

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 Музейный комплекс

Студент

Р.Э. Исмаилов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.п.н., доцент, Е.М. Третьякова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультанты

к.п.н., доцент, Е.М. Третьякова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

к.т.н., доцент, Д.С. Тошин

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

к.т.н., доцент, А.В. Крамаренко

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

к.э.н., доцент, В.Д. Жданкин

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

к.т.н., доцент, В.Н. Шишканова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

М.А. Веселова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2020

## Аннотация

В выпускной квалификационной работе разработано архитектурно-конструктивное решение двухэтажного музейного комплекса.

Работа состоит из 9 листов графической части, 110 страниц записки, в том числе 22 таблиц, 17 рисунков, 25 источников и 4 приложений.

Строительство данного здания будет проводиться в Ульяновской области, город Ульяновск.

В архитектурной части проекта разработаны: схема планировочной организации земельного участка, фасады, планы первого и второго этажей, разрезы в продольном и поперечном направлении, план кровли, узлы, выполнены теплотехнические расчеты, приведены основные технико-экономические показатели.

Расчетная часть проекта включает в себя расчет монолитного перекрытия.

В технологической части проекта разработана технологическая карта на монтаж сборных ленточных фундаментов.

В проекте решены вопросы организации строительства, выполнен календарный план производства строительно-монтажных работ на объекте, графики движения людей и механизмов, разработан строительный генеральный план на возведение надземной части здания.

Рассмотрены вопросы, обеспечивающие технику безопасности, охрану труда и экологичность при производстве основных работ.

Разработана локальная смета и сводный сметный расчет на производство работ.

## Содержание

Введение.....	7
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	8
1.1 Общая характеристика проектируемого здания.....	8
1.2 Планировочная организация земельного участка .....	8
1.3 Объемно-планировочное решение.....	10
1.4 Конструктивное решение.....	12
1.4.1 Фундаменты .....	12
1.4.2 Колонны .....	12
1.4.3 Ригели .....	13
1.4.4 Перекрытия и покрытия .....	13
1.4.5 Стены и перегородки .....	13
1.4.6 Окна и двери .....	13
1.4.7 Переемычки .....	14
1.4.8 Полы .....	14
1.5 Архитектурно-художественное решение здания .....	14
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	15
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен.....	16
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия .....	18
1.7 Инженерное оборудование здания.....	19
1.7.1 Системы водоснабжения .....	19
1.7.2 Канализация .....	20
1.7.3 Отопление .....	20
1.7.4 Электроснабжение.....	20
1.7.5 Телефонизация.....	20
1.7.6 Вентиляция.....	21
2.1 Сбор нагрузок.....	22
2.2 Создание расчетной схемы .....	23

2.3	Результаты расчета .....	25
2.4	Подбор арматуры.....	27
3	Технология строительства.....	30
3.1	Область применения.....	30
3.2	Организация и технология выполнения работ .....	30
3.2.1	Требования законченности подготовительных работ .....	30
3.2.2	Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий.....	31
3.2.3	Подбор монтажных приспособлений.....	31
3.2.5	Методы и последовательность производства монтажных работ .....	34
3.3	Требования к качеству и приемке работ .....	38
3.4	Потребность в материально-технических ресурсах.....	40
3.5	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....	40
3.5.1	Безопасность труда при выполнении работ .....	40
3.5.2	Пожарная безопасность .....	42
3.5.3	Экологическая безопасность.....	42
3.6.	Технико-экономические показатели.....	43
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени .....	43
3.6.2	График производства работ.....	44
3.6.3	Основные технико-экономические показатели .....	45
4	Организация строительства.....	47
4.1	Общая характеристика здания.....	47
4.2	Определение состава строительно-монтажных работ .....	47
4.3	Подсчет объемов строительно-монтажных работ.....	47
4.4	Определение нормативной продолжительности строительства.....	47
4.5	Выбор основных машин и механизмов .....	48
4.6	Определение трудозатрат .....	52
4.7	Комплектование бригад .....	52
4.8	Расчет технико-экономических показателей календарного плана.....	53

4.9 Построение графика поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования .....	55
4.10 Размещение грузоподъемных кранов на строительной площадке .....	56
4.10.1 Горизонтальная привязка крана.....	56
4.10.2 Определение зон влияния крана .....	56
4.11 Проектирование складов.....	57
4.12 Проектирование временных зданий .....	58
4.13 Проектирование временных инженерных сетей .....	59
4.13.1 Проектирование временного водоснабжения здания.....	59
4.13.2 Проектирование временного электроснабжения .....	61
4.14 Проектирование временного ограждения .....	62
4.15 Проектирование мероприятий по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды.....	63
5 Экономика .....	65
5.1. Определение сметной стоимости объекта строительства .....	65
5.2. Расчет стоимости проектных работ .....	68
6 Безопасность и экологичность строительного объекта.....	70
6.1 Определение конструктивно-технологических и организационно-технических характеристик технического объекта.....	70
6.2 Идентификация профессиональных рисков .....	70
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	71
6.4 Пожарная безопасность здания .....	72
6.4.1 Основные опасные факторы пожара.....	72
6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности.....	73
6.4.3 Методы предотвращения пожара .....	73
6.5 Экологическая безопасность объекта строительства .....	74
Заключение .....	76
Список используемой литературы и используемых источников.....	77

Приложение А Дополнительные сведения к архитектурно-планировочному разделу.....	81
Приложение Б Дополнительные сведения к разделу «Технология строительства».....	85
Приложение В Дополнительные сведения к разделу «Организация строительства».....	91
Приложение Г Дополнительные сведения к разделу «Экономика».....	108

## Введение

Проведем анализ современного состояния и динамику развития музеев в нашей стране. На данный момент, на территории Российской Федерации работают 2758 музеев всех ведомств, туда же входят 653 филиала. За последние пять лет количество музеев увеличилось на 237, среди них 43 филиала.

Актуальность темы выпускной квалификационной работы «Музейный комплекс» обусловлена плохой посещаемостью города туристами, а также незнанием истории и современной культуры, жителями города Ульяновск.

Музейный комплекс нацелен на улучшение условий для проведения культурных мероприятий в городе Ульяновск. Комплекс объединяет в себе несколько выставочных площадок различного назначения, а также читальный зал с обширной библиотекой. Цель данного музея, стать главным культурным центром области и привлечь внимание не только жителей города, но и прибывающих иногородних туристов, желающих посмотреть не только на красивую природу, но и на современную культуру Приволжья. Строительство данного здания решит проблему с не высокой туристической посещаемостью и окажет положительное влияние на инфраструктуру города.

Цель данной выпускной квалификационной работы – проектирование двухэтажного музейного комплекса. Для достижения цели необходимо выполнить следующие задачи:

- начертить фасады, планы этажей, разрезы здания и схему расположения сборных элементов;
- выполнить расчет монолитного перекрытия и показать армирование;
- составить технологическую карту на монтаж сборных ленточных фундаментов;
- организовать строительную площадку и составить календарный план.

## **1 Архитектурно-планировочный раздел**

### **1.1 Общая характеристика проектируемого здания**

Возводимое здание представляет собой двухэтажный музейный комплекс, расположенный в Засвияжском районе, г. Ульяновск. Здание с нормальным режимом эксплуатации помещений. Музейный комплекс предназначен для сохранения народного достояния (произведения великих мастеров, редкие вещи раритеты, археологические находки и т. д.), при необходимости занимается их реставрацией. Благодаря музею каждый человек может увидеть то лучшее, что было когда-то создано.

Здание будет располагаться по Московскому шоссе г. Ульяновск и очень гармонично вписывается в застройку этого жилого района.

Земельный участок, отведенный под строительство музейного комплекса, входит в III климатический район со следующими характеристиками, в соответствии с СП 131.13330.2018:

- уровень ответственности – высокий;
- расчетный срок службы здания – 50 лет;
- класс здания по степени долговечности – I;
- класс здания по степени огнестойкости - II (СП 112.13330.2011);
- расчетная температура наиболее холодной пятидневки минус 33<sup>0</sup>С;
- продолжительность отопительного периода 205 суток;
- скоростной напор ветра по II району 30 кг/ м<sup>2</sup>;
- преобладающее направление ветра зимой – Ю.

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

Размещение музейного комплекса на участке выполнено в границах, выделенных для проектирования с учетом увязки с примыкающей

застройкой и конфигурацией проектируемого здания. Расположение и ориентация здания на участке выполнены с соблюдением требований СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Запроектированные проезды и подъезды к зданию обеспечивают нормальное транспортное обслуживание проектируемого объекта, а также проезд пожарных машин в соответствии с требованиями СП 42.13330.2016.

Рассматриваемая территория представляет собой площадку прямоугольной формы размером 72×88 м, свободную от построек.

Создаваемый рельеф в основном повторяет естественный, общее направление падения на юг и юго-восток. Основанием сооружения служат суглинки ИГЭ-3 – светло-коричневые полутвердый, вскрытая мощность 1,9 м. Нормативная глубина промерзания грунтов для города Ульяновск – 1,6 м. Грунтовые воды залегают на глубине более 10 м от подошвы фундаментов.

На участке запроектирована стоянка. Покрытие дороги вокруг здания –асфальтобетон.

Тротуары покрыты цементно-песчаной плиткой. Газоны засажены кустарниками групповой посадки. Имеются отдельно стоящие лиственные деревья.

Земельный участок, отведенный под строительство, расположен недалеко от дороги, что обеспечивает хорошую транспортную связь строящегося объекта с городской инфраструктурой.

На схеме планировочной организации земельного участка выделены:

- музейный комплекс со зрительным залом;
- служебная зона и место выгрузки;
- парковочные и пешеходные зоны посетителей.

Водоснабжение, канализация, кабели укладываются в траншеи, тепловые сети в подземных каналах.

Дренаж поверхностных вод обеспечивается закрытым способом для ливневой канализации.

Ширина основных транспортных коммуникаций – 6 м, ширина тротуаров – 2м.

Основные технико-экономические показатели:

- площадь участка 0,6336 га;
- площадь застройки 0,2205га;
- площадь асфальта и тротуара 0,2585га;
- площадь озеленения 0,1546га.

Подъезд к музейному комплексу предусмотрен от автодороги на парковку. На площадку предусмотрен один въезд, он же является и выездом.

Сеть внутриплощадочных проездов запроектирована с учетом планировочной структуры и противопожарного обслуживания объекта.

Планировочные отметки назначены согласно требованиям технологии, обеспечения удобства транспортных связей и отвода вод.

Основной задачей благоустройства является создание удобных и безопасных подходов и подъездов к зданию и обеспечение достаточной площади автостоянок.

Основной пешеходный подход к территории музейного комплекса предусмотрен от тротуара вдоль Московского шоссе, 79.

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

Здание в плане, имеет своеобразную форму, что придает более интересный и исторический дизайн. Размеры в осях А-Р составляет 57 м, в осях 1-17 – 51 м.

В здании размещены следующие помещения. Первый этаж представляет собой выставочный и малый выставочный зал, читальный

зал и кафетерий. На втором этаже находится: картинная галерея и помещения под офисы.

Архитектурная выразительность здания определяется такими элементами, как вставки на концах здания, форма здания, цветовые сочетания.

Общая высота здания от уровня чистого пола первого этажа составляет 9,6 м. Высота этажей составляет 4,2 м.

Планировка всех этажей разделена на зоны, чтобы использовать пространство более рационально и регулировать поток посетителей и музейных работников.

Были определены следующие зоны:

- общественная зона: выставочный зал, малый выставочный зал, картинная галерея, читальный зал и кафе;
- общая зона: холлы, лестницы, гардеробы, санузлы, площадки эксплуатируемой кровли;
- административная зона: помещения служебного персонала, служебные лестницы, помещения администрации, а также другие помещения, используемые работниками предприятий;
- зона хранения используется для временного и постоянного хранения товаров и документов;
- офисная зона: помещения офисов на втором этаже и принадлежащие к ним служебные и подсобные помещения, используемые работниками офисов;
- производственная зона: помещения для приготовления пищи, технические помещения.

В здании предусмотрено три аварийных выхода, расположенных на первом этаже через коридор.

Наружные лестницы оборудованы поручнями, а также пандусами для маломобильных групп населения.

Экспликация помещений приведена на листах 3,4.

Технико-экономические показатели объемно-планировочного решения представлены в таблице А.5 приложения А.

#### **1.4 Конструктивное решение**

Конструктивная основа здания –неполно каркасное здание с несущими кирпичными стенами и с внутренне располагающимися колоннами.

Согласно требованиям СП 4.13130.2013 для выхода на кровлю имеется одна противопожарная лестница.

В здании имеются двери внутренние деревянные, наружные металлические, внутренние противопожарные. Оконные блоки выполнены из алюминиевых и ПВХ профилей. Спецификация элементов заполнения проемов представлена в таблице А.1 приложения А. Ведомость и спецификация перемычек представлены в таблицах А.2-А.3, приложения А.

##### **1.4.1 Фундаменты**

Фундаменты в здании сборные. Под колонны здания – столбчатые, в соответствии с ГОСТ 24476 - 80.Под наружными и внутренними стенами – ленточный сборный фундамент. При укладке фундамента используются фундаментные плиты (ГОСТ 13580-85) и блоки, в соответствии с ГОСТ 13579-2018. Спецификация элементов сборного фундамента представлена в таблице А.4 приложения А

##### **1.4.2 Колонны**

В музейном комплексе используются сборные двухэтажные железобетонные колонны сечением 400×400 мм типа 2КБД 42.1 в количестве 20 штук, в соответствии с ГОСТ 18979 – 2014.

### **1.4.3 Ригели**

На колонны укладываются железобетонные ригели прямоугольного сечения 300×400 мм, индивидуального изготовления различной длины, представленные в таблице А.5., приложение А.

### **1.4.4 Перекрытия и покрытия**

Междуэтажные перекрытия выполнены из сборных железобетонных плит толщиной 220 мм, в соответствии с ГОСТ 9561 – 2016 и монолитных железобетонных участков трапециевидальной, треугольной и полукруглой формы. Спецификация сборных плит перекрытия, представлена в таблице А.6, приложение А.

В данном проекте выполняем плоское покрытие, состоящее из таких слоев как: сборное железобетонное перекрытие, биполь ЭПП, экструзионный пенополистирол Технониколь Carbon ESO, разуклонка из керамзита, армированная цементно-песчаная стяжка, праймер битумный, унифлекс ВЕНТ ЭПВ и техноэласт ПЛАМЯ СТОП.

### **1.4.5 Стены и перегородки**

Наружные стены – выполняются из керамического кирпича толщиной 380 мм и утеплителя.

Внутренние стены - выполняются каменной кладкой из керамического кирпича толщиной 380 мм.

Перегородки - выполнены из керамического кирпича толщиной 120 мм.

### **1.4.6 Окна и двери**

Наружные двери были подобраны, производства ГАРДИАН глухой серии СТАНДАРТ по ГОСТ 475-2016 с заводским полимерным покрытием.

Внутренние двери однопольные и двухпольные, производства фабрики столярных изделий DECODOORS щитовые с каркасно-сотовой конструкцией, облицованные шпоном ценных пород и окрашенные лаком, изготовленные в соответствии с ГОСТ 475-2016.

Окна в значительной мере определяют степень комфорта в здании и его архитектурно - художественное решение. Заполнение оконных проемов выполнено алюминиевыми оконными блоками производителя ГАРАНТ по ГОСТ 21519-2003.

#### **1.4.7 Перемычки**

В рядовых перемычках железобетонные балки были подобраны прямоугольного сечения 120×140 мм, а в усиленных также использовались балки сечения 120×220 мм, в соответствии с ГОСТ 948-2016. Длина перемычек подбиралась с учетом ширины проема и нормативного опирания: для усиленных перемычек величина опирания – не менее 250 мм, рядовых – не менее 125 мм с каждой стороны.

#### **1.4.8 Полы**

Полы в общественных зданиях должны соответствовать требованиям по прочности, износостойкости, достаточной эластичности, бесшумности, простоте очистки. Конструкция пола рассмотрена как звукоизолирующая способность перекрытия плюс звукоизоляция конструкции пола. На первом этаже полы выполняются по грунту.

Покрытие пола принято из ламинированных и керамических покрытий. Стяжка выполняется из раствора по керамзитовой засыпке, являющейся звукоизоляционным слоем. Во вспомогательных помещениях и санузлах приняты бетонные полы, керамическая плитка.

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

Архитектура фасадов была запроектирована так, что каждый мимо идущий человек хотя бы раз обратил внимание на это здание. Лимонно-кремовый цвет фасада, дает зданию легкие оттенки истории, а темно-серые вставки на углах здания, моментально переносят человека, во времена

средневековья. Сложная форма здания, делает его более современным и необычным, что, несомненно, заинтересует мимо проходящего человека.

Архитектурный облик музейного комплекса формируется за счет цвета фасада – ярко выраженных окон и глухих темных дверей. Перед главным тамбуром, расположены два пандуса, которые позволяют инвалидам также посещать здание и узнавать для себя как историю, так и современность мира.

Внутри здания стены коридоров украшены различными картинами и бумажными фрагментами истории, а также по пути в выставочный зал, посетителя будут встречать различные экспонаты, которые будут заполнять пустоты в коридорах и холлах.

## 1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Теплотехнический расчет выполняется на стены и покрытие. Исходные данные для теплотехнического расчета подбираются, в соответствии с СП 131.13330.2018 и СП 50.13330.2012, и заносятся в таблицу 1.1.

Таблица 1.1 – Исходные данные для теплотехнического расчета

Показатель	Значение
Район строительства	г. Ульяновск
Зона влажности района строительства	нормальная (СП 50.13330.2012 прил. В)
Число суток отопительного периода	$z_{от}=205$ сут. (СП 131.13330.2018, табл. 3.1)
Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_n = -4,5^{\circ}\text{C}$ (СП 131.13330.2018, табл. 3.1)
Относительная влажность внутреннего воздуха	$\phi_v=45\%$ (max 60%) (ГОСТ 30494 – 2011, табл. 3)
Расчетная температура внутреннего воздуха	$t_b=20^{\circ}\text{C}$ (ГОСТ 30494 – 2011, табл. 3)
Влажностный режим помещений	сухой (СП50.13330.2012, табл.1)
Условия эксплуатации	А (СП50.13330.2012, табл.2)
Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции	$\alpha_b=8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C})$ (СП 50.13330.2012, табл. 4)
Средняя температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,9	$t_{от} = -33^{\circ}\text{C}$ (СП 131.13330.2018, табл. 3.1)

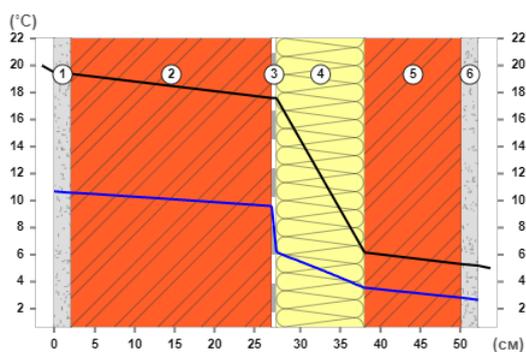
### 1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен

Данные о материалах, из которых состоит наружная стена, и их теплотехнические характеристики приведены в таблице 1.2.

На рисунке 1.1 приведено изображение состава наружной стены.

Таблица 1.2 – Характеристики материалов наружных стен надземной части

Наименование материала	Толщина слоя $\delta$ , мм	Плотность $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/м °С
Цементно-песчаная штукатурка М100	20	1800	0,76
Кирпичная кладка (керамический пустотелый кирпич)	250	1400	0,47
Пароизоляция – пленка.	-	-	В расчете не учитывается
Теплоизоляция (базальтовая минеральная вата) Технониколь ТЕХНО Т	x	90	0,042
Кирпичная кладка (керамический пустотелый кирпич)	120	1600	0,47
Цементно-песчаная штукатурка М100	20	1800	0,76



1 – цементно-песчаная штукатурка; 2 – кирпичная стена; 3 – пленка; 4 – утеплитель; 5 – кирпичная стена; 6 – цементно-песчаная штукатурка.

