

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 Гостиница на 60 номеров

Студент

Н.В. Плуталов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.пед.наук, доцент Е.М. Третьякова

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

Консультанты

канд.техн.наук, доцент Д.С. Тошин

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

П.Г. Поднебесов

(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

Темой данной выпускной квалификационной работы является проект гостиницы на 60 номеров.

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки объемом 123 страницы, включающей в себя введение, содержание, 6 разделов, заключение и 4 приложения, и графической части проекта объемом 8 листов формата А1.

В архитектурно-планировочном разделе представлены схема планировки и организации земельного участка, планы, фасады, разрезы здания, теплотехнический расчет ограждающих конструкций и краткая характеристика объемно-планировочных решений и проектируемых конструкций.

В расчетно-конструктивном разделе представлен расчет монолитной железобетонной плиты перекрытия, опалубочный чертеж и схема армирования.

В разделе технологии строительства представлена технологическая карта на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия.

В разделе организации строительства представлен проект производства работ на возведение здания гостиницы на 60 номеров.

В разделе экономики приведен сметный расчет по укрупненным показателям.

В разделе безопасности и экологичности технического объекта оценены возможные риски при проведении работ по бетонированию монолитной плиты перекрытия и представлены мероприятия по минимизации или устранению данных рисков.

В проекте, представленном в данной выпускной квалификационной работе, применены современные методы проектирования и технологии строительства. Проект разработан с учетом актуальной нормативной документации.

## Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Исходные данные .....	6
1.2 Планировочная организация земельного участка .....	6
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	8
1.4 Конструктивное решение здания .....	9
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	12
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций .....	12
1.7 Инженерные системы .....	18
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	20
2.1 Исходные данные .....	20
2.2 Сбор нагрузок.....	20
2.3 Описание конечно-элементной модели .....	25
2.4 Определение усилий .....	26
2.5 Результаты расчета по несущей способности.....	28
2.6 Проверка прогибов конструкции.....	32
3 Технология строительства.....	34
3.1 Область применения .....	34
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	34
3.3 Требования к качеству работ .....	38
3.4 Потребность в материально-технических ресурсах .....	40
3.5 Техника безопасности и охрана труда .....	42
3.6 Техничко-экономические показатели .....	42
4 Организация строительства.....	46
4.1 Краткая характеристика объекта.....	46
4.2 Определение объемов работ .....	47
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах .....	47
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ.....	48

4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ .....	51
4.6	Разработка календарного плана работ .....	51
4.7	Определение потребности в складах и временных помещениях.....	52
4.8	Проектирование строительного генерального плана .....	58
4.9	Технико-экономические показатели ППР .....	61
5	Экономика строительства .....	62
5.1	Общие положения .....	62
5.2	Сметные расчеты.....	63
5.3	Технико-экономические показатели .....	65
6	Безопасность и экологичность технического объекта .....	66
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта .....	66
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	67
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	68
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта .....	69
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	72
	Заключение .....	75
	Список используемой литературы и используемых источников.....	76
	Приложение А Схема расположения и спецификация фундаментов .....	80
	Приложение Б Ведомость и спецификация перемычек.....	81
	Приложение В Эскизы напольных покрытий .....	83
	Приложение Г Дополнение к разделу «Организация строительства» .....	86

## Введение

Развитие внутреннего туризма всегда являлось актуальным и перспективным направлением, находящимся на контроле государства. Данное направление стало наиболее востребованным за последние два года, когда в связи с пандемией вводились ограничительные и изоляционные меры.

Новгородский район достаточно перспективен для развития внутреннего туризма, он обладает многими достоинствами. Богатая природная территория, занятая лесными массивами с обилием рек и озер предполагает разнообразные виды досуга, активного отдыха, знакомство с богатой историей одного из важнейших исторических центров нашей страны.

Таким образом разрабатываемый проект является весьма актуальным, так как участвует в развитии туристической инфраструктуры недооцененного в данном отношении региона.

Заданием на проектирование было определено здание гостиницы на 60 номеров.

