

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 Детский сад на 150 мест

Обучающийся

К.С. Сомов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

С.Г. Никишева

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

Консультанты

С.Г. Никишева

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

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

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

канд. техн. наук, М.В. Безруков

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

В.Н. Чайкин

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

канд. техн. наук, А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2023

## Аннотация

Пояснительная записка представляет собой печатный текст общим объемом в 68 страниц, и содержит в том числе: рисунки в количестве 6 шт., таблицы в количестве 18 шт., формулы в количестве 84 шт., источники в количестве 38 шт., приложения в количестве 4 шт. и графическую часть, представленную на листах А1 в количестве 8 шт.

Бакалаврская работа раскрывает основные вопросы по строительству детского сада на 150 мест, который будет располагаться в Тольятти в Автозаводском районе.

Каждая часть выпускной квалификационной работы ориентирована на решение проблем.

Архитектурно-планировочная часть включает в себя строительные и проектные решения, схемы консолидации земли, решения по планированию территории и тепловые расчеты.

В расчетно-конструктивном разделе содержится информация о разработке монолитных ленточных фундаментов, а в главе о технологии строительства приведены технологические карты их возведения.

Раздел "Организация строительства" включает генеральный план строительства и план строительно-монтажных работ по возведению надземных частей возводимого здания.

По части экономики осметчена стоимость строящегося объекта и включает в себя различные сметы, в том числе расчет стоимости строительства одного квадратного метра.

Раздел безопасности и экологии технических сооружений выявляет трудовые риски и формулирует пути и способы их снижения и обеспечения экологической безопасности технических сооружений.

## Содержание

Введение .....	7
1 Архитектурно-планировочный раздел .....	8
1.1 Исходные данные .....	8
1.2 Планировочная организация земельного участка.....	9
1.3 Объемно планировочное решение.....	9
1.4 Конструктивное решение.....	10
1.4.1 Фундаменты.....	10
1.4.2 Перекрытия и покрытия .....	11
1.4.3 Стены и перегородки.....	11
1.4.4 Лестницы .....	11
1.4.5 Окна и двери .....	11
1.4.6 Полы.....	12
1.5 Архитектурно-художественное решение.....	12
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций .....	13
1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены здания.....	13
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания .....	15
1.7 Инженерные системы.....	17
2 Расчётно–конструктивный раздел.....	19
2.1 Конструирование пустотной панели перекрытия .....	19
2.1.1 Конструкция типовой панели .....	19
2.1.2 Расчетный пролет, нагрузки и усилия в плите .....	20
2.1.3 Усилия от расчетных и нормативных нагрузок.....	21

2.1.4	Характеристики прочности бетона и арматуры .....	22
2.2	Расчет по первой группе предельных состояний .....	22
2.2.1	Расчет прочности плиты по нормальному сечению .....	22
2.2.2	Геометрические характеристики приведенного сечения .....	23
2.2.3	Потери предварительного напряжения в арматуре .....	24
2.3	Расчет прочности пустотной плиты по сечению, наклонному к продольной оси, расчет пустотной плиты по бетонно полосе между трещинами	26
2.3.1	Расчет пустотной панели по наклонным сечениям .....	27
3	Технология строительства .....	30
3.1	Область применения технологической карты .....	30
3.2	Организация и технология выполнения работ .....	30
3.2.1	Требования законченности предшествующих работ .....	30
3.2.2	Определение объемов монтажных работ .....	30
3.2.3	Монтажные приспособления .....	31
3.2.4	Монтажные машины .....	31
3.2.5	Методы и последовательность производства работ .....	32
3.3	Требования к качеству и приемке работ .....	33
3.4	Безопасность труда, пожарная безопасность, экологическая безопасность	33
3.4.1	Безопасность труда.....	34
3.4.2	Пожарная безопасность.....	35
3.4.3	Экологическая безопасность .....	35

3.5	Потребность в машинах, оборудовании и материалах .....	36
3.6	Технико-экономические показатели .....	38
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени .....	38
3.6.2	Технико-экономические показатели .....	39
3.6.3	График производства работ .....	39
4	Организация строительства .....	40
4.1	Определение объемов работ .....	40
4.2	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах.....	40
4.3	Подбор машин и механизмов для производственных работ .....	41
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ .....	43
4.5	Разработка календарного плана производства работ .....	44
4.6	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	46
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий .....	46
4.6.2	Расчет площадей складов.....	46
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения .	47
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	49
4.7	Проектирование строительного генерального плана.....	51
4.8	Технико-экономические показатели ППР .....	52
5	Экономика строительства.....	54
5.1	Описание объекта строительства .....	54
5.2	Расчет стоимости проектных работ.....	54

5.3	Технико–экономические показатели проектируемого объекта .....	55
5.4	Определение стоимости работ по технологической карте .....	55
6	Безопасность и экологичность технического объекта .....	57
6.1	Конструктивно-технологическая характеристика объекта .....	57
6.2	Идентификация профессиональных рисков .....	57
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	58
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта .....	59
6.4.1	Идентификация опасных факторов пожара .....	59
6.4.2	Разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности .....	59
6.4.3	Организационные мероприятия по предотвращению пожара .....	60
6.5	Обеспечение экологической безопасности объекта .....	60
	Заключение .....	63
	Список используемой литературы и используемых источников .....	64
	Приложение А Сводная информация по АПР .....	69
	Приложение Б Сводная информация по ОСП .....	75
	Приложение В Сводная информация по ОС .....	101
	Приложение Г Сводная информация по БиЭ .....	105

## **Введение**

Нехватка мест в детских садах – проблема, которая растет с каждым годом. Показатели обеспеченности местами не находятся на том уровне, на котором хотелось бы. Причин дефицита несколько, но в первую очередь – увеличение рождаемости. Каждодневно растущие очереди в группы и неспециализированные детские сады для инвалидов, все это нарастающая проблема во многих городах, которая требует постройки новых, обустроенных садов для детей и детей–инвалидов. Тема выпускной квалификационной работы выбрана не случайно, она крайне актуальна и имеет большое социальное значение, проектируемое здание является детским садом на 150 мест.

Цель бакалаврской работы – получить общее представление о планировке зданий. Для достижения этой цели необходимо получить решения архитектурных, планировочных, организационных и технических проблем, составить смету расходов на строительство и разработать меры по обеспечению безопасности и экологичности технических объектов.

# 1 Архитектурно-планировочный раздел

## 1.1 Исходные данные

Земельный участок, подлежащий застройке, будет расположен в Автозаводском районе города Тольятти.

В соответствии с картой климатического районирования для строительства исследуемая территория относится к району II - В. Это III климатический район Самарской области. Зона влажности соответствует сухой зоне - II.

Класс и уровень ответственности здания – КС–2 (нормальный).

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – В.

Дошкольное учреждение до 150 мест в двухэтажном здании имеет II степень огнестойкости и класс конструктивной пожарной опасности С1.

Здание относится к классу функциональной пожарной опасности Ф1.

Класс пожарной опасности строительных конструкций:

- наружные стены – К2;
- перегородки, перекрытия и бесчердачные покрытия – К1;
- стены лестничных клеток и противопожарные преграды – К0;
- марши и площадки лестниц в лестничных клетках – К0.

Срок службы – не менее 50 лет.

Преобладающее направление ветра зимой – южное.

Инженерно-геологические условия площадки приняты согласно материалам инженерно-геологического заключения. Основанием фундаментов будет служить супесь твердая, просадочная со следующими нормативными значениями показателей физико-механических свойств:  $g = 1,70 \text{ т/м}^3$ ,  $f = 26^\circ$ ,  $c = 8 \text{ кПа}$ ,  $E = 20 \text{ МПа}$ , при водонасыщении  $E = 14 \text{ МПа}$ .

Подземный воды скважинами, пробуренными до глубины 13,0 м от поверхности земли, не вскрыты.



## **1.2 Планировочная организация земельного участка**

Вертикальное планировочное решение связано с отметками уже существующих дорог, а также со спецификой архитектурного проектирования.

Комплекс мероприятий, направленных на благоустройство территории детского сада, направлен на обеспечение безопасных условий пребывания детей в детском саду.

Проектом предусмотрены круговой проезд шириной 3,5 м, пешеходные дорожки шириной 1,5 м, восемь групповых и одна спортивная площадки, а также хозяйственная зона.

Групповая площадка подбирается в зависимости от возраста детей и характера их игр. На каждой площадке есть теневой навес, огражденный от ветра со всех сторон, а также игровые площадки для детей: песочница, горка, детский спортивный комплекс, а так же детские скамейки и столики для игр.

На площадке для физкультуры есть зеленая зона, где можно играть в подвижные игры.

В хозяйственной зоне есть площадка для разгрузки, а так же сушки одежды, очистки ковров и место для мусорных баков.

Вокруг земельного участка запроектирована железная ограда с устройством ворот и калиток для всех проездов и тротуаров.

Вся свободная от застройки и дорог территория озеленена путём устройства газонов, посадки деревьев.

## **1.3 Объемно планировочное решение**

Проектируемый объект представляет собой здание сложной формы со следующими размерами в плане – 45,5×36,6 м.

В здании заложен технический этаж (рисунок А.1) с отметкой пола минус 2,100 м, где установлена пункт системы отопления.

За условную отметку 0,000 принята отметка уровня чистого пола 1-го этажа

здания – 96,85.

Все помещения здания четко зонированы и связаны между собой коридорами, ширина которых составляет 2,04 и 2,34 м в соответствии с требованиями функциональной организации и пожарной безопасности.

На отметке 0,000 м расположены несколько входных групп для детей разных возрастов, а так же отдельная входная группа для детей с ограниченными возможностями.

На обоих этажах здания проектом предусмотрены кабинеты, залы, помещения для групп.

Интерьер внутри здания представлен типичной коридорной схемой, в которой внутренние помещения подразделены на:

- главные (офисы, холлы, помещения для групп),
- вспомогательные (санитарные, складские, лоджии),
- коммуникационные (коридоры, лестничные клетки).

Базой проектирования внутренней основной части объекта является создание условий, необходимых для комфортного пребывания детей внутри здания.

Площадь помещений определяется в зависимости от численности детей в группах, а размеры вспомогательных помещений рассчитываются с учетом эргономических требований.

## **1.4 Конструктивное решение**

Строительный объект представлен сборной железобетонной несущей системой, выполненной из бетона класса В25:

- стеновые панели толщиной 160 мм;
- перекрытий из сборных железобетонных плит толщиной 220 мм.

### **1.4.1 Фундаменты**

Основание проектируемого здания – монолитный ленточный

фундамент толщиной 400 мм, класс используемого бетона – В25, низ подошвы расположен на отметке минус 3,2 м. Данный вид фундамента отличается небольшим объемом трудоемких и земляных работ, минимальными требованиями к грунтам, высокой скоростью возведения, а также низкой себестоимостью.

Бетонная подготовка под фундамент, выполненная из бетона класса В12,5, имеет толщину 100 мм.

#### **1.4.2 Перекрытия и покрытия**

Покрытия и перекрытия выполнены в виде сборных железобетонных плит из бетона класса В25 и высотой сечения 220 мм.

#### **1.4.3 Стены и перегородки**

Наружные стены проектируемого здания – самонесущие с поэтажным опиранием, представлены комплексной конструкцией и имеют толщину 160 мм.

Утеплитель стен – минераловатный, прикреплен с внешней стороны стен посредством клеевого состава и имеет толщину 150 мм.

Стеновые панели отделаны фасадной штукатуркой.

Все внутренние стены выполнены из железобетонных панелей толщиной 160 мм.

#### **1.4.4 Лестницы**

Сборные лестничные марши выполнены из бетона класса В25 и имеют жесткое соединение с каркасом здания.

#### **1.4.5 Окна и двери**

Для усиления архитектурной выразительности на фасаде установлены специально изготовленные окна согласно ГОСТ 30674–99 [10], остекление оконных блоков выполнено согласно ГОСТ 30674-99 [11] (таблица 1).

Дверные и оконные блоки подобраны согласно: ГОСТ 475-2016 [18], ГОСТ 30970-2014 [12] и ГОСТ 30674-99 [11] (таблица 1).

Таблица 1 – наименование элементов остекления и дверных блоков

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. по фасадам					Масса ед., кг	Примечание
			1- 16	16- 1	А- Х	Х- А	Всего		
<b>Блоки оконные</b>									
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП 1700x2100	–	–	8	8	16	–	1740x2070
ОК-2		ОП 1700x1800	14	14	7	8	43	–	1740x1770
ОК-3		ОП 1700x1200	–	–	4	4	8	–	1740x1170
ОК-4		ОП 1700x800	1	1	–	–	2	–	1740x820
ОК-5		ОП 840x1770	1	1	1	1	4	–	840x1770
ОК-6		ОП 1150x880	–	–	1	1	2	–	1150x880
ОК-7		ОП 1450x1180	–	–	1	–	1	–	1450x1180
ОК-8		ОП 980x1990	–	8	–	–	8	–	980x1990
ИНД.1		ОП 1740x1770	1	–	–	–	1	–	1740x1770
ИНД.2		ОП 1740x1770	1	–	–	–	1	–	1740x1770
<b>Блоки дверные</b>									
1	ГОСТ 30970-2014	ДВ 26-13	–	4	–	–	8	–	2571x1272
2		ДВ 26-17	–	1	–	–	1	–	2571x1672
3		ДВ 26-15	–	1	–	1	2	–	2571x1472
4		ДВ 26-15	–	–	1	–	1	–	2571x1472
5		ДВ 21-15	–	1	2	1	4	–	2070x1472
6		ДВ 21-15	1	–	–	–	1	–	2070x1472
7	ГОСТ 475-2016	ДВ 21-14	5	3	5	4	17	–	2070x1372
8		ДВ 21-10	5	5	4	4	18	–	2070x970
9		ДВ 21-9	5	5	5	4	19	–	2070x870
10		ДВ 21-8	4	5	4	3	17	–	2070x770
11		ДВ 21-12	–	–	1	–	1	–	2070x1170
12		ДВ 21-12	1	1	–	–	2	–	2070x1170
13		ДВ 21-15	1	1	–	–	2	–	2070x1472
14		ДВ 21-13	–	–	1	1	2	–	2070x1272
15		ДВ 21-14	–	–	2	2	4	–	2070x1372

#### 1.4.6 Полы

Экспликация полов – в приложении А.

### 1.5 Архитектурно-художественное решение

Фасад представлен несколькими цветами: желтый, фиолетовый и оранжевый – для внешнего разделения групп разных возрастов, цоколь – черный.

Внутренняя отделка помещений для проектируемого объекта

выполнена из высококачественных современных материалов с применением современных решений для удобного интерьера. Ведомость отделки помещений – в приложении А.

## 1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

### 1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены здания

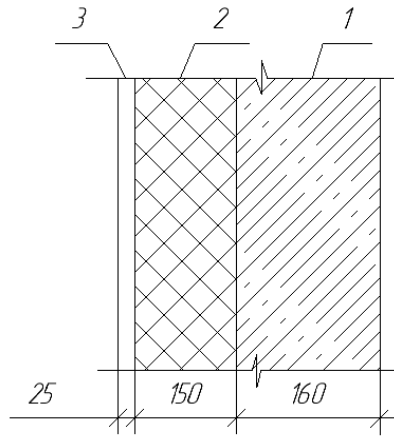
Область строительства объекта – г. Тольятти, Планируемое здание относится к гражданской группе, имеет внутреннюю температуру воздуха плюс 24 С и относительную влажность воздуха – 55 %.

Состав стены из железобетонных панелей отображен в таблице 2.

Таблица 2 – состав стены из железобетонных панелей

Наименование	Толщина а, $\delta$ , м	Плотность, $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэфф. теплопроводности, $\lambda_B$ , Вт/(м·°С)
Железобетонная стеновая панель	0,16	2500	2,04
Плиты минераловатные ROCKWOOL ФАСАД БАТТС	0,15	130	0,046
Фасадная штукатурка Capatect	0,025	120	0,041

Схема конструкции стены показана на рисунке 1.



1 – железобетонные стеновые плиты, 2 – утеплитель ROCKWOOL ФАСАД БАТТС, 3 – Фасадная штукатурка Саратекс

Рисунок 1 – Схема конструкции стены

«Найдем значение градусо-суток отопительного периода (ГСОП):

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot z_{\text{от}} = (24 - (-4,7)) \cdot 196 = 5625,2^{\circ}\text{C сут.} \quad (1)$$

$$R_o^{\text{норм}} = R_o^{\text{тр}} \cdot m_p, \quad (2)$$

где  $m_p$  – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства»[31].

«В расчете по формуле СП 50.13330.2012 [29]  $m_p$  принимаем равным 1.

Согласно табл. 3 СП 50.13330.2012:

$$R_o^{\text{тр}} = 0,00035 \cdot 5625,2 + 1,4 = 3,37 \text{ м}^2\text{°C/Вт.}$$

$$R_o^{\text{норм}} = 3,37 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \cdot 1 = 3,37 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Согласно п.4.4.2 (таблицы 1) ГОСТ Р 54851-2011 [14] коэффициент теплотехнической однородности принимаем  $r = 0,85$  для трехслойных железобетонных панелей с эффективным утеплителем и гибкими связями.

$R_o^{\text{пр}}$  - приведенное сопротивление теплопередаче наружной стены

$$R_o^{\text{пр}} = R_o^{\text{усл}} \cdot r, \quad (3)$$

Определяем требуемую толщину утеплителя из условия

$$R_o^{\text{пр}} \geq R_o^{\text{норм}}$$

$$R_0^{усл} = \frac{1}{\alpha_в} + \sum_s R_s + \frac{1}{\alpha_н} \quad (4)$$

$$R_0^{усл} = R_1 + R_2 + R_3 \quad (5)$$

$$R_0^{усл} \geq \frac{1}{8,7} + \frac{0,16}{2,04} + \frac{0,15}{0,046} + \frac{0,025}{0,041} + \frac{1}{23}$$

$$R_0^{пп} = (0,115+0,078+3,26+0,61+0,043) \cdot 0,85 = 4,106 \cdot 0,85 = 3,49 \text{ м}^2\text{°C/Вт.}$$

$$R_0^{пп} = 3,49 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \geq R_0^{норм} = 3,37 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Конструкция стены соответствует требованиям по теплопередаче, принимаем толщину утеплителя 150 мм»[31].

«Определяем коэффициент теплопередаче глади наружной стены:

$$k = \frac{1}{R_0^{пп}} = \frac{1}{3,49} = 0,29 \text{ Вт/м}^2\text{°C}, \quad (6)$$

Расчет влажностного режима наружной стены.

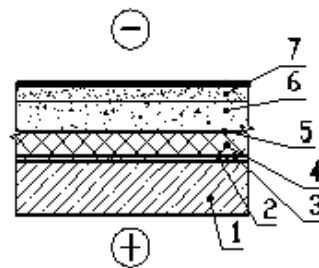
Данная конструкция стены является двухслойной, следовательно:

$$R_{vp} = \frac{0,16}{0,03} = 5,33 \text{ м}^2\text{·ч·Па/мг} > 1,6 \text{ м}^2\text{·ч·Па/мг} \text{»}[31]$$

### 1.6.2. Теплотехнический расчет покрытия здания

Работа над пунктом велась с использованием нормативно-технической литературы [2, 9, 29].

Схема конструкции покрытия показана на рисунке 2.



- 1 – сборные железобетонные плиты покрытия, 2 – цементно-песчаная стяжка, 3 – пароизоляция Линокрема, 4 – керамзитобетон, 5 – утеплитель Isolover RKL, 6 – гидроизоляция, 7 – техноэласт ЭПП

Рисунок 2 – Схема конструкции покрытия

Материалы покрытия и их теплотехнические характеристики представлены в таблице 3.

Таблица 3 – характеристики материалов покрытия, участвующих в расчете

Наименование	Толщина, $\delta$ , м	Плотность, $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент Теплопроводности, $\lambda_B$ , Вт/(м·°С)
Сборные ж/б плиты перекрытия	0,22	2500	2,04
Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М100	0,02	1800	0,93
Пароизоляция Линокрёма	0,004	600	0,17
Разуклонка из керамзитобетона $\gamma=600\text{кг/м}^3$	0,15	600	0,26
Утеплитель – минераловатные плиты	0,1	160	0,046
Гидроизоляция	0,002	1000	0,17
Водоизоляционный ковер «Техноэласт ЭПП»	0,04	1000	0,17

«Расчет производим на основании СП 50.13330.2012 [29] п.п.5.1, п.п.5.2.

