

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 Общественно-культурный центр

Обучающийся

Г.В. Иминова

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. пед. наук, А.В. Юрьев

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

Консультанты

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

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

канд. экон. наук, Э.Л. Капелюшный

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

С.Г. Никишева

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

В.Н. Чайкин

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

канд. техн. наук, А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2023

## Аннотация

Бакалаврская работа выполнена на разработку проекта общественно-культурного центра.

Пояснительная записка включает в себя 6 разделов на 105 листах, объем графической части составляет 8 листов формата А1. В записке 10 рисунков, 30 таблиц, 21 источник литературы, 1 приложение.

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

В расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет фундаментов здания.

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

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

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

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

## Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Исходные данные.....	6
1.2 Планировочная организация земельного участка .....	7
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	8
1.4 Конструктивное решение .....	9
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	12
1.6 Теплотехнический расчет.....	13
1.7 Инженерные системы .....	16
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	19
2.1 Анализ инженерно-геологических условий.....	19
2.2 Сбор нагрузок .....	28
2.3 Проектирование ленточного свайного фундамента для сечения 1.....	32
2.4 Проектирование свайного фундамента для сечения 2.....	35
2.5 Расчет осадки фундамента методом эквивалентного слоя.....	40
3 Технология строительства.....	42
3.1 Область применения .....	42
3.2 Технология и организация выполнения работ .....	42
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	44
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....	44
3.5 Потребность в материально–технических ресурсах .....	46
3.6 Техничко–экономические показатели .....	49
4 Организация строительства.....	56
4.1 Краткая характеристика объекта.....	56
4.2 Определение объемов работ .....	57
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах .....	57

4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ .....	57
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ .....	57
4.6	Разработка календарного плана производства работ .....	58
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях.....	59
4.8	Проектирование строительного генерального плана .....	65
4.9	Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке .....	67
4.10	Технико-экономические показатели ППР .....	70
5	Экономика строительства .....	65
6	Безопасность и экологичность технического объекта .....	72
6.1	Конструктивно-технологическая характеристика объекта .....	77
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	77
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	79
6.4	Пожарная безопасность технического объекта.....	79
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта .....	82
	Заключение .....	84
	Список используемой литературы и используемых источников.....	85
	Приложение А Дополнения к организационному разделу .....	85

## Введение

Актуальность темы работы «Общественно-культурный центр» обусловлена развитием инфраструктуры населенного пункта. Строительство объекта предполагает создание новых рабочих мест, что способствует привлечению специалистов и развитию экономики поселка. Кроме того, наличие такого объекта привлекает предпринимателей, готовых инвестировать средства в развитие поселка.

Общественно-культурный центр является местом проведения досуга для жителей поселка, где они могут заниматься различными видами деятельности, такими как спорт, творчество, общение и т.д. Это помогает снизить уровень социальной напряженности и повысить уровень удовлетворенности жителей.

В рамках ОКЦ могут проводиться образовательные и воспитательные мероприятия, способствующие развитию интеллектуального и творческого потенциала жителей поселка.

Целью ВКР является разработка проектных решений по строительству общественно-культурного центра.

Для проектирования общественно-культурного центра был выбран поселок Лотошино Московской области.

«Для итогового достижения цели данной работы выполняются задачи:

- разработка схемы планировки и организации земельного участка, обоснование выбранных материалов конструкций здания;
- расчет свайных фундаментов с монолитным ростверком;
- разработка решений по организации строительных, монтажных и специальных работ с соблюдением технологической последовательности;
- сметные расчеты на проектируемое здание по укрупненным показателям;
- оценка возможных рисков при проведении работ» [14].

# 1 Архитектурно-планировочный раздел

## 1.1 Исходные данные

Район строительства – Московская область, пос. Лотошино.

«Климатический район строительства (основные климатические характеристики) – II В» [20].

«Нормативный вес снегового покрова (III снеговой район) – 1,5 кПа (150 кг/м<sup>2</sup>).

Нормативное ветровое давление (I ветровой район) – 0,23 кПа (23 кг/м<sup>2</sup>)» [13].

«Степень огнестойкости здания (сооружения) – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – CO.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 1.3» [19].

«Возводимое здание по степени долговечности относится ко II группе, представляя собой срок службы около 100 лет.

По средней месячной температуре воздуха, °С, в январе - минус 13,0.

По средней месячной температуре воздуха, °С, в июле плюс 18,7.

По отклонениям от средней температуры воздуха наиболее холодной 5-ти дневки, °С, в январе район 18» [13].

Среднегодовая температура воздуха + 5,6 С.

Средняя температура воздуха наиболее холодного месяца - января минус 13,0 С, а теплого - июля - + 20,3 С (СП 131.13330 2020 табл. 5.1).

Состав грунтов:

- ИГЭ-1а Насыпной грунт представленный суглинком буро-рыже-коричневым, песком буро-коричневым, с прослоями песка разнозернистого, с редкими прослоями суглинка пестроцветного, с редким включениями древесины и стекла, с включениями до 5% кирпича, до 10% гравия и дресвы;

- ИГЭ-1б Насыпной грунт представленный суглинком, зеленовато-коричневый, тугопластичный, с прослоями супеси черной до 10%, суглинка буро-коричневого до 15%;
- ИГЭ-2а Суглинок ржаво-коричневый, песчанистый, твердый, с прослоями суглинка полутвердого, с редкими прослоями супеси твердой, с включениями до 10% гравия и дресвы;
- ИГЭ-2б Суглинок ржаво-серо-коричневый, песчанистый, тугопластичный, с прослоями суглинка полутвердого, с включениями до 5% гравия и дресвы;
- ИГЭ-3 Супесь светло-коричневая, пылеватая, пластичная, с прослоями суглинка тугопластичного, песка пылеватого;
- ИГЭ-4 Песок средней крупности коричневый, средней плотности, с включениями до 30% щебня, до 10% дресвы и гравия, водонасыщенный;
- ИГЭ-5 Суглинок красно-коричневый, песчанистый, полутвердый, в подошве слоя мягкопластичный, с включениями до 10% гравия и дресвы;
- ИГЭ-6 Песок пылеватый коричневый, средней плотности, с редкими прослоями суглинка твердого, средней степени водонасыщения;
- ИГЭ-7 Песок пылеватый светло-серый, средней плотности, средней степени водонасыщения (К1);
- ИГЭ-8 Супесь серая, пылеватая, пластичная.

## **1.2 Планировочная организация земельного участка**

«Объект запроектирован в жилом квартале в поселке Лотошино Московской области.

Проектное решение рассмотрено, принято, выполнено и оформлено в соответствии с нормативным документом СП 42.13330.2016» [12].

После завершения строительства предусматривается восстановление нарушенных земель.

Инженерная подготовка территории включает в себя выполнение следующих работ:

- установка защитных щитов вокруг сохраняемых деревьев и вырубка деревьев, попадающих в пятно застройки;
- демонтаж существующих дорог и ограждений;
- очистка территории от строительного мусора;
- уточнение расположение существующих инженерных сетей.

«Предусмотрены следующие виды благоустройства:

- устройство проездов/площадок/пешеходных дорожек с применением покрытия из гранитной плитки толщиной 40 см на цементно-песчаном основании;
- устройство пешеходной зоны, с возможностью проезда пожарной техники, тротуаров, дорожек с покрытием из бетонной плитки и площадки для размещения контейнеров ТБО;
- устройство наружного освещения;
- устройство ограждения территории, в том числе на цоколе, устройство ворот, калиток;
- устройство лестниц на перепаде рельефа;
- установка малых архитектурных форм» [15].

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

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

«Строящееся здание с размерами в осях А-В 13,7 м и 1-5 23,2 м и высотой этажа 3,9 м. Шаг колонн в осях 1-2 – 5,6 м, 2-3 – 6 м, 3-4 – 6 м и 4-5 – 5,6 м» [11].

Функциональное назначение объекта – общественно-культурный центр.



Доступ маломобильных групп населения осуществляется только на 1 этаже. Для них при входе предусмотрен пандус уклоном 1:12. Мужской санузел находится на 1 этаже. Женский санузел находится на 2 этаже.

Состав помещений:

Для 1 этажа:

- электрощитовая
- комната уборочного инвентаря
- санузел
- подсобное помещение
- тамбур
- коридор
- водомерный узел
- кабинеты
- приемная
- кабинет директора

для 2 этажа:

- подсобное помещение
- санузел
- музыкально-танцевальный зал
- коридор
- кабинеты музыки, пения, рисования.

ТЭП здания:

- площадь застройки – 318,6 м<sup>2</sup>;
- общая площадь здания – 638,0 м<sup>2</sup>;
- строительный объем – 2520,0 м<sup>3</sup>.

#### **1.4 Конструктивное решение**

Конструктивная схема здания принята каркасная.

«Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается продольными и поперечными стенами, жёсткими дисками в уровне плит перекрытия и покрытия, опертymi на сборные железобетонные ригели внутри здания по серии ИИ-04-3 выпуск 1 часть 1, ригель Р2-72-57. а также лестницы (марши и площадки) сборные железобетонные по серии 1.251.1-4 в.1 и серии 1.252.1-4 в.1» [16].

#### **1.4.1 Фундаменты**

Фундаменты запроектированы свайные. Сваи приняты по серии 1.011.1-10 в.1 сечением 30х30см, длиной 5 метров с монолитными железобетонными ростверками. Монолитные ростверки выполняются из бетона класса В15, F75.

Фундаменты под колонны сборные железобетонные из серии ИИ-04-1 выпуск 1, фундамент ФК-10.

#### **1.4.2 Колонны**

Колонны – сборные железобетонные.

Материалы: бетон тяжелый В20, подвергнутый тепловой обработке при атмосферном давлении;  $R_b=11.5$  МПа,  $\gamma_{b1}=0.9$

#### **1.4.3 Перекрытия и покрытие**

«Перекрытия – сборные многопустотные железобетонные по ГОСТ 26434-2015 толщиной 220мм и индивидуального изготовления.

#### **1.4.4 Стены и перегородки**

«Цоколь – из керамического кирпича КР-р-по 250х120х65/1НФ/100/2,0/50/ГОСТ 530-2012 на растворе М150» [16].

Стены подземной части – блоки бетонные для стен подвалов ГОСТ 13579- 78.

Наружные стены здания выполняются по типу слоистой кладки толщиной 710мм.

Внутренние стены – керамический кирпич марки КР-р-по 250х120х65/1НФ/100/2,0/25/ ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе М100, толщиной 380 мм» [16].

«Перегородки – керамический кирпич марки КР-р-по 250x120x65/1НФ/100/2,0/25 ГОСТ530-2012 толщиной 120мм, армированные 2 Ø4Вр500, через 300 мм кладки» [16].

#### **1.4.5 Окна, двери**

«Окна – по ГОСТ 23166-99 из поливинилхлоридных профилей ГОСТ 30674-99 со стеклопакетами.

Двери внутренние – деревянные по ГОСТ 475-2016.

Двери наружные – индивидуальные.

Противопожарные двери – сертифицированные» [16].

В таблице (лист 3 графической части) приведена спецификация заполнения дверных и оконных проемов.

#### **1.4.6 Перемычки**

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

#### **1.4.7 Полы**

Керамическая плитка, керамогранит, позволяют максимально снизить образование пыли и облегчить уборку помещений.

Ламинированная доска, не трескается в результате резкого механического воздействия, при падении твердых предметов.

#### **1.4.8 Лестницы**

Лестничные марши запроектированы сборные железобетонные класса по прочности В25. Класс арматуры для основных несущих конструкций - А 500.

#### **1.4.9 Кровля**

Кровля – металлочерепица, с организованным наружным водостоком..

Утеплитель чердачного перекрытия – «ПЕНОПЛЕКС П-35» толщиной 100мм.

По верху утеплителя укладывается керамзит толщиной 60 мм и выполняется полусухая стяжка толщиной 30мм» [16].

## 1.5 Архитектурно-художественное решение здания

«Наружные стены здания выполняются по типу слоистой кладки толщиной 640 мм.

Внутренний слой – камень пустотно-поризованный марки КМ-р-пу 250x120x140/2,1НФ/150/0,8/35 ГОСТ 530-2012 на цементнопесчаном растворе М100, толщиной 510 мм» [16].

В проекте приняты следующие виды отделки:

Потолки:

- тамбуры, вестюбюль, холл подвесной потолок Armstrong DUNE NG
- коридоры – подвесной потолок Armstrong "Bioguard Plain,
- кабинеты - подвесной потолок Armstrong "Bioguard Plain.
- санитарные помещения – реечный потолок
- технические помещения – водоэмульсионная покраска
- лестничные клетки – штукатурка, огнестойкая краска ВАК-С «Специальная»

Стены:

- лестничные клетки, коридоры первого этажа, тамбуры – штукатурка, шпатлевка, защитно-декоративное покрытие «ОГНЕЗ-ВИАН»
- коридоры – штукатурка, шпатлевка, краска акриловая в/д ВАК-С
- помещения сан. комнаты и другие помещения – керамическая плитка на всю высоту.
- кабинеты, гардеробы посетителей и персонала - штукатурка, шпатлевка, водоэмульсионная краска.

## 1.6 Теплотехнический расчет

### 1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания

Район строительства – пос. Лотошино Московской области.

Состав стены отображен в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики материалов для расчета на теплопроводность

Наименование материала	$\gamma_0$ , (кг/м <sup>3</sup> )	$\delta$ , м	$\lambda$ , Вт/(м·°С)
Штукатурка	1700	0,02	0,87
Камень пустотно-поризованный	1400	0,51	0,44
Утеплитель "ИзOVER"	100	X	0,034
Керамический облицовочный кирпич	1800	0,12	0,93

«Проверим выполнено ли условие (1):

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

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

$R_{\text{тр}}^{\text{норм}}$  – значение нормируемого сопротивления теплопередаче» [21].

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

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

$$\text{ГСОП} = (20 - (-2,2)) \cdot 204 = 4528,8 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

«Нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций по формуле (3)» [21]:

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

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00035 \cdot 4528,8 + 1,4 = 2,985 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций по формуле (4)» [21]:

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

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

$$\delta_3 = \left( 2,985 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,02}{0,87} + \frac{0,51}{0,44} + \frac{0,12}{0,93} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,045 = 0,072 \text{ м}$$

«Принимаем  $\delta_3 = 80 \text{ мм}$ .

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,87} + \frac{0,51}{0,44} + \frac{0,12}{0,93} + \frac{0,08}{0,045} + \frac{1}{23} = 3,26 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

Проверим условие:

$$R_0 = 3,26 \text{ м}^2\text{°С/Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 2,985 \text{ м}^2\text{°С/Вт}.$$

Условие выполняется, толщина утеплителя указана правильно» [14].

## 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

«Данные о конструктивных слоях чердачного перекрытия для теплотехнического расчёта сведены в таблицу 2.

Таблица 2 – Расчётные данные

Наименование материала	$\gamma_0$ , (кг/м <sup>3</sup> )	$\delta$ , м	$\lambda$ , Вт/(м·°C)
Монолитное перекрытие	2200	0,25	1,92
Пароизоляция «Изоспан В»	110	0,00025	0,17
Утеплитель "Пеноплэкс П-35"	35	X	0,030
Керамзит	600	0,06	0,23
Полусухая стяжка	1900	0,03	0,35

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

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00045 \cdot 4528,8 + 1,8 = 3,84 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

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

Выразим из (4)  $\delta_3$ :

$$\delta_3 = \left( 3,84 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,25}{1,92} - \frac{0,0025}{0,17} - \frac{0,06}{0,23} - \frac{0,03}{0,35} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,045 = 0,092 \text{ м}$$

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

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{1,92} + \frac{0,0025}{0,17} + \frac{0,06}{0,23} + \frac{0,03}{0,35} + \frac{0,1}{0,045} + \frac{1}{23} = 4,12 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Проверим условие:

$$R_0 = 4,12 \text{ м}^2 \frac{\text{С}}{\text{Вт}} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 3,84 \text{ м}^2 \frac{\text{С}}{\text{Вт}}.$$

## **1.7 Инженерные системы**

### **1.7.1 Теплоснабжение**

Точка подключения – тепловая камера, расположенная на территории котельной. У тепловой камеры предусмотрено устройство дренажного колодца. Предусмотрена прокладка трубопроводов тепловой сети до точки подключения.

Теплоносителем является горячая вода.

Тепловые сети запроектированы из труб стальных бесшовных горячедеформированных диаметром 108x4,0 мм. В качестве материала труб принята сталь марки 09Г2С по ГОСТ 19281. Прокладка тепловых сетей надземная на низких и высоких опорах.

### **1.7.2 Отопление**

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

Предусмотрена регулирующая и запорная арматура. Регулирование теплоотдачи нагревательных приборов запроектировано центральное по температурному графику и местное с установкой термостатической регулирующей арматуры.

### **1.7.3 Вентиляция**

В помещениях приток и удаление воздуха осуществляется из верхней зоны. Подача и удаление воздуха запроектированы с помощью регулируемых решеток. Воздухообмен принят по кратностям.



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

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

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

Источником водоснабжения является централизованная сеть городского водопровода диаметром 50 мм с гарантированным напором 30 м.

Сеть водоснабжения запроектирована от существующей тепловой камеры ТК до очистных сооружений диаметром 50 мм из полиэтиленовой напорной трубы по ГОСТ 18599-2001 «питьевая» марки ПЭ100 SDR 17.

Система бытовой канализации запроектирована из полипропиленовых канализационных труб и оборудована ревизиями и прочисткам. Вытяжная часть вентиляционного стояка выведена выше кровли на 0,2 м. Способ прокладки – открытый под потолком первого этажа, по стенам и перегородкам в санузле. Соединение канализационных труб предусмотрено с помощью резиновых уплотнительных колец.