Предлагаемый проект инфраструктуры для отдыха располагается в деревне Юрьево Новгородской области, на берегу озера Ильмень, в непосредственной близости от Великого Новгорода. Проектируемое здание гостиницы состоит из центрального шестиэтажного жилого блока с первым этажом общего назначения, тремя этажами номерного фонда, техническим этажом и машинным отделением лифтов, а также двумя одноэтажными блоками.

В процессе работы над данным проектом было разработано шесть разделов: архитектурно-планировочный, расчетно-конструктивный, разделы технологии, организации и экономики строительства, а также раздел безопасности и экологичности строительства. Данные разделы представлены в пояснительной записке и в чертежах графической части работы.

## **1 Архитектурно-планировочный раздел**

### **1.1 Исходные данные**

Район строительства - Новгородская область, деревня Юрьево.

Климатический район строительства – II.

Класс и уровень ответственности здания – нормальный.

Степень огнестойкости здания I.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – К2.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф1.2 [21].

Класс пожарной опасности строительных конструкций К1 (30) [21].

Расчетный срок службы здания – 100 лет.

Состав грунта (послойно):

– растительный грунт – 0,2 м;

– суглинок с гравием – 1,5 м;

– глина со щебнем – 1,3 м;

– глина тяжелая – 2,1 м;

Преобладающее направление ветра зимой – южное.

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

Здание гостиницы переменной этажности с максимальным числом этажей – 4, расположено в Новгородской области, деревня Юрьево.

Рельеф местности спокойный, имеет небольшой уклон в сторону востока, характеризуется горизонталями 23,0 и 24,0.

На огороженном участке расположены:

- пост охраны при въезде на территорию гостиницы;
- производственное здание с котельной, насосной, складами уборочного и иного инвентаря;
- спа-комплекс;
- площадка летнего кафе;
- здание летнего кафе;
- детская площадка;
- площадка с контейнерами для сбора бытовых отходов.

Проектом предусматривается благоустройство и озеленение территории на выделенном участке: травяные газоны, посадка хвойных деревьев, кустарников.

На схеме планировочной организации земельного участка показана вертикальная привязка проектируемого здания к рельефу местности и горизонтальная привязка проектируемого здания к существующим улицам и шоссе.

По углам здания даны отметки абсолютные отметки: планировочные и существующего рельефа. Абсолютная отметка пола первого этажа 23,876.

Технико-экономические показатели СПОЗУ:

- общая площадь участка – 1,96 га;
- площадь застройки – 0,28 га;
- коэффициент застройки – 0,14;
- коэффициент использования территории – 0,08;
- площадь дорог – 0,39 га;
- площадь озеленения – 1,24 га.

### 1.3 Объемно-планировочное решение здания

Проектируемое здание состоит из трех блоков разной этажности разделенных деформационными швами, которые в плане имеют форму трех прямоугольников. Блок ресторана одноэтажный, в осях имеет размеры 34100×8000 мм. Блок досуга одноэтажный, в осях имеет размеры 19100×15400 мм. Основной жилой блок четырехэтажный с техническим этажом, в осях имеет размеры 60350×16400 мм. Здание гостиницы имеет основной вход на фасаде А-Н, вход в здание ресторана на фасаде 1-15, служебных вход на фасаде Н-А и дополнительный эвакуационный выход на фасаде 15-1. В здании предусмотрены две лестничные клетки, две лифтовые шахты.

Планировкой здания предусмотрены 44 однокомнатных двухместных номера (по 18 на этаже) площадью 16,2 м<sup>2</sup> с индивидуальным совмещенным санузлом площадью 4,1 м<sup>2</sup>; 6 трехкомнатных четырехместных номеров (по 2 на этаже) площадью 53,6 м<sup>2</sup> с индивидуальным совмещенным санузлом площадью 4,1 м<sup>2</sup> и дополнительным отдельным санузлом площадью 1,9 м<sup>2</sup>; а также ресторан площадью 336,5 м<sup>2</sup>, тренажерный зал площадью 91 м<sup>2</sup>, салон-парикмахерская с косметическим кабинетом общей площадью 55,3 м<sup>2</sup>, детская комната площадью 42,8 м<sup>2</sup>, досуговый центр площадью 85,9 м<sup>2</sup> и различные подсобные помещения для обслуживания гостиничного комплекса [20].