Определяем требуемое сопротивление теплопередаче наружной стены исходя из требований показателей “а” и ”б”.

Определяем градусо-сутки отопительного периода по формулам (1) и (2):

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}})z_{\text{от}} = (24 - (-4,7)) \cdot 196 = 5625,2^\circ\text{Ссут/год}$$

$$R_o^{\text{норм}} = R_o^{\text{тр}} \cdot m_p,$$

где  $m_p$  - коэффициент, учитывающий особенности региона строительства»[31].

«В расчете по формуле (5.1) СП 50.13330.2012 [29]  $m_p$  принимаем равным 0,8.

Согласно табл. 3 СП 50.13330.2012:

$$R_o^{\text{тр}} = 0,00045 \cdot 5625,2 + 1,6 = 4,13 \text{ м}^2\text{°С/Вт.}$$

$$R_o^{\text{норм}} = 4,13 \cdot 0,8 = 3,3 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$



Определяем фактическое сопротивление теплопередаче покрытия по формулам (4) и (5):

$$R_0^{\text{пр}} = \left( \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6 + R_7 + \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}} \right), \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

$$R_0^{\text{пр}} = \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,15}{0,26} + \frac{0,1}{0,046} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,04}{0,17} + \frac{1}{23} \right), \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

$$R_0^{\text{пр}} = (0,115 + 0,11 + 0,022 + 0,024 + 0,58 + 2,17 + 0,012 + 0,24 + 0,043) = 3,32 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

$$R_0^{\text{пр}} = 3,32 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} \geq R_0^{\text{норм}} = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

Принимаем толщину утеплителя 150 мм.

Определяем коэффициент теплопередачи покрытия по формуле (6)»[31].

$$k = \frac{1}{R_0^{\text{пр}}} = \frac{1}{3,32} = 0,301 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}.$$

## 1.7 Инженерные системы

Инженерное оборудование здания спроектировано в соответствии с рекомендациями, стандартами и технической литературой и включают системы отопления, теплоснабжения, вентиляции, водоснабжения, канализации и электроснабжения.

Источником тепла установки является тепловой пункт с системой автоматического регулирования, установленный на техническом этаже.

Тепло подается от внешней теплосети, проложенной в непроницаемых каналах внутри здания. Предусмотренная отопительная система состоит из продольно сваренных стальных водо- и газопроводных труб. В групповых комнатах и спальнях так же предусмотрены полы с подогревом.

Здание обеспечивается естественной вентиляцией через вентиляционные установки в столовых и туалетах, а так же притоком через решетки в помещениях, где находятся дети. Помещения для утилизации отходов так же вентилируются естественным образом через решетки.

Хозяйственно-питьевое водоснабжение здания обеспечивается

существующей городской водопроводной сетью с внутренней сетью стальных водопроводных и газовых труб, а горячее водоснабжение – тепловыми пунктами на технических этажах.

Наружная канализационная сеть запроектирована от здания детского сада до существующего канализационного колодца. Проектируемая канализационная сеть состоит из чугунных труб. Сброс бытовых сточных вод планируется в проектируемую систему бытовой канализации детского сада, а затем в существующую сеть бытовой канализации.

Электричество подводится к зданию от городской сети по кабельным линиям.

Так же запроектировано рабочее и аварийное освещение 220 В.

### **Вывод по разделу**

В этом разделе рассматривается планировка земельного участка, проектирование здания, строительство, архитектурно-художественные решения и теплотехнические расчеты предполагаемого здания.

## 2 Расчётно–конструктивный раздел

Данный раздел был выполнен с использованием документации нормативно-технического характера [6, 8, 13, 15, 22, 28].

### 2.1 Конструирование пустотной панели перекрытия

#### 2.1.1 Конструкция типовой панели

«Конструктивные параметры поперечного сечения пустотной плиты номинальной ширины 1,5 м приведены на рисунке 3:

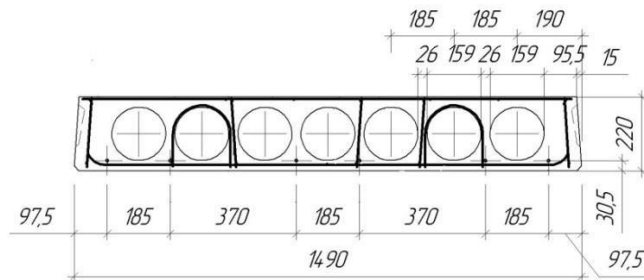


Рисунок 3 – Конструкция пустотной панели

- высота сечения: 220 мм;
- конструктивная ширина: 1490 мм;
- рабочая высота сечения определяется по формуле (7):

$$h_0 = h - a = 220 - 30 = 190 \text{ мм} \quad (7)$$

- ширина нижней полки  $b_f = 1490$  мм;
- ширина верхней полки  $b'_f = b_f - a = 1490 - 30 = 1460$  мм.

В расчетах по предельным состояниям первой группы сечение панели приводится к двутавровому с параметрами (рисунок 4).

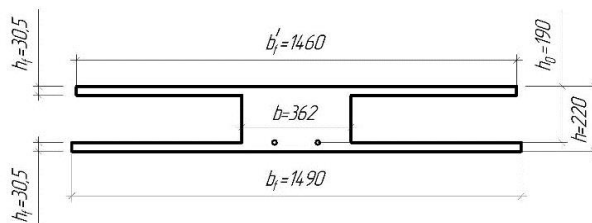


Рисунок 4 – Расчетное сечение пустотной панели

- толщина полок находится по формуле (1.8):

$$h'_f = h_f = (h - d)/2 = (220 - 159)/2 = 30,5 \text{ мм} \quad (8)$$

- ширина ребра находится по формуле (1.9):

$$b = \frac{b'_f + b_f}{2} - n \cdot d = \frac{1460 + 1490}{2} - 7 \cdot 159 = 362 \text{ мм} \quad (9)$$

где n – количество пустот.

Отношение  $\frac{h'_f}{h_f} = \frac{30,5}{220} = 0,139 > 0,1$ , в расчет применяется вся ширина верхней полки  $b_f = 1490$  мм»[30].

### 2.1.2 Расчетный пролет, нагрузки и усилия в плите

«Подсчет нагрузок на 1 м<sup>2</sup> перекрытия приведена в таблице 4.

Таблица 4 – нормативные и расчетные нагрузки на 1 м<sup>2</sup> перекрытия

Вид нагрузки	Нормативные нагрузки кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надёжности по нагрузке	Расчетные нагрузки кН/м <sup>2</sup>
2	3	4	5
<b>Постоянные</b>			
Собственный вес плиты с заливкой швов (25000×0,854/1,5×5,98)/1000 =3,3	3,3	1,1	3,63
Конструкция пола:			
Керамическая плитка	0,11	1,3	0,143
Гидроизоляция δ = 4мм 2×0,04×1= 0,08	0,08	1,3	0,104
Стяжка М150 δ=30 мм 18×0,03×1=0,54	0,54	1,3	0,702

Продолжение таблицы 4

Вид нагрузки	Нормативные нагрузки кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надёжности по нагрузке	Расчетные нагрузки кН/м <sup>2</sup>
2	3	4	5
<b>Итого постоянная</b>	4,03		4,576
<b>Временная</b>	6	1,2	7,2
<b>в том числе</b>			
<b>кратковременная</b>	1,5	1,2	1,8
<b>Полная</b>	11,19		13,276
<b>в т.ч. постоянная и</b>			
<b>временная длительная</b>	9,69		11,476
<b>нагрузки</b>			

Расчетная нагрузка на 1 п. м. плиты при ее номинальной ширине 1,5 м с учетом коэффициента надёжности по ответственности здания  $\gamma_n = 1,0$ :

- полная расчетная  $q = 17,86$  кН/м;
- полная нормативная  $q_n = 15,22$  кН/м;
- постоянная и временная длительная нормативная  $q_l = 13,72$  кН/м»[30].

### 2.1.3 Усилия от расчетных и нормативных нагрузок

Конструктивная длина панели при опирании на стену 5,98 м. Расчетный пролет плиты при ее конструктивной длине 5,98 м равен 6 м (лист 5 графической части).

«Плита рассчитывается как однопролетная шарнирно опертая балка, загруженная равномерно распределенной нагрузкой»[30].

«Передаваемые от полной расчетной нагрузки усилия: максимальный изгибающий момент в центре пролета, максимальную поперечную силу на опорах»[30]:

$$M = \frac{q \cdot l_0^2}{8} = \frac{17,86 \cdot 5,86^2}{8} = 76,67 \text{ кНм} \quad (10)$$

$$Q = \frac{q \cdot l_0}{2} = \frac{17,86 \cdot 5,86}{2} = 52,33 \text{ кН} \quad (11)$$

«Найдем усилия от нормативной нагрузки полной, постоянной и длительной временной»[30].

$$M_n = \frac{q_n \cdot l_0^2}{8} = \frac{15,22 \cdot 5,86^2}{8} = 65,33 \text{ кНм} \quad (12)$$

$$M_l = \frac{q_l \cdot l_0^2}{8} = \frac{13,72 \cdot 5,86^2}{8} = 58,89 \text{ кНм} \quad (13)$$

#### 2.1.4 Характеристики прочности бетона и арматуры

«Механически натянутая стержневая арматура класса А800 выполняет роль армирования предварительно напряженной пустотной плиты. Нормативное сопротивление арматуры сжатию  $R_{sn} = 800$  МПа, расчетное сопротивление:  $R_s = 695$  МПа, модуль упругости  $E_s = 2 \cdot 10^5$  МПа. Поперечная арматура класса В500 с расчетным сопротивлением  $R_{sw} = 300$  МПа»[30].

«Значение предварительно напряженной арматуры, принимается»[30].

$$\sigma_{sp} = 0,7R_{sn} = 0,7 \cdot 800 = 560 \text{ Мпа} \quad (14)$$

«Тяжелый бетон класса В25 является заданным для расчетов предварительно напряженной конструкции. Расчетные сопротивления бетона для расчета по предельным состояниям первой группы:  $R_b = 14,5$  МПа,  $R_{bt} = 1,05$  МПа»[30].

## 2.2 Расчет по первой группе предельных состояний

### 2.2.1 Расчет прочности плиты по нормальному сечению

Расчетный изгибающий момент  $M = 76,67$  кНм. «Сечение двутавровое с полкой в сжатой зоне. Предполагаем, что нейтральная ось проходит в полке и сечение рассчитываем, как прямоугольно с шириной равной ширине полки»[30].

«Коэффициент  $\alpha_m$  определяется по формуле (15)»[30].

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_0^2} = \frac{76,67 \cdot 10^6}{14,5 \cdot 1460 \cdot 190^2} = 0,1 \quad (15)$$

«Относительная высота сжатой зоны бетона определяется по формуле (16)»[30].

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,1} = 0,11 \quad (16)$$

«Высота сжатой зоны бетона определяется по формуле (17)»[30].

$$\chi = \xi \cdot h_0 = 0,11 \cdot 190 = 20,9 \text{ мм} \quad (17)$$

Так как  $20,9 \text{ мм} < 30,5 \text{ мм}$ , то нейтральная ось проходит в полке.

«Граничная высота сжатой зоны бетона определяется по формуле (18)»[30].

$$\xi_R = \frac{0,8}{1 + \frac{R_s + 400 - \sigma_{sp}}{700}} = \frac{0,8}{1 + \frac{695 + 400 - 560}{700}} = 0,45 \quad (18)$$

Так как  $0,11 < 0,45$  установка арматуры в сжатой зоне не требуется.

Расчет площади продольной рабочей арматуры (19)

$$A_s = \frac{R_b \cdot \chi \cdot b'_f}{R_s \cdot \gamma_{s3}} = \frac{14,5 \cdot 20,9 \cdot 1460}{695 \cdot 1,1} = 578,75 \quad (19)$$

где:  $\gamma_{s3} = 1,1$ .

Принимаем арматуру  $6\emptyset 12 \text{ мм}$  с  $A_s = 689 \text{ мм}^2$ .

### 2.2.2 Геометрические характеристики приведенного сечения

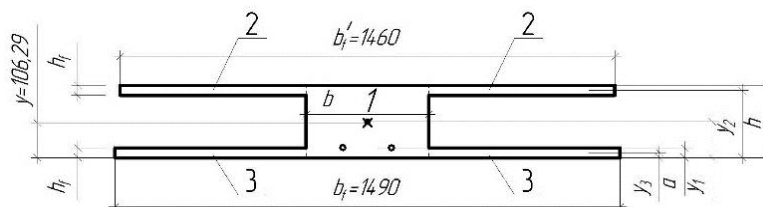
«Произведем расчет геометрических характеристик приведенного сечения»[30].

«Вычисляем коэффициент приведения (20)»[30].

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{200000}{30000} = 6,67 \quad (20)$$

«Для нахождения площади сечения бетона, надлежит разбить все сечение на участки (рисунок 5): ребро и свесы (21)»[30].

$$A = b \cdot h + (b'_f - b)h'_f + (b_f - b)h_f = 362 \cdot 220 + (1460 - 362) \cdot 30,5 + (1490 - 362) \cdot 30,5 = 147533 \text{ мм}^2 \quad (21)$$



1 – ребро; 2 – верхние свесы; 3 – нижние свесы

Рисунок 5 – Схема сечения для определения геометрических характеристик приведенного сечения

«Рассчитываем по формуле (22) площадь приведенного сечения:

$$A_{red} = A + \alpha A_{sp} = 147533 + 6,67 \cdot 689 = 152128,63 \text{ мм}^2 \quad (22)$$

Статический момент площади приведенного сечения по отношению к нижней грани (23)»[30].

$$S_{red} = \sum(A_i \cdot y_i) \quad (23)$$

$$S_{red} = 362 \cdot 220 \cdot 110 + (1460 - 362) \cdot 30,5 \cdot 204,75 + (1490 - 362) \cdot 30,5 \cdot 15,25 + 6,67 \cdot 689 \cdot 30 = 16269054,25 \text{ мм}^2$$

«где  $A_i$  – площадь  $i$ -го участка сечения,  $y_i$  – расстояние от нижней грани до центра тяжести  $i$ -го участка сечения.

Найдём расстояние от грани низа до центра тяжести приведенного сечения (24):

$$y = \frac{S_{red}}{A_{red}} = \frac{16269054,25}{152128,63} = 106,94 \text{ мм} \quad (24)$$

Вычислим момент инерции приведенного сечения (25):

$$I_{red} = \sum[I_i + A_i(y - y_i)^2] \quad (25)$$

$$I_{red} = \frac{362 \cdot 220^3}{12} + 362 \cdot 220 \cdot (106,94 - 110)^2 + \frac{(1460 - 362) \cdot 30,5^3}{12} + (1460 - 362) \cdot 30,5 \cdot (106,94 - 204,75)^2 + \frac{(1490 - 362) \cdot 30,5^3}{12} + (1490 - 362) \cdot 30,5 \cdot (106,94 - 15,25)^2 + 6,67 \cdot 689 \cdot (106,94 - 30)^2 = 964047606,35 \text{ мм}^4 \text{»}[30].$$

### 2.2.3 Потери предварительного напряжения в арматуре

«Первичные потери предварительного напряжения:

– потери при релаксации напряжений в арматуре при электротермическом способе натяжения (26):

$$\Delta\sigma_{sp1} = 0,03 \cdot \sigma_{sp} = 0,03 \cdot 560 = 16,8 \text{ МПа}; \quad (26)$$

– потери от температурного перепада между натянутой арматурой и упорами  $\Delta\sigma_{sp2} = 0$ ;

– потери от деформации формы  $\Delta\sigma_{sp3} = 0$  и анкеров  $\Delta\sigma_{sp4} = 0$ .

С учетом первых потерь найдем усилие обжатия (27)»[30].

$$P_{(1)} = A_{sp} \cdot (\sigma_{sp} - \Delta\sigma_{sp(1)}) \quad (27)$$

$$P_{(1)} = 689 \cdot (560 - 16,8) = 374264,8 \text{ Н} = 374,27 \text{ кН}.$$



«В связи с отсутствием в сжатой зоне бетона напрягаемой арматуры, следовательно, эксцентриситет усилия предварительного обжатия находится по следующей формуле (28):

$$e_{op(1)} = y_{sp} - a_p = 106,94 - 30 = 76,94 \text{ мм} \quad (28)$$

При обжатии бетона арматурой с учетом первых потерь от силы  $P_{(1)}$  определяется предельное сжимающее напряжение бетона  $\sigma_{bp}$  (29):

$$\sigma_{bp} = \frac{P_{(1)}}{A_{red}} + \frac{P_{(1)} \cdot e_{op1} \cdot y}{I_{red}} \quad (29)$$

$$\sigma_{bp} = \frac{374264,8}{152128,63} + \frac{374264,8 \cdot 76,94 \cdot 106,94}{964047606,35} = 5,65 \text{ МПа}$$

Данное условие выполняется  $\sigma_{bp} \leq 0,9R_{bp} = 0,9 \cdot 17,5 = 15,75 \text{ МПа}$ , где отпускная прочность бетона равна  $R_{bp} = 0,7B = 0,7 \cdot 25 = 17,5 \text{ МПа}$ .

Вторичные потери предварительного напряжения находим по потери от ползучести бетона (31) и потери от усадки бетона (30)»[30].

$$\Delta\sigma_{sp5} = \varepsilon_{b,sh} \cdot E_s = 0,0002 \cdot 200000 = 40 \text{ МПа} \quad (30)$$

$$\Delta\sigma_{sp6} = \frac{0,8\varphi_{b,cr} \cdot \alpha \cdot \sigma_{sp}}{1 + \alpha \cdot \mu_{sp} \left(1 + \frac{e_{op1} \cdot y_s \cdot A_{red}}{I_{red}}\right) (1 + 0,8\varphi_{b,cr})} \quad (31)$$

$$\Delta\sigma_{sp6} = \frac{0,8 \cdot 2,5 \cdot 6,67 \cdot 3,66}{1 + 6,67 \cdot 0,0047 \cdot \left(1 + \frac{76,94 \cdot 76,94 \cdot 152128,63}{964047606,35}\right) \cdot (1 + 0,8 \cdot 2,5)} = 41,38 \text{ МПа,}$$

где  $\mu$  – коэффициент армирования:  $\mu = \frac{A_{sp}}{A} = \frac{689}{147533} = 0,0047$ .

«Напряжение в бетоне с учетом собственного веса панели на уровне напрягаемой арматуры находится по формуле (32):

$$\sigma_{bp} = \frac{P_{(1)}}{A_{red}} + \frac{P_{(1)} \cdot e_{op1} \cdot y_{sp}}{I_{red}} - \frac{M_g \cdot y_{sp}}{I_{red}} \quad (32)$$

$$\sigma_{bp} = \frac{374264,8}{164526} + \frac{374264,8 \cdot 76,94 \cdot 106,94}{964047606,35} - \frac{29,83 \cdot 10^6 \cdot 106,94}{964047606,35} = 2,91 \text{ МПа.}$$

где  $M_g$  – момент усилия от своего веса плиты, расположенной на прокладках из дерева, определяемый по формуле (33):

$$M_g = \frac{q_w \cdot l^2}{8} = \frac{5,35 \cdot 5,5^2}{8} = 20,23 \text{ кНм} \quad (33)$$

Погонная нагрузка от своего веса плиты:  $q_w = 3,3 \cdot 1,1 \cdot 1,475 =$

5,35 кН/м.

Сумма вторых потерь (34)»[30].

$$\Delta\sigma_{sp(2)} = \Delta\sigma_{sp5} + \Delta\sigma_{sp6} = 40 + 41,38 = 81,38 \text{ МПа} \quad (34)$$

«Найдём суммирование всех потерь предварительно напряженного элемента (35):

$$\Delta\sigma_{sp1(1)} + \Delta\sigma_{sp2(2)} = 16,8 + 81,38 = 98,18 \text{ МПа} \quad (35)$$

Вычислим предварительные напряжения учитывая суммы потерь (36):

$$\sigma_{sp2} = \sigma_{sp} - (\Delta\sigma_{sp1(1)} + \Delta\sigma_{sp2(2)}) = 560 - 100 = 460 \text{ МПа} \quad (36)$$

Найдём усилие предварительного обжатия бетона учитывая все потери (37)»[30].

$$P = \sigma_{sp2} \cdot A_{sp} = 460 \cdot 689 = 316940 \text{ Н} = 316,94 \text{ кН} \quad (37)$$

### **2.3 Расчет прочности пустотной плиты по сечению, наклонному к продольной оси, расчет пустотной плиты по бетонно полосе между трещинами**

«Производим расчет по бетонной полосе между трещинами. Определим условие, удовлетворяющее свойству прочности бетонной полосы между наклонными трещинами прочность (38)»[30].

$$Q \leq 0,3R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 14,5 \cdot 362 \cdot 190 = 299193 \text{ Н} = 299,2 \text{ кН} > \\ Q = 48,94 \text{ кН} \quad (38)$$

где:  $Q = Q_{\max} - qh_0 = 52,33 - 17,86 \cdot 0,19 = 48,94 \text{ кН}$  - поперечное усилие в нормальном сечении, располагающаяся на расстоянии от опоры более  $h_0$ .