#### **1.7.5 Электроснабжение**

По надежности электроснабжения потребители здания относятся ко II-ой категориям по ПУЭ. От РУ-0,4 кВ подстанции до вводно-распределительного устройства здания кабели типа АВБбШвнг(А) прокладываются в кабельных траншеях на глубине 0,7 м (под дорогами – на глубине 1 м.) и защищаются гибкими двустенными гофрированными трубами, при выходе из ТП – хризотилцементными трубами.

Взаиморезервируемые кабельные линии от разных секций шин трансформаторной подстанции до ВРУ прокладываются в разных траншеях.

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

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

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

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

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

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

#### Выводы по разделу

При работе над разделом было выполнено проектирование здания общественно-культурного центра, обоснование необходимых компоновочных решений и конструкций здания.

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

Цель при выполнении раздела – произвести обоснование выбора фундаментов здания, их расчет.

При этом нужно решить следующие задачи:

- выполнить анализ инженерно-геологических условий с выбором типа фундамента;
- осуществить сбор нагрузок на конструкцию;
- произвести расчет фундамента с определением несущей способности и осадки.

### 2.1 Анализ инженерно-геологических условий

Инженерно-геологический разрез приведен на рисунке 1.

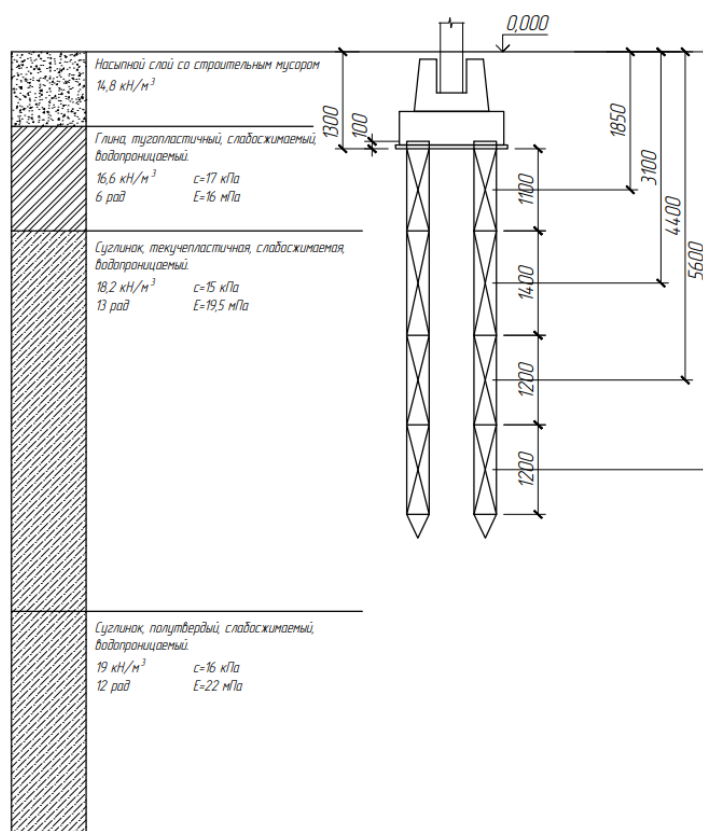


Рисунок 1 – Инженерно-геологический разрез

Заданные физико-механические свойства и характеристика грунтов приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели физико-механических свойств грунтов

№ слоя	Наименование грунта	Удельный вес грунта, кН/м <sup>3</sup> .	Удельный вес частиц грунта, кН/м <sup>3</sup> .	Влажность грунта	Модуль общей деформации, кПа	Угол внутреннего трения, градус	Удельное сцепление, кПа	Влажность на пределе текучести	Влажность на пределе раскатывания	Коэффициент фильтрации.
		$\gamma$	$\gamma_s$	$W$	$E_o$	$\phi$	$c$	$W_L$	$W_P$	$k_\phi$
1	Насыпной слой (супесь со слоем строительного мусора)	14,8	-	-	-	-	-	-	-	
2	Глина	16,6	27,7	0,38	16000	6	17	0,48	0,28	0,003
3	Суглинок	18,2	26,9	0,30	19500	13	15	0,33	0,19	0,004
4	Суглинок	19,0	26,0	0,27	22000	12	16	0,39	0,24	0,005
5	Глина	18,8	27,2	0,29	17800	18	27	0,39	0,20	0,004

«Расчётные характеристики считаются по формулам:

Удельный вес сухого грунта:

где  $W$  – влажность грунта;

$\gamma_{II}$  – удельный вес нормативный вес.

Коэффициент пористости:

$$e = \frac{\gamma_s - \gamma_d}{\gamma_d} \quad (8)$$

где  $\gamma_s$  – удельный вес частиц грунта» [8].

Пористость:

$$n = \frac{\gamma_s - \gamma_d}{\gamma_s} = \frac{e}{1 + e} \quad (9)$$

где  $\gamma_s$  – удельный вес частиц грунта;  
 $\gamma_d$  – удельный вес сухого грунта.

Степень влажности:

$$S_r = \frac{W \cdot \gamma_s}{e \cdot \gamma_w} \quad (10)$$

где  $W$  – влажность грунта;  
 $\gamma_s$  – удельный вес частиц грунта.

Коэффициент относительной сжимаемости:

$$m_o = m_v \cdot (1 + e), \quad (11)$$

$$m_v = \frac{\beta}{E} \quad (12)$$

где  $\beta = 0,8$  – для песков  
 $\beta = 0,7$  – для супесей  
 $\beta = 0,6$  – для суглинков  
 $\beta = 0,4$  – для глин

Удельный вес грунта с учётом взвешивающего действия воды:

$$\gamma_{sb} = (\gamma_s - \gamma_w) \cdot (1 - n), \quad (13)$$

Взвешивающее действие воды учитывается для водопроницаемых грунтов с коэффициентом фильтрации  $K_f > 10^{-4}$  см/сек (пески и супеси), лежащих ниже уровня грунтовых вод.

Число пластичности:

$$I_p = W_L - W_p \quad (14)$$

где  $W_L$  – влажность на пределе текучести;

$W_p$  – влажность на пределе раскатывания.

Показатель текучести:

$$I_L = \frac{W - W_p}{I_p} \quad (15)$$

Произведем расчет для слоев по вышеприведенным формулам 6-15.

Слой № 2:

Удельный вес сухого грунта:

$$\gamma_d = \frac{16,6}{1 + 0,38} = 12,03 \text{ кН/м}^3$$

Коэффициент пористости:

$$e = \frac{27,7 - 12,03}{12,03} = 1,3$$

Пористость:

$$n = \frac{1,3}{(1 + 1,3)} = 0,57$$

Коэффициент относительной сжимаемости:

$$m_v = \frac{0,4}{16} = 0,025$$

Степень влажности:

$$S_r = \frac{0,38 \cdot 27,7}{1,3 \cdot 10} = 0,81$$

Число пластичности:

$$I_p = 0,48 - 0,28 = 0,20 - \text{глина}$$

Показатель текучести:

$$I_L = \frac{0,38 - 0,28}{0,20} = 0,5 - \text{тугопластичный}$$

Оценка сжимаемости:  $m_0 = 0,025 \cdot (1 + 1,3) = 0,06 \text{ МПа}^{-1}$  – слабосжимаемый Суглинок при коэффициенте фильтрации = 0,0003 м/сут относится к водонепроницаемым грунтам. Вывод: глина, тугопластичный, слабосжимаемый, водонепроницаемый.

Слой № 3:

Удельный вес сухого грунта:

$$\gamma_d = \frac{18,2}{1 + 0,30} = 14 \text{ кН/м}^3$$

Коэффициент пористости:

$$e = \frac{26,9 - 14}{14} = 0,92$$

Пористость:

$$n = \frac{0,92}{(1 + 0,92)} = 0,48$$

Коэффициент относительной сжимаемости:

$$m_v = \frac{0,6}{19,5} = 0,031$$

Степень влажности:

$$S_r = \frac{0,30 \cdot 26,9}{0,92 \cdot 10} = 0,88$$

Число пластичности:

$$I_p = 0,33 - 0,19 = 0,14 - \text{суглинок}$$

Показатель текучести:

$$I_L = \frac{0,30 - 0,19}{0,14} = 0,79 - \text{текучепластичный}$$

Оценка сжимаемости:

$$m_0 = 0,031 \cdot (1 + 0,92) = 0,06 \text{ МПа}^{-1} - \text{слабосжимаемый}$$

Песок при коэффициенте фильтрации  $= 0,0004$  м/сут относится к водонепроницаемым грунтам. Вывод: суглинок, текучепластичная, слабосжимаемая, водонепроницаемая.

Слой № 4:

Удельный вес сухого грунта:

$$\gamma_d = \frac{19}{1 + 0,27} = 15 \text{ кН/м}^3$$

Коэффициент пористости:



$$= \\ 26 - 1515 = 0,73$$

Пористость:

$$n = \frac{0,73}{1 + 0,73} = 0,42$$

Коэффициент относительной сжимаемости:

$$m_v = \frac{0,6}{22} = 0,03$$

Степень влажности:

$$S_r = \frac{0,27 \cdot 26}{0,73 \cdot 10} = 0,96 \text{ - насыщенный водой.}$$

Число пластичности:

$$I_p = 0,39 - 0,24 = 0,15 \text{ - суглинок}$$

Показатель текучести:

$$I_L = \frac{0,27 - 0,24}{0,15} = 0,2 \text{ - полутвердый}$$

Оценка сжимаемости:

$$m_0 = 0,03 \cdot (1 + 0,73) = 0,052 \text{ МПа}^{-1} \text{-слабосжимаемый}$$

Песок при коэффициенте фильтрации = 0,0005 м/сут относится к водонепроницаемым грунтам. Вывод: суглинок, полутвердый, слабосжимаемый, водонепроницаемый.

Слой № 5:

Удельный вес сухого грунта:

$$\gamma_d = \frac{18,8}{1 + 0,29} = 14,6 \text{ кН/м}^3$$

Коэффициент пористости:

$$e = \frac{27,2 - 14,6}{14,6} = 0,86$$

Пористость:

$$n = \frac{0,86}{1 + 0,86} = 0,46$$

Коэффициент относительной сжимаемости:

$$m_v = \frac{0,4}{17,8} = 0,022$$

Степень влажности:

$$S_r = \frac{0,29 \cdot 27,2}{0,86 \cdot 10} = 0,92$$

Число пластичности:

$$I_p = 0,39 - 0,20 = 0,19 - \text{глина}$$

Показатель текучести:

$$I_L = \frac{0,29 - 0,20}{0,19} = 0,47 - \text{тугопластичный}$$

Оценка сжимаемости:  $m_0 = 0,022 * (1 + 0,86) = 0,041 \text{ МПа}^{-1}$ -  
 слабосжимаемый Песок при коэффициенте фильтрации = 0,0004 м/сут  
 относится к водонепроницаемым грунтам. Вывод: глина, тугопластичный,  
 слабосжимаемый, водонепроницаемый.

Слой № 6:

Конгломерат с  $R_c = 16 \text{ Мпа}$

Таблица 4 – Вычисленные характеристики и классификация грунтов

№ слоя	Удельный вес сухого грунта $\gamma_d, \text{ кН/м}^3$	Коэффициент пористости $e$	Пористость $n$	Коэффициент водонасыщения $S_r$	Число пластичности $I_L$	Показатель текучести $I_p$	Коэффициент относительной сжимаемости $m_v, \text{ МПа}^{-1}$	Классификация грунтов
1	-	-	-	-	-	-	-	Растительный слой
2	12,03	1,3	0,5	0,81	0,5	0,2	0,025	Глина, тугопластичный, слабосжимаемый, водопроницаемый.
3	14	0,92	0,48	0,88	0,79	0,14	0,031	Суглинок, текучепластичная, слабосжимаемая, водонепроницаемая.
4	15	0,73	0,42	0,96	0,2	0,15	0,03	Суглинок, полутвердый, слабосжимаемый, водонепроницаемый.
5	14,6	0,86	0,46	0,92	0,47	0,19	0,022	Глина, тугопластичны й, слабосжимаемый, водопроницаемый.

### Выводы

Площадка в целом пригодна для строительства сооружения. Подошва проектируемого фундамента попадает в второй слой (глина тугопластичный). Исходя из этого, лучше выбрать свайный фундамент.

Для расчета принимаем свайный фундамент.

## 2.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Сбор нагрузок на перекрытия

Наименование нагрузки	Н о р	Коэффициент надежности $\gamma_f$	Расчетное значение для г.п.с.(кН/м <sup>2</sup> )
Собственный вес плиты			
Гидроизоляция «Изоспан-D»:			
Стяжка полусухая 60мм: $\rho = 2000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $\delta = 0,03\text{м}, \gamma_n = 1$ $q = 20 \cdot 0,03 \cdot 1 = 0,6 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$			
Керамическая плитка 20мм: $\rho = 1800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}, \delta = 0,02\text{м}$ $q = 18 \cdot 0,02 = 0,36 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$			
Итого:			

Таблица 6 – Сбор нагрузок на покрытие

Наименование нагрузки	Нормативное значение(кН/м <sup>2</sup> )	Коэффициент надежности $\gamma_f$	Расчетное значение для $I_{г.п.с}$ (кН/м <sup>2</sup> )
Собственный вес плиты	3	1,1	3,3
Гидроизоляция «Изоспан-В»:	0,0009	1,1	0,00099
Пеноплэкс П-35 100мм: $\rho = 37 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ , $\delta = 0,1\text{м}$ $q = 0,37 \cdot 0,1 = 0,037 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$	0,037	1,1	0,041
Керамзит 60 мм: $\rho = 600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ , $\delta = 0,06\text{м}$ $q = 6 \cdot 0,06 = 0,36 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$	0,36	1,3	0,47
Стяжка полусухая 60мм: $\rho = 2000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $\delta = 0,03\text{м}$ , $\gamma_H = 1$ $q = 20 \cdot 0,03 \cdot 1 = 0,6 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$	0,6	1,3	0,78
Итого:	4		4,6

На рисунке 2 представлено сечение 1, по которой произведен расчет нагрузок (таблица 7).

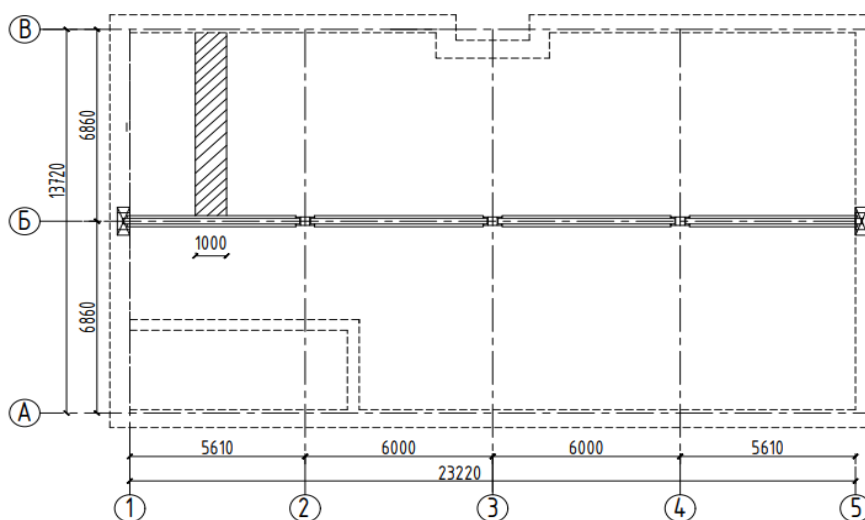


Рисунок 2 – Сечение 1

$$A_{гр} = 1 * 6,86 = 6,86 \text{ м}^2$$

Таблица 7 – Сбор нагрузок по сечению 1

Определение нагрузок	$N_0^{\text{II}}$ , кН (кН/м)	$\gamma_f$	$N_0^{\text{I}}$ , кН (кН/м)
<b>Постоянные</b>			
<u>От покрытия:</u> $F_{\text{покр}} \cdot A_{гр} = 3,96 \cdot 6,86 = 27,2 \text{ кН}$	27,2	1,1	29,92
<u>От перекрытия:</u> $F_{\text{покр}} \cdot A_{гр} = 4 \cdot 6,86 = 27,44 \text{ кН}$	27,44	1,1	30,2
<u>От стены:</u> $h_{\text{ст}} \cdot \delta_{\text{ст}} \cdot \gamma_{\text{кир}} = 7,8 \cdot 0,71 \cdot 18 = 99,7$	99,7	1,2	119,6
<u>От перегородок:</u> $h_{\text{ст}} \cdot \delta_{\text{ст}} \cdot \gamma_{\text{кир}} = 7,8 \cdot 0,12 \cdot 18 = 16,8$	16,8	1,2	20,16
	171,14		199,9
<b>Временные</b>			
<u>Снеговая нагрузка на покрытие:</u> $A_{гр} \cdot S_g \cdot C_e \cdot C_t \cdot \mu = 6,86 \cdot 2 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0$ $= 13,72 \text{ кН}$	13,72	1,4	19,21
-	13,72	-	19,21

Основное сочетание нагрузок:

Г

$N_{\text{врем I}}, N_{\text{врем II}}$  – суммарная временная нагрузка в сечении 1, кН.

е

$N_{\text{пост I}}, N_{\text{пост II}}$  – суммарная постоянная нагрузка в сечении 1, кН;

$$N^I = 199,9 + 19,21 \cdot 0,95 = 218,15 \text{ кН.}$$

П  
О  
С  
Т

Ниже на рисунке 3 представлено сечение 2, нагрузки по данному сечению сведены в таблицу 8.