Здание расположено на местности таким образом, чтобы все жилые номера получали достаточную инсоляцию.

Проект предусматривает доступность здания для маломобильных групп граждан. Вход в здание гостиницы оборудован пандусом, непосредственно рядом со входом предусмотрено место для временной остановки транспортных средств. В проекте предусмотрен беспрепятственный доступ инвалидов во все помещения, кроме служебных. Для подъема в помещения на 2-4 этаж предусмотрены лифты.



## **1.4 Конструктивное решение здания**

Здание каркасное монолитное. Несущими конструкциями служат монолитные железобетонные колонны, лестничные клетки и лифтовые шахты с опертыми на их стены плитами перекрытия. Жесткость здания обеспечивается за счет совместной работы колонн и плит перекрытия, а также стен лестничных клеток и лифтовых шахт.

### **1.4.1 Фундаменты**

Фундаменты располагаются на песчаной подушке толщиной 200 мм, расположенной на естественном основании ниже глубины промерзания грунта [23]. Фундамент комбинированный столбчатый под колоннами, с габаритами плиты в плане 2000×2000 мм, толщиной плиты 300 мм, сечением подколонника 900×900 мм и ленточный под стенами лестничных клеток и лифтовых шахт с шириной плиты 1000мм, толщиной плиты 300мм и толщиной ленты 300мм. Конструкции выполнены из бетона марки В25 [10]. Плита пола первого этажа толщиной 200 мм из бетона класса В25 [10]. Схема расположения фундаментов приведена в приложении А на рисунке А.1. Спецификация фундаментов приведена в приложении А в таблице А.1.

### **1.4.2 Колонны**

Монолитные железобетонные колонны здания выполнены квадратного сечения 400×400 мм из бетона класса В25 [10].

### **1.4.3 Перекрытие и покрытие**

Плиты перекрытия монолитные железобетонные толщиной 200 мм из бетона класса В25 [10].

Плита покрытия монолитная железобетонная толщиной 200 мм из бетона класса В25 [10]. Водоотвод с кровли осуществляется организованным внутренним водостоком в жилом блоке и с организованным наружным водостоком со сливом воды в ливневую канализацию в блоке досуга и ресторане. Теплозащитный слой из плит утеплителя ТЕХНОРУФ Н ПРОФ общей толщиной 160 мм [28].

#### **1.4.4 Стены и перегородки**

Несущие стены лестничных клеток и лифтовых шахт монолитные железобетонные толщиной 200 мм из бетона класса В25 [10].

Заполнение наружных стен из газобетонных блоков толщиной 200 мм, с утеплением минераловатными плитами Rockwool Венти БАТТС Д общей толщиной 160 мм и устройством вентилируемых фасадов из керамогранита, а также остеклением панорамными армированными трехкамерными стеклопакетами [11], [24].

Перегородки выполнены в зависимости от функционального назначения помещения из газобетонных блоков толщиной 200 мм или 100 мм [11], [24].

#### **1.4.5 Лестницы**

Лестницы выполнены монолитными железобетонными из бетона класса В25 [10].

#### **1.4.6 Окна, двери**

В качестве окон используются армированные пластиковые двухкамерные оконные блоки.

Главные входные двери пластиковые остекленные двухкамерные. Наружные служебные и эвакуационные двери двухстворчатые металлические, оснащенные системой «анти-паника».

