

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 Гостинично-офисный комплекс с рестораном на 70 посадочных мест

Студент

М.А. Кравченко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Э.Р. Ефименко

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

Консультанты

канд.экон.наук, Э.Д. Капелюшный

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

канд.техн.наук, доцент, Н.В. Маслова

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

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

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

М.А. Веселова

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

Тольятти 2021

## **Аннотация**

В выпускной квалификационной работе разработан проект гостинично-офисного комплекса с рестораном на 70 посадочных мест. Возведение двадцати четырехэтажный объект планируется в г. Пенза Пензенской области.

Выпускная квалификационная работа содержит 80 страниц основного текста пояснительной записки, 9 листов графической части формата А1, 6 разделов, 6 приложений, 14 таблиц и 17 рисунков.

В работе разработаны архитектурно-планировочный раздел, расчетно-конструктивный раздел с расчетом монолитного железобетонного фундамента, технологическая карта на устройство кирпичной кладки стен и перегородок. Также разработан календарный план и запроектирован объектный строительный генеральный план на возведение надземной части гостиницы. Помимо этого, была составлена локальная смета и сводный сметный расчет на производство работ, а также были рассмотрены вопросы безопасности и экологичности работ, выполняемых при возведении гостинично-офисного комплекса с рестораном на 70 посадочных мест.

## Содержание

Введение.....	7
1 Архитектурно планировочный раздел .....	8
1.1 Исходные данные .....	8
1.2 Планировочная организация земельного участка .....	9
1.3 Объемно-планировочное решение .....	10
1.4 Конструктивное решение .....	13
1.4.1 Фундаменты.....	14
1.4.2 Колонны .....	14
1.4.3 Перекрытия и покрытия .....	14
1.4.4 Стены и перегородки .....	15
1.4.5 Перемычки .....	16
1.4.6 Лестницы.....	16
1.4.7 Кровля .....	16
1.4.8 Окна, двери .....	17
1.4.9 Полы .....	17
1.5 Архитектурно-художественное решение .....	18
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций .....	20
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен 510 мм .....	20
1.6.2 Теплотехнический расчет конструкции покрытия.....	24
1.7 Инженерные системы и оборудование .....	26
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	27
2.1 Сбор нагрузок .....	28
2.2 Создание расчетной схемы .....	30
2.3 Расчетные усилия .....	31
2.4 Подбор арматуры .....	32
2.5 Конструирование арматуры фундаментной плиты .....	32

2.6 Расчет анкеровки арматуры .....	33
3 Технология строительства.....	35
3.1 Область применения .....	35
3.2 Технология и организация выполнения работ .....	35
3.2.1 Требования законченности подготовительных и предшествующих работ .....	35
3.2.2 Расчет объемов работ и расхода строительных материалов .....	36
3.2.3 Расчет и подбор крана .....	37
3.2.4 Методы и последовательность выполнения работ .....	40
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	44
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....	45
3.4.1 Безопасность труда при выполнении работ .....	45
3.4.2 Пожарная безопасность.....	47
3.4.3 Экологическая безопасность.....	48
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах .....	49
3.6 Техничко-экономические показатели .....	49
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени .....	49
3.6.2 График производства работ .....	50
3.6.3 Основные технико-экономические показатели .....	50
4 Организация строительства.....	52
4.1 Краткая характеристика объекта .....	52
4.2 Определение объемов работ .....	52
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах .....	53
4.4 Подбор машин и механизмов для производственных работ .....	53
4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ .....	54
4.6 Разработка календарного плана производства работ .....	55

4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях .....	57
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий .....	57
4.7.2	Расчет площадей складов .....	58
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения .....	59
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	62
4.8	Проектирование строительного генерального плана .....	64
5	Экономика строительства .....	66
5.1	Пояснительная записка.....	66
5.2	Расчет стоимости проектных работ .....	67
5.3	Определение стоимости работ по устройству кирпичной кладки .....	68
5.4	Технико-экономические показатели проектируемого объекта.....	69
6	Безопасность и экологичность объекта .....	70
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта .....	70
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	70
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	71
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта .....	71
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	72
	Заключение .....	74
	Список используемой литературы и используемых источников.....	75
	Приложение А Дополнительные сведения к архитектурно-планировочному разделу.....	81
	Приложение Б Дополнительные сведения к «Расчетно-конструктивному разделу».....	89
	Приложение В Дополнительные сведения к разделу «Технология строительства».....	96

Приложение Г Дополнительные сведения к разделу «Организация строительства».....	113
Приложение Д Дополнительные сведения к разделу «Экономика строительства».....	134
Приложение Е Дополнительные сведения к разделу БиЭТО .....	147

## Введение

В нынешнее время активно увеличивается спрос на туризм по городам Российской Федерации. С развитием инфраструктуры в городах появляется больше возможностей для посещения и познания новых мест. Также, зарубежные граждане всё больше проявляют интерес к посещению нашей родины.

Для того, чтобы сделать путешествия ещё более комфортными и привлечь новых туристов нужно решить проблему нехватки хороших гостиниц, которая присутствует во многих городах, где условия пребывания были бы сопоставимы с домашними.

В данной работе реализован проект гостинично-офисного комплекса, который, в отличие от обычной гостиницы, предоставляет еще и дополнительные услуги, такие как ресторан, бар и конференц-зал, наличие которых, повышает звездность отеля и расширяет контингент посетителей.

Фасад гостинично-офисного комплекса идеально вписывается по стилю в общую композицию города, но, за счет сочетания сложных цветовых оттенков в палитре, является «свежим глотком» для общего экстерьера городской среды, стилистическое направление для этого было выбрано в лучших традициях архитектуры двадцатого века – модернизм. Облицовка выполнена керамогранитом MONTANA.

В данной работе реализован проект гостинично-офисного комплекса с рестораном на 70 посадочных мест, в рамках которого необходимо: разработать архитектурно-планировочное решение, схему планировочной организации земельного участка объекта строительства; разработать расчетно-конструктивную часть, включающую все необходимые расчеты согласно действующим нормативным документам; разработать технологическую карту на устройство кирпичной кладки стен и перегородок; разработать календарный план и объектный строительный генеральный план; произвести сметный расчет строительства корпуса.

# 1 Архитектурно планировочный раздел

## 1.1 Исходные данные

Исходные данные для объекта капитального строительства:

- район строительства – г. Пенза;
- климатический район строительства – 2В;
- зона влажности района строительства – сухая;
- «продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^{\circ}\text{C}$ » [17] –  $Z_{\text{от}} = 143$  суток;
- «средняя температура наружного воздуха для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^{\circ}\text{C}$ » [17] –  $t_{\text{от}} = -7,3^{\circ}\text{C}$ ;
- влажность воздуха внутри помещения  $\varphi_{\text{в}} = 60\%$ ;
- температура внутреннего воздуха  $t_{\text{в}} = 18^{\circ}\text{C}$ ;
- «влажностный режим помещений» [16] – нормальный;
- условия эксплуатации – Б;
- «коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции  $\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C})$ » [16];
- «коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции (для зимних условий)  $\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C})$ » [16];
- снеговой район строительства – III;
- ветровой район строительства – I;
- класс здания – КС-2;
- уровень ответственности здания – нормальный;
- категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – Д;
- степень огнестойкости здания – II;
- класс конструктивной пожарной опасности – не нормируется;



- класс функциональной пожарной опасности – Ф3.6;
- класс пожарной опасности строительных конструкций – С0;
- расчетный срок службы здания – не менее 50 лет;
- состав грунта: растительный слой – 0,5 м, песок – 2,6 м, пластичный суглинок – 2,9 м, суглинок – 4,1 м;
- уровень грунтовых вод – 10,7м;
- глубина промерзания грунтов – 1,73 м [41].

## **1.2 Планировочная организация земельного участка**

Земельный участок под застройку объекта «Гостинично-офисный комплекс с рестораном на 70 посадочных мест» расположена на спокойной равнинной местности в городе Пенза, Ленинский район, на пересечении проспекта Победы и улицы Карпинского.

При размещении гостинично-офисный комплекс с рестораном на 70 посадочных мест учитываются планировочные возможности и ландшафтные особенности местности, а также существующие инженерные сети.

Участок располагается в районе со спокойным рельефом, с небольшим уклоном на северо-восток. Отметки рельефа земли участка находятся в пределах от 109,0 до 114,0.

Помимо строящегося объекта на данной территории располагаются: зона отдыха, сквер с прогулочными дорожками, лавочками, площадками и лужайками, автостоянка для гостей и персонала, торгово-развлекательный комплекс высотой в 2 этажа, жилой комплекс из нескольких 9 этажных жилых домов.

Для благоустройства территории предусмотрено устройство площадок для вывоза мусора, пешеходных дорожек, тротуаров, подъездов, парковочных мест и пандусов для маломобильных групп населения, а также озеленение территории в качестве деревьев лиственных пород, живой изгороди в виде кустарников, посев газона.

На земельном участке проектируется подъезд 6 м с тротуаром для пешеходов шириной 1,20 м. А также подъезд к зданию шириной 6 м с тротуаром шириной 1,5 м. Вокруг здания предусмотрен кольцевой проезд для машин аварийных служб. На территории здания находится автомобильная парковка на 100 мест, а также имеется парковка для МГН.

Все проезды ограждаются бортовым камнем высотой 0,15 м. Проектом предусмотрены поперечные уклоны: проездов – 0,02; тротуаров – 0,015, что обеспечивает отвод поверхностных вод в ливневую канализацию. Отвод дождевых, талых и прочих поверхностных вод предусмотрен на проезжую часть со сбросом в закрытую сеть ливнеотоков.

Вокруг здания предусмотрена уширенная асфальтобетонная отмостка шириной 2,5 м.

Для обеспечения нормативных санитарно-гигиенических условий свободные от застройки участки озеленяются. Для озеленения принимаются деревья, кустарники и посев газона. При размещении посадок выдерживаются нормативные расстояния от зданий, инженерных коммуникаций в соответствии СП 48.13330.2019.

Экспликация зданий и сооружений, технико-экономические показатели к схеме планировочной организации земельного участка гостинично-офисного комплекса с рестораном на 70 посадочных мест приведены на листе 1 графической части ВКР.

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

В данной выпускной квалификационной работе был спроектирован гостинично-офисный комплекс с размерами в осях 52×36 метров. Высота данного здания от уровня земли до верха парапета – 70,260 метра.

На 1 этаже размещены монолитные ячейки для жесткости каркаса. Высота этажа – 3,06 м.

На 0 этаже размещены служебные и технические помещения. Высота этажа – 3,54 м. План 0 этажа на отметке минус 3.540 приведен на листе 4 графической части. Экспликация помещений 0 этажа приведена в таблице А.1 приложения А.

На 1 этаже располагаются вестибюльная группа, стойка регистрации, ресторан на 70 посадочных мест, кухня, административные, служебные, технические помещения и склады. Высота этажа – 4,2 м. План 1 этажа на отметке плюс 0.000 приведен на листе 2 графической части. Экспликация помещений 1 этажа приведена в таблице А.2 приложения А.

На 2 этаже располагаются административные, служебные помещения, офисы и конференц-залы. Высота этажа – 3,2 м. План 2 этажа на отметке плюс 4.200 приведен на листе 2 графической части. Экспликация помещений 2 этажа приведена в таблице А.3 приложения А.

На 3 этаже располагаются административные, служебные помещения, офисы и конференц-залы. Высота этажа – 3,06 м. План 2 этажа на отметке плюс 7.400 приведен на листе 2 графической части. Экспликация помещений 3 этажа приведена в таблице А.4 приложения А.

На 4 этаже располагаются, также, административные, служебные помещения, офисы и конференц-залы. Высота этажа – 2,8 м. План 2 этажа на отметке плюс 10.460 приведен на листе 3 графической части. Экспликация помещений 4 этажа приведена в таблице А.5 приложения А.

На 5-10 этажах размещаются гостиничные номера (21 номер на этаж) и служебные помещения. Это типовые этажи, высота каждого – 2,8 м. Объемно-планировочная схема – коридорная, с размещением жилых комнат по одной стороне общего коридора, по середине размещены технические и служебные помещения, лестницы и лифты. План типового этажа на отметке плюс 13.260, плюс 16.060, плюс 18.860, плюс 21.660, плюс 24.460, плюс 27.260 приведен на листе 3 графической части. Экспликация помещений типового этажа приведена в таблице А.6 приложения А.

На 11-21 этажах размещаются офисная часть и служебные помещения. Высота этажа – 2,8 м. Объемно-планировочная схема – коридорная, с размещением офисов по одной стороне общего коридора. План типового этажа на отметке плюс 30.060, плюс 32.860, плюс 35.660, плюс 38.460, плюс 41.260, плюс 44.060, плюс 46.860, плюс 49.660, плюс 52.460, плюс 55.260, плюс 58.060 приведен на 10 листе 4 графической части. Экспликация помещений типового этажа приведена в таблице А.7 приложения А

На 22 этаже размещены офисная часть и служебные помещения. Высота этажа – 2,94 м. План 22 этажа на отметке плюс 60.860 приведен на листе 4 графической части. Экспликация помещений 2 этажа приведена в таблице А.8 приложения А.

На 22–24 этажах располагаются административные, служебные помещения. Высота этажа – 3 м. План 23 и 24 этажей на отметке плюс 63.660, плюс 66.660 приведен на листе 4 графической части. Экспликация помещений 2 этажа приведена в таблице А.9 приложения А.

Связь между этажами осуществляется по лестничным клеткам типа Л1 с естественным освещением через оконные проёмы. Выходы на лестницы, отделяются глухими дверями, оборудованными закрывателями и уплотняющими прокладками.

Эвакуация из здания осуществляется по двум незадымляемым лестницам и по наружной металлической лестнице, вблизи лестниц расположены выходы на улицу с 1го этажа. Также, все этажи обеспечены дополнительными вертикальными коммуникациями: лифты компании "KONE", грузоподъемностью 5000 кг, скорость 1,6 м/с [30].

Для доступа маломобильных групп населения, предусмотрены пандусы с уклоном 1:8. Также предусмотрен лифт для доступа граждан МГН ко всем этажам [35].

Внутренние помещения гостиницы должны быть оборудованы в соответствии СП 59.13330.2016 «Доступность зданий и сооружений для МГН», а именно: тактильно-контрастные наземные и напольные указатели;

технические средства информирования, ориентирования и сигнализации;  
универсальная кабина уборной на 1 этаже

Эвакуация из здания осуществляется по незадымляемым лестницам, располагающимся в противоположных концах здания. Вблизи лестниц расположены выходы на улицу. Экспликация помещений приведена в приложении А в таблице А.1-А.9 [24].

#### **1.4 Конструктивное решение**

На основании архитектурно-планировочных решений принята каркасная конструктивная схема проектируемого здания с диафрагмами жесткости, выполненными из тяжелого монолитного железобетона класса В25 [1].

Конструктивная система здания – здание каркасного типа.

Конструктивная схема связевая, с диафрагмами жесткости в виде стен, стен лифтовых шахт и лестничных клеток. Несущим остовом здания являются железобетонные колонны и монолитные железобетонные безбалочные перекрытия толщиной 200 мм.

Диафрагмы жесткости – монолитные железобетонные, выполненные из тяжелого бетона класса В25 и толщиной 400 мм. Перемещения здания могут возникать от совместного действия нормативной ветровой нагрузки, а также от нормативных вертикальных нагрузок, действующих на здание.

Жесткость здания в вертикальном направлении будет обеспечена в случае жесткого соединения колонн и диафрагм жесткости с фундаментом, представленным в данном случае монолитной железобетонной плитой толщиной 1200 мм.

Жесткость в горизонтальном направлении обеспечивается выпусками арматуры для связи вертикальных и горизонтальных элементов, а также толщинами монолитных железобетонных конструкций фундаментов, стен и перекрытий. Конструктивное решение, которое было принято на стадии

проектирования гостиницы будет обеспечивать в данном случае пространственную устойчивость здания, и будет обеспечивать восприятие возможных внешних силовых воздействий [25].

#### **1.4.1 Фундаменты**

Фундамент здания – монолитная фундаментная плита из тяжелого железобетона класса В35 толщиной 1200 мм. Глубина промерзания грунта для данного участка строительства – 1,73 м. Основанием для фундаментов служит суглинок. Подземные воды проходят под зданием, согласно инженерно-геологическим изысканиям, на глубине 10,7 м. Под фундаментной плитой выполнена подготовка из песка толщиной 300 мм и щебня фракции 20/40 толщиной 100 мм [2].

#### **1.4.2 Колонны**

Колонны приняты из тяжелого монолитного железобетона класса В25 сечением 400 × 400 мм. Армирование колонн выполнено из 6 стержней диаметром 20 А500С по ГОСТ 52544-2006, заанкеренных в верхнюю и нижнюю плиты перекрытия, либо в фундаментную плиту (для колонны подвального этажа). Хомуты – диаметром 12 А500С ГОСТ 52544-2006, установленные с шагом 300 мм. В приопорных зонах шаг хомутов составляет 150 мм. Обеспечение совместной работы конструкции усиления и усиливаемой колонны осуществляется за счет арматурных выпусков 5 стержнями диаметром 12 А500С по ГОСТ 52544-2006, установленных на химических анкерах HILTI HIT-RE500 v3 по высоте колонны.

#### **1.4.3 Перекрытия и покрытия**

Перекрытия и покрытие приняты на стадии проектирования из монолитного железобетона класса В25 толщинами 190 мм и 230 мм.

Перекрытия гостинично-офисного здания выполнены из монолитного железобетона, толщинами 190 мм и 230 мм. Используемый класс бетона – В30. Принято верхнее армирование сетками арматурой диаметром 12 А500С по ГОСТ 52544-2006, с шагом 200 мм. Нижнее армирование – сетками арматурой диаметром 12 А500С по ГОСТ 52544-2006 с шагом 200.

Дополнительное армирование принято в приопорных зонах и местах прогиба плиты стержнями диаметром 10 А500С по ГОСТ 52544-2006.

Покрытие – монолитная ж/б плита толщиной 200 мм. Принято верхнее армирование сетками арматурой диаметром 12 А500С по ГОСТ 52544-2006, с шагом 200 мм. Нижнее армирование – сетками арматурой диаметром 12 А500С по ГОСТ 52544-2006 с шагом 200. Дополнительное армирование принято в приопорных зонах и местах прогиба покрытия.

Кровля - плоская, рулонная двухслойная с внутренним водоотводом.

Прием воды осуществляется водосточными воронками, вмонтированными в кровельную систему. Отвод воды происходит по стоякам [26].

#### **1.4.4 Стены и перегородки**

Стены -1 – го и 0 –го этажей – монолитные железобетонные из класса В25 W6 толщиной 400 мм. Наружные стены толщиной 510 мм с 1-го по 24-ый этажи выполнены из из полнотелого одинарного рядового керамического кирпича марки М100 КР-р-по 1НФ/100/2,0/25 ГОСТ 530-2012 на растворе М75 с использованием минераловатного утеплителя Rockwool и последующей облицовкой их керамогранитом. Тепло-звукоизоляция наружных стен выше отм. 0,000 принята из минераловатных плит ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС Д ОПТИМА (ТУ 5762-050-45757203-15) толщиной 1200 мм. Конструкции наружных стен приняты из условий энергосбережения по теплотехническому расчету. Цоколь облицован керамогранитом аналогично [40].

Внутренние стены толщиной 380 мм, возводимые перегородки в проекте предусмотрены из полнотелого одинарного керамического кирпича марки КР-р-по 1НФ/125/2,0 (ГОСТ 530-2012) на растворе М75 толщиной и 120 мм.

Парапет выполнен из полнотелого одинарного рядового керамического кирпича марки КР-р-по 1НФ/100/2,0/25 ГОСТ 530-2012 на растворе М75 толщиной 250 мм.

Проектом предусмотрены конструктивные решения ограждающих конструкций, обеспечивающие индексы изоляции воздушного шума. Типовые строительные конструкции обеспечивают нормативные уровни шума [9].

Конструкции наружных стен приняты из условий энергосбережения по теплотехническому расчету.

#### **1.4.5 Перемычки**

Над проемами в капитальных стенах и перегородках устанавливаются перемычки сборные железобетонные брусковые высотой 140 мм по ГОСТ 948-2016. Спецификация и ведомость перемычек приведены в таблицах А.10 и А.11 приложения А.

#### **1.4.6 Лестницы**

Лестницы – сборные железобетонные, состоящие из маршей с двумя полуплощадками, выпущенные по серии 1.050.1-2 Выпуск 1. Ширина лестничных маршей 1350 мм, зазор между поручнями ограждений в плане в свету 80 мм. Высота ограждения лестничных маршей 1200 мм, по верху ограждения предусматривается поручень из ПВХ-профиля.

Лестницы – металлические по наружной стене

#### **1.4.7 Кровля**

Крыша запроектирована плоская с внутренним водостоком. Кровля здания утепляется минераловатными плитами Изовер Руф Н Оптимал и Руф В Оптимал. Покрытие кровли выполняется из Техноэласт ЭКП [28].

Состав кровли (послойно):

- Техноэласт ЭКП 4,2 мм;
- Техноэласт ЭКП 4мм;
- Цементно-песчаная стяжка 40 мм;
- Разуклонка из Техноруф Н30-Клин 40 мм;
- Утеплитель Изовер Руф В Оптимал 30 мм;
- Утеплитель Изовер Руф Н Оптимал 120 мм;
- Пароизоляция Технониколь 2 мм;



– Железобетонная плита 200 мм [38].

#### **1.4.8 Окна, двери**

Окна выполняются фасадным профилем из алюминиевых конструкций с тонированным остеклением. Окна – из алюминиевых профилей и однокамерного стеклопакета. Двери наружные алюминиевые с использованием защитного остекления. Двери внутренние – деревянные. В здании приняты оконные блоки ПВХ белого цвета с двухкамерным стеклопакетом в соответствии с ГОСТ 30674-99 [6].

Витражи выполнены в соответствии с ГОСТ 21519-2003.

Дверные блоки в кабинетах: деревянные, в металлических коробках, облицованные белым пластиком без рельефа [8].

На лестничных клетках в лифтовых холлах дверные блоки металлические с армированным или закаленным стеклом. В технических помещениях и коммуникационных шахтах дверные блоки противопожарные (металлические). В лифтовых холлах и коридорах установлены металлические витражные перегородки покрашенные в заводских условиях белой эмалью с закаленным стеклом.

Дверные блоки наружные – выполнены из ПВХ белого цвета с двухкамерным стеклопакетом.

Дверные блоки выполнены в соответствии с ГОСТ 475-2016.

Ширина дверных и открытых проемов в стене, а также выходов из помещений принята не менее 0,8 м. Дверные проемы помещений не имеют порогов и перепадов высот пола на пути перемещения людей с ограниченными возможностями. Спецификация элементов заполнения проемов приведена в таблице А.9 приложения А.

#### **1.4.9 Полы**

Проектирование напольных покрытий было произведено на основании СП 29.13330.2011 «Полы».

Покрытие пола зависит от назначения помещений:

Отделка офисных номеров:

– полы – линолеум «Концепт кратос» 42 класс;

Отделка гостиничных номеров:

– полы – ковровое покрытие «Флорида»;

Помещения общего назначения:

– полы – керамическая плитка «Kerama marazzi» ;

Санитарные узлы:

– полы – полы из керамогранитной плитка «Естима» CORAL CL 12,  
керамические плитуса.

– Подсобные помещения:

– полы –глазурованная матовая керамическая плитка.

Данные о полах сведены в таблицу А.12 приложения А.

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

Фасады гостинично-офисного комплекса выполнены из облицовки керамогранитом в белом цвете с цветными вставками, которые зрительно уравнивают все ассиметричные конструктивные элементы.

Фасад гостинично-офисного комплекса идеально вписывается по стилю в общую композицию города, но, за счет сочетания сложных цветовых оттенков в палитре, является «свежим глотком» для общего экстерьера городской среды, стилистическое направление для этого было выбрано в лучших традициях архитектуры двадцатого века – модернизм. Облицовка выполнена керамогранитом MONTANA.

Цоколь корпуса до нулевой отметки ( $\pm 0.000$ ) облицован плитами из керамогранита терракотового цвета. Все крыльца и пандусы также облицованы керамогранитом.

Внутренняя отделка помещений представляет собой качественную штукатурку стен и использование современных отделочных материалов с актуальными интерьерными решениями. Внутренняя отделка помещений

предусматривает собой улучшенную штукатурку стен и потолков и использование современных отделочных материалов, таких как:

Отделка стен:

- высококачественная акриловая окраска в: административных кабинетах, комнатах персонала;
- керамическая плитка в: моечных, буфетных, ваннных, санузлах, Ц.С.О и т.д.;
- керамогранит в вестибюлях-ожидальных, фойе.

Отделка потолков:

- металлический; металлический-реечный «Армстронг» в санузлах кладовых предметов уборки, материальных, металлический кассетный в коридорах, лифтовых холлах, вестибюлях и т.д.;
- высококачественная акриловая окраска коридоров, административных помещений;
- гипсокартон системы «TIGI-KNAUF» в гостиничных номерах.

Отделка кабин лифтов выполняется из нержавеющей стали, потолок и накладные элементы купе выполняются из зеркальной нержавеющей стали, пол кабины покрыт искусственным камнем. Ограждение лестничных маршей выполняется также из нержавеющей стали.

Внутренняя отделка здания не имеет единого стилевого направления, она собрала в себе несколько разных стилей, так как, фасад относится к направлению модернизма, который имел высокую популярность в России двадцатого века, то его же мы и используем внутри здания, чтобы сохранить целостность и гармоничное сочетание экстерьера и интерьера, еще присутствует, естественно, современная классика или, как ее привыкли называть в простонародье «американская классика», добавлены элементы современного стиля.

В отделке используются самые актуальные новинки этого года от ведущих производителей, таких как: Fama Decor, KERAMA MARAZZI, Tikkurila, Ceresit, knauf. Палитра цветов, представленная у

вышеперечисленных производителей краски очень разнообразная, что позволяет нам создавать актуальные, сочные и интересные интерьеры, так как гостиница – это, своего рода, лицо города и необходимо придерживаться некоего статуса. Керамической плиткой облицовывается низкая часть здания, так как это проходные помещения и такой способ отделки гораздо выгоднее относительно, например, деревянных покрытий и более презентабельно выглядит.

## **1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций**

### **1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен 510 мм**

Теплозащитная оболочка здания должна отвечать следующим требованиям:

а) приведенное сопротивление теплопередаче отдельных ограждающих конструкций должно быть не меньше нормируемых значений (поэлементные требования);

б) удельная теплозащитная характеристика здания должна быть не больше нормируемого значения (комплексное требование);

в) температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций должна быть не ниже минимально допустимых значений (санитарно-гигиеническое требование) [32].

Требования тепловой защиты здания будут выполнены при одновременном выполнении требований а), б) и в).

Исходные данные:

- Район строительства: г. Пенза;
- Зона влажности – нормальная;
- Влажностный режим помещений зданий – нормальный;
- Условия эксплуатации ограждающих конструкций – Б;
- «Относительная влажность внутреннего воздуха для жилых помещений –  $\varphi_{вн}=55\%$ » [20];

- «Относительная влажность наружного воздуха (средняя относительная влажность наиболее холодного месяца)» [20] –  $\varphi_n = 85\%$ ;
- «Расчетная температура внутреннего воздуха здания, °С, принимаемая при расчете ограждающих конструкций групп зданий указанных в таблице 3: по поз.1 - по минимальным значениям оптимальной температуры соответствующих зданий по ГОСТ 30494 (в интервале 20-22 °С)» [20] –  $t_{вн} = 20$  °С;
- «Расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, °С, принимаемая равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92» [20] –  $t_n = -27$  °С;
- «Нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции» [20] – для стен,  $\Delta t_n = 4$  °С;
- «Нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции» [20] – для покрытия,  $\Delta t_n = 3$  °С;
- «Коэффициенты теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции» [20] –  $\alpha_{вн} = 8,7$  Вт/(м °С)
- «Коэффициенты теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции» [20] –  $\alpha_n = 23$  Вт/(м °С)
- «Количество дней отопительного периода со среднесуточной температурой наружного воздуха не более 8°С» [20] –  $Z_{от.п} = 200$  дней;
- «Средняя температура отопительного периода, в котором температура наружного воздуха не более 8°С» [20] –  $t_{от.п} = -4,1$  °С;

Расчет конструкций производится согласно СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» [20]. На рисунке 1.1 представлена конструкция рассчитываемой стены и в таблицу 1 сведены все характеристики данной конструкции.