Рисунок 1.1 – Состав наружной стены

Градусо-сутки отопительного периода определяются по формуле:

$$ГСОП = (t_g - t_n) \cdot z_{om}, \quad (1.1)$$

$$ГСОП = (20 - (-4,5)) \cdot 205 = 5022,5 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут}.$$

Определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче  $R_{rec}$  ( $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ):

$$R_{rec} = a \cdot ГСОП + b, \quad (1.2)$$

где  $a, b$  – коэффициенты, значения которых определены по [19, табл. 3].

$$R_{rec} = 0,0003 \cdot 5022,5 + 1,2 = 2,96 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}.$$

Определение толщины утеплителя.

$$R_o \geq R_{rec} \text{ Принимаем } R_o = R_{rec}.$$

Толщина утеплителя определяется по формуле:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_g} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_n} = R_{rec}, \quad (1.3)$$

$$\delta_3 = \left( 2,96 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,02}{0,76} - \frac{0,25}{0,47} - \frac{0,12}{0,47} - \frac{0,02}{0,76} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,042 = 0,104 \text{ м}.$$

$$\delta_3 = 104 \text{ мм}. \text{ Принимаем } \delta_3 = 110 \text{ мм}.$$

Таким образом, фактическое сопротивление теплопередачи наружной стены:

$$R_{\phi}^0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,25}{0,47} + \frac{0,11}{0,042} + \frac{0,12}{0,47} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{1}{23} = 3,08 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}.$$

$$R_{\phi}^0 = 3,08 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт} > R_{rec} = 2,96 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}, \text{ условие выполняется.}$$

## 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Материалы покрытия кровли и их теплотехнические характеристики приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Характеристики материалов покрытия

Наименование материала	Толщина слоя $\delta$ , мм	Плотность $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/м °С
Техноэласт ПЛАМЯ СТОП	4	400	0,17
Унифлекс ВЕНТ ЭПВ	3,5	400	0,17
Праймер битумный	1	1400	0,27
Армированная цементно-песчаная стяжка	50	1800	0,76
Разуклонка из керамзита	30	600	0,17
Теплоизоляция (экструзионный пенополистирол) Технониколь CARBON ECO	x	45	0,031
Биполь ЭПП	2,5	400	0,17
Железобетонная плита	220	2500	1,92

Определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче для покрытия  $R_{rec}$  (м<sup>2</sup>·°С/Вт):

$$R_{rec} = 0,0004 \cdot 5022,5 + 1,6 = 3,61 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Толщина утеплителя определяется по формуле:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_s} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{\delta_7}{\lambda_7} + \frac{\delta_8}{\lambda_8} + \frac{1}{\alpha_n} = R_{rec}, \quad (1.4)$$

$$\delta_6 = \left( 3,61 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,0035}{0,17} - \frac{0,001}{0,27} - \frac{0,05}{0,76} - \frac{0,03}{0,17} - \frac{0,0025}{0,17} - \frac{0,22}{1,92} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,031 = 0,094 \text{ м.}$$

$\delta_6 = 94 \text{ мм}$  Принимаем  $\delta_6 = 100 \text{ мм}$ .

Таким образом, фактическое сопротивление теплопередаче покрытия:

$$R_{\phi}^0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,0035}{0,17} + \frac{0,001}{0,27} + \frac{0,05}{0,76} + \frac{0,03}{0,17} + \frac{0,10}{0,031} + \frac{0,0025}{0,17} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{1}{23} = 3,80 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

$$R_{\phi}^0 = 3,8 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} > R_{rec} = 3,61 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}, \text{ условие выполняется.}$$

## 1.7 Инженерное оборудование здания

Инженерное оборудование музейного комплекса составляют санитарно-технические системы отопления, вентиляции, холодного и горячего водоснабжения, канализации, системы электрооборудования, слаботочные системы радиовещания, телефона, телевидения.

«При монтаже внутренних санитарно-технических систем и выполнении смежных общестроительных работ не должно быть повреждений пола, стен, потолка, а также конструкций и оборудования, установленных в здании в ходе выполненных ранее работ».[4].

### 1.7.1 Системы водоснабжения

Водоснабжение музейного комплекса предусматривается от существующих городских сетей. Вода расходуется на хозяйственно-питьевые нужды и составляет 8,3 м<sup>3</sup>/сут. Противопожарное водоснабжение предусматривается от существующих городских сетей. Расход на внутреннее пожаротушение составляет 2,5 л/с (1 струя по 2,5 л/с) и осуществляется пожарными кранами диаметром 50 мм. Расход на наружное пожаротушение составляет 25 л/с и осуществляется передвижной пожарной техникой от пожарных гидрантов на проектируемой сети водопровода.

Источником сети холодного водоснабжения служат существующие сети города.

Прокладка инженерных сетей принята подземная под полами, совместно с тепловыми сетями, с выполнением хозпитьевого - противопожарного водопровода.

### **1.7.2 Канализация**

В соответствии с требованиями, предъявляемыми к качеству сточных вод, запроектированы следующие системы канализации:

- К1 бытовая;
- К2 дождевая.

Наружные сети канализации прокладываются в городском коллекторе совместно с трубами отопления и водоснабжения. В здании запроектирована бытовая система канализации с одним выпуском согласно СНиП 2.04.01-85\*. Внутренние сети канализации запроектированы из полипропиленовых труб.

Система отвода дождевой воды, предназначена для отвода дождевой воды из кровли здания и водоприемных воронок. Для предохранения сети канализации от замерзания, вследствие ее периодической работы предусматривается прокладка трубопроводов на подвесках и кронштейнах под зданием со спутником отопления.

### **1.7.3 Отопление**

Источник теплоснабжения –котельный цех Ульяновской ТЭЦ-1 (ТЭЦ-3). Внутренние температуры приняты в соответствии СП 138.13330.2012. Теплоноситель систем отопления – не более 90 °С. В качестве нагревательных приборов принимаются биметаллические секционные отопительные радиаторы САНТЕХПРОМ БМ РБС-350.

### **1.7.4 Электроснабжение**

Электроснабжение комплекса осуществляется на основании технических условий от трансформаторной подстанции наружной установки. Наружное освещение предусматривается от сетей наружного освещения консольными светильниками на металлических опорах.

### **1.7.5 Телефонизация**

Осуществляется подключение к городской телефонной сети.

### **1.7.6 Вентиляция**

Вентиляция в музейном комплексе осуществляется с помощью вентиляционных каналов, смонтированных в толще внутренних стен, сложенных из кирпича. Вентиляционные шахты устраиваются во внутренних стенах и специальных вентиляционных блоков.

Размер сечения составляет 140×140 мм. Кладка между ними не могут быть меньше 140 мм.

Необходимо, чтобы воздушные магистрали отвечали всем требованиям СП 60.13330.2016. Так как воздуховоды, каналы и шахты могут конструктивно быть связанными между собой, что делает их источником пожарной опасности, то их прокладка должна отвечать нормам СП 7.13130.2013.

#### **Выводы по архитектурно-планировочному разделу**

В данном разделе разработаны объемно-планировочное, конструктивное решение и архитектурно-художественное решение, а также выполнен теплотехнический расчет наружной стены и покрытия здания, рассмотрены инженерные сети.

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

В расчетно-конструктивном разделе приведена разработка такого несущего элемента здания, как межэтажный монолитный участок перекрытия музейного комплекса. Монолитный участок перекрытия располагается на отметке +3,900 м. Монолитный участок выполнен в сложной форме. Рассчитываемый элемент опирается на внутреннюю стену толщиной 380 мм, наружную стену толщиной 510 мм и на сборный ригель прямоугольного сечения 300×400 мм. Класс применяемого бетона принят В25, класс арматуры А400. Размеры монолитного участка указаны на расчетной схеме, представленные на рисунке 2.1.

### 2.1 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок осуществлен согласно требованиям СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Значение коэффициента  $\gamma_f$  для разных нагрузок определены по СП 20.13330.2016.

Для расчета монолитной плиты необходимо собрать нагрузку с  $1\text{ м}^2$  конструкции. Сбор нагрузок приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Нагрузки на  $1\text{ м}^2$  перекрытия

Наименование нагрузки	Нормативные нагрузки, $\text{кН/м}^2$	Коэффициент надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Расчетные нагрузки, $\text{кН/м}^2$
1	2	3	4
Постоянные нагрузки			
1 Собственный вес плиты $\delta=220\text{ мм}$ $25\times 0,22\times 1=5,5$	5,5	1,1	6,05
2 Конструкция пола:			
Ламинированное напольное покрытие, $\delta=20\text{ мм}$ $6,5\times 0,02\times 1=1,33$	0,072	1,1	0,079

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
Цементно-песчаная стяжка, армированная сеткой $\delta=50\text{мм}$ $18 \times 0,06 \times 1 = 1,08$	1,08	1,3	1,404
Итого конструкция пола:	1,152		1,483
3 Перегородки из пустотелого керамического кирпича	0,5	1,2	0,6
Итого постоянная:	7,152		8,133
Временные нагрузки			
4 Длительные, в том числе кратковременные	4	1,2	4,8
Пониженные нагрузки	$4 \cdot 0,35 = 1,4$	1,2	1,68
Итого длительные	5,4		6,48
5 Полная нагрузка	12,552		14,613

Прикладываем нагрузку от кирпичных перегородок как равномерно распределенную.

## 2.2 Создание расчетной схемы

Плита перекрытия рассчитывается с использованием метода конечных элементов. При построении модели плиты перекрытия задаются признаки в узле схем, который имеет все шесть степеней свободы. Модель плиты перекрытия создана из конечных элементов – оболочка. В параметрах жесткости – пластина, толщиной 220 мм. Плита шарнирно опирается на наружные и внутренние стены, а также на сборные железобетонные ригели – запрещаем перемещения по оси Z. Нагрузки приложены, как равномерно распределенные по всей плите.

Конструктивный элемент имеет следующие параметры:

- модуль упругости  $E = 3,06 \times 10^6 \text{ т/м}^2$ ;
- коэффициент поперечных деформаций  $\nu = 0,2$ ;
- удельный вес  $R_0 = 2,5 \text{ т/м}^3$ .

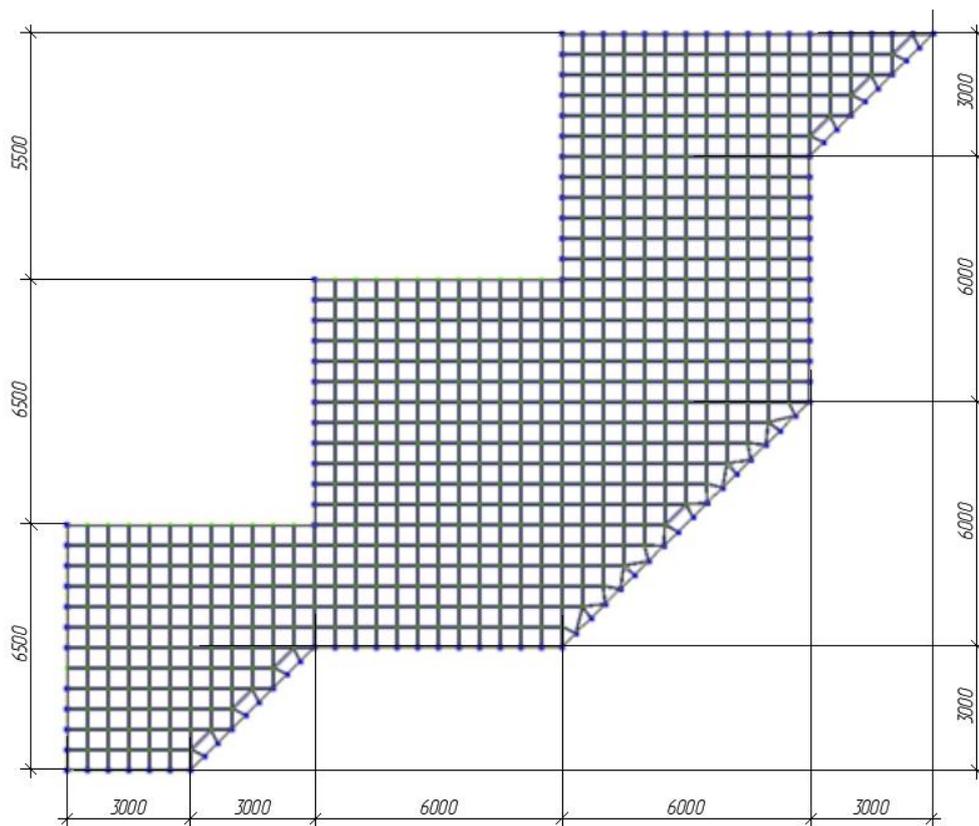


Рисунок 2.1 – Расчетная схема плиты перекрытия

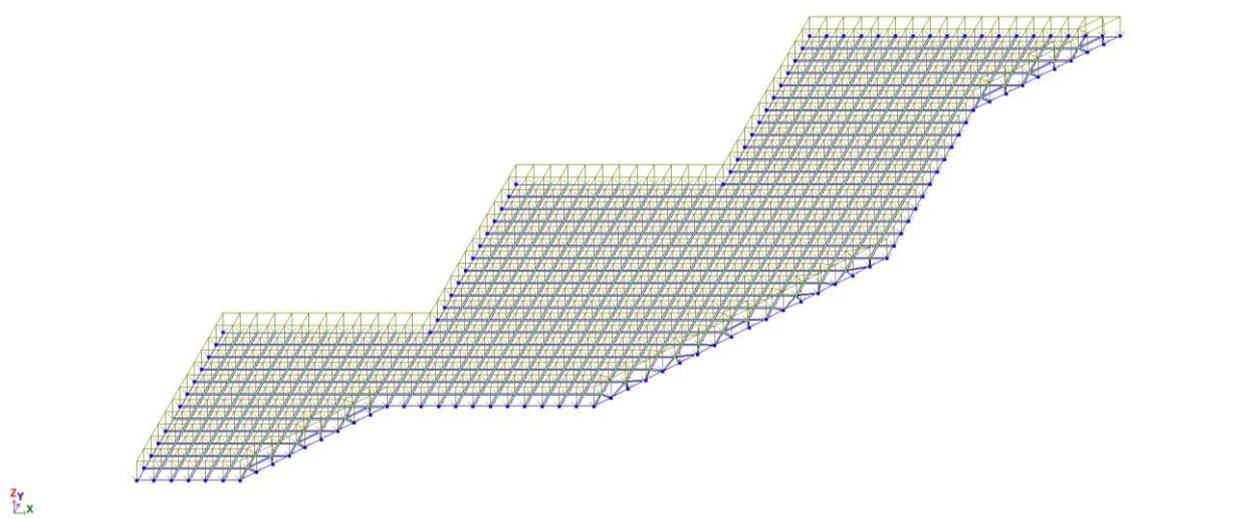


Рисунок 2.2 – Расчетная схема плиты перекрытия с приложенной к ней нагрузкой

## 2.3 Результаты расчета

В результате приложения нагрузок плита перекрытия начинает деформироваться – изгибаться от возникающих усилий. Эти деформации можно наблюдать в изополе перемещения по оси Z на рисунке 2.3.

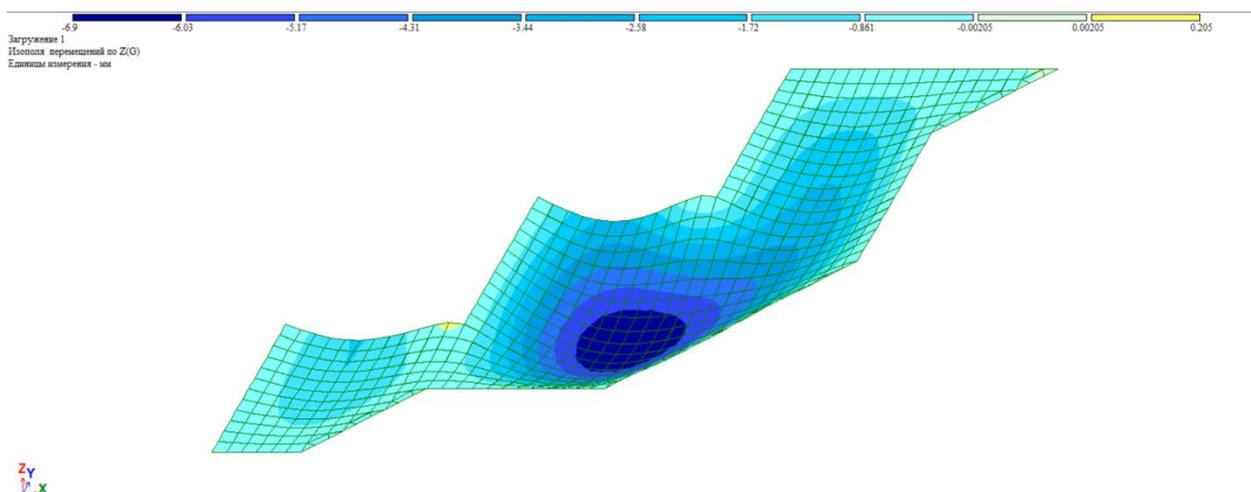


Рисунок 2.3 – Изополюс перемещения по оси Z

Определяем прогиб плиты по изополюсу;  $f = 6,9 \text{ мм}$

Согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» (табл.Д.1):

$f_{ult} = \frac{l}{200} = \frac{6000}{200} = 30,0 \text{ мм}$ . Таким образом, прогиб плиты  $f$  не превышает

предельного значения прогиба по эстетико-психологическим требованиям

$f_{ult}$

Определяются моменты  $M_x$  и  $M_y$ , а также поперечная сила  $Q_x$ . Мозаики усилий показаны на рисунках 2.4 - 2.6.

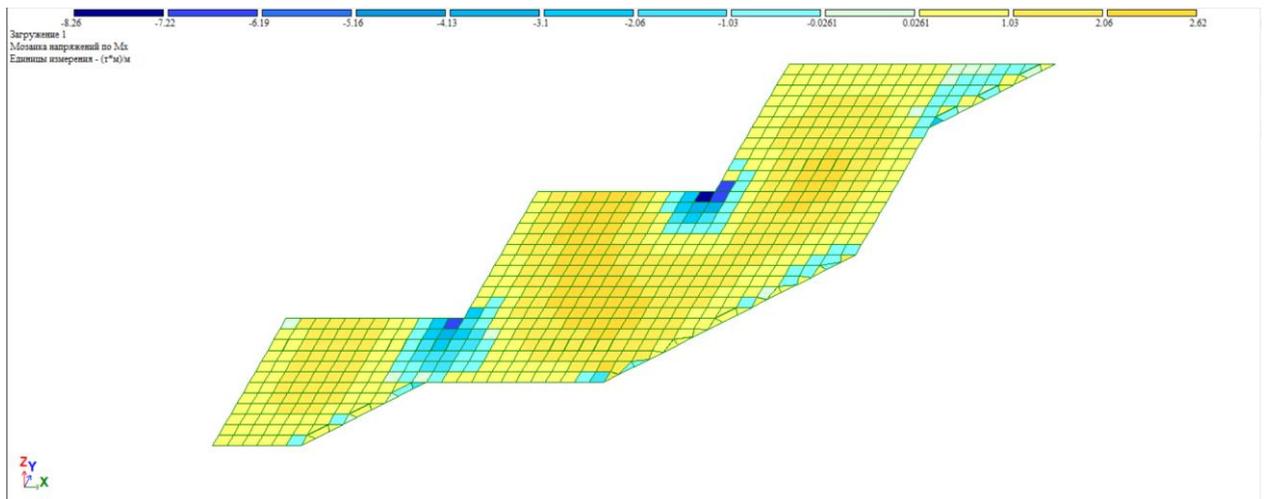


Рисунок 2.4 – Мозаика усилий по  $M_x$ . Единица измерений (т·м)/м.

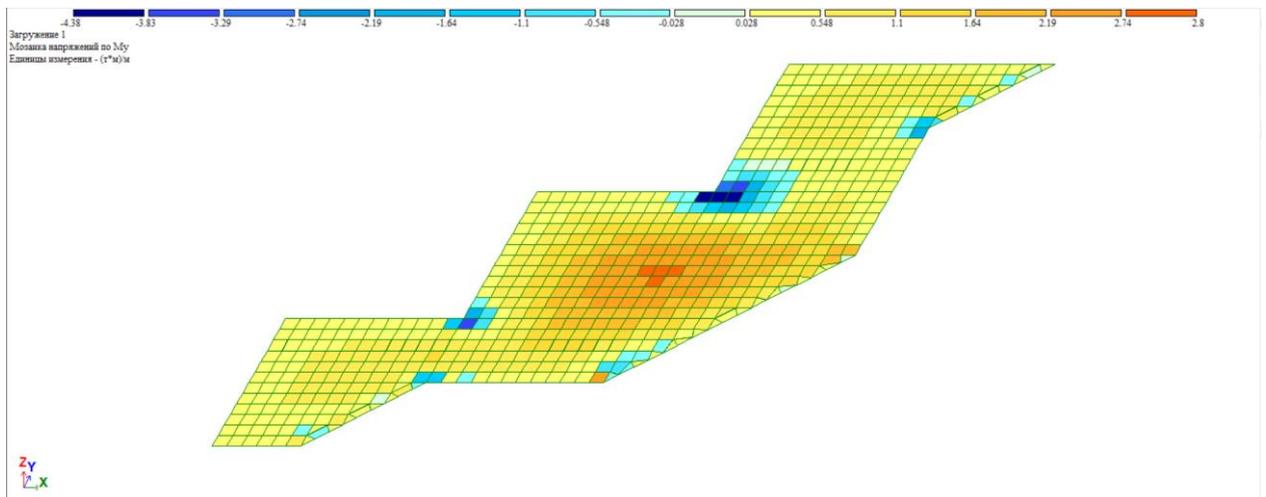


Рисунок 2.5 – Мозаика усилий  $M_y$ . Единица измерений (т·м)/м.