Условия прочности бетонной полосы удовлетворены.

«Во время расчета поперечные стержни диаметром 4 мм класса В500 с рабочей, общей площадью поперечного сечения  $A_{sw} = 50,2 \text{ мм}^2$ , вводят в проект плиты, как каркас в продольных ребрах по всей длине ребра. Максимальный шаг поперечной арматуры, по конструктивным требованиям:  $S_w \leq \frac{h_0}{2} = \frac{190}{2} = 95 \text{ мм}$ . Принимаемый шаг в данном случае:  $S_w = 90 \text{ мм}$  (лист 5 графической части)»[30].

### 2.3.1 Расчет пустотной панели по наклонным сечениям

«Прочность по наклонным сечениям проверяется из следующего условия (39)»[30].

$$Q \leq Q_b + Q_{sw}, \quad (39)$$

Находим усилие в хомутах на единицу длины элемента (40):

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{S_w} = \frac{300 \cdot 50,2}{90} = 167,33 \text{ Н/мм} \quad (40)$$

«Вычислим коэффициент, который берет в учет влияние силы предварительного обжатия в отношении несущей способности наклонного сечения  $\varphi_n$ »[30].

$$\begin{aligned} \varphi_n &= 1 + 1,6 \cdot \frac{P}{R_b A_1} - 1,16 \left( \frac{P}{R_b A_1} \right)^2 = \\ &= 1 + 1,6 \cdot \frac{316940}{14,5 \cdot 79640} - 1,16 \left( \frac{316940}{14,5 \cdot 79640} \right)^2 = 1,36 \quad (41) \\ A_1 &= bh = 362 \cdot 220 = 79640 \text{ мм}^2. \end{aligned}$$

При соблюдении условия напряжения, хомуты будут приниматься в вычислениях:

$$q_{sw} \geq 0,25 \varphi_n R_{bt} \cdot b = 0,25 \cdot 1,36 \cdot 1,05 \cdot 362 = 129,23 \text{ Н/мм} < 167,33 \text{ Н/мм. - выполняется.}$$

«Поперечная сила, которую воспринимает на себя бетоном наклонного сечения (42)»[30].

$$Q_b = \frac{M_b}{c} = \frac{27992084,4}{1611,42} = 17371,07 \approx 17,37 \text{ кН} \quad (42)$$

где:  $M_b = 1,5 \varphi_n R_{bt} b h_0^2 = 1,5 \cdot 1,36 \cdot 1,05 \cdot 362 \cdot 190^2 = 27992084,4$  Н·мм,

$$c = \sqrt{\frac{M_b}{q_1}} = \sqrt{\frac{27992084,4}{10,78}} = 1611,42 \text{ мм} \quad (43)$$

«Узнаем расчётное значение, если нагрузка принимает в себя эквивалентную временную нагрузку»[30].

$$q_1 = q - 0,5 \cdot q_v = 17,86 - 0,5 \cdot 14,16 = 10,78 \text{ кН/м} \quad (44)$$

где:  $q_v = v b_n y_n = 9,6 \cdot 1,475 \cdot 1 = 14,16 \text{ кН/м.}$

«Необходимо выполнения условия:

$$c > \frac{2h_0}{1-0,5\frac{q_{sw}}{\varphi_n R_{bt} b}} = \frac{2 \cdot 190}{1-0,5\frac{129,23}{1,36 \cdot 1,05 \cdot 362}} = 431,82 \text{ мм} \quad (45)$$

условие выполнено.

Конструктивно  $c \leq 3h_0 = 3 \cdot 190 = 570 \text{ мм}$ .

$$Q_b = \frac{M_b}{c} = \frac{27992084,4}{570} = 49108,92 \text{ Н} = 49,11 \text{ кН} \quad (46)$$

$$Q_b \leq 2,5 R_{bt} b h_0 = 2,5 \cdot 1,05 \cdot 362 \cdot 190 = 180547,5 \text{ Н} \approx 180,55 \text{ кН} \quad (47)$$

$49,11 \text{ кН} < 180,55 \text{ кН}$  – условие выполняется,

$$Q_{b,min} = 0,5 \varphi_n R_{bt} b h_0 = 0,5 \cdot 1,36 \cdot 1,05 \cdot 362 \cdot 190 = 49108,92 \text{ Н} \approx 49,11 \text{ кН} \quad (48)$$

$49,11 \text{ кН} \geq 49,11 \text{ кН}$  – условие выполняется.

Находим усилие:

$$Q_{sw} = 0,75 q_{sw} c_0 = 0,75 \cdot 129,23 \cdot 380 = 36830,55 \text{ Н} \approx 36,83 \text{ кН} \quad (49)$$

где:  $c_0 = 2h_0 = 2 \cdot 190 = 380 \text{ мм}$  – длина проекции наклонного сечения»[30].

«Прочность наклонного сечения удовлетворяет условия исключительно при равенстве поперечной силы в конце сечения»[30].

$$Q \leq Q_b + Q_{sw}, \quad (50)$$

$$Q = Q_{max} - q_1 c = 52,33 - 10,78 \cdot 0,57 = 46,19 \text{ кН},$$

«Условие  $46,19 < 49,11 + 36,83 = 85,94 \text{ кН}$ . Отсюда следует, что прочность наклонного сечения обеспечена.

Предельный шаг хомутов, принимаем в вычислении:

$$S_{w,max} = \frac{\varphi_n R_{bt} b h_0^2}{Q_{max}} = \frac{1,36 \cdot 1,05 \cdot 362 \cdot 190^2}{52330} = 357 \approx 360 \text{ мм}. \quad (51)$$

Взятый шаг хомутов условия удовлетворяет»[30].

«Каркасы с принятым шагом хомутов  $s_w$  устанавливаются на приопорном участке панели длиной  $l_1$ , где поперечная сила воспринимается бетоном и поперечной арматурой ребра. В середине ребра, где поперечная сила воспринимается бетоном, поперечную арматуру не устанавливают. Длина участка на котором необходима поперечная арматура определяется по

формуле (52).

$$l_1 = \frac{Q_{max} - Q_b}{q}, \quad (52)$$
$$l_1 = \frac{52,33 - 49,11}{17,86} = 0,18 \text{ м}$$

Принимаем  $l_1$  равной 360 мм – кратно максимальному шагу»[30].

### **Вывод по разделу**

В данной главе описано определение расчетных нагрузок, расчеты конструкций, принятие классов арматуры и диаметров арматуры и проектирование железобетонных пустотных плит перекрытий. В исследовании использованы действующие нормативные документы.

### **3 Технология строительства**

#### **3.1 Область применения технологической карты**

Проектируемый объект – детский сад на 150 мест. Размеры здания по осям 45,5×36,6 м, здание детского сада имеет сложную конфигурацию.

Технологическая карта предназначена для строительства монолитного ленточного фундамента с использованием объемной опалубки. Техкарта была разработана на основании нормативно-технической документации [13, 15, 16, 17, 32, 33, 36].

Строительство ведется осенью. Доставка на стройплощадку и перевозка бетона к объекту строительства осуществляется специальными машинами: автобетоносмесителем и бетононасосом.

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

##### **3.2.1 Требования законченности предшествующих работ**

«До пуска работ по устройству монолитного ленточного фундамента должны быть закончены следующие работы:

- срезка растительного слоя и планировка площадки;
- открывка котлована;
- ручная зачистка дна котлована;
- устройство щебеночного и бетонного оснований»[25].

##### **3.2.2 Определение объемов монтажных работ**

Объемы работ определены на основании архитектурных чертежей, результаты сведены в таблицу 5.

Таблица 5 – перечень видов и объемов работ

Виды работ	Единица измерения	Кол-во/общий объем
Подача материалов на монтажный участок	100 м <sup>3</sup>	2,24


Продолжение таблицы 5.

Виды работ	Единица измерения	Кол-во/общий объем
Арматурные работы	т	47,73
Опалубочные работы	1 м <sup>2</sup>	123,87
Бетонирование	1 м <sup>3</sup>	223,5
Уход за бетоном	1 м <sup>3</sup>	223,5
Демонтаж опалубки	1 м <sup>2</sup>	123,87

### 3.2.3 Монтажные приспособления

«Перечень приспособлений и грузозахватных устройств необходимых для работ представлен в таблице 6»[20].

Таблица 6 – основные монтажные приспособления и опалубка

Наименование монтируемых элементов	Масса элемента	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, h <sub>ст</sub> , м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
«Самый тяжелый и удаленный по горизонтали и вертикали (высоте) элемент – плита перекрытия»[20].	3,41	4х ветвевой строп 4СК-4/4		4	0,16	4

### 3.2.4 Монтажные машины

«Выбор монтажного крана производится из условия монтажа всех конструктивных элементов здания, его требуемые параметры определяются перемещением самых тяжелых, самых высоко расположенных и самых удаленных грузов. Подбор крана подробно изложен в п. 4.3 настоящей работы.

Для перемещения арматурных изделий и комплектов опалубки используется кран»[20].

Выбираем автобетононасос BRF 36.09 EM фирмы PUTZMEISTER с дальностью подачи бетонной смеси 32,1 м. Основные характеристики

приложены в таблице 7.

Таблица 7 – характеристики автобетононасоса

Показатель	Ед. изм.	Автобетононасос BRF 36,09 EM
«Наибольшая подача бетонной смеси на выходе из распределительного устройства»[20].	м <sup>3</sup> /ч	90
«Наибольшая высота подачи бетонной смеси со стрелы»[20].	м	35,7
«Наибольшая дальность подачи бетонной смеси»[20].	м	32,1
«Количество секций стрелы»[20].	шт.	4

### 3.2.5 Методы и последовательность производства работ

«Технологические процессы при выполнении арматурных работ:

- а) Подготовка арматурных изделий и места монтажа к установке:
  - 1) проверка соответствия марки, геометрических размеров проектным;
  - 2) проверка целостности, при необходимости – очистка;
  - 3) перемещение необходимого количества арматуры на этаж краном;
  - 4) разметка расположения арматурных стержней;
- б) Установка арматуры двойной сетки, вязка узлов;
- в) Выверка положения;
- г) Постоянное закрепление (сварка).

Технологические процессы при установке опалубки:

- а) Подготовка к монтажу:
  - 1) осмотр на целостность и соответствие марке;
  - 2) очистка поверхности перекрытия и щитов опалубки;
  - 3) перемещение на этаж комплекты опалубки краном;
  - 4) сборка блоков опалубки;
- б) Перемещение комплекта к месту установки;
- в) Установка;
- г) Выверка и закрепление подкосами;
- д) Демонтаж опалубки.



Технологические процессы при выполнении бетонных работ:

- а) Подготовка к бетонированию:
  - 1) смазка внутренних поверхностей опалубки;
  - 2) проверка бетонной смеси на соответствие марке;
  - 3) проверка исправности и готовности бетононасоса и вибратора;
- б) Укладка слоев бетонной смеси при помощи хобота автобетононасоса;
- в) Уплотнение бетонной смеси вибраторами;
- г) Заглаживание открытой поверхности бетона и укрытие полиэтиленовой пленкой»[34].

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

«Контроль качества осуществляется в соответствии со схемой операционного контроля качества, состоящей из:

- схем предельно допустимых отклонений в законченных конструкциях и при монтаже арматурных изделий и опалубки, установленных в соответствии с СП 70.13330.2012;
- таблицы контроля качества и приёмки работ (табл. Б.1), в которой указываются контролируемые операции, предмет контроля, средства контроля, время контроля, должностные лица, производящие контроль, документы, в которых фиксируют контроль»[1].

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

«Параграф разработан на основе требований СП 12-135-2003 “Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда”, ППБ 05-86 “Правила пожарной безопасности при производстве строительного-монтажных работ”, Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления»[3].

### 3.4.1 Безопасность труда

«Общие положения:

- к работе допускаются лица достигшие 18 лет, обученные по типовой программе, имеющие письменное разрешение на производство работ;
- рабочие обязаны соблюдать требования безопасности труда для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы;
- находясь на территории строительной площадки, все обязаны выполнять правила внутреннего трудового распорядка;
- допуск посторонних, а также работников в нетрезвом состоянии на стройплощадку запрещается;
- применять в процессе работы средства малой механизации, машины и механизмы по назначению, в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей;
- поддерживать порядок на рабочих местах, очищать их от мусора, не допускать нарушений правил складирования материалов и конструкций;
- быть внимательными во время работы и не допускать нарушений требований безопасности труда;
- все рабочие обязаны незамедлительно извещать руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, об ухудшении состояния своего здоровья.

Перед началом работы каждый рабочий должен:

- надеть спецодежду, спецобувь и каску;
- предъявить начальнику удостоверение и получить задание;
- подготовить необходимые средства индивидуальной защиты;
- проверить рабочее место и рабочий инструмент/приспособления на исправность и соответствие требованиям безопасности;

- при окончании рабочего процесса рабочие должны отключить от электросети все приспособления;
- убраться на рабочем месте»[19].

### **3.4.2 Пожарная безопасность**

«Основные правила:

- все рабочие могут приступать к работе только после прохождения инструктажа по противопожарной безопасности и сведений по предупреждению и тушению возможных пожаров;
- на строительной площадке должны быть таблички с указанием номера телефона вызова пожарной охраны;
- на рабочем месте должны быть установлены противопожарные щиты, с огнетушителями, ящиками с песком и инструментом. Весь инвентарь необходимо поддерживать в исправном состоянии;
- на стройплощадке запрещается открытый огонь и курение;
- электросеть должна быть в исправном состоянии. По окончании работ необходимо выключить рубильники всех установок и рабочего освещения, оставляя только дежурное;
- не сушить ничего на отопительных приборах. Промасленные материи, тару из-под горючих веществ хранить в закрытых ящиках и убирать по окончании работ.
- не оставлять на территории стройплощадки машины, имеющие течь топлива или масла;
- пролитые горючие вещества необходимо засыпать песком и убрать;
- электросварочный аппарат во время работы должен быть заземлен»[3].

### **3.4.3 Экологическая безопасность**

«Эксплуатация на стройке машин, оборудования и инструментов, являющихся источниками выделений вредных веществ в атмосферный воздух, повышенного уровня шума, вибрации, которые превышают допустимые нормы, запрещается.

Все эксплуатируемые машины должны отвечать соответствующим экологическим требованиям, которые учитывают вопросы, связанные с охраной окружающей среды при их использовании.

Для повышения уровня экологической безопасности и санитарно-гигиенических условий труда строительного производства рекомендуется использовать электрофицированный инструмент, оборудование и машины с электроприводом»[4].

### 3.5 Потребность в машинах, оборудовании и материалах

«На основе принятых технологических решений и перечне видов и объёмов работ разработана ведомость потребности в машинах, механизмах и оборудовании (таблица 8), необходимых для производства работ»[20].

Таблица 8 – «ведомость машин, механизмов и оборудования»

Машины/механизмы	Марка, тех. хар-ка, ГОСТ	Ед. изм	Кол-во	Назначение
Стреловой кран	КС-55729-1В Грузовой момент – 98 тс. Максимальная грузоподъемность – 32 т. Максимальная высота подъема – 30,5 м. Максимальный вылет стрелы – 28 м.	шт.	1	Выполнение строительного-монтажных и погрузочно-разгрузочных работ
Автобетононасос	PUTZMEISTER BRF 36.09 EM Наибольшая высота подачи бетонной смеси со стрелы – 35,7 м. Наибольшая дальность подачи бетонной смеси со стрелы – 32,1 м.	шт.	1	Подача бетонной смеси к месту укладки
Переносной инверторный сварочный аппарат	Ресанта Саи 220 Потребляемая мощность 5,28 кВт. Напряжение питания 220 В. Сварочный ток 10-220 А	шт.	2	Сварка выпусков арматуры, закладных деталей
Вибратор погружной	ИБ-66 Мощность 0,8 кВт	шт.	2	Уплотнение бетонной смеси

Продолжение таблицы 8

Машины/механизмы	Марка, тех. хар-ка, ГОСТ	Ед. изм	Кол-во	Назначение
Вибратор поверхностный	ИВ-91А Площадка 600×1100 мм, мощность 0,6 кВт	шт.	2	Уплотнение бетонной смеси

На основании нормокомплекта на бетонные работы разработан перечень необходимых технологических средств, приведённый в таблице 9»[20].

Таблица 9 – «ведомость используемых инструментов, приспособлений, инвентаря и оснастки

Наименование	Марка, тех. хар-ка, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
2	3	4	5	6
Строп четырехветвевой	4СК-3,2/4	шт.	1	Подъем и перемещение конструкций
Шуруповерт	HAMMER Flex DRL500A	шт.	2	Монтаж опалубки
Лопата совковая	ГОСТ 19596-87*	шт.	1	Разные работы
Ящик с инструментом	-	шт.	4	Монтаж опалубки
Емкость для хранения и транспортирования смазки	-	шт.	1	Хранения и транспортирование смазки
Лом монтажный	ЛМ-24	шт.	2	Разные работы
Щетка из стальной проволоки	ГОСТ 28638-90	шт.	1	Зачистка закладных деталей и сварных швов
Теодолит	ЗТ2КП2	шт.	1	Выверка проектного положения
Рулетка измерительная металлическая	ГОСТ 7502-98	шт.	1	Измерительные работы
Ветошь	ГОСТ 4643-75	шт.	1	Разные работы
Кисть флейцевая	ГОСТ 10597-87	шт.	2	Обмазочные работы
Маска сварщика	«Хамелеон»	шт.	2	Сварочные работы
Спец. одежда рабочего	ГОСТ 12.4.280-2014	шт.	на звенья	Любые работы
Каски	ГОСТ 12.4.087-84	шт.	на звенья	Любые работы

Перечень необходимых материалов и конструкций приведен в таблице 10»[20].

Таблица 10 – потребность в материалах, конструкциях

Необходимые строительные материалы	Ед. изм.	Общий расход
Бетон	м <sup>3</sup>	223,5
Арматурные изделия	т	47,73
Щиты опалубки	м <sup>2</sup>	123,87

### 3.6 Технико-экономические показатели

#### 3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Величина трудоемкости для выполнения строительных процессов, а так же количество маш-час определены при помощи норм времени, указанных в справочниках Единых норм и расценок на строительные работы.

Количество чел-час и маш-час определяется по формуле

$$Tr = N_{вр} \cdot V, \text{ чел-час; маш-час} \quad (53)$$

где  $N_{вр}$  – трудозатраты на выполнение единицы объема работ;

$V$  – объём выполняемых работ»[20].

Таблица 11 – «Калькуляция затрат труда и машинного времени

Вид работ	Обоснование ГЭСН	Ед. изм.	Объем работ	Трудозатраты на ед. изм.		Трудозатраты общ.	
				чел.- час.	маш.- час.	чел.- дн.	маш.- дн.
Установка щитов опалубки	Е4-1-34	м <sup>2</sup>	123,87	0,51	-	7,9	-
Установка и вязка арматуры	Е4-1-46	т	47,73	5,6	-	33,41	-
Подача бетонной смеси	Е4-1-48	100 м <sup>3</sup>	2,24	18	6,1	5,04	1,71
Укладка бетонной смеси	Е4-1-49	м <sup>3</sup>	223,5	0,22	-	6,15	-
Уход за бетоном	Е4-1-54	100 м <sup>2</sup>	0,23	0,14	-	0,01	-
Разбивка щитов опалубки	Е4-1-34	м <sup>2</sup>	103,87	0,13	-	2,01	-

### 3.6.2 Техничко-экономические показатели

Представлены на устройство монолитного ленточного фундамента:

- суммарное количество трудозатрат – 54,52 чел-дн;
- суммарное количество машинного времени – 1,71 маш-дн;
- продолжительность работ согласно графику производства работ – 10 дней;
- выработка в смену на одного рабочего – 12,8 м<sup>3</sup>/чел-см;
- трудозатраты на единицу объема работ – 5,3 чел-смен/шт»[20].