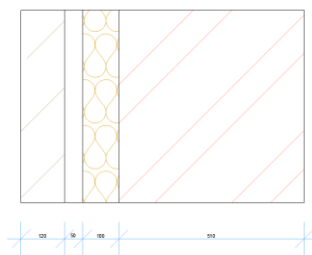


Рисунок 1.1 – Конструкция наружной стены

Состав конструкции ограждающей конструкции, наружной стены, приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав конструкции ограждающей конструкции, наружной стены

«Наименование слоя ограждающей конструкции»	Толщина, $\delta_0$ , м	Плотность, $\gamma$ кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент Теплопроводности, $\lambda$ , Вт/м <sup>2</sup> С» [20].
Кладка из керамического кирпича	0,510	1300	0,58
Минераловатная плита ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС Д ОПТИМ	?	180	0,048
Воздушная прослойка	0,05	-	0,2
Керамогранит	0,012	2700	3,49

«Градусо-сутки отопительного периода определяют по формуле:

$$ГСОП = (t_{вн} - t_{от.п}) \cdot Z_{от.п} \quad (1.1)$$

где  $t_{вн}$  - расчетная температура внутреннего воздуха в °С, принимаемая согласно нормам проектирования соответствующих зданий и сооружений;

$t_{от.п}$  - средняя температура наружного воздуха, отопительного периода со средней суточной температурой воздуха не более 8°С;

$Z_{от.п}$  - продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой воздуха не более 8°С» [20].

$$ГСОП = (t_в - t_н) \cdot z_{ом} = (20^\circ + 4,1^\circ) \cdot 200 = 199 \cdot 22,3^\circ = 4820.$$

«Требуемое сопротивление теплоотдаче ограждающих конструкций, отвечающих условиям энергосбережения, принимается по таблице 3 в зависимости от градусо-суток отопительного периода и типа ограждающих конструкций»[20].

$$R_0^{треб} = a \cdot ГСОП + b = 0,00035 \cdot 4820 + 1,4 = 3,087 \frac{(M^2 \cdot ^\circ C)}{Bm}.$$

«Расчетное сопротивление теплопроводности ограждающей конструкции, наружной стены определяется по формуле 1.2:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{вн}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{н}} \text{ [20],} \quad (1.2)$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,51}{0,58} + \frac{x}{0,048} + \frac{0,12}{3,49} + \frac{1}{23} = 3,087 \frac{(M^2 \cdot ^\circ C)}{Bm}.$$

Получаем:

$$x = 0,098m \approx 0,1m$$

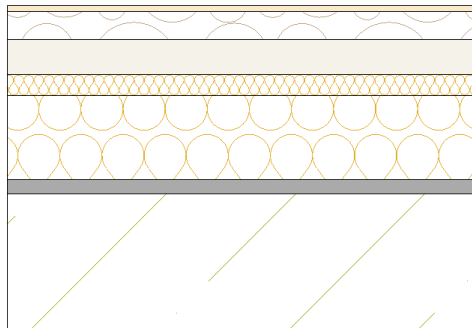
Согласно ГОСТ 15588-2014 толщина утеплителя принимается равной  $\delta_3 = 0,1m$ . Выполним проверку основного условия теплотехнического расчета:

$$R_0^\phi = \frac{1}{8,7} + \frac{0,51}{0,58} + \frac{0,1}{0,048} + \frac{0,12}{3,49} + \frac{1}{23} = 3,16 \frac{(M^2 \cdot ^\circ C)}{Bm}.$$

Так как  $R_0^\phi > R_0^{треб}$ ,  $3,16 > 3,087$  – условие соблюдается, а значит, данный утеплитель удовлетворяет требованиям по теплоизоляции.

### 1.6.2 Теплотехнический расчет конструкции покрытия

На рисунке 1.2 представлена конструкция рассчитываемого покрытия и в таблице 2 сведены все характеристики данной конструкции.



1 – техноэласт ЭКП 2 слоя, 2 – цементно-песчаная стяжка, 3 – утеплитель Техноруф Н30-Клин, 4 – утеплитель Изовер Руф В Оптимал, 5 – Утеплитель Изовер Руф Н Оптимал, 6 – пароизоляция Техноэласт ЭПП , 7 – железобетонная плита

Рисунок 1.2 – Схема конструкции покрытия

Таблица 1.3 – Характеристики материалов покрытия (участвующих в расчете)

«Наименованиеи материала слоев ограждающей конструкции покрытия»	Толщина слоя, мм	Плотность $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м <sup>0</sup> С)» [20].
Техноэласт ЭКП, 2 слоя	8,2	400	0,17
Цементно-песчаная стяжка	40	1800	0,76
Разуклонка из Техноруф Н30-Клин	40	160	0,042
Утеплитель Изовер Руф В Оптимал	30	170	0,044
Утеплитель Изовер Руф Н Оптимал	x	100	0,04
Пароизоляция Технониколь	2	400	0,17
Железобетонная плита	200	2500	2,04



Градусо-сутки отопительного периода определяют по формуле 1.1:

$$ГСОП = (t_{в} - t_{н}) \cdot z_{ом} = (20^{\circ} + 4,1^{\circ}) \cdot 200 = 199 \cdot 22,3^{\circ} = 4820.$$

«Требуемое сопротивление теплоотдаче ограждающих конструкций, отвечающих условиям энергосбережения, принимается по таблице 3 в зависимости от градусо-суток отопительного периода и типа ограждающих конструкций»[20].

$$R_0^{треб} = a \cdot ГСОП + b = 0,0005 \cdot 4820 + 2,2 = 4,61 \frac{(M^2 \cdot ^{\circ}C)}{Вт}.$$

«Расчетное сопротивление теплопроводности ограждающей конструкции, наружной стены определяется по формуле 1.2» [20]:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0082}{0,17} + \frac{0,04}{0,76} + \frac{0,04}{0,042} + \frac{0,03}{0,044} + \frac{x}{0,04} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{1}{23} = 4,61 \frac{(M^2 \cdot ^{\circ}C)}{Вт}.$$

Получаем:

$$x = 0,114м \approx 0,12м$$

Согласно ГОСТ 15588-2014 толщина утеплителя принимается равной  $\delta_3 = 0,12м$ . Выполним проверку основного условия теплотехнического расчета:

$$R_0^{\phi} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0082}{0,17} + \frac{0,04}{0,76} + \frac{0,04}{0,042} + \frac{0,03}{0,044} + \frac{0,12}{0,04} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{1}{23} = 4,75 \frac{(M^2 \cdot ^{\circ}C)}{Вт}.$$

Так как  $R_0^{\phi} > R_0^{треб}$ ,  $4,75 > 4,61$  – условие соблюдается, а значит. данный утеплитель удовлетворяет требованиям по теплоизоляции.

## 1.7 Инженерные системы и оборудование

В данном здании предусмотрены следующие инженерные системы:

- Водопровод предусмотрен объединённый, хозяйственно-питьевой с подачей воды из общей городской сети и противопожарный с подачей воды из производственных сетей водоснабжения.
- Температурный график отопления с параметрами 130-70°C. Горячее водоснабжение централизованное. Отопление – водяное от внешней центральной тепловой сети с расположением ИТП на цокольном этаже. Отопительные приборы-конвекторы стальные.
- Внутренняя канализационная сеть включает в себя устройства сбора сточных жидкостей, отводные трубопроводы, канализационные стояки, выпуски в наружные сети.
- Электроснабжение от внешней сети, II категории, напряжение 380/220 В. Электропроводка внутри здания скрытая, проложенная в конструктивных элементах здания.
- Вентиляция приточно-вытяжная с механическим побуждением. Приточно-вытяжной вентиляцией воздух рассеянно подается в рабочую зону, и удаляется из верхней зоны помещения. В административных и гостиничных помещениях установлены местные сплит-системы кондиционирования воздуха.
- Противодымная вентиляция – система дымоудаления EI-90, подпор воздуха обеспечен в лестничную клетку.

### Вывод по разделу

Разработаны архитектурно-планировочное, конструктивное и архитектурно-художественное решения, спроектирована схема планировочной организации земельного участка гостинично-офисного комплекса, а также выполнены теплотехнические расчеты ограждающих конструкций.

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

В данном разделе рассмотрен расчет фундаментной монолитной железобетонной плиты с размерами в плане имеет 52×38 м. Класс бетона по прочности на сжатие в конструкции В35, армирование конструкции производится рабочей арматурой класса А500. Толщина фундаментной плиты составляет 1000 мм. Расчет производится в программном комплексе «Ли́ра» версии 2013 [33].

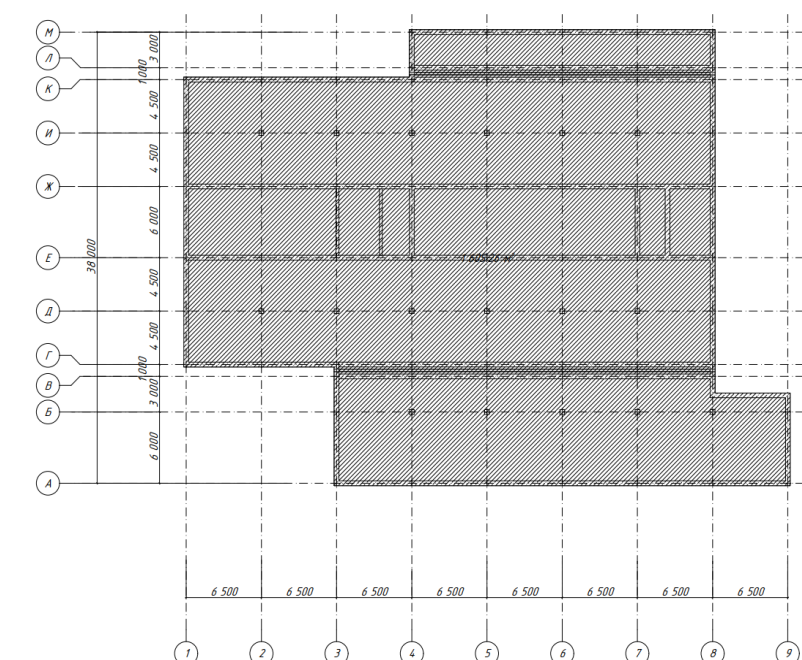


Рисунок 2.1 – План монолитной фундаментной плиты

Гостинично-офисный комплекс имеет несущую конструкцию в виде монолитного железобетонного каркаса [37].

На фундаментную плиту опираются монолитные железобетонные колонны сечением 400×400 мм.

Междуэтажные перекрытия и покрытия – монолитные безбалочные плиты, имеющие толщину 350 мм, 230 мм, 200 мм и 190 мм из тяжелого бетона В35, арматура класса А500 [7].

Перегородки выполняются из кирпича толщиной 250 мм и 380 мм.

В осях 1-4 и 7-8 располагаются ядра жесткости здания из монолитного железобетона, опирающиеся, непосредственно, на фундаментную плиту [36].

Для проведения расчета конструкции произведен сбор нагрузок, передаваемых через колонны, моделирование грунтового основания, расчет и конструирование армирования.

## **2.1 Сбор нагрузок**

В расчете задаемся двумя видами загрузки. Первое – постоянной нагрузкой, второе – временной нагрузкой. Для учета одновременного действия двух загрузок формируем таблицу расчетных сочетаний усилий (PCY). Плита воспринимает следующие нагрузки:

Постоянная:

- собственный вес монолитных плит перекрытия этажей;
- собственный вес конструкции плиты покрытия;
- нагрузка от конструкции полов этажей;
- нагрузка от веса ядер жесткости;
- перегородки, опирающиеся на плиты перекрытия.

Временная:

- вертикальная нагрузка, принимаемая для жилого помещения домов отдыха и пансионатов, общежитий и гостиниц;
- вертикальная нагрузка, принимаемая для покрытий
- снеговая нагрузка на покрытие;
- вес от оборудования
- ветровая нагрузка.

Составим таблицу нормативных и расчетных нагрузок.

При расчетах в ПК «Лира» собственный вес монолитной конструкции учитывается программой исходя из заданных расчетных сечений [13].

Сбор нагрузок на перекрытия первого и второго этажей представлен в таблице Б.1 приложения Б. Вес перегородок принят равномерно распределенным по всей площади.

Сбор нагрузок на перекрытия второго и третьего этажей представлен в таблице Б.2 приложения Б.

Сбор нагрузок на перекрытия этажей с четвертого по двадцать четвертый включительно представлен в таблице Б.3 приложения Б.

Сбор нагрузок на монолитное покрытие представлен в таблице Б.4 приложения Б.

Сбор нагрузок на крышу представлен в таблице Б.3.

«Нормативное значение снеговой нагрузки определяется по формуле

$$S_0 = c_e * c_t * S_g * \mu, \quad (2.1)$$

где  $c_e$  – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов;

$c_t$  – термический коэффициент;

$\mu$  – коэффициент формы, учитывающий переход от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие;

$S_g$  – нормативное значение веса снегового покрова на 1  $m^2$  горизонтальной поверхности земли» [29].

Данный гостинично-офисный комплекс расположен в г. Пенза, для которого нормативное значение веса снегового покрова равно  $S_g = 1,5 \frac{kH}{m^2}$ . Термический коэффициент  $c_t = 1$ , коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов  $c_e = 1$  в соответствии с п. 10.6 СП 20.13330.2016. Так как угол уклона кровли менее  $30^\circ$ , коэффициент  $\mu$  принимается равным 1 [5].

Тогда полная снеговая нагрузка  $S_0 = 1 * 1 * 1,5 * 1 = 1,5 \frac{kH}{m^2}$ .

Нагрузка от ограждающих конструкций передается на фундамент через крайние колонны как сосредоточенная и принята в расчет с учетом

коэффициента проемности равного 0,8 из погонной нормативной нагрузки равной 13,4 кН.

Нагрузка от веса колонн сосредоточенная и принята в расчет нормативной нагрузкой равной кН.

Нагрузка от грунта, лежащего непосредственно на фундаментной плите равна 278,64 кН/м<sup>2</sup>.

При расчете в ПК «Лира» используются нормативные нагрузки, автоматически приводящиеся к расчетным по заданным коэффициентам надежности.

## 2.2 Создание расчетной схемы

Для проведения расчета принят пятый признак схемы с шестью степенями свободы в узлах. Плита запроектирована конечными элементами размером 0,5×0,5 м с назначенным типом жесткости «Пластина» с параметрами  $E=3e006$  т/м<sup>2</sup>,  $V=0,2$ ,  $R_0=2,5$ т/м<sup>3</sup>, тип конструкции «Оболочка».

Коэффициент постели основания вычислен программным компонентом «Грунт». Грунт включает в расчетной толще следующие слои: песок мелкий с удельным весом в 26,18 кН/м<sup>3</sup> и глубиной залегания подошвы 3,8 м, песок средний с удельным весом в 26,09 кН/м<sup>3</sup> и глубиной залегания подошвы 5,3 м, песок крупный с удельным весом в 25,99 кН/м<sup>3</sup> и глубиной залегания подошвы 6,4 м, известняк трещиноватый с удельным весом в 26 кН/м<sup>3</sup> и глубиной залегания подошвы 29,6 м.

Для учета совместного действия двух загрузений расчет ведется по расчетным сочетаниям усилий (PCY).

Расчетная схема фундаментной плиты представлена на рисунке 2.2.

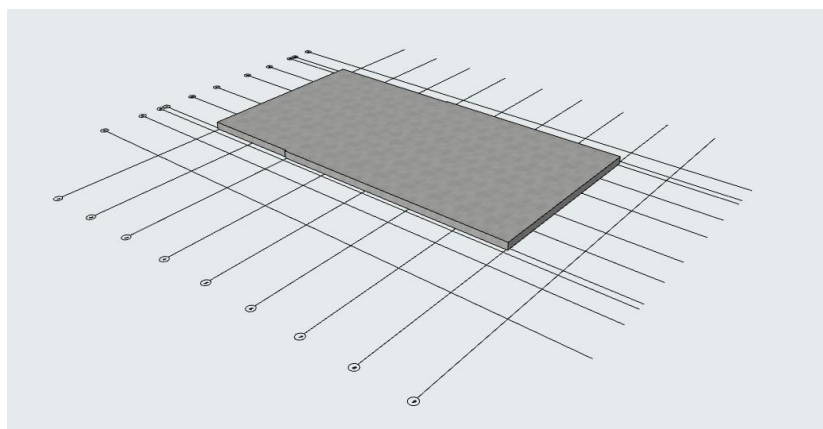


Рисунок 2.2 – Расчетная схема фундаментной плиты

Расчет ведется в соответствии с СП63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения».

### 2.3 Расчетные усилия

Рассчитанные нагрузки на перекрытия и крышу передаются на фундамент через колонны, как сосредоточенные, собранные с грузовой площади каждой колонны. Нагрузки от собственного веса фундаментной плиты и веса вышележащего грунта приложены как равномерно распределенные по всей площади конструкции [44].

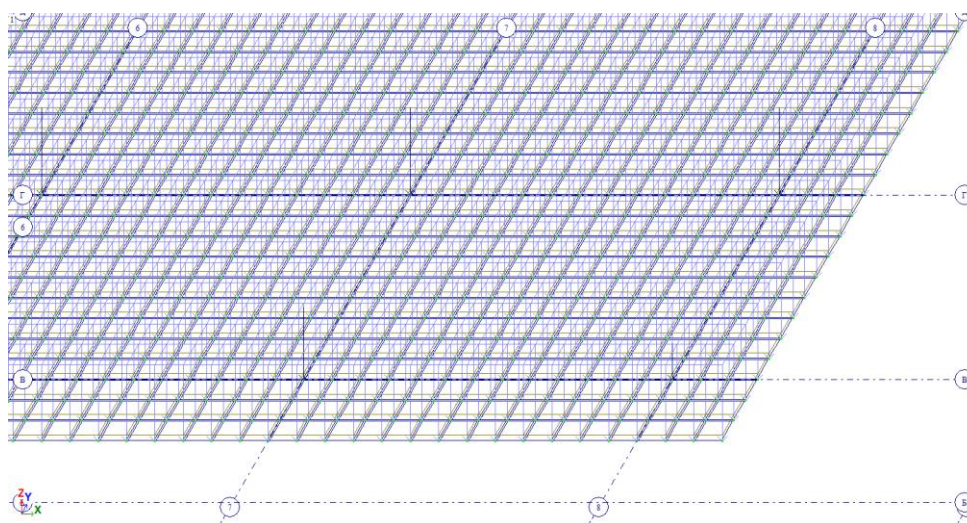


Рисунок 2.3 – Загружение постоянной нагрузкой

Изополя перемещений по оси  $Z$  и мозаики усилий по  $M_x$  и по  $M_y$  представлены в приложении Б на рисунках Б.1 – Б.3.

Для подбора армирования в программе ведется расчет по основным сочетаниям нагрузок [18].

## **2.4 Подбор арматуры**

Подбор арматуры выполнен в приложении ПК «ЛИРА» ЛИРААРМ.

Арматура класса А500. Защитный слой бетона В35 принят равным 30 мм.

Площади арматуры по осям  $X$  и  $Y$  у верхних и нижних граней представлены в приложении Б на рисунках Б.4 – Б.7.

## **2.5 Конструирование арматуры фундаментной плиты**

В соответствии с полученным программой требуемым армированием конечных элементов и учетом конструктивных соображений примем арматуру класса А500, фоновое армирование у верхней грани стержнями диаметром 14 мм с шагом 200 мм, нижней - 20 мм с шагом 200 мм. Приопорные зоны колонн дополнительно армируются у нижней грани стержнями арматуры 14 мм с шагом 200 мм в обоих направлениях таким образом, что между ними и стержнями фонового армирования сохраняется шаг 200. В требуемых зонах у нижней грани с более густым армированием применяются стержни диаметром 25 мм с шагом 200 мм в обоих направлениях, разложенные таким образом, что между ними и стержнями фонового армирования сохраняется шаг 100. В самых тёмных участках используется арматура диаметром 32 мм, также, с шагом 200 мм.



## 2.6 Расчет анкеровки арматуры

«Для обеспечения надежной совместной работы арматуры и бетона требуется производить заглубление арматуры на длину  $l_1$ » [СП 63.13330.2018], рассчитываемую по формуле (2.2).

$$l_1 = \alpha l_{0,an} \frac{A_{s,cal}}{A_{s,ef}} \quad (2.2)$$

«где  $\alpha = 1,2$  (для растянутой арматуры) - коэффициент, учитывающий влияние напряженного состояния арматуры, конструктивного решения элемента в зоне соединения стержней, количество стыкуемой арматуры в одном сечении по отношению к общему количеству арматуры в этом сечении, расстояния между стыкуемыми стержнями;

$A_{s,cal}$ ,  $A_{s,ef}$  – площади поперечного сечения арматуры, соответственно требуемая по расчету и фактически установленная. Принимаем для расчетного армирования 14 мм  $\frac{A_{s,cal}}{A_{s,ef}} = 1$  для фоновое армирования 14 мм стержнями при рассчитанном необходимом диаметре 14 мм  $\frac{A_{s,cal}}{A_{s,ef}} = 1$ .

где  $l_{0,an}$  – базовая длина анкеровки» [СП 63.13330.2018].

«Базовая длина анкеровки определяется по формуле:

$$l_{0,an} = \frac{R_s A_s}{R_{bond} u_s}, \quad (2.3)$$

где  $R_{bond} = \eta_1 \eta_2 R_{bt} = 2 \cdot 1 \cdot 107,0 = 214,0$  т/мм<sup>2</sup>,

$\eta_1$  – для холоднодеформированной арматуры периодического профиля = 2,0;

$\eta_2$  – при диаметре арматуры  $d_s \leq 32$  мм = 1,0;

$R_{bt}$  – расчетное сопротивление бетона осевому растяжению, 107,0 т/мм<sup>2</sup>;

$R_s = 36\,200,0$  т/мм<sup>2</sup>;

где  $A_s$  и  $u_s$  – соответственно площадь поперечного сечения анкеруемого стержня арматуры и периметр его сечения, определяемые по номинальному диаметру стержня» [39].

$$A_s = \pi \cdot R^2, \quad (2.4)$$

$$u_s = 2\pi R \quad (2.5)$$

$$A_s^{\emptyset 16} = \frac{3,14 \cdot 16^2}{4} = 217,6 \text{ мм}^2;$$

$$u_s^{\emptyset 16} = 3,14 \cdot 16 = 50,24 \text{ мм};$$

$$l_{0,an}^{\emptyset 16} = \frac{36200 \cdot 217,6}{214,0 \cdot 50,24} = 732,66 \text{ мм};$$

Примем длину анкеровки для стержней  $\emptyset 16 - 750$  мм.

$$A_s^{\emptyset 12} = \frac{3,14 \cdot 12^2}{4} = 113,04 \text{ мм}^2;$$

$$u_s^{\emptyset 12} = 3,14 \cdot 12 = 37,68 \text{ мм};$$

$$l_{0,an}^{\emptyset 12} = \frac{36200 \cdot 113,04}{214,0 \cdot 37,68} = 507,48 \text{ мм};$$

При расчете фонового армирования примем длину анкеровки:

$$l_{0,an}^{\emptyset 14} = \frac{37\,500 \cdot 113,04}{214,0 \cdot 37,68} * 0,44 = 231,7 \text{ мм} \approx 250 \text{ мм}.$$

Примем длину анкеровки для стержней  $\emptyset 14 - 550$  мм.

### **Вывод по разделу**

В соответствии с имеющимися данными для проектирования проведен сбор нагрузок на фрагмент фундаментной монолитной железобетонной плиты гостинично-офисного комплекса, с помощью программного комплекса ЛИРА 2013 составлена расчетная схема и в соответствии с собранными нагрузками проведен расчет армирования плиты у верхней и нижней граней плиты. По полученным данным разработан чертеж армирования фундаментной плиты, представленный в графической части.

## **3 Технология строительства**

### **3.1 Область применения**

В данном разделе разработана технологическая карта на кирпичную кладку двадцати четырехэтажного гостинично-офисного комплекса, возводимого с применением башенного крана. Данное здание имеет прямоугольную форму в плане.

Размеры в осях А-М – 36 м, 1-9– 52 м. Конструктивная схема здания – неполный каркас (железобетонные монолитные колонны и самонесущие кирпичные стены).

При разработке технологической карты рассматриваются вопросы оптимизации производственных процессов с целью снижения издержек и уменьшения сроков выполнения работ с наилучшим качеством. Также прорабатываются мероприятия по охране труда и многоступенчатому контролю качества.

Работы производятся в тёплый период времени.

Устройство кирпичной кладки ведется на основании рабочих чертежей в соответствии с правилами производства работ и правилами техники безопасности в строительстве.

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

#### **3.2.1 Требования законченности подготовительных и предшествующих работ**

«Работы по возведению кирпичной кладки начинаются после того, как:

- проведен весь комплекс подготовительных работ;
- проложены подземные коммуникации;
- проведены земляные работы;

- произведена геодезическая разбивка осей и разметка положения фундаментов в соответствии с проектом;
- установлены монолитные железобетонные фундаменты;
- выполнена вертикальная обмазочная гидроизоляция фундаментов;
- выполнена обратная засыпка пазух;
- выполнено устройство вводов;
- на складские площадки для строительных материалов завезен запас, обеспечивающий бесперебойную работу;
- складирование материалов производится с запасом на три-пять дней;
- проложены необходимые силовые и осветительные электросети;
- оформлены все необходимые документы на скрытые работы;
- составлены акты приемки основания фундаментов в соответствии с исполнительной схемой.

Перечень актов на скрытые работы, которые закончены строительством:

- на разработку грунта в котловане;
- на устройство искусственного основания под фундаменты;
- на устройство монолитных фундаментов;
- на устройство вертикальной обмазочной гидроизоляции фундаментов;
- на устройство опалубки конструкций с инструментальной проверкой отметок и осей»[14].

### **3.2.2 Расчет объемов работ и расхода строительных материалов**

На основании данных задания и чертежей возводимого объекта устанавливаются виды сборных элементов, а также виды и объемы работ по возведению кирпичной кладки [7].

«Потребность в материалах определяется на основании объемов работ по нормам расхода на 1 м<sup>3</sup> конструкции»[11].

Таблица 3.2.1 – Перечень сборных элементов

«Наименование элементов	Марка элементов	Кол-во, шт.	Масса элементов, т		Объем элементов, м <sup>3</sup>	
			одного	всего	одного	всего»[11]
1 Перемычки	2ПБ 13-1	191	0,103	19,67	0,04	7,64
	3ПБ 34-4	385	0,162	62,37	0,06	23,1
	2ПБ 16-2	532	0,092	48,94	0,04	21,28
Итого:		1108		130,98		52,02

Таблица 3.2.2 – Объемы работ

«Наименование работ	Единица измерения	Кол-во/Общий объем»[12]
«1 Кладка наружных стен из кирпича керамического толщиной 510 мм	шт/м <sup>3</sup>	2469040/6320,74
2 Кладка перегородок из кирпича	шт/м <sup>3</sup>	371250/950,4
3 Кладка внутренних стен толщиной 380 мм	шт/м <sup>3</sup>	141915/363,3
4 Укладка перемычек	шт/м <sup>3</sup>	1108/26,4
5 Укладка теплоизоляционных плит» [12]	м <sup>3</sup>	987,85

Потребность в строительных материалах составлена на основе таблицы 3.2.1 и 3.2.2 и приведена в таблице В.1 приложения В.