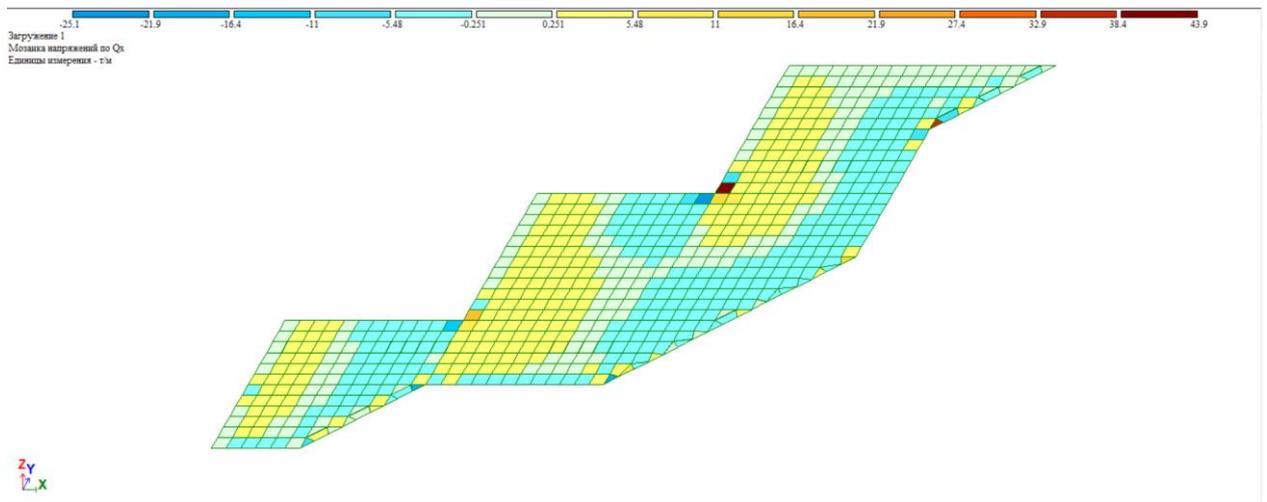


Рисунок 2.6 – Мозаика усилий  $Q_x$ . Единица измерений (т·м)/м.

## 2.4 Подбор арматуры

Работа по подбору арматуры была проведена в ПК «Лира-САПР 2013 R5».

Армирование плиты перекрытия предусмотрено плоскими сетками. В продольном и поперечном направлении горячекатаной арматурой класса А400. Величины требуемого армирования по оси X у верхней грани представлены на рисунке 2.7.

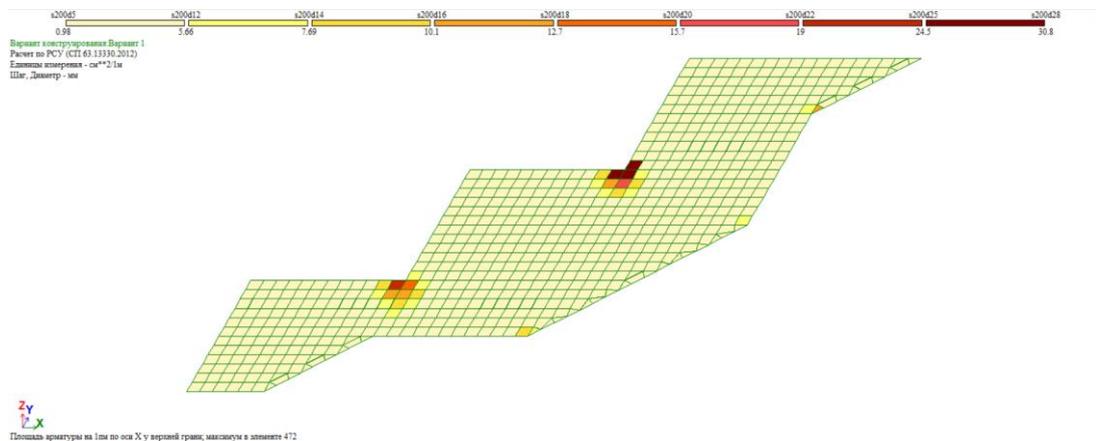


Рисунок 2.7 – Величины требуемого армирования по оси X у верхней грани

Величины требуемого армирования по оси  $Y$  у верхней грани представлены на рисунке 2.8.

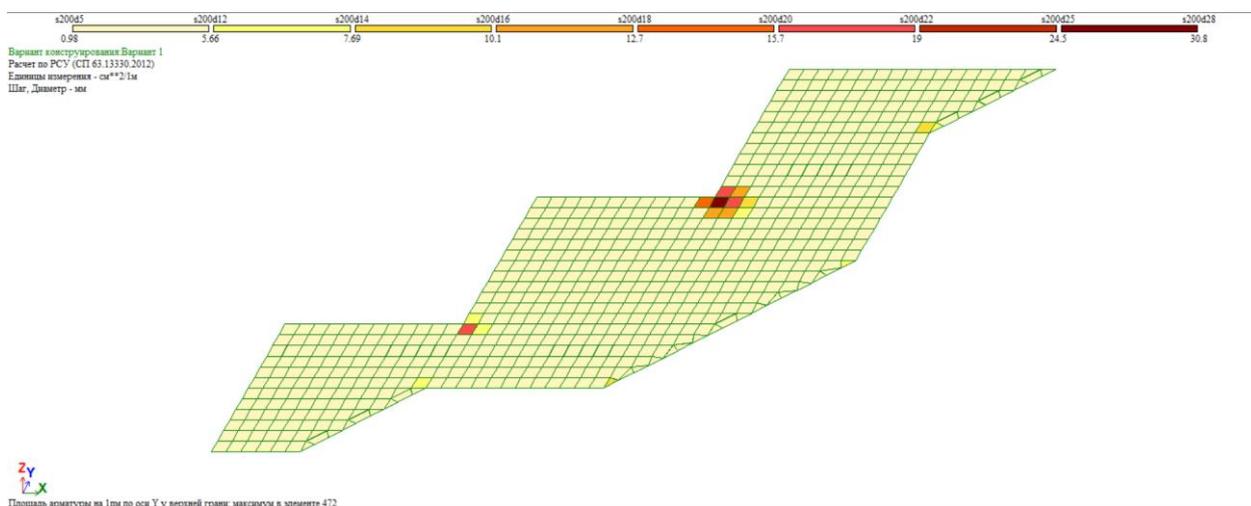


Рисунок 2.8 – Величины требуемого армирования по оси  $Y$  у верхней грани

Величины требуемого армирования по оси  $X$  у нижней грани представлены на рисунке 2.9.

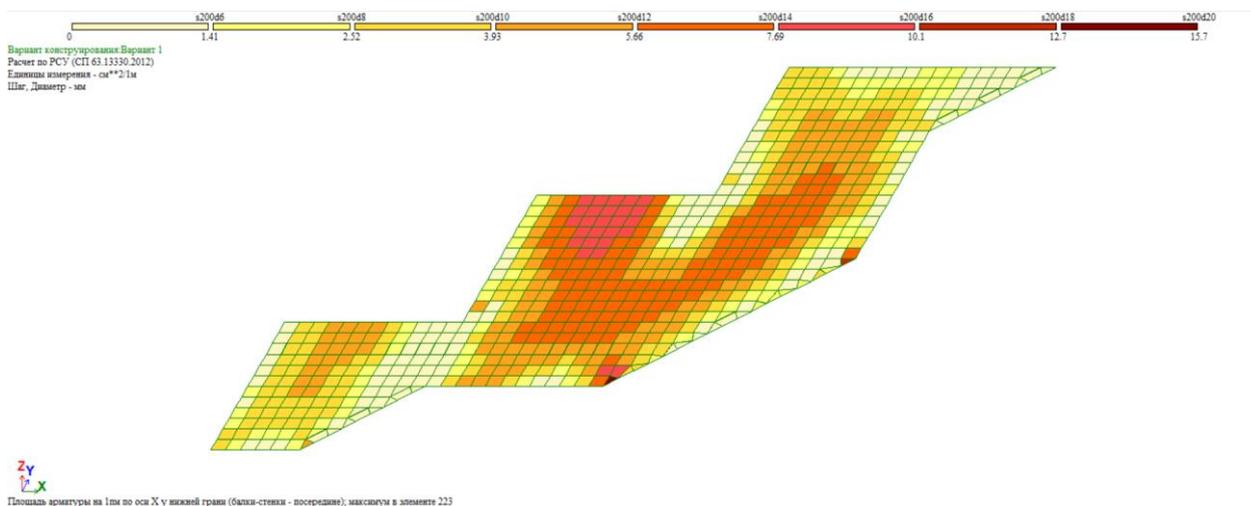


Рисунок 2.9 – Величины требуемого армирования по оси  $X$  у нижней грани

Величины требуемого армирования по оси Y у нижней грани представлены на рисунке 2.10.

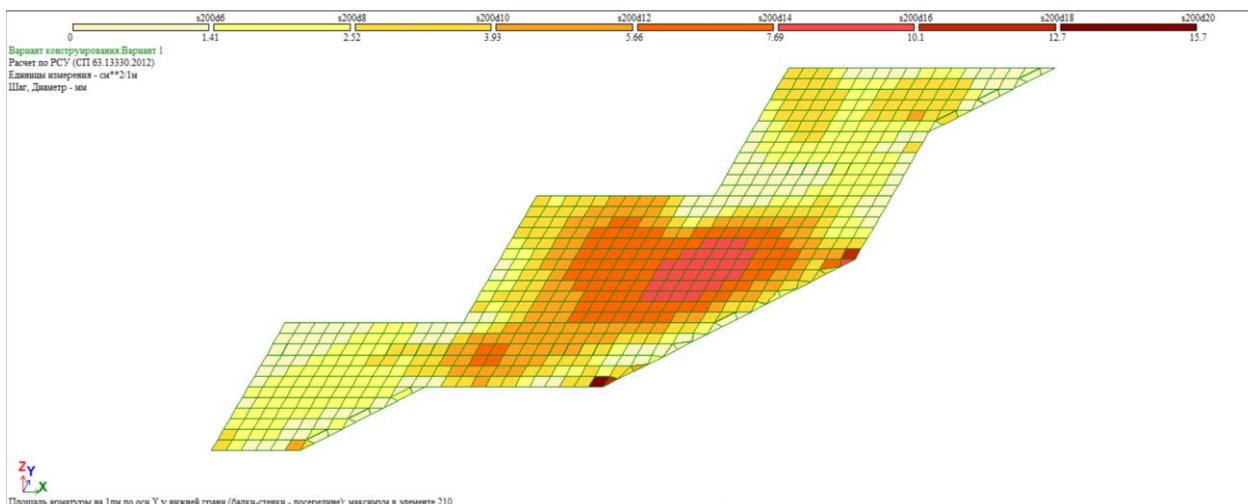


Рисунок 2.10 – Величины требуемого армирования по оси Y у нижней грани

По результатам подбора арматуры принимаем верхнее армирование отдельными стержнями диаметра 10 мм класса А400 с шагом 200 мм в двух направлениях по осям X и Y.

У нижней грани принимаем армирование в двух направлениях по осям X и Y отдельными стержнями диаметра 12 мм класса А400, с дополнительной арматурой, где требуемая площадь превышает  $7,69 \text{ см}^2/\text{м}$ , что соответствует арматуре диаметра 8 мм.

Защитный слой 30 мм обеспечивается пластиковыми фиксаторами, расстояние между верхней и нижней арматурой обеспечивается каркасами «Лягушка».

### **Выводы по расчетно-конструктивному разделу**

В данном разделе, определены и собраны нагрузки на межэтажное монолитное перекрытие, разработана расчетная схема в ПК «Лира-САПР 2013 R5» и произведен подбор арматуры.

## **3 Технология строительства**

### **3.1 Область применения**

Технологическая карта разработана на монтаж сборного ленточного железобетонного фундамента при строительстве музейного комплекса.

В состав работ, последовательно выполняемых при монтаже фундамента, входят:

- геодезическая разбивка осей и разметка положения фундамента;
- устройство песчано-гравийной подготовки под фундамента;
- монтаж фундамента в проектное положение;
- устройство обмазочной гидроизоляции фундамента двумя слоями горячего битума по слою холодной битумной грунтовки;
- контроль качества и приемка выполненных работ.

Данные работы будут проводиться в Ульяновской обл., г. Ульяновск.

В соответствии с СП 131.13330.2018 Строительная климатология и СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий:

- зона влажности: 3 (сухая зона влажности);
- влажностный режим помещения: нормальный;
- условие эксплуатации ограждающей конструкции: А;
- относительная влажность наружного воздуха:  $\gamma_n = 82\%$ .

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

#### **3.2.1 Требования законченности подготовительных работ**

Монтажу сборных железобетонных фундамента предшествует комплекс организационно-технологических мероприятий и подготовительных работ:

- разработан и принят котлован согласно проектным отметкам;

- выполнена песчаная подготовка под фундаменты;
- произведена геодезическая разбивка осей и разметка положения фундаментов в соответствии с проектом;
- подготовлены места для хранения материалов;
- рабочие места обеспечены техникой, механизированным инструментом, приведенным в состояние технической готовности;
- рабочие места обеспечены необходимым инвентарем, спецодеждой и обувью;
- рабочие места обеспечены средствами первой медицинской помощи, питьевой водой и противопожарным оборудованием;
- размещение передвижных инвентарных вагончиков на площадке строительства;
- проведен входной контроль применяемых материалов (сборные железобетонные фундаменты, битум, песок, песчано-гравийная смесь);
- на строительную площадку доставлены материалы необходимые для производства работ.

### **3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий**

Виды, объемы работ и потребности в сборных элементах были подобраны и посчитаны на основании рабочих чертежей, представленных в первом разделе, и сведены в приложение Б, таблицы Б.1, Б.2.

### **3.2.3 Подбор монтажных приспособлений**

Был произведен подбор требующихся монтажных приспособлений, результаты приведены в приложение Б, таблица Б.3.

### **3.2.4 Выбор монтажного крана**

Для монтажа данного здания предпочтительнее взять стреловой кран, т. к. здание двухэтажное и имеет размеры в плане 51,0×57,0м, и высоту 9,6 м.

Монтаж общественных зданий ведут стреловыми, самоходными кранами. Подбор осуществляют графическим способом, по наиболее

отдаленному и тяжелому сборному элементу, в данном случае это сборная фундаментная плита ФЛ 10.30.4, в соответствии с ГОСТ 13580-85.

Для стреловых самоходных кранов на гусеничном определяют высоту подъема крюка  $H_{кр}$ , длину стрелы  $L_{стр}$  и вылет крюка  $R_{кр}$ .

Графически, т.е. путем измерения, определять требуемые технические характеристики  $L_{стр}$ ,  $R_{кр}$ .

Высоту подъема крюка крана  $H_{кр}$ , м определяют по формуле:

$$H_{кр}^{тр} = h_o + h_{эл} + h_з + h_c, \quad (3.2.1)$$

$$H_{кр}^{тр} = 0 + 0,3 + 0,5 + 2 = 2,8 \text{ м},$$

где  $h_o$  – превышение отметки опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки крана, м;

$h_{эл}$  – высота монтируемого элемента, м;

$h_з$  – запас по высоте, м (принимаемый не менее 0,5 м);

$h_c$  – высота грузозахватных приспособлений (стропов), м.

Определить грузоподъемность крана  $Q^{мп}$ , в т. по формуле:

$$Q^{мп} = m_{эл} + m_m + m_t + m_y, \quad (3.2.2)$$

$$Q^{мп} = 2,01 + 0,09 = 2,1 \text{ т},$$

где  $m_{эл}$  – масса монтируемого элемента, т;

$m_m$  – масса монтажных приспособлений (строп), т;

$m_t$  – масса такелажных приспособлений (лестниц), т;

$m_y$  – масса конструкций для усиления монтируемого элемента в период его установки, т.

Длина стрелы и вылет крюка найдены графическим способом на рисунке 3.1.

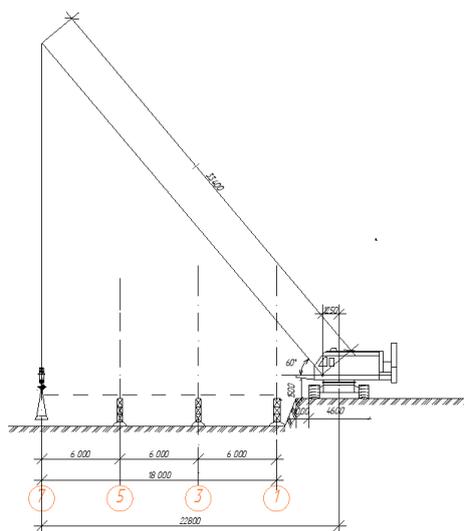


Рисунок 3.1 – Схема для определения требуемой длины стрелы и вылет крюка

В результате мы получаем следующие технические требования при выборе самоходного стрелового крана, указанные в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Технические характеристики стрелового крана

Наименование	Требуемое значение
Характеристики требуемые	
Высота подъема крюка	2,8 м
Грузоподъемность крана	2,1 т
Длина стрелы крана	33,4 м
Вылет крюка	22,8 м
Характеристики крана	
Высота подъема крюка (max-min)	34-16 м
Грузоподъемность крана (max-min)	9-0,63 т
Длина стрелы крана	35 м
Вылет крюка (max-min)	33-7 м

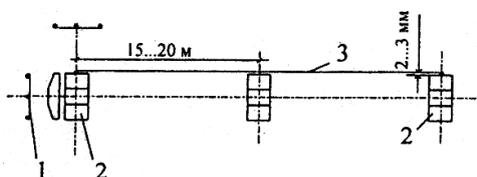
Наиболее экономичным и выгодным в нашем случае является стреловой кран ДЭК-323 с длиной стрелы 35 м.

Схема грузотехнических характеристик крана, приведена в графической части лист 7.

### 3.2.5 Методы и последовательность производства монтажных работ

При установке фундаментных плит расчетное положение внешнего края плиты измеряется с помощью одного метра от осей заранее, и два металлических штифта забиваются таким образом, чтобы натянутая между ними проволочная стяжка находилась на расстоянии 2 ... 3 мм за линией фундаментной плиты.

После разметки положения плит на подготовке и снятия проволоки по осям приступают к их монтажу.



1 – обноска; 2 – торцевые фундаментные плиты; 3 – причалка

Рисунок 3.2 – Разметка положения плит фундаментов

Плиты фундамента начинают монтировать с маячных плит по углам и в местах пересечения стен. Затем швартовная линия поднимается до уровня верхнего внешнего края плит и размещает на нем все промежуточные блоки.

Стропальщик, повесив железобетонную фундаментную плиту на четыре ответвления стропа, дает указание крановщику поднять ее на высоту 0,2...0,3 м и проверяет надежность строповки, затем уходит из опасной зоны, дает команду машинисту крана продолжать подъем, одновременно контролируя движение элемента на 0,5 м выше препятствий, встречающихся на пути.

Когда плита приближается к месту установки, машинист крана предупреждает монтажников звуковым сигналом о необходимости покинуть опасную зону. Когда плита находится на высоте 0,2 ... 0,3 м от проектного

положения, установщик дает команду крановщику опустить плиту до подготовленного основания. При необходимости плита выталкивается в проектное положение с натянутыми стропами с помощью лома. Убедившись, что положение пластины соответствует конструкции, установщик дает команду крановщику ослабить стропы и снять их. Схема строповки фундаментных блоков и плит показана в графической части, лист 7.

«При устройстве фундаментов в котлованах размеры последних в плане должны назначаться по проектным габаритам сооружения с учетом конструкции ограждения и крепления стен котлована, способов водоотлива и возведения фундаментов или подземных сооружений и возможности размещения строительных механизмов и технологического оборудования».

[18].

К установке блоков следует приступать после выверки положения маячных блоков в плане и по высоте. После установки маячных блоков на уровне их верха натягивают шнур-причалку, по которому устанавливают блоки.

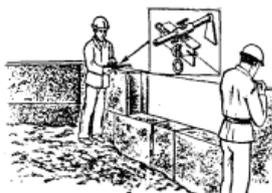


Рисунок 3.3 – Установка маячных блоков и натягивание причалки

Проверка, строповка блока и очистка его нижней плоскости. Монтажник, проверив маркировку, геометрические размеры фундаментных блоков и надежность крепежных петель, выпрямляет их ломом или молотком, стропит блок.