### 3.6.3 График производства работ

На основе рабочих документации и чертежей, а так же принятых технических решений и расчетов трудозатрат была подготовлена программа строительства сплошных ленточных фундамента. Состоит из технической и графической частей.

«Продолжительность работ определяется по следующей формуле:

$$T = T_p / n * 8, [ч] \quad (54)$$

где  $T_p$  – трудозатраты по итогу калькуляции (табл.11), чел-ч.;

$n$  – количество рабочих в звене, чел, принимается как рекомендуемый в ЕНиР.

Каждый вид работ должен выполняться в порядке своей очереди. Более одного вида работ одновременно не производить»[20].

#### Вывод по разделу

В данном разделе была рассмотрена технология устройства монолитного ленточного фундамента, выполнен подбор спецтехники, а так же материалов, изделий и инструмента. Прописаны различные требования по безопасности, пожароопасности, а так охраны труда и экологии. Рассчитана калькуляция затрат труда и выполнен график производства работ.

## **4 Организация строительства**

В данной части ВКР по организации строительства была подготовлена часть проекта на организацию работ по возведению детского сада на 150 мест. Была использована нормативно-техническая документация [23, 24, 36, 37]. Состав регламентируется СП 48.13330.2019 «Организация строительства».

### **4.1 Определение объемов работ**

Объем работ по строительству объекта определяется в соответствии с архитектурно-строительными чертежами. Это означает подготовительные работы, работы нулевого цикла, работы по укладке пола, кровельные работы, работы по внутренней и наружной облицовке, электротехнические и сантехнические работы, работы по благоустройству и неформальные работы, включая все работы, необходимые для строительства и сдачи объекта.

«Объемы работ определены в соответствии с рабочими чертежами. Единицы измерения при подсчете объемов соответствуют единицам измерения, приводимым в Государственных элементных сметных нормах (ГЭСН)»[21].

Расчеты объемов работ и все промежуточные расчеты сведены в таблицу Г.1 приложения Г.

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

Надобность в различных стройматериалах складывается из расчета объемов и норм изготовления самих материалов.

Ведомость потребности в конструкциях, изделиях, материалах приведена в таблице Г.10 приложения Г.



### 4.3 Подбор машин и механизмов для производственных работ

«Выбор грузоподъемного крана производится по его техническим параметрам, а именно: грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка»[20].

В связи с тем, что максимальная высота здания 6,98 м, то подбирается стреловой самоходный кран.

«Подбор крана осуществляется геометрически.

Подбор грузозахватных приспособлений (строп, траверса) производится с учетом подъема самого тяжелого и самого удаленного элемента»[20]. Для этого составляется табл. Г.2 приложения Г.

«Высота подъема крюка определяется по формуле (55)

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст} + h_{пол}, \text{ м}, \quad (55)$$

где:  $h_0$  – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м, которое в нашем случае принимаем равным 6,98 м;

$h_3$  – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа, м, принимаемый равным 2 м;

$h_э$  – высота поднимаемого элемента, м, равная в нашем случае высоте прогона – 0,2 м;

$h_{ст}$  – высота строповки от верха элемента до крюка крана, м, равная 5 м для применяемого стропа 4СК-4/4;

$h_{пол}$  – длина полиспаста, м, равная 2 м.

$$H_k = 6,98 + 2 + 0,2 + 4 + 2 = 15,18 \text{ м}.$$

Оптимальный угол наклона стрелы краны к горизонту:

$$\text{tg} = \frac{2(h_{ст} + h_n)}{b_1 + 2S} \quad (56)$$

где  $h_n$  – длина грузового полиспаста крана (2-5 м);

$b_1$  – длина или ширина сборного элемента, м;

$S$  – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы ( $\approx 1,5$  м).

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(4+2)}{7,28+2 \cdot 1,5} = 1,17 \Rightarrow \alpha = 50^\circ$$

-Длина стрелы:

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha}, \text{ м} \quad (57)$$

Где  $h_c$  – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана ( $\approx 1,5$  м).

$$L_c = \frac{15,18 + 2 - 1,5}{0,77} = 20,36, \text{ м}$$

- вылет крюка

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d, \text{ м}$$

Где  $d$  – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы ( $\approx 1,5$ )

$$L_k = 20,36 \cdot 0,64 + 1,5 = 14,5 \text{ м}$$

Вылет определен на момент, когда проекция оси стрелы совпадает с осью движения крана»[20].

С одной стоянки крановая стрела должна проворачиваться в горизонтальной плоскости для возведения краевых плит или рядов параллельных элементов. Во время поворота свес стрелы, ее длина и угол наклона изменяются, даже если высота подъема крюка постоянна.

«Вылет стрелы определяется графическим методом.

Грузоподъемность подбираемого башенного крана рассчитывается по формуле (58)

$$Q_{кр} = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}, \text{ т}, \quad (58)$$

где  $Q_э$  – масса максимального монтируемого элемента, т, равная в нашем случае массе плиты перекрытия 3,41 т;

$Q_{пр}$  – масса монтажных приспособлений, т, в нашем случае используются только стропы, поэтому конкретные монтажные приспособления отсутствуют;

$Q_{гр}$  – масса грузозахватного устройства, т, принимаемая для стропа 4СК-4/4 равной 0,16 т»[20].

$$Q_{кр} = 3,41 + 0,16 = 3,57 \text{ т}.$$

С учетом запаса 20%

$$Q_{\text{расч}} = 1,2 \cdot Q_{\text{кр}} = 1,2 \cdot 3,57 = 4,284 \text{ т.}$$

Опираясь на расчеты, в роли грузоподъемника принимается стреловой кран модели КС-55729-1В грузоподъемностью до 32 т и максимальной дальностью стрелы – 30,2 м.

«При подборе крана по грузоподъемности должны соблюдаться условия (59) и (60)

$$Q_{\text{кр}} \geq Q_{\text{расч}}; \quad (59)$$

$$M_{\text{гр.кр}} > M_{\text{мах}}, \quad (60)$$

где  $M_{\text{гр.кр}}$  – грузовой момент выбранного крана, тм;

$M_{\text{мах}}$  – максимальный расчетный момент, рассчитываемый как

$$M_{\text{мах}} = Q_{\text{расч}} \cdot L, \text{ тм}, \quad (61)$$

$$M_{\text{мах}} = 4,284 \cdot 14,5 = 62,12 \text{ тм.}$$

Проверим условия (59) и (60), сравнивая расчетные характеристики с характеристиками выбранного крана

$$32 \text{ т} \geq 4,284 \text{ т};$$

$$98 \text{ тм} > 62,12 \text{ тм},$$

условия выполняются, следовательно, кран подобран верно.

Технические характеристики подобранного крана представлены в таблице Г.3, грузовая характеристика – на рисунке Г.1 приложения Г.

Для планировки площадки и обратной засыпки принимается бульдозер ДЗ-54С с гидравлическим приводом и базовым трактором Т-100МГП.

Перечень машин, механизмов и оборудования для производства работ приведены в таблице Г.4 (приложение Г)»[20].

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

Необходимо установить норму часов и скорректировать продолжительность смен для того, чтобы определить трудозатраты рабочих и машин на строительных работах.

«Норма времени  $H_{вр}$  применяются на основании ГЭСН на строительные работы. Согласно ТК РФ продолжительность смены не должна превышать 8 часов.

Нормы времени приняты по нормативной документации и даны в чел-час и маш-час. Трудоемкость работ – это отношение нормы времени на выполнение всего объема данного вида работ к продолжительности смены и определяется по формуле (53).

Все расчеты по трудозатратам сведены в ведомость (таблица Г.11 приложения Г) в порядке технологической последовательности их выполнения»[20].

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

На основе ведомости трудоемкости составляется график выполнения работ, в котором указывается состав бригад, с помощью которого рассчитывается продолжительность работ, после чего рисуется график движения рабочих.

График работ указывает этапность, продолжительность и время выполнения этих работ.

Скорость выполнения рассчитывается по формуле (53).

Округление продолжительности идет в наибольшую сторону до полноценного дня.

График представляет собой чертежную часть с хорошо просматриваемой этапностью и продолжительностью выполнения работ, а также пояснительная часть с числовым дополнением к плану.

Под планом чертится график движения человеческих ресурсов и производится их оптимизация, а так же графики движения основных строительных единиц и поступление строительных материалов.

«По данным графика рассчитываются следующие показатели:

- степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов по формуле (62)

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}}, \quad (62)$$

где  $R_{\text{ср}}$  – среднее число рабочих на объекте;

$R_{\text{max}}$  – максимальное число рабочих на объекте»[20].

$$\alpha = \frac{21}{92} = 0,23.$$

$$R_{\text{ср}} = \frac{\Sigma T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k}, \text{ чел}, \quad (63)$$

«где  $\Sigma T_p$  – суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно-технических и неучтенных работ, чел-дн;

$T_{\text{общ}}$  – общий срок строительства по графику;

$k$  – преобладающая сменность»[20].

$$R_{\text{ср}} = \frac{5682,98}{275 \cdot 1} = 21 \text{ чел.}$$

- степень достигнутой поточности строительства по времени по формуле (64)

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}}, \quad (64)$$

где  $T_{\text{уст}}$  – период установившегося потока.

$$\beta = \frac{78}{275} = 0,28.$$

«Календарный план производства работ и диаграмма движения людских ресурсов представлены в графической части на листе 7.

Согласно СНиП 1.04.03-85\* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» нормативная продолжительность вычисляется методом интерполяции и экстраполяции»[20].

Объект, объемом 14,64 тыс. м<sup>3</sup>, приближен к 15 тыс. м<sup>3</sup> и срок строительства указан 10 месяцев, тогда получается:

$$\frac{15 - 14,64}{15} \cdot 100 = 2,5 \%$$

$$2,5 \cdot 0,3 = 0,75 \%$$

$$T_{\text{норм}} = 15 \left( \frac{100 - 0,75}{100} \right) = 14,8 \text{ месяцев} \approx 15 \text{ месяцев}$$

Таким образом фактический срок строительства в соответствии с графиком составляет 12 месяцев, в то время, как предполагаемый срок составлял 15 месяцев.

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

### 4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Общее количество работающих рассчитывается по формуле (65)

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (65)$$

где  $N_{\text{раб}}$  – численность рабочих, принимаемая по календарному графику

$$N_{\text{раб}} = 92 \text{ чел.};$$

$N_{\text{итр}}$  – численность ИТР, рассчитываемая как

$$N_{\text{итр}} = 11\% N_{\text{раб}} = 0,11 \cdot 92 = 10,12 \approx 11 \text{ чел.}; \quad (66)$$

$N_{\text{служ}}$  – численность служащих, рассчитываемая как

$$N_{\text{служ}} = 3,2\% N_{\text{раб}} = 0,032 \cdot 92 = 2,94 \approx 3 \text{ чел.}; \quad (67)$$

$N_{\text{моп}}$  – численность младшего обслуживающего персонала, рассчитываемая как

$$N_{\text{моп}} = 1,3\% N_{\text{раб}} = 0,013 \cdot 92 = 1,2 \approx 2 \text{ чел.} \quad (68)$$

$$N_{\text{общ}} = 92 + 11 + 3 + 2 = 108 \text{ чел.}$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке определяется по формуле (69)»[20].

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}}. \quad (69)$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 108 = 114 \text{ чел.}$$

Исходя из нормативов площади, подбираются типы зданий по размерам. Расчет временных зданий сводится в таблицу Г.5, приложения Г.

### 4.6.2 Расчет площадей складов

«Склады устраиваются на строительной площадке для временного

хранения материалов, изделий и конструкций. Площадь складов зависит от их вида, способа хранения изделий и конструкций и их количества.

Запас материала на складе определяется по формуле (70)

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (70)$$

где  $Q_{\text{общ}}$  – общее количество материала данного вида, необходимого для строительства;

$T$  – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов, дни;

$n$  – норма запаса материала данного вида на площадке;

$k_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад;

$k_2$  – коэффициент неравномерности потребления материалов в течении расчетного периода.

Полезная площадь для складирования данного вида ресурса определяется по формуле (71)

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2, \quad (71)$$

где  $q$  – норма складирования

Общая площадь склада с учетом проходов и проездов определяется по формуле (72)

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot k_{\text{исп}}, \text{ м}^2, \quad (72)$$

где  $k_{\text{исп}}$  – коэффициент использования площади склада»[20].

Результаты расчетов сведены в таблицу Г.12 приложения Г.

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

«На основе календарного графика производства работ устанавливается период строительства, когда какие-либо строительные процессы требуют наибольшего водопотребления. Для этого периода рассчитывают максимальный расход воды на производственные нужды по формуле (73)

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{п}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л/сек}, \quad (73)$$

где  $K_{\text{ну}}$  – неучтенные расходы воды;

$q_n$  – удельный расход воды на единицу объема работ, равный 1300 л/1 м<sup>3</sup>;  
 $n_{п}$  – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду, рассчитываемый по формуле (74)»[20].

$$n_{п} = \frac{V}{t_{дн} \cdot n_{см} \cdot 1000}; \quad (74)$$

« $K_ч$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t_{см}$  – число часов в смену.

Самым нагруженным процессом, требующим большого расхода воды, является бетонная подготовка»[20].

$$Q_{пр} = \frac{1,2 \cdot 250 \cdot 20,36 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8,2} = 0,31 \text{ л/сек,}$$

$$n_{п} = \frac{224}{11} = 20,36 \text{ м}^3/\text{день.}$$

«Далее рассчитывается расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей по формуле (75)

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_ч}{3600 \cdot t_{см}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/сек,} \quad (75)$$

где  $q_y$  – удельный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды;

$q_d$  – удельный расход воды в душе на 1 работающего;

$n_p$  – максимальное число работающих в смену;

$K_ч$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t_d$  – продолжительность пользования душем;

$n_d$  – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену»[20].

$$Q_{хоз} = \frac{20 \cdot 114 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8,2} + \frac{30 \cdot 46}{60 \cdot 45} = 0,63 \text{ л/сек.}$$

«Расход воды на пожаротушение  $Q_{пож}$  определяется по степени огнестойкости и здания и категории пожарной опасности. Для проектируемой школы степень огнестойкости – II, категория пожарной опасности – В, следовательно, расход воды для тушения пожара на строительной площадке будет равен  $Q_{пож} = 15 \text{ л/сек}$ »[20].

«Определим требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления по формуле



(76):

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \text{ л/сек} \quad (76)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,31 + 0,63 + 15 = 15,94 \text{ л/сек.}$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле (77)

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм}, \quad (77)$$

где  $\pi = 3,14$ ;

$v$  – скорость движения воды по трубам.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 15,94}{3,14 \cdot 1,5}} = 116,35 \text{ мм},$$

следовательно, принимаем условный диаметр трубопровода  $D_y = 150$  мм.

Диаметр труб временной канализации рассчитывается по формуле (78)

$$D_{\text{кан}} = 1,4 D_{\text{вод}}, \text{ мм}. \quad (78)$$

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot 150 = 210 \text{ мм}.$$

Принимаем  $D_{\text{кан}} = 210$  мм»[20].

#### 4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Для выбора трансформатора необходимо рассчитать нагрузку, зависящую от мощности в самый загруженный период работ. Энергия от трансформатора уходит на использование при производстве работ, бытовой части строительной площадки, а также наружное и внутреннее освещение.

«Наиболее точным является метод расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса (79)

$$P_p = \alpha \left( \sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{\text{ов}} + \sum k_{4c} \cdot P_{\text{он}} \right), \text{ кВт}, \quad (79)$$

где  $\alpha$  – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов и т.п.;

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$  – коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную нагрузку электропотребителей, неоднородность их работы;

$P_c, P_T, P_{об}, P_{он}$  – установленная мощность силовых токоприемников «с», технологических потребителей «т», осветительных приборов внутреннего «ов» и наружного «он» освещения, кВт;

$\cos\varphi$  – коэффициент мощности»[20].

«Для дальнейших расчетов составляется ведомость установленной мощности силовых потребителей (таблица Г.6, приложения Г).

Далее определяются значения средних коэффициентов спроса и мощности для стройплощадки и сводятся в таблицу Г.7 (приложение Г).

По формуле (80) определяется мощность силовых потребителей

$$P_c = \frac{k_1 \cdot P_{c1}}{\cos\varphi_1} + \frac{k_2 \cdot P_{c2}}{\cos\varphi_2} + \frac{k_3 \cdot P_{c3}}{\cos\varphi_3} + \frac{k_4 \cdot P_{c4}}{\cos\varphi_4} + \frac{k_5 \cdot P_{c5}}{\cos\varphi_5}, \text{ кВт.} \quad (80)$$

$$P_c = \frac{0,6 \cdot 7}{0,7} + \frac{0,6 \cdot 7}{0,7} + \frac{0,35 \cdot 10,56}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 1,2}{0,4} + \frac{0,6 \cdot 1,6}{0,7} = 24,64 \text{ кВт.}$$

Таким образом, с учетом коэффициентов  $k_c$  и  $\cos\varphi$  мощность силовых потребителей уменьшилась с 49,16 кВт до 41,35 кВт»[20].

«Затем определяется удельная мощность наружного и внутреннего освещения. Выбрав территории, которые нужно освещать и подобрав временные здания, составляются таблицы потребления мощности для наружного и внутреннего освещения (таблицы Г.8 и Г.9 приложения Г)»[20].

«Суммарная установленная мощность электроприемников рассчитывается по формуле:

$$P_p = 1,05 \left( 24,64 + \sum 0,8 \cdot 4,67 + \sum 1 \cdot 6,5 \right) = 36,62 \text{ кВт.}$$

Далее произведем перерасчет мощности из кВт в кВ·А по формуле (81)

$$P = P_y \cdot \cos\varphi, \text{ кВ} \cdot \text{А} \quad (81)$$

$$P = 36,28 \cdot 0,8 = 29,03 \text{ кВ} \cdot \text{А}$$

Так как суммарная мощность всех потребителей превышает 20 кВ·А, то подбираем временный трансформатор СКТП-100-6/10/0,4 мощностью 100 кВ·А.

Исходя из площади стройплощадки 10089,17 м<sup>2</sup>, нормативно освещенности площадки  $E = 2$  лк, рассчитываем количество ламп

прожекторов  $N$ , необходимых для освещения стройплощадки, по формуле (82)»[20].

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \text{ шт.} \quad (82)$$

$$N = \frac{0,25 \cdot 2 \cdot 10089,17}{1000} = 5,04 \approx 6 \text{ шт.}$$

Принимаем к установке 6 ламп прожектора ПЗС-35.

#### 4.7 Проектирование строительного генерального плана

Главный план стройки – это план распланировки строительного объекта, который так же определяет размещение временных строений и дорог, постоянных и временных сетей, перемещения кранов и рабочих зон.

Работы по подготовке площадки должны включать водоснабжение для пожаротушения и установку аппаратуры, освещения и сигнализации на строительной площадке. Так же необходимо оградить рабочую зону строительной площадки забором.

Помещения, коридоры и зоны отдыха работников должны располагаться вне опасных зон в соответствии с действующими нормами охраны труда и техники безопасности.

«Движение на площадке сквозное, двухполосное, полукольцевое, а значит ширина дороги 6 м с радиусом закругления 8 м. В местах разгрузки материалов предусмотрены разгрузочные площадки»[20].

Область работы крана считается опасной. Для исключения несчастных случаев, зону четко обозначают флажками [5]. «Для этого необходимо провести расчет опасной зоны крана по формуле (83)

$$R_{оп} = R_{п.с.} + 5 \text{ м}, \quad (83)$$

где  $R_{п.с.}$  – радиус падения стрелы, определяемый длиной стрелы, м»[20].

$$R_{оп} = 28 + 5 = 33 \text{ м.}$$

Чертеж строительного генерального плана и технико-экономические показатели приведены в графической части на листе 8.