Внутренние двери: распашные, одностворчатые, двухстворчатые, остекленные и глухие. Спецификация заполнения оконных и дверных проемов представлена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. по фасадам					Масса ед., кг	Приме- чание
			1- 12	12- 1	А-Л	Л-А	Всего		
		Окна							
ОК1	ГОСТ	ОП ОСП 18-24 ПОП [5]	3	9	–	6	18	–	–
ОК2	23166-99	ОП ОСП 18-12 [5]	8	–	–	–	8	–	–
ОК3		ОП ОСП 21-24 ПОП [5]	–	–	4	–	4	–	–
		Двери							
1	ГОСТ	ДПН О П Рз 2100×2100 [6]	27	33	–	–	60	–	–
2	30970-2014	ДПН О Бпр-Дп Р 2200×2000 [6]	2	–	2	–	4	–	–
3		ДПВ О Бпр-Дп Р 2000×2000 [6]	2	–	1	–	3	–	–
4	ГОСТ	ДВ 1 Рп 21×9 Г ПрБ Мд2 [7]	35	44	9	5	93	–	–
5		ДС 1 Рп 21×6 Г Пр Мд1 [7]	6	10	33	24	73	–	–
6		ДВ 2 21×16 Г ПрБ Мд1 [7]	11	3	1	1	16	–	–
7		ДМ 1 Рп 21×6 Г ПрБ Мд1 [7]	–	–	–	12	12	–	–
8		ДС 1 Рп 21×6 Г ПрБ Мд1 [7]	–	–	6	6	12	–	–
9	ГОСТ	ДАН Г Дв Р 2100×1560 [8]	–	1	–	2	3	–	С устройс- твом открывания ЭАН021Нд 12 ГОСТ 31471-2011
10		ДАН Г П Р 2100×960 [8]	–	1	–	–	1	–	–
11		Проем 2100×1500	–	6	–	–	6	–	–

#### 1.4.7 Перемычки

Перемычки над оконными и дверными проемами устраиваются газобетонные фирмы Bonolit [11]. Ведомость перемычек представлена в приложении Б таблице Б.1. Спецификация элементов перемычек представлена в приложении Б таблице Б.2.

#### 1.4.8 Полы

Конструкция пола зависит от функционального назначения помещения: керамическая плитка, моющееся покрытие из ковровина, устойчивый к истиранию керамогранит, ламинат. Эскизы полов приведены в приложении В.

## 1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Здание выполнено в стиле хай-тек, со строгими геометрическими формами, с преобладающим светло-серым цветом, полученным благодаря облицовке фасада керамогранитными панелями «Granite Stone Oxido Светло-серый», контрастном выделении выступающих частей здания и части главного фасада с помощью облицовки фасада керамогранитными панелями «Granite Stone Oxido Черный», а так же большом количестве остекления, выполненного в виде панорамных окон на всю высоту первого этажа и безопасных армированных стеклянных балконных ограждений.

## 1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Район строительства – Новгородская область, дер. Юрьево;

Назначение здания – жилое.

«Параметры внутреннего воздуха:

- $\varphi_{в} = 55\%$  – относительная влажность в %;
- $t_{в} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$  – расчетная температура воздуха;
- Rв – влажностный режим помещения – нормальный;
- зона влажности района строительства – нормальная;
- условия эксплуатации ограждающих конструкций – Б.» [26]

«Параметры отопительного периода:

- $t_5^{0.92} = -28\text{ }^{\circ}\text{C}$  – температура наиболее холодной пятидневки;
- $t_{оп} = -2,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  – средняя температура отопительного периода;
- $Z_{оп} = 213$  сут – продолжительность отопительного периода.» [26]

### 1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Теплотехнические показатели материала слоев ограждающих конструкций:

Цементно-песчаный раствор:

–  $\delta=0,02$  м – толщина слоя;

–  $\rho=1800$  кг/м<sup>3</sup> – плотность материала;

–  $\lambda=0,76$  Вт/(м<sup>2</sup>×°С) – расчетный коэффициент теплопроводности.

Газобетонные блоки [11], [24]:

–  $\delta=0,2$  м – толщина слоя;

–  $\rho=800$  кг/м<sup>3</sup> – плотность материала;

–  $\lambda=0,33$  Вт/(м×°С) – расчетный коэффициент теплопроводности.

Минераловатные плиты Rockwool Венти БАТТС Д:

–  $\rho=1800$  кг/м<sup>3</sup> – плотность материала;

–  $\lambda=0,038$  Вт/(м×°С) – расчетный коэффициент теплопроводности.