Рисунок 3.4 – Строповка блока

Подача блока к месту укладки. По сигналу монтажника крановщик поднимает блок на высоту от 50 до 70 см. Убедившись в надежности стропа и очистив нижнюю плоскость блока от грязи, установщик подает сигнал на подъем и перемещение блока в направлении котлована.

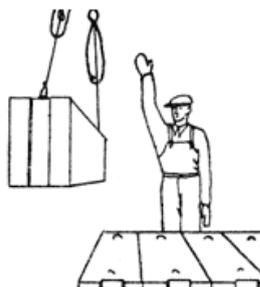


Рисунок 3.5 – Подъем блока

Прием и укладка блока на место. Монтажники принимают блок на высоте 20...30 см от поверхности основания, ориентируют его в правильном направлении и позволяют крановщику опускать блок на подготовленное основание. Установка проверяется с помощью осевой проволоки, натянутой на обносok (эта проволока фиксирует линию края блока).

Выверка блока и расстроповка блока. Монтажники проверяют горизонтальность установленного блока, используя уровень и вертикальность поверхностей с помощью отвеса. Положение блока

относительно ранее уложенных проверяют по причалке, а выравнивают с помощью ломов и клиньев при натянутом стропе. Положение фундаментного блока по высоте выверяют с помощью нивелира.

Положение блока в плане проверяют при неснятых стропях путем совмещения рисок по двум взаимно перпендикулярным осям, небольшое отклонение устраняется путем перемещения блока с помощью монтажного лома, после чего крановщик опускает блок на поверхность. Затем монтажники освобождают строп и производят окончательную выверку уложенного блока.

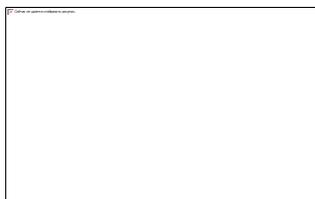


Рисунок 3.6 – Установка и выверка блока

Подача стропа к следующему блоку. Машинист крана по сигналу монтажника, плавно поднимает строп и отводит стрелу к месту складирования блоков.

Заделка стыков и швов. Вертикальные и горизонтальные швы должны быть заполнены раствором и расшиты с двух сторон.

Качество материалов, поступающих на объект, следует контролировать путем отбора трех проб из каждых 100 м бетонной смеси.

Неотъемлемой считается лабораторная проверка прочности бетона на сжатие. Прочность при сжатии бетона необходимо проверять на контрольных образцах изготовленных проб бетонной смеси, отобранных после ее приготовления на бетонном заводе, а также непосредственно на месте бетонирования конструкций. У места укладки бетонной смеси должен производиться систематический контроль ее подвижности. Контрольные

образцы, изготовленные у места бетонирования, должны храниться в условиях твердения бетона конструкции.

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

Контроль и оценку качества работ по монтажу фундаментных блоков выполняют в соответствии с требованиями нормативных документов:

СП 48.13330.2019 - Организация строительства;

СП 43.13330.2017 - Земляные сооружения, основания и фундаменты;

СП 70.13330.2012 - Несущие и ограждающие конструкции.

Входной контроль поступающих блоков осуществляется внешним осмотром и путем проверки их основных геометрических размеров, наличия закладных деталей и строповочных петель. Стropовочные отверстия должны быть очищены от бетона. Каждое изделие должно иметь маркировку, выполненную несмываемой краской.

Фундаментные блоки, поступившие на объект, должны иметь паспорт, в котором указывается название сооружения, его марка, вес, дата изготовления.

Результаты входного контроля должны регистрироваться в журнале входного учета и контроля качества полученных деталей, материалов, конструкций и оборудования.

Операционный контроль. Проверка проводится измерительным методом (с использованием геодезических измерительных приборов и инструментов) или техническим осмотром под наблюдением прораба (мастера). Инструментальный контроль монтажа фундамента должен проводиться систематически от начала до его полного завершения.

Отклонения смонтированного фундаментного блока от проектного положения в плане и по высоте не должны превышать следующих величин:

- от совмещения установочных ориентиром блоков стен с рисками разбивочных осей - не более 12 мм;
- от вертикали верха плоскостей блоков стен - 12 мм;
- отметки выравнивающего слоя под блоки - 15 мм.

Приемочный контроль. Качество работ обеспечивается соблюдением требований по поддержанию необходимой технологической последовательности при выполнении взаимосвязанных работ и техническим контролем за ходом работ, указанных в настоящем ТК и схеме операционного контроля качества, указанного в приложение Б, таблица Б.4.

После завершения монтажа фундаментных блоков производится их освидетельствование заказчиком. По результатам освидетельствования принимается решение о подписании акта освидетельствования ответственных конструкций. Следующее должно быть приложено к этому акту:

- акт геодезической разбивки мест установки фундаментов;
- акты освидетельствования скрытых работ по устройству щебеночной подушки и гидроизоляции фундаментных блоков, в соответствии с Приложением 3, РД 11-02-2006;
- лабораторное заключение на уплотнение песчаного основания;
- исполнительную схему смонтированных фундаментных плит и блоков, с нанесенными на ней проектными и фактическими отметками фундамента, с указанием фактических отклонений в плане от проектного положения вдоль и поперек осей и отклонений от вертикали в тех же направлениях, в соответствии с Приложением А, ГОСТ Р 51872-2019.

На объекте строительства должен вестись общий журнал производства работ, журнал авторского надзора, журнал технического надзора, журнал заделки стыков и швов.

### **3.4 Потребность в материально-технических ресурсах**

Данный раздел состоит из трех таблиц, разработанных на основе предыдущих расчетов и подборов.

– потребность в машинах, механизмах, и оборудовании. Разработано на основе технологических решений;

– потребность в инструменте, приспособлениях, инвентаре. Разработано на основе нормкомплекта на монтажные работы;

– потребность в материалах, полуфабрикатах, конструкциях. Разработано на основе объемов работ и расхода материалов.

Все таблицы сведены в приложение Б, таблицы Б.5, Б.6, Б.7,

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

#### **3.5.1 Безопасность труда при выполнении работ**

Разрабатывается на основании требований СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда.

К выполнению работ допускаются рабочие:

- достигшие восемнадцатилетнего возраста;
- прошедшие медицинский осмотр признанные годными по состоянию здоровья к работе по профессии;
- обученные и имеющие при себе удостоверение установленного образца;
- прошедшие вводный инструктаж по охране труда;
- прошедшие первичный инструктаж по охране труда на рабочем месте, стажировку и проверку знаний требований охраны труда.

Повторный инструктаж всех рабочих производится не реже одного раза в три месяца. Все работники должны проходить противопожарный инструктаж.

Место проведения работ должно быть обеспечено первичными средствами пожаротушения и средствами оказания первой медицинской помощи.

Лицо, ответственное за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, обязано:

- осуществлять надзор за техническим состоянием и безопасной эксплуатацией трубоукладчиков и грузозахватных устройств (при их наличии) и принимать меры по устранению нарушений требований охраны труда;
- проверять соблюдение порядка допуска рабочих к управлению и обслуживанию кранов;
- организовывать ведение работ кранами в соответствии с требованиями охраны труда, проектом производства работ, техническими условиями и технологическими картами;
- проводить инструктаж машинистов кранов и стропальщиков по безопасному выполнению предстоящей работы, обращая внимание на опасные факторы, особые условия на месте ведения работ, недопущение перегрузки крана, правильность строповки и зацепки грузов, правильность установки крана, безопасность выполнения работ, соблюдение такелажниками мер личной безопасности;
- непосредственно руководить работами при перемещении грузов кранами вблизи линии электропередачи;
- не допускать использование немаркированных, неисправных или не соответствующих по грузоподъемности и характеру груза съемных грузозахватных приспособлений;

- указывать машинистам место установки кранов для работы вблизи линий электропередачи и выдавать разрешение на работу с записью в вахтенном журнале;
- обеспечивать рабочих необходимым инвентарем и средствами для безопасного производства работ кранами;
- запрещать подъем заземленных и неправильно застопованных грузов;

### **3.5.2 Пожарная безопасность**

Нормами пожарной безопасности «Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций» Утвержденных Приказом МЧС России 12.12.2007г. № 645, с обязательной записью в журнале инструктажа под роспись. Разрабатывается на основании требований СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты.

- курение разрешено только в специально оборудованных и отведенных местах с обязательной установкой урн для окурков;
- рабочие должны быть проинструктированы по правилам пожарной безопасности;
- строительная площадка должна быть оснащена противопожарным оборудованием;

### **3.5.3 Экологическая безопасность**

Разработана на основании требований СП 11-102-97 Инженерно-экологические изыскания для строительства.

Экологически безопасным является связь между зданием и инженерными системами, которая обеспечивает эффективную эксплуатацию объекта при соблюдении следующих условий:

- минимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу;
- минимальное количество твердых и жидких отходов, включая утилизацию некоторого инженерного оборудования в конце срока его полезного использования и выработке ресурсов;

– минимальное воздействие на экологические экосистемы в месте расположения объекта.

### 3.6. Техничко-экономические показатели

#### 3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Разрабатывается в табличной форме. При заполнении таблицы были использованы данные разработанных выше таблиц ГЭСН, и сборник ЕНиР.

Трудозатраты  $T_p$ , чел-см (маш-см) вычислены по формуле:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{ep}}{8}, \quad (3.6.1)$$

где  $V$  – объем работ, шт.;

$H_{ep}$  – норма времени на каждый вид работ, чел-час (маш-час);

8 – количество часов в смен.

Выгрузка конструкций:

$$T_{p1} = \frac{11,32 \cdot 12}{8} = 16,98 \text{ чел-см};$$

Укладка блоков и плит ленточных фундаментов:

$$T_{p2} = \frac{8,47 \cdot 134,31}{8} = 142,2 \text{ чел-см};$$

Заделка стыков сборных ленточных фундаментов:

$$T_{p3} = \frac{22,51 \cdot 0,63}{8} = 1,773 \text{ чел-см};$$

Устройство монолитных участков:

$$T_{p4} = \frac{0,367 \cdot 337,48}{8} = 15,48 \text{ чел-см};$$

Устройство монолитных участков:

$$T_{p5} = \frac{0,063 \cdot 337,48}{8} = 2,66 \text{ чел-см}.$$

Все полученные значения сведены в калькуляцию затрат труда и машинного времени, приложение Б, таблица Б.8.

### 3.6.2 График производства работ

Календарный график производства работ является основным оперативным документом по выполнению всех строительных работ на объекте.

Он разбит на две части:

- технологическая часть, составляемая на основе калькуляции затрат труда и машинного времени, в которой указаны наименование работ, единица измерений, объемы работ, затраты труда, количество смен, состав бригады, продолжительность работ;
- графическая часть, выполняемая на основе расчетов, разработанная, как правило, в виде линейной модели; указывается месяц выполнения работ, рабочие и порядковые дни.

Продолжительность выполнения работ  $\Pi$ , дн, определена по формуле:

$$\Pi = T_p / n \cdot k, \quad (3.6.2)$$

где  $T_p$  – трудоемкость [чел - см];

$n$  – количество смен;

$k$  – количество человек в смене

Округляем значения до целых чисел в большую сторону.

Продолжительность выгрузки конструкций:

$$П = 8,49/2 \cdot 1 = 5 \text{ дн. ;}$$

Продолжительность укладки фундаментных плит и блоков:

$$П = 41,42/2 \cdot 1 = 21 \text{ дн. ;}$$

Продолжительность заделки стыков и швов:

$$П = 1,77/2 \cdot 1 = 1 \text{ дн. ;}$$

Продолжительность устройства монолитных участков:

$$П = 15,48/4 \cdot 2 = 2 \text{ дн. ;}$$

Продолжительность устройства монолитной фундаментной плиты:

$$П = 2,66/2 \cdot 2 = 1 \text{ дн.}$$

### **3.6.3 Основные технико-экономические показатели**

Оценка экономических показателей ведется на основании следующих параметров:

1) Нормативные затраты труда рабочих  $\sum T_{\text{тр}}$ , чел-см определяется по формуле:

$$\sum T_{\text{тр}} = T_{\text{p1}} + T_{\text{p2}} + T_{\text{p3}} + T_{\text{p4}} + T_{\text{p5}}, \quad (3.6.3)$$

$$\sum T_{\text{тр}} = 16,98 + 142,2 + 1,773 + 15,48 + 2,66 = 179,54 \text{ чел - см .}$$

- 2) Затраты машинного времени: 50,489 маш - см;
- 3) Продолжительность работ согласно графику: 27 дн.;
- 4) Выработка одного рабочего в смену  $B$ , шт./чел-см, определяется по формуле:

$$B = \frac{V_{нов}}{\sum T_{mp}} = \frac{847}{143,93} = 5,88 \text{ шт./чел - см}, \quad (3.6.4)$$

где  $V_{нов}$  – показатель конечной продукции, шт.,

$\sum T_{mp}$  – нормативные затраты труда, чел-см.

- 5) Затраты труда на единицу объема работ  $T_{mp}$ , чел-см/шт., определяется по формуле (3.6.5):

$$T_{mp} = \frac{1}{B} = \frac{1}{5,88} = 0,17 \text{ чел-см/шт.} \quad (3.6.5)$$

Результаты приведены в графической части в виде таблицы, лист 7.

### **Выводы по разделу «Технология строительства»**

В данном разделе рассмотрены методы производства работ, подобран кран для монтажа фундаментов, сведены в таблицу необходимые материалы, инструменты, машины, механизмы и полуфабрикаты, разработаны мероприятия по охране труда, пожарной и экологической безопасности выполнена калькуляция затрат труда и рассчитаны основные технико-экономические показатели.

## **4 Организация строительства**

### **4.1 Общая характеристика здания**

Проектируемое здание: «Музейный комплекс» с общим объемом строительства: 19278,5 м<sup>3</sup>. Размеры в осях 1-17/А-Р: 51000×57000 мм. Колонны, перекрытия, лестницы, фундаментные плиты и блоки выполнены из сборного железобетона. Здание кирпичное. Наружные стены выполнены из керамического кирпича толщиной 510 мм. Место строительства Ульяновская область, город Ульяновск, Засвияжский район.

### **4.2 Определение состава строительно-монтажных работ**

Номенклатура работ приведена в таблице В.1, приложения В. Последовательность работ приведена в технологической последовательности. Единицы измерения были определены по ФЕР/ГЭСН. Обоснование работ по ФЕР/ГЭСН представлены в таблице В.2 приложения В.

### **4.3 Подсчет объемов строительно-монтажных работ**

Результаты определения объемов работ приведены в приложении В, таблице В.3.

### **4.4 Определение нормативной продолжительности строительства**

Возводимый объект – музейный комплекс, расположен в г. Ульяновск. Строительный объем здания – 19278,5м<sup>3</sup>. Несущие стены выполнены из керамического кирпича.

В соответствии со СНиП 1.04.03-85\* Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий зданий и сооружений, нормы продолжительности строительства определяются методом интерполяции. Для музея объемом 13000 м<sup>3</sup> и 21000 м<sup>3</sup> из расчета 14 и 18 месяцев соответственно.

Продолжительность строительства в первом приближении составляет:

$$T_1 = 18 - \frac{(18-14)}{(21000-13000)} \cdot (21000 - 19278,5) = 17,2 \text{ месяца.}$$

#### 4.5 Выбор основных машин и механизмов

По следующим характеристикам, указанных в таблице 4.1, был подобран одноковшовый экскаватор.

Таблица 4.1 – Характеристики для подбора экскаватора

Характеристика	Значение
1. Вид грунта	Суглинок коричневый твердый
2. Плотность грунта	1,93 т/м <sup>3</sup>
3. Категория грунта	2 категория
4. Объем котлована	5419, м <sup>3</sup>
5. Глубина котлована	2,40 м.

По таблице 4.1 был подобран одноковшовый дизельный экскаватор на гусеничном ходу с обратной лопатой ЭО-4121А, технические характеристики которого представлены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Технические характеристики экскаватора ЭО-4121А

Вместимость ковша, м <sup>3</sup>	Глубина копания, м	Радиус копания, м	Высота выгрузки, м
1	6,1	10,5	4,2

Для монтажа данного здания предпочтительнее взять стреловой кран, т. к. здание двухэтажное и имеет размеры в плане 51,0×57,0м, и высоту 9,6 м.

Монтаж общественных зданий ведут стреловыми, самоходными кранами. Подбор осуществляют графическим способом по наиболее отдаленному и тяжелому элементу. В предыдущем разделе был подобран для монтажа подземной части, стреловой кран ДЭК-323.

Для монтажа надземной части производим подбор по сборной плите 1ПК60.15 на отметке +3,900.

Для стреловых самоходных кранов на гусеничном определяют высоту подъема крюка  $H_{кр}$ , длину стрелы  $L_c$  и вылет крюка  $L_{кр}$ .

Графически, т.е. путем измерения, определить требуемые технические характеристики  $H_{кр}$ ,  $L_c$ ,  $L_{кр}$ ,  $Q_{кр}$ .

Высоту подъема крюка крана  $H_{кр}$ , м определяют по формуле:

$$H_{кр}^{тр} = h_o + h_{эл} + h_з + h_c, \quad (4.5.1)$$

$$H_{кр}^{тр} = 8,8 + 0,22 + 0,5 + 2,0 = 11,52 \text{ м},$$

где  $h_o$  – превышение отметки опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки крана, м;

$h_{эл}$  – высота монтируемого элемента, м;

$h_з$  – запас по высоте, м (принимаемый не менее 0,5 м);

$h_c$  – высота грузозахватных приспособлений (стропов, и др.), м.

Определить грузоподъемность крана  $Q^{тр}$  в тоннах:

$$Q^{мп} = m_{эл} + m_m + m_m + m_y, \quad (4.5.2)$$

$$Q^{мп} = 2,85 + 0,09 = 2,94 \text{ т}.$$

где  $m_{эл}$  – масса монтируемого элемента, т;

$m_m$  – масса монтажных приспособлений (строп, траверс и др.), т;  
 $m_t$  – масса такелажных приспособлений (лестниц, люлек и др.), т;  
 $m_y$  – масса конструкций для усиления монтируемого элемента в период его установки, т.

Длина стрелы и вылет крюка найдены графическим способом на рисунке 4.1.

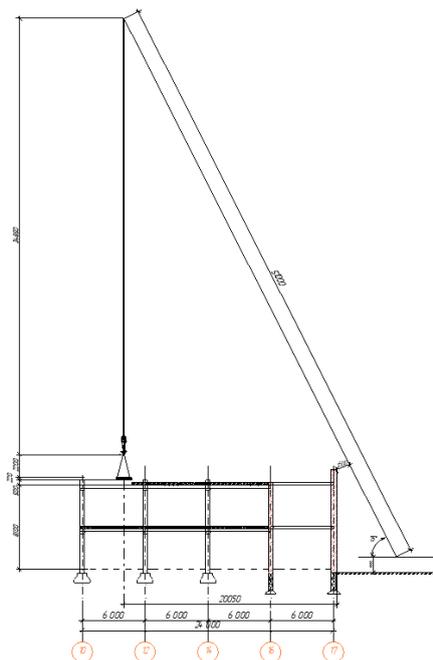


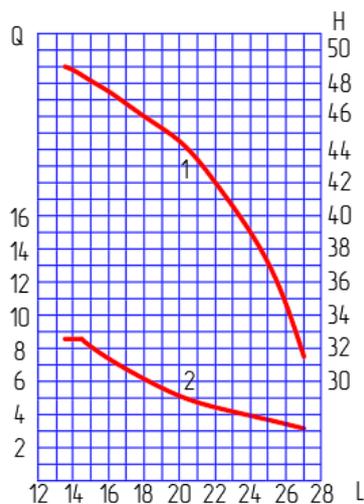
Рисунок 4.1– Схема для определения требуемой длины стрелы и вылет крюка

В результате мы получаем следующие технические требования при выборе самоходного стрелового крана, указанные в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Технические требования для стрелового крана

Наименование	Требуемое значение
1. Высота подъема крюка	11,52 м
2. Грузоподъемность крана	2,94 т
3. Длина стрелы крана	51 м
4. Вылет крюка	27 м

Наиболее экономичным и выгодным в нашем случае является стреловой кран СКГ-401 с длиной стрелы 27 м и маневренным гуськом 25,6 м. Грузовые характеристики крана показаны на рисунке 4.2. Технико-экономические параметры монтажного крана представлены в таблице В.3 приложения В.



1 – кривая высоты подъема крюка, 2 – кривая грузоподъемности

Рисунок 4.2– Грузовые характеристики стрелового крана СКГ-401

Для доставки бетонной смеси к строительной площадке был подобран автобетоносмеситель, с техническими характеристиками, представленными в таблице В.4 приложения В.