### 3.2.3 Расчет и подбор крана

Проектируемое здание имеет размеры в плане 52×36 метров и высоту 70,2 метра. Исходя из этого, в качестве грузоподъемной машины необходимо использовать башенный кран, подбор которого производится по его техническим параметрам, а именно: грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка.

«Для расчетов характеристик крана необходимо учитывать характеристики грузозахватных приспособлений (строп, траверс)» [16].

«Высота подъема крюка определяется по формуле (4.1)

$$H_k = h_o + h_z + h_э + h_{см}, \text{ м}, \quad (4.1)$$

где  $h_o$  – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м;  
 $h_з$  – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа, м;  
 $h_э$  – высота поднимаемого элемента, м;  
 $h_{cm}$  – высота строповки от верха элемента до крюка крана, м» [19].

$$H_k = 70,26 + 1,5 + 1,5 + 1,8 = 75,06 \text{ м.}$$

«Вылет крюка (стрелы) для башенного крана определяется по формуле (4.2)

$$L_{к.баш} = \frac{a}{2} + b + c, \text{ м,} \quad (4.2)$$

где  $a$  – ширина подкранового пути, м;

$b$  – расстояние от оси головки подкранового рельса до ближайшей выступающей части здания с учетом балконов, эркеров и другие элементов, м;

$c$  – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана, м» [19].

$$L_{к.баш} = \frac{4,5}{2} + 2 + 36 = 40,25 \text{ м.}$$

«Грузоподъемность подбираемого башенного крана рассчитывается по формуле (4.3)

$$Q_{кр} = Q_э + Q_{np} + Q_{зр}, \text{ т,} \quad (4.3)$$

где  $Q_э$  – масса максимального монтируемого элемента, т;

$Q_{np}$  – масса монтажных приспособлений, т;

$Q_{зр}$  – масса грузозахватного устройства, т» [19].

$$Q_{кр} = 0,9 + 0,0598 = 0,9598 \text{ т.}$$

С учетом запаса 20%

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot Q_{кр} = 1,2 \cdot 0,9598 = 1,15 \text{ т.}$$

Исходя из произведенных расчетов, в качестве грузоподъемной машины принимается башенный кран марки LIEBHERR 420 EC-H 16.

«При подборе крана по грузоподъемности должны соблюдаться условия (4.4)

$$Q_{кр} \geq Q_{расч}; \quad (4.4)$$

Проверим условия (4.4), сравнивая расчетные характеристики с характеристиками выбранного крана

$$63 \text{ т} \geq 8,35 \text{ т};$$

условия выполняются, следовательно, кран подобран верно.

Технические характеристики подобранного крана представлены в таблице Г.4 приложения Г, грузовая характеристика.

При глубине копания  $H_K = 7,6$  м и радиусу копания  $R_{коп} = 9,2$  м принимается экскаватор ЭО-4124.

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

Перечень машин, механизмов и оборудования для производства работ приведены в таблице Г.5 приложения Г.

По полученным данным был выбран башенный кран марки LIEBHERR 420 EC-H 16 на раме грузотехнические и основные характеристики которого приведены в графической части данного раздела. В таблице 3.2.5 приведены основные технические характеристики крана.

### **3.2.4 Методы и последовательность выполнения работ**

#### **3.2.4.1 Кладка кирпичных стен и перегородок**

«Для начала производятся подготовительные работы, которые включают в себя монтаж подмостей, подачу кирпича на рабочее место, установку порядовок и установку шнура-причалки.

В процессе кладки порядовки устанавливаются в местах пересечения и примыкания стен. После закрепления и выверки порядовок по ним закладывают маяки в виде убежной штрабы, располагая их на углах и на границе возводимого участка. Вертикальность порядовок проверяют отвесом.

К порядовкам закрепляют шнур-причалку. При кладке наружных верст шнур-причалку устанавливают для каждого ряда, натягивая ее на уровне верха укладываемого ряда с отступом от вертикальной плоскости кладки на 3-4 мм, а при кладке внутренних верстовых рядов – через каждые два-три ряда. Чтобы причалка не провисла, под ней через каждые 4-5 м укладывают на растворе маячные кирпичи, на которые ребром кладут по второму кирпичу, зажимая между ними причалку. Порядовки и причалку устанавливает и переставляет каменщик наиболее высокой квалификации.

Кирпич на объекты поставляют на поддонах. Кирпич размещают на возводимой стене как можно ближе к месту укладки и в следующем порядке: для ложковых рядов – параллельно стене, для тычковых – нормально к оси стены. Для наружной версты кирпич раскладывают на внутренней половине стены, для внутренней – на наружной. Кирпичи для тычковых наружных верст размещают на внутренней стороне стены стопками по два кирпича нормально к оси стены с расстоянием между стопками в полтора кирпича; для кладки ложковых наружных верст – стопками по два кирпича параллельно оси стены с расстоянием между стопками в один кирпич. Для стен толщиной полтора кирпича кирпичи укладывают стопками по два кирпича, вплотную друг к другу параллельно оси стены. Для стен и перегородок в полкирпича кирпич раскладывают параллельно оси стены по



одному друг за другом. Кирпич на стене должен находиться на расстоянии примерно 50 см от последнего кирпича возводимой версты для того, чтобы оставалось место для расстилания раствора» [23].

«Растворы, приготовленные на растворных заводах или смесительных установках, доставляют на объекты в автосамосвалах. Для подачи раствора к месту укладки применяют бадьи. Бадью с раствором, поднимают краном на рабочее место.

При кладке наружных стен одновременно ведут возведение наружной и внутренней версты. Каждые 600 мм кладки по высоте укладывается утеплитель в промежутке между наружной и внутренней верстой, также для обеспечения совместной работы трехслойной стены поверх данного яруса укладывается арматурная сетка. Конструкция стены показана на рисунке (3.2.2) Внутреннюю версту выполняют методом вприсык (рисунок 3.2.3), а наружную версту выполняют методом вприжим (рисунок 3.2.4). Кладку стен из кирпича всегда начинают с тычкового ряда.

При кладке вприсык раствор расстилают, отступая от края стены примерно на 3 см, полосой толщиной около 2 см и шириной 7 см под ложковый ряд и шириной 20–21 см – под тычковый. Каменщик загребает гранью кирпича часть раствора, и, передвигая кирпич к уже уложенному, усаживает его нажатием руки под шнур–причалку. Способом вприсык ведут кладку на пластичных растворах.

При способе - вприжим раствор расстилают с отступом от лицевой поверхности стороны стены на 10–15 мм; разравнивают его тыльной стороной кельмы, перемещая ее от уложенного кирпича и устраивая ровную постель из раствора для двух ложковых или четырех тычковых кирпичей, затем ребром кельмы подгребают часть раствора и прижимают его к вертикальной грани ранее уложенного кирпича, а левой рукой новый кирпич, опускают на подготовленную постель и, двигая его к ранее уложенному кирпичу, прижимают к полотну кельмы; кельму вынимают, а кирпичом, зажимают раствор между гранями кирпичей; нажимом руки или

постукиванием рукояткой кельмы осаживают уложенный кирпич на растворной постели; избыток раствора, выжатый из шва на лицо кладки, подрезают кельмой и бросают в ящик либо набрасывают на растворную постель» [23].

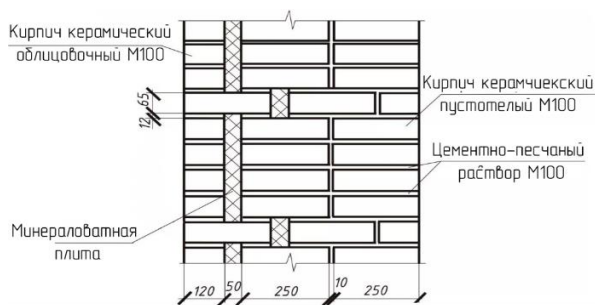


Рисунок 3.2.2 – Конструкция наружной стены

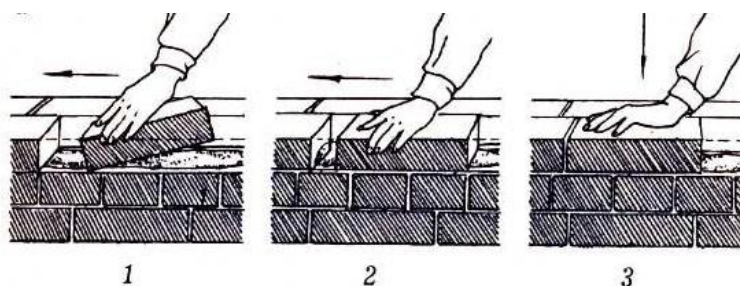


Рисунок 3.2.3 – Кладка кирпича методом вприсык

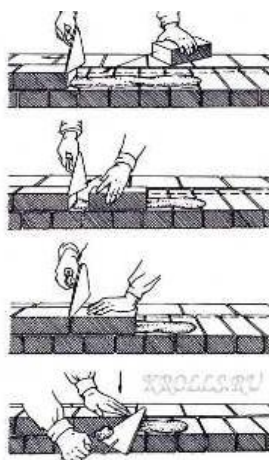


Рисунок 3.2.4 – Кладка кирпича методом вприжим

### **3.2.4.2 Монтаж перемычек**

«Основные операции при монтаже железобетонных перемычек:

- подготовка перемычки к монтажу: проверяется соответствие геометрических параметров перемычек требуемым, а также целостность элемента;
- подготовка мест для укладки пакета перемычек на проем: место очищается, на поверхность, куда будут укладываться перемычки, наносится раствор;
- строповка перемычек при помощи двухветвевго стропа;
- подъем перемычки: приподнимают на 30 см от земли, далее следует убедиться в правильности и надежности строповки, после этого разрешается продолжать подъем;
- установка и выверка перемычек: блок перемычек опускается на раствор и приводится в проектное положение»[12].

### **3.2.4.3 Монтаж лестничных маршей**

«Основные операции при монтаже маршей:

- подготовка лестничного марша к монтажу: проверяется соответствие геометрических параметров маршей требуемым, а также целостность элемента;
- подготовка мест для укладки марша на стену: место очищается от мусора;
- строповка лестничного марша при помощи четырех-ветвевго стропа с разной длиной канатов;
- подъем лестничного марша: элемент приподнимают на 20 см от земли, далее следует убедиться в правильности и надежности строповки, после этого разрешается продолжать подъем;
- установка и выверка лестничного марша: нижний конец марша опускают и прижимают к стене, после этого опускают верхний конец марша и ослабляют стропы. При необходимости верхний конец марша

приподнимается и передвигается ломом для уменьшения зазора между маршем и стеной»[11].

### 3.3 Требования к качеству и приемке работ

«В данном разделе была разработана схема операционного контроля качества, состоящая из таблицы контроля качества и приемки работ, а также из схемы допускаемых отклонений, которая приведена в графической части.

Качество и приемка работ осуществляется в соответствии с СП 70.13330.2017 «Несущие и ограждающие конструкции». На основе данных СП составлена таблица В.3, приведенная в приложении В.

При кладке стен и перегородок из кирпича, монтаже железобетонных перемычек и лестничных маршей должны быть соблюдены допускаемые предельные отклонения (таблица 3.3.1, таблица 3.3.2 и рисунок 3.3.1)»[23].

Таблица 3.3.1 – Предельные отклонения показателей качества при кладке кирпичных стен и перегородок

«Наименование показателей качества	Значение»[11]
«1 Отклонение от проектных размеров: – по толщине стен – по отметкам опорных поверхностей – отклонение от проектных размеров по ширине простенков – по ширине проемов – по смещению вертикальных осей проемов от вертикали – по смещению осей стен от разбивочных осей	±20 мм –15 мм –20 мм +20 мм 20 мм 15 мм
2 Отклонение поверхностей и углов кладки от вертикали – на один этаж	20 мм
3 Отклонение поверхностей и углов кладки по горизонтали – рядов кладки от горизонтали на 10 м длины стены	20 мм
4 Отклонения от толщины швов кладки: – горизонтальных при толщине 12 мм – вертикальных при толщине 10 мм	–2 мм; +3 мм –2 мм; +2 мм
5 Неровности на вертикальной поверхности кладки – обнаруженные при наложении рейки длиной 2 м» [12].	15 мм

Таблица 3.3.2 – Предельные отклонения показателей качества при монтаже лестничных маршей

«Наименование показателей качества	Значение»[12]
1	2
«1 Ступеней от горизонтали - 2 мм	2 мм
2 Защитных решеток от вертикали - 3 мм	3 мм
3 Отметок верха лестничной площадки от проектной	5 мм
4 Площадок лестниц от горизонтали	5 мм
5 От симметричности в направлении перекрываемого пролета при длине площадки до 4 м	5 мм
6 размеры глубины опирания площадок в направлении перекрываемого пролета» [12].	по проекту

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

#### **3.4.1 Безопасность труда при выполнении работ**

«Безопасность труда ведется в соответствии с «Типовой инструкцией по охране труда для работников строительных профессий» ТИ РО-012-2003, в составе которой имеются требования для каменщиков и на основе СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве»[12].

##### **3.4.1.1 Требования безопасности перед началом работ**

«Перед началом работы необходимо:

- пройти инструктаж на рабочем месте по специфике выполняемых работ;
- подготовить необходимые материалы и проверить соответствие их требованиям безопасности;
- проверить рабочее место и подходы к нему на соответствие требованиям безопасности;
- подобрать технологическую оснастку, инструмент, средства защиты, необходимые при выполнении работы, и проверить их соответствие требованиям безопасности» [12].

### **3.4.1.2 Требования безопасности при проведении работ**

«При кладке зданий каменщики обязаны размещать кирпич и раствор на перекрытиях или средствах подмащивания таким образом, чтобы между ними и стеной здания оставался проход шириной не менее 0,6 м и не допускался перегруз рабочего настила»[23].

Каменщики обязаны осуществлять крепление предохранительного пояса в местах, указанных руководителем работ, при кладке:

- карнизов, парапетов, а также выверке углов, чистке фасадов, монтаже, демонтаже и очистке защитных козырьков;
- стен лифтовых шахт и других работах, выполняемых вблизи неогорожденных перепадов по высоте 1,3 м и более;
- стен толщиной более 0,75 м в положении "стоя" на стене.

«Перед началом кладки наружных стен каменщики должны убедиться в отсутствии людей в опасной зоне внизу, вблизи от места работы» [12].

При перемещении и подаче на рабочее место грузоподъемными кранами кирпича, керамических камней и мелких блоков следует применять поддоны, контейнеры и грузозахватные устройства, исключающие падение груза.

«Каменщики, осуществляющие строповку груза, должны иметь удостоверение стропальщиков и выполнять требования ТИ РО-060.

Во избежание падения перемещаемых краном поддонов, освободившихся от кирпича, перед их строповкой необходимо увязать их в пакеты.

При перемещении грузоподъемным краном элементов сборных строительных конструкций перемычек каменщики обязаны находиться за пределами опасной зоны, возникшей при перемещении грузов кранами.

Приближаться к указанным элементам допускается только на расстояние не более 0,5 м после того, как они будут опущены над местом установки в проектное положение.

Во время приемки элементов сборных строительных конструкций не следует находиться между принимаемыми элементами конструкций и ближайшим краем наружной стены.

Устанавливать элементы сборных строительных конструкций следует без толчков и ударов по смонтированным элементам строительных конструкций.

При выполнении работ по пробивке борозд, подгонке кирпича и керамических камней скалыванием каменщики обязаны пользоваться защитными очками»[11].

#### **3.4.1.3 Требования безопасности по окончании работ**

«По окончании работ необходимо:

– очистить рабочее место от мусора и отходов строительных материалов;

– инструмент, тару и материалы, применяемые в процессе выполнения задания, очистить и убрать в отведенное для этого место;

– сообщить руководителю работ о всех неполадках, возникших во время работы»[12].

#### **3.4.2 Пожарная безопасность**

«Требования по пожарной безопасности разработаны в соответствии с ГОСТ Р 12.0.001-2013 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Основные положения».

Места производства работ должны быть обеспечены средствами пожаротушения – огнетушителями, бочками с водой, ящиками с песком, ломом, топорами, лопатами, баграми, ведрами.

Каждый рабочий должен знать свои обязанности при возникновении пожара и его тушении, уметь пользоваться средствами пожаротушения, быстро оповещать пожарную команду, пользуясь средствами связи»[12].

Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

Сушка одежды и обуви должна производиться в специально приспособленных для этих целей помещениях, зданиях или сооружениях с центральным водяным отоплением либо с применением водяных калориферов. Устройство сушилок в тамбурах и других помещениях, располагающихся у выходов из зданий, не допускается.

«Должно быть обеспечено противопожарное водоснабжение от пожарных гидрантов на водопроводной сети или из резервуаров (водоемов). Колодец с пожарным гидрантом должен быть в исправном состоянии и освещен в ночное время. Подъезд к нему должен быть свободен всегда.

Для курения должны быть отведены специальные места, оборудованные урнами, бочками с водой, ящиками с песком.

Для предупреждения пожаров необходимо строго соблюдать требования противопожарной безопасности и регулярно проводить инструктаж работающих»[23].

### **3.4.3 Экологическая безопасность**

«В соответствии с ФЗ-№7 (ред. от 31.12.2017) "Об охране окружающей среды" (Глава VII), ФЗ от 04.05. 1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» представлены следующие требования по обеспечению экологической безопасности.

Необходимо разрабатывать схему движения транспорта по строительной площадке и подъездов к ней учитывая минимизацию загрязнения воздуха и максимальное уменьшение шума. Технические средства к производству работ нужно допускать только после проверки их на выбросы вредных веществ при работе двигателей. Заправлять строительные машины необходимо специально предназначенным для этого транспортом на оборудованных поддонами площадках.

Для предупреждения от запыления окружающих строительную площадку территорий следует систематически вывозить строительный мусор и отходы. Склаживать строительный мусор следует только в специально предназначенных для этого мусорных контейнерах.



Отходы утилизируются в специально отведенных местах. Запрещается сжигание всех сгорающих отходов, чтобы не загрязнять воздушное пространство»[12].

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

Данный раздел разрабатывается на основе таблиц: В.2.1, В.2.2, В.1 приложения В.

«Состоит из трех таблиц:

- потребность в машинах, механизмах, и оборудовании, разрабатывается на основе принятых технологических решений (табл. В.5.1);
- потребность в инструменте, приспособлениях, инвентаре, разрабатывается на основе нормокомплекта на каменные работы (табл. В.5.2);
- потребность в материалах, конструкциях (таблица В.4, прилож. В)»[11].

### **3.6 Технико-экономические показатели**

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

«Разрабатывается в табличной форме на первый этаж (таблица В.5, приложение В). При заполнении таблицы были использованы данные разработанных выше таблиц и сборник ЕНиР. Трудоемкость,  $T_p$ , чел-см (маш-см), вычисляются по формуле (3.6.1):

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \quad (3.6.1)$$

где  $V$  – объем работ,  $m^3/m^2/шт$ ;

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

8 – количество часов в смене»[23].

Все полученные значения трудоемкостей рабочих и механизмов заносятся в таблицу 3.6.1.

### 3.6.2 График производства работ

«График разработан на возведение одноэтажного промышленного здания. Состоит из технологической части, в которой указывается наименование работ, единицы измерения, объемы работ, трудозатраты, количество смен, состав звена, продолжительность выполнения работ и графической части, разработанной в виде линейной модели; указывается месяц выполнения работ, календарные и рабочие дни. Продолжительность работ,  $\Pi$ , дн, вычисляется по формуле (3.6.2):

$$\Pi = \frac{T_p}{n \times k}, \quad (3.6.2)$$

где  $T_p$  – трудоемкость, чел-см (маш-см);

$n$  – количество смен, см;

$k$  – количество человек в смене, чел.

На основе полученных данных строится график производства работ»[12].

### 3.6.3 Основные технико-экономические показатели

«Далее приведены основные технико-экономические показатели, определенные заказчиком.

– нормативные затраты труда рабочих: 217,14 чел – см;

– нормативные затраты труда машин: 25,30 маш – см.

– продолжительность работ:  $\Pi = 59$  дней;

– выработка одного каменщика в смену,  $B$ , м<sup>3</sup>/чел-см, по формуле (3.6.4):

$$B = \frac{Q}{T_{p1}}, \quad (3.6.4)$$

где Q – объем работ, м<sup>3</sup>;

$\Sigma T_{p1}$  – трудоемкость каменщика, чел-см;

$$B = \frac{3048,65}{217,14} = 14,04 \frac{\text{м}^3}{\text{чел-см}}.$$

– максимальное количество рабочих на объекте:  $R_{\text{max}}=28$  чел;

– среднее количество рабочих на объекте:  $R_{\text{cp}}=16$  чел;

– коэффициент неравномерности: 1,5»[23].

### **Вывод по разделу**

Разработаны технология и организация работ по устройству каменной кладки из керамического кирпича, описаны предъявляемые требования к их качеству и приемке, составлена потребность в материально-технических ресурсах. Данный раздел выполнен в соответствии с требованиями безопасности труда, пожарной и экологической безопасностей, также рассчитаны основные технико-экономические показатели.

## **4 Организация строительства**

### **4.1 Краткая характеристика объекта**

В данном разделе разработан ППР в части организация строительства гостинично-офисного комплекса. Состав ППР регламентирован СП 48.13330-2019 «Организация строительства». «Объемы работ определяются подсчетом по рабочим чертежам. Единицы измерения при подсчете объемов работ должны соответствовать единицам измерения, приводимым в Государственных или Территориальных элементных сметных нормах (ГЭСН, ТЭР)7 » [11].

Проектируемое здание – гостинично-офисного комплекса. Район строительства – Пензенская область, город Пенза.

Здание в плане имеет размеры в осях 52,00×38,00 метров. Из-за большой протяженности и переменной высоты частей здания предусматриваются два деформационных шва. Общая высота проектируемого корпуса гостинично-офисного комплекса составляет 70,2 метра.

### **4.2 Определение объемов работ**

«Номенклатура работ по возведению объекта определена в соответствии с архитектурно-строительными чертежами. Состав работ включает все работы, необходимые выполнить для строительства и сдачи объекта, а именно: подготовительные работы, работы нулевого цикла, возведение надземной части, устройство кровли, внутреннюю и наружную отделку, электромонтажные и санитарно-технические работы, благоустройство территории и неучтенные работы» [14].

Объемы работ определены в соответствии с рабочими чертежами. Единицы измерения при подсчете объемов соответствуют единицам

измерениям, приводимым в Государственных элементных сметных нормах (ГЭСН).

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

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

«Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах произведено на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов» [19].

Ведомость потребности в конструкциях, изделиях, материалах приведена в таблице Г.2 приложения Г.

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

Проектируемое здание имеет размеры в плане 52,0×38,0 метров и высоту 70,2 метра. «Исходя из этого, в качестве грузоподъемной машины необходимо использовать башенный кран, подбор которого производится по его техническим параметрам, а именно: грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка» [10].

Башенный кран подобран в разделе «Технология строительного производства». Технические характеристики подобранного крана представлены в таблице Г.4 приложения Г.

Экскаватор подбирается по радиусу копания и глубине копания.

Радиус копания экскаватора определяется по формуле (4.7)

$$R_{\text{коп}} = \frac{A_{\text{тр}}^{\text{верх}}}{2} + c + H_{\text{отв}}, \quad (4.7)$$

где

$$H_{омс} = \sqrt{F_{омс} + k_p} = \sqrt{317,68 + 1,12} = 17,85 \text{ м}, \quad (4.8)$$

$$F_{омс} = \frac{A_{мп}^{верх} + A_{мп}^{низ}}{2} \cdot h_{мп} = \frac{45,6 + 38}{2} \cdot 7,6 = 317,68 \text{ м}^2, \quad (4.9)$$

$$A_{мп}^{верх} = A_{мп}^{низ} + 2m = 38 + 2 \cdot 0,5 \cdot 7,6 = 45,6 \text{ м}. \quad (4.10)$$

Радиус копания экскаватора

$$R_{коп} = \frac{45,6}{2} + 1 + 17,85 = 41,65 \text{ м}.$$

При глубине копания  $H_{тр} = 7,66$  м и радиусу копания  $R_{коп} = 9,2$  м принимается экскаватор ЭО-4124 [31].

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

Перечень машин, механизмов и оборудования для производства работ приведены в таблице Г.5 приложения Г.

#### 4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Для определения затрат труда рабочих и времени эксплуатации машин для проведения строительно-монтажных работ необходимо определить норму времени и задаться продолжительностью смены работ» [19].

«Норма времени  $H_{вр}$  применяются на основании ГЭСН на строительные работы. Согласно ТК РФ продолжительность смены не должна превышать 8 часов» [17].

«Нормы времени приняты по нормативной документации и даны в чел-час и маш-час. Трудоемкость работ – это отношение нормы времени на выполнение всего объема данного вида работ к продолжительности смены и определяется по формуле (4.11):

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел} - \text{дн (маш} - \text{см)}, \quad (4.11)$$

где  $V$  – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [19].

Все расчеты по трудозатратам сведены в ведомость (таблица Г.6 приложения Г) в порядке технологической последовательности их выполнения.

#### 4.6 Разработка календарного плана производства работ

«После составления ведомости трудоемкости работ, на ее основе создается календарный план. В календарном плане учитывается состав бригад, на основе которого вычисляется продолжительность работ, а затем составляется график движения рабочих.

Под календарным планом понимается проектно-технический документ, устанавливающий последовательность, интенсивность и сроки производства работ» [20].

«Продолжительность выполнения работ определяется по формуле (4.12)

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дни}, \quad (4.12)$$

где  $T_p$  – трудозатраты, чел-дн;

$n$  – количество рабочих в звене;

$k$  – сменность» [19].

«Продолжительность работ округляется в большую сторону с точностью до дня.

Календарный график представляет собой графическую часть, с наглядным порядком и длительностью ведения работ, а также расчетная часть с числовым пояснением к графике.

Под календарным графиком вычерчивается диаграмма движения людских ресурсов и производится их оптимизация» [20].

По данным графика рассчитываются следующие показатели:

– «степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов по формуле (4.13)

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (4.13)$$

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

$R_{max}$  – максимальное число рабочих на объекте» [19].

$$\alpha = \frac{15}{28} = 0,54.$$

$$\langle R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \cdot k}, \text{ чел}, \quad (4.14)$$

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

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

$k$  – преобладающая сменность» [19].

$$R_{cp} = \frac{11229,44}{650 \cdot 1} = 17 \text{ чел.}$$

$\beta$  – «степень достигнутой поточности строительства по времени по формуле (4.15)

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}}, \quad (4.15)$$



где  $T_{уст}$  – период установившегося потока» [19].

$$\beta = \frac{202}{650} = 0,31.$$

Календарный план производства работ и диаграмма движения людских ресурсов представлены на листе 8 графической части.

В соответствии со СНиП 1.04.03-85\* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I» рассчитывается нормативная продолжительность строительства для гостинично-офисного комплекса, как для кирпичного здания гостиницы 24 этажной. С учетом двухсменной работы – 31 мес., то есть примерно 698 дней [15].

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

##### **4.7.1 Расчет и подбор временных зданий**

«Площади и количество временных зданий рассчитываются, исходя из максимального количества работающих в смену и среднего числа работников в наиболее загруженную смену. Максимальное количество рабочих определяется по календарному графику» [19].