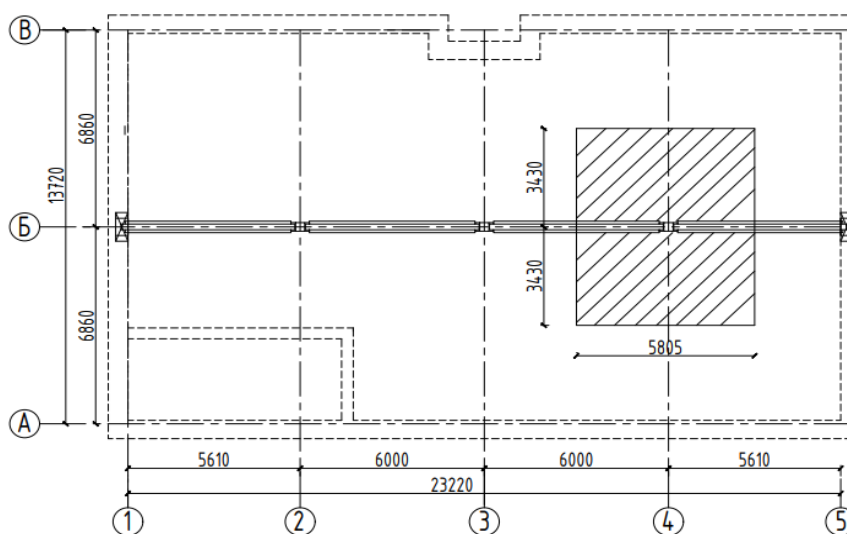


Рисунок 3 – Сечение 2

$$A_{гр} = 5,805 \cdot 6,86 = 39,82 \text{ м}^2$$

Таблица 8 – Сбор нагрузок по сечению 2

Определение нагрузок	$N_0^{\text{II}}$ , кН (кН/м)	$\gamma_L$	$N_0^{\text{I}}$ , кН (кН/м)
<b>Постоянные</b>			
<u>От покрытия:</u> $F_{\text{покр}} \cdot A_{гр} = 3,96 \cdot 39,82 = 157,7 \text{ кН}$	157,7	1,1	173,5
<u>От перекрытия:</u> $F_{\text{покр}} \cdot A_{гр} = 4 \cdot 39,82 = 159,3 \text{ кН}$	159,3	1,1	175,23
<u>От ригеля:</u> $[(0,4 \cdot 0,45 - 2 \cdot 0,3 \cdot 0,15) \cdot 5,66 - 2 \cdot (0,1 \cdot 0,4 \cdot 0,15)] \cdot 2500 = 12,5 \text{ кН}$	12,5	1,1	13,75
<u>От колонны:</u> $0,3\text{м} \cdot 0,3\text{м} \cdot ((7,8 \text{ м} + 0,15\text{м}) \cdot 25 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}) = 15,9 \text{ кН}$	15,9	1,1	17,16
<u>От перегородок:</u> $h_{ст} \cdot \delta_{ст} \cdot \gamma_{кир} = 7,8 \cdot 0,12 \cdot 18 = 16,8$	16,8	1,2	20,16
	362,2		399,8
<b>Временные</b>			
<u>Снеговая нагрузка на покрытие:</u> $A_{гр} \cdot S_g \cdot C_e \cdot C_t \cdot \mu = 6,86 \cdot 2 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 13,72 \text{ кН}$	13,72	1,4	19,21
∴	13,72	-	19,21

Основное сочетание нагрузок:

$$N^{II} = N_{\text{пост}}^{II} + N_{\text{врем}}^{II} \cdot n_c \quad (18)$$

$$N^I = \sum N_{\text{пост}}^I + \sum N_{\text{врем}}^I \cdot n_c \quad (19)$$

$$N^{II} = 362,2 + 13,72 \cdot 0,95 = 375,23 \text{ кН}$$

$$N^I = 399,8 + 19,21 \cdot 0,95 = 418 \text{ кН.}$$

### .3 Проектирование ленточного свайного фундамента для сечения 1

Принимаем марку свай С70.30-6 из серии 1.011.1-10

Рабочая длина свай  $h = L = 7 \text{ м}$ .

Расчетная схема ленточного свайного фундамента представлена на рисунке 4.

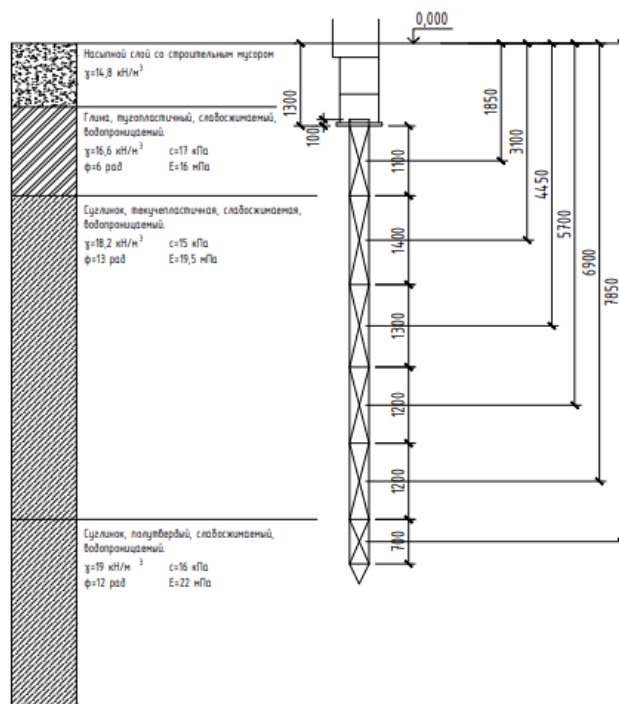


Рисунок 4 – Расчетная схема

Определяем несущую способность одной сваи.



Несущую способность  $F_d$ , кН (тс), висячей забивной сваи, погружаемой без выемки грунта, работающих на сжимающую нагрузку, следует определять как сумму сил расчетных сопротивлений грунтов основания под нижним концом сваи и на ее боковой поверхности по формуле:

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \sum \gamma_{cf} f_i h_i) \text{ м} \quad (20)$$

«где  $\gamma_c$  – коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый  $\gamma_c = 1,0$ ;

$R$  – расчетное сопротивление грунта сваи под нижним концом сваи, кПа.

$A$  – площадь опирания на грунт сваи,  $\text{м}^2$ , принимаемая по площади поперечного сечения сваи брутто  $A = 0,09 \text{ м}^2$ ;

$u$  – наружный периметр поперечного сечения сваи,  $u = 1,2 \text{ м}$ ;

$f_i$  – расчетное сопротивление  $i$ -го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, кПа, принимаемое по табл. 2 СП 24.13330.2011;

$\gamma_{cR}$ ,  $\gamma_{cf}$  – коэффициенты условий работы грунта соответственно под нижним концом и на боковой поверхности сваи, учитывающие влияние способа погружения сваи на расчетные сопротивления грунта» [2].

Разбиваем толщу грунта в соответствии с расчетной схемой (таблица 9).

Таблица 9 – Расчет для грунтов

Грунт	$I_L$	$Z_i, \text{м}$	$f_i, \text{кН/м}^2$	$l_i, \text{м}$	$f_i l_i, \text{кН/м}$
Глина	0,5	1,85	16,25	1,1	17,88
Суглинок	0,79	3,1	7,1	1,4	9,94
		4,45	8	1,3	9,6
		5,7	8	1,2	9,6
		6,9	8	1,2	9,6
Суглинок	0,2	7,85	61,7	0,7	43,19
-	-	-	-	$\sum f_i l_i$	99,81

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \sum \gamma_{cf} f_i h_i) \quad (21)$$

$$F_d = 1,0 \cdot (1,0 \cdot 800 \cdot 0,09 + 1,5 \cdot 1,0 \cdot 99,81) = 221,72 \text{ кН}$$

Расчетная нагрузка, передаваемая на сваю:

$$N = \frac{F_d}{\gamma_k} \quad (22)$$

где  $F_d$  – несущая способность, кН (тс);

$\gamma_k$  – коэффициент условий работы.

$$N = \frac{221,72}{1,4} = 158,4$$

Находим расчетную нагрузку в узле 1 на уровне подошвы ростверка:

$$G_p^I = \gamma_f \cdot V_p \cdot \gamma, \quad (23)$$

$$G_p^I = 1,1 \cdot 0,6 \cdot 0,5 \cdot 25 = 8,28 \text{ кН}$$

Таблица 10 – Суммарная нагрузка на основание

Нагрузки	$N_I$ , кН/м
Вес грунта на уступах	–
Вес ростверка	8,28
Ветровая нагрузка	–
Нагрузка на уровне обреза фундамента	156,89
Суммарная нагрузка на основание	165,2

Определяем шаг свай в ленточном свайном фундаменте:

$$a = \frac{N}{N_I} \quad (24)$$

где  $N$  – расчетная нагрузка, передаваемая на сваю, кН;

$N_i$  – нормативная нагрузка, кН.

$$a = \frac{158,4}{165,2} = 0,96 \text{ м}$$

Принимаем шаг свай  $a = 0,96$  м, исходя из оптимизации армирования монолитного железобетонного ростверка.

Схема армирования ленточного фундамента представлена на рисунке 5.

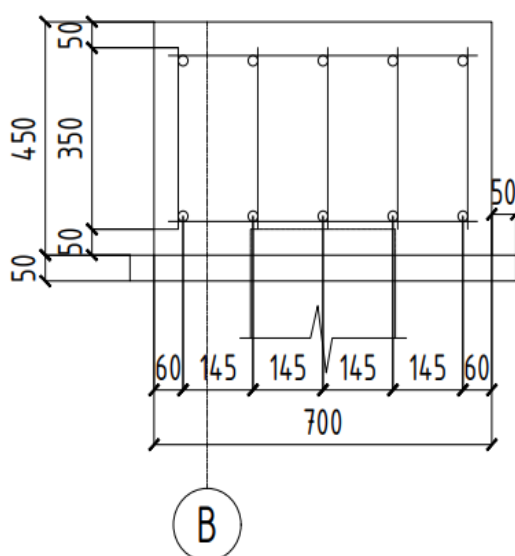


Рисунок 5 – Конструкция ленточного свайного фундамента

С учетом произведенных выше расчетов делаем вывод, что принятая марка свай С70.30-6 из серии 1.011.1-10 выдерживает суммарную нагрузку 165,2 кН/м, не подвергаясь деформациям.

#### **.4 Проектирование свайного фундамента для сечения 2**

Принимаем марку свай С50.30-4 из серии 1.011.1-10.

Рабочая длина свай  $h = L = 5$  м.

Расчетная схема для сечения 2 представлена на рисунке 6.

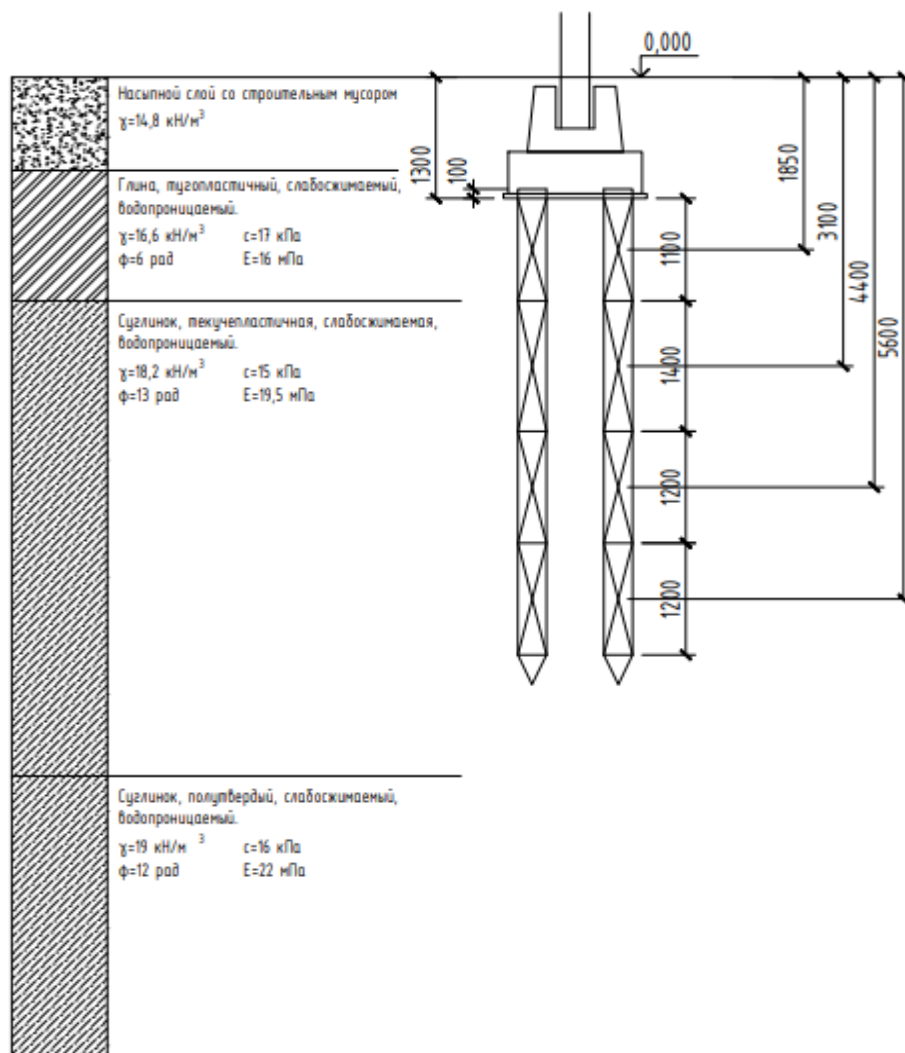


Рисунок 6 – Расчетная схема

Из геологического анализа основания можно сделать вывод, что сваи будут работать как висячие. Расчётное сопротивление висячей сваи по грунту находят, как сумму сопротивлений, оказываемых грунтами основания под нижним концом сваи и по её боковой поверхности:

$$F_d = \gamma_c \cdot \left[ \gamma_{cR} R A + u \sum \gamma_{cf} f_i h_i \right] \quad (25)$$

Расчетное сопротивление грунта  $R$  определяется под нижним концом сваи на глубине 5 м от отметки планировки:  $R=800$  кПа

Разбиваем толщу грунта согласно расчётной схеме на слои (таблица 11).

Таблица 11 – Разбиение толщи грунта согласно расчётной схеме

Грунт	$I_L$	$Z_i, \text{м}$	$f_i, \text{кН/м}^2$	$l_i, \text{м}$	$f_i l_i, \text{кН/м}$
Глина	0,5	1,85	16,25	1,1	17,88
Суглинок	0,79	3,1	7,1	1,4	9,94
		4,4	8	1,2	9,6
		5,6	8	1,2	9,6
-	-	-	-	$\Sigma f_i l_i$	47,02

Определяем несущую способность сваи по грунту по формуле:

$$F_d = 1,0 \cdot [1,0 \cdot 800 \cdot 0,09 + 1,5 \cdot 1 \cdot 47,02] = 142,53 \text{кН}$$

Расчетная нагрузка на сваю равна:

$$N = \frac{F_d}{\gamma_n \gamma_k} \quad (26)$$

«где  $N$  – расчетная нагрузка, передаваемая на сваю;

$\gamma_0$  – коэффициент условий работы, учитывающий повышение однородности грунтовых условий при применении свайных фундаментов, принимаемый равным  $\gamma_0 = 1,15$  при кустовом расположении свай;

$\gamma_n$  – коэффициент надежности по назначению сооружения, принимаемый равным 1 для сооружения нормальной уровня ответственности;

$\gamma_k$  – коэффициент надежности, принимаемый равным:

1,4 – если несущая способность сваи определена расчетом» [2].

$$N = \frac{142,53}{1,0 \cdot 1,4} = 101,8$$

Вес одной сваи:

$$G_{\text{св}}^I = 5 \cdot 0,09 \cdot 25 \cdot 1,1 = 12,4 \text{кН}$$

$$A_p = \frac{418}{\left(\frac{101,8}{9 \cdot 0,3^2}\right) - 1,0 \cdot 20 \cdot 1,1} = 4 \text{ м}^2$$

$$G_{\text{роств}}^I = 4 \cdot 1,0 \cdot 20 \cdot 1,1 = 88 \text{ кН}$$

$$\sum N^I = 418 + 88 = 506 \text{ кН}$$

$$n_{\text{св}} = \frac{506}{142,53 - 12,4} \cdot 1,2 = 4 = 4 \text{ сваи}$$

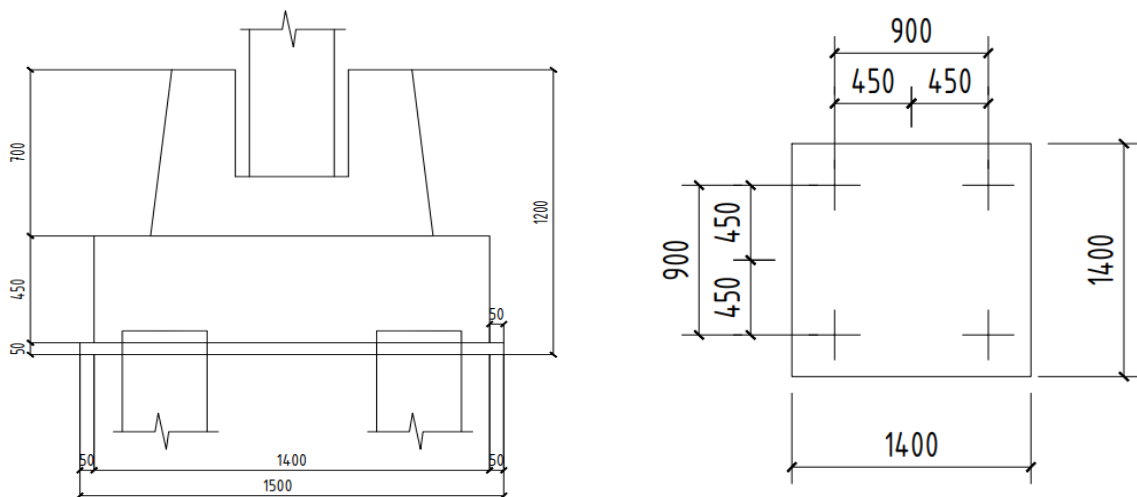


Рисунок 7 – Схема свайного фундамента

Размеры фундамента по типовой схеме свайных кустов:  $a = 1,4 \text{ м}$ ,  $b = 1,4 \text{ м}$

Подбираем 1 ступень высотой  $h = 0,45 \text{ м}$ .

$$V_{\text{роств}} = 0,45 \cdot 1,4 \cdot 1,4 = 0,89 \text{ м}^3$$

$$G_{\text{роств}}^{II} = 0,89 \cdot 25 = 22,3 \text{ кН}$$

Определяем размеры условного фундамента:

$$b_{\text{усл}} = a_{\text{усл}} = 5d + 2ltg\left(\frac{\varphi_{\text{ср}}}{4}\right) \quad (27)$$

где  $\varphi_{\text{ср}}$  – средний угол внутреннего трения от подошвы ростверка до подошвы условного фундамента;

$d$  – условный размер, м.

$$\varphi_{\text{ср}} = \frac{\sum h_i \cdot \varphi_i}{h_p} \quad (28)$$

где  $\sum h_i \cdot \varphi_i$  – немущая способность  $i$ -го слоя грунта.