Технические характеристики растворонасоса СО-50Д и самоходного катка ДУ-62А, используемые при строительстве музейного комплекса представлены в таблицах В.5–В.6 приложение В.

Потребность в основных строительных машинах, механизмах и транспортных средствах сведены в таблицу В.7, приложение В.

#### 4.6 Определение трудозатрат

Затраты труда (трудоемкость) и затраты машинного времени определяются по формуле:

$$Q = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (4.6.1)$$

где  $V$  – объем работ, определенный в таблице В.2, приложение В;

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

8 – продолжительность одной смены, ч.

Норма времени  $H_{вр}$  в чел.-часах определена по ФЕР/ГЭСН (также возможно по ЕНиР). Норма времени  $H_{вр}$  в маш-часах определяем по ГЭСН.

Результаты расчета приведены в таблице В.2 приложения В.

#### 4.7 Комплектование бригад

Продолжительность строительства в первом приближении составляет 17,2 месяцев. Принимаем за среднее число рабочих дней в месяце – 22 дней. Продолжительность строительства в днях составляет 379 дней.

Ориентировочная продолжительность выполнения работ:

– нулевой цикл:

$$(0,12 \div 0,15) \cdot T_H, \quad (4.7.1)$$
$$(0,12 \div 0,15) \cdot 379 = 46 \div 57 \text{ дней};$$

– надземная часть:

$$(0,4 \div 0,5) \cdot T_H, \quad (4.7.2)$$

$$(0,4 \div 0,5) \cdot 379 = 152 \div 190 \text{ дней};$$

– отделочные работы:

$$(0,35 \div 0,4) \cdot T_H, \quad (4.7.3)$$
$$(0,35 \div 0,4) \cdot 379 = 133 \div 152 \text{ дней};$$

– сантехнические работы:

$$(0,15 \div 0,20) \cdot T_H, \quad (4.7.4)$$
$$(0,15 \div 0,20) \cdot 379 = 56 \div 76 \text{ дней};$$

– электромонтажные работы:

$$(0,1 \div 0,12) \cdot T_H, \quad (4.7.5)$$
$$(0,1 \div 0,12) \cdot 379 = 38 \div 46 \text{ дней},$$

где  $T_H$  – нормативная продолжительность строительства сооружения.

Продолжительность выполнения работ находится через частное, в числителе – продолжительность выполнения работ, а в знаменателе – произведение численного состава бригад на количество смен.

Состав бригады определяется по ЕНиР. Состав бригад приводится в таблице В.8, приложения В.

#### **4.8 Расчет технико-экономических показателей календарного плана**

Ниже приведен расчет технико-экономических показателей календарного плана.

Определение коэффициента сокращения сроков строительства:

$$K_{\text{сокр}} = T_n / T_{\text{пл}} , \quad (4.8.1)$$
$$K_{\text{сокр}} = 379 / 291 = 1,31.$$

Усредненная трудоемкость работ:

$$Q_{\text{ср}} = Q_{\text{общ}} / V_{\text{зд}} , \quad (4.8.2)$$
$$Q_{\text{ср}} = 4836,39 / 19278,5 = 0,25 \text{ чел} \cdot \text{дн/м}^3.$$

Определение среднего количества рабочих:

$$A_{\text{ср}} = Q_{\text{общ}} / T_{\text{пл}} , \quad (4.8.3)$$
$$A_{\text{ср}} = 4836,39 / 291 = 16,62 = 17 \text{ чел.}$$

Определение коэффициента неравномерности движения рабочих:

$$K_{\text{нер}} = A_{\text{max}} / A_{\text{ср}} , \quad (4.8.4)$$
$$K_{\text{нер}} = 28 / 17 = 1,65 \leq 1,7.$$

Определение коэффициента равномерности потока по числу рабочих:

$$\alpha = A_{\text{ср}} / A_{\text{max}} , \quad (4.8.5)$$
$$\alpha = 17 / 28 = 0,61.$$

Определение коэффициента совмещения строительных работ:

$$K_{совм} = \frac{t_1 + t_2 + \dots + t_n}{T_{пл}}, \quad (4.8.6)$$

$$K_{совм} = \frac{336}{291} = 1,13.$$

Определение коэффициента сменности:

$$K_{смен} = \frac{t_1 a_1 + t_2 a_2 + \dots + t_n a_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}, \quad (4.8.7)$$

где  $a$  – число смен,

$t$ – продолжительность работ.

$$K_{смен} = \frac{463}{328} = 1,41.$$

Результаты расчета сведены в таблицу В.9, приложение В.

#### **4.9 Построение графика поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования**

Суточный расход материалов определен делением общего расхода на продолжительность работ. Общий расход материалов определен по ведомости объемов работ. Продолжительность работ определена по графику календарного плана производства работ.

Результаты расчета суточного расхода приведены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Расчетная часть графика поступления на объект конструкций, изделий и материалов

Наименование	Ед. изм.	Общий расход	Продолжительность, дн.	Суточный расход
1 Кирпич	шт.	649605	89	7299
2 Цементный раствор	м <sup>3</sup>	421	98	4,29
3 Плиты перекрытия и покрытия	шт.	446	14	32
4 ФБС и ФЛ	шт.	847	21	41

#### **4.10 Размещение грузоподъемных кранов на строительной площадке**

Строительный генеральный план разработан на возведение надземной части здания музейного комплекс, расположенного в г. Ульяновск. Разрабатывается на основании генерального плана и календарного плана.

##### **4.10.1 Горизонтальная привязка крана**

При возведении надземной части музейного комплекса используют башенно-стреловой кран на гусеничном ходу СКГ-401 с маневренным гуськом 25,6 м.

##### **4.10.2 Определение зон влияния крана**

Высота возможного падения груза не превышает 10 м. Монтажная зона здания составляет 3,5 м.

Были определены опасные зоны гусеничного крана СКГ-401. Результаты расчета сведен в таблицу 4.9. На графической части курсовой работы показаны только опасная зона крана и рабочая зона крана.

Таблица 4.5 – Определение опасных зон крана

Зона крана	Формула	Кран СКГ-401
Зона обслуживания (рабочая зона)	$R_{об} = L_{кр}^{max}$	$R_{об} = 27,0 м$
Зона перемещения грузов	$R_{np} = L_{кр}^{max} + \frac{1}{2}l_{max}$	$R_{np} = 27 + \frac{1}{2} \cdot 6$ $R_{np} = 30 м$
Опасная зона работы крана	$R_{он} = L_{кр}^{max} + \frac{1}{2}l_{max} + l_{сез}$	$R_{он} = 27 + 3 + 4$ $R_{он} = 34 м$

Высота возможного падения груза поднимаемого при помощи крана СКГ-401 составляет 9,97 м. Согласно СНиП 12-03-2001 Безопасность труда строительства. Часть 1. Минимальное расстояние отлета перемещаемого (падающего) предмета составляет 4 м. Длина наибольшего перемещаемого груза принята длина сборной плиты.

#### 4.11 Проектирование складов

На строительной площадке предусмотрено наличие открытых и закрытых складов. Открытые склады предусмотрены для хранения кирпичей, фундаментных блоков и плит, сборных колонн. Закрытые неотапливаемые склады для хранения оконных и дверных блоков, утеплителя, кровельного покрытия. Ведомость потребности в складах представлена в таблице В.10 приложения В.

Вес всех кирпичей 2274 т. Масса одного кирпича 3,5 кг. Количество кирпичей: 649605 шт. Число кирпичей на одном поддоне: 400 шт. Число поддонов 1625 шт. Кирпич складывается в пакетах на поддонах в один ярус.

#### 4.12 Проектирование временных зданий

Согласно календарному графику, максимальное количество рабочих составляет 28 человек. Данные о потребности в рабочих кадрах представлены в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Потребность в рабочих кадрах

Категории работающих	Численность работающих в процентном отношении от $R_{max}$ , %	Численный состав рабочих
Инженерно-технические работники (ИТР)	11	4
Служащие	3,2	1
Младший обслуживающий персонал (МОП)	1,3	1

Общее количество работающих с учетом ИТР, служащих и МОП:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{итр} + N_{служ} + N_{моп}, \quad (4.12.1)$$

$$N_{общ} = 28 + 4 + 1 + 1 = 34 \text{ чел.}$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{расч} = 1,05 \cdot N_{общ}, \quad (4.12.2)$$

$$N_{расч} = 1,05 \cdot 34 = 36 \text{ чел}$$

Для сокращения стоимости строительства тип части временных зданий был принят сборно-разборным или передвижным. Площади санитарно-бытовых помещений были определены в соответствии с СТО НОСТРОЙ 2.33.51-2011 Организация строительного производства. Подготовка и производство строительных и монтажных работ (таблица 6). Размеры временных зданий и сооружений приняты в соответствии с серией 420-02.

Ведомость временных зданий возводимые на период строительства представлена в таблице В.11, приложения В.

#### 4.13 Проектирование временных инженерных сетей

##### 4.13.1 Проектирование временного водоснабжения здания

Системы временного водоснабжения строительной площадки предусмотрены для производственных, хозяйственно-бытовых нужд и на пожаротушение.

Для проектирования временного водоснабжения на производственные нужды необходимо определить максимальный расход воды.

Максимальный расход воды на производственные нужды определяется по формуле:

$$Q_{np} = \frac{K_{ny} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_{ч}}{3600 \cdot t_{см}}, \quad (4.13.1)$$

$$Q_{np} = \frac{1,3 \cdot 210 \cdot 24,19 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,30 \text{ л/сек},$$

где  $K_{ny}$  – неучтенный расход воды,  $K_{ny} = 1,2 \div 1,3$ ;

$q_n$  – удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ, л;

$n_n$  – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду;

$K_{ч}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t_{см}$  – число часов в смену = 8 ч.

При определении максимального расхода воды самым нагруженным процессом принята кирпичная кладка с  $q_n = 210 \text{ л}$ .

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определяется по формуле:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot N_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{см}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \quad (4.13.2)$$

$$Q_{хоз} = \frac{15 \cdot 36 \cdot 2,5}{3600 \cdot 8} + \frac{45 \cdot 23}{60 \cdot 45} = 0,76 \text{ л/сек}.$$

Степень огнестойкости здания – I.

Суммарная площадь всех помещений составляет 4080,82 м<sup>2</sup>. Объем здания находится в пределах 5...20 тыс. м<sup>3</sup>.

Таким образом, в соответствии с СП 8.13330.2009 таблица 6, минимальный расход воды для противопожарных целей принимаем  $Q_{пож} = 15 \text{ л/сек}$

Суммарный расход воды в сутки наибольшего водопотребления определяется по формуле:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \quad (4.13.3)$$

$$Q_{общ} = 1,21 + 0,76 + 15 = 16,97 \text{ л/сек}.$$

Определение диаметр труб временной водопроводной сети производится по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{общ}}{\pi \cdot v}}, \quad (4.13.4)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 16,97}{3,14 \cdot 1,8}} = 109,59 \text{ мм}.$$

Размер диаметра трубы принимаем из предложенных размеров ГОСТом 3262-75 Трубы стальные водогазопроводные. Технические условия.

Принимаем диаметр наружного противопожарного водопровода 125 мм.

#### 4.13.2 Проектирование временного электроснабжения

Для выполнения строительных работ запроектированы на строительном генеральном плане высоковольтные сети для питания машин, механизмов и электросварки, а также осветительные линии для освещения строительной площадки.

Наружное освещение обеспечивается за счет наличия прожекторов. Принимаем прожекторы марки ПЗС-35.

Определение количества прожекторов для освещения строительной площадки осуществляется по формуле:

$$N = \frac{P_{\text{уд}} \cdot E \cdot S}{P_n}, \quad (4.13.5)$$

$$N = \frac{0,32 \cdot 2 \cdot 12639,96}{700} = 11,56 = 12.$$

Электроэнергия при возведении надземной части музейного комплекса используется на производственные нужды, а также на наружное и внутреннее освещение строительной площадки. Мощности применяемых электропотребителей представлены в таблицах В.12 – В.13, приложение В.

Общая потребность в электроэнергии для временного электроснабжения в период ее максимального использования определяется по формуле:

$$P_p = \alpha \left( \sum \frac{k_{lc} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{ог} + \sum k_{4c} \cdot P_{он} \right), \quad (4.13.6)$$

$$P_p = 1,1 \cdot \left( \frac{0,5 \cdot 75}{0,5} + \frac{0,35 \cdot 15}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 1,0}{0,4} + \frac{0,3 \cdot 12}{0,5} + \frac{0,1 \cdot 10,8}{0,4} + 0,8 \cdot 10,087 + 1,0 \cdot 30,692 \right) \\ = 151,1 \text{ кВт},$$

где  $\alpha$  – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов, принимается  $1,05 \div 1,1$ ;

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

$P_c$  – установленная мощность силовых токоприемников,  $P_t$  – технологических потребителей,  $P_{o.в}$  – осветительных приборов внутреннего и  $P_{o.н}$  – наружного освещения, кВт.

Определение перерасчета мощности из кВт в кВ·А осуществляется по формуле:

$$P_y = P_p \cdot \cos \varphi, \quad (4.13.7)$$

$$P_y = 151,1 \cdot 0,8 = 124,8 \text{ кВ} \cdot \text{А}.$$

Потребная площадь составила более 100 кВ·А. Таким образом, подбираем временный трансформатор. Наименование выбранного трансформатора: КТП-160-10/0,4с мощностью 160 кВ·А.

#### 4.14 Проектирование временного ограждения

Строительная площадка ограждена забором для предотвращения попадания на территорию посторонних лиц. Забор выполнен из профнастила. Высота ограждения 2500 мм. Временное ограждение имеет ворота для проезда машин шириной 6 м и калитки шириной 1 м для входа рабочих.

#### **4.15 Проектирование мероприятий по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды**

Для всех рабочих должен быть проведен предварительный инструктаж, производственный инструктаж на рабочем месте.

Все лица, находящиеся на стройплощадке, обязуются носить защитные каски, а также быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и др. специальными средствами индивидуальной защиты.

На строительной площадке дорожные знаки и указатели проездов устанавливаются на дороге и проездах с допустимой скоростью движения. Подъездные пути и дороги строятся до начала основных работ.

При работе со сварщиком установщик должен соблюдать следующие меры безопасности: использовать средства индивидуальной защиты; Защита глаз с защитными очками; при резке металла следите за движением горелки, чтобы избежать ожогов; обращать внимание на исправность изоляции проводов и не оставлять их переплетенными друг с другом и с другими проводами и шлангами. Установка и сварка в подвешенном или нестабильном положении запрещены.

Мероприятия по охране окружающей среды:

- плодородный слой почвы срезают при помощи бульдозера, затем перевозят за пределы строительной площадки для последующего использования при рекультивации земель;
- деревья, попадающие под снос, вырубать только после согласования с Минприродой.

Ширина проезжих внутренних дорог принята 6 м. На площадке предусмотрен внутренний противопожарный водопровод. Ответственность за пожарную безопасность на строительной площадке несет руководитель строительных работ. На территории строительной площадки имеется

телефонная связь необходимая для вызова пожарной службы в случае возникновения пожара. Предусмотрены специальные места для курения.

#### **4.16 Техничко-экономические показатели строительного генерального плана**

В таблице В.15, приложение В, представлены основные технико-экономические показатели строительного генерального плана. Площади строительного генерального плана были определены геометрически по формулам, протяженность инженерных сетей определены графически с учетом масштаба по строительному генеральному плану.

##### **Выводы по разделу «Организация строительства»**

Данный раздел состоит из двух пунктов «разработка календарного плана строительства» и «проектирование строительного генерального плана».

В пункте «разработка календарно плана» рассчитаны такие показатели как: продолжительность строительства, трудоемкость, машиноемкость выполнения работ и основные технико-экономические показатели.

В пункте «проектирование строительного генерального плана» рассмотрены следующие подпункты: размещение крана и его привязка, проектирование складских помещений, бытового городка, временных дорог, временного ограждения и других инженерных коммуникаций.

Разработаны мероприятия по охране труда и технике безопасности.

## 5 Экономика

### 5.1. Определение сметной стоимости объекта строительства

- 1 Объект: Музейный комплекс. Местонахождение – г. Ульяновск, Ульяновская область.
  - 2 Расчет составлен в соответствии с Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации – МДС 81-35.2004 (с Изменениями от 16.06.2014).
  - 3 Сметно-нормативная база, используемая в сметных расчетах:
    - 3.1 Укрупненные показатели стоимости строительства. УПСС-2019.1.
    - 3.2 Справочник базовых цен на проектные работы для строительства.
  - 4 Уровень цен: в текущем уровне цен по состоянию на 01.03.2020 г.
  - 5 Начисления на сметную стоимость:
    - Стоимость временных зданий и сооружений, которая принята в соответствии с ГСН 81–05–01–2001 Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений.
    - Резерв средств на непредвиденные работы и затраты принят в соответствии с МДС 81–35. 2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации.
    - Цена разработки проектно-сметной документации принята по справочнику базисных цен на проектные работы для строительства.
    - НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации и МДС 81–35. 2004 “Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации”.
- Сводный сметный расчет ССР-1 представлен в таблице 5.1, объектные сметы ОС-02-01, ОС- 02-02 и ОС-07-01 – в таблицах 5.2, 5.3 и 5.4.

Сметная стоимость строительства составляет 91772,647 тыс. руб., в т ч.  
 НДС – 13999,217 тыс. руб. Стоимость 1 м<sup>2</sup>– 41,628 тыс. руб.

Таблица 5.1 –Сводный сметный расчет стоимости строительства ССР-1

Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
		строительных	монтажных работ	Оборудование мебели и инвентарь	Прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства.	53909,23				53909,23
ОС-02-02	Общестроительные работы Внутренние инженерные системы	8223,158	10244,77			18467,93
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	4924,508				4924,508
	Итого по главам 1-7	67056,90	10244,77			77301,68
ГСН 81-05-01-2001	<u>Глава 8.</u> Временные здания и сооружения. 1,1% от стоимости СМР.	737,626	112,693			850,318
	Итого по главам 1-8	67 794,5	10 357,4			78 151,9
Приказ Федерального агентства по строительству и ЖКХ	<u>Глава 10.</u> Содержание службы заказчика-застройщика строящегося здания. 1,2% (гл.1-8)	813,534	124,29			937,824

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7
Расчет 1	Глава 12. Авторский надзор Проектные работы	135,589	20,715			156,304
		3102,453				3102,453
	Итого по главам 1-12	70284,52 5	5963,936			76248,46 1
МДС 81-35- 2004 п.4.9в	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2% (гл.1-12)	1405,69	119,279			1524,968
	Итого	71690,21 5	6083,215			77773,43
	НДС 20%					13999,21 7
	<b>Всего по смете</b>					91772,64 7

Таблица 5.2 – Общестроительные работы

Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. Ед.	Кол- во	Показатель УПСС, руб/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, руб.
УПСС 2.7-002	Подземная часть	1м <sup>2</sup>	2204,6	1889	4164489
УПСС 2.7-002	Стены наружные	1м <sup>2</sup>	2204,6	8267	18225428
ЛС-141	Перекрытия, покрытие, лестницы	1м <sup>2</sup>	2204,6	1738,8	3833434
УПСС 2.7-002	Стены внутренние, перегородки	1м <sup>2</sup>	2204,6	3639	8022539
УПСС 2.7-002	Кровля	1м <sup>2</sup>	2204,6	593	1307327
УПСС 2.7-002	Заполнение проемов	1м <sup>2</sup>	2204,6	2492	5943863
УПСС 2.7-002	Полы	1м <sup>2</sup>	2204,6	1900	4188740
УПСС 2.7-002	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1м <sup>2</sup>	2204,6	1585	3494291
УПСС 2.7-002	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1м <sup>2</sup>	2204,6	1941	4729128
<b>Итого по смете:</b>					53909239

Таблица 5.3 – Внутренние инженерные системы и оборудование

Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. Ед.	Кол-во	Показатель УПСС, руб/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, руб.
УПСС 2.7-002	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1м <sup>2</sup>	2204,6	2085	4596591
УПСС 2.7-002	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1м <sup>2</sup>	2204,6	328	723108,8
УПСС 2.7-002	Электроснабжение, электроосвещение	1м <sup>2</sup>	2204,6	3919	8639827
УПСС 2.7-002	Слаботочные устройства	1м <sup>2</sup>	2204,6	728	1604949
УПСС 2.7-002	Прочие	1м <sup>2</sup>	2204,6	1317	2903458
<b>Итого по смете:</b>					17744825

Таблица 5.4 – Благоустройство, озеленение

Код УПВР	Наименование работ и затрат	Расч. Ед.	Кол-во	Показатель УПСС, руб/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, руб.
УПВР 3.1-01-001	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов с щебеночно-песчаным основанием	1м <sup>2</sup>	1404	1284	1802736
УПВР 3.1-02-001	Покрытие площадок бетонными плитками с гравийно-песчаным основанием	1м <sup>2</sup>	1286	1559	2004874
УПВР 3.2-01-001	Озеленение участка с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников	100м <sup>2</sup>	13,96	79379	1108130,84
УПВР 3.2-01-004	Покос газона газонокосилкой	100м <sup>2</sup>	13,96	628	8766,88
<b>Итого:</b>					4924507,72

## 5.2. Расчет стоимости проектных работ

Стоимость проектных работ определяется в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах, в прямой зависимости от

расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта (Справочник базовых цен на проектные работы для строительства).