«Общее количество работающих рассчитывается по формуле (4.16)

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{итр} + N_{служ} + N_{мон}, \quad (4.16)$$

где  $N_{раб}$  – численность рабочих, принимаемая по календарному графику» [19].

$$N_{раб} = 40 \text{ чел.};$$

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

$$N_{итр} = 11\%N_{раб} = 0,11 \cdot 40 = 4,4 \approx 5 \text{ чел.};$$

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

$$N_{служ} = 3,2\%N_{раб} = 0,032 \cdot 40 = 1,28 \approx 2 \text{ чел.};$$

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

$$N_{моп} = 1,3\%N_{раб} = 0,013 \cdot 40 = 0,52 \approx 1 \text{ чел.}$$

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

«Расчетное количество работающих на стройплощадке определяется по формуле (4.17)

$$N_{расч} = 1,05 \cdot N_{общ}. \quad (4.17)$$

$$N_{расч} = 1,05 \cdot 48 = 51 \text{ чел.} \text{ [19].}$$

Исходя из нормативов площади, подбираются типы зданий по размерам. Расчет временных зданий сводится в таблицу Г.7 приложения Г.

#### **4.7.2 Расчет площадей складов**

«Склады устраиваются на строительной площадке для временного хранения материалов, изделий и конструкций. Площадь складов зависит от их вида, способа хранения изделий и конструкций и их количества» [22].

«Запас материала на складе определяется по формуле (4.18)

$$Q_{зан} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (4.18)$$

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

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

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

$k_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад;

$k_2$  – коэффициент неравномерности потребления материалов в течении расчетного периода» [19].

«Полезная площадь для складирования данного вида ресурса определяется по формуле (4.19)

$$F_{пол} = \frac{Q_{зан}}{q}, \text{ м}^2, \quad (4.19)$$

где  $q$  – норма складирования» [19].

«Общая площадь склада с учетом проходов и проездов определяется по формуле (4.20)

$$F_{общ} = F_{пол} \cdot k_{исп}, \text{ м}^2, \quad (4.20)$$

где  $k_{исп}$  – коэффициент использования площади склада» [19].

Результаты расчетов сведены в таблицу Г.8 приложения Г.

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

«На основе календарного графика производства работ устанавливается период строительства, когда какие-либо строительные процессы требуют наибольшего водопотребления. Для этого периода рассчитывают максимальный расход воды на производственные нужды по формуле (4.21)

$$Q_{пр} = \frac{K_{ну} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_q}{3600 \cdot t_{см}}, \text{ л/сек}, \quad (4.21)$$

где  $K_{ny}$  – неучтенные расходы воды;

$q_n$  – удельный расход воды на единицу объема работ, равный 90 л/1000 шт;

$K_q$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t_{cm}$  – число часов в смену.

$n_n$  – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу (кирпичная кладка), требующему воду, рассчитываемый по формуле (4.22)

$$n_n = \frac{V}{t_{дн} \cdot n_{см} \cdot 1000}, \quad (4.22)$$

здесь  $t_{дн}$  – число дней монтажа;

$n_{см}$  – число смен;

$V$  – объем кирпича, шт» [19].

Самым нагруженным процессом, требующим большого расхода воды, является кирпичная кладка.

$$Q_{np} = \frac{1,2 \cdot 90 \cdot 13,81 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,08 \text{ л/сек},$$

$$n_n = \frac{3908884}{283 \cdot 1 \cdot 1000} = 13,81 \text{ тыс. шт.}$$

«Далее рассчитывается расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей по формуле (4.23)

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{см}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/сек}, \quad (4.23)$$

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

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

$n_p$  – максимальное число работающих в смену;

$K_q$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t_d$  – продолжительность пользования душем;

$n_d$  – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену» [19].

$$Q_{хоз} = \frac{20 \cdot 28 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 28}{60 \cdot 45} = 0,34 \text{ л/сек.}$$

«Расход воды на пожаротушение  $Q_{пож}$  определяется по степени огнестойкости и здания и категории пожарной опасности». [19] Для проектируемого производственного корпуса спиртзавода степень огнестойкости – II, категория пожарной опасности – Д, следовательно, расход воды для тушения пожара на строительной площадке будет равен  $Q_{пож} = 10$  л/сек.

Определим «требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления по формуле (4.24)

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \text{ л/сек} \quad [19], \quad (4.24)$$

$$Q_{общ} = 0,08 + 0,34 + 10 = 10,42 \text{ л/сек.}$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле (4.25)

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{общ}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм}, \quad (4.25)$$

где  $\pi = 3,14$ ;

$v$  – скорость движения воды по трубам» [19].

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 10,42}{3,14 \cdot 1,5}} = 94,07 \text{ мм},$$

следовательно, принимаем условный диаметр трубопровода  $D_y = 100$  мм.

«Диаметр труб временной канализации рассчитывается по формуле (4.26)

$$D_{кан} = 1,4D_{вод, мм}. [19] \quad (4.26)$$

$$D_{кан} = 1,4 \cdot 100 = 140 \text{ мм.}$$

#### 4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Проектирование и организацию электроснабжения строительной площадки начинают с определения ее расчетной нагрузки, то есть величины необходимой электрической мощности трансформаторной подстанции. Требуемую мощность определяют в период пика потребления электроэнергии. Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения» [19]. Наиболее точным является «метод расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса (4.27)

$$P_p = \alpha \left( \sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos\varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{ов} + \sum k_{4c} \cdot P_{он} \right), \text{ кВт}, \quad (4.27)$$

где  $\alpha$  – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов и тому подобное;

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

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

$\cos\varphi$  – коэффициент мощности» [19].

Ведомость установленной мощности силовых потребителей представлена в таблице Г.9 приложения Г.

Значения средних коэффициентов спроса и мощности для стройплощадки приводятся в таблице Г.10 приложения Г.

«По формуле (4.28) определяется мощность силовых потребителей

$$P_c = \frac{k_1 \cdot P_{c1}}{\cos\varphi_1} + \frac{k_2 \cdot P_{c2}}{\cos\varphi_2} + \frac{k_3 \cdot P_{c3}}{\cos\varphi_3} + \frac{k_4 \cdot P_{c4}}{\cos\varphi_4} + \frac{k_5 \cdot P_{c5}}{\cos\varphi_5}, \text{ кВт} \quad [19], \quad (4.28)$$

$$P_c = \frac{0,3 \cdot 200}{0,5} + \frac{0,6 \cdot 7}{0,7} + \frac{3 \cdot 0,35 \cdot 14,4}{0,4} + \frac{4 \cdot 0,1 \cdot 1,44}{0,4} = 165,24 \text{ кВт}.$$

«Определяем удельную мощность наружного и внутреннего освещения. Выбрав территории, которые нужно освещать и подобрав временные здания, составляются таблицы потребления мощности для наружного и внутреннего освещения (таблицы Г.11 и Г.12 приложения Г)» [16].

Суммарная установленная мощность электроприемников рассчитывается по формуле 4.27

$$P_p = 1,05 \left( 165,24 + \sum 0,8 \cdot 4,59 + \sum 1 \cdot 7,762 \right) = 185,51 \text{ кВт}.$$

«Далее произведем перерасчет мощности из кВт в кВ·А по формуле (4.29)

$$P = P_y \cdot \cos\varphi, \text{ кВ} \cdot \text{А}, [19] \quad (4.29)$$

$$P = 185,51 \cdot 0,8 = 148 \text{ кВ} \cdot \text{А}.$$

Так как суммарная мощность всех потребителей превышает 20 кВт·А, то подбираем временный трансформатор СКТП-100-6/10/0,4 мощностью 180 кВт·А [27].

Исходя из площади стройплощадки 16523 м<sup>2</sup>, нормативно освещенности площадки  $E = 2$  лк, рассчитываем количество ламп прожекторов  $N$ , необходимых для освещения стройплощадки, по формуле (4.30)

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l}, \text{ шт.} \quad (4.30)$$

$$N = \frac{0,2 \cdot 2 \cdot 16523}{1500} = 4,33 \approx 5 \text{ шт.}$$

Принимаем к установке 5 ламп прожектора ПЗС-45.

#### **4.8 Проектирование строительного генерального плана**

«Строительный генеральный план представляет собой планировку строительной площадки, с расположением временных зданий и дорог, в котором также изображают постоянные и временные сети, временные здания, дороги, зоны движения и покрытия крана и другое.

Внутриплощадочные подготовительные работы должны предусматривать обеспечение строительной площадки противопожарным водоснабжением и инвентарем, освещением и средствами сигнализации» [21].

Движение на площадке сквозное, двухполосное, а значит ширина дороги 6 м с радиусом закругления 12 м. В местах разгрузки материалов предусмотрены разгрузочные площадки.



«Бытовые городки строителей, проходы и места отдыха работающих должны располагаться за пределами опасных зон с соблюдением соответствующих санитарных норм и правил» [21].

«Зона работы крана является опасной. Во избежание несчастных случаев, необходимо четко разграничить эту зону флажками. Для этого необходимо провести расчет опасной зоны крана по формуле (4.31)

$$R_{on} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без}, \text{ м}, \quad (4.31)$$

где  $l_{без}$  – дополнительное расстояние для безопасной работы крана, м;

$R_{max}$  – максимальный рабочий вылет крюка, м;

$l_{max}$  – длина самого длинномерного груза, перемещаемого краном»

[19].

$$R_{on} = 45 + 0,5 \cdot 3,4 + 1 = 47,7 \text{ м}.$$

Чертеж строительного генерального плана и технико-экономические показатели приведены на листе 9 графической части.

### **Вывод по разделу**

В ходе разработки раздела были определены основные работы при возведении здания, подсчитаны объёмы и трудозатраты строительного-монтажных работ, подобраны составы бригад, осуществлен выбор основных машин и механизмов. Рассчитаны и спроектированы временные здания и сооружения, склады и инженерные сети. А так же были определены потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах, произведён подбор крана, экскаватора и других вспомогательных машин и механизмов, рассчитаны необходимые склады и временные сооружения.

## **5 Экономика строительства**

### **5.1 Пояснительная записка**

Проектируемое здание – гостинично-офисный комплекс. Район строительства – Пензенская область, город Пенза.

Каркас здания – железобетонные колонны.

Сметные расчеты составлены на основании сметно-нормативной базы (СНБ-2001) согласно «Методики определения стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» продукции на территории Российской Федерации», утвержденной приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр.

При составлении сметных расчетов были использованы укрупненные сметные нормативы цены строительства, которые действительны с 1 января 2020 г.

При составлении Сводного сметного расчета приняты начисления:

- накладные расходы, согласно МДС 81-33.2004 «Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве» – по видам работ;
- сметная прибыль согласно МДС 81-25.2001 «Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве» – по видам работ;
- затраты на строительство временных здания и сооружений согласно ГСН 81-05-01-2001 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений» п. 1.2 – 1,8%;

- резерв средств на непредвиденные расходы и затраты согласно «Методики определения стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» п.179 – 3%;
- налог на добавленную стоимость – НДС 20%.

Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен в ценах по состоянию на 2021 г. и представлен в таблице Д.1 приложения Д. Объектный сметный расчет № ОС-02-01 на общестроительные работы представлен в таблице Д.2 приложения Д. Объектный сметный расчет № ОС-02-02 на внутренние инженерные системы и оборудование представлен в таблице Д.3 приложения Д. Объектный сметный расчет № ОС-07-01 на благоустройство и озеленение представлен в таблице Д.4 приложения Д. Локальные сметные расчеты на работы нулевого цикла и устройство кирпичной кладки представлены в таблицах Д.5 и Д.6 приложения Д.

## **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» [34].

Расчетная стоимость производственной части здания  $1 \text{ м}^2$  – 34717 руб.

Строительная площадь объекта – 11174,52  $\text{м}^2$ .

Стоимость строительства

$$34717 \times 11174,52 = 387945,81 \text{ тыс. руб.}$$

Категория сложности проектируемого объекта – 3.

Норматив ( $\alpha$ ) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта – 5,57 % [42].

Стоимость проектных работ

$$C_{\text{пр}} = \frac{387945,81 \times 5,57}{100} = 21608,58 \text{ тыс. руб.}$$

### 5.3 Определение стоимости работ по устройству кирпичной кладки

Для определения стоимости работ по устройству кирпичной кладки была составлена локальная смета (таблица Д.2 приложения Д). Стоимость данных работ составила 9913,574 тыс. руб., в том числе НДС [45].

Структура стоимости работ по возведению кирпичной кладки приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура стоимости СМР

Наименование работ	Фермы	
	руб.	%
Заработная плата	414310	5,27
Стоимость материалов	6270514	79,74
Стоимость эксплуатации машин	259700	3,3
Накладные расходы	554978	7,06
Сметная прибыль	363920	4,63
Сумма	7863422	100

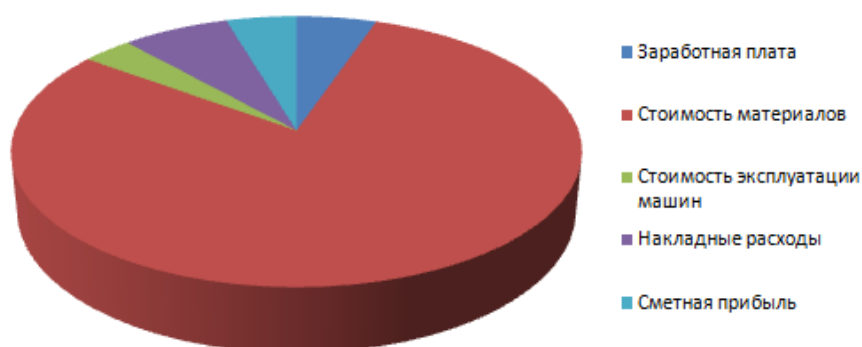


Рисунок 5.1 – Диаграмма структуры стоимости СМР

#### **5.4 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта**

Сметная стоимость строительства объекта составляет – 483567 тыс. руб., в том числе НДС – 80594,5 тыс. руб.

Сметная стоимость строительных работ – 388989,6 тыс. руб.

Сметная стоимость монтажных работ – 68004 тыс. руб.

Базовая стоимость работ по проектированию – 21608,6 тыс. руб.

Сметная стоимость строительства – 209178,32 тыс. руб.

Строительная площадь – 11174,52 м<sup>2</sup>.

Сметная стоимость строительства 1 м<sup>2</sup> – 43,27 тыс. руб.

#### **Вывод по разделу**

В данном разделе были составлены объектные сметы на «Общестроительные работы», «Внутренние инженерные системы и оборудование» и «Благоустройство и озеленение». Также был разработан сводный сметный расчет. В программе Estimate рассчитаны локальные сметы на «Работы нулевого цикла» и «устройство кирпичной кладки» и технологическую карту.

Сметная стоимость строительства – 483567 тыс. руб., в том числе НДС – 80594,5 тыс. руб.

## **6 Безопасность и экологичность объекта**

### **6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта**

Наименование технического объекта выпускной квалификационной работы: «Гостинично-офисный комплекс с рестораном на 70 посадочных мест», проектируемый в г. Пенза, Пензенская области. Здание общественного назначения, 24-х этажное, каркасного типа с железобетонным каркасом.

Главным технологическим процессом принято возведение кирпичной кладки наружных, внутренних стен и перегородок Технологический паспорт технического объекта представлен в таблице Е.1 приложения Е

### **6.2 Идентификация профессиональных рисков**

Профессиональные риски на рабочих местах оцениваются согласно ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ для выявления и точного описания всех опасных факторов, возникающих в процессе проведения работ [4].

«Первопричиной всех травм и заболеваний, связанных с процессом труда, является неблагоприятное воздействие на организм занятого трудом человека тех или иных факторов производственной среды и трудового процесса. Это воздействие, приводящее в различных обстоятельствах к различным результирующим последствиям, зависит от наличия в условиях труда того или иного фактора, его потенциально неблагоприятных для организма человека свойств, возможности его прямого или опосредованного действия на организм, характера реагирования организма в зависимости от интенсивности и длительности воздействия (экспозиции) данного фактора.» [1]

«Идентификация рисков для дальнейшей оценки должна учитывать:

- ситуации события, обстоятельства, которые приводили либо потенциально могут приводить к травме или профессиональному заболеванию работника;
- причины возникновения потенциальной травмы или заболевания, связанные с выполняемой работой;
- сведения об имевших место травмах, профессиональных заболеваниях.» [1].

Результаты идентификации профессиональных рисков приводятся в таблице Е.2 приложения Е.

### **6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков**

В данном разделе используются сведения из таблицы Е.2, приложения Е, по которым определены «основные методы снижения и устранения опасных и вредных производственных факторов, подобраны средства индивидуальной защиты, требуемые для данного технологического процесса.» [1].

Результаты подобранных организационно-технических методов защиты, частичного снижения вредных и опасных производственных факторов приводятся в табличном виде, таблица Е.3 приложения Е.

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

«Пожарная безопасность на строительной площадке должна обеспечиваться системами предотвращения пожаров и пожарной защиты. Подбор средств обеспечения пожарной безопасности производится по СП 9.13130.2009 «Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации»» [1].

По результатам выполненной идентификации опасных факторов пожара заполняется таблица Е.4.1 приложения Е.

Согласно 15 главе постановления от 25 апреля 2012 года № 390 О противопожарном режиме, важным требованием по пожарной безопасности является прохождение инструктажа по пожарной безопасности. На строительной площадке дороги и проезды должны быть свободными. В ночное время строительная площадка должна освещаться. На строительной площадке обязательно должны быть первичные средства пожаротушения [3].

Подобранные технические средства обеспечения пожарной безопасности сводятся в табл. Е.4.2 приложения Е.

Организационные мероприятия по предотвращению пожара приводятся в табл. Е.4.3.

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

Проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при реализациях производственно-технологического процесса, которая приводится в табл. Е.5.1 приложения Е.

Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду приводится в табл. Е.5.2 приложения Е.

### **Выводы по разделу**

В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» приведена характеристика технологического объекта «Гостинично-офисный комплекс с рестораном на 70 посадочных мест», технологического процесса «устройство кирпичной кладки внутренних, наружных стен и перегородок», перечислены технологические операции, должности работников, оборудование и применяемые СИЗ [43].

Выполнено определение опасных профессиональных рисков по виду выполняемых работ «кирпичной кладки».

Указаны способы защиты работников во время выполнения каменных



работ. Перечислены СИЗ (средства индивидуальной защиты) для данного вида работ.

Указаны методы и способы противодействия пожару, а также возможные меры по устранению и препятствию развития пожара.

Указаны возможные последствия для экологии от действия строительных работ и меры по снижению пагубного влияния на экологию.

В разделе рассматривался технологический процесс устройства кирпичной кладки внутренних, наружных стен и перегородок. В соответствии с нормативной документацией были перечислены технологические операции, спецоборудование и используемые материалы.

По операциям и видам работ технологического процесса была проведена идентификация профессиональных рисков.

Для работников, задействованных в производственно-технологический процесс, были разработаны организационно-технические мероприятия, а также подобраны конкретные, технически обоснованные средства индивидуальной защиты.

Так же в соответствии с нормативной документацией был выявлен класс пожарной опасности. Предложены мероприятия по обеспечению пожарной безопасности возводимого комплекса.

Идентифицированы экологические факторы и разработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности на техническом объекте.

## Заключение

В соответствии с заданием на проектирование выполнена выпускная квалификационная работа на тему «Гостинично-офисный комплекс с рестораном на 70 посадочных мест».

В результате выполнения работы были решены следующие задачи:

- спроектирована архитектурно-планировочная часть здания, описаны объемно-планировочные и конструктивные решения, произведен теплотехнический расчет ограждений, также был разработан фасад, актуально вписывающийся в окружающую среду и было подобрано удобное расположение здания относительно нормативных документов;
- произведен расчет фрагмента монолитной железобетонной фундаментной плиты с помощью ПК «Лира-САПР 2013», а также узлов фермы, приведены все расчеты и показаны на эпюрах для наглядности;
- разработана технологическая карта на выполнение работ по устройству кирпичной кладки с учетом безопасности рабочих;
- разработан календарный план и строительный генеральный план строительства, произведен подбор крана и рассчитаны объемы работ;
- разработана сметная документация, а, именно, объектные сметы, сводный сметный расчет, локальные сметы на работы нулевого цикла и монтаж стропильной фермы, также, была выполнена диаграмма, которая наглядно показывает ценовое соотношение по устройству кирпичной кладки;
- указаны меры по безопасности и экологичности проектируемого объекта, причем, таким образом, чтобы здоровье каждого, кто находится на строительной площадке было под защитой.

Все принятые конструктивные решения, естественно, выполнены в соответствии с различными нормативными документами.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Ананьин М. Ю. Основы архитектуры и строительных конструкций. Термины и определения : учебное пособие для вузов. Москва : Издательство Юрайт, 2018. 130 с.
2. Борозенец Л. М. Расчет и проектирование фундаментов [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. М. Борозенец, В. И. Шполтаков ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство". – Тольятти : ТГУ, 2015. – 79 с. : ил. – Библиогр.: с. 64. - Прил.: с. 65-79. – ISBN 978-5-8259-0854-0. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/72> / (дата обращения 01.01.2021).
3. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. –51 с. URL: [https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17\\_EUMI\\_Z.pdf](https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17_EUMI_Z.pdf) (дата обращения 17.02.2021)
4. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация Введ. 2017-03-01 М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации – Москва: Изд-во стандартов, 2015.- 9 с.
5. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 26633-2012. – Изд. офиц. ; введ. 01.09.2016. – Москва : Стандартиформ, 2016 – 11 с.
6. ГОСТ 31173-2016. Блоки дверные стальные. Технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 31173-2003. – Изд. офиц. ; введ. 01.07.2017. – Москва : Стандартиформ, 2016 – 40 с.
7. ГОСТ 34028-2016. Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 5781-85, ГОСТ 10884-94. – Изд. офиц. ; введ. 01.01.2018. – Москва : Стандартиформ, 2017 – 41 с.

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

9. Григоров А.Г. Архитектурные конструкции гражданских зданий [Электронный ресурс]: Учебное пособие. Волгоград: Официальный сайт Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета / ВолгГАСУ. 2016. 179 с. URL: <http://www.vgasu.ru/publishing/on-line> (дата обращения: 12.04.2021).

10. Дикман Л. Г. Организация строительного производства : учеб. для студ. вузов, обучающихся по спец. 290300 "Пром. и гражд.стр-во" / Л. Г. Дикман. - Изд. 5-е, перераб. и доп. ; Гриф УМО. – Москва : АСВ, 2012. – 606 с.

11. Дьячкова, О.Н. Технология строительного производства [Электронный ресурс]: учеб. Пособие / О.Н. Дьячкова. – Санкт-Петербург : СПбГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. – 117 с.: – ISBN 978-5-9227-0508-0. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30015.html> / (дата обращения: 08.01.2020).

12. Изотов В. С. Технология возведения зданий из монолитного железобетона [Электронный ресурс]: учебное пособие. Казань: ЭБС АСВ, 2016. 99 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/73324.html> (дата обращения: 04.04.2021).

13. Кузнецов В.С., Шапошникова Ю.А. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие. М : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2016. - 152 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/46045.html> (дата обращения 12.03.2020)

14. Маслова Н.В. Организация строительного производства [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Промышленное и гражданское строительство». – Тольятти : ТГУ, 2015. – 147 с. URL: <http://hdl.handle.net/12345678/77> (дата обращения: 20.03.2020).

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

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

17. Олейник П. П. Организация строительной площадки: учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 80 с. - ISBN 978-5-7264-0795-1. URL.: <http://www.iprbookshop.ru/23734.html> (дата обращения: 18.03.2020)

18. Плешивцев А.А. Архитектура и конструирование гражданских зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов 3 курса / А.А. Плешивцев. – Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2015. – 403 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/35438> (дата обращения: 05.01.2020).

19. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.А. Плотникова, И.В. Сорокина. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280> (дата обращения: 02.05.2020).

20. Проектирование несущих конструкций многоэтажного каркасного здания [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» для студентов специалитета очной формы обучения направления подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений/ М-во образования и науки Рос. Федерации, Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т, каф. железобетонных и каменных конструкций ; сост.: С.В. Горбатов, О.В. Кабанцев, А.И. Плотников, А.Ю. Родина, Н.И. Сенин; Е.А. Филимонова,. Е.В. Домарова. Москва : НИУ МГСУ, 2015. —

Учебное сетевое электронное издание URL:  
[http://lib.mgsu.ru/Scripts/irbis64r\\_91](http://lib.mgsu.ru/Scripts/irbis64r_91). (дата обращения 01.01.2020)

21. Рязанова Г.Н., Давиденко А.Ю. Основы технологии возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Самара : СГАСУ : ЭБС АСВ, 2016. 229 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/58831.html> (дата обращения 08.04.2020)

22. Рыжевская, М. П. Организация строительного производства [Электронный ресурс] : учебник / М. П. Рыжевская. Электрон. текстовые данные. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. 308 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/67685.html> (дата обращения: 15.04.2020)

23. Рыжевская, М. П. Технология и организация строительного производства. [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. П. Рыжевская. Электрон. текстовые данные. Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. 292 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/67754.html> (дата обращения: 05.03.2020)

24. СП 1.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы [Текст]. – введ. 19.09.2020. Москва : Стандартиформ, 2020. 49 с.

25. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям [Текст]. – введ. 24.06.2013. – Москва : МЧС России, 2013. – 128 с.

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

27. СП 12-136-2002 Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ [Текст]. – введ. 01.01.2003. – Москва : Госстрой России, 2003. – 9 с.

28. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76 [Текст]. – введ. 01.12.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 44 с.
29. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* [Текст]. – введ. 04.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 80 с.
30. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\* [Текст]. – введ. 01.07.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 94 с.
31. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. [Текст]. – введ.. 25.06.2020. Москва : Минрегион России, 2020. 25 с.
32. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий [Текст]. – введ. 01.07.2013 – Москва : Минрегион России, 2012. – 96 с.
33. СП 52-103-2007. Железобетонные монолитные конструкции зданий [Текст]. – введ. 15.07.2007. – Москва: Минрегион России, 2007. – 35 с.
34. СП 54.13330.2016. Здания жилые многоквартирные [Текст]. – введ. 04.06.2017 – Москва : Минрегион России, 2016. – 61 с.
35. СП 59.13330.2016. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения [Текст]. – введ. 15.05.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 46 с.
36. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003 (с Изменением N 1) [Текст]. – введ. 20.06.2019. – Москва : Минстрой России, 2015. – 163 с.
37. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 [Текст]. – введ. 01.07.2013. – Москва : Госстрой России, 2012. – 198 с.
38. СП 71.13330.2017. Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87 [Текст]. – введ. 28.08.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 82 с.

39. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75 [Текст]. – введ. 17.06.2017. – Москва : Стандартинформ, 2017. – 37 с.

40. СП 118.133.30.2012 Общественные здания и сооружения [Текст]. – введ. 01.01.2013. – Москва: Минстрой России, 2016. – 72 с.

41. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*. Введ. 28.11.2018. М. : Минрегион России. 2018. 121с

42. Справочник базовых цен на проектные работы для строительства на территории Самарской области [Электронный ресурс]: 25.08.2003 Департамент по строительству, архитектуре, жилищно-коммунальному и дорожному хозяйству Администрации Самарской области. URL: <https://meganorm.ru/Index2/1/4293825/4293825584.htm/> (дата обращения 12.01.2020).

43. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 №123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ/> (дата обращения: 30.12.2019).

44. Филиппов В.А., Калсанова В.А. Проектирование железобетонных конструкций многоэтажных каркасных общественных зданий: электрон. учеб.-метод. пособие. Тольятти : ТГУ, 2017. 99 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3474> (дата обращения: 18.02.2020)

45. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю.В. Хлистун]. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 511 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30278> (дата обращения: 20.05.2020).