Градусо-сутки отопительного периода [25]:

$$ГСОП=(t_e-t_{om})\times Z_{on}, \quad (1.1)$$

$$ГСОП=(20-(-2,1))\times 213=4707,3 \text{ }^\circ\text{C}\times\text{сутки}.$$

Требуемое сопротивление теплопередаче [13]:

$$R_0^{mp}=a\times ГСОП+b, \quad (1.2)$$

$$R_0^{mp}=0,00035\times 4707,3+1,4=3,05 \frac{\text{м}\times^\circ\text{C}}{\text{Вт}},$$

где « $a=0,00035$ ;

$b=1,4$  – нормируемые значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций.» [13]

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{в}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{н}}, \quad (1.3)$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,2}{0,33} + \frac{\delta_{ym}}{0,038} + \frac{1}{23} = \frac{\delta_{ym}}{0,038+0,792},$$

где  $\alpha_{в}=8,7 \text{ Вт/м}^2 \times \text{°С}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции;

$\alpha_{н}=23 \text{ Вт/м}^2 \times \text{°С}$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции.» [13]

Приведенное сопротивление теплопередаче стены [25]:

$$R_0^r = R_0 \times r, \quad (1.4)$$

$$R_0^r = \left( \frac{\delta_{ym}}{0,038+0,792} \right) \times 0,7 \geq 3,05 = R_0^{mp},$$

где  $r=0,7$  – коэффициент теплотехнической однородности для конструкций из навесных фасадных систем.

Необходимая толщина утеплителя [13]:

$$\delta_{ym} \geq \left( \frac{3,05}{0,7} - 0,792 \right) \times 0,038 = 0,135 \text{ м} \quad (1.5)$$

Принимаем два слоя толщиной 0,08м в соответствии с сортаментом производителя для перекрытия стыков между плитами.

Суммарная толщина ограждающей конструкции:

$$\delta_{огр} = 0,02 + 0,2 + 0,16 = 0,38 \text{ м} \quad (1.6)$$

Расчетный температурный перепад [25]:

$$\Delta t_0 = \frac{t_g - t_H}{R_0 \times \alpha_g} \leq t_g - t_p, \quad (1.7)$$

$$\frac{20 - (-28)}{4,842 \times 8,7} = 1,14^\circ \text{C} \leq 20 - 10,69 = 9,31^\circ \text{C},$$

где  $t_p = 10,69^\circ \text{C}$  – температура точки росы.

Условие выполняется, образование конденсата на внутренней поверхности стены не ожидается.

### 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

Теплотехнические показатели материала слоев ограждающих конструкций:

Железобетонная плита:

- $\delta = 0,3$  м – толщина слоя;
- $\rho = 2500$  кг/м<sup>3</sup> – плотность материала;
- $\lambda = 1,92$  Вт/(м<sup>2</sup>×°С) – расчетный коэффициент теплопроводности.

Биполь ЭПП:

- $\delta = 0,0025$  м – толщина слоя;
- $\rho = 2330$  кг/м<sup>3</sup> – плотность материала;
- $\lambda = 1,15$  Вт/(м×°С) – расчетный коэффициент теплопроводности.

Минераловатные плиты ТЕХНОРУФ Н ПРОФ:

- $\rho = 195$  кг/м<sup>3</sup> – плотность материала;
- $\lambda = 0,038$  Вт/(м×°С) – расчетный коэффициент теплопроводности.

Рубероид РПП 300:

- $\delta = 0,001$  м – толщина слоя;
- $\rho = 1090$  кг/м<sup>3</sup> – плотность материала;
- $\lambda = 0,06$  Вт/(м×°С) – расчетный коэффициент теплопроводности.

Керамзитовый гравий:

- $\delta=0,03$  м – толщина слоя;
- $\rho=400$  кг/м<sup>3</sup> – плотность материала;
- $\lambda=0,145$  Вт/(м×°С) – расчетный коэффициент теплопроводности.

Цементно-песчаная армированная стяжка:

- $\delta=0,05$  м – толщина слоя;
- $\rho=1800$  кг/м<sup>3</sup> – плотность материала;
- $\lambda=0,76$  Вт/(м×°С) – расчетный коэффициент теплопроводности.

Унифлекс ВЕНТ ЭПВ:

- $\delta=0,0025$  м – толщина слоя;
- $\rho=2330$  кг/м<sup>3</sup> – плотность материала;
- $\lambda=1,15$  Вт/(м×°С) – расчетный коэффициент теплопроводности.