$h_p$  – расчетная глубина, м.

$$\varphi_{\text{ср}} = \frac{1,1 \cdot 6 + 1,4 \cdot 13 + 1,2 \cdot 13 + 1,2 \cdot 13}{5} = 11,2^\circ$$

$$b_{\text{усл}} = 5 \cdot 0,3 + 2 \cdot 4,9 \cdot tg(12,25) = 3,62$$

$$h_{\text{усл}} = 5 \text{ м.}$$

$$G_{\text{св}}^{\text{II}} = n_{\text{св}} \pi R^2 h \gamma_{\text{жб}} = 4 \cdot 3,14 \cdot 0,09 \cdot 5 \cdot 25 = 141,3 \text{ кН}$$

$$G_{\text{гр}}^{\text{II}} = (V_{\text{усл.ф.}} - V_{\text{роств}} - V_{\text{св}}) \gamma^{\text{II}} \quad (3.17);$$

$$\gamma^{\text{II}} = \frac{1,1 \cdot 16,6 + 1,4 \cdot 18,2 + 1,2 \cdot 18,2 + 1,2 \cdot 18,2}{4} = 21,9 \text{ кН/м}^3$$

$$V_{\text{усл.ф.}} = 3,62 \cdot 3,62 \cdot 5 = 65,52 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{св}} = 3,14 \cdot 0,09 \cdot 4,9 = 1,38 \text{ м}^3$$

$$G_{\text{гр}}^{\text{II}} = (65,52 - 0,89 - 1,38) \cdot 21,9 = 1385,2 \text{ кН}$$

### .5 Расчет осадки фундамента методом эквивалентного слоя

$$S = h_{\text{э}} m_v \sigma_{zр} \leq S_{\text{пред}} \quad (29)$$

где  $h_{\text{э}}$  – толщина эквивалентного слоя, определяется по формуле:

$$h_{\text{э}} = A_w b_{\text{усл}} \quad (30)$$

где  $A_w = 1,5$  – коэффициент эквивалентного слоя,

Тогда толщина эквивалентного слоя будет равна:

$$h_{\text{э}} = 1,5 \cdot 3,62 = 5,43 \text{ м}$$

$m_v = 0,03 \cdot 10^{-3}$  – коэффициент относительной сжимаемости слоя грунта под концом сваи;

$$\sigma_{zр} = \sigma_{\text{ср}} - \sigma_{zq} \quad (31)$$

$$\sigma_{\text{ср}} = \frac{\sum N^{\text{II}}}{F_{\text{усл}}} = \frac{N_0^{\text{II}} + G_{\text{роств}}^{\text{II}} + G_{\text{св}}^{\text{II}} + G_{\text{гр}}^{\text{II}}}{a_{\text{усл}} b_{\text{усл}}} \quad (32)$$

$$\sigma_{\text{ср}} = \frac{375,23 + 22,3 + 141,3 + 1385,2}{3,62 \cdot 3,62} = 146,9 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zq} = \sum \gamma_i h_i = 1,1 \cdot 16,6 + 1,4 \cdot 18,2 + 1,2 \cdot 18,2 + 1,2 \cdot 18,2 = 86,9 \text{ кПа}$$

– напряжение бытового давления на уровне подошвы условного фундамента;

$$\sigma_{zр} = 146,9 - 86,9 = 60 \text{ кПа}$$



$$S = 5,43 \cdot 0,03 \cdot 10^{-3} \cdot 60 = 9,8 \cdot 10^{-3} \text{ м} = 0,98 \text{ см},$$

$$S_{\text{пред}} = 1,2 \text{ см},$$

$$S < S_{\text{пред}},$$

$$0,98 \text{ см} < 1,2 \text{ см}$$

Таким образом, максимально возможная осадка не превышает предельно допустимой.

Площадка в целом пригодна для строительства сооружения. Подошва проектируемого фундамента попадает в второй слой (глина тугопластичный). Исходя из этого, лучше выбрать свайный фундамент.

Окончательно принят свайный фундамент.

### **3 Технология строительства**

#### **3.1 Область применения**

Технологическая карта разработана на монтаж колонн здания общественно-культурного центра.

Каркас выполнен из железобетона, основными его элементами являются колонны и ригель.

Материалы: бетон тяжелый В20, подвергнутый тепловой обработке при атмосферном давлении;  $R_b=11.5$  МПа.

Работа проводится летом.

Размер здания в осях  $13,7 \times 23,2$  м, высота этажа – 7,8 м.

Для монтажа строительных конструкций здания применяется поточный метод организации работ.

#### **3.2 Технология и организация выполнения работ**

Монтаж колонн производится полноповоротным краном на пневмоколесном ходу КС-6362, ведётся бригадой из 5 монтажников 5, 4, 3 и 2 разряда, 2 плотников-бетонщиков 4 разряда, машиниста крана 6 разряда и электросварщика 5 разряда. В колоннах предусмотрены строповочные отверстия. Строповка осуществляется при помощи траверсы унифицированной, ЦНИИОМТП, РЧ-455-69.

Монтаж колонны на колонну производится полноповоротным краном на пневмоколесном ходу КС-6362, ведётся бригадой из 5 монтажников 5, 4, 3 и 2 разряда, 2 плотников-бетонщиков 4 разряда, машиниста крана 6 разряда и электросварщика 5 разряда. В колоннах предусмотрены строповочные отверстия.

Строповка осуществляется при помощи траверсы унифицированной, ЦНИИОМТП, РЧ-455-69.

Монтажник должен осмотреть колонну, проверить маркировку, размеры и наличие закладных деталей, по мере надобности очищая их металлической щеткой, нанести осевые риски при помощи шаблона, после чего он стропит колонну и подает команду машинисту крана перевести колонну на площадку для кантовки. Монтажник конструкций надевает на колонну траверсу, отходит от нее на 4-5 м и подает команду машинисту крана поднять колонну.

«Монтажники совместно с машинистом крана направляют колонну в кондуктор и плавно опускают. Совмещая риски на колоннах, монтажник закрепляет ее при помощи верхних регулировочных винтов. Монтажник конструкций освобождает колонну от захвата при помощи тросика, закрепленного на нем. Монтажники конструкций при помощи двух теодолитов, устанавливаемых по двум взаимоперпендикулярным осям производят выверку колонны. По команде геодезиста монтажники приводят колонну в проектное положение при помощи регулировочных винтов кондуктора» [9].

После производят разборку кондуктора, дают команду крановщику, стропят и устанавливают кондуктор на место монтажа следующей колонны и производят его сборку. Затем процесс монтажа колонн повторяется.

После установки колонны на колонну, установки опалубки бетонщик приступает к замоноличиванию стыка.

Бетонщик следит за выгрузкой бетонной смеси из кузова автосамосвала в ящики, очищает кузов от остатков бетонной смеси, стропит ящик с бетоном к крюку крана, подает сигнал машинисту крана о подаче бетона к месту работы, принимает порожнюю тару и устанавливает ее на приемной площадке. Перед укладкой бетона в стык бетонщик очищает стенки стакана от налипшего бетона и мусора, после чего заполняет стык бетонной смесью, уплотняют ее и переходят к заделке стыков следующих колонн. По достижении бетоном в стыках 70% проектной прочности, осторожно снимают кондуктор.

### 3.3 Требования к качеству и приемке работ

Перечень технологических процессов, подлежащих контролю, приведен в таблице 12.

Таблица 12 – Технические критерии качества, средства и методы контроля операций и процессов

Наименование процессов	Предмет контроля	Допускаемые значения параметра, требования качества	Способ контроля, средства контроля
<b>Монтаж колонн</b>			
Подготовительные работы	Качество поверхности, отклонения отметок	±10 мм	Измерительный
	Точность геометрических параметров колонн: -ширина и высота колонн -положение закладных изделий в плоскости колонн	±2 ±2	Измерительный
Монтаж перемычек	Монтаж железобетонных перемычек в проектное положение	по проекту	Измерительный, каждый элемент
Приемка выполненных работ	Фактическое положение смонтированных колонн. Качество выполненных сварочных соединений. Внешний вид элементов.	±2 ±2	Визуально-измерительный

Контроль качества осуществляется специальными службами строительной организации в соответствии с требованиями приведенным в стандартах, технических условиях, проектной и технологической документации.

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

При возведении конструкций каркаса (колонн) запрещается выполнять работы, связанные с нахождением людей в одной захватке, над которыми производятся перемещение, установка и временное закрепление элементов сборных конструкций и оборудования.

«Перед началом работ по монтажу колонн необходимо проверить состояние монтажных механизмов, инструментов и приспособлений, а также их соответствие требованиям безопасности.

При работе на высоте следует использовать страховочные пояса и тросы, а также обеспечивать надежное крепление рабочих к конструкциям.

Монтажники должны быть обеспечены специальной одеждой и средствами индивидуальной защиты (каска, перчатки, защитные очки и т.д.).

Следует соблюдать правила перемещения грузов кранами, не допускать перегруза и неправильного расположения грузов на крюке крана» [1, 9].

«Запрещается работать на высоте при скорости ветра более 15 м/с, гололеде и грозе.

По окончании работ необходимо убрать рабочее место, инструменты и приспособления, а также проверить состояние конструкций и механизмов» [9].

Перед началом работы на строительной площадке, все сотрудники должны быть ознакомлены с техникой безопасности, инструкциями и рабочими процедурами. Это включает в себя обучение по использованию строительных инструментов, оборудования и материалов.

Руководитель строительства должен обеспечить безопасность сотрудников, проводя регулярные проверки рабочих мест и оборудования.

Необходимо заботиться о здоровье и благополучии рабочих, обеспечивая их средствами индивидуальной защиты (СИЗ), такими как каски, перчатки, защитные очки и спецодежда.

Оборудование должно быть проверено перед использованием.

Работники не должны работать на высоте без страховки.

При работе с электрическими инструментами необходимо соблюдать меры предосторожности, такие как заземление и изоляция проводов.

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

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

Произвести инструктаж персонала о технике безопасности вблизи производства работ.

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

### 3.5 Потребность в материально–технических ресурсах

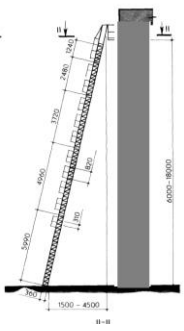

Ведомость потребности в инструментах и приспособлениях представлен в таблице 13.

Таблица 13 – Ведомость потребности в инструментах и приспособлениях

«Наименование	Тип, марка	Кол-во	Назначение
Теодолит	RGK	6	для измерения углов
Нивелир	RGK C-20	6	для измерения разности высот
Шарнирно-панельные подмости	-	3	обеспечение рабочего места монтажников
Телескопические леса	-	2	то же
Установка для приема, перемешивания и выдачи	-	1	прием, перемешивание и выдача раствора
Раздаточный бункер	-	1	подача раствора
Ящик металлический растворный со сменным днищем для подогрева	объем 0,26 м3	3	хранение раствора на рабочем месте
Контейнер	-	3	хранение и перевозка инструментов
Лестница	ЛЭ-2,9 42197-16 ТУ 67-589-83	2	подъем монтажников на этаж» [9]

Ведомость грузозахватных приспособлений для монтажа представлена в таблице 14.

Таблица 14 – Ведомость грузозахватных приспособлений.

Наименование	Эскиз	Масса элемента, т	Высота строповки, м	Кол-во	Примечание
Лестница свободностоящая секционная приставная с канатным захватом, высота установки верха 20 м		0,45	-	2	Обеспечение рабочего места на высоте
Строп 4СК-5		0,054	4,5	1	подача колонн

Выбор машин для доставки материалов

Транспортирование колонн:

Для перевозки колонн принимаем плитовоз КамАЗ–5110, платформа УПЛ–1312, грузоподъемностью  $Q=13$  т, за один рейс может привести 3 колонны массой  $m=3,92$  т.

Тогда:

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

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

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

Выбор крана

Монтаж колонны верхнего этажа

$$Q=1,6 \text{ т}$$

$$H_{\text{стр}}^{\text{TP}}=h_0+h_{\text{зап}}+h_{\text{эл}}+h_{\text{стр}}+h_{\text{п}}=5200+1500+3000+1000+5000=15700 \text{ мм}$$

$$l_{\text{стр}}^{\text{TP}}=11536 \text{ мм}$$

На рисунке 8 приведена схема работы крана при монтаже колонны.

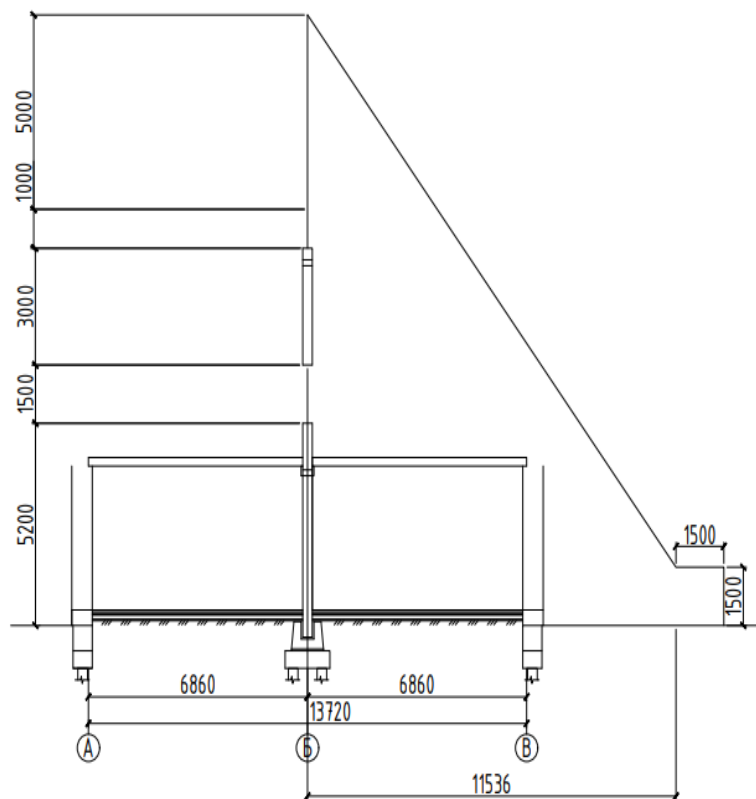


Рисунок 8 – Схема работы крана при монтаже колонны

«Требуемая максимальная грузоподъемность  $Q_{\text{тр}} = 3 \text{ т}$

Требуемая максимальная высота подъема  $H_{\text{стр}}^{\text{TP}} = 20,720 \text{ м}$

Требуемый максимальный вылет стрелы  $l_{\text{стр}}^{\text{TP}} = 11,536 \text{ м}$

Требуемая длина стрелы крана определяется по геометрической формуле» [8]:



$$L_{\text{стр}}^{\text{тр}} = \sqrt{(H_{\text{стр}}^{\text{тр}} - h_{\text{ш}})^2 + (l_{\text{стр}}^{\text{тр}} - r_{\text{ш}})^2}$$

$$= \sqrt{(20720 - 1500)^2 + (11536 - 1500)^2} = 21683 \text{ мм} = 22 \text{ м.}$$

Принимаем кран КС-6362 на выносных опорах, длиной стрелы 25 м и гуськом 16 м.

Ведомость потребности в машинах, механизмах представлена в таблице 15.

Таблица 15 – Ведомость потребности в машинах, механизмах

Наименование	Тип, марка	Количество	Технические характеристики
Кран	КС-6362	1	Длина стрелы 25 м Грузоподъемность до 10 т
Грузовой автомобиль	Камаз-5110	7	Грузоподъемность 13 т
Трансформатор сварочный	ТД-500	1	Мощность 32 кВт

Общие затраты машинного времени при монтаже колонн рассчитаны с учетом норм на ресурсы ГЭСН, представлены на листе 6 в графической части работы.

### 3.6 Техничко–экономические показатели

Калькуляция затрат труда и заработной платы представлена в таблице 16.