Расчетная стоимость  $1\text{ м}^2$  – 34229 руб.

Общая площадь музейного комплекса – 2204,6 $\text{ м}^2$ .

Стоимость строительства –  $34229 \times 2204,6 = 75461,253$  тыс. руб.

Категория сложности проектируемого объекта – 3.

Норматив ( $\alpha$ ) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта – 4,0%.

Стоимость проектных работ –  $75461,253 \times 4,0/100 = 3018,45$  тыс. руб.

### **Выводы по разделу «Экономика»**

В данном разделе выполнен сводный сметный расчет стоимости строительства, выполнены объектные сметы на общестроительные работы, внутренние инженерные системы и оборудование и благоустройство, озеленение, а также в программе «Estimet 1.9» рассчитана локальная смета.

## **6 Безопасность и экологичность строительного объекта**

### **6.1 Определение конструктивно-технологических и организационно-технических характеристик технического объекта**

В данном разделе приведена разработка технологического паспорта на работу по монтажу сборных железобетонных фундаментных блоков, в процессе возведения музейного комплекса, расположенного в Ульяновской области, город Ульяновск.

Конструктивно-технологическая характеристика технологического процесса приведена в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Конструктивно-технологическая характеристика технологического процесса

Наименование технологического процесса	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Должности работников, выполняющих технологический процесс, операцию	Оборудование устройство, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Монтаж сборных железобетонных фундаментных блоков	Подъем, (перемещение) ФБС	Монтажник железобетонных конструкций	Кран, строп, лом монтажный, нивелир с нивелирной рейкой, рулетка металлическая, уровень строительный, отвес стальной строительный	Фундаментный блок, раствор

### **6.2 Идентификация профессиональных рисков**

В процессе идентификации был использован документ ГОСТ Р 12.0.001-2013 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. Результаты идентификации сведены в таблицу 6.2.

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков

Вид работ	Вредный и опасный производственный фактор	Источник вредного и опасного производственного фактора
Подъем (перемещение) сборных железобетонных фундаментных блоков	Вращающиеся части строительных машин во время перемещения, обрушение штабелей с блоками и стен из ФБС, брызги цементного раствора	Стреловой кран, железобетонные блоки

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

В данном разделе мы рассматриваем методы и средства защиты, для уменьшения опасного производственного фактора при строительстве. Результат, приведен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Средства для снижения влияния от опасных и вредных производственных факторов

Опасный и вредный производственный фактор	Способы и средства защиты, уменьшения, исключения опасного и вредного производственного фактора	Перечень средств индивидуальной защиты работника
Вращающиеся части строительных машин во время перемещения	Соблюдать правильность и надежность строповки перемещаемых элементов; фундаментные блоки перед монтажом должны удерживаться на малой высоте от раскочки и вращения оттяжками; соблюдать дистанцию от вращающихся частей машин	Каска строительная– КАС002; жилет сигнальный –Тип2Т; очки защитные–У-1
Обрушение штабелей с блоками и стен из ФБС	Фундаментные блоки следует складировать на подготовленных площадках в штабель высотой не более 2,5 м на подкладках; запрещается складировать сборные элементы ближе 1м от бровки котлована	Каска строительная– КАС002; жилет сигнальный – Тип2Т; очки защитные– У-1

Продолжение таблицы 6.3

Брызги цементного раствора	Использовать специальные очки для защиты глаз от цементных брызгов; надеть перчатки для предотвращения попадания цемента на кожу.	Каска строительная– КАС002; жилет сигнальный – Тип2Т; очки защитные– У-1
----------------------------	---	--

Данные средства индивидуальной защиты работника, будут обеспечивать уменьшение или исключение вредного производственного фактора, который опасен для здоровья или жизни человека.

## 6.4 Пожарная безопасность здания

### 6.4.1 Основные опасные факторы пожара

В данном разделе рассматриваются опасные факторы пожара, сопутствующие к разрушению и нанесению вреда людям.

Обеспечение безопасности людей обеспечивается согласно СП 112.13330.2011 Пожарная безопасность зданий и сооружений.

Таблица 6.4 – Перечень опасных факторов пожара

Наименование объекта	Используемое оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие влияние от факторов пожара
Музейный комплекс	Оборудование, работающее от электросети: сварочный трансформатор, вибраторы, мелкий электроинструмент, газовая горелка	Е	Пламя сопровождается искрами; короткое замыкание электроинструментов и приборов; густой дым, токсичные продукты сгорания.	Осколочные фрагменты, крупногабаритные детали, разрушенные строительные конструкции; образование токсичных веществ; факторы взрывоопасности.

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

Производится подбор средств для обеспечения пожарной безопасности, в соответствии СП 9.13130.2009 Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации, которые представлены в таблице 6.5.

Таблица 6.5 – Средства обеспечения пожарной безопасности

Средства пожаротушения первичного назначения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожаротушения автоматические	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Огнетушители, пожарные щиты с инвентарем и ящикам и с песком	Пожарные автомобили, бульдозер	Временный пожарный гидрант, установленные на время стройки	Отсутствуют, не предусмотрены	Пожарные гидранты, пожарные рукава	Респираторы, противогазы, пути эвакуации	Ведро, лопата, багор, лом	Пожарная сигнализация, номера вызова пожарной службы 112 или 01

#### 6.4.3 Методы предотвращения пожара

Были подобраны меры для предотвращения возможного возникновения пожара или вредных факторов. Результаты приведены в таблице 6.6.

Таблица 6.6 – Основные методы предотвращения пожара

Наименование объекта, производящего технологические процессы	Вид реализуемого организационно мероприятия	Нормативные требования, обеспечивающие пожарную безопасность, реализуемые эффекты
Музейный комплекс	Подъем (перемещение) ФБС	Соблюдать установленные дистанции и правила хранения материалов, вывоз пожароопасных отходов за границы застройки, соблюдать правила использования электроинструментами

## 6.5 Экологическая безопасность объекта строительства

На основании Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ Об охране окружающей среды с изменениями от 27 декабря 2019, был проведен анализ на наличие вредоносных экологических факторов анализируемого технологического процесса. Результаты сведены в таблицу 6.7.

Таблица 6.7 – Определение негативных экологических факторов технического объекта

Технический объект	Вид технологического процесса	Отрицательное влияние технического процесса на атмосферу	Отрицательное влияние технического процесса на гидросферу	Отрицательное влияние технического процесса на литосферу
Музейный комплекс	Монтаж фундаментных блоков	Выброс газов в атмосферу работающих машин, пыль	Мойка колес при выезде со стройки	Загрязнение строительными мусором, пролитыми горючесмазочными материалами, используемых при работе машин

Был проведен подбор мероприятий по снижению негативного воздействия технического объекта на экологию окружающей среды. Результаты сведены в таблицу 6.8.

Таблица 6.8 – Мероприятия по снижению негативного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Музейный комплекс
Мероприятия по снижению негативного воздействия на атмосферу	Сбор и хранение отходов в отведенных для этого местах; проведение работ в отведенных местах для них предназначенных; применение строительных машин и техники, выбросы которых не превышают уровень текущих норм.

## Продолжение таблицы 6.8

Мероприятия по снижению негативного воздействия на гидросферу	Организация малоотходных и безотходных технологий; вовремя очистить территорию; ремонт строительного оборудования происходит на специально обозначенных станциях технического обслуживания; контроль расхода воды для различных нужд строительного процесса.
Мероприятия по снижению негативного воздействия на литосферу	Запрет на сброс промышленных отходов в землю, их хранение на рабочем месте. Вывоз мусора на городской свалке.

### **Выводы по разделу «Безопасность и экологичность строительного объекта»**

В данном разделе на основе технологического процесса монтаж фундаментных блоков, определили профессиональные риски, с которыми могут столкнуться работники и методы их предотвращения, также выполнена разработка требований пожарной безопасности. Проведен анализ факторов строительной площадки, вредно сказывающийся на атмосфере, и подобраны мероприятия для их предотвращения.

## Заключение

Проект на тему «Музейный комплекс» в городе Ульяновск, в Засвияжском районе разработан в соответствии с заданием на ВКР.

В проекте разработаны:

- архитектурные и объемно-планировочные решения здания, где разрабатывались основные строительные чертежи: планы первого и второго этажа, схема расположения фундаментов, план кровли, продольный и поперечный разрезы, фасады и схема планировочной организации земельного участка;
- произведен расчет монолитной плиты перекрытия в ПК «Лира-САПР 2013 R5»;
- выполнена технологическая карта на монтаж сборных ленточных фундаментов;
- рассмотрен раздел организации и планирования строительства, в котором составлены календарный план и строительный генеральный план;
- рассчитана сметная стоимость строительства в программе «Estimate 1.9»;
- определены меры по обеспечению безопасности труда, пожарной и экологической безопасности.

Для выполнения задачи проектирования применен эффективный метод возведения зданий и сооружений, позволяющий упростить строительство, сократить сроки возведения музейного комплекса и, соответственно, ускорить введение объекта в эксплуатацию.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Агошков А.И., Брусенцова Т.А., Раздьяконова Е.А. Безопасность труда в строительстве: учебное пособие. М. : ПРОСПЕКТ, 2020. 136 с.
2. Волков А.А., Теличенко В.И., Лейбман М.Е. Основы проектирования, строительства, эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учебное пособие. М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. 492 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30437.html> (дата обращения 9.01.2020).
3. ГОСТ 21519-2003. Блоки оконные из алюминиевых сплавов. Технические условия (с Поправкой). Взамен ГОСТ 21519-84; введ. 01.03.2004. М. :Стандартинформ, 2003. 12 с.
4. ГОСТ 34059-2017. Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Устройство систем отопления, горячего и холодного водоснабжения. Общие технические требования; введ. 01.02.2018. М. :Стандартинформ, 2018. 28 с.
5. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 24698-81; введ. 01.07.2017. М. :Стандартинформ, 2017. 43 с.
6. Имайкин Д.Г., Ибрагимов Р.А. Земляные работы [Электронный ресурс] : учебное пособие. Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. 179 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/73305.html> (дата обращения 22.12.2019).
7. Ковалев Н.С. [и др.] Сметная документация [Электронный ресурс] : учебное пособие. Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. 255 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/72748.html> (дата обращения 17.04.2020)
8. Кокорина Е.В., Танкеев А.С. Теоретические концепции и научно-проектные предложения формирования современных музейных комплексов

[Электронный ресурс] : учебное пособие. Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. 115 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/59134.html> (дата обращения 24.01.2020).

9. Коробова О.А. Выпускная квалификационная работа бакалавра [Электронный ресурс]: учебное пособие. Новосибир. гос. архит.-строит. ун-т (Сибстрин). - Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2016. 73 с.: URL: <http://www.iprbookshop.ru/68758.html> (дата обращения 07.11.2019).

10. Крамаренко А.В., Руденко А.А. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ [Электронный ресурс] : учебное пособие. Тольятти : ТГУ, 2019. 67 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/1151> (дата обращения 12.03.2020).

11. Маслова Н.В., Кивилевич Л.Б. Организация строительного производства [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. Тольятти : ТГУ, 2015. 147 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/77/1> (дата обращения 19.03.2020).

12. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : учебное пособие. М. : Инфра-Инженерия, 2016. 296 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html> (дата обращения 19.03.2020).

13. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учебное пособие. М. : Инфра-Инженерия, 2016. 172 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html> (дата обращения 19.03.2020).

14. Рязанова Г.Н., Давиденко А.Ю. Основы технологии возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учебное пособие. Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. 230 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/58831.html> (дата обращения 18.03.2020).

15. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. Введ. 24.06.2013. М. : Минрегион России, 2013. 31 с.
16. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* (с Изменениями № 1,2). Введ. 04.06.2017. М. : Минрегион России. 2017. 136 с.
17. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\*. Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России. 2017. 110 с.
18. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87 (с Изменениями № 1,2). Введ. 28.08.2017. М. : Минрегион России. 2017. 110 с.
19. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-200. Введ. 01.07.2013. М.: Минрегион России. 2013. 96 с.
20. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Общие положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. Введ. 20.06.2019. М.: ГУП НИИЖБ, ФГУП ЦПП, 2018. 164 с.
21. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. Введ. 09.01.2014. М. : Минрегион России. 2014. 49 с.
22. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*. Введ. 29.05.2019. М. : Минрегион России. 2018. 121 с.
23. Соколов Л.И. [и др.]. Технология и организация строительства [Электронный ресурс] : практикум. М. : Инфра-Инженерия, 2017. 196 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/69016.html> (дата обращения 22.03.2020).

24. Сорокина И.В., Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учебное пособие. Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения 15.04.2020).

25. Цитман Т.О. Основы архитектурного проектирования [Электронный ресурс] : учебное пособие. Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. 174 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/93082.html> (дата обращения 22.03.2020).

## Приложение А

### Дополнительные сведения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов

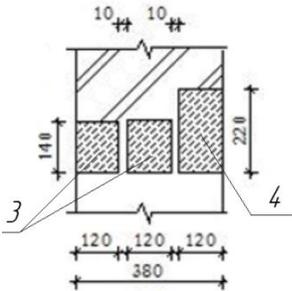
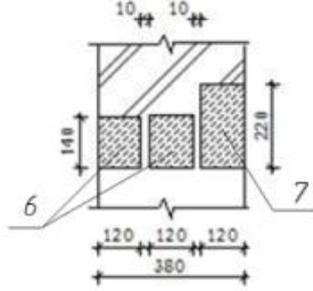
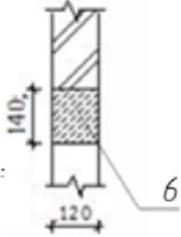
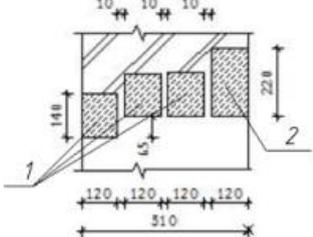
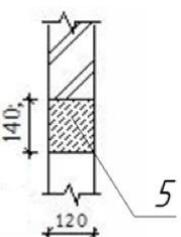
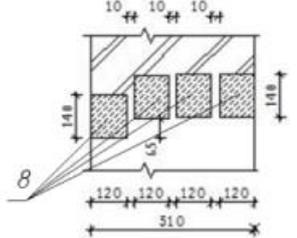
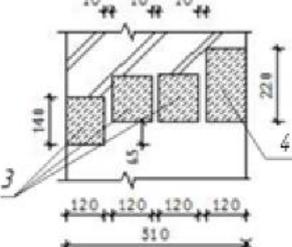
Марка поз.	Обозначение	Наименование	Количество по этажам			Масса ед., кг	Примечание
			1 этаж	2 этаж	Всего		
<b>Дверные проемы</b>							
1	ГОСТ 475 - 2016	ДВ2 21×13 Г Пр Мд3	18	15	33	41,3	-
2	ГОСТ 475 - 2016	ДВ Рп 21×7 Г Пр Мд3	2	3	5	20,2	-
3	ГОСТ 475 - 2016	ДВ Рл 21×7 Г Пр Мд3	5	5	10	20,2	-
4	ГОСТ 475 - 2016	ДВ Рп 21×9 Г Пр Мд3	2	5	7	32,0	-
5	ГОСТ 475 - 2016	ДВ Рл 21×9 Г Пр Мд3	4	3	7	32,0	-
6	ГОСТ 475 - 2016	ДВ Рп 21×8 Г Пр Мд3	3	-	3	23,5	-
7	ГОСТ 475 - 2016	ДН2 21×13 Г Пр Мд4	8	-	8	114,6	-
<b>Оконные проемы</b>							
О-1	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 2060-2070-82	2	6	8	46,4	-
О-2	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 2060-1320-82	18	19	37	32,2	-
О-3	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 2060-1770-82	9	10	19	37,9	-

Таблица А.2 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения	Марка	Схема сечения
1	2	3	4
ПР-1		ПР-6	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4
ПР-2		ПР-7	
ПР-3		ПР-8	
ПР-4		ПР-9	
ПР-5			

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество			Масса ед. кг.	Примечание
			1 этаж	2 этаж	Всего		
1	Серия 1.0380.1-1 вып.1	2ПБ 19-3-п	91	65	156	81	
2	Серия 1.0380.1-1 вып.1	3ПБ 18-8-п	37	26	63	119	
3	Серия 1.0380.1-1 вып.1	2ПБ 25-3-п	43	55	98	103	
4	Серия 1.0380.1-1 вып.1	3ПБ 25-8-п	12	15	27	162	
5	Серия 1.0380.1-1 вып.1	2ПБ 13-1-п	14	9	23	54	
6	Серия 1.0380.1-1 вып.1	2ПБ 16-2-п	5	12	17	65	
7	Серия 1.0380.1-1 вып.1	3ПБ 16-37-п	3	6	9	102	
8	Серия 1.0380.1-1 вып.1	2ПБ 17-2-п	12	20	32	71	

Таблица А.4 – Спецификация сборных элементов фундамента

Марка	Обозначение	Наименование	Кол- во, шт.	Масса, ед. кг.	Примечание
Фундаментные блоки					
ФБ-1	ГОСТ 13579-2018	ФБС 24.5.6- Т	189	1630	
ФБ-2	ГОСТ 13579-2018	ФБС 12.5.6- Т	45	790	
ФБ-3	ГОСТ 13579-2018	ФБС 9.5.6- Т	78	590	
ФБ-4	ГОСТ 13579-2018	ФБС 24.4.6- Т	156	1300	
ФБ-5	ГОСТ 13579-2018	ФБС 12.4.6- Т	36	640	
ФБ-6	ГОСТ 13579-2018	ФБС 9.4.6- Т	24	470	
Фундаментные плиты					
ФЛ-1	ГОСТ 13580-85	ФЛ 12.30 - 4	88	2005	
ФЛ-2	ГОСТ 13580-85	ФЛ 12.24 - 4	36	1630	
ФЛ-3	ГОСТ 13580-85	ФЛ 12.12 - 4	31	780	
ФЛ-4	ГОСТ 13580-85	ФЛ 12.8 - 4	23	500	
ФЛ-5	ГОСТ 13580-85	ФЛ 10.30 - 4	92	1750	
ФЛ-6	ГОСТ 13580-85	ФЛ 10.24 - 4	33	1380	
ФЛ-7	ГОСТ 13580-85	ФЛ 10.12 - 4	24	650	
ФЛ-8	ГОСТ 13580-85	ФЛ 10.8 - 4	28	420	
Столбчатые фундаменты					
Ф-1	ГОСТ 24476-80	2Ф12.9-1	20	2100	

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Спецификация сборных ригелей

Марка	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Масса, ед. кг.	Примечание
Р-1	Индивидуального изготовления	300×400 мм, l=5600 мм	18	1,69	
Р-2	Индивидуального изготовления	300×400 мм, l=5800 мм	22	1,75	
Р-3	Индивидуального изготовления	300×400 мм, l=2800 мм	4	0,87	
Р-4	Индивидуального изготовления	300×400 мм, l=2600 мм	2	0,64	

Таблица А.6 – Спецификация сборных плит перекрытия

Марка	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Масса, ед. кг.	Примечание
П-1	ГОСТ 9561-2016	1ПК 60.15	292	2800	
П-2	ГОСТ 9561-2016	1ПК 60.12	78	2200	
П-3	ГОСТ 9561-2016	1ПК 30.15	32	1400	
П-4	ГОСТ 9561-2016	1ПК 30.12	2	1100	
П-5	Индивидуального изготовления	1ПК 60.15	38	2750	Связевая
П-6	Индивидуального изготовления	1ПК 60.12	8	2150	Связевая

Таблица А.7 – Техничко-экономические показатели проектных решений

№ поз.	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Площадь застройки	га	0,2205
2	Строительный объем	м <sup>3</sup>	19278,5
3	Этажность	эт.	2
4	Общая площадь	м <sup>2</sup>	4193
5	Полезная площадь	м <sup>2</sup>	4081
6	Расчетная площадь	м <sup>2</sup>	2411