**Приложение А**  
**Дополнительные сведения к архитектурно-планировочному разделу**

Таблица А.1 – Экспликация помещений цокольного этажа

«Номер помещения»	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат. помещения » [4].
001	Коридор	387,80	Д
002	Подсобное помещение	32,71	Д
003	Электрощитовая	66,56	Д
004	Подсобное помещение	59,90	Д
005	Коридор	387,8	Д
006	Кладовая ресторана с хладокамерами	47,50	Д
007	Вентиляционная камера	106,9	Д

Таблица А.2 – Экспликация помещений 1-го этажа

«Номер помещения»	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат. помещения » [4].
101	Центральный холл	263,84	
102	Служебное помещение	32,29	
103	Коктейль-бар	107,87	
104	Служебное помещение	12,56	
105	Служебное помещение	13,54	
106	Охрана	19,05	
107	Лифтовой холл	8,30	
108	Коридор	202,95	
109	Тамбур	34,59	
110	Санузел мужской	16,30	
111	Санузел женский	16,30	
112	Комната уборочного инвентаря	2,89	
113	Лифтовой холл	19,61	
114	Электрощитовая	9,10	

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Экспликация помещений 2-го этажа

«Номер помещения»	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат. помещения» [4].
201	Холл	391,82	Д
202	Подсобное помещение	12,56	Д
203	Санузел мужской	16,30	Д
204	Санузел женский	16,30	Д
205	Лифтовый холл	19,61	Д
206	Лифтовый холл	8,30	Д
207	Комната уборочного инвентаря	9,10	Д
208	Подсобное помещение	13,54	Д
209	Помещение открытой планировки для аренды	650,92	Д

Таблица А.4 – Экспликация помещений 3-го этажа

«Номер помещения»	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат. помещения» [4].
301	Коридор	82,99	Д
302	Подсобное помещение	12,56	Д
303	Санузел мужской	16,30	Д
304	Санузел женский	16,30	Д
305	Лифтовый холл	19,61	Д
306	Лифтовый холл	8,30	Д
307	Комната уборочного инвентаря	9,10	Д
308	Подсобное помещение	13,54	Д
309	Помещение открытой планировки для аренды	1139,44	Д
310	Холл	170,89	Д

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Экспликация помещений 4-го этажа

«Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат. по-мещен
401	Коридор	190,30	Д
402	Подсобное помещение	9,23	Д
403	Санузел мужской	20,80	Д
404	Санузел женский	20,80	Д
405	Лифтовый холл	19,61	Д
406	Лифтовый холл	8,30	Д
407	Комната уборочного инвентаря	2,89	Д
408	Подсобное помещение	14,92	Д
409	Помещение открытой планировки для аренды	571,78	Д

Таблица А.6 – Экспликация помещений типовых 5-10 этажей

Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат. по-мещения
1	2	3	4
501	Коридор	190,30	Д
502	Подсобное помещение	7,11	Д
503	Санузел мужской	6,80	Д
504	Санузел женский	6,80	Д
505	Лифтовый холл	19,61	Д
506	Лифтовый холл	17,31	Д
507	Комната уборочного инвентаря	1,65	Д
508	Подсобное помещение	9,70	Д
509	Венткамера	20,1	Д
510	Электрощитовая	13,53	Д
511	Служебное помещение	21,1	Д
512	Горническая	15,85	Д
	Номер одноместный	21,78	Д
513	Комната	14,64	Д
514	Холл	3,93	Д
515	Санузел	3,30	Д
	Номер – люкс	66,02	Д
516	Спальня	14,64	Д
517	Гардероб	3,10	Д
518	Холл	8,55	Д
519	Гостинная	29,00	Д

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.6

1	2	3	4
520	Санузел	3,13	Д
521	Санузел	7,60	Д
	Номер повышенной комфортности	44,05	Д
522	Комната	29,10	Д
523	Холл	7,15	Д
524	Санузел	7,80	Д

Таблица А.7 – Экспликация помещений типовых 11-21 этажей

«Номер помещения»	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат. помещения» [4].
111	Офисная часть	317,85	Д
112	Санузел женский	10,00	Д
113	Санузел мужской	10,00	Д
114	Тамбур	4,50	Д
115	Лифтовый холл	17,31	Д
116	Лифтовый холл	19,61	Д
117	Служебное помещение	9,70	Д
118	Кроссовая	6,80	Д
119	Лоджия	26,20	Д
1110	Электрощитовая	14,65	Д
1111	Техническое помещение	15,10	Д
1112	Насосная ХПВ	13,35	Д
1113	Коридор	190,30	Д

Таблица А.8 – Экспликация помещений типовых 22-24 этажей

«Номер помещения»	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат. помещения» [4].
1	2	3	4
221	Офисная часть	637,50	Д
222	Санузел женский	10,00	Д
223	Санузел мужской	10,00	Д
224	Тамбур	4,50	Д

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.8

1	2	3	4
225	Лифтовый холл	15,31	Д
226	Лифтовый холл	19,61	Д
227	Служебное помещение	9,70	Д
228	Кроссовая	6,80	Д
229	Лоджия	26,20	Д
2210	Техническое помещение	15,10	Д
2211	Коридор	190,30	Д

Таблица А.9 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж						Масса ед., кг	Приме- чание
			1	2	3	4	5	Всего		
		Окна								
ОК1	ТУ производи- теля	Оконный блок	5	4	3	1	1	14		1200×1800
ОП1	Серия 1.436.3-21	Оконная па- нель	26	32	16	10	10	94		6000×1800
		Дверные бло- ки								
1	ГОСТ 475- 2016	ДН 2 20,7×15,1 Г ПрБ Мд 4	4	-	-	-	-	4		1510×2070
2		ДН 1 Рл 20,7×8,1 Г ПрБ Мд 4	1	-	-	-	-	1		810×2070
3		ДВ 1 Рл 20,7×8,1 Г ПрБ Мд 3	26	28	8	5	5	72		810×2070
4		ДВ 1 Рп 20,7×8,1 Г ПрБ Мд 3	21	16	7	4	3	51		810×2070
5		ДВ 2 20,7×8,1 Г ПрБ Мд 3	-	1	8	-	-	9		810×2070

Продолжение Приложения А

Таблица А.10 – Ведомость перемычек

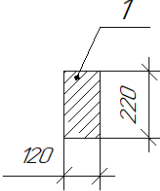
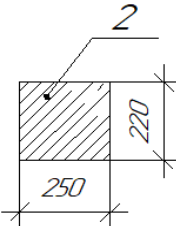
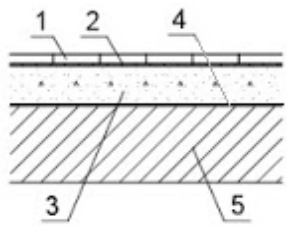
Марка	Схема сечения
Пр 1	
Пр 2	

Таблица А.11 – Спецификация элементов перемычек

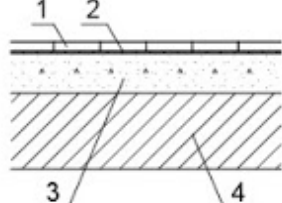
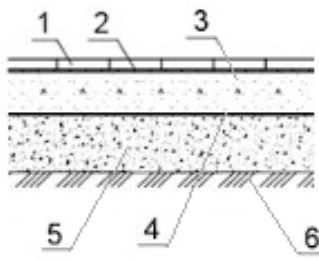
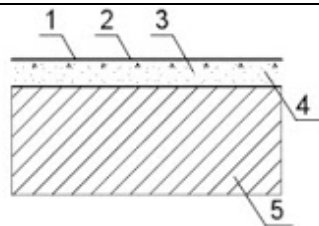
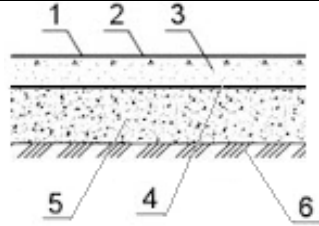
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж						Масса ед., кг	Приме- чание
			1	2	3	4	5	Всего		
1	ГОСТ 948- 2016	ЗПБ 13-37	36	38	20	8	7	109		
2		5ПБ 18-27	2	-	-	-	-	2		

Таблица А.12 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
2, 47	1		1. Покрытие – керамическая плитка – 8 мм 2. Прослойка – сухая клеевая смесь – 3 мм 3. Цементно-песчаная стяжка с армир. сеткой 3Вр-100×3Вр-100 – 65 мм 4. Гидроизоляционная мастика (с нахлестом на стены h = 100 мм) ТЕХНОНИКОЛЬ №31 5. Ж/б плита	175,59

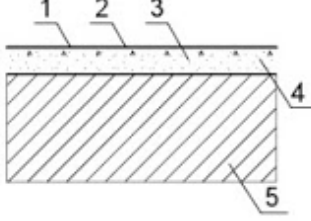
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.12

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
31-37, 46, 48-82	3		1. Покрытие – керамогранитная плитка – 10 мм 2. Прослойка – сухая клеевая смесь – 3 мм 3. Цементно-песчаная стяжка с армир. сеткой 3Вр-100×3Вр-100 – 65 мм 4. Ж/б плита	2546,81
1, 3-10, 14-30	4		1. Покрытие – керамогранитная плитка – 10 мм 2. Прослойка – сухая клеевая смесь – 3 мм 3. Цементно-песчаная стяжка с армир. сеткой 3Вр-100×3Вр-100 – 65 мм 4. Пленка ПВХ – 2 слоя 5. Щебеночное основание – 100 мм 6. Уплотненный слой грунта	1338,94
38-39, 41-45	5		1. Наливной бетонный пол – 2м 2. Грунтовка 3. Цементно-песчаная стяжка с армир. сеткой 3Вр-100×3Вр-100 – 40 мм 4. Гидроизоляционная мастика (с нахлестом на стены h = 100 мм) ТЕХНОНИКОЛЬ №31 5. Ж/б плита	654,39
11-12, 14-17	6		1. Наливной бетонный пол – 2мм 2. Грунтовка 3. Цементно-песчаная стяжка с армир. сеткой 3Вр-100×3Вр-100 – 40 мм 4. Пленка ПВХ – 2 слоя 5. Щебеночное основание – 100 мм 6. Уплотненный слой грунта	616,89

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.12

1	2	3	4	5
40	7		<p>1. Наливной полимерный пол – 2 мм</p> <p>2. Грунтовка</p> <p>3. Цементно-песчаная стяжка с армир. сеткой 3Вр-100×3Вр-100 – 40 мм</p> <p>4. Гидроизоляционная мастика (с нахлестом на стены h = 100 мм) ТЕХНОНИКОЛЬ №31</p> <p>5. Ж/б плита</p>	75,09



## Приложение Б

### Дополнительные сведения к «Расчетно-конструктивному разделу»

Таблица Б.1 – Нормативные и расчетные нагрузки на 1 м<sup>2</sup> перекрытия цокольного и первого этажей

№ п/п	«Вид нагрузки»	Нормативное значение, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Расчетное значение, кН/м <sup>2</sup> » [44].
<b>Постоянные:</b>				
1	Собственный вес плиты $\delta = 0,35 \text{ м}; \gamma = 25 \text{ кН/м}^3. 0,35 * 25 = 8,75 \text{ кН/м}^2$	8,75	1,10	9,63
2	Вес от цементно-песчаной стяжки $\delta = 0,04 \text{ м}; \gamma = 18 \text{ кН/м}^3. 18 * 0,04 = 0,07 \text{ кН/м}^2$	0,07	1,30	0,094
3	Вес от керамогранитной плитки $\delta = 0,02 \text{ м}; \gamma = 2,4 \text{ кН/м}^3. 2,4 * 0,02 = 0,05 \text{ кН/м}^2$	0,05	1,30	0,065
4	Вес от перегородок	0,5	1,30	0,65
<b>Итого постоянная:</b>		9,37		10,439
<b>Временные:</b>				
3	Жилые помещения домов отдыха и пансионатов, общежитий и гостиниц	2,00	1,20	2,40
<b>Итого временная:</b>		2,00		2,40
<b>Итого:</b>		11,37		12,839

Таблица Б.2 – Нормативные и расчетные нагрузки на 1 м<sup>2</sup> перекрытия второго и третьего этажей

№ п/п	«Вид нагрузки»	Нормативное значение, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Расчетное значение, кН/м <sup>2</sup> » [44].
<b>Постоянные:</b>				
1	Собственный вес плиты $\delta = 0,25 \text{ м}; \gamma = 25 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}. 0,25 * 25 = 6,25 \text{ кН/м}^2$	6,25	1,10	6,875
2	Вес от цементно-песчаной стяжки $\delta = 0,04 \text{ м}; \gamma = 18 \text{ кН/м}^3. 18 * 0,04 = 0,07 \text{ кН/м}^2$	0,07	1,30	0,094

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

№ п/п	«Вид нагрузки»	Нормативное значение, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Расчетное значение, кН/м <sup>2</sup> » [44].
<b>Постоянные:</b>				
1	Собственный вес плиты $\delta = 0,25 \text{ м}; \gamma = 25 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}. 0,25 * 25 = 6,25 \text{ кН/м}^2$	6,25	1,10	6,875
2	Вес от цементно-песчаной стяжки $\delta = 0,04 \text{ м}; \gamma = 18 \text{ кН/м}^3. 18 * 0,04 = ,07 \text{ кН/м}^2$	0,07	1,30	0,094
3	Вес от керамогранитной плитки $\delta = 0,02 \text{ м}; \gamma = 2,4 \text{ кН/м}^3. 2,4 * 0,02 = 0,05 \text{ кН/м}^2$	0,05	1,30	0,065
4	Вес от перегородок	0,5	1,30	0,65
<b>Итого постоянная:</b>		6,87		7,684
<b>Временные:</b>				
3	Жилые помещения домов отдыха и пансионатов, общежитий и гостиниц	2,00	1,20	2,40
<b>Итого временная:</b>		2,00		2,40
<b>Итого:</b>		8,87		10,084

Таблица Б.3 – Нормативные и расчетные нагрузки на 1 м<sup>2</sup> перекрытия с четвертого по двадцать четвертый включительно

№ п/п	«Вид нагрузки»	Нормативное значение, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Расчетное значение, кН/м <sup>2</sup> » [44]
<b>Постоянные:</b>				
1	Собственный вес плиты $\delta = 0,19 \text{ м}; \gamma = 25 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}. 0,19 * 25 = 4,75 \text{ кН/м}^2$	4,75	1,10	5,225
2	Вес от цементно-песчаной стяжки $\delta = 0,04 \text{ м}; \gamma = 18 \text{ кН/м}^3. 18 * 0,04 = ,07 \text{ кН/м}^2$	0,07	1,30	0,094
3	Вес от керамогранитной плитки $\delta = 0,02 \text{ м}; \gamma = 2,4 \text{ кН/м}^3. 2,4 * 0,02 = 0,05 \text{ кН/м}^2$	0,05	1,30	0,065
4	Вес от перегородок	0,5	1,30	0,65
<b>Итого постоянная:</b>		5,37		6,034
<b>Временные:</b>				
3	Жилые помещения домов отдыха и пансионатов, общежитий и гостиниц	2,00	1,20	2,40
<b>Итого временная:</b>		2,00		2,40
<b>Итого:</b>		7,37		8,434

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 – Нормативные и расчётные нагрузки на 1 м<sup>2</sup> монолитного покрытия

№ п/п	«Вид нагрузки»	Нормативное значение, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Расчетное значение, кН/м <sup>2</sup> № [44].
<b>Постоянные:</b>				
1	Собственный вес плиты $\delta = 0,2 \text{ м}; \gamma = 25 \text{ кН/м}^3. 0,18 \times 25 = 5 \text{ кН/м}^2$	5	1,10	5,5
2	Вес от техноэласта ЭКП $\delta = 0,0082 \text{ м}; \gamma = 4 \text{ кН/м}^3. 0,0082 \times 4 = 0,328 \text{ кН/м}^2$	0,328	1,30	0,426
3	Вес от цементно-песчаной стяжки $\delta = 0,04 \text{ м}; \gamma = 18 \text{ кН/м}^3. 0,04 \times 18 = 0,72 \text{ кН/м}^2$	0,72	1,30	0,936
4	Вес от разуклонки «Технориф Н30-Клин» $\delta = 0,04 \text{ м}; \gamma = 0,16 \text{ кН/м}^3. 0,04 \times 1,6 = 0,064 \text{ кН/м}^2$	0,064	1,30	0,083
5	Вес от утеплителя «ИзOVER Руф В Оптимал» $\delta = 0,03 \text{ м}; \gamma = 1,7 \text{ кН/м}^3. 0,03 \times 1,7 = 0,051 \text{ кН/м}^2$	0,051	1,30	0,08
6	Вес от Утеплителя «ИзOвел Руф Н Оптимал» $\delta = 0,12 \text{ м}; \gamma = 1 \text{ кН/м}^3. 0,012 \times 1 = 0,12 \text{ кН/м}^2$	0,12	1,30	0,156
7	Вес от пароизоляции «Технониколь» $\delta = 0,002 \text{ м}; \gamma = 4 \text{ кН/м}^3. 0,002 \times 4 = 0,008 \text{ кН/м}^2$	0,008	1,30	0,0104
<b>Итого постоянная:</b>		6,29		7,19
<b>Временные:</b>				
3	Нормативная нагрузка для перекрытий чердака учреждений просвещения	0,70	1,30	0,91
2	Снеговая нагрузка	1,5	1,40	2,1
<b>Итого временная:</b>		2,2		3,01
<b>Итого:</b>		8,49		10,2