Таблица 16 – Калькуляция затрат труда

Обоснование ГЭСН	Наименование работ	Объемы работ		Норма времени		Затраты труда на весь объем		Состав звена
		ед. изм	кол-во	чел.- час	маш.-ч	чел.-дн	маш.-см	
07-01-011-17	Установка колонн прямоугольного сечения в стаканы фундаментов сооружений, масса колонн до 2 т	100 шт	0,03	540,96	76,72	2	0,3	Монтажник 5р – 1 чел. 4р – 1 чел. 3р – 2 чел, 2р – 1 чел. Машинист 6р - 1 чел
07-01-014-01	Установка колонн на нижестоящие колонны при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т, масса колонн до 2 т	100 шт	0,03	825,92	61,00	3,1	0,23	Монтажник 5р – 1 чел. 4р – 1 чел. 3р – 2 чел. 2р – 1 чел. Машинист 6р - 1 чел

Технико-экономические показатели представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Технико-экономические показатели

«Наименование показателей	Единицы измерения	Значения показателей
		планируемые
Объем выполняемых работ	100шт	0,06
Продолжительность работ	дн.	2
Трудоемкость работ	чел.-дн.	5,10
	маш.-см.	0,53
Выработка на 1 чел.-см.	-	1,18
Затраты труда на принятую единицу измерения	чел.-см./шт	0,85» [9]

#### Выводы по разделу

Выполнена разработка решений по монтажу конструкций здания, определена методика выполнения работ, строительная техника и механизмы.

Рассмотрены вопросы безопасности на стройплощадке.

## **4 Организация строительства**

«В данном разделе разработан ППР на строительство здания общественно-культурного центра в части организации строительства. Технологическая карта приведена в разделе 3 ВКР. Состав ППР регламентируется СП 48.1333.-2019 «Организация строительства» [5].

### **4.1 Краткая характеристика объекта**

Строящееся здание с размерами в осях А-В 13,7 м и 1-5 23,2 м и высотой этажа 3,9 м. Шаг колонн в осях 1-2 – 5,6 м, 2-3 – 6 м, 3-4 – 6 м и 4-5 – 5,6 м.

Функциональное назначение объекта – общественно-культурный центр.

Конструктивная схема здания принята каркасная.

«Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается продольными и поперечными стенами, жёсткими дисками в уровне плит перекрытия и покрытия, опертыми на сборные железобетонные ригели внутри здания по серии ИИ-04-3 выпуск 1 часть 1, ригель Р2-72-57. а также лестницы (марши и площадки) сборные железобетонные по серии 1.251.1-4 в.1 и серии 1.252.1-4 в.1» [8].

Фундаменты запроектированы свайные. Сваи приняты по серии 1.011.1-10 в.1 сечением 30х30см, длиной 5 метров с монолитными железобетонными ростверками. Монолитные ростверки выполняются из бетона класса В15, F75.

Фундаменты под колонны сборные железобетонные из серии ИИ-04-1 выпуск 1, фундамент ФК-10.

«Колонны – сборные железобетонные.

Перекрытия – сборные многопустотные железобетонные по ГОСТ 26434-2015 толщиной 220мм и индивидуального изготовления.

Цоколь – из керамического кирпича КР-р-по 250х120х65/1НФ/100/2,0/50/ГОСТ 530-2012 на растворе М150.

Наружные стены здания выполняются по типу слоистой кладки толщиной 710 мм» [8].

#### **4.2 Определение объемов работ**

«Объем работ по возведению здания определяем в табличной форме (смотри таблицу А.1 приложения А)» [5].

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

«Перечень основных используемых строительных материалов с их характеристиками представлен в таблице А.2 приложения А» [12].

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

«Расчет и выбор крана выполнен в разделе 3 ВКР.

По полученным данным для монтажа надземной части здания подбираем стреловой, полноповоротный, пневмоколесный кран КС-6362 на выносных опорах, длиной стрелы 25 м и гуськом 16м» [5].

#### **4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ**

«Норму времени определяем по ГЭСН. Состав звена по ЕНиР. Согласно ТК РФ продолжительность смены не должна превышать 8 часов.

Имея объемы работ, и выбрав методы производства работ, можем рассчитать их трудоемкость по следующей формуле 11» [5]:

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{ чел-дн(маш-см)} \quad (33)$$

«где  $V$  – объем работ;

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

$8$  – продолжительность смены, час.

Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ представлена в таблице А.3 приложения А» [5].

#### 4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Продолжительность работы  $\Pi$ , дн, определяется по формуле (34)

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (34)$$

где  $T_p$  – трудозатраты (чел-см);

$n$  – количество рабочих в звене, чел;

$k$  – сменность.

Коэффициент равномерности потока по числу рабочих (35)

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (35)$$

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

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

$$\alpha = \frac{26 \text{ чел.}}{40 \text{ чел}} = 0,66$$

Число рабочих  $R_{cp}$ , чел, определяется по формуле (36):

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{\Pi \cdot \kappa}, \quad (36)$$

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

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

$\kappa$  – сменность» [5].

$$R_{cp} = \frac{2952,49 \text{ чел. см.}}{180 \text{ дн.} \cdot 1} = 26 \text{ чел.}$$

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

### 4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Из графика движения рабочих  $R_{раб} = 40$  чел., в том числе для жилищно-гражданского строительства:  $N_{ИТР} = 0,11 \cdot 40 = 4,4$  чел., принимаем 5 чел;  $N_{служ} = 0,032 \cdot 40 = 1,28$  чел., принимаем 2 чел;  $N_{МОП} = 0,013 \cdot 40 = 0,52$  чел., принимаем 1 чел.

Общее количество работающих:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП}, \quad (37)$$

$$N_{общ} = 40 + 5 + 2 + 1 = 48 \text{ чел}$$

Расчетное количество работающих:

$$N_{расч} = 1,05 N_{общ} \quad (38)$$

$$N_{расч} = 1,05 \cdot 48 = 53 \text{ чел}$$

Исходя из нормативной площади, подберем временные здания» [5].

Перечень временных зданий, необходимых для строительства объекта, представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Ведомость временных зданий

«Наименование зданий	Чис. перс.	Норма площади	S <sub>р</sub> , м <sup>2</sup>	S <sub>ф</sub> , м <sup>2</sup>	АхВ, м	Кол. зданий	Характеристика
Прорабская	9	3,0	27,0	41,4	9,2х4,5	1	31315
Проходная	-	-	-	41,4	9,2х4,5	1	31315
Гардеробная	40	0,9	72,0	41,4	9,2х4,5	2	31315
Душевая	40×0,8 = 64,0	0,43	27,5	41,4	9,2х4,5	1	31315
Умывальная	48	0,4	29,2	41,4	9,2х4,5	1	31315
Сушилка	48	0,4	29,2	41,4	9,2х4,5	1	31315
Помещение для обогрева	40	0,42	33,6	41,4	9,2х4,5	1	31315
Столовая	40	0,75	60,0	41,4	9,2х4,5	2	31315
Туалет	48	0,06	5,9	1,5	1,5х1,5	4	ТСП-2-8000000 передвижной
Медпункт	48	0,3	29,7	41,4	9,2х4,5	1	31315
Диспетчерская	4	0,8	7,2	8,0	3,0х2,6	1	-
Мастерская	40	0,9	72,0	41,4	9,2х4,5	2	31315» [5]

Временные здания бытового назначения, представленные в таблице 18, размещены на специально отведенном участке строительной площадке, вблизи постоянных инженерных коммуникаций.

#### 4.7.2 Расчет площадей складов

«Число ресурсов из (39).

$$Q_{зан} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (39)$$

где  $Q_{общ}$  – число ресурсов;

$F_{пол}$ , м<sup>2</sup> по (40).

$$F_{пол} = \frac{Q_{зан}}{q}, \quad (40)$$

$F_{общ}$ , м<sup>2</sup> по (41).

$$F_{общ} = F_{пол} \cdot K_{исп}, \quad (41)$$



Ведомость складов смотри таблицу А.4 приложения А» [5].

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

«Суммарный расход воды для обеспечения строительной площадки рассчитывается по формуле:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}. \quad (42)$$

Для обеспечения строительных процессов, а также соблюдения противопожарных норм, необходимо соорудить временное водоснабжение.

Максимальный расход вод рассчитывается для периода наибольшего водопотребления.

Объем работ 162,0 м<sup>3</sup>.

Продолжительность работ – 14 дней.

Объем в смену:  $V = 162,0/14/2 = 5,8$  м<sup>3</sup>/смену

Удельный расход 250 л/м<sup>3</sup>» [5]

$$Q_{пр} = \frac{K_{ну} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_c}{3600 \cdot t_{см}}, \text{ л/сек} \quad (43)$$

$$Q_{пр} = \frac{1,2 \cdot 250 \cdot 5,8 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,091 \text{ л/сек}$$

«Рассчитаем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, с наибольшим количеством людей по формуле:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_c}{3600 \cdot t_{см}} + \frac{q_o \cdot n_o}{60 \cdot t_o}, \text{ л/сек} \quad (44)$$

$$Q_{хоз} = \frac{15 \cdot 40 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 26}{60 \cdot 45} = 0,794 \text{ л/сек}$$

Расход воды на пожаротушение (2 гидранта) принимаем  $Q_{пож} = 20 \text{ л/сек}$

Определим максимальный расход воды на строительной площадке:

$$Q_{общ} = 0,091 + 0,794 + 20 = 20,885 \text{ л/сек}$$

По определенному максимальному расходу рассчитаем диаметр труб временной водопроводной сети по формуле» [5]:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{общ}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм} \quad (45)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 20,885}{3,14 \cdot 2,0}} = 114,5 \text{ мм}$$

«Примем трубу с  $D_y = 125 \text{ мм}$ .

Источником водоснабжения являются существующие водопроводные сети.

Способ прокладки временной сети водоснабжения примем открытый, поскольку работу будут проходить в летний период.

Сеть временного водоснабжения проектируется тупикового типа.

Для отвода воды проектируем временную канализацию. Диаметр временной канализации  $D_{кан} = 1,4D_{вод} = 1,4 \cdot 125 = 175 \text{ мм}$ » [5].

#### 4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Расчет ведем по установленной мощности (46).

$$P_p = \alpha \cdot \left( \sum \frac{K_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \times P_T}{\cos \varphi} + \dots + \sum K_{3c} \times P_{ов} + \sum K_{4c} \times P_{он} \right), \quad (46)$$

«где  $\alpha$  – коэффициент, учитывающий потери (1,05-1,1);

$P_c, P_T, P_{об}, P_{он}$  – установленная мощность, кВт» [5].

«На основе календарного графика работ составляем ведомость установленной мощности силовых потребителей и сводим в таблицу 19» [5].

Таблица 19 – Мощность внутреннего освещения

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установлен-ная мощность	Кол-во	Общая установлен-ная мощность, кВт
Компрессор	кВт	50,0	2	100,0
Сварочный трансформатор	кВт	15,0	1	15,0
Вибратор поверхностного действия	кВт	0,5	2	1,0
Вибратор глубинного действия	кВт	1,5	2	3,0
Виброкаток	кВт	6,5	1	6,5
Компрессор передвижной с комплектом отбойных молотков	кВт	20,0	1	20,0
Подъемник грузовой	кВт	3,7	1	3,7» [5]

Вычисляем мощность для силовых потребителей:

$$\sum \frac{k \cdot P_c}{\cos\varphi} = \frac{0,35 \cdot 100,0}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 15,0}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 1,0}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 3,0}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 6,5}{0,4} + \frac{0,15 \cdot 20,0}{0,5} + \frac{0,35 \cdot 3,7}{0,4} = 112,5 \text{ кВт}$$

Потребная мощность для освещения стройплощадки приведен в таблице 20.

Таблица 20 – Потребная мощность наружного освещения

«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность кВт
Территория строительства	1000 м <sup>2</sup>	0,4	2	7,980	0,4·7,98= 3,2
Открытые склады	м <sup>2</sup>	0,001	10	277,8	0,001·277,8 = 0,28
Проходы и проезды	км	3,5	2	0,326	3,5·0,326 = 1,14
Итого мощность наружного освещения	-	-	-	-	∑P <sub>он</sub> =4,62» [5]

Далее в таблицу 21 сводим потребность в эл. энергии для нужд рабочих на стройплощадке.

Таблица 21 – Потребная мощность внутреннего освещения

Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность кВт
Прорабская	100 м <sup>2</sup>	1,0	75	0,414	0,414
Проходная	100 м <sup>2</sup>	0,8	-	0,414	0,331
Гардеробная	100 м <sup>2</sup>	1,0	50	0,828	0,828
Душевая	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,414	0,331
Умывальная	100 м <sup>2</sup>	0,8	-	0,414	0,331
Сушилка	100 м <sup>2</sup>	1,0	75	0,414	0,414
Помещение для обогрева	100 м <sup>2</sup>	1,0	75	0,414	0,414
Столовая	100 м <sup>2</sup>	1,0	75	0,828	0,828
Туалет	100 м <sup>2</sup>	0,8	-	0,06	0,048
Медпункт	100 м <sup>2</sup>	0,8	75	0,414	0,331
Диспетчерская	100 м <sup>2</sup>	0,8	-	0,08	0,064
Мастерская	100 м <sup>2</sup>	1,2	50	0,828	0,994
Итого мощность внутреннего освещения	-	-	-	-	∑P <sub>ов</sub> =5,33

$$P_p = 1,1 \cdot (112,5 + 0,8 \cdot 4,62 + 1 \cdot 5,33) = 133,7 \text{ кВт}$$

«На строительной площадке необходимо установить временную трансформаторную подстанцию.

Примем ТМ-150/6.

Рассчитаем количество прожекторов:

$$N = \frac{P_{\text{уд}} \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}} \quad (47)$$
$$N = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 2929}{500} \approx 6 \text{ шт}$$

Мощность лампы примем  $P_{\text{л}} = 500 \text{ Вт}$  [5].

#### 4.8 Проектирование строительного генерального плана

Перед выездом со строительной площадки оборудовать чистку шасси строительной техники.

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

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

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

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

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

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

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

Стройгенплан разработан на период строительства.

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

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

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

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

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

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

В целях уменьшения площадей складских помещений, доставку материалов рекомендуется выполнять по мере необходимости (в количестве суточного запаса) и согласно графиком потребности по периодам строительства, отраженного в материалах проекта производства работ (ППР и ППРк).

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

Для спуска в котлован устраиваются лестницы.

Инструмент и другой материал в котлован опускаются с помощью веревки.

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

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

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

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

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

Произвести инструктаж персонала о технике безопасности вблизи производства работ.

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

Не допускается:

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

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

Технологические мероприятия:

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

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

Для предупреждения пожара следует:

- обеспечивать исправное состояние имеющихся средств пожаротушения;
- надёжно заземлять электрооборудование.

В целях предупреждения пожаров запрещается:



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

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

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

А также получены все разрешения на проведения строительных, монтажных, пусконаладочных и других работ.

Для обеспечения безопасности подъемного оборудования должны выполняться следующие условия:

- обеспечение сохранности подъемного оборудования и использование только по назначению в течение всего срока эксплуатации;
- обеспечение условий эксплуатации предусмотренных документацией изготовителя подъемного оборудования;
- исключение хранения в подъемном оборудовании посторонних предметов, не имеющих отношения к обеспечению эксплуатации подъемного оборудования;
- обеспечение возможности беспрепятственного и безопасного подхода (доступа) обслуживающего персонала к подъемному оборудованию;
- исключение доступа в подъемное оборудование посторонних лиц;
- обеспечение организации хранения технической документации, в том числе паспорта подъемного оборудования и внесения в него необходимых сведений.

Мероприятия по охране окружающей среды

Для проезда автомобилей в период СМР предусмотрено устройство временной дороги.

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

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

Временные накопления твердых бытовых отходов от непроизводственной деятельности работающих на строительной площадке производится в 1 инвентарный металлический контейнер, установленный на мусорной площадке объекта и регулярно, не реже 1 раза в 3 суток, должны вывозиться на утилизацию на полигон ТБО.

Хозяйственно-бытовые стоки из туалетов по мере их накопления должны вывозиться на утилизацию в КОС.

#### **4.10 Техничко-экономические показатели ППР**

1. «Общая трудоемкость работ:  $T_p = 2952,49 \text{ чел} - \text{см.}$
2. Общая трудоемкость работы машин:  $T_{\text{маш}} = 70,65 \text{ маш.} - \text{см.}$
3. Общая площадь строительной площадки:  $S_{\text{общ}} = 6460 \text{ м}^2$ .
4. Общая площадь застройки:  $S_{\text{застр}} = 368,0 \text{ м}^2$ .
5. Площадь временных зданий:  $S_{\text{врем}} = 118,0 \text{ м}^2$ .

6. Площади складов:
  - открытых:  $S_{откр} = 163,2 \text{ м}^2$ ;
  - закрытых:  $S_{закр} = 24,59 \text{ м}^2$ ;
  - навесов:  $S_{навес} = 29,46 \text{ м}^2$ .
7. Длина:
  - временных дорог:  $L_{вр.дор} = 470 \text{ м}$ ;
  - водопровода:  $L_{вод} = 95 \text{ м}$ ;
  - канализации:  $L_{кан} = 58 \text{ м}$ ;
  - электрической линии:  $L_{освет} = 120 \text{ м}$ .
8. Число рабочих на стройке:
  - максимальное:  $R_{max} = 40 \text{ чел.}$ ;
  - среднее:  $R_{cp} = 26 \text{ чел.}$ ;
  - минимальное:  $R_{min} = 3 \text{ чел.}$
9. Коэффициент неравномерности потока:
  - по числу рабочих:  $\alpha = 0,66$ ;
  - по времени:  $\beta = 0,52$ .
10. Продолжительность производства работ:  $P_{общ} = 180 \text{ дн.}$ » [5]

#### Выводы по разделу

Выполнена разработка решений по организации строительных, монтажных и специальных работ. Разработаны решения стройгенплана, определена необходимость во временных зданиях, складских помещениях, воде и электричестве.

## 5 Экономика строительства

Анализ сметной стоимости строительства здания включает изучение и оценку различных аспектов проекта, таких как затраты на материалы, рабочую силу, оборудование, транспортные расходы, налоги и другие издержки. Этот анализ помогает определить, является ли проект экономически выгодным и стоит ли продолжать его реализацию.