## Приложение Б

### Дополнительные сведения к разделу «Технология строительства»

Таблица Б.1– Виды и объемы работ

Наименование работ	Единица измерения	Кол-во/Общий объем
1. Монтаж фундаментных плит: массой до 0,5 т	шт.	51
массой до 1,5 т	шт.	55
массой до 3,5 т	шт.	239
2. Заделка швов между фундаментными плитами	м <sup>3</sup>	$0,051 \cdot 9,6 + 0,055 \cdot 22,0 + 0,239 \cdot 33,4 = 9,6822$
3. Монтаж фундаментных блоков: массой до 0,5 т	шт.	24
массой до 1,5 т	шт.	295
массой до 3,5 т	шт.	183
4. Заделка швов между фундаментными блоками	м <sup>3</sup>	$0,024 \cdot 9,6 + 0,295 \cdot 22,0 + 0,183 \cdot 33,4 = 12,8326$
5. Устройство монолитных участков	м <sup>3</sup>	$18,34 \cdot 0,3 + 14,86 \cdot 2,1 = 36,708$
6. Устройство монолитной фундаментной плиты	м <sup>3</sup>	$20,84 \cdot 0,3 = 6,252$

Таблица Б.2– Потребности в сборных элементах

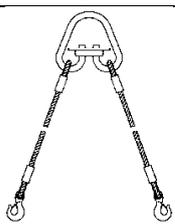
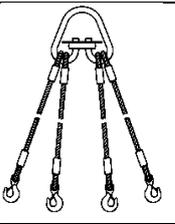
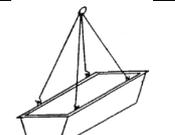
Наименование конструктивного элемента	Марка	Размеры, мм			Масса одного элемента, т	Кол-во, шт.	Общая масса, т
		длина	ширина	высота			
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Фундаментная плита	ФЛ 12.30 - 4	2980	1200	300	2,01	88	176,88
2. Фундаментная плита	ФЛ 12.24 - 4	2380	1200	300	1,63	36	58,68
3. Фундаментная плита	ФЛ 12.12 - 4	1180	1200	300	0,78	31	24,18
4. Фундаментная плита	ФЛ 12.8 - 4	780	1200	300	0,5	23	11,5
5. Фундаментная плита	ФЛ 10.30 - 4	3000	1000	300	1,75	82	161

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

1	2	3	4	5	6	7	8
6.Фундаментная плита	ФЛ 10.24 - 4	2400	1000	300	1,38	33	45,54
7.Фундаментная плита	ФЛ 10.12 - 4	1200	1000	300	0,65	24	15,6
8.Фундаментная плита	ФЛ 10.8 - 4	800	1000	300	0,42	28	11,76
9.Фундаментный блок	ФБС 24.5.6- Т	2380	500	580	1,63	183	308,07
10.Фундаментный блок	ФБС 12.5.6- Т	1180	500	580	0,79	45	35,55
11.Фундаментный блок	ФБС 9.5.6- Т	880	500	580	0,59	63	46,02
12.Фундаментный блок	ФБС 24.4.6- Т	2380	400	580	1,3	151	202,8
13.Фундаментный блок	ФБС 12.4.6- Т	1180	400	580	0,64	36	23,04
14.Фундаментный блок	ФБС 9.4.6- Т	880	400	580	0,47	24	11,28
<b>Итого:</b>						$\Sigma = 847$	1131,9

Таблица Б.3 – Перечень монтажных приспособлений

Наименование и назначение приспособления	Эскиз	Грузоподъемность, т	Масса приспособлений, кг	Высота над конструкцией, м
1	2	3	4	5
1. Строп двухветвевой 2СК-10/4000 в комплекте 1-звено Рт1-5; 2-строп ВК-4.0/3000; 3-крюк К1-4 Разгрузка конструкций, монтаж фундаментных блоков		10	33,8	2
2. Строп четырех-ветвевой 4СК1-5.0 ГОСТ 25573-82 Подъем, перемещение, установка фундаментных плит.		5	90	2
3. Металлический ящик Мега ТР02585. Для раствора, бетонной смеси.		0,57	35	1,2

## Продолжение Приложения Б

### Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5
4. Лестница приставная Н1- 5107.  Для спуска в котлован.		-	2,5	2,85

Таблица Б.4 – Контроль качества и приемка работ

Наименование мероприятий подлежащих контролю	Состав и объем проводимого контроля	Способы контроля	Время проведения	Кто контролирует
Подготовительные работы	Правильность складирования изделий. Соответствие их геометрических размеров проектным. Наличие внешних дефектов.	Визуальный, стальной метр	До начала работ	Прораб, начальник участка
Устройство щебеночного основания под блоки	Уплотнение, отметка проектного положения фундамента	Визуально	После отрывки котлована	Прораб, бригадир, начальник участка
Разбивка проектного положения фундамента в плане	Разбивка фундамента	Причалка, отвес	Перед монтажом	Прораб, начальник участка
Монтаж железобетонных плит фундамента	Проверка положения в плане и совмещения верха подушек в одной плоскости	Причалка, отвес, стальной метр, уровень, рейка	В процессе монтажа	Прораб, начальник участка
Монтаж бетонных блоков фундамента	Проектная толщина постели из раствора проектной марки. Горизонтальное положение блоков, соблюдение осей	Нивелир, рулетка, уровень, причалка, отвес	В процессе монтажа блоков	Прораб, начальник участка, авторский надзор, технический надзор

## Продолжение Приложения Б

Таблица Б.5– Потребность в машинах, механизмах, оборудовании

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
1. Кран стреловой	ДЭК-323; ГОСТ 33166.2-2014	шт.	1	Подъем, перемещение, установка
2. Автомобиль	КАМАЗ-5490; ГОСТ Р 52280-2004	шт.	2	Перевозка конструкций
3. Полуприцеп	ПК-1824; ГОСТ 10000-2017	шт.	2	Перевозка ФБС и ФЛ
4. Бетономеситель	БСЭ-160 ГОСТ ISO 18650-2017	шт.	1	Замешивание и подача раствора
5. Автобетономеситель	СБ-92-1А ГОСТ 27739-2016	шт.	1	Доставка и бетонирование фундаментной плиты

Таблица Б.6– Потребность в инструменте, приспособлениях и инвентаре

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
2	3	4	5	6
1. Строп двухветвевой универсальный	ГОСТ Р 58753-2019 2СК-5/4000	шт.	1	Строп для подъема, перемещения, установки ФБС, грузоподъемностью 5 т
2. Строп четырехветвевой	ГОСТ Р 58753-2019 4СК1-5.0	шт.	1	Подъем, перемещение, установка ФЛ. Грузоподъемность 3,2 т
3. Лом монтажный	ТУ 14-579-62-2001 ЛМ-24	шт.	6	Установка и смещение сборных элементов
4. Уровень строительный	ГОСТ Р 58514-2019 УС5-3	шт.	3	Проверка отклонений конструкций по горизонтали и по вертикали
5. Нивелир с нивелирной рейкой	ГОСТ 10528- 90 2НК-3Л	шт.	3	Для измерения разницы высот
6. Рулетка лазерная	ADA COSMO 50 A00391	шт.	3	Проведение разметки
7. Лопата растворная	ГОСТ 19596-87 ЛР	шт.	6	Для подачи и разравнивания раствора
8. Каска	ГОСТ EN 13087-1-2016	шт.	12	Защита, головной убор
9. Спецодежда	ГОСТ 12.4.280-2014	шт.	12	Защита строителя от производственных воздействий
10. Отвес стальной строительный	ГОСТ Р 58513-2019 ОТ-100	шт.	3	Проверка отклонений конструкций по вертикали

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.6

11. Ящик металлический растворный, емкость 0,25	ГОСТ 10985-80	шт.	3	Для раствора, бетонной смеси
12. Кувалда	SIBIN 20133-3; ГОСТ 11401-75	шт.	3	Загибание монтажных петель
13. Лестница приставная	Н1-5107, ГОСТ Р 58758-2019	шт.	3	Для спуска в котлован
14. Пила	Энкор Бобер, ГОСТ 6532-77	шт.	1	Для распиливания досок

Таблица Б.7– Потребность в материалах, полуфабрикатах и конструкциях

Наименование материала, полуфабриката, конструкций	Марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Потребное количество
1. Фундаментная плита	ФЛ 12.30 - 4, ГОСТ 13580-85	шт.	88
	ФЛ 12.24 - 4, ГОСТ 13580-85	шт.	36
	ФЛ 12.12 - 4, ГОСТ 13580-85	шт.	31
	ФЛ 12.8 - 4, ГОСТ 13580-85	шт.	23
	ФЛ 10.30 - 4, ГОСТ 13580-85	шт.	82
	ФЛ 10.24 - 4, ГОСТ 13580-85	шт.	33
	ФЛ 10.12 - 4, ГОСТ 13580-85	шт.	24
	ФЛ 10.8 - 4, ГОСТ 13580-85	шт.	28
2. Фундаментные блоки	ФБС 24.5.6- Т, ГОСТ 13579-78	шт.	183
	ФБС 12.5.6- Т, ГОСТ 13579-78	шт.	45
	ФБС 9.5.6- Т, ГОСТ 13579-78	шт.	63
	ФБС 24.4.6- Т, ГОСТ 13579-78	шт.	151
	ФБС 12.4.6- Т, ГОСТ 13579-78	шт.	36
	ФБС 9.4.6- Т, ГОСТ 13579-78	шт.	24
3. Песок	речной, ГОСТ 8736-2014	т	1,9
4. Цемент	М 200, ГОСТ 31108-2016	т	5,89
5. Вода	техническая, ГОСТ 23732-2011	т	1,44
6. Щебень	гравийный диаметр 20 мм, ГОСТ 22263-76	т	5,06
7. Арматура	А400 диаметр 14 мм, ГОСТ 34028- 2016	т	4,6
	А400 диаметр 8 мм, ГОСТ 34028-2016	т	0,036
8. Доска	6000×150×25мм, ГОСТ 8468-86	шт.	14
9. Брусок	6000×50×50 мм, ГОСТ 8468-86	шт.	6
10. Шуруп	Зубр 4×60 мм, ГОСТ 1147-80	кг	0,939

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.8 –Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование работ	Обоснование	Единица изм.	Объем	Норма времени на единицу, чел.-ч (маш-ч)	Состав звена			Трудозатраты, чел.-см (маш-см)
					профессия	разряд	количе ство	
1. Выгрузка конструкций	Е1-5 т2	100 т	11,32	12 (6)	Такелажник	3	2	16,98 (8,49)
						2	2	
					Машинист	6	1	
2. Укладка блоков и плит ленточных фундаментов	ГЭСН 07-01-001-03	100 шт.	8,47	134,31 (39,12)	Монтажник	4	6	142,2 (41,418)
						3	6	
					Машинист	6	1	
3. Заделка стыков сборных ленточных фундаментов	Е4-4-1	м <sup>3</sup>	22,51	0,63 (0,2)	Монтажник	3	3	1,773 (0,56)
4. Устройство монолитных участков	ГЭСН 06-01-001-20	100 м <sup>3</sup>	0,367	337,48 (0,39)	Бетонщик	3	2	15,48 (0,018)
						2	2	
5. Устройство монолитной фундаментной плиты	ГЭСН 06-01-001-20	100 м <sup>3</sup>	0,063	337,48 (0,27)	Бетонщик	3	1	2,66 (0,002)
						2	1	

## Приложение В

### Дополнительные сведения к разделу «Организация строительства»

Таблица В.1 – Номенклатура работ

Наименование работ	Единица измерения
1.Подготовительные работы	-
Нулевой цикл	
2.Разработка котлована экскаватором	1000 м <sup>3</sup>
3.Укладка блоков и плит ленточных фундаментов	100 шт.
4.Укладка фундаментов под колонны	100 шт.
5.Гидроизоляция стен фундаментов	100 м <sup>2</sup>
6.Обратная засыпка котлована	1000 м <sup>3</sup>
7.Уплотнение грунта	1000 м <sup>3</sup>
Надземная часть	
8.Установка колонн в стаканы фундамента	100 шт.
9.Кладка наружных и внутренних кирпичных стен	1 м <sup>3</sup>
10.Кладка перегородок из кирпича	100 м <sup>2</sup>
11.Установка лестничных площадок	100 шт.
12.Установка лестничных маршей	100 шт.
13.Устройство монолитных: железобетонных лестниц и площадок	100 м <sup>3</sup>
14.Установка оконных блоков с переплетами	100 м <sup>2</sup>
15.Установка дверных блоков	100 м <sup>2</sup>
16.Устройство сборных плит перекрытия	100 шт.
17.Устройство сборных плит покрытия	100 шт.
Монтажные работы	
18.Устройство водоснабжения и канализации	-
19.Устройство вентиляции	-
20.Устройство отопления	-
21.Устройство скрытой электропроводки	-
22.Устройство слаботочной системы	-
Отделочные работы	
23.Улучшенная штукатурка фасадов	100 м <sup>2</sup>
24.Штукатурка внутри здания	100 м <sup>2</sup>
25.Устройство стяжек под полы	100 м <sup>2</sup>
26.Облицовка стен в санузлах плиткой	100 м <sup>2</sup>
27.Окраска стен внутри здания	100 м <sup>2</sup>
28.Окраска фасадов	100 м <sup>2</sup>
29.Устройство покрытий из плиток	100 м <sup>2</sup>
30.Устройство покрытий из ламината	100 м <sup>2</sup>
Прочие работы	
31.Благоустройство территории	-
32.Подготовка к сдаче объекта в эксплуатацию	-
33.Сдача объекта в эксплуатацию	-

Продолжение Приложения В

Таблица В.2 – Определение нормативных затрат труда

Наименование работ	Единицы измерения	Обоснование по ФЕР/ГЭСН	Норма времени		Объем работ	Трудоемкость работ	
			Чел.-час.	Маш.-час.		Чел.-дн.	Маш.-см.
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Подготовительные работы	-	-	-	-	-	-	-
2. Разработка котлована экскаватором	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-01-021-08	-	34,22	5,419	-	16,948
3. Укладка блоков и плит ленточных фундаментов	100 шт.	ГЭСН 07-01-001-03	134,31	39,12	8,47	142,2	41,418
4. Укладка фундаментов под колонны	100 шт.	ГЭСН 07-01-001-06	213,12	52,49	0,2	52,07	2,011
5. Гидроизоляция стен фундаментов	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-01-003-05	46,8	-	2,281	13,34	-
6. Обратная засыпка котлована	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-01-033-05	-	4,18	4,311	-	2,252
7. Уплотнение грунта	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-02-001-02	-	14,01	0,58	-	0,925
8. Установка колонн в стаканы фундамента	100 шт.	ГЭСН 07-01-011-11	762,77	104,72	0,2	19,07	2,617
9. Кладка наружных и внутренних кирпичных стен	1 м <sup>3</sup>	ГЭСН 08-02-015-08	6,95	0,3	1448,45	1258,34	54,32
10. Кладка перегородок из кирпича	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-02-002-06	110,08	4,11	15,658	215,5	8,044

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
11. Установка лестничных площадок	100 шт.	ГЭСН 07-01-047-01	208,25	54,25	0,04	1,434	0,274
12. Установка лестничных маршей	100 шт.	ГЭСН 07-01-047-03	347,81	82,25	0,04	1,737	0,411
13. Устройство монолитных: железобетонных лестниц и площадок	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 29-01-216-01	3993,0	-	0,084	41,92	-
14. Установка оконных блоков с переплетами	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-027-03	270,25	-	2,135	72,12	-
15. Установка дверных блоков	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-039-01	104,28	-	1,546	19,95	-
16. Устройство сборных плит перекрытия	100 шт.	ГЭСН 07-01-006-06	223,11	31,98	2,19	61,08	8,755
17. Устройство сборных плит покрытия	100 шт.	ГЭСН 07-01-006-06	223,11	31,98	2,27	63,31	8,974
18. Устройство водоснабжения и канализации	сист.	-	1	-	-	-	-
19. Устройство вентиляции	сист.	-	1	-	-	-	-
20. Устройство отопления	сист.	-	1	-	-	-	-
21. Устройство скрытой электропроводки	сист.	-	1	-	-	-	-
22. Устройство слаботочной системы	сист.	-	1	-	-	-	-
23. Улучшенная штукатурка фасадов	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-02-001-01	70,88	2,78	18,471	163,6	6,41

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
24. Штукатурка внутри здания	100 м2	ГЭСН 15-02-016-03	85,84	5,45	17,236	162,4	11,74
25. Устройство стяжек под полю	100 м2	ГЭСН 11-01-011-01	39,51	2,32	40,808	201,5	11,83
26. Облицовка стен в санузлах плиткой	100 м2	ГЭСН 15-01-019-05	159,67	-	5,713	118,6	-
27. Окраска стен внутри здания	100 м2	ГЭСН 15-04-007-05	68,37	-	17,236	147,5	-
28. Окраска фасадов	100 м2	ГЭСН 15-04-019-05	13,8	-	18,471	31,86	-
29. Устройство покрытий из плиток	100 м2	ГЭСН 11-01-027-03	119,78	-	1,408	21,08	-
30. Устройство покрытий из ламината	100 м2	ГЭСН 11-01-034-04	25,61	-	39,4	124,38	-
31. Благоустройство территории	-	-	-	-	-	-	-
32. Подготовка к сдаче объекта в эксплуатацию	-	-	-	-	-	-	-
33. Сдача объекта в эксплуатацию	-	-	-	-	-	-	-

## Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Техничко-экономические параметры монтажного крана

1. Марка крана	СКГ-401
2. Тип крана	гусеничный
3. Грузоподъемность Q, т	8,5–3,1
4. Высота подъема крюка $H_{кр}$ , м	49 – 31,4
5. Длина основной стрелы $L_{кр}$ , max - min, м	27 - 13
6. Вылет крюка $R_{кр}^{mp}$ , max - min, м	29,5 – 4,2
7. Скорость подъема $v_{п}$ , м/мин	5,0
8. Скорость передвижения $v_{гор}$ , м/мин	16,2
9. Скорость поворота вокруг своей оси n, об/мин	0,3
10. Время работы крана в году $T_{год}$ , ч	3630
11. Инвентарная расчетная стоимость K, руб	61700
12. Себестоимость машино-смены $C_{маш-см}$ , руб	42,87

Таблица В.4 – Технические характеристики автобетоносмесителя СБ-92-1

Показатель	Значение
1. Вместимость смесительного барабана по готовому замесу, м <sup>3</sup>	5
2. Привод барабана	Гидравлический
3. Геометрический объем смесительного барабана, м <sup>3</sup>	8
4. Объем бака для воды, л	850
5. Базовый автомобиль	КамАЗ-5511

Таблица В.5 – Технические характеристики растворонасоса СО-50Д

Производительность, м <sup>3</sup> /ч	Подача по горизонтали, м	Подача по вертикали, м	Емкость загрузки, л
6	200	60	150

Таблица В.6 – Технические характеристики самоходного катка ДУ-62А

Наименование характеристик	Ед. изм.	Каток ДУ-62А
1. Общая масса в снаряженном состоянии	т	14,1
2. Конструктивная масса	т	13,5
3. Ширина уплотняемой полосы	мм	2200
4. Диаметр вальца	мм	1600
5. Мощность двигателя	кВт	95,6
6. Максимальна рабочая скорость движения	км/ч	10
7. Максимальная транспортная скорость движения	км/ч	16

Продолжение Приложения В

Таблица В.7 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во объемов	Примечания	
1	2	3	4	
1. Подготовительные работы	-	-	-	
2. Разработка котлована экскаватором	1000 м <sup>3</sup>	5,419	$V = 2,4 \cdot 2204,6 + (1/2 \cdot 214,64 \cdot 1,2) = 5419,82 \text{ м}^3$	
3. Укладка блоков и плит ленточных фундаментов	100 шт	8,47	Фундаментные блоки: $N = 668 \text{ шт}$	Фундаментные плиты: $N = 179 \text{ шт}$
			Общее количество: $N = 668 + 179 = 847 \text{ шт}$	
4. Укладка фундаментов под колонны	100 шт	0,2	Стаканы под фундаменты: $N = 20 \text{ шт}$	
5. Гидроизоляция стен фундаментов	100 м <sup>2</sup>	2,281	Площадь стенок фундамента: $S = 2,4 \cdot (214,64 + 239,0) \cdot 2 = 2281,7 \text{ м}^2$	
6. Обратная засыпка котлована	1000 м <sup>3</sup>	4,311	$V_{об.зас.} = (5419,82 - 1575,1) \cdot 1,24 = 4310,8 \text{ м}^3$	
7. Уплотнение грунта	1000 м <sup>3</sup>	0,58	$V = 0,25 \cdot 2303,97 = 575,9 \text{ м}^3$	
8. Установка колонн в стаканы фундамента	100 шт	0,2	Колонны: $N = 20 \text{ шт}$	
9. Кладка наружных и внутренних кирпичных стен	1 м <sup>3</sup>	1448,45	Наружные стены: $V = 0,51 \cdot 214,64 \cdot 9,6 - 223,56 = 827,32 \text{ м}^3$ Внутренние стены: $V = 0,38 \cdot 239,0 \cdot 7,8 - 87,26 = 621,13 \text{ м}^3$ Всего: $V = 827,32 + 621,13 = 1448,45 \text{ м}^3$	
10. Кладка перегородок из кирпича	100 м <sup>2</sup>	15,659	Перегородки: $V = 209,4 \cdot 7,8 - 67,34 = 1565,88 \text{ м}^3$	