## Продолжение Приложения Б

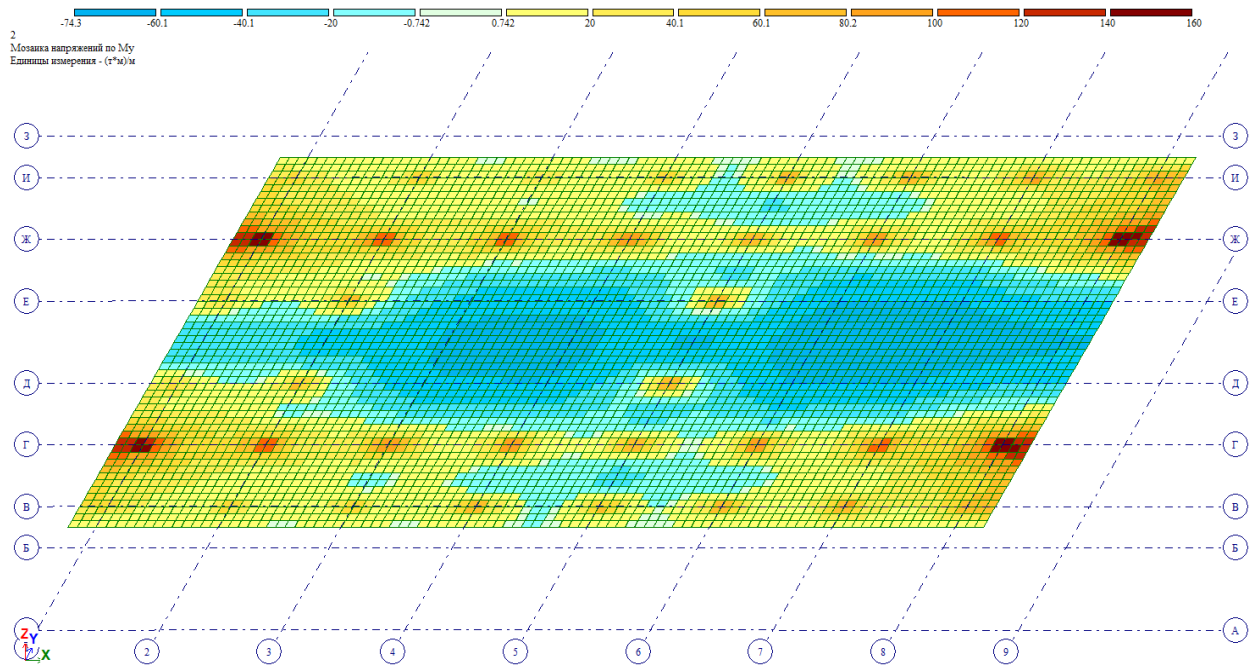


Рисунок Б.3– Мозаика усилий по  $M_u$

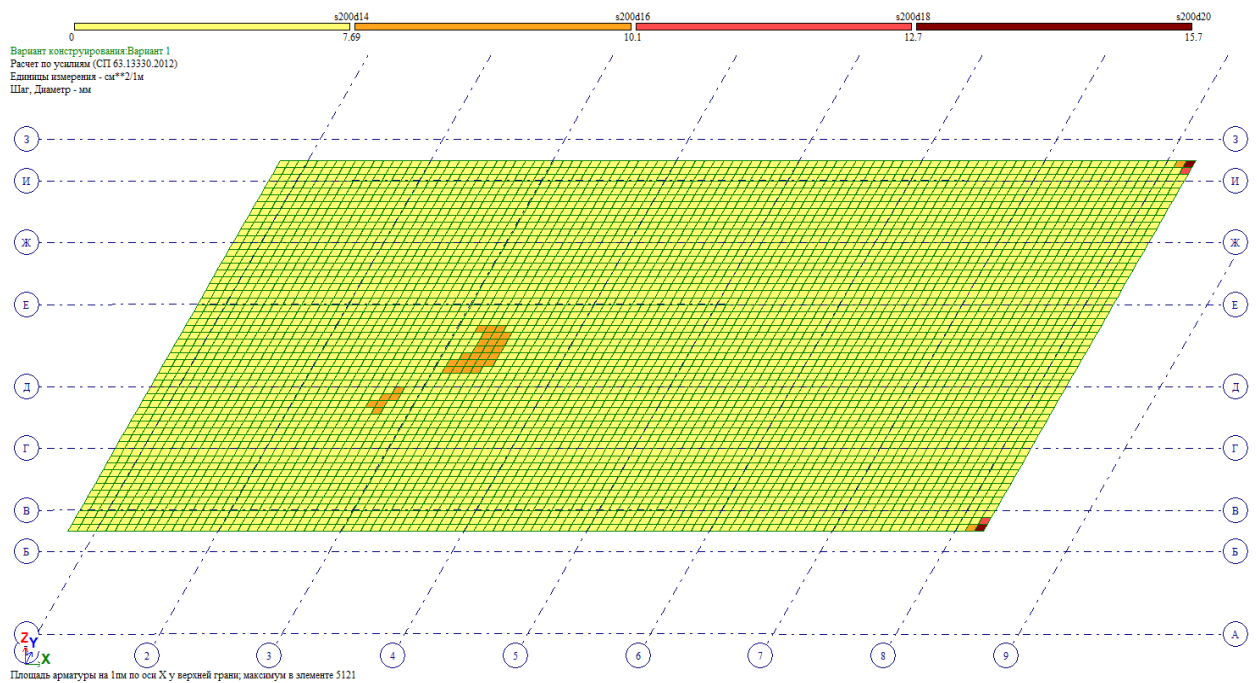


Рисунок Б.4 – Площадь арматуры по оси X у верхней грани

## Продолжение Приложения Б

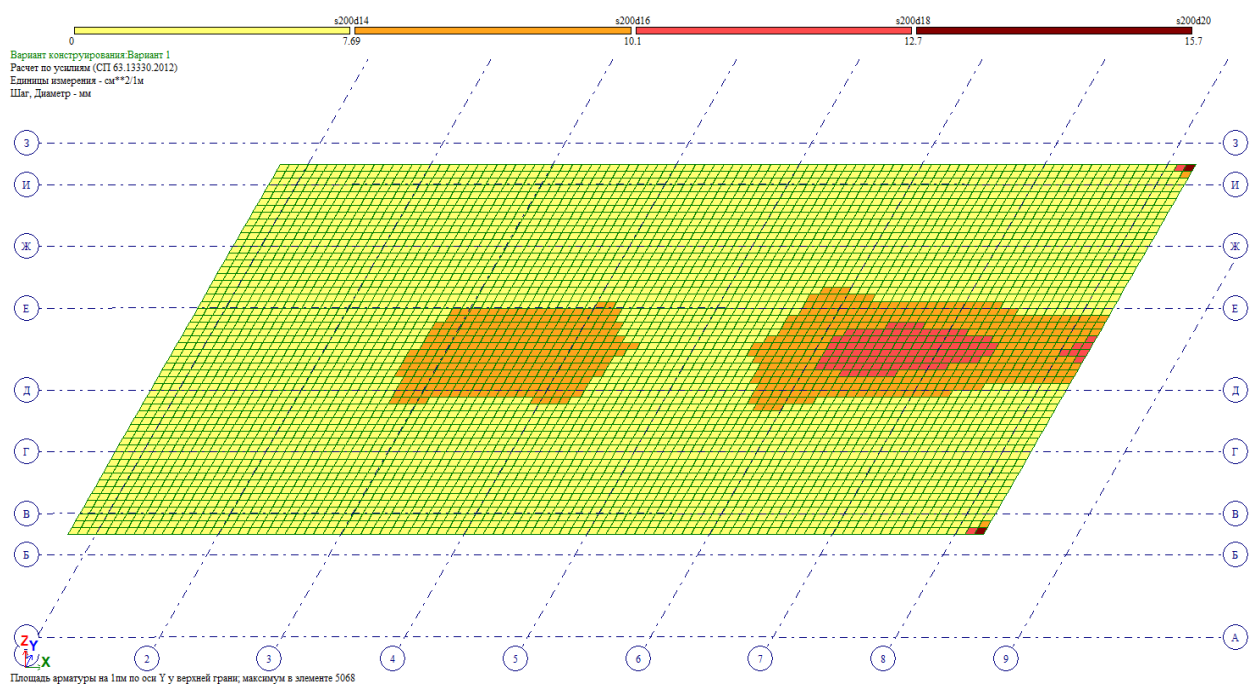


Рисунок Б.5 – Площадь арматуры по оси У у верхней грани

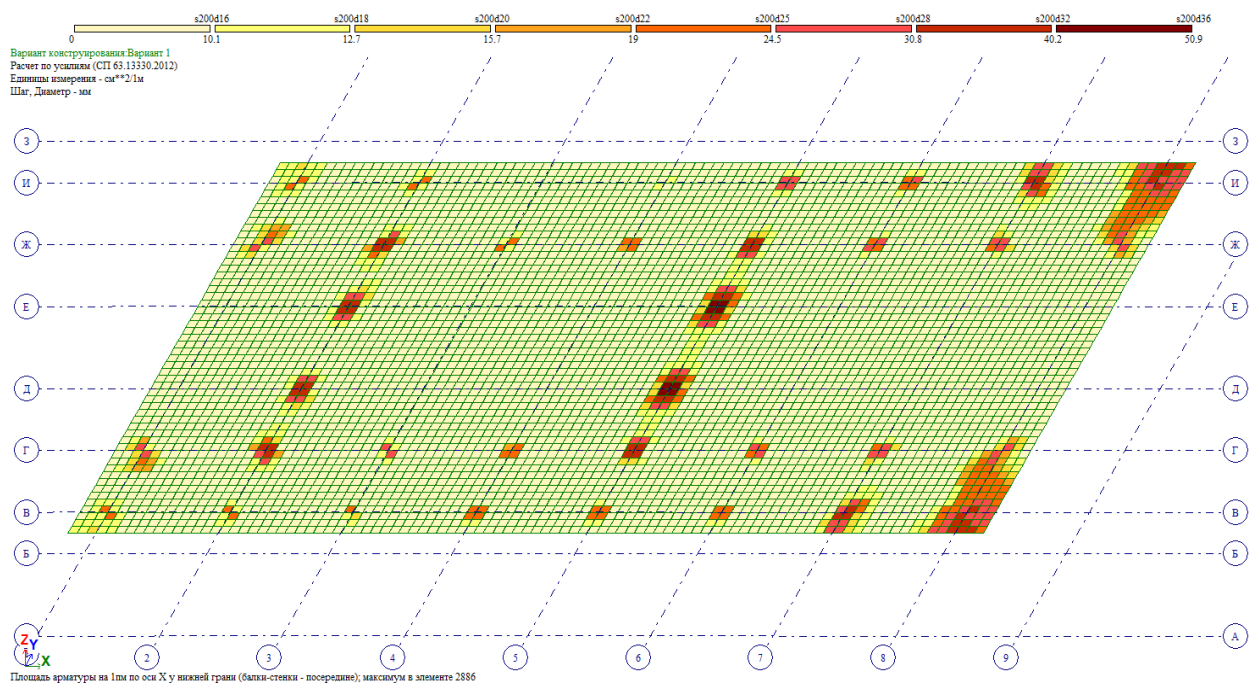


Рисунок Б.6 – Площадь арматуры по оси Х у нижней грани

## Продолжение Приложения Б

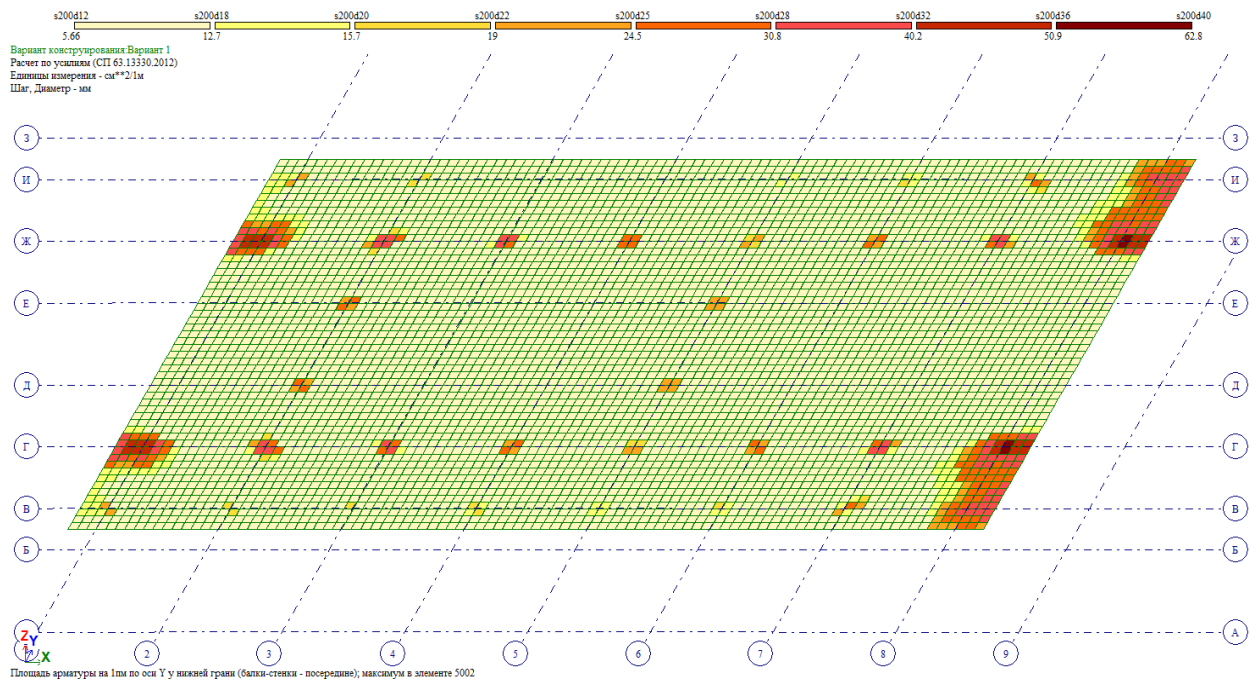


Рисунок Б.7 – Площадь арматуры по оси У у нижней грани

## Приложение В

### Дополнительные сведения к разделу «Технология строительства»

Таблица В.1 – Потребность в строительных материалах

«Наименование материалов	Ед. изм.	Норма расхода на 1 м <sup>3</sup> конструкции	Общий Расход» [23].
1 «Кладка наружных стен из кирпича – кирпич керамический М100 – кирпич керамический облицовочный М100 – раствор цементный М100 – арматурная кладочная сетка	шт. шт. м <sup>3</sup> кг	400 400 0,271 2,66	400×511,25=204500 400×120,3=48120 0,271×(511,25+120,3)=171,15 2,66×(511,25+120,3)=1686,24
2 Кладка внутренних стен из кирпича – кирпич керамический М100 – раствор цементный М100 – арматурная кладочная стека	шт. м <sup>3</sup> кг	400 0,264 2.66	400×134,77=53908 0,264×134,77=35,58 2,66×134,77=358,49
3 Кладка перегородок из кирпича – кирпич керамический М100 – раствор цементный М100 – Сталь арматурная горячекатаная гладкая А240 Ø10 мм	шт. м <sup>3</sup> кг	50 0,023 7,5	500×67,52=3376 0,023×67,52=1,55 7,5×67,52=506,4
4 Укладка перемычек и арматуры в перегородках – раствор цементный М100	м <sup>3</sup>	0,051	0,051×3,3=0,17
5 Установка лестничных маршей – раствор цементно-песчаный М100	м <sup>3</sup>	0,01	0,01×7,6=0,8
6 Монтаж утеплителя – Плиты теплоизоляционные минераловатные	м <sup>2</sup>	-	1002,45
Всего:			
1 Кирпич керамический пустотелый М100	шт.	-	261784
2 Кирпич керамический облицовочный М100	шт.	-	48120
3 Раствор цементный М100	м <sup>3</sup>	-	209,15
4 Арматурная кладочная стека	кг	-	2044,73
5 Сталь арматурная горячекатаная гладкая А240 Ø10 мм	кг	-	506,4
6 Плиты теплоизоляционные минераловатные» [23].	м <sup>2</sup>	-	1002,45



Продолжение приложения В

Таблица В.2 – Монтажные приспособления

«Наименование приспособления»	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, т	Масса, кг	Высота приспособления, м» [23].
1 Строп четырех-ветвевой 4СК4 ГОСТ 25573–82	Подъем, перемещение,		5	22,19	0,5
2 Строп двух-ветвевой 2СК5 ГОСТ 25573–82	Подъем, перемещение		5	34,55	4
3 Строп двухпетлевой СКП1–1,4	Подъем и перемещение		1	3	4
4 Подмости панельные	Для возведения второго яруса кирпичной кладки		-	770	3
5 Леса стоечные приставные с клиновым креплением деталей ЛСПк–80	Для проведения каменных работ на высоте		-	3850	2-12
6 Тара для раствора Zitrek TP–0,1 021–2066	Перемещение цементного раствора		2	190	1,12

Продолжение приложения В

Таблица В.3 – Контроль качества и приемка работ

«Наименование элементов подлежащих контролю»	Контролируемые операции	Методы и средства контроля	Время контроля	Контролирующие лица	Документ для фиксирования контроля» [23].
1	2	3	4	5	6
1 Кирпичная кладка	Качество поверхностей, точность геометрических параметров,	Визуальный	До начала работ	Прораб, тех. надзор, начальник участка, инженер ПТО, начальник ПТО	Общий журнал производства работ, журнал авторского надзора, технического надзора ПТО
	Правильность разбивки осей	Инструментальный : стальная рулетка	До начала работ		
	Горизонтальные отметки обреза кладки под перекрытие	Инструментальный : нивелир	До установки плит		
	Вертикальность, горизонтальность и поверхность кладки	Инструментальный: уровень рейка откос	В процессе окончания кладки стен		Общий журнал работ, журнал авторского надзора, технадзора
	Качество швов кладки	Визуальный	После каждых 10 м <sup>3</sup> кладки		Общий журнал работ, журнал авторского надзора, технадзора
	Разбивка и отметки низа проемов	Инструментальный : нивелир	До начала кладки простенков		Общий журнал производства работ, журнал авторского надзора, технического надзора

Продолжение приложения В

Продолжение Таблицы В.3

1	2	3	4	5	6
2 Установка перемычек	Положение перемычек, заделка швов	Визуальный	После установки перемычек	Прораб, тех. надзор, начальник участка, инженер и начальник ПТО	Общий журнал производства работ, журнал авторского надзора, технического надзора
3 Устройство теплоизоляции	Чистота и просушка поверхности.	Визуальный	До укладки теплоизоляционных плит	Прораб, тех. надзор, начальник участка, инженер и начальник ПТО	Общий журнал производства работ, журнал авторского надзора, технического надзора
	Ширина швов между плитами.	Измерительный	После укладки плит теплоизоляции	Прораб, тех. надзор, начальник участка, инженер и начальник ПТО	Общий журнал производства работ, журнал авторского надзора, технического надзора
4 Укладка лестничных маршей	Установка элементов марша в проектное положение	Измерительный	Во время монтажа и после укладки лестничного марша с полуплощадками	Прораб, тех. надзор, начальник участка, инженер и начальник ПТО	Общий журнал производства работ, журнал авторского надзора, технического надзора

Продолжение приложения В

Таблица В.4 – Потребность в инструменте, приспособлениях и инвентаре

«Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол -во	Назначение» [23].
1	2	3	4	5
1 «Строп двухветвевой универсальный	ГОСТ 25573-82 2 СК-5.0	шт.	1	Подъем, перемещение, установка
2 Строп четырехветвевой	ГОСТ 25573-82 4СК-5.0	шт.	1	Подъем, перемещение, установка
3 Строп двухпетлевой	ГОСТ 25573-82 СКП1-1,4	шт.	2	Подъем, перемещение, установка
4 Кельма	ГОСТ 9533-81 КБ	шт.	24	Укладка раствора
5 Лопата растворная	ГОСТ 19596-87 ЛР	шт.	12	Перемешивание и укладка раствора
6 Молоток-кирочка	ГОСТ 11042-90 МКИ	шт.	18	Околка и теска кирпича
7 Расшивка стальная	ТУ4833-05-02955281-96	шт.	12	Расшивка швов кладки
8 Молоток плотичный	ГОСТ 11042-90 VGК	шт.	12	Околка кирпича
9 Леса стоечные приставные	ГОСТ 27321-2018	шт.	4	Обеспечение работ второго яруса и выше
10 Ящик для раствора емкостью 0,1м <sup>3</sup>	Zitrek TP, V =0,1м <sup>3</sup>	шт.	30	Приемка раствора
11 Поддон для кирпича 520×1030	ГОСТ 18343-80 ПОД	шт.	-	Складирование кирпича
12 Порядовка угловая	ГОСТ 530-2007	шт.	12	Контроль правильности кладки
13 Порядовка промежуточная	ГОСТ 530-2007	шт.	6	Контроль правильности кладки
14 Рулетка металлическая	ГОСТ 7502-98	шт.	12	Контроль геометрических параметров кладки
15 Шнур-причалка	ГОСТ 2297-90	шт.	8	Контроль прямолинейности кладки
16 Отвес строительный	ГОСТ 7948-80	шт.	12	Контроль вертикальности кладки
17 Уровень строительный	ГОСТ 9416-83	шт.	12	Контроль горизонтальности кладки
18 Лазерная рулетка	ГОСТ Р 53340-2009	шт.	8	Контроль геометрических параметров помещения
19 Подмости панельные	ГОСТ 28012-89	шт.	8	Обеспечение работ второго яруса и выше
20 Бадья для раствора емкостью 1м <sup>3</sup>	ГОСТ 21807-76	шт.	1	Подача раствора к местам выполнения кладки
21 Каска	ГОСТ 12.4.087-84	шт.	24	Обеспечение безопасности » [15].

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5
22 « Пояс предохранительный	ГОСТ 32489-2013	шт.	24	Обеспечение работ на высоте
23 Перчатки резиновые технические	ГОСТ 20010-93	пар	24	Обеспечение безопасности» [15].

Таблица В.5 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Наименование процессов	ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени		Трудоемкость	
				рабочих чел-час	маш-час	рабочих чел-см	маш-см» [23].
1	2	3	4	5	6	7	8
1 «Подготовительные работы	Е3-20, Е1-7	-	-	-	-	16,64	7,87
2 Кирпичная кладка наружных стен толщиной 2 кирпича с облицовкой силикатным кирпичом	Е3-8	м <sup>3</sup>	511,25	3,7	-	236,45	-
3 Монтаж минераловатных плит утеплителя	Е11-41	м <sup>2</sup>	1002,46	0,48	-	60,15	-
4 Кирпичная кладка внутренних стен толщиной 1,5 кирпича	Е3-3	м <sup>3</sup>	134,77	4,3	-	72,44	-
5 Кирпичная кладка перегородок толщиной 0,5 кирпича» [15].	Е3-12	м <sup>2</sup>	562,67	0,66	-	46,42	-

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.5

6 Подача цементно-песчаного раствора к рабочему месту	Е1-6	м <sup>3</sup>	209,15	1,4	0,6	36,6	15,3
7 Установка перемычек	Е3-16	1 проем	22	0,45	0,15	1,24	0,41
8 Монтаж лестничных маршей	Е4-1-10	1 элемент	8	2,2	0,55	2,2	0,55
9 Демонтаж подмостей	Е6-2Б	1 пакет	90	0,24	0,08	2,7	0,9

Таблица В.5.1 – Потребность в машинах, механизмах, оборудовании

«Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение» [23].
«Башенный кран	Liebherr 420 ЕС-Н 16	шт.	1	Подъем, перемещение, установка
2 Бортовой автомобиль с манипулятором	МАЗ 6303	шт	1	Доставка и выгрузка поддонов с кирпичом на строительную площадку
3 Авторастворовоз	СБ-89	шт	1	Доставка раствора на строит. площадку» [15].

Таблица В.5.2 – Потребность в материалах и конструкциях

«Наименование материала, полуфабриката, конструкций	Марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Потребное количество» [23].
1	2	3	4
«Кирпич керамический М100	ГОСТ 530-2012	шт.	2982205
Цементно-песчаный раствор	М100, ГОСТ 28013-98	м <sup>3</sup>	268,13
Арматурная кладочная стека	ГОСТ Р 57265-2016/EN 846-3:2013	кг	2044,73
Сталь арматурная горячекатаная А240 Ø10 мм	ГОСТ 5781-82	кг	506,4
Плиты теплоизоляционные минераловатные	ГОСТ 9573-2012	м <sup>2</sup>	1002,45
Перемычки	2ПБ 13-1 3ПБ 34-4 2ПБ 16-2	шт.	191 385 532» [15].

## Продолжение приложения В

Таблица В.6 – Требования безопасности труда, пожарной безопасности и экологической безопасности

Тип требований	Требования
1	2
Требования безопасности труда	<p>Работники не моложе 18 лет, прошедшие соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки машиниста, перед допуском к самостоятельной работе должны пройти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования) для признания годными к выполнению работ в порядке, установленном Минздравом России;</li> <li><input type="checkbox"/> обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда.</li> </ul> <p>Допуск к работе машинистов и их помощников должен оформляться приказом владельца крана. Перед назначением на должность машинисты должны быть обучены по соответствующим программам и аттестованы в порядке, установленном правилами Госгортехнадзора России. При переводе крановщика с одного крана на другой такой же конструкции, но другой модели администрация организации обязана ознакомить его с особенностями устройства и обслуживания крана и обеспечить стажировку.</p> <p>Машинисты обязаны соблюдать требования инструкций заводов-изготовителей по эксплуатации управляемых ими кранов для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– шум, вибрация,</li> <li>– повышенное содержание в воздухе рабочей зоны пыли и вредных веществ,</li> <li>– нахождение рабочего места на высоте,</li> <li>– повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может пройти через тело человека.</li> </ul> <p>Находясь на территории строительной (производственной) площадки, в производственных и бытовых помещениях, участках работ и рабочих местах, машинисты обязаны выполнять правила внутреннего трудового распорядка, принятые в данной организации.</p>
Требования безопасности труда	<p>Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на указанные места запрещается.</p> <p>В процессе повседневной деятельности машинисты должны:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять в процессе работы машины по назначению, в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей;</li> <li>– поддерживать машину в технически исправном состоянии, не допуская работу с неисправностями, при которых эксплуатация запрещена;</li> <li>– быть внимательными во время работы и не допускать нарушений требований безопасности труда.</li> </ul>

## Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2
Требования безопасности труда	<p>Машинисты обязаны немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о появлении острого профессионального заболевания (отравления).</p> <p>Обнаруженные нарушения требований безопасности труда должны быть устранены собственными силами, а при невозможности сделать это машинисты обязаны незамедлительно сообщить о них лицу, ответственному за безопасное производство работ кранами, а также лицу, ответственному за безопасную эксплуатацию крана.</p> <p>Требования безопасности во время работы. Машинист во время управления краном не должен отвлекаться от своих прямых обязанностей, а также производить чистку, смазку и ремонт механизмов.</p> <p>Входить на кран и сходить с него во время работы механизмов передвижения, вращения или подъема не разрешается.</p> <p>При обслуживании крана двумя лицами - машинистом и его помощником или при наличии на кране стажера ни один из них не должен отходить от крана даже на короткое время, не предупредив об этом остающегося на кране. При необходимости ухода с крана машинист обязан остановить двигатель. Перед включением механизмов перемещения груза машинист обязан убедиться, что в зоне перемещения груза нет посторонних лиц и дать предупредительный звуковой сигнал. Передвижение крана под линией электропередачи следует осуществлять при нахождении стрелы в транспортном положении. Во время перемещения крана с грузом положение стрелы и грузоподъемность крана следует устанавливать в соответствии с указаниями, содержащимися в руководстве по эксплуатации крана. При отсутствии таких указаний, а также при перемещении крана без груза стрела должна устанавливаться по направлению движения. Производить одновременно перемещение крана и поворот стрелы не разрешается.</p> <p>Установка крана для работы на насыпанном и неутрамбованном грунте, на площадке с уклоном более указанного в паспорте, а также под линией электропередачи, находящейся под напряжением, не допускается.</p> <p>Машинист обязан устанавливать кран на все дополнительные опоры во всех случаях, когда такая установка требуется по паспортной характеристике крана. При этом он должен следить, чтобы опоры были исправны и под них подложены прочные и устойчивые подкладки.</p> <p>Запрещается нахождение машиниста в кабине при установке крана на дополнительные опоры, а также при освобождении его от опор.</p>



## Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2
Требования безопасности труда	<p>Если предприятием-изготовителем предусмотрено хранение стропов и подкладок под дополнительные опоры на неповоротной части крана, то снятие их перед работой и укладку на место должен производить лично машинист, работающий на кране.</p> <p>При подъеме и перемещении грузов машинисту запрещается:</p> <p>а) производить работу при осуществлении строповки случайными лицами, не имеющими удостоверения стропальщика, а также применять грузозахватные приспособления, не имеющие бирок и клейм. В этих случаях машинист должен прекратить работу и поставить в известность лицо, ответственное за безопасное производство работ кранами;</p> <p>б) поднимать или кантовать груз, масса которого превышает грузоподъемность крана для данного вылета стрелы. Если машинист не знает массы груза, то он должен получить в письменном виде сведения о фактической массе груза у лица, ответственного за безопасное производство работ кранами;</p> <p>в) опускать стрелу с грузом до вылета, при котором грузоподъемность крана становится меньше массы поднимаемого груза;</p> <p>г) производить резкое торможение при повороте стрелы с грузом;</p> <p>д) подтаскивать груз по земле, рельсам и лагам крюком крана при наклонном положении канатов, а также передвигать железнодорожные вагоны, платформы, вагонетки или тележки при помощи крюка;</p> <p>е) отрывать крюком груз, засыпанный землей или примерзший к основанию, заложенный другими грузами, закрепленный болтами или залитый бетоном, а также раскачивать груз в целях его отрыва;</p> <p>ж) освобождать краном защемленные грузом съемные грузозахватные приспособления;</p> <p>з) поднимать железобетонные изделия с поврежденными петлями, груз, неправильно обвязанный или находящийся в неустойчивом положении, а также в таре, заполненной выше бортов;</p> <p>и) опускать груз на электрические кабели и трубопроводы, а также ближе 1 м от края откоса или траншей;</p> <p>к) поднимать груз с находящимися на нем людьми, а также неуравновешенный и выравниваемый массой людей или поддерживаемый руками;</p> <p>л) передавать управление краном лицу, не имеющему на это соответствующего удостоверения, а также оставлять без контроля учеников или стажеров при их работе;</p> <p>м) осуществлять погрузку или разгрузку автомашин при нахождении шофера или других лиц в кабине;</p> <p>н) поднимать баллоны со сжатым или сжиженным газом, не уложенные в специально предназначенные для этого контейнеры;</p> <p>о) проводить регулировку тормоза механизма подъема при поднятом грузе.</p>

## Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.6

<p>Требования безопасности труда</p>	<p>При передвижении крана своим ходом по дорогам общего пользования машинист обязан соблюдать правила дорожного движения.</p> <p>Транспортирование крана через естественные препятствия или искусственные сооружения, а также через неохраемые железнодорожные переезды допускается после обследования состояния пути движения.</p> <p>Техническое обслуживание крана следует осуществлять только после остановки двигателя и снятия давления в гидравлической и пневматической системах, кроме тех случаев, которые предусмотрены инструкцией завода-изготовителя.</p> <p>Сборочные единицы крана, которые могут перемещаться под действием собственной массы, при техническом обслуживании следует заблокировать или опустить на опору для исключения их перемещения.</p> <p>При ежесменном техническом обслуживании крана машинист обязан:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) обеспечивать чистоту и исправность механизмов и оборудования крана;</li> <li>б) своевременно осуществлять смазку трущихся деталей крана и канатов согласно указаниям инструкции завода-изготовителя;</li> <li>в) хранить смазочные и обтирочные материалы в закрытой металлической таре;</li> <li>г) следить за тем, чтобы на конструкции крана и его механизмах не было незакрепленных предметов;</li> </ul> <p>Требования безопасности по окончании работы.</p> <p>По окончании работы машинист обязан:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) опустить груз на землю;</li> <li>б) отвести кран на предназначенное для стоянки место, затормозить его;</li> <li>в) установить стрелу крана в положение, определяемое инструкцией завода-изготовителя по монтажу и эксплуатации крана;</li> <li>г) остановить двигатель, отключить у крана с электроприводом рубильник;</li> <li>д) закрыть дверь кабины на замок;</li> <li>е) сдать путевой лист и сообщить своему сменщику, а также лицу, ответственному за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, обо всех неполадках, возникших во время работы, и сделать в вахтенном журнале соответствующую запись.</li> </ul>
<p>Требования пожарной безопасности</p>	<p>Правила пожарной безопасности в Российской Федерации (далее - Правила) устанавливают требования пожарной безопасности на территории Российской Федерации, являющиеся обязательными для исполнения всеми органами государственной власти, органами местного самоуправления, организациями, предприятиями, учреждениями, иными юридическими лицами независимо от их организационно - правовых форм и форм собственности (далее - предприятия) их должностными лицами, гражданами Российской</p>

## Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2
<p>Требования пожарной безопасности</p>	<p>Федерации, иностранными гражданами, лицами без гражданства (далее - граждане), а также их объединениями.</p> <p>Нарушение (невыполнение, ненадлежащее выполнение или уклонение от выполнения) требований пожарной безопасности, в том числе Правил, влечет уголовную, административную, дисциплинарную или иную ответственность в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.</p> <p>На каждом объекте должна быть обеспечена безопасность людей при пожаре, а также разработаны инструкции о мерах пожарной безопасности для каждого взрывопожароопасного и пожароопасного участка (мастерской, цеха и т.п.) в соответствии с обязательным.</p> <p>Все работники предприятий должны допускаться к работе только после прохождения противопожарного инструктажа, а при изменении специфики работы проходить дополнительное обучение по предупреждению и тушению возможных пожаров в порядке, установленном руководителем.</p> <p>Ответственных за пожарную безопасность отдельных территорий, зданий, сооружений, помещений, цехов, участков, технологического оборудования и процессов, инженерного оборудования, электросетей и т.п. определяет руководитель предприятия.</p> <p>Для привлечения работников предприятий к работе по предупреждению и борьбе с пожарами на объектах могут создаваться пожарно - технические комиссии и добровольные пожарные дружины.</p> <p>Ответственность за нарушение требований пожарной безопасности, в том числе изложенных в Правилах, в соответствии с действующим законодательством несут:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- собственники имущества;</li> <li>- лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители, должностные лица предприятий;</li> <li>- лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности;</li> <li>- должностные лица в пределах их компетенции;</li> <li>- ответственные квартиросъемщики или арендаторы в квартирах (комнатах), домах государственного, муниципального и ведомственного жилищного фонда, если иное не предусмотрено соответствующим договором;</li> <li>- иные граждане.</li> </ul> <p>Невыполнение, ненадлежащее выполнение или уклонение от выполнения законодательства Российской Федерации о пожарной безопасности, нормативных документов в этой области, должностными лицами органов исполнительной власти, органов местного самоуправления, предприятий в пределах их компетенции является нарушением требований пожарной безопасности, в том числе Правил.</p>

## Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2
	<p>Собственники имущества; лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители и должностные лица предприятий; лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности обязаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обеспечивать своевременное выполнение требований пожарной безопасности, предписаний, постановлений и иных законных требований государственных инспекторов по пожарному надзору и иных уполномоченных лиц;</li> </ul>
Требования пожарной безопасности	<ul style="list-style-type: none"> <li>– создавать и содержать на основании утвержденных в установленном порядке норм, перечней особо важных и режимных объектов и предприятий, на которых создается пожарная охрана, органы управления и подразделения пожарной охраны в соответствии с утвержденными нормами;</li> <li>– обеспечивать непрерывное несение службы в созданных подразделениях пожарной охраны, использование личного состава и пожарной техники строго по назначению.</li> </ul>
Требования экологической безопасности	<p>В соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002г. № 7-ФЗ "Об охране окружающей среды" ведутся мероприятия по охране окружающей среды.</p> <p>В целях предотвращения негативного воздействия на окружающую среду хозяйственной и (или) иной деятельности устанавливаются следующие нормативы допустимого воздействия на окружающую среду:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– нормативы допустимых выбросов;</li> <li>– нормативы образования отходов и лимиты на их размещение;</li> <li>– нормативы допустимых физических воздействий (уровни воздействия тепла, шума, вибрации и ионизирующего излучения, напряженности электромагнитных полей и иных физических воздействий);</li> <li>– нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды;</li> <li>– нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду.</li> </ul> <p>Применение наилучших доступных технологий направлено на комплексное предотвращение и (или) минимизацию негативного воздействия на окружающую среду.</p> <p>К областям применения наилучших доступных технологий могут быть отнесены хозяйственная и (или) иная деятельность, которая оказывает значительное негативное воздействие на окружающую среду, и технологические процессы, оборудование, технические способы и методы, применяемые при осуществлении хозяйственной и (или) иной деятельности.</p>

## Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.6

<p>Требования экологической безопасности</p>	<p>Области применения наилучших доступных технологий устанавливаются Правительством Российской Федерации.</p> <p>Определение технологических процессов, оборудования, технических способов, методов в качестве наилучшей доступной технологии для конкретной области применения, утверждение методических рекомендаций по определению технологии в качестве наилучшей доступной технологии осуществляются уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти, который создает технические рабочие группы, включающие экспертов заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, государственных научных организаций, коммерческих и некоммерческих организаций, в том числе государственных корпораций.</p> <p>В целях осуществления координации деятельности технических рабочих групп и разработки информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям Правительство Российской Федерации определяет организацию, осуществляющую функции Бюро наилучших доступных технологий, ее полномочия.</p> <p>Сочетанием критериев достижения целей охраны окружающей среды для определения наилучшей доступной технологии являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– наименьший уровень негативного воздействия на окружающую среду в расчете на единицу времени или объем производимой продукции (товара), выполняемой работы, оказываемой услуги либо другие предусмотренные международными договорами Российской Федерации показатели;</li> <li>– экономическая эффективность ее внедрения и эксплуатации;</li> <li>– применение ресурсо- и энергосберегающих методов;</li> <li>– период ее внедрения;</li> <li>– промышленное внедрение этой технологии на двух и более объектах, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.</li> </ul>
<p>Требования экологической безопасности</p>	<p>Области применения наилучших доступных технологий устанавливаются Правительством Российской Федерации.</p> <p>Определение технологических процессов, оборудования, технических способов, методов в качестве наилучшей доступной технологии для конкретной области применения, утверждение методических рекомендаций по определению технологии в качестве наилучшей доступной технологии осуществляются уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти, который создает технические рабочие группы, включающие экспертов заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, государственных научных организаций, коммерческих и некоммерческих организаций, в том числе государственных корпораций.</p> <p>В целях осуществления координации деятельности технических рабочих групп и разработки информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям Правительство</p>

