверхностей по камню и бетону известковым раствором: стен	100 м2	15-02-015-05	74,24	5,02	12,6	116,93	7,91	Штукатуры бразр; 5разр;4разр;3разр;2разр
Улучшенная окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами по сборным конструкциям, подготовленным под окраску: стен	100 м2	15-04-005-05	25,41	0,01	1	3,18	0,00	Маляр 3р.-1, 2р.-1
Облицовка стен плиткой 150х150 на цементном растворе	100 м2	15-01-019-1	228	0,86	0,89	25,37	0,10	облицовщики 4разр. 3разр.
Итого			1503,8	94,18		1876,61	277,2	
VIII. Благоустройство территории								
Ввод коммуникаций	%				2	119,4		
Сантехнические работы	%				10	56,9		
Электромонтажные работы	%				8	300,26		
Благоустройство	%				2	155		
Неучтенные работы	%				16	300,25		
Подготовительные работы	%				5	89,33		
Итого» [3]						2683,5» [16]		

Продолжение приложения Б

Таблица Б.6 - Ведомость потребности в складах

«Наименование материалов»	Ед-ца изменения	Потребн в мат		Коэф-т неравн	Коэфф неравн потр мат	Запас мат		Площадь		Коэфф исп площади	Полная площадь
		общая	суточная			норма, дн	расчетный	Норма скл на 1 м2	Склада		
Арматура	т	32,4	0,81	1,1	1,3	12	13,90	1,2	11,58	0,8	14,48
Окна и двери	м2	395	12,10	1,1	1,3	3	51,91	12	4,33	0,5	8,65
Мелкоштучные элементы	тыс. шт	261,33	11,88	1,1	1,3	10	169,86	2	84,93	0,6	141,55
Щиты опалубки	м2	1748	15,40	1,1	1,3	2	44,04	0,1	440,44	0,8	550,55
Цемент	т	2	0,20	1,1	1,3	12	3,43	1	3,43	0,7	4,90
Плитки керамические	м2	548	127,27	1,1	1,3	3	546,00	80	6,83	0,7	9,75
Рулонные материалы	м2	1400	192,86	1,1	1,3	8	2206,29	220	10,03	0,8	12,54
Утеплитель	м3	188	3,57	1,1	1,3	3	15,30	2	7,65	0,6	12,75
«Окрасочные материалы» [2]	т	2,5	0,23	1,1	1,3	5	1,67	1	1,67	0,7	2,38

Продолжение приложения Б

Таблица Б.7 - Ведомость потребной мощности освещения

«Потребители	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, люкс	Площадь (протяженность)	Потребляемая мощность, кВт
Наружное освещение $P_{он}$					
Территория строительства	1000 м <sup>2</sup>	0,4	2	4,86	4,9
Открытые склады	1000 м <sup>2</sup>	1,2	10	0,729	1,8
Временные дороги	км	0,5	75	0,6	1,5
ИТОГО:					8,2
Внутреннее освещение $P_{ов}$					
Прорабская	100 м <sup>2</sup>	0,2	75	0,54	0,81
Помещения для сушки и обогрева	100 м <sup>2</sup>	1	75	0,54	0,54
Гардероб	100 м <sup>2</sup>	1	50	0,36	0,36
Душевая	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,72	0,576
Медпункт	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,36	0,54
Помещения для отдыха и приема пищи	100 м <sup>2</sup>	1	75	0,54	0,54
Туалет» [2]	100 м <sup>2</sup>	0,5	-	0,06	0,048
ИТОГО:					3,414