Район строительства – Московская область, пос. Лотошино.

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-02-2023.

Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства.

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2023 для базового района (Московская область)» [10].

«Показателями НЦС 81-02-02-2023 в редакции 2023 г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы.

Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения» [10].

«Для определения стоимости строительства здания очистных сооружений с монолитным каркасом, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в поселке Лотошино Московской области были использованы Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-02-2023 Сборник N02. Административные здания;
- НЦС 81-02-16-2023 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение» [19, 20, 21].

«Для определения стоимости строительства здания общественно-культурного центра в пос. Лотошино Московской области в сборнике НЦС 81-02-02-2023 выбираем таблицы

02-01-001-01 450 м<sup>2</sup> 80,70 тыс. руб./м<sup>2</sup>

02-01-001-02 1850 м<sup>2</sup> 69,52 тыс. руб./м<sup>2</sup>

Показатель НЦС рассчитываем путем интерполяции по формуле:

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

где  $P_b$  – рассчитываемый показатель;

$P_a$  и  $P_c$  – пограничные показатели из таблиц настоящего сборника;

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

$b$  – параметр для определяемого показателя,  $a < b < c$ » [19].

$$P_b = 69,52 + (1850 - 638) \times \frac{80,70 - 69,52}{1850 - 450} = 79,20 \text{ тыс. руб.}$$

«Расчет стоимости объекта строительства:

$$C = 79,20 \times 638,0 \times 1,0 \times 1,0 = 50529,60 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

где 1,04 – ( $K_{пер}$ ) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Московской области, (сборника 01 НЦС 81-02-02-2023, таблица 1);

1,02 – ( $K_{пер1}$ ) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Московская область, связанный с регионально-климатическими условиями (сборник 02 НЦС 81-02-02-2023, таблица 2).

Сводный сметный расчет состоит из нескольких разделов, включая затраты на строительство, инженерные сети, благоустройство территории и озеленение, а также прочие расходы.

Сводный сметный расчет основан на ряде принципов, таких как определение стоимости работ, использование укрупненных нормативов цены строительства, учет региональных особенностей и требований заказчика.

Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2023 г. и представлен в таблице 22.

Таблица 22 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.10.2023 г.

Стоимость 266011,44 тыс. руб.

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства. Здание общественно-культурного центра в пос. Лотошино Московской области	50529,60
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	6000,58
-	Итого	56530,18
-	НДС 20%	11306,04
-	Всего по смете	67836,22» [10]

Объектные сметные расчеты представлены в таблицах 23 и 24» [10].

Таблица 23 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Объект:	Здание общественно-культурного центра в пос. Лотошино Московской области				
	(наименование объекта)			-	-
Общая стоимость	50529,60 тыс. руб.	-	-	-	-
В ценах на	01.10.2023 г.	-	-	-	-
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-02-2023	Здание общественно-культурного центра в пос. Лотошино Московской области	1 м <sup>2</sup>	638,0	79,20	$79,20 \times 638,0 \times 1,0 \times 1,0 = 50529,60$ тыс. руб.
-	Итого:	-	-	-	50529,60» [20]

Таблица 24 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Объект:	Здание общественно-культурного центра в пос. Лотошино Московской области				
	(наименование объекта)			-	-
Общая стоимость	6000,58 тыс.руб.	-	-	-	-
В ценах на	01.10.2023 г.	-	-	-	-
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м.	100 м <sup>2</sup>	25,0	166,18	$166,18 \times 25,0 \times 1,0 \times 1,0 = 4154,5$ тыс. руб.
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002-01	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 30%	100 м <sup>2</sup>	48,0	38,46	$38,46 \times 48,0 \times 1,0 \times 1,0 = 1847,0$ тыс. руб.
-	Итого:	-	-	-	6000,58» [21]

Показатели стоимости объекта капитального строительства представлены в таблице 25.

Таблица 25 – Основные показатели стоимости строительства

«Наименование показателя	Значение
Общая площадь, м <sup>2</sup>	638,0
Сметная стоимость с учетом НДС, тыс. руб.	
Стоимость 1 м <sup>2</sup> , тыс. руб./м <sup>2</sup>	1

Сметная стоимость строительства здания общественно-культурного центра в пос. Лотошино Московской области составляет 67,836 млн рублей, стоимость одного квадратного метра – 106,32 тыс. рублей. Основные показатели стоимости строительства представлены в таблице 5.4 с учетом НДС в размере 20%, в соответствии с налоговым кодексом Российской Федерации.



## 6 Безопасность и экологичность технического объекта

### 6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта

«В Архитектурно-планировочном решении в подразделе объемно-планировочного и конструктивного решения прописаны основные характеристики здания общественно-культурного центра в пос. Лотошино Московской области.

В таблице 26 приведена конструктивно-технологическая характеристика на процесс монтажа сборных железобетонных перекрытий» [1].

Таблица 26 – Технологический паспорт технического объекта

«Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, код по постановлению Госстандарта РФ от 26.12.1994	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Процесс монтажа сборных железобетонных перекрытий	Строповка и подъем плит перекрытия	Монтажник	Лом монтажный Четырехветвевой строп	Монтируемая плита
	Установка плиты по рискам	Монтажник	Лом монтажный Четырехветвевой строп	Монтируемая плита
	Замоноличивание стыков бетоном	Бетонщик	Емкость для бетонной смеси	Бетонная смесь
	Работа машин и механизмов	Машинист крана	Автокран КС» [1]	-

Каждый технологический процесс при строительстве выполняется в три этапа: подготовительный, основной, заключительный. Этапы работ оформляются актами освидетельствования скрытых работ.

## 6.2 Идентификация профессиональных рисков

Анализ рисков при выполнении работ приведены в таблице 27.

Таблица 27 – Идентификация профессиональных рисков

«Вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
Строповка и подъем плит перекрытия	Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Монтируемая плита перекрытия находится на уровне 2 этажа
	Острые кромки, углы, торчащие штыри	Кромки плиты, монтажные петли
	Движущиеся машины, механизмы и их части	Автокран КС-35714
	Самопроизвольное обрушение элементов конструкций	Автокран КС-35714
Установка плиты по рискам	Подвижные части производственного оборудования	Автокран КС-35714
	Передвигающиеся изделия, заготовки, материалы	Автокран КС-35714
	Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных работ, материалов и конструкций	Конструкция жб плиты, монтажные петли
Замоноличивание стыков бетоном	Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Монтируемая плита перекрытия находится на уровне 2 этажа
	Острые кромки, углы, торчащие штыри	Кромки плиты, монтажные петли» [1]

По перечню работ, указанных в таблице 27, служба охраны труда строительной организации выдает ответственному лицу (за безопасность труда) наряд-допуск на выполнение соответствующих работ.

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов указаны в таблице 28.

Таблица 28 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
<b>Строповка и подъем плит перекрытия</b>		
Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устройство передвижных подмостей, использование предохранительного пояса	Костюмы брезентовые, ботинки кожаные с жестким подноском, рукавицы комбинированные, костюмы на утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода, защитные каски, защитные очки
Острые кромки, углы, торчащие штыри	Использование рукавиц, брезентового костюма	
Движущиеся машины, механизмы и их части	Определение опасных зон действия крана, согласованность действий между машинистом крана и рабочими	
Самопроизвольное обрушение элементов конструкций и	Выполнение устройства конструкций в соответствии с разработанной технологией	
<b>Установка плиты по рискам</b>		
Подвижные части производственного оборудования	Устройство подвесных подмостей подмостей, применение приставных лестниц	Костюмы хлопчатобумажные с водоотталкивающей пропиткой, в зимнее время года костюмы на утепляющей прокладке и валенки, защитные каски» [28]
Передвигающиеся изделия, заготовки, материалы	Определение опасных зон действия крана, согласованность действий между машинистом крана и рабочими	
Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных работ	Использование рукавиц	

Представленные методы позволят минимизировать опасное воздействие на работников.

## 6.4 Пожарная безопасность технического объекта

### 6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

Класс пожарной опасности установлен на основании СП 12.13130.2009.

Основные источники пожара приведены в таблице 29.

Таблица 29 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Здание общественно-культурного центра в пос. Лотошино Московской области	Болгарка по камню	Класс Е	Возможность возникновения короткого замыкания	Опасные факторы взрыва, произошедшего в следствии пожара, замыкание электроинструментов» [1]

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

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

Параметры и количество огнетушителей определяют исходя из специфики обращающихся пожароопасных материалов, их дисперсности и возможной площади пожара.

При тушении пожара порошковыми огнетушителями необходимо применять дополнительные меры по охлаждению нагретых элементов оборудования или строительных конструкций.

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

Углекислотные огнетушители запрещается применять для тушения пожаров электрооборудования, находящегося под напряжением выше 10 кВ.

### 6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности представлены в таблице 30.

Таблица 30 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса»	Наименование мероприятий	Предъявляемые требования по обеспечению пожарной безопасности
Здание общественно-культурного центра в пос. Лотошино Московской области	Монтаж ж/б перекрытия 2 этажа по рискам	Установка сигнализаторов загазованности на строительной площадке
		Устройство на строительной площадке противопожарного водопровода.
		Обеспечение противопожарных разрывов на складах, круговой проезд вокруг строящегося объекта
		Наличие на стройплощадке первичных средств пожаротушения
		Наличие средств связи на территории строительства
		Освещение согласно нормативных требований
		Изоляция токоведущих частей оборудования и кабелей» [1]

Перед началом работ все работающие проходят инструктаж по правилам пожарной безопасности с обязательной подписью в журнале установленного образца.

В каждой смене назначается дежурный сотрудник, ответственный за противопожарную безопасность.

## **6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта**

Для проезда автомобилей в период СМР предусмотрено устройство временной дороги.

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

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

В целях уменьшения загрязнения окружающего воздуха токсичными выбросами продуктов сгорания дизельных и карбюраторных двигателей строительных машин и строительного транспорта топливная аппаратура этих двигателей должна быть отрегулирована на минимальное содержание окиси углерода в выхлопных газах. По возможности должно быть осуществлено максимальное применение на строительстве машин с электроприводом, применение электроэнергии взамен твердого или жидкого топлива для технологических нужд строительства.

### **Выводы по разделу**

«Принятые в проекте мероприятия направлены на защиту работающих и окружающей среды от вредного воздействия применяемых и получаемых в производстве веществ.

Проектом предусматривается использование современного оборудования, в основном, европейского производства, отвечающего высоким требованиям по безопасности, надежности, функциональности и герметичности» [1].

## Заключение

В ходе выполнения бакалаврской работы достигнута цель – разработан проект общественно-культурного центра.

Для проектирования общественно-культурного центра был выбран поселок Лотошино Московской области.

В первом разделе выполнено проектирование архитектурно-планировочных и конструктивных решений объекта, решений генерального плана, теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

Выполнено конструкторское проектирование, расчет прочности и устойчивости строительных конструкций (фундаментов) общественно-культурного центра из условий несущей способности, деформативности и трещиностойкости при действии постоянных, длительных и кратковременных нагрузок.

«В третьем разделе выполнена разработка технологической карты на монтаж колонн здания общественно-культурного центра, разработаны методы производства работ, операционный контроль качества, объемы работ и калькуляция трудозатрат.

В четвертом разделе разработаны вопросы организации строительства, выполнено проектирование строительного генерального плана с расчётом временных сооружений, складов и сетей.

В пятом разделе произведен расчет сметной стоимости строительства, приведены технико-экономические показатели.

В шестом разделе разработаны мероприятия по охране труда и защите окружающей среды» [8].

Производственно-технологические процессы строительства выполняются в соответствии с действующими требованиями в области охраны труда, пожарной и экологической безопасности.



## Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работ «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2022. – 51 с. URL:[https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17\\_EUMI\\_Z.pdf](https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17_EUMI_Z.pdf).
2. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2016 г. № 1734-ст : дата введения 01.07.2017. – Москва : Стандартинформ, 2017. – 19 с. – Текст : непосредственный.
3. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация (с поправками) условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2020 г. № 384-ст : дата введения 01.01.2021. – Москва : Стандартинформ, 2021. – 42 с. – Текст : непосредственный.
4. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 декабря 2014 г. № 2036-ст : дата введения 01.07.2015. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 36 с. – Текст : непосредственный.
5. 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, 2022. – 147 с.: ил. – Библиогр.: с. 104-106. – Прил.: с.115-147. – Глоссарий: с. 107-114. - ISBN 978-5-8259-0890-8.: 1.00.

6. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс]: учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. – Москва: Инфра-Инженерия, 2020. - 296 с. ил. – ISBN 978-5-9729-0134-0. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html>.

7. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс]: учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. –Москва : Инфра-Инженерия, 2020. – 172 с. : ил. – ISBN 978-5-9729-0113-5. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html>.

8. 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, 2019. – 403 с. : ил. – (Архитектура). - ISBN 978-5-7264-1071-5.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35438.html>.

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

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

11. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 03 декабря 2016 г. N 891/пр : дата введения 04.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 80 с. – Текст : непосредственный.

12. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-

коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2016 г. N 1034/пр : дата введения 01.07.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 94 с. – Текст : непосредственный.

13. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий : издание официальное : утвержден Приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 30 июня 2012 г. N 265 : дата введения 01.07.2013. – Москва : Минрегион России, 2012. – 96 с. – Текст : непосредственный.

14. СП 118.13330.2022. Общественные здания и сооружения. издание официальное : дата введения 25.06.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. 65 с.– 38 с. – Текст : непосредственный.

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

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

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

18. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : электронное учеб.-метод. пособие / Д. С. Тошин ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ,

2020. - 51 с. - Прил.: с. 38-51. - Библиогр.: с. 37. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/18655> (дата обращения: 01.11.2022). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1538-8. - Текст : электронный.

19. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-02-2023. Сборник № 02. Общественные здания : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 15 февраля 2023 г. N 98/пр: дата введения 15.02.2023. – Москва : Минстрой России, 2023. – 104 с. – Текст : непосредственный.

20. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2023. Сборник № 16. Малые архитектурные формы : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2023 г. N 204/пр: дата введения 28.03.2023. – Москва : Минстрой России, 2023. – 57 с. – Текст : непосредственный.

21. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2023. Сборник № 17. Озеленение : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2023 г. N 208/пр: дата введения 28.03.2023. – Москва : Минстрой России, 2023. – 20 с. – Текст : непосредственный.

## Приложение А

### Дополнения к организационному разделу

Таблица А.1 – Ведомость объемов работ

«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
<b>1 Земляные работы</b>			
Срезка растительного слоя грунта	1000м <sup>2</sup>	1,457	Срезки = (23,22+20)·(13,72+20) = 1457,0 м <sup>2</sup>
Планировка площадки бульдозером	1000м <sup>2</sup>	1,457	Сплан = (23,22+20)·(13,72+20) = 1457,0 м <sup>2</sup>
Разработка грунта экскаватором 0,65 м <sup>3</sup>	1000м <sup>3</sup>	0,398	<p>Суглинок α=63°, m=0,5            Фундамент столбчатый, поэтому разработка котлована ведется не под всей поверхностью объекта, а лентой шириной 2 м.  <math>F_H = A_H \cdot B_H</math>  <math>F_H = 23,22 \cdot 13,2 = 306,5 \text{ м}^2</math>  <math>A_B = A_H + 2 \cdot m \cdot H = 23,22 + 2 \cdot 0,5 \cdot 1,2 = 24,42 \text{ м}</math>  <math>B_B = B_H + 2 \cdot m \cdot H = 13,72 + 2 \cdot 0,5 \cdot 1,2 = 14,92 \text{ м}</math>  <math>F_B = A_B \cdot B_B</math>  <math>F_B = 24,42 \cdot 14,92 = 364,3 \text{ м}^2</math>  <math>V_{\text{кот.}} = 0,33 \cdot H_{\text{котл}} (F_B + F_H + \sqrt{F_B \cdot F_H})</math>  <math>V_{\text{кот.}} = 0,33 \cdot 1,2 \cdot (306,5 + 364,3 + \sqrt{306,5 \cdot 364,3}) = 398,0 \text{ м}^3</math>  <math>V_{\text{обр}} = (V_o - V_k) \cdot k_p</math>  <math>V_k = 17,9 + 60,6 = 78,5 \text{ м}^3</math>  <math>V_{\text{обр}} = (398,0 - 78,5) \cdot 1,03 = 329,1 \text{ м}^3</math></p>
Ручная зачистка дна котлована	м <sup>3</sup>	35,2	$V_{\text{ручной разработки}} = V_{\text{песчаной подготовки}} =$ $((B_{\Phi 1} + 2 \cdot 0,1) \cdot L_{\Phi 1} \cdot n_{\Phi 1} + (B_{\Phi 2} + 2 \cdot 0,1) \cdot L_{\Phi 2} \cdot n_{\Phi 2} + (B_{\Phi 3} + 2 \cdot 0,1) \cdot L_{\Phi 3} \cdot n_{\Phi 3} \dots) \cdot 0,1 =$ $((1,0 + 0,2) \cdot 28,84 \cdot 2 + (1,0 + 0,2) \cdot 7,2 \cdot 4 + (1,0 + 0,2) \cdot 11,74 \cdot 4 + (1,0 + 0,2) \cdot 10,76 \cdot 2 + \dots) [5]$