#### 4.8 Технико-экономические показатели ППР

- а) «Объем здания 14635 м<sup>3</sup>;
- б) Общая трудоемкость работ 5682,98 чел/дн.
- в) Усредненная трудоемкость работ 0,4 чел-дн/м<sup>3</sup>.
- г) Общая трудоемкость работ машин 154,44 маш-см.
- д) Общая площадь строительной площадки 10640,25 м<sup>2</sup>.
- е) Общая площадь застройки 1403,2 м<sup>2</sup>.
- ж) Площадь временных зданий 320,1 м<sup>2</sup>.
- з) Площадь складов:
  - 1) открытых 1327,6 м<sup>2</sup>;
  - 2) закрытых 52,84 м<sup>2</sup>;
  - 3) под навесом 24,05 м<sup>2</sup>.
- и) Протяженность:
  - 1) высоковольтной линии 616,97 м;
  - 2) водопровода 58,55 м;
  - 3) канализации 42,96 м;
  - 4) временных дорог 693 м.
- к) Количество рабочих на объекте:
  - 1) максимальное 92 чел;
  - 2) среднее 21 чел;
  - 3) минимальное 4 чел.
- л) Коэффициент равномерности потока:
  - 1) по числу рабочих  $\alpha = 0,23$ ;
  - 2) по времени  $\beta = 0,28$ ;
- м) Продолжительность строительства
  - 1) нормативная 15 месяцев;
  - 2) фактическая 12 месяцев»[20].

#### Выводы по разделу

В данном разделе были рассмотрены основные моменты организации строительного производства. Были высчитаны объемы работ, произведен

подбор техники, определена трудоемкость с последующей разработкой календарного плана. Осуществлен расчет площадей складов и временных зданий и сооружений, а так же их подбор для будущего генерального плана.

## **5 Экономика строительства**

### **5.1 Описание объекта строительства**

«Проектируемый объектом является двухэтажное здание детского сада на 150 мест, нестандартной формы, с техническим этажом (подвал). Здание расположено в Автозаводском районе Тольятти, Самарской области. Размеры здания в осях 45,5×36,6 метров. Максимальная высота здания с учетом всех конструкций равна 6,98 м.

Каркас – сборный железобетонный.

Фундамент – монолитный ленточный, класс бетона В25.

Наружные стены подвала из стеновых панелей толщиной 160 мм.

Сметные расчеты составлены на основании сметно-нормативной базы (СНБ-2001), согласно МДС 81-35.2004, МДС 81-25.2001. При определении затрат на строительство использовался ГСН 81-05-01-2001.

При составлении сметных расчетов были использованы укрупненные сметные нормативы цены строительства, которые действительны с 1 января 2023 г. [26].

Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен в ценах по состоянию на 2023 г. и представлен в таблице приложения Д.1. Объектные сметные расчеты представлены на таблицах Д.2...Д.4»[38].

### **5.2 Расчет стоимости проектных работ**

«Стоимость проектных работ определяется в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах, в прямой зависимости от расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта («Справочник базовых цен на проектные работы для строительства»).

Расчетная стоимость 1м<sup>2</sup> – 35157 руб.

Строительный объем детского сада – 2097,0 м<sup>2</sup>.

Стоимость строительства:  $35157 \cdot 2097,0 = 73724,23$  тыс. руб.

Категория сложности проектируемого объекта – 3.

Норматив ( $\alpha$ ) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта - 5,08 %»[38].

Стоимость проектных работ:

$$C_{\text{пр}} = \frac{73724,23 \cdot 5,08}{100} = 3745,2 \text{ тыс. руб.} \quad (84)$$

### **5.3 Техничко–экономические показатели проектируемого объекта**

«Сметная стоимость строительства детского сада на 150 мест – 156372,69 тыс. руб., в том числе НДС.

Сметная стоимость строительных работ – 132420,63 тыс. руб.

Сметная стоимость монтажных работ – 17081,35 тыс. руб.

Базовая стоимость работ по проектированию детского сада – 73243,23 тыс. руб.

Сметная стоимость строительства 1 м<sup>2</sup> детского сада – 35,157 тыс. руб. в т. ч. НДС.

Общая площадь здания – 2097,0 м<sup>2</sup>.

Строительный объем – 14635,0 м<sup>3</sup>»[38].

### **5.4 Определение стоимости работ по технологической карте**

«Определение сметной стоимости работ по устройству монолитного ленточного фундамента представлено в локальной смете (таблица Д.5 приложение Д).

Сметная стоимость работ составила – 798064 руб. в т. ч. НДС

Структура стоимости работ по технологической карте представлена в таблице 12 и на рисунке 6.

Таблица 12»[38]. – «Структура стоимости работ по технологической карте на устройство монолитного ленточного фундамента

Наименование работ	Монолитный ленточный фундамент	
	руб.	руб.
Зарботная плата	22761	22761
Стоимость материалов	717555	717555
Стоимость эксплуатации машин	17653	17653
Накладные расходы	24836	24836
Сметная прибыль	15259	15259
Сумма	798064	798064



Рисунок 6 – Структура стоимости СМР по устройству ленточного фундамента»[38].

### Выводы по разделу

В данной главе были осметчены строительные работы, внутренние инженерные системы и оснащение, благоустройство и озеленение территории. Так же была подготовлена сводная смета. В программе рассчитаны локальные сметы для подземных участков и техкарты.

Сметная стоимость строительства детского сада на 150 мест составляет – 156372,69 тыс. руб., в том числе НДС.



## 6 Безопасность и экологичность технического объекта

### 6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта

«Технологический паспорт показан в таблице 13

Таблица 13 – Технологический паспорт детского сада на 150 мест

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство	Материалы, вещества
1	2	3	4	5
Устройство монолитного ленточного фундамента	Монтаж и демонтаж опалубки, установка и сварка арматурных изделий, бетонирование и уплотнение бетонной смеси	Плотник 4 р. (2 чел.); Плотник 2 р. (2 чел.); Бетонщик 4 р. (2 чел.); Бетонщик 4 р. (2 чел.) Арматурщик 4 р. (4 чел.) Арматурщик 2 р. (3 чел.)	Кран КС-55729-1В; Автобетононасос PUTZMEISTER BRF 36.09 EM; Глубинный вибратор ИВ-66; Поверхностный вибратор ИВ-91А; Сварочный аппарат Ресанта Саи 220	Щиты опалубки «Мева», тяжелый бетон, арматура

### 6.2 Идентификация профессиональных рисков

Идентификация профессиональных рисков при проведении работ по устройству монолитного ленточного фундамента приведена в таблице 14»[4].

Таблица 14 – «Идентификация профессиональных рисков»

Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
1	2	3
Производство работ по устройству монолитного ленточного фундамента	Повышенная температура воздуха	Пыль, используемые материалы и приспособления, аппарат для ручной сварки, башенный кран
	Повышенный уровень шума	
	Повышенная загазованность воздуха рабочей зоны,	
	Повышенная запыленность	
	Излучения сварочной дуги (ультрафиолетовые и инфракрасные излучения)	
	Вероятность падения груза или падения с высоты	

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы и средства снижения профессиональных рисков сведены в таблицу 15»[4].

Таблица 15 – «Методы и средства снижения профессиональных рисков»

Опасный и/или вредный производственный фактор	Методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и/или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
Повышенная температура воздуха	Изменение порядка рабочего дня, сокращение рабочего времени, использование специальной одежды	Одежда из плотных сортов ткани
Повышенный уровень шума	Установка акустических экранов, использование глушителей шума	Беруши
Повышенная загазованность воздуха рабочей зоны,	Размещение установок по очистке воздуха	Защитная маска, респиратор
Повышенная запыленность	То же	То же

Продолжение таблицы 15

Опасный и/или вредный производственный фактор	Методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и/или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
Излучения сварочной дуги (ультрафиолетовые и инфракрасные излучения)	Соблюдение технологии выполнения работ	Резиновые перчатки, защитная маска
Вероятность падения груза или падения с высоты	Использование предупреждающих знаков, проведение мероприятий по технике безопасности	Ограждение, каска

#### **6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта**

Пожарная безопасность на строительной площадке обеспечивается в соответствии с требованиями «Правил противопожарного режима в Российской Федерации» и ФЗ№123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». На площадке размещают пожарные щиты и противопожарные посты, на которых находятся первичные средства пожаротушения. Для вызова пожарной службы предусмотрена телефонная связь»[4].

##### **6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара**

«Данный раздел направлен на определение класса пожарной опасности задействованного в работе оборудования и на осуществление анализа опасных факторов.

Распознавание опасных факторов пожара сводится в таблицу Д.1 Приложения Д.

##### **6.4.2 Разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности**

Технические средства обеспечения пожарной безопасности показаны в таблице Д.2 Приложения Д.

### 6.4.3 Организационные мероприятия по предотвращению пожара

По результат разработки мероприятий по предотвращению пожара составляется таблица 16»[4].

Таблица 16 – «Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
1	2	3
Устройство монолитного ленточного фундамента детского сада на 150 мест	Монтаж и демонтаж опалубки, установка и вязка арматуры, бетонирование, уплотнение бетонной смеси	Согласно ГОСТ 12.1.004-91 соблюдать правила техники безопасности. Руководствоваться «Международным стандартом ССБТ. Пожарная безопасность» и ГОСТ Р 12.3.047-2012

### 6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

В ходе анализа негативных экологических факторов была проведено распознавание сопутствующих возникающих негативных экологических факторов, результаты которой отражены в таблице 17. Разработаны мероприятия по снижению негативного воздействия на окружающую среду (таблица 18)»[4].

Таблица 17 – «Идентификация негативных экологических факторов хирургического онкологического корпуса

Наименование технического объекта	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
1	2	3	4	5
Детский сад на 150 мест	Работающее оборудование, приборы и установки	Радиоактивные излучения в ходе использования оборудования	Отходы, возникающие от работы оборудования и установок	Увеличение давления на грунт, сопутствующие изменения геологического рельефа местности

Таблица 18 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия детского сада на 150 мест»[4].

Наименование технического объекта	Хирургический онкологический корпус
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Установите газоочистное оборудование и оборудование для контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Сократите выбросы загрязняющих веществ в периоды плохой погоды.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Правильное использование водных ресурсов, устранение проблемы попадания промышленных сточных вод со строительных площадок в системы ливневой канализации и реализация мер по экономии воды.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Своевременный вывоз строительного мусора и обломков. Увеличить количество зеленых насаждений. Добавлять минеральные компоненты в обрабатываемые почвы.

### Выводы по разделу

В данной главе был произведен анализ опасных и рискованных производственных факторов, связанных с процессом строительства монолитного ленточного фундамента детского сада на 150 мест в г. Тольятти.

Для объекта подготовлен технический паспорт.

Профессиональные риски, возникающие при выполнении технических работ, выявлены.

Были разработаны необходимые мероприятия и подобраны технологически обоснованные средства индивидуальной защиты для работников, выполняющих производственные процессы.

На объекте представлены меры борьбы с пожароопасностью.

Найдены неблагоприятные факторы окружающей среды и разработаны средства организационные и технические для обеспечения экологической безопасности на объекте.

## Заключение

В ходе работы над проектом детского сада были найдены решения по следующим разделам: выполнен архитектурно–планировочный раздел; посчитана сборная железобетонная плита перекрытия для расчетно–конструктивного раздела; раздел технологии строительства включает технологическую карту по устройству монолитного ленточного фундамента; выполнен расчет календарного плана на производство работ по возведению надземной части здания для раздела организации строительства, рассчитаны объемы работ и выполнен строительный генеральный план; для раздела по экономике рассчитаны сметы и стоимость одного квадратного метра строительства проектированного здания; в разделе безопасности и экологичности рассмотрены основные опасные производственные факторы и их источники, разработаны меры по их устранению.

В результате были рассмотрены и подобраны наиболее выгодные методы производства строительных работ с использованием актуализированных нормативных документов и сметной расчетной программы «Estimate» – все это позволит применять полученные знания и умения при работе в строительной области.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Архитектурно–строительное проектирование. Общие требования [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю.В. Хлистун.– Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 501 с. URL: <http://www.iprlookshop.ru/30227> (дата обращения: 09.01.2021).

2. Архитектурно–строительное проектирование. Проектирование тепловой защиты зданий, строений, сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю.В. Хлистун. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 402 с. URL: <http://www.iprlookshop.ru/30276> (дата обращения: 11.01.2021).

3. Безопасность в строительстве и архитектуре. Пожарная безопасность при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Общие требования пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 342 с. URL: <http://www.iprlookshop.ru/30269> (дата обращения: 03.03.2021).

4. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.–методическое пособие. – Тольятти : изд–во ТГУ, 2016. – 51 с. URL: <http://hdl.handle.net/123456789/8767> (дата обращения: 17.04.2021).

5. ГОСТ 12.4.026–2015. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний [Текст]. – Изд. офиц. ; введ. 01.03.2017. – Москва : Стандартинформ, 2017 – 76 с.

6. ГОСТ 23279–2012. Сетки арматурные сварные для железобетонных конструкций и изделий. Общие технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ23279–85. – Изд. офиц. : введ. 01.07.2013. – Москва



: Стандартиформ, 2013 – 7 с.

7. ГОСТ 23407–78. Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного–монтажных работ. Технические условия [Текст]. – Изд. офиц. : введ. 30.06.1979. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2002 – 5 с.

8. ГОСТ 26633–2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 26633–2012. – Изд. офиц. ; введ. 01.09.2016. – Москва : Стандартиформ, 2016 – 11 с.

9. ГОСТ 2697–83. Пергамин кровельный. Технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 2697–75. – Изд. офиц. ; введ. 01.01.1985. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2000 – 5 с.

10. ГОСТ 30674–99. Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия [Текст]. – Изд. офиц. ; введ. 01.01.2001. – Москва : Госстрой России, 2000 – 47 с.

11. ГОСТ 30970–2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 30970–2002. – Изд. офиц. ; введ. 01.07.2015. – Москва : Стандартиформ, 2015 – 31 с.

12. ГОСТ 31173–2016. Блоки дверные стальные. Технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 31173–2003. – Изд. офиц. ; введ. 01.07.2017. – Москва: Стандартиформ, 2016 – 40 с.

13. ГОСТ 32496–2013. Заполнители пористые для легких бетонов. Технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 9757–90. – Изд. офиц. ; введ. 01.01.2015. – Москва : Стандартиформ, 2014 – 16 с.

14. ГОСТ Р 54851–2011. Конструкции строительные ограждающие неоднородные. Расчет приведенного сопротивления теплопередаче [Текст]. – Изд. офиц. ; введ. 15.12.2011. – Москва : Стандартиформ, 2011

15. ГОСТ 34028–2016. Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 5781–85, ГОСТ 10884–94. – Изд. офиц. ; введ. 01.01.2018. – Москва :

Стандартинформ, 2017 – 41 с.

16. ГОСТ 34329–2017. Опалубка. Общие технические условия [Текст]. –Изд. офиц. ; введ. 01.04.2018. – Москва : Стандартинформ, 2018 – 31 с.

17. СП 1.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы [Текст]. – введ. 01.05.2009. – Москва : МЧС России, 2009. – 42 с.

18. ГОСТ 475–2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 475–78, ГОСТ 6629,88, ГОСТ 14624–84, ГОСТ 2498–81. – Изд. офиц. ; введ. 01.07.2017 – Москва : Стандартинформ, 2017 – 35 с.

19. СП 12–135–2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые конструкции по охране труда\* [Текст]. – введ. 01.07.2003. – Москва: Госстрой России, 2003. – 151 с.

20. Маслова Н.В. Организация строительного производства [Электронный ресурс] : электрон. учеб.–метод. пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич ; ТГУ ; Архитектурно–строит. ин–т ; каф. «Промышленное и гражданское строительство». – Тольятти : ТГУ, 2015. – 147 с.

21. МДС 81–35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации [Текст]. – введ. 09.03.2004. – Москва : Госстрой России, 2004 – 60 с.

22. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Актуализированная редакция СНиП 52 – 01 – 303 [Текст]. – введ. 19.12.2018. – Москва : Минстрой России, 2018. – 44 с.

23. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Ю. Михайлов. – Москва : Инфра–Инженерия, 2016. – 296 с. URL: <http://www.iprlookshop.ru/51728> (дата обращения: 19.03.2021).

24. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Ю. Михайлов. – Москва :

Инфра– Инженерия, 2016. – 172 с. URL: <http://www.ipr ookshop.ru/51729> (дата обращения: 19.03.2021).

25. Плешивцев А.А. Архитектура и конструирование гражданских зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов 3 курса / А.А. Плешивцев. – Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2015. – 403 с. URL: <http://www.ipr ookshop.ru/35438> (дата обращения: 05.01.2021).

26. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.А. Плотникова, И.В. Сорокина. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 187 с. URL: <http://www.ipr ookshop.ru/70280> (дата обращения: 02.05.2021).

27. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II– 26–76 [Текст]. – введ. 01.12.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 44 с.

28. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07–85\* [Текст]. – введ. 04.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 80 с.

29. СП 50.13330-2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23–02–2003 [Текст] – введ. 01.07.2013. – Москва : Минрегион России, 2010. – 100 с.

30. Филиппов, В.А. Проектирование конструкций железобетонных многоэтажных промышленных зданий; учеб.пособие / В.А. Филиппов. – Тольятти : ТГУ, 2015. – 193 с.

31. СП 131.13330.2012. Строительная климатология [Текст]. – введ. 01.01.2013. – Москва : Минстрой России, 2015. – 120 с.

32. СП 68.13330.2017. Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Актуализированная редакция СНиП 21–01–2004\* [Текст]. – введ. 28.01.2018. – Москва : Минстрой России, 2018. – 80 с.

33. Стандарты безопасности труда в строительстве [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю.В. Хлистунов]. – Саратов

: Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 762 с. URL: <http://www.ipr ookshop.ru/30280> (дата обращения: 01.03.2021).

34. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Железобетонные и бетонные конструкции [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю.В. Хлистун. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 522 с. URL: <http://www.ipr ookshop.ru/30247> (дата обращения: 20.01.2021).

35. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Металлические конструкции [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю.В. Хлистун. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 469 с. URL: <http://www.ipr ookshop.ru/30248> (дата обращения: 21.01.2021).

36. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы по строительству зданий и сооружений. Жилые, общественные и производственные здания и сооружения [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю.В. Хлистун. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 500 с. URL: <http://www.ipr ookshop.ru/30231> (дата обращения: 20.01.2021).

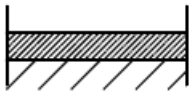
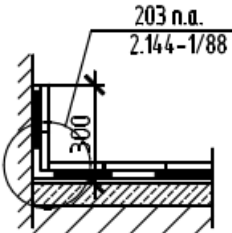


37. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Организация строительства [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю.В. Хлистун]. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 467 с. URL: <http://www.ipr ookshop.ru/30228> (дата обращения: (15.01.2021).

38. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю.В. Хлистун]. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 511 с. URL: <http://www.ipr ookshop.ru/30278> (дата обращения: 20.05.2021).