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.7

1	2	3	4
11. Установка лестничных площадок	100 шт	0,04	Лестничные площадки: $N = 4 \text{ шт}$
12. Установка лестничных маршей	100 шт	0,04	Лестничные марши: $N = 4 \text{ шт}$
13. Устройство монолитных: железобетонных лестниц и площадок	100 м <sup>3</sup>	0,084	
14. Установка оконных блоков с переплетами	100 м <sup>2</sup>	2,135	Оконные блоки из алюминиевых профилей: $S_1 = 10 \cdot 4,26 + 37 \cdot 2,72 + 19 \cdot 3,65 = 213,59 \text{ м}^2$
15. Установка дверных блоков	100 м <sup>2</sup>	1,546	Дверные блоки деревянные: $S = 31 \cdot 2,73 + 5 \cdot 1,47 + 10 \cdot 1,47 + 7 \cdot 1,89 + 7 \cdot 1,89 + 3 \cdot 1,68 + 12 \cdot 2,73 = 154,6 \text{ м}^2$
16. Устройство сборных плит перекрытия	100 шт	2,19	Плиты перекрытия 1-го этажа: $N = 219 \text{ шт}$
17. Устройство сборных плит покрытия	100 шт	2,27	Плиты перекрытия 2-го этажа: $N = 227 \text{ шт}$
18. Устройство водоснабжения и канализации	сист .	1	-
19. Устройство вентиляции	сист .	1	-
20. Устройство отопления	сист .	1	-
21. Устройство скрытой электропроводки	сист .	1	-
22. Устройство слаботочной системы	сист .	1	-
23. Улучшенная штукатурка фасадов	100 м <sup>2</sup>	18,471	Площадь обрабатываемой поверхности: $S = 214,64 \cdot 9,6 - 223,56 = 1847,12 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.7

1	2	3	4
24. Штукатурка внутри здания	100 м <sup>2</sup>	17,236	Площадь обрабатываемой поверхности: $S = 239,0 \cdot 7,8 - 87,26 = 1723,59 \text{ м}^2$
25. Устройство стяжек под полы	100 м <sup>2</sup>	40,808	Площадь пола: $S = 2040,41 \cdot 2 = 4080,82 \text{ м}^2$
26. Облицовка стен в санузлах плиткой	100 м <sup>2</sup>	5,713	Площадь стен в санузлах: $S = 73,4 \cdot 7,8 - 16,82 = 571,29 \text{ м}^2$
27. Окраска стен внутри здания	100 м <sup>2</sup>	17,236	Площадь внутренних стен под окраску: $S = 239,0 \cdot 7,8 - 87,26 = 1723,59 \text{ м}^2$
28. Окраска фасадов	100 м <sup>2</sup>	18,471	Площадь наружных стен под окраску: $S = 214,64 \cdot 9,6 - 223,56 = 1847,12 \text{ м}^2$
29. Устройство покрытий из плиток	100 м <sup>2</sup>	1,408	Площадь покрытий под устройство плиткой: $S = 23,99 + 23,83 + 26,04 + 26,04 + 6,11 + 17,16 + 17,16 = 140,77 \text{ м}^2$
30. Устройство покрытий из ламината	100 м <sup>2</sup>	39,4	Площадь покрытий под устройство ламинатом: $S = 4080,82 - 140,77 = 3940,05 \text{ м}^2$
31. Благоустройство территории	-	-	-
32. Подготовка к сдаче объекта в эксплуатацию	-	-	-
33. Сдача объекта в эксплуатацию	-	-	-

## Продолжение Приложения В

Таблица В.8– Потребность в основных строительных машинах, механизмах и транспортных средствах

Наименование	Тип, марка	Характеристика	Назначение	Кол-во, шт
1. Бульдозер	ДЗ-54С	Мощность - 108 л.с. Тяговый класс- 10 т.с. Отвал - неповоротный, размер, 3200*1200 мм. Подъем отвала над опорной поверхностью - 850 мм. Наибольшее заглубление отвала - 370 мм. Угол резания - 50-60 град.	Планировка грунта, срезка растительного слоя, обратная засыпка	1
2. Экскаватор	ЭО-4121 А	Вместимость ковша, 1 м <sup>3</sup> . Глубина (высота) копания, 6,1 м. Радиус копания, 10,5 м.	Разработка грунта в котловане	3
3. Кран стреловой	ДЭК-323	Длина стрелы, 35 м. Максимальный вылет крюка 33 м. Грузоподъемность при максимальном вылете 0,63 т.	Подача материалов подземной части	1
4. Кран самоходно-стреловой	СКГ-401	Башня длинною, 27 м. Маневренный гусек, 25,6 м. Максимальный вылет крюка 27 м. Грузоподъемность при максимальном вылете 3,1 т.	Подача материалов надземной части	1
5. Автобетон осмеситель	СБ-92-1	Вместимость по готовому замесу 5 м <sup>3</sup> , объем бака для воды 850 л, на базе автомобиля КамАЗ-5511	Доставка и приготовление бетонной смеси	1
6. Сварочный аппарат	ТДМ-202-1	Мощность 32,5 кВт	Сварочные работы	1
7. Вибратор электромеханический	ИВ-99Б	Мощность 0,25 кВт	Уплотнение бетонной смеси	2
8. Пила электрическая	ТК-70	Мощность 1,4 кВт	Плотничные работы.	2
9. Каток	ДУ-62А	Прицеп	Уплотнение грунта	1
10. Растворонасос	СО-50Д	Производительность 6 м <sup>3</sup> /ч, подача горизонтали 200 м и вертикали 60 м	Подача раствора при устройстве стяжки и штукатурных работ	1
11. Автотранспорт	КамАЗ-5511	Длина – 6,7 м, ширина – 2,5 м, высота – 2,85 м, грузоподъемность – 10000 кг, объем кузова – 7,2 м <sup>3</sup>	Транспортные работы	4

Продолжение Приложения В

Таблица В.9 – Комплектование бригад

Наименование работ	Загратагы труда, чел.-дн.	Требуемые машины			Продолжительность, дн.	Число смен	Численность рабочих в смену	Состав бригады
		наименование	кол-во в смену	число маш.-смен				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Подготовительные работы	150	-	-	-	15	1	10	Разнорабочий строитель 2,3р.
2. Разработка котлована экскаватором	-	Экскаватор ЭО-4121А	3	16,948	6	1	3	Машинист 5 р.
3. Укладка блоков и плит ленточных фундаментов	134,31	Кран ДЭК-323	1	41,418	21	2	1	Машинист 6 р.
4. Укладка фундаментов под колонны	52,07	Кран ДЭК-323	1	2,011	7	2	4	Монтажник конструкций 5,4,3,2 р.
5. Гидроизоляция стен фундаментов	13,34	-	-	-	3	1	6	Гидроизолировщик 2,3, 4 р.
6. Обратная засыпка котлована	-	Бульдозер ДЗ-54С	1	2,252	3	1	1	Машинист 6 р.
7. Уплотнение грунта	-	Бульдозер ДЗ-54С, каток	1	0,925	1	1	1	Машинист 6 р.
8. Установка колонн в стаканы фундамента	19,07	Кран СКГ-401	1	2,617	3	1	8	Монтажник конструкций 5, 4, 3, 2 р.

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9. Кладка наружных и внутренних кирпичных стен	1258,34	Кран СКГ-401	1	54,32	52	2	12	Каменщик 3,4,5 р.
10. Кладка перегородок из кирпича	215,5	Кран СКГ-401	1	8,044	16	2	7	Каменщик 3 р.
11. Установка лестничных площадок	1,434	Кран СКГ-401	1	0,274	1	1	2	Монтажник конструкций 3, 2 р.
12. Установка лестничных маршей	1,737	Кран СКГ-401	1	0,411	1	1	2	Монтажник конструкций 3, 2 р.
13. Устройство монолитных: железобетонных лестниц и площадок	41,92	-	-	-	6	2	4	Плотник 2 р., арматурщик 4 р., бетонщик 4, 2 р.
14. Установка оконных блоков с переплетами	72,12	-	-	-	4	2	10	Монтажник конструкций 3, 4 р.
15. Установка дверных блоков	19,95	-	-	-	4	1	6	Монтажник конструкций 3, 5 р.
16. Устройство сборных плит перекрытия	61,08	Кран СКГ-401	1	8,755	9	1	1	Машинист 6 р.
17. Устройство сборных плит покрытия	63,31	Кран СКГ-401	1	8,974	9	1	1	Машинист 6 р.
18. Устройство водоснабжения и канализации	-	-	-	-	20	1	15	Сантехник 2,3,4р.
19. Устройство вентиляции	-	-	-	-	18	1	15	Сантехник 2,3,4р.
20. Устройство отопления	-	-	-	-	18	1	15	Сантехник 2,3,4р.
21. Устройство скрытой электропроводки	-	-	-	-	19	1	13	Электрик 5р.

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9
22. Устройство слаботочной системы	-	-	-	-	19	1	13	Электрик 5р.
23. Улучшенная штукатурка фасадов	163,6	Растворанасос СО-50Д	3	6,41	12	1	14	Штукатурщик 4р.
24. Штукатурка внутри здания	162,4	Растворанасос СО-50Д	3	11,74	12	1	14	Штукатурщик 3, 4р.
25. Устройство стяжек под полы	201,5	Вибратор ИВ-99Б	2	11,83	8	2	14	Бетонщик 3, 2 р.
26. Облицовка стен в санузлах плиткой	118,6	-	-	-	4	2	14	Облицовщик плиткой 3, 5 р.
27. Окраска стен внутри здания	147,5	-	-	-	6	2	14	Маляр 3, 2 р.
28. Окраска фасадов	31,86	-	-	-	3	1	14	Маляр 3, 5 р.
29. Устройство покрытий из плиток	21,08	-	-	-	3	1	8	Облицовщик плиткой 3, 2 р.
30. Устройство покрытий из ламината	124,38	-	-	-	8	2	2	Монтажник конструкций 3, 5 р.
31. Благоустройство территории	210,0	-	-	-	14	1	5	Разнорабочий строитель 2,3,4р.
32. Подготовка к сдаче объекта в эксплуатацию	105,0	-	-	-	7	1	15	Разнорабочий строитель 2,3, 5р.
33. Сдача объекта в эксплуатацию	105,0	-	-	-	7	1	15	Разнорабочий строитель 2,3, 5р.

Продолжение Приложения В

Таблица В.10 – Техничко-экономические показатели календарного плана

Наименование показателей	Ед. изм	Формула	Кол-во
1. Объем здания	м <sup>3</sup>	$V_{зд}$	19278,5
2. Нормативная продолжительность строительства	дн.	$T_n$	379
3. Плановая продолжительность строительства	дн.	$T_{пл}$	285
4. Коэффициент сокращения сроков строительства	-	$K_{сокp}$	1,33
5. Общая трудоемкость	чел.-дн.	$Q_{общ}$	4836,39
6. Усредненная трудоемкость работ	чел-дн/м <sup>3</sup>	$Q_{сp}$	0,25
7. Максимальное количество рабочих	чел.	$A_{max}$	28
8. Среднее количество рабочих	чел.	$A_{сp}$	17
9. Минимальное количество рабочих	чел.	$A_{min}$	1
10. Коэффициент неравномерности движения рабочих	-	$K_{нер}$	1,65
11. Коэффициент совмещения строительных работ	-	$K_{совм}$	1,15
12. Коэффициент сменности	-	$K_{мен}$	1,41

Продолжение Приложения В

Таблица В.11 – Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь, $S_p$ , м <sup>2</sup>	Принимаемая площадь $S_f$ , м <sup>2</sup>	Размеры А×В, м	Кол-во зданий	Характеристика, шифр
Служебные помещения							
1. Контора прораба	5	24 м <sup>2</sup> на 5 человек	24	24	6×4	1	Передвижной, 420-01-3
2. Гардеробная	36	0,91м <sup>2</sup> /чел	32,76	36	6×3	2	Контейнерный, ГОСС-Г-14
3. Проходная (КПП)	-	-	-	6	3×2	1	Сборно-разборная
Санитарно-бытовые помещения							
4. Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	36	1 м <sup>2</sup> /чел	36	36	3×6	2	Передвижной, 4878-100-00.00СБ
5. Туалет	36	0,07 м <sup>2</sup> /чел	2,52	3	1,1×1,1	2	Биотуалет, ” ЛЮКС”
6. Душевая с умывальной	36	0,09 м <sup>2</sup> /чел	3,24	18	6×3	1	Контейнерный, на 6 человек
Складские							
7. Инструментальная	-	25 м <sup>2</sup>	25	25	5×5	1	Контейнерный
8. кладовая							

Продолжение Приложения В

Таблица В.12 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
<b>Силовые потребители</b>				
1. Стреловой самоходный кран СКГ-401	шт.	75	1	75
2. Сварочный аппарат	шт.	15	1	15
3. Вибратор	шт.	0,5	2	1,0
4. ИВ-99Б				
5. Растворонасос СО-50Д	шт.	4,0	3	12
6. Разные мелкие механизмы	шт.	5,4	2	10,8
<b>Итого: P<sub>с</sub></b>				111,8

Таблица В.13 – Потребная мощность освещения (наружного и внутреннего)

Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
<b>Наружное освещение</b>					
1. Территория строительства в районе производства работ	1000 м <sup>2</sup>	0,4	2	12,49	4,996
2. Открытые склады	1000 м <sup>2</sup>	0,9	8	0,483	0,439
3. Охранное освещение	км	1,5	0,5	0,438	0,657
4. Прожекторы	шт.	2,0	2,0	12	24
5. Внутрипостроечные дороги	1 км	2,5	1	0,24	0,6
<b>Итого: P<sub>о.н.</sub></b>					30,692
<b>Внутреннее освещение</b>					
6. Контора прораба	100 м <sup>2</sup>	15	50	0,24	3,6
7. Гардеробная	100 м <sup>2</sup>	15	50	0,36	5,4
8. Проходная (КПП)	100 м <sup>2</sup>	0,9	20	0,06	0,054
9. Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	100 м <sup>2</sup>	0,9	75	0,36	0,324
10. Туалет	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,03	0,24
11. Душевая с умывальной	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,18	0,144
12. Инструментальная	100 м <sup>2</sup>	1,3	50	0,25	0,325
13. кладовая					
<b>Итого: P<sub>о.в.</sub></b>					10,087

Продолжение Приложения В

Таблица В.14 – Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		Общая	Суточная	На сколько дней	Кол-во, Q <sub>зап</sub>	Норматив на 1 м <sup>2</sup>	Полезная F <sub>пол</sub> , м <sup>2</sup>	Общая F <sub>общ</sub> , м <sup>2</sup>	
Открытые									
1. Кирпич	68	649605 шт.	9554	3	40983	400	102,46	128,07	В пакетах на поддоне
2. Фундаментные блоки и плиты	21	514,27 м <sup>3</sup>	24,49	3	105,06	0,8	131,325	170,72	Штабель
3. Питы перекрытия	5	450,21 м <sup>3</sup>	90,04	3	386,28	1	386,21	482,85	Штабель
Закрытые									
4. Оконные, дверные блоки и витражи	8	368,1 м <sup>2</sup>	46,01	2	131,59	25	5,26	7,37	Штабель в вертикальном положении
5. Керамическая плитка	3	140,8 м <sup>2</sup> (3,23 т)	1,08	3	3,23	1	3,23	4,522	В пачке на ребро штабель
6. Краска	9	3573,4 м <sup>2</sup> (11,91 т)	1,32	2	3,77	0,6	2,26	2,71	Стеллаж

Продолжение Приложения В

Таблица В.15 – Техничко-экономические показатели строительного генерального плана

Наименование	Ед.изм.	Кол-во
1. Общая площадь строительной площадки	м <sup>2</sup>	12490,11
2. Общая площадь застройки	м <sup>2</sup>	2204,6
3. Площадь временных зданий	м <sup>2</sup>	145,0
4. Площадь открытых складов	м <sup>2</sup>	488,46
5. Площадь закрытых складов	м <sup>2</sup>	100,0
6. Площадь складов под навесом	м <sup>2</sup>	-
7. Площадь временных дорог	м <sup>2</sup>	2209,57
8. Протяженность водопровода	м	240,22
9. Протяженность временных дорог	м	104,29
10. Протяженность осветительной линии	м	438,05
11. Протяженность высоковольтной линии	м	497,84
12. Протяженность канализации	м	56,05

Приложение Г  
Дополнительные сведения к разделу «Экономика»

Таблица Г1 – Локальная смета

	Музейный комплекс <i>(наименование стройки)</i>
	УТВЕРЖДАЮ
Подрядчик	Заказчик

**ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № 141**

Перекрытия, покрытие, лестницы <i>(наименование работ и затрат)</i>
Музей <i>(наименование объекта)</i>

Основание: Ведомость объемов работ

Составлена в ценах ФСНБ-2001 (ред. 2017 г.) Пересчет в цены Сметная стоимость 3833434.00 руб.

№ п.п.	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел.-ч,	
				всего	эксплуатация машин	всего	оплата труда	эксплуатация машин	рабочих машинистов	
									оплата труда	в т.ч. оплата труда
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	07-01-047-01	Установка лестничных площадок	0.04	7043.74	4713.12	282	75	189	208.25	8

		при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т с опиранием: на стену, 100 шт		1868	736.43			29	54.55	2
2	05.1.08.14-0001	Башмаки железобетонные, м3	4	<u>1193.18</u>		4773				
3	07-01-047-03	Установка лестничных маршей при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т, 100 шт	0.04	<u>12822.63</u> 3116.9	<u>7252.51</u> 1122.56	513	125	<u>290</u> 45	<u>347.48</u> 83.3	<u>14</u> 3
4	04.1.01.01-0001	Бетон легкий на пористых заполнителях, объемная масса 800 кг/м3, крупность заполнителя: 10 мм, класс В2,5 (М35), м3	0.0208	<u>665.91</u>		14				
5	05.1.08.14-0001	Башмаки железобетонные, м3	4	<u>1193.18</u>		4773				
6	29-01-216-01	Устройство монолитных: железобетонных лестниц и площадок, 100 м3	0.084	<u>80236.99</u> 41327.55	<u>3223.84</u>	6740	3472	<u>270</u>	<u>3993</u>	<u>335</u>
7	04.3.01.10-0001	Вяжущее для приготовления тампонажного раствора "БИРСС ТМ-2", т	0.3637	<u>2958.49</u>		1076				
8	08.4.03.04-0001	Горячекатаная арматурная сталь класса: А-I, А-II, А-III, т	0.084	<u>5650</u>		475				
9	07-05-011-06	Установка панелей перекрытий с опиранием: на 2 стороны площадью до 10 м2, 100 шт	2.19	<u>12372.5</u> 2985	<u>4297.07</u> 638.79	27096	6537	<u>9411</u> 1399	<u>313.88</u> 47.63	<u>687</u> 104
10	05.1.08.14-0001	Башмаки железобетонные, м3	219	<u>1193.18</u>		261306				
		<b>Итого прямые затраты по смете</b>				<b>307048</b>	<b>10209</b>	<b><u>10160</u></b> <b>1473</b>		<b><u>1044</u></b> <b>109</b>
		<b>Итого по смете</b>								
		<b>Стоимость строительных работ</b>				<b>307048</b>				
		в том числе								
		<b>прямые затраты</b>				<b>307048</b>	<b>10209</b>	<b><u>10160</u></b> <b>1473</b>		<b><u>1044</u></b> <b>109</b>

	Письмо Минрегиона РФ № 26064-СК/08	<b>Итого по смете</b> Индекс изменения сметной стоимости на IV кв.2008 г. СМР 10.2  <b>Резерв средств на непредвиденные работы и затраты</b> 2. % Итого <b>Налоги</b> 20. % Итого				<b>307048</b> 3131890   62638 3194528  638906 3833434				
		<b>Всего по смете</b>				<b>3833434</b>				
		<u>Составил</u>  <u>Проверил</u>				<u>Исмаилов Р.Э.</u>  <u>Шижканова</u> <u>В.Н.</u>				