			$(1,0+0,2) \cdot 5,52 \cdot 4 + (1,0+0,2) \cdot 7,62 \cdot 1 +$ $(1,2+0,2) \cdot 26,84 \cdot 2 + (1,2+0,2) \cdot 14,4 \cdot 2 + (1,2+0,2) \cdot 1$ $0,8 \cdot 1) \cdot 0,1 = (69,22 + 34,56 + 56,35 +$ $25,82 + 26,5 + 9,14 + 75,15 + 40,32 + 15,12) \cdot 0,1 =$ $352,18 \cdot 0,1 = 35,22 \text{ м}^3$
«Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta - 0,3 \text{ м.}$	1000м <sup>2</sup>	0,307	$F_{\text{упл.}} = F_{\text{н}}$ $F_{\text{упл.}} = 306,5 \text{ м}^2$
Обратная засыпка котлована	1000м <sup>3</sup>	0,329	$V_{\text{обр}} = 329,1 \text{ м}^3$
<b>2 Основания и фундаменты</b>			
Погружение свай	1 м <sup>3</sup>	40,5	Сваи по серии 1.011.1- 10 в.1 сечением 30х30см, длиной 5 метров.
Подбетонка под фундаменты $\delta - 100 \text{ мм}$	100м <sup>3</sup>	0,079	$V_{\text{подб.}} = (a \times b) \text{ под. фонд.} \times 0,1 \times \text{Тшт.}$ $\Phi - 1 = (1,7 \times 1,5) \times 0,1 \times 4 = 1,02 \text{ м}^3$ $\Phi - 2 = (1,5 \times 1,2) \times 0,1 \times 18 = 3,24 \text{ м}^3$ $\Phi - 3 = (1,4 \times 1,1) \times 0,1 \times 22 = 3,39 \text{ м}^3$ $\Phi - 4 = (0,8 \times 0,8) \times 0,1 \times 4 = 0,26 \text{ м}^3$ $V_{\text{подб.}} = 1,02 + 3,24 + 3,39 + 0,26 = 7,90 \text{ м}^3$
Монтаж фундаментов ленточных	100м <sup>3</sup>	0,61	$\Phi - 1 = (1,7 \times 1,5 \times 0,3 + 1,3 \times 1,1 \times 1,55) \times 4 = 9,2 \text{ м}^3$ $\Phi - 2 = (1,2 \times 1,5 \times 0,3 + 0,9 \times 1,1 \times 1,55) \times 18 = 37,3 \text{ м}^3$ $\Phi - 3 = (1,4 \times 1,1 \times 0,3 + 1,0 \times 0,7 \times 1,55) \times 22 = 11,0 \text{ м}^3$ $\Phi - 4 = (0,8 \times 0,8 \times 0,3 + 0,6 \times 0,6 \times 1,55) \times 4 = 3,0 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 60,6 \text{ м}^3$
Монтаж сборных столбчатых фундаментов под колонны	100шт	0,03	Фундаменты под колонны сборные железобетонные из серии ИИ-04-1, выпуск 1, фундамент ФК-10.
Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100м <sup>2</sup>	2,67	$\Phi - 1 = (1,7 + 1,5) \times 0,3 \times 2 + (1,3 + 1,1) \times 1,55 \times 2) \times 4 =$ $37,4 \text{ м}^2$ $\Phi - 2 = (1,2 + 1,5) \times 0,3 \times 2 + (0,9 + 1,1) \times 1,55 \times 2) \times 18$ $= 140,8 \text{ м}^2$ $\Phi - 3 = ((1,4 + 1,1) \times 0,3 \times 2 + (1,0 \times 0,7) \times 1,55 \times 2)$ $\times 22 = 80,7 \text{ м}^2$ $\Phi - 4 = (0,8 + 0,8) \times 0,3 \times 2 + (0,6 \times 0,6) \times 1,55 \times 2) \times 4 = 8,3$ $\text{м}^2$ $F_{\text{верт.}} = 267,2 \text{ м}^2$
Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м <sup>2</sup>	0,886	$F_{\text{гор.}} = (23,2 + 13,7 + 23,2 + 13,7) \cdot 1,2 = 88,6 \text{ м}^3 \gg [5]$

Кладка стен цоколя из керамического кирпича	м <sup>3</sup>	21,2	$F_{ст} = (23,2+13,7+23,2+13,7) \cdot 0,4 = 29,5 \text{ м}^2$ $V = 29,8 \cdot 0,71 = 21,2 \text{ м}^3$
<b>3 Надземная часть</b>			
Установка колонн прямоугольного сечения в стаканы фундаментов сооружений, масса колонн до 2 т	100шт.	0,03	Колонны – сборные железобетонные. Материалы: бетон тяжелый В20.
Установка колонн на нижестоящие колонны при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т, масса колонн до 2 т	100шт.	0,03	Колонны – сборные железобетонные. Материалы: бетон тяжелый В20.
Укладка в многоэтажных зданиях ригелей перекрытий и покрытий	100шт.	0,06	Спецификация жб конструкций
Кладка наружных стен с облицовкой кирпичом при высоте этажа до 4м толщиной 710 мм	м <sup>3</sup>	329,5	$F = (23,2+13,72) \cdot 2 \cdot 7,62 - 92,4 - 24,2 - 7,8 = 438,3 \text{ м}^2$ $V_{общ} = 438,3 \cdot 0,71 = 329,5 \text{ м}^3$
Утепление наружных стен здания	100м <sup>2</sup>	4,383	$F = (23,2+13,72) \cdot 2 \cdot 7,62 - 92,4 - 24,2 - 7,8 = 438,3 \text{ м}^2$
Укладка в многоэтажных зданиях плит перекрытий пролетных по ригелям с полками при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т, ширина 1,5 м	100шт	0,38	Сборные многопустотные железобетонные по ГОСТ 26434-2015 толщиной 220мм и индивидуального изготовления. Графическая часть раздела АПР.
Кладка внутренних стен из керамического кирпича толщиной 380 мм	м <sup>3</sup>	136,0	$F = (7,6+5,2+3,6+2,8+3,7+2,4) \cdot 2 \cdot 7,62 - 26,8 = 358,0 \text{ м}^2$ $V_{общ} = 358,0 \cdot 0,38 = 136,0 \text{ м}^3$
Кладка перегородок из керамического кирпича толщиной 120 мм	м <sup>3</sup>	29,3	$F = (3,6+4,2+2,1+2,2+3,2+2,8) \cdot 2 \cdot 7,62 - 31,8 = 244,0 \text{ м}^2$ $V_{общ} = 244,0 \cdot 0,12 = 29,3 \text{ м}^3$

			МАРКА ПОЗ.		
			Наименование	Кол. шт.	
Устройство перемычек	100шт	2,18	2ПБ13-1-п	2ПБ13-1-п	59
			2ПБ16-2-п	2ПБ16-2-п	2
			2ПБ17-2-п	2ПБ17-2-п	37
			2ПБ19-3-п	2ПБ19-3-п	33
			3ПБ13-37-п	3ПБ13-37-п	18
			3ПБ18-37-п	3ПБ18-37-п	7
			5ПБ25-37-п	5ПБ25-37-п	16
			5ПБ30-37-п	5ПБ30-37-п	3
				L125x125x8 L=1420мм	18
				L125x125x8 L=1900мм	1
				L125x125x8 L=1940мм	4
				L125x125x8 L=2070мм	15
				L125x125x8 L=2850мм	1
	ОП-1	ОПБ.4-т	4		
Монтаж лестничных маршей	100шт	0,06	Ж/б лестничные марши		
Монтаж лестничных площадок	100шт	0,06	Ж/б лестничные площадки		
Укладка в многоэтажных зданиях плит покрытия пролетных по ригелям с полками при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т, ширина 1,5 м	100шт	0,26	Сборные многопустотные железобетонные по ГОСТ 26434-2015 толщиной 220мм и индивидуального изготовления. Графическая часть раздела АПР.		
<b>4 Кровля</b>					
Устройство пароизоляции в 1 – слой	100м <sup>2</sup>	3,22	F <sub>кр</sub> = 23,22 · 13,2 · 1,05 = 322,0 м <sup>2</sup>		
Монтаж утеплителя Пеноплекс	100м <sup>2</sup>	3,22	F <sub>кр</sub> = 23,22 · 13,2 · 1,05 = 322,0 м <sup>2</sup>		
Устройство керамзитного слоя	100м <sup>2</sup>	3,22	F <sub>кр</sub> = 23,22 · 13,2 · 1,05 = 322,0 м <sup>2</sup>		
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 30 мм	100м <sup>2</sup>	3,22	F <sub>кр</sub> = 23,22 · 13,2 · 1,05 = 322,0 м <sup>2</sup>		
Устройство стропильных конструкций кровли	100м <sup>2</sup>	3,22	F <sub>кр</sub> = 23,22 · 13,2 · 1,05 = 322,0 м <sup>2</sup>		
Монтаж покрытия кровли из металлочерепицы	100м <sup>2</sup>	3,22	F <sub>кр</sub> = 23,22 · 13,2 · 1,05 = 322,0 м <sup>2</sup>		
<b>5 Полы</b>					
Устройство стяжки пола из ц/п раствора δ – 10 мм.	100м <sup>2</sup>	9,2	F <sub>эт</sub> = 23,22 · 13,2 = 306,5 м <sup>2</sup> F <sub>общ</sub> = 306,5 · 3 = 920,0 м <sup>2</sup>		



«Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м <sup>2</sup>	9,0	$F_{1эт} = 23,22 \cdot 13,2 = 306,5 \text{ м}^2$																																																																																																											
Устройство керамической плитки пола	100м <sup>2</sup>	4,153	Помещения 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 201, 202, 203, 206 $F = 6,08+7,34+6,73+6,39+7,15+247,73+5,75+2,27+6,73+7,34+6,73+105,1 = 415,3 \text{ м}^2$																																																																																																											
Устройство пола из ламинированной доски	100м <sup>2</sup>	1,982	$F = 920,0 - 306,5 - 415,3 = 198,2 \text{ м}^2$																																																																																																											
<b>6 Окна, двери</b>																																																																																																														
Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами	100м <sup>2</sup>	0,924	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">МАРКА ГОСТ</th> <th rowspan="2">Обозначение</th> <th rowspan="2">Наименование</th> <th colspan="2">Количество</th> </tr> <tr> <th>1 этаж</th> <th>2 этаж всего</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>В-1</td><td>ГОСТ 27519-2003</td><td>ВАКУ СПИ 3000х1570х82 Г2</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>В-2</td><td>ГОСТ 27519-2003</td><td>ВАКУ СПИ 3600х3630х82 Г2</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>В-3</td><td>ГОСТ 27519-2003</td><td>ВАКУ СПИ 3600х1930х82 Г2</td><td>2</td><td>2</td></tr> <tr><td>Д-1</td><td>ИНДИВИДУАЛЬНАЯ СТАЛЬНАЯ</td><td>ДГ 21-10</td><td>2</td><td>1 3</td></tr> <tr><td>Д-2</td><td>ГОСТ 475-2016</td><td>ДГ 21-13</td><td>1</td><td>1 2</td></tr> <tr><td>Д-3</td><td>ИНДИВИДУАЛЬНАЯ СТАЛЬНАЯ</td><td>ДГ 24-14</td><td>1</td><td>1 2</td></tr> <tr><td>Д-4</td><td>ГОСТ 31173-2016</td><td>ДСН Дп, Пв, Пвз, МЗ 2400-1400</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>Д-5</td><td>ГОСТ 31173-2016</td><td>ДСН Оп, Пв, Пвз, МЗ 2100-920</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>Д-6</td><td>ГОСТ 475-2016</td><td>ДГ 24-14</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>Д-7</td><td>ГОСТ 475-2016</td><td>ДН 21-10</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>Д-8</td><td>ГОСТ 475-2016</td><td>ДГ 21-10</td><td></td><td>1 1</td></tr> <tr><td>ОК-1</td><td>ГОСТ 30674-99</td><td>ОП Г2 920-600</td><td></td><td>2</td></tr> <tr><td>ОК-2</td><td>ГОСТ 30674-99</td><td>ОП Г2 920-2100</td><td></td><td>6</td></tr> <tr><td>ОК-3</td><td>ГОСТ 30674-99</td><td>ОП Г2 1570-2100</td><td></td><td>7</td></tr> <tr><td>ОК-4</td><td>ГОСТ 30674-99</td><td>ОП Г2 1440-2100</td><td></td><td>2</td></tr> <tr><td>ОК-5</td><td>ГОСТ 30674-99</td><td>ОП В2 920-600</td><td></td><td>2</td></tr> <tr><td>ОК-6</td><td>ГОСТ 30674-99</td><td>ОП В2 920-2100</td><td></td><td>8</td></tr> <tr><td>ОК-7</td><td>ГОСТ 30674-99</td><td>ОП В2 1570-2100</td><td></td><td>8</td></tr> <tr><td>ОК-8</td><td>ГОСТ 30674-99</td><td>ОП В2 1440-3000</td><td></td><td>2</td></tr> <tr><td>ОК-9</td><td>ГОСТ 30674-99</td><td>ОП Г2 1570-1500</td><td></td><td>2</td></tr> </tbody> </table>	МАРКА ГОСТ	Обозначение	Наименование	Количество		1 этаж	2 этаж всего	В-1	ГОСТ 27519-2003	ВАКУ СПИ 3000х1570х82 Г2	1	1	В-2	ГОСТ 27519-2003	ВАКУ СПИ 3600х3630х82 Г2	1	1	В-3	ГОСТ 27519-2003	ВАКУ СПИ 3600х1930х82 Г2	2	2	Д-1	ИНДИВИДУАЛЬНАЯ СТАЛЬНАЯ	ДГ 21-10	2	1 3	Д-2	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-13	1	1 2	Д-3	ИНДИВИДУАЛЬНАЯ СТАЛЬНАЯ	ДГ 24-14	1	1 2	Д-4	ГОСТ 31173-2016	ДСН Дп, Пв, Пвз, МЗ 2400-1400	1	1	Д-5	ГОСТ 31173-2016	ДСН Оп, Пв, Пвз, МЗ 2100-920	1	1	Д-6	ГОСТ 475-2016	ДГ 24-14	1	1	Д-7	ГОСТ 475-2016	ДН 21-10	1	1	Д-8	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-10		1 1	ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП Г2 920-600		2	ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП Г2 920-2100		6	ОК-3	ГОСТ 30674-99	ОП Г2 1570-2100		7	ОК-4	ГОСТ 30674-99	ОП Г2 1440-2100		2	ОК-5	ГОСТ 30674-99	ОП В2 920-600		2	ОК-6	ГОСТ 30674-99	ОП В2 920-2100		8	ОК-7	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1570-2100		8	ОК-8	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1440-3000		2	ОК-9	ГОСТ 30674-99	ОП Г2 1570-1500		2
			МАРКА ГОСТ				Обозначение	Наименование	Количество																																																																																																					
				1 этаж	2 этаж всего																																																																																																									
			В-1	ГОСТ 27519-2003	ВАКУ СПИ 3000х1570х82 Г2	1	1																																																																																																							
			В-2	ГОСТ 27519-2003	ВАКУ СПИ 3600х3630х82 Г2	1	1																																																																																																							
			В-3	ГОСТ 27519-2003	ВАКУ СПИ 3600х1930х82 Г2	2	2																																																																																																							
			Д-1	ИНДИВИДУАЛЬНАЯ СТАЛЬНАЯ	ДГ 21-10	2	1 3																																																																																																							
			Д-2	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-13	1	1 2																																																																																																							
			Д-3	ИНДИВИДУАЛЬНАЯ СТАЛЬНАЯ	ДГ 24-14	1	1 2																																																																																																							
			Д-4	ГОСТ 31173-2016	ДСН Дп, Пв, Пвз, МЗ 2400-1400	1	1																																																																																																							
			Д-5	ГОСТ 31173-2016	ДСН Оп, Пв, Пвз, МЗ 2100-920	1	1																																																																																																							
			Д-6	ГОСТ 475-2016	ДГ 24-14	1	1																																																																																																							
			Д-7	ГОСТ 475-2016	ДН 21-10	1	1																																																																																																							
			Д-8	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-10		1 1																																																																																																							
			ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП Г2 920-600		2																																																																																																							
			ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП Г2 920-2100		6																																																																																																							
			ОК-3	ГОСТ 30674-99	ОП Г2 1570-2100		7																																																																																																							
			ОК-4	ГОСТ 30674-99	ОП Г2 1440-2100		2																																																																																																							
			ОК-5	ГОСТ 30674-99	ОП В2 920-600		2																																																																																																							
			ОК-6	ГОСТ 30674-99	ОП В2 920-2100		8																																																																																																							
ОК-7	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1570-2100		8																																																																																																										
ОК-8	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1440-3000		2																																																																																																										
ОК-9	ГОСТ 30674-99	ОП Г2 1570-1500		2																																																																																																										
			$F = 92,4 \text{ м}^2$																																																																																																											
Монтаж витражей	100м <sup>2</sup>	0,292	$F = 29,2 \text{ м}^2$																																																																																																											
Монтаж дверей	100м <sup>2</sup>	0,664	Общая площадь дверей $F = 66,4 \text{ м}^2$ - в наружных стенах $F = 7,80 \text{ м}^2$ - во внутренних стенах $F = 26,8 \text{ м}^2$ - в перегородках $F = 66,4-7,8-26,8 = 31,8 \text{ м}^2$																																																																																																											
<b>7 Отделочные работы</b>																																																																																																														
Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м <sup>2</sup>	6,13	$F_{эт} = 23,22 \cdot 13,2 = 306,5 \text{ м}^2$ $F_{общ} = 306,5 \cdot 2 = 613,0 \text{ м}^2$																																																																																																											
Оштукатуривание внутренней поверхности наружных стен	100м <sup>2</sup>	4,383	$F = (23,2+13,72) \cdot 2 \cdot 7,62 - 92,4 - 24,2 - 7,8 = 438,3 \text{ м}^2$																																																																																																											
Оштукатуривание внутренней поверхности внутренних стен и перегородок с двух сторон	100м <sup>2</sup>	12,04	$F_{вн ст} = (7,6+5,2+3,6+2,8+3,7+2,4) \cdot 2 \cdot 7,62 - 26,8 = 358,0 \text{ м}^2$ $F_{пер} = (3,6+4,2+2,1+2,2+3,2+2,8) \cdot 2 \cdot 7,62 - 31,8 = 244,0 \text{ м}^2$ $F_{шт} = (358+244) \cdot 2 = 1204 \text{ м}^2 \gg [5]$																																																																																																											