## Приложение А

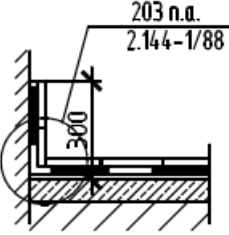
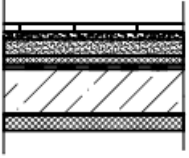
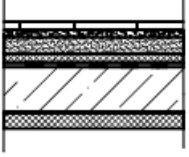

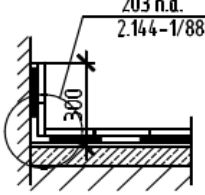
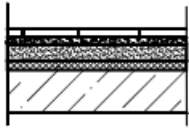
### Сводная информация по АПР

Таблица А.1 – Экспликация полов

Наименование (№) помещения	Тип пола	Схема пола	Элементы пола	Площадь, м <sup>2</sup>
Техническое подполье №1, №2	1		Бетон В15 по уплотненному грунту со щебнем	1096,22
Венткамера, ИТП, помещение для хранения светильников	2		Плитки керамические Гидроизоляция ГЛИМС Выравнивающая стяжка – цем-песч.р-р М150 Бетон В15 по уплотненному грунту со щебнем	66,756
1,2,3	3		Гомогенное покрытие Torkett Monolit Полусухая стяжка с добавлением фиброволокна Подложка под нагревательные маты Полужесткие минераловатные базальтовые плиты Ж/б плита	442,57
8,9,15,16,17,18	4		Гомогенное покрытие Tarkett Monolit Полусухая стяжка с добавлением фиброволокна Теплоизоляция "Теполфол С" Ж/б плита Полужесткие минераловатные базальтовые плиты	71,455

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

Наименование (№) помещения	Тип пола	Схема пола	Элементы пола	Площадь, м <sup>2</sup>
4,5,11,12,13,14,30,31,35	5		Напольная керамическая плитка Плиточный клей Обмазочная гидроизоляция Полусухая стяжка с добавлением фиброволокна Теплоизоляция "ТепофолС" Ж/б плита -220мм Полужесткие минераловатные базальтовые плиты	125,939
6,7,23,24,25,26,27,28,29,32,33,34,36,37	6		Напольная керамическая плитка Плиточный клей Обмазочная гидроизоляция Полусухая стяжка с добавлением фиброволокна Теплоизоляция "ТепофолС" Ж/б плита Полужесткие минераловатные базальтовые плиты	165,63
10,19,20,21,22,38,39,40	7		Напольная керамическая плитка Плиточный клей Обмазочная гидроизоляция Полусухая стяжка с добавлением фиброволокна Теплоизоляция "ТепофолС" Ж/б плита Полужесткие минераловатные базальтовые плиты	299,8
1,2,3,6,7,8,9,16,17,20,22,23,24,26,28,29	8		Гомогенное покрытие Tarkett Monolit Полусухая стяжка с добавлением фиброволокна Звукоизоляция "Тепофол С" ЖБ плита	774,694
4,5,12,13,14,15,19	9		Напольная керамическая плитка Плиточный клей Обмазочная гидроизоляция Полусухая стяжка с добавлением фиброволокна Звукоизоляция "Тепофол С" ЖБ плита	127,641
10,11,18,21,25,27	10		Напольная керамическая плитка Плиточный клей Полусухая стяжка с добавлением фиброволокна Звукоизоляция "Тепофол С" ЖБ плита	226,0

## Экспликация полов

Таблица А.2 – Ведомость отделки помещений

№ помещения	Наименование помещений	Вид отделки элементов интерьера						Примечание
		Потолок	Площадь, м2	Стены и перегородки	Площадь, м2	Низ стен и перегородок	Площадь, м2	
Подвал								
1 2	Венткамера ИТП	Шпаклевка Грунтовка Клеевая побелка	51,4 7	Шпаклевка Грунтовка Окраска водоэмульсионной краской на высоту от 1,5 до 3м	32,29	Окраска масляной краской на высоту 1,5м	60,54	–
6	Помещение для хранения светильников	Шпаклевка Грунтовка Клеевая побелка	15,6 5	Шпаклевка Грунтовка Окраска водоэмульсионной краской	35,47	–	–	–
1 этаж								
22 19,20,38 39	Лифт.холл Коридоры	Шпаклевка Грунтовка Окраска коллерованной водно-дисперсионной краской	833, 4	Шпаклевка Грунтовка Окраска коллерованной водно-дисперсионной краской	1264	–	–	–
21	Тамбуры входов							
40	Лестничная клетка							
1	Вестибюль							
2	Групповая							
3	Спальная							
7	Раздевалка							
	Кладовая чистого белья							
8	Ожидальная							
15	Мед.каб.							
16	Процедурка							
17	Каб.завед.							
18	Охрана							
9	Каб.завед.производ.							
6	Комната приема пищи							
37	Раздаточная							

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.2

№ помещения	Наименование помещений	Вид отделки элементов интерьера					Примечание
		Потолок	Площадь, м2	Стены и перегородки	Площадь, м2	Низ стен и перегородок	
24	Кладовая овощей с первичной обработкой	Шпаклевка Грунтовка Окраска коллерованной водно-дисперсионной краской	139,0	Шпаклевка Грунтовка Окраска коллерованной водно-дисперсионной краской на высоту от 1,8 до 3м	136,0	Отделка глазурованной плиткой на высоту 1800	-
25	Овощной цех						
26	Мясо-рыбный цех						
27	Холодный цех						
28	Горячий цех						
29	Помещение охлаждаемой камеры отходов						
32	Помещение охлаждаемых камер						
33	Кладовая сухих продуктов						
34	Кладовая и моечная тары						
36	Моечная кухонной посуды						
23	Разгрузочная						
4	Туалетная совмещенная с умывальной	Шпаклевка Грунтовка Окраска коллерованной водно-дисперсионной краской	149,5	Шпаклевка Грунтовка Окраска коллерованной водно-дисперсионной краской на высоту от 1,5 до 3м	243,5	Отделка глазурованной плиткой на высоту 1,5м	-
5	Буфетная						
30	Душевая						
11	Санузел медпункта						
12	Санузел персонала						
13,35	детсада						
14	КУИ						
31	Санузел МГН						
10	Санузел	Шпаклевка Грунтовка Клеевая побелка	8,74	Шпаклевка Грунтовка Окраска водоземulsionной краской	30,0	-	-



Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.2

№ помещения	Наименование помещений	Вид отделки элементов интерьера						Примечание
		Потолок	Площадь, м2	Стены и перегородки	Площадь, м2	Низ стен и перегородок	Площадь, м2	
2 этаж								
25	Зона безопасности для МГН	Шпаклевка		Шпаклевка				
27	Коридоры	Грунтовка		Грунтовка				
1	Групповая	Окраска		Окраска				
2	Спальная	коллерованной		коллерованной				
3	Раздевалка	водно-		водно-				
6	Кабинет	дисперсионной		дисперсионной				
7	Физкультурный зал	краской		краской				
8	Музыкальный зал							
9	Комната преподавателей							
10	Подсобные помещения							
11	Хозяйственная кладовая							
16	Кладовая для хранения музыкального инвентаря							
	Кладовая для хранения физкультурного инвентаря		1024,5		1390,2	-	-	-
17	Кладовая грязного белья							
18	Тренерская							
	Подсобные помещения							
	Бытовые помещения							
20	Методический кабинет							
21	Раздаточная							
22	Универсальное кружковое помещение – класс							
23	Кабинет тренера							
24								
26,28								
29								

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.2

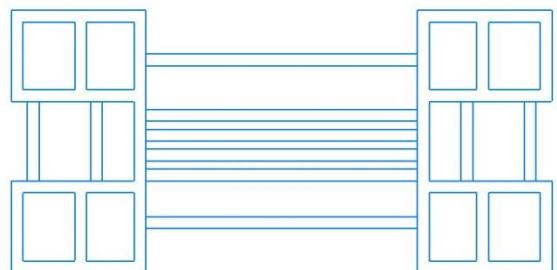
№ помещения	Наименование помещений	Вид отделки элементов интерьера					Примечание
		Потолок	Площадь, м2	Стены и перегородки	Площадь, м2	Низ стен и перегородок	
4	Туалетная совмещенная с умывальной	Шпаклевка	132,5	Шпаклевка	199,0	Отделка глазурованной плиткой на высоту 1500	-
5	Буфетная	Грунтовка		Грунтовка			
15	КЛГЖ	Окраска коллерованной		Окраска коллерованной			
12	Санузел персонала	водно-дисперсионной		водно-дисперсионной			
13	детсада	краской		краской			
14	КУИ						
19	Санузел МГН						
	Санузел						

**Приложение Б**  
**Сводная информация по ОСП**

Таблица Б.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

Наименование работ	Ед изм	Количе ство	Примечание
<b>І. Земляные работы</b>			
Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м <sup>3</sup>	2,868	<p><math>F_{cp} = (a + 10) \cdot (b + 10) = (46,34 + 10) \cdot (40,9 + 10) = 56,34 \cdot 50,9 = 2867,71 \text{ м}^2;</math></p>
Планировка площадки бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	2,868	$F_{пл} = F_{cp} = 2867,71 \text{ м}^2$
Разработка грунта в котловане экскаватором «обратная лопата», Грунт – суглинок тяжелый (гр.І)			<p> <math>H_{котл} = 2,12 \text{ м}; \quad m = 0,5</math>  <math>A_H = 40,9 + 1 = 41,9 \text{ м};</math>  <math>A_B = A_H + 2mH_{котл} = 41,9 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,12 = 44,02 \text{ м};</math>  <math>B_H = 46,34 + 1 = 47,34 \text{ м};</math>  <math>B_B = B_H + 2mH_{котл} = 47,34 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,12 = 49,46 \text{ м};</math>  <math>F_H = A_H \cdot B_H = 1983,55 \text{ м}^2;</math>  <math>F_B = A_B \cdot B_B = 2177,23 \text{ м}^2;</math>  <math>V_0 = V_{котл} = 1/3 \cdot 2,12(1983,55 + 2177,23 +</math> </p>

Продолжение приложения Б  
Продолжение таблицы Б.1

Наименование работ	Ед изм	Количе ство	Примечание
- навывмет	1000 м <sup>3</sup>	1,9	$+\sqrt{1983,55 \cdot 2177,23} = 4408,84 \text{ м}^3;$ $V_{\text{бет.осн}} = F_{\text{н}} \cdot 0,1 = 1983,55 \cdot 0,1 = 198,36 \text{ м}^3;$ $V_{\text{м.фунд.}} = F_{\text{фунд}} \cdot H_{\text{фунд}} = 558,75 \cdot 0,4 =$ $= 223,5 \text{ м}^3;$ $V_{\text{подв}} = F_{\text{подв}} \cdot H_{\text{подв}} = (952,66 \cdot 2,1) + (196,33 \cdot 2,6) =$ $2511,1 \text{ м}^3;$ $V_{\text{констр}} = V_{\text{подв}} + V_{\text{бет.осн}} + V_{\text{м.фунд.}} = 2511,1 + 198,36$ $+ 223,5 = 2932,96 \text{ м}^3;$ $k_p = 1,24$ $V_{\text{обр.зас}} = (V_0 - V_{\text{констр}}) \cdot k_p = (4408,84 - 2932,96) \cdot$ $1,24 = 1830,1 \text{ м}^3;$ $V_{\text{изб}} = V_0 \cdot k_p - V_{\text{обр.зас}} = 4408,84 \cdot 1,24 - 1830,1 =$ $3636,86 \text{ м}^3$
- с погрузкой	1000 м <sup>3</sup>	3,7	
Ручная зачистка дна котлована	100 м <sup>3</sup>	2,21	$V_{\text{руч.зачист}} = V_{\text{котл}} \cdot 0,05 = 4408,84 \cdot 0,05 =$ $= 220,44 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта самоходными катками	1000 м <sup>3</sup>	0,4	$V_{\text{упл}} = F_{\text{н}} \cdot 0,05 = 1983,55 \cdot 0,2 = 396,71 \text{ м}^3$
Обратная засыпка	100 м <sup>3</sup>	18,31	$V_{\text{обр.зас}} = 1830,1 \text{ м}^3$
<b>II. Основания и фундаменты</b>			
Устройство бетонного основания	100 м <sup>3</sup>	1,99	$V_{\text{бет}} = F_{\text{н}} \cdot 0,1 = 1983,55 \cdot 0,1 = 198,36 \text{ м}^3$
Устройство монолитного ленточного фундамента	100 м <sup>3</sup>	2,24	 $F = 558,75 \text{ м}^2;$ $V = F \cdot 0,4 = 223,5 \text{ м}^3$
Гидроизоляция фундаментов	100 м <sup>2</sup>		
-вертикальная		4,69	$F_{\text{г.и.в}} = (P_{\text{пл}} \cdot 0,4) + (P_{\text{подв}} \cdot 2,1) + (P_{\text{подв}} \cdot 2,6) =$ $(266,08 \cdot 0,4) + (130,2 \cdot 2,1) + (34 \cdot 2,6) = 468,25 \text{ м}^2;$
-горизонтальная		1,33	$F_{\text{г.и.г}} = P_{\text{пл}} \cdot 0,5 = 266,08 \cdot 0,5 = 133 \text{ м}^2$
<b>III. Подземная часть</b>			
Устройство стеновых панелей технического этажа наружных $\delta = 160 \text{ мм}$	100 м <sup>3</sup>	0,52	$V_{\text{ст.нар}} = I_{\text{ст}}^{\text{HP}} \cdot H_{\text{подв}} \cdot \delta =$ $(32,5 \cdot 2,3 \cdot 0,16) + (136,2 \cdot 1,8 \cdot 0,16) = 51,19 \text{ м}^3$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Наименование работ	Ед изм	Количе ство	Примечание
Устройство стеновых панелей технического этажа внутренних $\delta=160$ мм	100 м <sup>3</sup>	0,93	$V_{ст.вн} = I_{ст.вн} \cdot H_{подв} \cdot \delta = (46,5 \cdot 2,3 \cdot 0,16) + (262,89 \cdot 1,8 \cdot 0,16) = 92,83 \text{ м}^3$
Вертикальная гидроизоляция стен технического этажа «ТЕХНОНИКОЛЬ №21»	100 м <sup>2</sup>	3,62	$F_{в.г} = P_{подв} \cdot H_{подв} = (130,2 \cdot 2,1) + (34 \cdot 2,6) = 361,82 \text{ м}^2$
Утепление стен технического этажа утеплителем ROCKWOOL $\delta=150$ мм	1 м <sup>3</sup>	54,27	$V_{утепл} = \delta \cdot P_{подв} \cdot H_{подв} = 0,15 \cdot ((130,2 \cdot 2,1) + (34 \cdot 2,6)) = 54,27 \text{ м}^3$
Устройство ж/б перегородок технического этажа $\delta=120$ мм	100 м <sup>2</sup>	0,22	$F_{пер} = I^{пер} \cdot H^{пер} = (6,5 \cdot 2,3) + (3,6 \cdot 1,8) = 21,43 \text{ м}^2$
<b>IV. Надземная часть</b>			
Устройство ж/б плит перекрытия	100 шт	6,43	«Перекрытие на отм.–0,300: ПК 73.15–8 – 12 шт; ПК 67.15–6 – 4 шт; ПК 66.15–8 – 24 шт; ПК 65.12–8 – 64 шт; ПК 63.15–8 – 2 шт; ПК 49.12–10 – 13 шт; ПК 43.12–8 – 12 шт; ПК 35.12–8 – 17 шт; ПК 27.12–6 – 7 шт; ПК 26.12–6 – 3 шт; ПК 25.12–6 – 22 шт; ПК 23.10–6 – 2 шт; ПК 22.12–6 – 29 шт; ПК 21.10–6 – 1 шт; ПК 14.10–6 – 1 шт; Перекрытие на отм.+3,000: ПК 73.15–8 – 12 шт; ПК 67.15–6 – 4 шт; ПК 66.15–8 – 24 шт; ПК 65.12–8 – 64 шт; ПК 63.15–8 – 2 шт; ПК 49.12–10 – 13 шт; ПК 43.12–8 – 12 шт; ПК 35.12–8 – 11 шт»[34].

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Наименование работ	Ед изм	Количе ство	Примечание
			«ЛК 28.12-6 – 12 шт; ПК 27.12-6 – 7 шт; ПК 26.12-6 – 3 шт; ПК 25.12-6 – 21 шт; ПК 23.10-6 – 2 шт; ПК 22.12-6 – 29 шт; ПК 15.10-6 – 1 шт. Перекрытие на отм.+6,300: ПК 73.15-8 – 12 шт; ПК 72.15-8 – 12 шт; ПК 67.15-6 – 4 шт; ПК 66.15-8 – 24 шт; ПК 65.12-8 – 70 шт; ПК 63.15-8 – 2 шт; ПК 49.12-10 – 13 шт; ПК 35.12-8 – 11 шт; ПК 27.12-6 – 7 шт; ПК 26.12-6 – 3 шт; ПК 25.12-6 – 21 шт; ПК 23.10-6 – 2 шт; ПК 22.12-6 – 30 шт; ПК 21.10-6 – 1 шт; ПК 14.10-6 – 1 шт»[34].
Устройство стеновых панелей наружных $\delta=160$ мм	100 м <sup>3</sup>	1,19	1-го этажа: $V_1 = l_{ст}^{HP} \cdot H_1 \cdot \delta = 123,02 \cdot 3 \cdot 0,16 = 59,05 \text{ м}^3$ 2-го этажа: $V_2 = l_{ст}^{HP} \cdot H_2 \cdot \delta = 123,02 \cdot 3 \cdot 0,16 = 59,05 \text{ м}^3$ $V_{ст.нар} = V_1 + V_2 = 59,05 + 59,05 = 118,1 \text{ м}^3$
Устройство стеновых панелей внутренних $\delta=160$ мм	100 м <sup>3</sup>	4,12	1-го этажа: $V_1 = (l_{ст}^{BH} \cdot H_1 - F_{дв}) \cdot \delta = (506,283 \cdot 3 - 73) \cdot 0,16 = 231,34 \text{ м}^3$ 2-го этажа: $V_2 = (l_{ст}^{BH} \cdot H_2 - F_{дв}) \cdot \delta = (393,26 \cdot 3 - 55,2) \cdot 0,16 = 179,93 \text{ м}^3$ $V_{ст.нар} = V_1 + V_2 = 231,34 + 179,93 = 411,27 \text{ м}^3$
Устройство сборных лестниц	100 шт		Лестничные марши ЛМП 57.11.17-5 – 4 шт; Площадки ПЛ1,2 – 4 шт
Установка накладных приступей	100 шт	0,36	1ЛН 15.3 – 20 шт. 2ЛН 16.3 – 16 шт.
Устройство лестничных ограждений	м	94,07	Л-1, Л-2: $L_{огражд1} = l_{ог1} \cdot n = 10,28 \cdot 8 = 82,24 \text{ м};$ Л4: $L_{огражд4} = l_{ог4} \cdot n = 11,83 \cdot 1 = 11,83 \text{ м};$ $L_{общ} = L_{огражд1} + L_{огражд4} = 82,24 + 11,83 = 94,07 \text{ м}$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Наименование работ	Ед изм	Количе ство	Примечание
Устройство металлического ограждения на отм. +6,980	м	212,5	$L_{\text{огражд}} = 212,5 \text{ м}$
Утепление наружных стен утеплителем ROCKWOOL $\delta=150 \text{ мм}$	$\text{м}^3$	118,1	$V_{\text{утепл.}} = 59,05 + 59,05 = 118,1 \text{ м}^3$
<b>V. Кровля</b>			
Устройство кровли	$100 \text{ м}^2$	12,71	 <p><math>F_{\text{кр}} = 1270,5 \text{ м}^2</math></p> <p>Водоизоляционный ковер – 2 слоя «Техноэласта»                      -верхний слой – «Техноэласт ЭКП» <math>\delta=4,2 \text{ мм}</math>                      -нижний слой – «Техноэласт ЭПП» <math>\delta=4,0 \text{ мм}</math>                      Праймер битумный                      Плоские хризозилцементные прессованные                      листы толщиной 10мм, <math>\gamma=1800 \text{ кг/м}^3</math>                      Утеплитель <math>\gamma=200 \text{ кг/м}^3</math> 40мм                      Утеплитель <math>\gamma=160 \text{ кг/м}^3</math> 200мм                      Керамзитобетон <math>\gamma=600 \text{ кг/м}^3</math> по уклону <math>\delta=20-</math>                      150мм                      Молниеприемная сетка                      Пароизоляция Линохрома                      Выравнивающая стяжка – цементно-песчаный                      раствор М100 <math>\delta=20 \text{ мм}</math>                      Ж/б плиты покрытия <math>\delta=220 \text{ мм}</math></p>

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Наименование работ	Ед изм	Количе ство	Примечание
<b>VI. Полю</b>			
Гомогенное покрытие Tarkett Monolit	100 м <sup>2</sup>	8,47	Выполняется в помещениях 1,2,3,6,7,8,9,15,16,17,18, 20,22,23,24,26,28,29: $F = 71,46+774,694 = 846,15 \text{ м}^2$ ;
Полусухая стяжка с добавлением фиброволокна	100 м <sup>2</sup>	17,92	Выполняется в помещениях 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13, 14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30, 31,32,33,34,35,36,37,38,39,40: $F = 71,46+125,94+165,63+299,8+774,69+127,64+226 = 1791,16 \text{ м}^2$ ;
Выравнивающая стяжка– цементно–песчаный раствор М150	100 м <sup>2</sup>	0,67	Выполняется в помещениях венткамера, ИТП, помещение для хранения светильников : $F = 66,76 \text{ м}^2$ ;
Устройство бетона В25 (М400) $\delta=100\text{мм}$	100 м <sup>2</sup>	11,63	Выполняется в помещениях техническое подполье №1,2, венткамера, ИТП, помещение для хранения светильников: $F = 1096,22+66,756 = 1162,98 \text{ м}^2$ ;
Устройство нагревательного мата	100 м <sup>2</sup>	4,43	Выполняется в помещениях 1,2,3: $F = 442,57 \text{ м}^2$ ;
Устройство полужестких минераловатных базальтовых плит $Y=120 \text{ кг/м}^3$	100 м <sup>2</sup>	11,06	Выполняется в помещениях 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21, 22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38, 39,40: $F = 442,57+71,46+125,94+165,63+299,8 = 1105,4 \text{ м}^2$ ;
Устройство теплоизоляции «Тепофол С»	100 м <sup>2</sup>	6,63	Выполняется в помещениях 4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,2 3,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39, 40: $F = 71,46+125,94+165,63+299,8 = 662,83 \text{ м}^2$ ;
Устройство гидроизоляции	100 м <sup>2</sup>	2,92	Выполняется в помещениях 4,5,6,7,11,12,13,14,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33, 34,35,36,37: $F = 125,94+165,63 = 291,57 \text{ м}^2$ ;
Устройство звукоизоляции «Тепофол С»	100 м <sup>2</sup>	11,29	Выполняется в помещениях 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21, 22,23,24,25,26,27,28,29: $F = 774,69+127,64+226 = 1128,33 \text{ м}^2$ ;



Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Наименование работ	Ед изм	Количе ство	Примечание
Устройство керамической плитки	100 м <sup>2</sup>	10,12	Выполняется в помещениях венткамера, ИТП, помещение для хранения светильников, 4,5,11,12,13,14,30,31,35: F = 66,756+125,936+165,63+299,8+127,641+226 = 1011,76 м <sup>2</sup> ;
<b>VII. Окна и двери</b>			
Устройство оконных проемов	100 м <sup>2</sup>	2,62	ОК-1: F <sub>1</sub> =3,78·16 = 60,48 м <sup>2</sup> ; ОК-2: F <sub>2</sub> =3,24·43 = 139,32 м <sup>2</sup> ; ОК-3: F <sub>3</sub> =3,24·8 = 25,92 м <sup>2</sup> ; ОК-4: F <sub>4</sub> =1,62·2 = 3,24 м <sup>2</sup> ; ОК-5: F <sub>5</sub> =1,62·4 = 6,48 м <sup>2</sup> ; ОК-6: F <sub>6</sub> =1,08·2 = 2,16 м <sup>2</sup> ; ОК-7: F <sub>7</sub> =1,8·1 = 1,8 м <sup>2</sup> ; ОК-8: F <sub>8</sub> =2·8 = 16 м <sup>2</sup> ; ОК-ИНД.1: F <sub>1.1</sub> =3,24·1 = 3,24 м <sup>2</sup> ; ОК-ИНД.2: F <sub>1.2</sub> =3,24·1 = 3,24 м <sup>2</sup> ;  F= F <sub>1</sub> + F <sub>2</sub> + F <sub>3</sub> + F <sub>4</sub> + F <sub>5</sub> + F <sub>6</sub> + F <sub>7</sub> + F <sub>8</sub> + F <sub>1.1</sub> + F <sub>1.2</sub> = 60,48+139,32+25,92+3,24+6,48+2,16+1,8+16+3,24+ 3,24= 261,88 м <sup>2</sup>
Устройство наружных дверей:	100 м <sup>2</sup>	0,61	ДВ 26-14: F <sub>1</sub> =3,64·8 = 29,12 м <sup>2</sup> ; ДВ 26-17: F <sub>2</sub> =4,42·1 = 4,42 м <sup>2</sup> ; ДВ 26-15: F <sub>3</sub> =3,9·2 = 7,8 м <sup>2</sup> ; ДВ 26-15: F <sub>4</sub> =3,9·1 = 3,9 м <sup>2</sup> ; ДВ 21-15: F <sub>5</sub> =3,15·4 = 12,6 м <sup>2</sup> ; ДВ 21-15: F <sub>6</sub> =3,15·1 = 3,15 м <sup>2</sup> ;  F= F <sub>1</sub> + F <sub>2</sub> + F <sub>3</sub> + F <sub>4</sub> + F <sub>5</sub> + F <sub>6</sub> = 29,12+4,42+7,8+3,9+12,6+3,15= 60,99 м <sup>2</sup>
Устройство внутренних дверей:	100 м <sup>2</sup>	1,84	ДВ 21-14: F <sub>1</sub> =2,94·17 = 49,98 м <sup>2</sup> ; ДВ 21-10: F <sub>2</sub> =2,1·18 = 37,8 м <sup>2</sup> ; ДВ 21-14: F <sub>3</sub> =1,89·19 = 35,91 м <sup>2</sup> ; ДВ 21-14: F <sub>4</sub> =1,68·17 = 28,56 м <sup>2</sup> ; ДВ 21-14: F <sub>5</sub> =2,52·1 = 2,52 м <sup>2</sup> ; ДВ 21-14: F <sub>6</sub> =2,52·2 = 5,04 м <sup>2</sup> ; ДВ 21-14: F <sub>7</sub> =3,15·2 = 6,3 м <sup>2</sup> ; ДВ 21-14: F <sub>8</sub> =2,73·2 = 5,46 м <sup>2</sup> ; ДВ 21-14: F <sub>9</sub> =2,94·4 = 11,76 м <sup>2</sup> ;  F= F <sub>1</sub> + F <sub>2</sub> + F <sub>3</sub> + F <sub>4</sub> + F <sub>5</sub> + F <sub>6</sub> + F <sub>7</sub> + F <sub>8</sub> + F <sub>9</sub> = 49,98+37,8+35,91+28,56+2,52+5,04+6,3+5,46+11,7 6 = 183,33 м <sup>2</sup>

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Наименование работ	Ед изм	Количе ство	Примечание
<b>VIII. Отделочные работы</b>			
Нанесение грунтовки	100 м <sup>2</sup>	69,97	Потолок: $F_{п.к.} = 51,47 + 15,65 + 810,96 + 132,31 + 143,6 + 8,4 + 998,4 + 127,4 + 26,8 = 2314,99 \text{ м}^2$ ; Перегородки и стены: $F_{п.к.} = 32,29 + 35,47 + 1859,4 + 172,4 + 275,2 + 33,8 + 2058,5 + 214,4 + 24,2 = 4681,46 \text{ м}^2$ ; $F = F_{п.к.} + F_{п.к.} = 2314,99 + 4681,46 = 6996,45 \text{ м}^2$
Шпаклевка	100 м <sup>2</sup>	69,97	Потолок: $F_{п.к.} = 51,47 + 15,65 + 810,96 + 132,31 + 143,6 + 8,4 + 998,4 + 127,4 + 26,8 = 2314,99 \text{ м}^2$ ; Перегородки и стены: $F_{п.к.} = 32,29 + 35,47 + 1859,4 + 172,4 + 275,2 + 33,8 + 2058,5 + 214,4 + 24,2 = 4681,46 = 4170 \text{ м}^2$ ; $F = F_{п.к.} + F_{п.к.} = 2314,99 + 4681,46 = 6996,45 \text{ м}^2$
Окраска водоэмульсионной краской	100 м <sup>2</sup>	1,02	Перегородки и стены : $F_{п.к.} = 32,29 + 35,47 + 33,8 = 101,56 \text{ м}^2$
Окраска коллерованной водно- дисперсионной краской	100 м <sup>2</sup>	68,2	Потолок: $F_{п.к.} = 810,96 + 132,31 + 143,6 + 998,4 + 127,4 + 26,8 = 2239,47 \text{ м}^2$ ; Перегородки и стены: $F_{п.к.} = 1859,4 + 172,4 + 275,2 + 2058,5 + 214,4 = 4579,9 \text{ м}^2$ ; $F = F_{п.к.} + F_{п.к.} = 2239,47 + 4579,9 = 6819,37 \text{ м}^2$
Окраска водоэмульсионной акриловой краской	100 м <sup>2</sup>	0,61	Перегородки и стены: $F_{п.к.} = 60,54 \text{ м}^2$
Клеевая побелка	100 м <sup>2</sup>	0,76	$F_{п.к.} = 51,47 + 15,65 + 8,4 = 75,52 \text{ м}^2$
Облицовка глазурованной плиткой	100 м <sup>2</sup>	7,26	Перегородки и стены: $F_{п.к.} = 235,9 + 261,1 + 204 + 24,2 = 725,2 \text{ м}^2$
<b>IX. Благоустройство и озеленение территории</b>			
Устройство асфальтобетонного покрытия	100 м <sup>2</sup>	14,1	$F = 320,18 + 663,2 + 216,65 + 74,6 + 86,54 + 15 + 33,56 = 1409,73 \text{ м}^2$
Засев газона вручную	100 м <sup>2</sup>	42,76	$F = 4275,05 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 – Ведомость грузозахватных приспособлений


Наименование монтируемых элементов	Масса элемента	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, $h_{ст}, м$
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
«Самый тяжелый и удаленный по горизонтали и вертикали (высоте) элемент – плита перекрытия»[20].	3,41	4х ветвевой строп 4СК-4/4		4	0,16	4

Таблица Б.3 – Технические характеристики стрелового самоходного крана

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы, $L_k$ , м		Длина стрелы $L_c$ , м	Грузоподъемность	
		$H_{min}$	$H_{max}$	$L_{min}$	$L_{max}$		$Q_{max}$	$Q_{min}$
Бадья с бетоном	3,41	9,7	30,5	9,6	28,0	30,2	32	2,8

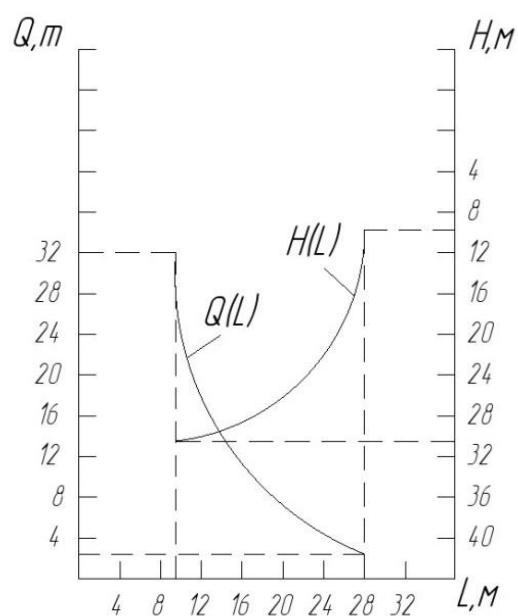


Рисунок Б.1 – Грузовая характеристика стрелового автокрана КС-55729-1В

Продолжение приложения Б

Таблица Б.4 – «Машины, механизмы и оборудование для производства работ

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
Экскаватор	ЭО-411В	Вместимость ковша – 0,65 м <sup>3</sup> . Радиус копания – 7,8 м. Наибольшая высота подъема ковша – 7,9 м. Мощность – 60 кВт.	Отрывка котлована	1
Бульдозер	ДЗ-54С	Мощность – 80 кВт.	Планировка и обратная засыпка	1
Самоходный каток	BW 213 D-40	Мощность – 98 кВт.	Уплотнение грунта	1
Стреловой кран	КС-55729-1В	Грузовой момент – 98 тс. Максимальная грузоподъемность – 32 т. Максимальная высота подъема – 30,5 м. Максимальный вылет стрелы – 28 м.	Выполнение строительно-монтажных и погрузочно-разгрузочных работ	1
Автобетононасос	PUTZMEISTER BRF 36,09 EM	Наибольшая высота подачи бетонной смеси со стрелы – 35,7 м. Наибольшая дальность подачи бетонной смеси со стрелы – 32,1 м.	Подача бетонной смеси к месту укладки	1
Переносной инвентарный сварочный аппарат	Ресанта Саи 220	Потребляемая мощность 5,28 кВт. Напряжение питания 220 В. Сварочный ток 10-220 А	Сварка выпусков арматуры, закладных деталей	2
Вибратор глубинный	ИВ-66	Мощность 0,8 кВт	Уплотнение бетонной смеси	2
Вибратор поверхностных	ИВ-91А	Площадка 600×1100 мм, мощность 0,6 кВт	Уплотнение бетонной смеси	2

Продолжение приложения Б

Таблица Б.5»[20]. – «Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь $S_p$ , м <sup>2</sup>	Принимаемая площадь $S_{\phi}$ , м <sup>2</sup>	Размеры А×В, м	Кол-во зданий	Характеристика
Диспетчерская	3	7 м <sup>2</sup> /чел	21	24	8,7 × 2,9	1	ПДП-3-800000 контейнерный
Прорабская	11	3 м <sup>2</sup> /чел	33	23	9 × 2,7	2	420-01-3 передвижной
Гардеробная	92	0,9 м <sup>2</sup> /чел	82,8	28	10 × 3,2	3	Г-10 передвижной
Душевая	92 · 0,5 = 46	0,43 м <sup>2</sup> /чел	19,8	24	9 × 3	1	ГОССД-6 контейнерный
Медпункт	114	0,05 м <sup>2</sup> /чел	5,7	24	9 × 3	1	ГОССМП контейнерный
Столовая	114	0,6 м <sup>2</sup> /чел	68,4	28	10 × 3,2	1	СК-16 передвижной
Туалет	114	0,07 м <sup>2</sup> /чел	7,98	24	9 × 3	1	ГОССТ-6 передвижной
Проходная	–	–	–	6	2 × 3	2	сборно-разборная
Сушилка	114	0,2 м <sup>2</sup> /чел	22,8	20	8,7 × 2,9	1	ВС-8 передвижной

Таблица Б.6»[20]. – «Ведомость установленной мощности силовых потребителей

Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Электропогрузчик кирпича OXLIFT MPX15 H3 3500 MM	шт.	3,5	2	7,0
Автопогрузчик производительностью 6 м <sup>3</sup> /час	шт.	7,0	1	7,0
Сварочный аппарат Ресанта САИ 220	шт.	5,28	2	10,56
Вибратор поверхностный ИВ-91А	шт.	0,6	2	1,2

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.6

Вибратор глубинный ИВ-66	шт.	0,8	2	1,6
			Итого:	27,36

Таблица Б.7»[20]. – «Значения средних коэффициентов спроса и мощности для стройплощадки

Наименование потребителей	$k_c$	$\cos\varphi$
Электропогрузчик кирпича OXLIFT MPX15 H3 3500 MM	0,6	0,7
Автопогрузчик производительностью 6 м <sup>3</sup> /час	0,6	0,7
Сварочный аппарат Ресанта САИ 220	0,35	0,4
Вибратор поверхностный ИВ-91А	1,2	0,4
Вибратор глубинный ИВ-66	1,6	0,4

Таблица Б.8»[20]. – «Потребная мощность наружного освещения

Потребители электроэнергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребляемая мощность, кВт
Территория строительства	1000 м <sup>2</sup>	0,4	2	10,09	4,04
Открытые склады	1000 м <sup>2</sup>	0,8	10	1,33	0,728
Внутрипостроечные дороги	1 км	2,5	2	0,693	1,73
Итого:					6,5

Таблица Б.9»[20]. – Потребная мощность внутреннего освещения

Потребители электроэнергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребляемая мощность, кВт
Диспетчерская	100 м <sup>2</sup>	1,5	-	0,25	0,38
Прорабская	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,49	0,74
Гардеробная	100 м <sup>2</sup>	1,5	50	0,96	1,44
Душевая	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,27	0,22
Медпункт	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,27	0,41
Столовая	100 м <sup>2</sup>	1,0	75	0,96	0,96
Туалет	100 м <sup>2</sup>	0,8	-	0,27	0,22
Проходная	100 м <sup>2</sup>	0,8	-	0,12	0,096
Сушилка	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,25	0,20
Итого:					4,67

Продолжение приложения Б

Таблица Б.10 – «Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах»

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
<b>Основания и фундаменты</b>						
Устройство бетонного основания	100 м <sup>3</sup>	1,99	Бетон класса В7,5	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{199}{497,5}$
Монолитный ленточный фундамент			Горячекатаная арматурная сталь			
			A500 d=16		$\frac{1}{0,001580}$	$\frac{20,59}{0,033}$
			A500 d=20		$\frac{1}{0,002470}$	$\frac{32,5}{0,105}$
Установка арматурного каркаса фундаментов	т	0,32	A500 d=25	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,003850}$	$\frac{62,9}{0,25}$
			A240 d=12		$\frac{1}{0,000888}$	$\frac{1,8}{0,002}$
			A240 d=20		$\frac{1}{0,002470}$	$\frac{9,05}{0,023}$
Бетонирование фундаментов	100 м <sup>3</sup>	2,24	Бетон класса В20	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{224}{560}$
Устройство гидроизоляции фундаментов ТЕХНОНИКОЛЬ №21	100 м <sup>2</sup>	6,02	Техноэласт ЭПП	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{602}{3,01}$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.10»[20].

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
<b>Монтаж сборных железобетонных конструкций</b>						
Устройство ж/б плит перекрытия	100 шт	0,12	ПК 73.15–8	шт т	1	12
					3,41	40,92
		0,04	ПК 67.15–6		1	4
					3,15	12,6
		0,24	ПК 66.15–8		1	24
					3,12	74,88
		0,64	ПК 65.12–8		1	64
					2,31	147,84
		0,02	ПК 63.15–8		1	2
					2,95	5,9
		0,13	ПК 49.12–10	1	13	
				1,75	22,75	
		0,12	ПК 43.12–8	1	12	
				1,54	18,48	
		0,17	ПК 35.12–8	1	17	
				1,27	21,59	
		0,07	ПК 27.12–6	1	7	
				1,01	7,07	
		0,12	ПК 28.12–6	1	12	
				1,15	13,8	



Продолжение приложения Б

«Продолжение таблицы Б.10

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
Устройство ж/б плит перекрытия	100 шт	0,03	ПК 26.12-6		$\frac{1}{1,03}$	$\frac{3}{3,09}$
		0,22	ПК 25.12-6		$\frac{1}{0,9}$	$\frac{22}{19,8}$
		0,02	ПК 23.10-6		$\frac{1}{0,75}$	$\frac{2}{1,5}$
		0,29	ПК 22.12-6		$\frac{1}{0,82}$	$\frac{29}{23,78}$
		0,01	ПК 21.10-6		$\frac{1}{0,69}$	$\frac{1}{0,69}$
		0,01	ПК 14.10-6		$\frac{1}{0,5}$	$\frac{1}{0,5}$
		0,01	ПК 15.10-6		$\frac{1}{0,52}$	$\frac{1}{0,52}$
		0,12	ПК 72.15-8		$\frac{1}{3,33}$	$\frac{12}{3,5}$
Устройство накладных приступей	100 шт	0,16	2ЛН 16.3	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,145}$	$\frac{16}{2,32}$
		0,2	1ЛН 15.3		$\frac{1}{0,145}$	$\frac{20}{2,9}$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.10»[20].

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
Устройство сборных лестниц	100 шт	0,08	Лестничные марши ЛМП 57.11.17-5	шт	$\frac{1}{2,15}$	$\frac{4}{8,6}$
			Площадки ПЛ 1,2	т	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{4}{9,2}$
<b>Стены и перегородки</b>						
Устройство стеновых панелей наружных $\delta = 160$ мм	100 м <sup>3</sup>	1,19	Стеновые панели	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{119}{154,7}$
Устройство стеновых панелей внутренних $\delta = 160$ мм	100 м <sup>2</sup>	4,12	Стеновые панели	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{412}{535,6}$
Утепление наружных стен утеплителем "ROCKWOOL" $\delta = 150$ мм	м <sup>3</sup>	118,1	Утеплитель толщиной $\gamma=150$ мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,0025}$	$\frac{118,1}{0,3}$
<b>Монтаж металлических конструкций</b>						
Устройство металлического ограждения лестниц	т	0,14	Трубы стальные электросварные сечением 25×25	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,00152}$	$\frac{94,07}{0,14}$
Устройство металлического ограждения на отм.+6,980	т	0,63	Трубы стальные электросварные сечением 50×50	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,00293}$	$\frac{212,5}{0,63}$
<b>Кровля</b>						
Пароизоляция	100 м <sup>2</sup>	12,71	Линокрота	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{1271}{3,81}$
Утеплитель	100 м <sup>2</sup>	12,71	Минераловатные плиты	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00216}$	$\frac{1271}{2,75}$

Продолжение приложения Б

«Продолжение таблицы Б.10

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
Гидроизоляция	100 м <sup>2</sup>	12,71	Праймер битумный	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{1271}{3,81}$
Керамзитобетон по уклону	100 м <sup>2</sup>	12,71	Устройство керамзитобетона по уклону	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{1271}{762,6}$
Водоизоляционный ковер	100 м <sup>2</sup>	12,71	Техноэласт ЭПП	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1271}{6,36}$
Устройство стяжки	100 м <sup>2</sup>	12,71	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{1,9}$	$\frac{1271}{2415}$
<b>Полы</b>						
Устройство стяжки	100 м <sup>2</sup>	0,67	Цементно-песчаный раствор М150	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{1,9}$	$\frac{67}{127,3}$
Устройство стяжки	100 м <sup>2</sup>	17,92	Полусухая стяжка с добавлением фиброволокна	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{1,9}$	$\frac{1792}{3404,8}$
Устройство бетона	100 м <sup>2</sup>	11,63	Бетон В25	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{1163}{2907,5}$
Устройство гомогенного покрытия	100 м <sup>2</sup>	8,47	Tarkett Monolit	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,06}$	$\frac{847}{50,82}$
Устройство гидроизоляции	100 м <sup>2</sup>	2,92	Бикрост СПП	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{292}{0,876}$
Устройство утеплителя	100 м <sup>2</sup>	4,43	Нагревательные маты	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0025}$	$\frac{443}{1,11}$
		6,63	Тепофол С	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0029}$	$\frac{663}{1,93}$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.10»[20].