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2
	<p>Российской Федерации определяет организацию, осуществляющую функции Бюро наилучших доступных технологий, ее полномочия.</p> <p>Сочетанием критериев достижения целей охраны окружающей среды для определения наилучшей доступной технологии являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– наименьший уровень негативного воздействия на окружающую среду в расчете на единицу времени или объем производимой продукции (товара), выполняемой работы, оказываемой услуги либо другие предусмотренные международными договорами Российской Федерации показатели;</li> <li>– экономическая эффективность ее внедрения и эксплуатации;</li> <li>– применение ресурсо- и энергосберегающих методов;</li> <li>– период ее внедрения;</li> <li>– промышленное внедрение этой технологии на двух и более объектах, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.</li> </ul>
<p>Требования экологической безопасности</p>	<p>Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям, применяемым в отнесенных к областям применения наилучших доступных технологий видах хозяйственной и (или) иной деятельности, содержат следующие сведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– указание о конкретном виде хозяйственной и (или) иной деятельности (отрасли, части отрасли, производства), осуществляемой в Российской Федерации, включая используемые сырье, топливо;</li> <li>– описание основных экологических проблем, характерных для конкретного вида хозяйственной и (или) иной деятельности;</li> <li>– методология определения наилучшей доступной технологии;</li> <li>– описание наилучшей доступной технологии для конкретного вида хозяйственной и (или) иной деятельности, в том числе перечень основного технологического оборудования;</li> <li>– технологические показатели наилучших доступных технологий;</li> <li>– методы, применяемые при осуществлении технологических процессов для снижения их негативного воздействия на окружающую среду и не требующие технического переоснащения, реконструкции объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду;</li> <li>– оценка преимуществ внедрения наилучшей доступной технологии для окружающей среды;</li> <li>– данные об ограничении применения наилучшей доступной технологии;</li> <li>– экономические показатели, характеризующие наилучшую доступную технологию;</li> <li>– сведения о новейших наилучших доступных технологиях, в отношении которых проводятся научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы или осуществляется их опытно-промышленное внедрение;</li> </ul>

## Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2
	– иные сведения, имеющие значение для практического применения наилучшей доступной технологии.
Требования экологической безопасности	<p>Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям разрабатываются с учетом имеющихся в Российской Федерации технологий, оборудования, сырья, других ресурсов, а также с учетом климатических, экономических и социальных особенностей Российской Федерации. При их разработке могут использоваться международные информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям.</p> <p>Пересмотр технологий, определенных в качестве наилучшей доступной технологии, осуществляется не реже чем один раз в десять лет.</p> <p>Порядок определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии, а также разработки, актуализации и опубликования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям устанавливается Правительством Российской Федерации.</p> <p>Внедрением наилучшей доступной технологии юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями признается ограниченный во времени процесс проектирования, реконструкции, технического перевооружения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, установки оборудования, а также применение технологий, которые описаны в опубликованных информационно-технических справочниках по наилучшим доступным технологиям и (или) показатели воздействия на окружающую среду, которых не должны превышать установленные технологические показатели наилучших доступных технологий.</p> <p>Соответствие технологических процессов, оборудования, технических способов, методов, применяемых на объекте, оказывающем негативное воздействие на окружающую среду, наилучшим доступным технологиям определяется при выдаче комплексного экологического разрешения в случае, если в соответствии с пунктом 1 статьи 67.1 Федерального закона от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 30.12.2020) «Об охране окружающей среды» не требуется утверждение программы повышения экологической эффективности.</p> <p>Размещение, проектирование, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию, эксплуатация, консервация и ликвидация зданий, строений, сооружений и иных объектов, оказывающих прямое или косвенное негативное воздействие на окружающую среду, осуществляются в соответствии с требованиями в области охраны окружающей среды. При этом должны предусматриваться мероприятия по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, обеспечению экологической безопасности.</p> <p>Строительство и реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов должны осуществляться по утвержденным проектам с</p>

## Продолжение приложения В

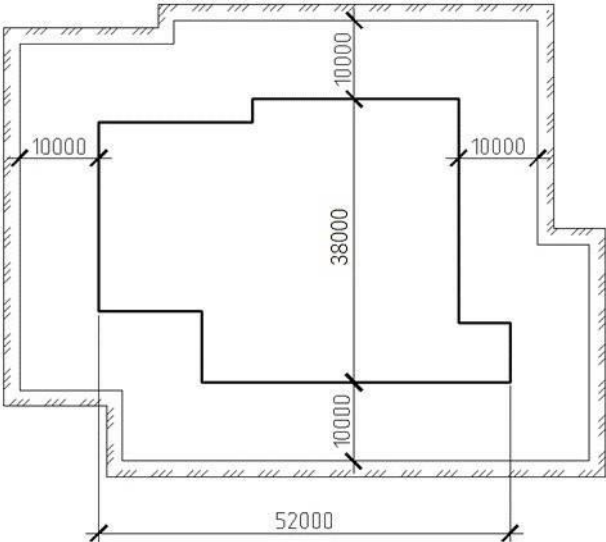
Продолжение таблицы В.6

1	2
	<p>соблюдением требований технических регламентов в области охраны окружающей среды.</p> <p>Запрещаются строительство и реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов до утверждения проектов и до установления границ земельных участков на местности, а также изменение утвержденных проектов в ущерб требованиям в области охраны окружающей среды.</p> <p>При осуществлении строительства и реконструкции зданий, строений, сооружений и иных объектов принимаются меры по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рекультивации земель в соответствии с законодательством Российской Федерации.</p>



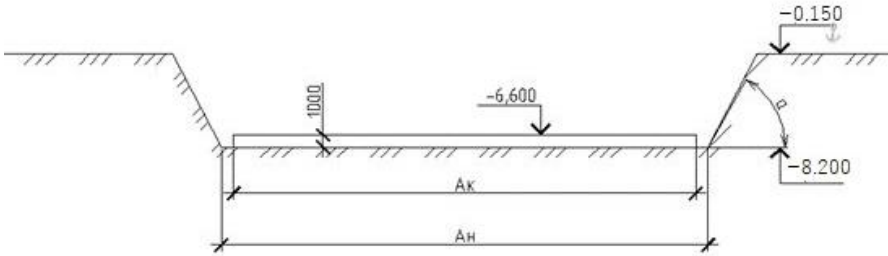
**Приложение Г**  
**Дополнительные сведения к разделу «Организация строительства»**

Таблица Г.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

№ п/п	«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание» [23].
<b>I. Земляные работы</b>				
1	«Планировка площадки и срезка растительного слоя бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	4,18	<div style="text-align: center;">  </div> <div style="margin-top: 10px;"> <math display="block">S_{cp} = (a + 20)(b + 20)</math> <math display="block">S_{cp} = (38 + 20)(52 + 20) = 4176 \text{ м}^2</math> </div>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

2	Разработка грунта экскаваторами с обратной лопатой, группа грунта 1, грунт суглинок	1000 м <sup>3</sup>		 <p> <math>\square_H = \square_K + 2 = 38 + 0,2 \times 2 = 38,4 \text{ м}</math>  <math>B_H = B_K + 2 = 52 + 0,2 \times 2 = 52,4 \text{ м}</math>  <math>\square_6 = \square_H + 2 \square \square = 38,4 + 2 \times 0,75 \times 8,05 = 50,48 \text{ м}</math>  <math>B_6 = B_H + 2 \square \square = 52,4 + 2 \times 0,75 \times 8,05 = 64,5 \text{ м}</math>  <math>H_K = 8,2 - 0,15 = 8,05 \text{ м}</math>  <math>m=0,75</math>  <math>\alpha=53^\circ</math>  <math>\square_H = \sum \square_H \square_{H\square} = 38,4 \times 52,4 = 2012,16 \text{ м}^2</math>  <math>\square_B = \sum \square_B \square_{B\square} = 50,48 \times 64,5 = 3256 \text{ м}^2</math>  <math>\square_{\text{котл}} = \frac{1}{3} H_K \times (F_B + F_H + \sqrt{F_B \times F_H}) =</math>  <math>= \frac{1}{3} 8,05 \times (3256 + 2012,16 + \sqrt{3256 \times 2012,16}) = 21004,5 \text{ м}^3</math>  <math>F_H^{\text{котл}} \times 0,4 = 2012,16 \times 0,4 = 804,9 \text{ м}^2</math>  <math>H_{\text{подв}} = 7,8 - 0,15 = 7,65 \text{ м}</math>  <math>V_{\text{подв}} = 1605,26 \times 7,65 = 12280,3 \text{ м}^3</math>  <math>\sum V_{\text{констр}} = 12280,3 + 804,9 = 13085,2 \text{ м}^3</math>  <math>\square_{\text{засобр}} = (\square_0 - \square_K) \cdot \square_p = (21004,5 - 13085,2) \cdot 1,15 = 9107,2 \text{ м}^3</math>  <math>\square_{\text{изб}} = \square_0 \cdot \square_p - \square_{\text{засобр}} = 21004,5 \cdot 1,15 - 9107,2 = 15048 \text{ м}^3</math> </p>
	- навывмет - с погрузкой		9,1 15,0	

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

4	Уплотнение дна котлована трамбовками	1000 м <sup>3</sup>	0,1	$Q_{упл} = Q_0 \cdot 0,05 = 2012,16 \cdot 0,05 = 100,608 \text{ м}^3$
5	Зачистка дна котлована вручную	100 м <sup>3</sup>	2,01	$Q_{зач} = Q_n \cdot 0,1 = 2012,16 \times 0,1 = 201,2 \text{ м}^3$
6	Обратная засыпка с послойным уплотнением	1000 м <sup>3</sup>	9,1	$Q_{обр}^{зас} = 9107,2 \text{ м}^3$
<b>II. Основания и фундаменты</b>				
7	Устройство песчаного основания	100 м <sup>3</sup>	603,7	$Q_{песч} = 2012,16 \times 0,3 = 603,648 \text{ м}^3$
8	Устройство щебеночного основания	100 м <sup>3</sup>	2,01	$Q_{щеб} = 2012,16 \times 0,1 = 201,2 \text{ м}^3$
9	Устройство монолитного фундамента	100 м <sup>3</sup>	19,26	$Q_{фунд} = 1605,26 \times 1,2 = 1926,312 \text{ м}^3$
10	Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментов и стен подвала	100 м <sup>2</sup>	13,86	$Q_{гидр} = Q \times Q = 7,65 \times 181,2 = 1386,18 \text{ м}^2$
<b>III. Подземная часть</b>				
11	Устройство монолитных железобетонных колонн	100 м <sup>3</sup>	0,74	$V_1 = 0,4 \times 0,4 \times 2,71 \times 78 = 33,82 \text{ м}^3$ $V_2 = 0,4 \times 0,4 \times 3,19 \times 78 = 39,8 \text{ м}^3$ $\sum V = 33,82 + 39,8 = 73,62 \text{ м}^3$
12	Устройство монолитных наружных стен	100 м <sup>3</sup>	4,33	$F_{мон.ст} = P \times h \times \delta = 181,2 \times (2,79 + 3,19) \times 0,4 = 433,43 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

13	Устройство монолитных внутренних стен	100 м <sup>3</sup>	4,93	$F_{\text{мон.ст}} = P \times h \times \delta = 206 \times (2,79 + 3,19) \times 0,4 = 492,75 \text{ м}^3$
14	Устройство монолитного перекрытия на отметках – 3.540 и ±0.000 без учета отверстий	100 м <sup>3</sup>	12,3	$\square_{\text{плиты}} = 1757,74 \times 2 \times 0,35 = 1230,42 \text{ м}^3$
15	Монтаж лестничного марша	шт	2	$N = 1 \times 2 = 2 \text{ шт}$
<b>IV. Надземная часть</b>				
16	Устройство монолитных железобетонных колонн	100 м <sup>3</sup>	5,07	$V_1 = 0,4 \times 0,4 \times 3,44 \times 78 \times 3 = 128,8 \text{ м}^3$ $V_2 = 0,4 \times 0,4 \times 2,82 \times 40 \times 21 = 379 \text{ м}^3$ $\Sigma V = 128,8 + 379 = 507,8 \text{ м}^3$
17	Устройство монолитных железобетонных плит перекрытия и покрытия	100 м <sup>3</sup>	51,62	$V_{1-3} = F_{\text{ЭТ}} \times 0,23 \times 2 - F_{\text{отв}} = 769,22 \text{ м}^3$ $V_{4-21} = F_{\text{ЭТ}} \times 0,19 \times 21 - F_{\text{отв}} = 4038,8 \text{ м}^3$ $V_{\text{крыша3}} = F_{\text{ЭТ}} \times 0,2 = 130,12 \text{ м}^3$ $V_{\text{крыша22}} = F_{\text{ЭТ}} \times 0,2 = 224 \text{ м}^3$ $\Sigma V = 769,22 + 4038,8 + 130,12 + 224 = 5162,14 \text{ м}^3$
18	Устройство монолитных внутренних стен толщиной 400 мм	100 м <sup>3</sup>	1,64	$F_{\text{в}} = P \times h = 66 \times 2,8 = 184,8 \text{ м}^2$ $F_{\text{н}} = P \times h = 66 \times 3,44 = 227,04 \text{ м}^2$ $\Sigma F = 184,8 \times 0,4 + 227,04 \times 0,4 = 164,74 \text{ м}^2$
19	Кладка наружных стен из кирпича толщиной 510 мм	м <sup>3</sup>	6438,3	$V_{\text{в}} = 11174,52 \times 0,51 = 5699 \text{ м}^3$ $V_{\text{н}} = 1449,6 \times 0,51 = 739,3 \text{ м}^3$ $\Sigma V_{0,51} = 5699 + 739,3 = 6438,3 \text{ м}^3$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

20	Кладка внутренних стен из кирпича толщиной 380 мм	м <sup>3</sup>	1311,52	$V_{0,38}=3451,39 \times 0,38 = 1311,52 \text{ м}^3$
21	Кладка перегородок из кирпича толщиной 120 мм	м <sup>3</sup>	403,66	$V_{0,12}=3363,84 \times 0,12 = 403,66 \text{ м}^3$
22	Монтаж железобетонных перемычек	шт	1271	$N=1271 \text{ шт}$
23	Устройство лестничных маршей	шт	74	$N_1=72 \text{ шт}$ $N_2=2 \text{ шт}$ $\sum N=2 + 72=74 \text{ шт}$
24	Утепление наружных стен инераловатными плитами	м <sup>3</sup>	1076,95	$V_{\text{шдр}} = (V - V_{\text{от}}) \times \delta = 10769,47 \times 0,1 = 1076,95 \text{ м}^3$
<b>V. Кровля</b>				
25	Устройство Техноэласт ЭКП, 2 слоя	100 м <sup>2</sup>	0,095	$V_{\text{крышаз}} = F_{\text{эт}} \times 0,2 = 1170 \times 0,0082 = 9,594 \text{ м}^3$
26	Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м <sup>2</sup>	0,468	$V_{\text{крышаз}} = F_{\text{эт}} \times 0,2 = 1170 \times 0,04 = 46,8 \text{ м}^3$
27	Устройство разуклонка из Технориф Н30-Клин	100 м <sup>2</sup>	0,468	$V_{\text{крышаз}} = F_{\text{эт}} \times 0,2 = 1170 \times 0,04 = 46,8 \text{ м}^3$
28	Устройство утеплителя Изовер Руф В Оптимал	100 м <sup>2</sup>	0,351	$V_{\text{крышаз}} = F_{\text{эт}} \times 0,2 = 1170 \times 0,03 = 35,1 \text{ м}^3$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

29	Устройство утеплителя Изовер Руф Н Оптимал	100 м <sup>2</sup>	1,4	$V_{\text{крышаз}} = F_{\text{ЭТ}} \times 0,2 = 1170 \times 0,12 = 140,4 \text{ м}^3$
30	Устройство пароизоляции Технониколь	100 м <sup>2</sup>	0,02	$V_{\text{крышаз}} = F_{\text{ЭТ}} \times 0,2 = 1170 \times 0,002 = 2,34 \text{ м}^3$
<b>VI. Окна и двери</b>				
31	Установка оконных блоков	100 м <sup>2</sup>	20,54	$S_{\text{ок1}} = N \times b \times l = 588 \times 2,6 \times 1,7 = 1599,36 \text{ м}^2$ $S_{\text{ок2}} = N \times b \times l = 4 \times 2,6 \times 1 = 2,6 \text{ м}^2$ $S_{\text{ок3}} = N \times b \times l = 5 \times 5,56 \times 1,7 = 47,26 \text{ м}^2$ $S_{\text{ок4}} = N \times b \times l = 4 \times 5,84 \times 3,2 = 74,75 \text{ м}^2$ $S_{\text{ок5}} = N \times b \times l = 18 \times 6,5 \times 2,8 = 327,6 \text{ м}^2$ $\Sigma S = 2054,17 \text{ м}^2$
32	Установка дверных блоков	100 м <sup>2</sup>	14,9	$S_1 = N \times b \times l = 50 \times 2,6 \times 2,7 = 351 \text{ м}^2$ $S_2 = N \times b \times l = 2 \times 1,5 \times 2,1 = 6,3 \text{ м}^2$ $S_3 = N \times b \times l = 528 \times 0,9 \times 2,1 = 997,92 \text{ м}^2$ $S_4 = N \times b \times l = 72 \times 0,9 \times 2,1 = 136,08 \text{ м}^2$ $\Sigma S = 1491,3 \text{ м}^2$
<b>VII. Полы</b>				
33	Устройство бетонных полов в подвале	100 м <sup>2</sup>	3,21	$F = 1605,26 \times 2 = 3210,52 \text{ м}^2$
34	Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м <sup>2</sup>	299,4	$F = (1605,26 \times 4) + (1120 \times 21) = 6421,04 + 23520 = 29941,04 \text{ м}^2$
35	Полы линолеумные	100 м <sup>2</sup>	167,8	$F = 1118,76 \times 15 = 16781,4 \text{ м}^2$
36	Полы из ковровина	100 м <sup>2</sup>	67,12	$F = 1118,76 \times 6 = 6712,56 \text{ м}^2$
37	Полы из керамической плитки	100 м <sup>2</sup>	39,5	$F = 114,11 \times 24 + 202,6 \times 6 = 3954,24 \text{ м}^2$
<b>VIII. Отделочные работы</b>				
38	Штукатурка стен улучшенная (внутри)	100 м <sup>2</sup>	253,54	$F = F_{\text{вн}} \times 2 + F_{\text{пер}} \times 2 + F_{\text{н}} + F_{\text{мон}} \times 2 = 3541,39 \times 2 + 3363,84 \times 2 + 11174,52 + 184,8 \times 2 = 25354,58 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

39	Кладка керамической плитки в с\у	100 м <sup>2</sup>	3,61	$F=L_{стен} \times h_{2,8} + L_{стен} \times h_{3,44} = 162,4 + 199,52 = 361,92 \text{ м}^2$
<b>IV. Благоустройство и озеленение</b>				
40	Разравнивание почвы граблями	100 м <sup>2</sup>	165,23	$F = 16523 \text{ м}^2$
41	Устройство асфальтового покрытия	1000 м <sup>2</sup>	5,62	$F = 5617,82 \text{ м}^2$
42	Посадка деревьев и кустарников» [14]/	100 шт	1,57	$N = 157 \text{ шт}$

Продолжение приложения Г

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

«Работы»			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7
Устройство монолитного фундамента	100 м <sup>3</sup>	16,91	Бетон	$\frac{м^3}{м}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{1691}{4058,4}$
Гидроизоляция фундамента	100 м <sup>2</sup>	12,36	Материалы гидроизоляционные рулонные ТЕХНИКОЛЬ	$\frac{м^2}{м}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{1236}{1,85}$
Колонны	100 м <sup>3</sup> .	7,2	Бетон	$\frac{м^3}{м}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{720}{1728}$
Перемычки	100 шт.	11,08	Перемычки по серии 1.038.1-1:			
			– 2ПБ 13-1 – 191 шт.	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{191}{10,314}$
			– 2ПБ 16-2 – 385 шт.	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,065}$	$\frac{385}{25,025}$
			– 3ПБ 34-4 – 532 шт.	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,222}$	$\frac{532}{118,104}$
Кладка стен и перегородок из кирпича	м <sup>3</sup>	7634,48	Силикатный кирпич	$\frac{м^3}{м}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{7634,48}{13742,06}$
			Цементно-песчаный раствор	$\frac{м^3}{м}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{1694,85}{2033,83}$
Устройство кровли						
Пароизоляция	100 м <sup>2</sup>	10,92	Пароизоляционная пленка ЮТАФОЛ Н 96» [15].	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{0,096}$	$\frac{1092}{104,83}$





Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г2

«Утеплитель	100 м <sup>2</sup>	32,76	Минеральная вата ISOVER Руф Н	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,14}$	$\frac{3276}{458,64}$
Гидроизоляция	100 м <sup>2</sup>	10,92	Полимерная мембрана PLASTFOIL FL	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{1092}{1,638}$
Устройство полов						
Керамические плитки	100 м <sup>2</sup>	11,42	Плитки керамические гладкие неглазурованные одноцветные с красителем квадратные 300×300×8 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,022}$	$\frac{1142}{25,12}$
Ковролин	100 м <sup>2</sup>	46,71	Ковровое покрытие иглопробивное	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{4671}{4,67}$
Линолеум	100 м <sup>2</sup>	93,43	Линолеум 21 класс	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{9343}{18,69}$
Окна и двери						
Установка оконных блоков из ПВХ профилей	100 м <sup>2</sup>	23,51	Окна трехстворчатые однокамерное размером 1,7×2,6 м по ТУ производителя – 532 шт.	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,098}$	$\frac{532}{52,25}$
Установка дверных блоков во внутренних стенах	100 м <sup>2</sup>	9,97	Блоки дверные внутренние по ГОСТ 475-2016 -576 шт.	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,0419}$	$\frac{576}{24,13}$
Отделочные работы						
Оштукатуривание стен, колонн и потолков ц/п раствором, 20 мм	100 м <sup>2</sup>	18,06	Раствор готовый отделочный тяжелый, цементно-известковый » [15].	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{36,12}{54,18}$

Продолжение приложения Г

Таблица Г.3 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемых элементов»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз	Характеристика		Высота строповки $h_{ст}$ , м» [14].
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	2	3	4	5	6	7
Самый тяжелый элемент – бадья для бетона	6,9	4СК-8,0		8	0,0598	7
Самый удаленный элемент по горизонтали и по вертикали - перемычка железобетонная	1,72	Строп 2СК-2,0		2	0,022	6

Продолжение приложения Г

Таблица Г. 4 – Технические характеристики башенного крана LIEBHERR 420 EC-H 16

Наименование	Высота подъема крюка Н, м		Вылет крюка R <sub>к</sub> , м		Длина стрелы L <sub>с</sub> , м	Грузоподъемность, т	
	H <sub>max</sub>	H <sub>min</sub>	R <sub>max</sub>	R <sub>min</sub>		Q <sub>max</sub>	Q <sub>min</sub>
LIEBHERR 420 EC-H 16	92,9	16	75	22	78	16	4,1

Продолжение приложения Г

Таблица Г.5 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.» [14].
Экскаватор	DOOSAN DX700LC	Вместимость ковша – 4,5 м <sup>3</sup> . Радиус копания – 10,22 м. Глубина копания – 8,41 м. Мощность – 469 кВт.	Отрывка котлована	5
Бульдозер	T-130	Мощность – 117,7 кВт.	Планировка и обратная засыпка	2
Самоходный каток	BW 213 D-40	Мощность – 98 кВт.	Уплотнение грунта	1
Башенный кран	LIEBHERR 420 EC-H 16	Грузовой момент – 1000 тс. Максимальная грузоподъемность – 63 т. Максимальная высота подъема – 88,5 м. Максимальный вылет стрелы – 70 м.	Выполнении строительномонтажных и погрузочно-разгрузочных работ	1
Сварочный аппарат	Ресанта САИ 160	Мощность – 4,8 кВт.	Сварка монтажных соединений	3
Глубинный вибратор	DEWALT DCE531N	Мощность – 360 Вт.	Уплотнение бетона	4

Продолжение приложения Г

Таблица Г.6 – Ведомость трудоемкости работ

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Рекомендуемый Состав звена» [14].
			чел-час	маш-час	Захватка I			
					объем работ	чел-дн	маш-см	
<b>I. Земляные работы</b>								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	ГЭСН 01-01-036-02	0,25	0,25	4,03	0,77	0,77	Машинист 6 р. - 1
Планировка площадки бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	ГЭСН 01-01-036-02	0,25	0,25	4,03	0,77	0,77	Машинист 6 р. - 1
Разработка грунта экскаваторами с обратной лопатой, группа грунта 1 – с погрузкой	1000 м <sup>3</sup>							Машинист 6 р. - 1, помощник машиниста 5 р. - 1
– на вымет		ГЭСН 01-01-022-08	-	30,09	6,87	-	25,84	
		ГЭСН 01-01-009-08	-	27,95	12,37	-	43,22	
Уплотнение грунта трамбовками	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-02-003-02	-	18,24	0,837	-	1,91	Машинист 6 р. - 1
Зачистка дна котлована вручную	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-02-057	162	-	1,69	34,22	-	Землекоп 3р - 1
Обратная засыпка с послойным уплотнением» [14].	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-01-033-05	2,32	79,76	6,87	1,99	68,49	Машинист 6 р. - 1

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>II. Основания и фундаменты</b>								
«Устройство монолитного фундамента	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-001-05	220,64	-	16,91	466,38	-	Арматурщик 4 р. - 1, 2 р. - 2 бетонщ. 2 р. - 2
Гидроизоляция фундамента	100 м <sup>2</sup>							Изолировщик 4 р. - 1, 3 р. - 1, 2 р. - 1
– горизонтальная		ГЭСН 08-01-003-03	14,32	-	1,8	3,22	-	
– вертикальная		ГЭСН 08-01-003-05	173,04	-	10,56	228,41	-	
<b>III. Надземная часть</b>								
Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-026-04	1569,4	96,41	7,2	1412,46	86,77	Арматурщик 4 р. - 1, 2 р. - 2 бетонщ. 2 р. - 2
Кладка наружных стен из кирпича толщиной 510мм	м <sup>3</sup>	ГЭСН 08-02-002-06	5,28	0,13	6320,74	4171,69	102,71	Каменщик 4 р. - 1, 3 р. - 1
Кладка перегородок из кирпича при высоте этажа до 4 м	м <sup>3</sup>	ГЭСН 08-02-002-06	5,28	0,13	950,4	627,26	15,44	Каменщик 4 р. - 1, 3 р. - 1
Кладка внутренних стен из кирпича толщиной 380мм	м <sup>3</sup>	ГЭСН 08-02-002-06	5,28	0,13	363,4	239,84	5,91	Каменщик 4 р. - 1, 3 р. - 1
Монтаж ж/б перемычек	100 шт.	ГЭСН 07-01-021-01	96,72	35,84	11,08	133,96	49,64	Каменщик 4 р. - 1, 3 р. - 1
Устройство монолитных железобетонных плит перекрытия и покрытия» [14].	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 07-01-029-05	220,64	-	57,43	1583,92	-	Арматурщик 4 р. - 1, 2 р. - 2 бетонщ. 2 р. - 2

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>IV. Кровля</b>								
«Устройство пароизоляционного слоя	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-015-03	17,52	-	10,92	23,91	-	Изолировщик 4 р. - 1, 3 р. - 1
Устройство теплоизоляционного слоя+2 слоя	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-013-03	38,72	-	32,76	158,56	-	Изолировщик 4 р. - 1, 3 р. - 1, 2 р. - 1
Устройство гидроизоляционного слоя	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-001-06	26,96	-	10,92	36,8	-	Изолировщик 4 р. - 1, 3 р. - 1, 2 р. - 1
<b>V. Окна и двери</b>								
Установка оконных блоков из ПВХ профилей	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-034-04	246,08	-	23,51	723,17	-	Монтажник 4 р. - 1, 2 р. - 1
Установка дверных блоков	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-039-01	73,12	-	9,97	91,13	-	Монтажник 4 р. - 1, 2 р. - 1
<b>V. Полы</b>								
Устройство бетонных полов	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-002-04	30,32	11,02	20,36	77,16	224,37	Бетонщик 3 р. - 1, 2 р. - 1
Устройство стяжек	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-011-01	27,2	-	9,64	32,78	-	Бетонщик 3 р. - 3, 2 р. - 1
Устройство линолеумных полов	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-047-02	42,4	-	93,43	495,18	-	Облицовщик-плиточник 4 р. - 1, 3 р. - 1
Устройство полов из ковровина» [14].	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-027-03	47,2	-	46,71	275,59	-	Облицовщик-плиточник 4 р. -1, 3 р.-1

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство полов из керамической плитки	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-045-01	119,76	-	9,64	144,31	-	Облицовщик синтетическими материалами 4 р. - 1, 3 р. - 1, 2 р. - 1
<b>VII. Отделочные работы</b>								
Оштукатуривание стен ц/и раствором	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-02-016-01	74,24	-	18,06	167,6	-	Штукатур 4 р. - 2, 3 р. - 2, 2 р. - 1
Облицовка стен с/у и душевых керамич-й плиткой	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01-016-01	65,36	-	1,78	14,54	-	Облиц.-плиточник 4 р. - 1, 3 р. - 1
<b>VIII. Благоустройство территории</b>								
Разравнивание почвы граблями	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 47-01-046-07	5,36	-	76,83	51,48	-	Рабочий зеленого строительства 2 р. - 1,
Посадка деревьев и кустарников	10 шт.	ГЭСН 47-01-009-02	8,48	-	1,57	1,66	-	Рабочий зеленого строительства 5 р. - 1, , 3 р. - 1,
Устройство асфальтобетонных покрытий» [14].	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 27-07-001-01	42,88	25,85	5,87	31,47	-	Асфальтобетонщик 5 р. - 1, 4 р. - 1, 3 р. - 3, 2 р. - 1
Итого						11229,49	374,8	



Продолжение приложения Г

Таблица Г.7 – Ведомость временных зданий

«Наименование здания»	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь $S_p, м^2$	Принимаемая площадь $S_f, м^2$	Размеры А×В, м	Кол-во зданий	Характеристика» [15].
Диспетчерская	5	7 м <sup>2</sup> /чел	21	24	8,7×2,9	1	ПДП-3-800000 контейнерный
Прорабская	40	3 м <sup>2</sup> /чел	45	23	9×2,7	2	420-01-3 передвижной
Гардеробная	134	0,9 м <sup>2</sup> /чел	121	28	10×3,2	5	Г-10 передвижной
Душевая	134·0,5= =67	0,43 м <sup>2</sup> /чел	29	24	9×3	1	ГОССД-6 контейнерный
Медицинский пункт	164	0,05 м <sup>2</sup> /чел	8,2	24	9×3	1	ГОССМП контейнерный
Помещение столовой комнаты	164	0,6 м <sup>2</sup> /чел	98,4	28	10×3,2	1	СК-16 передвижной
Туалетная комната	164	0,07 м <sup>2</sup> /чел	11,48	24	9×3	1	ГОССТ-6 передвижной
Проходная				6	2×3	2	сборно-разборная
Помещение для сушки	134	0,2 м <sup>2</sup> /чел	27	20	8,7×2,9	2	ВС-8 передвижной» [15].