«Монтаж подвесных потолков	100м <sup>2</sup>	3,22	Из внутренней отделки помещений $F = 203,0 \text{ м}^2$
Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м <sup>2</sup>	2,48	Стены помещений санитарно – бытового назначения $F_{\text{стен.плит}} = L_{\text{стен}} \cdot h_{\text{плитки}}$ $F_{\text{стен.плит.}} = 248,0 \text{ м}^2$
Окраска вододисперсионной краской потолков	100м <sup>2</sup>	4,10	Из внутренней отделка помещений $F = 613,0 - 203,0 = 410,0 \text{ м}^2$
Окраска вододисперсионной краской стен	100м <sup>2</sup>	12,04	Фокр. стен = 1204,0 м <sup>2</sup>
<b>8 Благоустройство территории</b>			
Посадка деревьев, кустов	шт	32	Технико-экономические показатели СПОЗУ
Засев газона	100м <sup>2</sup>	25,0	Технико-экономические показатели СПОЗУ
Устройство асфальтобетонных покрытий	100м <sup>2</sup>	48,0	Технико-экономические показатели СПОЗУ
Устройство отмостки	100м <sup>2</sup>	0,738	$F_{\text{отм}} = (23,2+13,7+23,2+13,7) \cdot 1,0 = 73,8 \text{ м}^3 \gg [5]$

Продолжение приложения А

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

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование	Ед. изм	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм	Вес единицы	Потребность на вес объем работ
<b>2 Фундаменты и подземная часть здания</b>						
Погружение свай	1 м <sup>3</sup>	40,5	Сваи по серии 1.011.1- 10 в.1 сечением 30х30см, длиной 5 метров.	шт/т	1/1,4	40,5/0,45
Подбетонка под фундаменты δ – 100 мм	1 м <sup>2</sup>	124,5	Опалубка металлическая 80кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	124,5/1,12
	т	0,36	Арматура А400, А240	т	0,045	0,36
	1 м <sup>3</sup>	7,9	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	7,9/18,2
Монтаж фундаментов ленточных	1 м <sup>2</sup>	124,5	Опалубка металлическая 80кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	124,5/1,12
	т	3,25	Арматура А400, А240	т	0,045	3,25
	1 м <sup>3</sup>	61,0	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	61,0/201,9
Монтаж сборных столбчатых фундаментов под колонны	100шт	0,03	Фундаменты под колонны сборные железобетонные из серии ИИ-04-1, выпуск 1, фундамент ФК-10.	шт/т	1/1,12	3,0/3,36
Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100м <sup>2</sup>	2,67	Битумы строительный БН – 70/30	м <sup>2</sup> /т	1/0,001	267,0/0,267
Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м <sup>2</sup>	0,886	Битумы строительный БН – 70/30	м <sup>2</sup> /т	1/0,001	88,6/0,086
Кладка стен цоколя из керамического кирпича	м <sup>3</sup>	21,2	Керамический кирпич	м <sup>3</sup> /т	1/1,8	21,2/38,2
			Цементно-песчаный раствор	м <sup>3</sup> /т	1/1,8	6,36/11,4

			1 м <sup>3</sup> кладки = 0,3 м <sup>3</sup> раствора V=21,2·0,3 = 6,36 м <sup>3</sup>			
<b>3 Надземная часть</b>						
Установка колонн прямоугольного сечения в стаканы фундаментов сооружений, масса колонн до 2 т	100шт.	0,03	Колонны – сборные железобетонные. Материалы: бетон тяжелый В20.	шт/т	1/2,1	3/6,3
Установка колонн на нижестоящие колонны при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т, масса колонн до 2 т	100шт.	0,03	Колонны – сборные железобетонные. Материалы: бетон тяжелый В20.	шт/т	1/2,1	3/6,3
Укладка в многоэтажных зданиях ригелей перекрытий и покрытий	100шт.	0,06	Ригели	шт/т	1/1,6	6/9,6
Кладка наружных стен с облицовкой кирпичом при высоте этажа до 4м толщиной 710 мм	м <sup>3</sup>	329,5	Керамический кирпич	м <sup>3</sup> /т	1/1,8	329,5/593,1
			Цементно-песчаный раствор 1 м <sup>3</sup> кладки = 0,3 м <sup>3</sup> раствора V=329,5·0,3 = 98,9 м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/1,8	98,9/177,9
Утепление наружных стен стен здания	100м <sup>2</sup>	4,383	Утеплитель	м <sup>2</sup> /т	1/0,004	438,3/0,76
Укладка в многоэтажных зданиях плит перекрытий	100шт	0,38	Сборные многопустотные железобет. по ГОСТ 26434-2015.	шт/т	1/1,9	38/72,2
Кладка внутренних стен	м <sup>3</sup>	136,0	Керамический кирпич	м <sup>3</sup> /т	1/1,8	136,0/244,8

из керамического кирпича толщиной 380 мм			Цементно-песчаный раствор 1 м <sup>3</sup> кладки = 0,3 м <sup>3</sup> раствора V=136·0,3 = 40,8 м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/1,8	40,8/73,4
Кладка перегородок из керамического кирпича толщиной 120 мм	м <sup>3</sup>	29,3	Керамический кирпич	м <sup>3</sup> /т	1/1,8	29,3/52,7
			Цементно-песчаный раствор 1 м <sup>3</sup> кладки = 0,3 м <sup>3</sup> раствора V=29,3·0,3 = 8,8 м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/1,8	8,8/15,8
Устройство перемычек	100шт	2,18	Перемычки жб	шт/т	1/0,16	38/6,1
Монтаж лестничных маршей	100шт	0,06	Лестничные марши	шт/т	1/2,1	6/12,6
Монтаж лестничных площадок	100шт	0,06	Лестничные площадки	шт/т	1/1,9	6/11,4
Укладка в многоэтажных зданиях плит покрытия	100шт	0,26	Сборные многопустотные железобет. по ГОСТ 26434-2015.	шт/т	1/1,9	26/49,4
<b>4 Кровля</b>						
Устройство пароизоляции в 1 – слой	100м <sup>2</sup>	3,22	Слой – нетканое полиэфирное полотно Унифлекс П ТУ 5774-001-1725162-99	м <sup>2</sup> /т	1/0,006	322/0,193
Монтаж утеплителя Пеноплекс	100м <sup>2</sup>	3,22	Утеплитель – минераловатные плиты Пеноплекс	м <sup>2</sup> /т	1/0,0025	322/0,81
Устройство керамзитного слоя	100м <sup>2</sup>	3,22	Гравий керамзитовый	м <sup>2</sup> /т	1/0,12	322/38,6
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 30 мм	100м <sup>2</sup>	3,22	Цементно-песчаный раствор М100 V=322·0,07= 24,7 м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	24,7/56,8
Устройство стропильных конструкций	100м <sup>2</sup>	3,22	Стропильные конструкции	м <sup>2</sup> /т	1/0,02	322/7,2

конструкций кровли						
Монтаж покрытия кровли из металлочерепицы	100м <sup>2</sup>	3,22	Металлочерепица	м <sup>2</sup> /т	1/0,001	322/0,32
<b>5 Полы</b>						
Устройство стяжки пола из ц/п раствора δ – 10 мм.	100м <sup>2</sup>	9,2	Цементно-песчаный раствор М150 γ=1600 кг/м <sup>3</sup> V=920×0,1 = 92,0 м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/1,6	92/164,1
Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м <sup>2</sup>	9,0	Мастика гидроизоляционная Bitumast 4,2кг/5 л – расход 1,5кг/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,0015	900/1,22
Устройство керамической плитки пола	100м <sup>2</sup>	4,153	Плитка керамогранитная 400×400мм, δ – 10мм., масса 1шт. – 1,3 кг; масса 1 м <sup>2</sup> – 14,44 кг	м <sup>2</sup> /т	1/0,014	415,3/6,2
Устройство пола из ламинированной доски	100м <sup>2</sup>	1,982	Доска ламинир.	м <sup>2</sup> /т	1/0,002	198,2/0,4

Таблица А.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена, рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
			Чел- час	Маш- час	Объем работ	Чел-дн.	Маш-см.	
<b>1. Земляные работы</b>								
Срезка растительного слоя грунта	1000м <sup>2</sup>	01-01-024-02	7,47	0,57	1,457	1,36	0,10	Машинист 5 р.
Планировка площадки бульдозером	1000м <sup>2</sup>	01-01-036-03	0,17	0,17	1,457	0,03	0,03	Машинист 5 р. -
Разработка грунта экскаватором	1000м <sup>3</sup>	01-01-003-07	7,03	15,3	0,398	0,35	0,76	Разнорабочий 3 р. Машинист 5 р.
Ручная зачистка дна котлована	100м <sup>3</sup>	01-02-057-03	48,0	-	35,2	211,20	-	Разнорабочий 2 р.
Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta - 0,3$ м.	1000м <sup>2</sup>	01-02-001-02	1,38	3,74	0,307	0,05	0,14	Машинист 5 р.» [5]

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.3

«Обратная засыпка котлована	1000м <sup>3</sup>	01-03-031-04	-	3,50	0,329	-	0,14	Машинист 5 р.
<b>2. Фундаменты и подземная часть здания</b>								
Погружение свай	м <sup>3</sup>	05-01-001-01	3,09	1,78	40,5	13,98	8,05	Бетонщик 4 р. 3 р. Машинист 5 р.
Подбетонка под фундаменты δ – 100 мм	100м <sup>3</sup>	06-01-001-01	135	18,12	0,079	1,33	0,18	Бетонщик 4 р. 3 р.
Монтаж фундаментов ленточных	100м <sup>3</sup>	06-01-001-10	337	28,39	0,61	25,70	2,16	Бетонщик 4 р. 3 р. Машинист 5 р.
Монтаж сборных столбчатых фундаментов под колонны	100шт	07-01-001-05	135,52	52,77	0,03	0,51	0,20	Монтажник 4 р. 3 р. Машинист 5 р.
Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100м <sup>2</sup>	08-01-003-02	14,30	9,2	2,67	4,77	3,07	Изолировщик 4 р. 3 р.
Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м <sup>2</sup>	08-01-003-02	14,30	9,2	0,886	1,58	1,02	Изолировщик 4 р. 3 р.
Кладка стен цоколя из керамического кирпича	м <sup>3</sup>	08-01-001-04	5,26	0,13	21,2	13,94	0,34	Каменщики 4 р., 3 р. Машинист 5 р.» [5]



Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.3

4. Надземная часть								
Установка колонн прямоугольного сечения в стаканы фундаментов сооружений, масса колонн до 2 т	100шт.	07-01-011-17	540,96	76,72	0,03	2,03	0,29	Монтажник 4 р. 3 р. Машинист 5 р.
Установка колонн на нижестоящие колонны при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т, масса колонн до 2 т	100шт.	07-01-011-17	540,96	76,72	0,03	2,03	0,29	Монтажник 4 р. 3 р. Машинист 5 р.
Укладка в многоэтажных зданиях ригелей перекрытий и покрытий	100шт.	07-01-020-02	1310,8	73,75	0,06	9,83	0,55	Монтажник 4 р. 3 р. Машинист 5 р.
Кладка наружных стен с облицовкой кирпичом при высоте этажа до 4м толщиной 710 мм	1 м <sup>3</sup>	08-01-001-04	5,26	0,13	329,5	216,65	5,35	Каменщики 4 р., 3 р. Машинист 5 р.

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.3

Утепление наружных стен стен здания	100м <sup>2</sup>	15-01-081-01	298,0	-	4,383	163,27	-	Монтажник 4 р 3 р
Укладка в многоэтажных зданиях плит перекрытий	100шт	07-01-029-06	311,78	36,78	0,38	14,81	1,75	Монтажник 4 р. 3 р. Машинист 5 р.
Кладка внутренних стен из керамического кирпича толщиной 380 мм	м <sup>3</sup>	08-01-001-07	4,78	0,11	136,0	81,26	1,87	Каменщики 4 р., 3 р. Машинист 5 р.
Кладка перегородок из керамического кирпича толщиной 120 мм	м <sup>3</sup>	08-02-002-01	146,32	2,15	29,3	535,90	7,87	Монтажник 4 р 3 р
Устройство перемычек	100шт	07-01-021-01	96,75	35,84	2,18	26,36	9,77	Монтажник 4 р. 3 р. Машинист 5 р.
Монтаж лестничных маршей	100шт	07-01-047-03	347,48	82,25	0,06	2,61	0,62	Монтажник 4 р. 3 р. Машинист 5 р.
Монтаж лестничных площадок	100шт	07-01-047-02	286,79	54,72	0,06	2,15	0,41	Монтажник 4 р. 3 р. Машинист 5 р.
Укладка в многоэтажных зданиях плит покрытия	100шт	07-01-029-06	311,78	36,78	0,26	10,13	1,20	Монтажник 4 р. 3 р. Машинист 5 р.

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.3

<b>5. Кровля</b>								
Устройство пароизоляции в 1 – слой	100м <sup>2</sup>	12-01-002-08	28,73	7,6	3,22	11,56	3,06	Кровельщик 4 р. 3 р.
Монтаж утеплителя Пеноплекс	100м <sup>2</sup>	12-01-013-03	16,06	0,08	3,22	6,46	0,03	Теплоизолировщик 4 р 3 р
Устройство керамзитного слоя	100м <sup>2</sup>	12-01-014-02	8,56	1,52	3,22	3,45	0,61	Кровельщик 4 р. 3 р.
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 30 мм	100м <sup>2</sup>	12-01-017-01	23,33	1,27	3,22	9,39	0,51	Бетонщики 3 р. 2 р.
Устройство стропильных конструкций кровли	100м <sup>2</sup>	10-02-035-01	58,1	0,63	3,22	23,39	0,25	Кровельщик 4 р. 3 р.
Монтаж покрытия кровли из металлочерепицы	100м <sup>2</sup>	12-01-020-01	173,87	1,68	3,22	69,98	0,68	Кровельщик 4 р. 3 р.
<b>6. Полы</b>								
Устройство стяжки пола из ц/п раствора δ – 10 мм.	100м <sup>2</sup>	11-01-011-01	23,33	1,27	9,20	26,83	1,46	Бетонщики 3 р. 2 р.
Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м <sup>2</sup>	11-01-004-05	25	0,67	9,00	28,13	0,75	Гидроизолировщик 4 р.

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.3

«Устройство керамической плитки пола	100м <sup>2</sup>	11-01-047-01	310,42	1,73	4,153	161,15	0,90	Плиточники 5 р. 4 р 3 р.
Устройство пола из ламинированной доски	100м <sup>2</sup>	11-01-034-04	25,61	-	1,982	6,34	-	Монтажники 5 р. 4 р 3 р.
<b>7. Окна, двери</b>								
Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами	100м <sup>2</sup>	10-01-034-01	170,75	1,76	0,924	19,72	0,20	Монтажники 5 р. 4 р.. 3 р. Машинист 5 р.
Монтаж витражей	100м <sup>2</sup>	09-04-010-01	178,30	7,09	0,292	6,51	0,26	Монтажники 5 р. 4 р.. 3 р. Машинист 5 р.
Монтаж дверей	100м <sup>2</sup>	10-01-039-01	89,53	13,04	0,664	7,43	1,08	Плотник 4 р. – 2 чел. 3 р.» [5]

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.3

8. Отделочные работы								
«Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м <sup>2</sup>	15-02-015-01	65,66	4,99	6,13	50,31	3,82	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
Оштукатуривание внутренней поверхности наружных стен	100м <sup>2</sup>	15-02-015-01	65,66	4,99	4,383	35,97	2,73	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
Оштукатуривание внутренней поверхности внутренних стен и перегородок с двух сторон	100м <sup>2</sup>	15-02-015-01	65,66	4,99	12,04	98,82	7,51	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
Монтаж подвесных потолков	100м <sup>2</sup>	15-01-047-15	102,46	0,76	3,22	41,24	0,31	Монтажник 4р, 3р
Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м <sup>2</sup>	15-01-019-01	112,57	-	2,48	34,90	-	Плиточник 5 р. 4р.
Окраска вододисперсионной краской потолков	100м <sup>2</sup>	15-04-007-01	43,56	-	4,10	22,32	-	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.» [5]

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.3

«Окраска краской стен	100м <sup>2</sup>	15-06-001-02	46,95	-	12,04	70,66	-	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
<b>9. Благоустройство территории</b>								
Посадка деревьев, кустов	шт	47-01-009-10	15,6	-	32	62,40	-	Разнорабочий 3 р.
Засев газона	100м <sup>2</sup>	47-01-045-01	1,28	-	25,0	4,00	-	Разнорабочий 3 р.
Устройство асфальтобет. покрытий	100м <sup>2</sup>	27-07-001-01	15,12	-	48,0	90,72	-	Дорожный рабочий 4 р. 3 р.
Устройство отмостки	100м <sup>2</sup>	31-01-025-01	34,88	3,24	0,738	3,22	0,30	Бетонщик 4 р. 3 р.» [5]
<b>ИТОГО ОСНОВНЫХ СМР:</b>	-	-	-	-	-	<b>2236,73</b>	<b>70,65</b>	-
Подготовительные работы	%	10	-	-	-	223,67	-	-
Санитарно-технические работы	%	7	-	-	-	156,57	-	-
Электромонтажные работы	%	5	-	-	-	111,84	-	-
Неучтенные работы	%	10	-	-	-	223,67	-	-
<b>ВСЕГО:</b>	-	-	-	-	-	<b>2952,49</b>	<b>70,65</b>	-