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
Устройство минераловатных плит	100 м <sup>2</sup>	11,06	Полужесткие минераловатные базальтовые плиты	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{1106}{27,65}$
Устройство керамической плитки	100 м <sup>2</sup>	10,12	Кафельная плитка 240×240×6 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{1012}{16,192}$
Устройство звукоизоляции	100 м <sup>2</sup>	11,29	Тепофол С	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0016}$	$\frac{1129}{1,81}$
<b>Окна и двери</b>						
Устройство оконных блоков из пластиковых стеклопакетов	100 м <sup>2</sup>	2,62	ОК 1-8	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{262}{7,86}$
Устройство наружных дверей	100 м <sup>2</sup>	0,61	Глухие двупольные	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{45}{0,9}$
			Глухие однопольные		$\frac{1}{0,02}$	$\frac{26}{0,52}$
Устройство внутренних дверей	100 м <sup>2</sup>	1,84	Остекленные двупольные	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{10}{0,15}$
			Глухие двупольные		$\frac{1}{0,02}$	$\frac{40}{0,8}$
			Глухие однопольные		$\frac{1}{0,02}$	$\frac{134}{2,68}$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.10

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
<b>Отделочные работы</b>						
Шпаклевка	100 м <sup>2</sup>	69,97	Шпаклевка Ceresit СТ225	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{6997}{10,5}$
Нанесение грунтовки	100 м <sup>2</sup>	69,97	Универсальная грунтовка	$\frac{м^2}{л}$	$\frac{1}{0,2}$	$\frac{6997}{1399,4}$
Окраска водоэмульсионной краской	100 м <sup>2</sup>	1,02	Derufa Chroma Key Green хромакейная краска матовая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{102}{0,21}$
Окраска коллерованной водно-дисперсионной краской	100 м <sup>2</sup>	68,2	Краска TIKKURILA EURO EXTRA 20	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00012}$	$\frac{6820}{0,82}$
Окраска водоэмульсионной акриловой краской	100 м <sup>2</sup>	0,61	Краска TIKKURILA EURO POWER 7	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00012}$	$\frac{61}{0,01}$
Устройство клеевой побелки	100 м <sup>2</sup>	0,76	Клеевая побелка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,011}$	$\frac{76}{0,84}$
Устройство керамической плитки	100 м <sup>2</sup>	7,26	Керамическая глазурованная плитка 200×200×7 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{726}{11,62}$

Продолжение приложения Б

Таблица Б.11 – «Ведомость трудоемкости работ»

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-час	маш-час	объем работ	чел-дн	маш-см	
<b>И. Земляные работы</b>								
Планировка площадки со срезкой растительного слоя бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	01-01-036-02	0,25	0,25	2,868	0,09	0,09	Машинист 6 р. - 1
Отрывка котлована экскаватором – с погрузкой – на вымет	1000 м <sup>3</sup>	01-01-021-07	28,32	28,32	1,9	6,73	6,73	Машинист 6 р. - 1 Помощник машиниста 5 р. - 1
		01-01-008-01	21,24	21,24	3,7	9,83	9,83	
Ручная зачистка дна котлована	100 м <sup>3</sup>	01-02-056-07	223	–	2,21	61,61	–	Землекоп 3 р. - 1
Уплотнение дна котлована катком	1000 м <sup>3</sup>	01-02-003-02	13,6	13,6	0,4	0,68	0,68	Машинист 6 р. - 1
Обратная засыпка грунта	1000 м <sup>3</sup>	01-01-033-05	3,5	3,5	1,83	0,8	0,8	Машинист 6 р. - 1
<b>II. Основания и фундаменты</b>								
Устройство бетонного основания	100 м <sup>3</sup>	06-01-001-01	153,12	23,93	1,99	38,09	5,95	Плотник 4 р. - 1, 2 р. - 1 Арматурщик 5 р. - 1, 2 р. - 1 Бетонщик 4 р. - 1, 3. р - 1

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.11»[20].

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-час	маш-час	объем работ	чел-дн	маш-см	
Устройство монолитного ленточного фундамента	100 м <sup>3</sup>	06-01-001-20	337,48	21,96	2,24	94,5	6,15	Плотник 4р-1, 3р-1, 2р-2 Арм. 4р-1, 2р-3 Бетонщик 4р-1, 2р-1
Устройство гидроизоляции фундаментов	100 м <sup>2</sup>	08-01-003-05	46,8	—	4,69	27,44	—	Изолировщик 4 р. - 1, 3 р. - 1, 2 р. - 1
– вертикальная		08-01-003-03	20,1	—	1,33	3,34	—	
– горизонтальная								
<b>III. Подземная часть</b>								
Устройство стеновых панелей наружных	100 м <sup>3</sup>	07-01-006-08	458,43	82,87	0,52	29,8	5,4	Строитель 4р -2
Вертикальная гидроизоляция стен подвала	100 м <sup>2</sup>	08-01-003-05	46,8	—	3,62	21,18	—	Изолировщик 4 р. - 1, 3 р. - 1, 2 р. - 1
Утепление стен подвала	м <sup>3</sup>	26-01-037-01	20,04	—	54,27	135,95	—	Термоизолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
Устройство стеновых панелей внутренних	100 м <sup>3</sup>	07-01-006-08	458,43	82,87	0,93	53,3	9,64	Строитель 4р -2
Устройство ж/б перегородок	100 м <sup>2</sup>	08-02-002-05	121	4,11	0,22	3,33	0,12	Каменщик 6р-5, 3р-3
<b>IV. Надземная часть</b>								
Устройство стеновых панелей наружных и внутренних	100 м <sup>3</sup>	07-01-006-08	458,43	82,87	5,31	304,28	55,01	Плотник 4р -1; 3р -1; 2р -1 Армат. 5р-1, 2р-1; Бетон. 4р-1, 2р-1,

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.11

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-час	маш-час	объем работ	чел-дн	маш-см	
Устройство ж/б плит перекрытия	100 шт	07-01-006-04	169,3	25,03	6,43	136,1	20,12	Строитель 4р -2
Устройство сборных лестниц	100 шт	07-01-047-01	208,25	54,55	0,08	2,1	0,55	Строитель 4р -2
Устройство лестничных ограждений	м	07-05-016-03	57,1	2,82	94,07	671,43	33,16	Монтажник 5 р. - 1, 4 р. - 2 Электросварщик 3 р. - 1
Устройство металлического ограждения на отм.+6,980	т	07-05-016-04	41,5	2,59	0,63	3,27	0,21	Монтажник 5 р. - 1, 4 р. - 1, 3 р. - 1 Машинист 6 р. - 1
Утепление наружных стен	м <sup>3</sup>	26-01-037-01	20,04	—	118,1	295,84	—	Термоизолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1,
<b>V. Кровля</b>								
Устройство пароизоляционного слоя	100 м <sup>2</sup>	12-01-015-03	7,84	—	12,71	12,46	—	Изолировщик 4 р. - 1, 3 р. - 1
Устройство теплоизоляционного слоя	100 м <sup>2</sup>	12-01-013-03	45,54	—	12,71	72,35	—	Изолировщик 4 р. - 1, 3 р. - 1, 2 р. - 1
Устройство гидроизоляционного слоя	100 м <sup>2</sup>	12-01-001-06	9,12	—	12,71	14,49	—	Изолировщик 4 р. - 1, 3 р. - 1, 2 р. - 1
Керамзитобетон по клону	100 м <sup>2</sup>	12-01-014-02	3,04	—	12,71	4,83	—	Кровельщик 4 р. - 1, 2 р. - 1
Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м <sup>2</sup>	12-01-017-01	27,22	—	12,71	43,25	—	Кровельщик 4 р. - 1, 3 р. - 1
Водоизоляционный ковер	100 м <sup>2</sup>	12-01-016-01	4,46	—	12,71	7,09	—	Кровел. 4 р. - 1, 2 р. - 1



Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.11

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-час	маш-час	объем работ	чел-дн	маш-см	
<b>VI. Полы</b>								
Устройство стяжки	100 м <sup>2</sup>	11-01-011-01	35,6	—	18,59	82,73	—	Бетонщик 3р-2, 2р-1
Устройство бетона В25	100 м <sup>2</sup>	11-01-014-01	30,3	—	11,63	44,05	—	Бетонщик 4р-1, 2р-1
Устройство гидроизоляции Бикрост СПП	100 м <sup>2</sup>	11-01-004-05	24,3	—	2,92	8,87	—	Изолировщик 4 р. - 1, 2 р. - 1
Устройство утеплителя нагревательные маты и Теплофол С	100 м <sup>2</sup>	11-01-009-01	25,8	—	11,06	35,67	—	Изолировщик 4 р. - 1, 2 р. - 1
Устройство гамогенного покрытия	100 м <sup>2</sup>	11-01-057-01	45,26	—	8,47	47,92	—	Бетонщик 3р-1, 2р-1
Устройство минераловатных плит	100 м <sup>2</sup>	11-01-009-01	25,8	—	11,06	35,67	—	Облиц-плиточник 4 р. - 1, 3 р. - 1
Устройство керамической плитки	100 м <sup>2</sup>	11-01-027-03	106	—	10,12	134,09	—	Облиц-плиточник 4 р. - 1, 3 р. - 1
Устройство звукоизоляции	100 м <sup>2</sup>	11-01-052-01	54,79	—	24,57	168,28	—	Облиц-мозаичник 4р-1 Облиц-мозаичник 3р-1
<b>VII. Окна и двери</b>								
Устройство пластиковых стеклопакетов	100 м <sup>2</sup>	10-01-034-03	421,61	—	2,62	138,08	—	Монтажник 5 р. - 2, 4 р. - 1, 3 р. - 1
Устройство наружных дверей	100 м <sup>2</sup>	10-01-046-01	104,28	—	0,61	7,95	—	Плотник 4 р. - 1, 2 р. - 1
Устройство внутренних дверей	100 м <sup>2</sup>	10-01-039-01	228,66	—	1,84	52,59	—	Плотник 4 р. - 1, 2 р. - 1

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.11

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-час	маш-час	объем работ	чел-дн	маш-см	
<b>VIII. Отделочные работы</b>								
Нанесение универсальной грунтовки	100 м <sup>2</sup>	15-04-006-04	16,32	—	69,97	142,74	—	Моляр 2р-1
Шпаклевка	100 м <sup>2</sup>	15-04-027-06	15	—	69,97	131,19	—	Штукатур 4 р. - 2, 3 р. - 2, 2 р. - 1
Окраска коллерованной воднодисперсионной краской	100 м <sup>2</sup>	15-04-005-02	81,3	—	68,2	693,08	—	Маляр 3 р. - 1
Окраска водоэмульсионной акриловой краской	100 м <sup>2</sup>	15-04-005-07	62,5	—	0,61	4,77	—	Маляр 3 р. - 1
Окраска водоэмульсионной краской	100 м <sup>2</sup>	15-04-005-02	81,3	—	1,02	10,37	—	Маляр 3 р. - 1
Клеевая побелка	100 м <sup>2</sup>	15-04-001-01	6,27	—	0,76	0,6	—	Маляр 3 р. - 1
Облицовка стен керамической плиткой	100 м <sup>2</sup>	15-01-016-01	117,52	—	7,26	106,65	—	Облицовщик-плиточник 4 р. - 1, 3 р. - 1
<b>IX. Благоустройство и озеленение территории</b>								
Засев газона вручную	100 м <sup>2</sup>	47-01-046-07	49,98	—	42,76	267,14	—	Рабочий зеленого строит-ва 5 р. - 1, 4 р. - 1, 3 р. - 1, 2 р. - 1
Устройство асфальтобетонного покрытия	100 м <sup>2</sup>	27-07-001-01	15,12	—	14,1	26,65	—	Асфальтобетонщик 5 р. - 1, 4 р. - 1, 3 р. - 3
Устройство элементов озеленения	100 шт	49-01-059-06	42,5	—	12,01	63,81	—	Рабочий зеленого строит-ва 4 р. - 2
<b>Σ</b>						<b>4257,06</b>	<b>154,44</b>	

Продолжение приложения Б

Таблица Б.12 – «Ведомость складов»

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На несколько дней	Кол-во Q <sub>зап</sub>	Норматив на 1 м <sup>2</sup>	Полезная F <sub>пол</sub> , м <sup>2</sup>	Общая F <sub>общ</sub> , м <sup>2</sup>	
<b>Открытые</b>									
Стальные и металлические конструкции	16	0,63 т	0,04 т	5	0,3 т	0,3 т	300,77	360,92	Навалом
Стеновые панели	25	676 м3	27,04 м3	10	386,67 м3	0,5 м3	773,34	966,68	В вертикальном положении
Итого:								1327,6	
<b>Закрытые</b>									
Оконные блоки	7	262 м2	37,43 м2	2	107,1 м2	25 м2	4,3	6,02	Штабель в вертикальном положении
Дверные блоки	5	245 м2	49 м2	1	70,1 м2	25 м2	2,81	3,94	Штабель в вертикальном положении

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.12»[20].

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На несколько дней	Кол-во Q <sub>зап</sub>	Норматив на 1 м <sup>2</sup>	Полезная F <sub>пол</sub> , м <sup>2</sup>	Общая F <sub>общ</sub> , м <sup>2</sup>	
Краска	15	1,57 т	0,1 т	6	0,86 т	0,6 т	1,43	1,72	На стеллажах
Плитка керамическая	9	1012 м2	112,45 м2	4	643,22 м2	25 м2	25,73	32,16	Штабель
Итого:								43,84	
<b>Навесы</b>									
Утеплитель	45	6,81 т	0,15 т	15	3,22 т	0,2 т	16,1	19,32	В пачки
Гидроизоляционные рулоны	13	5,75 т	0,44 т	5	3,15 т	0,8 т	3,94	4,73	Штабель
Итого:								24,05	

**Приложение В**  
**Сводная информация по ОС**

Таблица В.1 – «Сводный сметный расчет стоимости строительства детского сада на 150 мест»

Сметные расчеты и сметы	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Стоимость работ, тыс.руб.				Суммарная сметная стоимость, тыс.руб.
		строительных работ	монтажных работ	оборудование, мебели	Прочее	
1	2	3	4	5	6	7
ОС-02-01 ОС-02-02	Глава 2. Основные объекты строительства					
	Общестроительные работы	56147,17	–	–	–	56147,17
	Внутренние и инженерные сети	8411,07	9165,99	–	–	17577,06
	Итого по главе 2:	64558,24	9165,99	–	–	73724,23
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории					
	Благоустройство и озеленение	5217,38	–	–	–	5217,38
	Итого по главам 1 – 7	69775,62	9165,99	–	–	78941,61
ГСН 81-05-01-2001 п 1.2	Глава 8. Временные здания и сооружения					
	Средства на строительство и разборку титул. врем. зданий и сооружений 1,8%	1255,96	164,99	–	–	–
	Итого по главам 1-8:	71031,58	9330,98	–	–	80362,56
По расчету	Глава 12. Проектные и изыскательские работы					
	Определение стоимости проектных работ (базовая)	–	–	–	5613,32	5613,32

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

	Итого по главам 1-12:	71031,58	9330,98	–	5613,32	85975,88
Методика..., п. 179	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты,	–	–	–	–	–
	Общественные здания 2 %	1420,63	186,62	–	112,27	1719,52
	Итого:	72452,21	9517,6	–	5725,59	87695,4
	НДС, 20%	14490,44	1903,52	–	1145,12	17539,08
	Всего по сводному сметному расчету:	86942,65	11421,12	–	6870,71	105234,48

Таблица В.2»[38]. – «Объектный сметный расчет № ОС-04-01. Общестроительные работы по возведению детского сада на 150 мест

Объект	Детский сад на 150 мест							
Общая стоимость	56147,17 тыс. руб.							
Норма стоимости	F=2097,0 м <sup>2</sup>							
Цены на	I квартал 2022 г.							
Номер расчета	Производимая работа	Стоимость по видам работ, тыс. руб.					Оплата труда рабочих, тыс. руб.	Единичная стоимость, руб.
		Работы по строительству	Работы по монтажу	Инвентарь мебель и прочие принадлежности	Другие расходы	Общее		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
УПСС 2.1-001	Подземная часть	4298,85	–	–	–	4298,85	–	2050
УПСС 2.1-001	Каркас (перекрытия, покрытие, лестницы)	18982,04	–	–	–	18982,04	–	9052
УПСС 2.1-001	Стены наружные	6743,95	–	–	–	6743,95	–	3216

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

УПСС 2.1-001	Стены внутренние, перегородки	8587,22	–	–	–	8587,22	–	4095
УПСС 2.1-001	Кровля	1291,75	–	–	–	1291,75	–	616
УПСС 2.1-001	Заполнение проемов	5324,28	–	–	–	5324,28	–	2539
УПСС 2.1-001	Полы	3984,3	–	–	–	3984,3	–	1900
УПСС 2.1-001	Внутренняя отделка	3059,52	–	–	–	3059,52	–	1459
УПСС 2.1-001	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	3875,26	–	–	–	3875,26	–	1848
Итого затраты по смете:		–	–	–	–	56147,17	–	–

Таблица В.3»[38]. – «Объектный сметный расчет № ОС-04-02. Внутренние инженерные системы и оборудования здания

Объект	Детский сад на 150 мест							
Общая стоимость	17577,06 тыс. руб.							
Норма стоимости	F=2097,0 м <sup>2</sup>							
Цены на	I квартал 2022 г.							
Номер расчета	Производимая работа	Стоимость, тыс. руб.					Оплата труда рабочих, тыс. руб.	Единичная стоимость, руб.
		Работы по строительству	Работы по монтажу	Инструмент	Другие затраты	Общее		
1	2	3	4	5		7	8	9
УПСС 2.1-001	Отопление, вентиляция, кондиционирование	4774,87	–	–	–	4774,87	–	2277

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

УПСС 2.1-001	Горячее, холодное водоснабжение, канализация	715,08	–	–	–	715,08	–	341
УПСС 2.1-001	Электроосвещение и электроснабжение	–	7689,7	–	–	7689,7	–	3667
УПСС 2.1-001	Устройства слаботочные	–	1476,29	–	–	1476,29	–	704
УПСС 2.1-001	Прочее	2921,12	–	–	–	2921,12	–	1393
Общие затраты по смете:		8411,07	9165,99	–	–	17577,06	–	–

Таблица В.4»[38]. – Объектный сметный расчет № ОС-09-01. Благоустройство и озеленение

Объект	Детский сад на 150 мест				
Общая стоимость	5217,38 тыс. руб.				
В ценах на	2022 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6
3.1-01-002	Асфальтобетонное покрытие тротуаров с щебеночно-песчаным основанием	1 м2	1410	1293	1823,13
3.2-01-001	Озеленение участка с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников	100 м2	42,76	79379	3394,25
Итого:		–	–	–	5217,38



## Приложение Г

### Сводная информация по БиЭ

Таблица Г.1 – «Идентификация опасных факторов пожара»

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	2	3	4	5
Детский сад на 150 мест	Сварочный аппарат	«Класс Е»[3].	«Пламя, повышенная температура, искры, повышенная концентрация токсичных продуктов»[3].	Токсичные вещества, попадающие в окружающую среду в случаях разрушения установок, оборудования. Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования

Таблица Г.2»[3]. – Технические средства обеспечения пожарной безопасности хирургического онкологического корпуса

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
1	2	3	4	5	6	7	8
«Огнетушители, вода, снег, песок, пожарные гидранты и щиты»[3].	Пожарные машины, средства связи, бульдозер	«Пожарный щит, пожарный гидрант»[3].	Не предусмотрены	«Пожарный щит, пожарный гидрант»[3].	«Респираторы, защитные маски, костюмы и очки, пути эвакуации»[3].	«Ведро, лопата, ящик с песком, топор»[3].	«Телефонная связь, телефон 01, сотовый 112»[3].