Продолжение приложения Г

Таблица Г.8 – Ведомость складов

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения» [14].
		общая	суточная	На несколько дней	Кол-во Q <sub>зап</sub>	Норматив на 1 м <sup>2</sup>	Полезная F <sub>пол</sub> , м <sup>2</sup>	Общая F <sub>общ</sub> , м <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Открытые</b>									
«Кирпич	283	3908854 шт.	13812 шт.	4	55248шт.	400 шт.	138.12	172,65	Штабель в 2 яруса
Перекрышки железобетонные	14	1108 шт.	79	4	316	5 шт	63.2	79	
Итого:								251,65	
<b>Закрытые</b>									
Оконные блоки	36	2351 м <sup>2</sup>	65,31 м <sup>2</sup>	4	261,24 м <sup>2</sup>	20 м <sup>2</sup>	13,06	18,28	Штабель в вертикальном положении
Дверные блоки	5	997м <sup>2</sup>	199,4 м <sup>2</sup>	5	997м <sup>2</sup>	20 м <sup>2</sup>	50	60	Штабель в вертикальном положении» [15].
Итого:								78,28	

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.8

<b>Навесы</b>									
Гидроизоляция фундамента	25	1236 м2	49,44	4	197,76	20 м <sup>2</sup>	9,89	13,84	Штабель
Пароизоляция ТЕХНОНИКОЛЬ	4	15 рул.	4 рул.	4	15рул.	15 рул.	1	1,35	Штабель
Линолеум	25	127 рул.	5руло	5	25 рул	15 рул.	1,7	2,3	Штабель
Итого:								17,49	

Продолжение приложения Г

Таблица Г.9 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

№ п/п	«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт» [14].
1	Кран башенный LIEBHERR 420 EC-H 16	шт.	200,0	1	200,0
2	Автопогрузчик производительностью 6 м <sup>3</sup> /час	шт.	7,0	1	7,0
3	Глубинный вибратор DEWALT DCE531N	шт.	360	4	1,44
4	Сварочный аппарат Ресанта САИ 160	шт.	4,8	3	14,4
5	Окрасочный агрегат Graco Mark 5	шт.	1,6	2	3,2
6	Электропогрузчик кирпича OXLIFT MPX15 H3 3500 MM	шт.	3,5	2	7,0
Итого:					222,84

Таблица Г.10 – Значения средних коэффициентов спроса и мощности для стройплощадки

№ п/п	Наименование потребителей	$k_c$	$\cos\varphi$
1	Кран башенный LIEBHERR 420 EC-H 16	0,3	0,5
2	Электропогрузчик кирпича OXLIFT MPX15 H3 3500 MM	0,6	0,7
3	Автопогрузчик производительностью 6 м <sup>3</sup> /час	0,6	0,7
4	Сварочный аппарат Ресанта САИ 160	0,35	0,4
5	Окрасочный агрегат Graco Mark 5	0,1	0,4
6	Глубинный погруж. вибратор DEWALT DCE531N.	0,1	0,4

Таблица Г.11 – Потребная мощность наружного освещения

«Потребители электроэнергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Территория строительства	1000 м <sup>2</sup>	0,4	2	16,523	6,609
Открытые склады	1000 м <sup>2</sup>	0,8	10	0,25165	0,2
Внутрипостроечные дороги» [15].	1 км	2,5	2	0,381	0,953
Итого:					7,762

## Продолжение приложения Г

Таблица Г.12 – Потребная мощность внутреннего освещения

«Потребители электроэнергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт» [14].
Объект «Диспетчерская»	100 м <sup>2</sup>	1,5		0,24	0,36
Объект «Прорабская»	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,46	0,69
Объект «Гардеробная»	100 м <sup>2</sup>	1,5	50	1,40	2,10
Объект «Душевая»	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,24	0,192
Объект «Медпункт»	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,24	0,36
Объект «Столовая»	100 м <sup>2</sup>	1,0	75	0,28	0,28
Объект «Туалет»	100 м <sup>2</sup>	0,8		0,24	0,192
Объект «Проходная»	100 м <sup>2</sup>	0,8		0,12	0,096
Сушилка	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,40	0,32
Итого:					4,59

**Приложение Д**  
**Дополнительные сведения к разделу «Экономика строительства»**

Таблица Д.1 – Сводный сметный расчет стоимости строительства корпуса по производству спирта

«Сметные расчеты и сметы»	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Стоимость работ, тыс.руб.				Суммарная сметная стоимость, тыс.руб» [45].
		строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели	Прочее	
1	2	3	4	5	6	7
ОС-02-01 ОС-02-02	Глава 2. Основные объекты строительства					
	Общестроительные работы	270972,2				270972,2
	Внутренние и инженерные сети	38697,4	54576,3			93273,7
	Итого по главе 2:	309669,6	54576,3			364245,9
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории					
	Благоустройство и озеленение	2513,1				2513,1
	Итого по главам 1 – 7	312182,7	54576,3			366859
ГСН 81-05-01-2001 п 1.2	Глава 8. Временные здания и сооружения					
	Средства на строительство и разборку титул. врем. зданий и сооружений 1,8%	5619,3	982,4			6603,5

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7
	«Итого по главам 1-8:	317802	55558,7			373462,5
По расчету	Глава 12. Проектные и изыскательские работы					
	Определение стоимости проектных работ (базовая)				21608,6	21608,6
	Итого по главам 1-12:	317802	55558,7		21608,6	395071,1
Методика..., п. 179	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты					
	Общественные здания 2%	6356,04	1111,2		432,2	7901,4
	Итого:	324158,04	56670		22040,8	402972,5
	НДС, 20%	64831,6	11334		4408,2	80594,5
	Всего по сводному сметному расчету:» [45].	388989,6	68004		26449	483567

Продолжение приложения Д

Таблица Д.2 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01. Общестроительные работы по возведению здания

«Объект	Объект – Гостинично-офисный комплекс							
Общая стоимость	270972,2 тыс. руб.							
Норма стоимости	$F_{стр} = 11174,52 \text{ м}^2$							
Цены на	I квартал 2020 г.							
Номер расчета	Производимая работа	Стоимость по видам работ, тыс. руб.					Оплата труда рабочих, тыс. руб.	Единиц-наястоимость, руб.
		Работы по строительству, тыс. руб.	Работы по монтажу	Инвентарь мебель и прочие принадлежности	Другие расходы	Общее		
УПСС 2.7-003	Подземная часть	10850,5				10850,5		971
УПСС 2.7-003	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	95374,5				95374,5		8535
УПСС 2.7-003	Стены наружные	60375,9				60375,9		5403
УПСС 2.7-003	Стены внутренние, перегородки	43647,7				43647,7		3906
УПСС 2.7-003	Кровля	3441,8				3441,8		308
УПСС 2.7-003	Заполнение проемов	26327,2				26327,2		2356
УПСС 2.7-003	Полы	20952,2				20952,2		1875
УПСС 2.7-003	Внутренняя отделка (стены, потолки)	17052,3				17052,3		1526
УПСС 2.7-003	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	16650,1				16650,1		1490
	Итого затраты по смете»[45].	270972,2				270972,2		



Продолжение приложения Д

Таблица Д.3 – Объектный сметный расчет № ОС-02-02. Внутренние инженерные системы и оборудования здания

Объект	Объект – Гостинично-офисный комплекс							
Общая стоимость	93273,7 тыс. руб.							
Норма стоимости	$F_{стр} = 11174,52 \text{ м}^2$							
Цены на	I квартал 2020 г.							
Номер расчета	Производимая работа	Стоимость, тыс. руб.					Оплата труда рабочих, тыс. руб.	Единиц-ная стоимость, руб.
		Работы по строительству, тыс. руб.	Работы по монтажу	Инструмент	Другие затраты	Общее		
УПСС 2.7-003	Отопление, вентиляция, кондиционирование	23958,2				23958,2		2144
УПСС 2.7-003	Горячее, холодное водоснабжение, канализация	4525,7				4525,7		405
УПСС 2.7-003	Электроосвещение и электроснабжение		45726,1			45726,1		4092
УПСС 2.7-003	Устройства слаботочные		8850,2			8850,2		792
УПСС 2.7-003	Прочее	10213,5				10213,5		914
	Общие затраты по смете:	38697,4	54576,3			93273,7		

Продолжение приложения Д

Таблица Д.4 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

Объект	Объект – Гостинично-офисный комплекс				
	Гостинично-офисный комплекс				
Общая стоимость	2513,1 тыс. руб.				
В ценах на	2020 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
3.1-01-002	Асфальтобетонное покрытие площадок с щебеночно-песчаным основанием	1 м <sup>2</sup>	1652,3	1239	2047,2
3.2-01-001	Озеленение участка с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников	100 м <sup>2</sup>	5,87	79379	465,9
	Итого:				2513,1

Продолжение приложения Д

Таблица Д.5– Локальная смета на работы нулевого цикла

«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				на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
01-01-036-02	Планировка площадей бульдозерами мощностью: 79 кВт (108 л.с.), 1000 м <sup>2</sup>	4,03	<u>19,77</u>	<u>19,77</u> 3,38	80		<u>80</u> 14	0,25	1
	Накладные расходы 95% Сметная прибыль 50%				13 7				
	Итого по позиции с НР и СП» [45].				100				
01-01-022-08	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы в траншеях экскаватором "обратная лопата" с ковшом вместимостью	6,87	<u>3468,47</u>	<u>3468,47</u> 406,22	23828		<u>23828</u> 2791	30,09	207

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	0,65 (0,5-1) м <sup>3</sup> , группа грунтов 2, 1000 м <sup>3</sup>								
	Накладные расходы 95%				2651				
	Сметная прибыль 50%				1396				
	Итого по позиции с НР и СП				27875				
01-01-009-08	Разработка грунта в траншеях экскаватором "обратная лопата" с ковшом вместимостью 0,65 (0,5-1) м <sup>3</sup> , группа грунтов: 2, 1000 м <sup>3</sup>	12,37	<u>3221,8</u>	<u>3221,8</u> 377.33	39854		<u>39854</u> 4668	27,95	346
	Накладные расходы 95%				4435				
	Сметная прибыль 50%				2334				
	Итого по позиции с НР и СП				46623				
01-02-003-02	Уплотнение грунта вибрационными катками 2,2 т на первый проход по одному следу при толщине слоя: 30 см, 1000 м <sup>3</sup>	0,837	<u>988,17</u>	<u>988,17</u> 176.55	827		<u>827</u> 148	13,6	11
	Накладные расходы 95%				141				
	Сметная прибыль 50%				74				

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Итого по позиции с НР и СП				1042				
01-02-057-02	Разработка грунта вручную в траншеях глубиной до 2 м без креплений с откосами, группа грунтов: 2, 100 м <sup>3</sup>	1,69	<u>1201,2</u> 1201,2		2030	2030		<u>154</u>	<u>260</u>
	Накладные расходы 80%				1624				
	Сметная прибыль 45%				914				
	Итого по позиции с НР и СП				4568				
01-01-033-05	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 79 кВт (108 л.с.), группа грунтов 2, 1000 м <sup>3</sup>	6,87	<u>330,51</u>	<u>330,51</u> 56,43	2271		<u>2271</u> 388	4,18	29
	Накладные расходы 95%				369				
	Сметная прибыль 50%				194				
	Итого по поз с НР и СП				2834				
	<b>Итого прямые затраты по смете</b>				<b>68890</b>	<b>2030</b>	<b><u>66860</u></b> <b>8009</b>		<b><u>260</u></b> <b>594</b>

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	<b>«Итоги по смете</b>								
	<b>Стоимость строительных работ</b>				<b>83042</b>				
	в том числе								
	<b>прямые затраты</b>				<b>68890</b>	<b>2030</b>	<b><u>66860</u> 8009</b>		<b><u>260</u> 594</b>
	<b>накладные расходы</b>				<b>9233</b>				
МДС 81-33.2004 прил.4 п.1.1	Земляные работы, выполняемые механизированным способом 95% от ФОТ=8009				7609				
МДС 81-33.2004 прил.4 п.1.2	Земляные работы, выполняемые ручным способом 80% от ФОТ=2030				1624				
	<b>сметная прибыль</b>				<b>4919</b>				
Письмо АП-5536/06 прил.1 п.1.1	Земляные работы, выполняемые механизированным способом 50% от ФОТ=8009» [45].				4005				

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Письмо АП-5536/06 прил.1 п.1.2	Земляные работы, выполняемые ручным способом 45% от ФОТ=2030				914				
	<b>Итого по смете</b>				<b>83042</b>				
	<b>Резерв средств на непредвиденные работы и затраты</b>								
	2%				1661				
	Итого				84703				
	<b>Налоги</b>								
НДС	20%				16941				
	Итого				101644				

Продолжение приложения Д

Таблица Д.6 – Локальная смета устройство каменной кладки

«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
08-02-001-01	Кладка стен кирпичных наружных: простых при высоте этажа до 4 м, м <sup>3</sup>	6320,7	<u>200,31</u> 44,87	<u>34,56</u> 5,4	1266107	283612	<u>218444</u> 34132	<u>5,4</u> 0,4	<u>34132</u> 2528
	Накладные расходы 122%				387648				
	Сметная прибыль 80%				254195				
	Итого по поз. с НР и СП				1907950				
06.1.01.05-0035	Кирпич керамический одинарный, размером 250×120×65 мм, марка: 100, 1000 шт.	2490,4	<u>1752,6</u>		4364625				
08-02-002-03	Кладка перегородок из кирпича: армированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м, 100 м <sup>2</sup>	79,2	<u>3656,07</u> 1451,55	<u>362,33</u> 56,77	289561	114963	<u>28697</u> 4496	<u>170,17</u> 4,22	<u>13477</u> 334



Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Накладные расходы 122%				145740				
	Сметная прибыль 80%				95567				
	Итого по позиции с НР и СП				530868				
06.1.01.05-0035	Кирпич керамический одинарный, размером 250×120×65 мм, марка: 100, 1000 шт.	399,17	<u>1752,6</u>		699582				
08-02-001-07	Кладка стен кирпичных внутренних: при высоте этажа до 4 м, м <sup>3</sup>	363,4	<u>201,09</u> 43,3	<u>34,56</u> 5,4	73076	15735	<u>12559</u> 1962	<u>5,21</u> 0,4	<u>1893</u> 145
	Накладные расходы 122%				21590				
	Сметная прибыль 80%				14158				
	Итого по позиции с НР и СП				108824				
06.1.01.05-0035	Кирпич керамический одинарный, размером 250×120×65 мм, марка: 100, 1000 шт.	143,54	<u>1752,6</u>		251573				
	<b>Итого прямые затраты по смете</b>				<b>6944524</b>	<b>414310</b>	<b><u>259700</u></b> <b>40590</b>		<b><u>49502</u></b> <b>3007</b>
	<b>Итого по смете</b>								
	<b>Стоимость строительных работ</b>				<b>7863422</b>				
	в том числе								

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	<b>прямые затраты</b>				<b>6944524</b>	<b>414310</b>	<b><u>259700</u></b> <b>40590</b>		<b><u>49502</u></b> <b>3007</b>
	<b>накладные расходы</b>				<b>554978</b>				
МДС 81-33.2004 прил.4 п.8	Конструкции из кирпича и блоков 122% от ФОТ=454900				554978				
	<b>сметная прибыль</b>				<b>363920</b>				
Письмо АП-5536/06 прил.1 п.8	Конструкции из кирпича и блоков 80% от ФОТ=454900				363920				
	<b>Итого по смете</b>				<b>7863422</b>				
	<b>Проектные и изыскательские работы</b>								
	3%				235903				
	Итого				8099325				
	<b>Резерв средств на непредвиденные работы и затраты</b>								
	2.%				161987				
	Итого				8261312				
	<b>Налоги</b>								
НДС	20%				1652262				
	Итого				9913574				

**Приложение Е**  
**Дополнительные сведения к разделу БиЭТО**

Таблица Е.1 – Технологический паспорт технического объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование устройство, приспособление	Материалы, вещества
Кирпичная кладка наружных, внутренних стен и перегородок	Установка порядовок; Установка шнура-причалки; Подача и раскладка кирпича Подача и расстилание раствора	Каменщик пятого разряда; Каменщик второго разряда	Кельма; Молоток-кирочка; Расшивка стальная; Лопата; Порядовка угловая; Шнур причалка; Отвес строительный; Уровень строительный	Кирпич керамический; Кирпич силикатный; Раствор цементно-песчаный М100; Перемычки железобетонные» [3].

Продолжение приложения Е

Таблица Е.2 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая операция и/или эксплуатационно технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
Кирпичная кладка внутренних, наружных стен и перегородок	Повышенная запыленность воздуха рабочей зоны, расположение рабочего места на высоте, движущиеся машины и механизмы, передвигающиеся изделия, материалы, длительное действие солнечной радиации, ветра, влажность, статические и динамические перегрузки, падение материалов, расположенных выше, острые кромки и шероховатость на поверхности заготовок	Подача кирпича и раствора на высоту; работа с цементом; передвигающиеся материалы и конструкции, в том числе поддоны с кирпичом и бадья с раствором; нахождение более 50% времени работы в неудобной позе; Повышенный уровень шума на рабочем месте от окружающих процессов; нервно-психические перегрузки от монотонности выполняемой работы. » [3].

Продолжение приложения Е

Таблица Е.3 – Организационно-технические методы снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и/или вредный производственный фактор»	Организационно-технические методы защиты, частичного снижения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
Повышенная запыленность воздуха в рабочей зоне	Согласно ГОСТ Р 54578-2011 Воздух рабочей зоны. Аэрозоли фиброгенного действия. Общие принципы гигиенического контроля воздействия. Полная автоматизация технологических процессов, устройство систем естественной и искусственной вентиляции, снижение содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны	Согласно приказу министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 1 июня 2009 года N290 об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты (с изменениями на 12 января 2015 года). И удовлетворять ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация. Комплексные и индивидуальные средства защиты. Респиратор; очки защитные; защитный остюм
Расположение рабочего места на высоте	Согласно ГОСТ Р 12.3.050-2017 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Строительство. Работы на высоте. Правила безопасности. Соблюдение техники безопасности при работе на высоте, работы вести с применением страховочных систем и при наличии защитных, страховочных ограждениях	Согласно приказу министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 1 июня 2009 года N290 об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты (с изменениями на 12 января 2015 года). » [3].

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.3

«Опасный и/или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы защиты, частичного снижения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника» [3].
1	2	3
Повышенная запыленность воздуха в рабочей зоне	Согласно ГОСТ Р 54578-2011 Воздух рабочей зоны. Аэрозоли фиброгенного действия. Общие принципы гигиенического контроля воздействия. Полная автоматизация технологических процессов, устройство систем естественной и искусственной вентиляции, снижение содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны	Согласно приказу министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 1 июня 2009 года N290 об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты (с изменениями на 12 января 2015 года). И удовлетворять ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация. Комплексные и индивидуальные средства защиты. Респиратор; очки защитные; защитный костюм
Расположение рабочего места на высоте	Согласно ГОСТ Р 12.3.050-2017 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Строительство. Работы на высоте. Правила безопасности. Соблюдение техники безопасности при работе на высоте, работы вести с применением страховочных систем и при наличии защитных, страховочных ограждениях	Согласно приказу министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 1 июня 2009 года N290 об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты (с изменениями на 12 января 2015 года).

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3
		<p>И удовлетворять ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация. Комплексные и индивидуальные средства защиты. Каска строительная, сигнальный жилет, страховочные системы</p>
<p>Движущиеся машины и механизмы</p>	<p>Согласно ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности. Устройство ограждений, установка предупреждающих знаков, соблюдение техники безопасности</p>	<p>Каска строительная, сигнальный жилет</p>
<p>Длительное действие солнечной радиации</p>	<p>Оснащение работников средствами индивидуальной защиты и обеспечение условий труда</p>	
<p>Передвигающиеся изделия, материалы</p>	<p>Согласно ГОСТ 12.3.020-80 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Процессы перемещения грузов на предприятиях. Общие требования безопасности (с Изменением N 1) За счет оградительных, предохранительных, тормозных устройств, устройств автоматического контроля и сигнализации, устройства дистанционного управления, установка знаков безопасности</p>	

## Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.3

<p>«Повышенное напряжение в электрической цепи</p>	<p>Зона электропрогрева раствора должна находиться под круглосуточным наблюдением электромонтеров, выполняющих монтаж электросети; открытая (незабетонированная) арматура каменных конструкций, связанная с участком, находящимся под электропрогревом, подлежит заземлению (занулению).</p>	
<p>Повышенное напряжение в электрической цепи</p>	<p>Зона электропрогрева раствора должна находиться под круглосуточным наблюдением электромонтеров, выполняющих монтаж электросети; открытая (незабетонированная) арматура каменных конструкций, связанная с участком, находящимся под электропрогревом, подлежит заземлению (занулению). » [3].</p>	



Продолжение приложения Е

Таблица Е.4.1 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [3].
Гостинично-офисный комплекс с рестораном на 70 посадочных мест	Стреловой самоходный кран на автомобильном ходу	Класс Е	Пламя, искры, высокая температура среды	Разрушение части здания, выход из строя механизмов, токсичные вещества, замыкание электроинструментов

Таблица Е.4.2 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Классификация	Предназначенные средства обеспечения безопасности
Первичные средства пожаротушения	Огнетушители, вода, лопата, песок, ведро
Мобильные средства пожаротушения	Пожарные автомобили
Стационарные установки системы пожаротушения	Пожарный гидрант
Средства пожарной автоматики	Извещатель пожарный автоматический
Пожарное оборудование	Пожарные рукава, гидранты, шкафы, ящики, щиты
Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения
Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Лом, багор, ведра, лопаты
Пожарные сигнализация, связь и оповещение	01 сот. 112» [3].

Продолжение приложения Е

Таблица Е.4.3 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса в составе технического объекта»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты» [3].
Кирпичная кладка внутренних, наружных стен и перегородок	<p>Выполнение требований пожарной безопасности, прохождение противопожарного инструктажа, определен порядок обесточивания электрооборудования; применение негорючих или трудногорючих материалов; устройство молнезащиты здания; безопасное размещение горючих материалов</p> <p>Выполнение требований пожарной безопасности, прохождение противопожарного инструктажа, определен порядок обесточивания электрооборудования; применение негорючих или трудногорючих материалов; устройство молнезащиты здания; безопасное размещение горючих материалов</p>	<p>Объект должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности. Соблюдать установленные противопожарные расстояния и правила хранения материалов, вывоз пожароопасных отходов за границы застройки; строительные леса, подмости, опалубку выполнить из негорючих материалов.</p> <p>Объект должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности. Соблюдать установленные противопожарные расстояния и правила хранения материалов, вывоз пожароопасных отходов</p>

Продолжение приложения Е

Таблица Е.5.1 – Идентификация негативных экологических факторов

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса»	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу» [3].
Гостинично-офисный комплекс с рестораном на 70 посадочных мест	Работа стрелового крана, работа машин и Работа стрелового крана, работа машин и	Выбросы в воздушную окружающую среду	Отходы, получаемые в ходе мойки колес	Образование отходов, строительного мусора; нарушение
Кирпичная кладка внутренних, наружных стен и перегородок	механизмов, каменные работы. каменные работы	выхлопных газов	автотранспорта	и загрязнение растительного покрова земли

Таблица Е.5.2 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду.

«Наименование технического объекта»	Гостинично-офисный комплекс с рестораном на 70 посадочных мест
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	Размещение установок очистки газов и средств контроля за выбросами вредных веществ в атмосферу. Контроль за поддержанием работающих машин и механизмов в надлежащем состоянии с целью уменьшения количества вредных выбросов
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	Для снижения вредных воздействий на гидросферу необходимо уменьшить объем сточных вод, проводить регулярную уборку территории, контролировать расход воды для различных нужд строительного процесса
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу	Для снижения вредных воздействий на литосферу необходима чистовая подготовка территории объекта по завершению работ, засадка территории зелеными насаждениями, рациональный расход выработанного грунта, добавление в состав рекультивированного грунта минеральных элементов с целью повышения его качества