Техноэласт ПЛАМЯ СТОП:

- $\delta=0,004$  м – толщина слоя;
- $\rho=2330$  кг/м<sup>3</sup> – плотность материала;
- $\lambda=1,15$  Вт/(м×°С) – расчетный коэффициент теплопроводности.

Градусо-сутки отопительного периода [25]:

$$\begin{aligned} ГСОП &= (t_e - t_{om}) \times Z_{on}, \\ ГСОП &= (20 - (-2,1)) \times 213 = 4707,3 \text{ } ^\circ\text{C} \times \text{сутки}. \end{aligned} \quad (1.8)$$

Требуемое сопротивление теплопередаче [13]:

$$\begin{aligned} R_0^{mp} &= a \times ГСОП + b, \\ R_0^{mp} &= 0,0005 \times 4707,3 + 2,2 = 4,55 \frac{\text{м} \times ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}, \end{aligned} \quad (1.9)$$

где «а=0,0005;

б=2,2 – нормируемые значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций.» [13]



$$R_0 = \frac{1}{\alpha_v} + R_k + \frac{1}{\alpha_n}, \quad (1.10)$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,3}{1,92} + \frac{0,0025}{1,15} + \frac{0,001}{0,06} + \frac{0,03}{0,145} + \frac{0,05}{0,76} + \frac{0,0025}{1,15} + \frac{0,004}{1,15} + \frac{\delta_{ym}}{0,038} + \frac{1}{23} = \frac{\delta_{ym}}{0,038 + 1,218},$$

где « $\alpha_v = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \times \text{°С}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции;

$\alpha_n = 23 \text{ Вт/м}^2 \times \text{°С}$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции.» [13]

Необходимая толщина утеплителя:

$$\delta_{ym} \geq (4,55 - 1,218) \times 0,038 = 0,127 \text{ м} \quad (1.11)$$

Принимаем два слоя толщиной 0,08 м в соответствии с сортаментом производителя для перекрытия стыков между плитами.

Расчетный температурный перепад [25]:

$$\Delta t_0 = \frac{t_g - t_n}{R_0 \times \alpha_v} \leq t_g - t_p, \quad (1.12)$$

$$\frac{20 - (-28)}{5,429 \times 8,7} = 1,02 \text{ °С} \leq 20 - 10,69 = 9,31 \text{ °С},$$

где  $t_p = 10,69 \text{ °С}$  – температура точки росы.

Условие выполняется, образование конденсата на внутренней поверхности стены не ожидается.

## **1.7 Инженерные системы**

Здание гостиницы оборудовано всеми видами инженерного благоустройства: независимое холодное и горячее водоснабжение, водоотведение, силовое и слаботочное энергоснабжение, газоснабжение.

### **1.7.1 Теплоснабжение.**

Снабжение холодной водой осуществляется из скважины, при помощи насосной станции. с последующим нагревом при помощи АГВ. Отопление за счет работы АГВ, расположенного в отдельном здании на территории гостиницы, с установкой обогревательных приборов (радиаторов отопления под окнами). Отопительные приборы запроектированы с регуляторами температуры.

### **1.7.2 Вентиляция**

В номерах естественная вентиляция. В кухне, санузлах вытяжная вентиляция через вентиляционные каналы.

### **1.7.3 Водоснабжение**

Осуществляется из скважины, при помощи насосной станции. Горячее водоснабжение запроектировано с верхним розливом.

### **1.7.4 Водоотведение**

Хозяйственно-фекальное, выведенное на септик.

### **1.7.5 Электроснабжение**

Осуществляется от сети 220/380 В. В здании предусмотрена медная электропроводка, которая обеспечивает дополнительную пожарную безопасность здания.

### **1.7.6 Слаботочные устройства**

Имеются: антенна, телефон, пожарная и охранная сигнализации. Здание оборудуется современной системой безопасности, что позволяет обеспечить мгновенное реагирование на открытие дверей помещений электрощитовой, котельной, шахт лифта. Также присутствует система оповещения о возникновении пожара, неисправности системы безопасности.

### **1.7.7 Противопожарные мероприятия**

С целью удовлетворения противопожарных норм предусмотрены следующие мероприятия: предусмотрен противопожарный водопровод, в нишах стен установлены противопожарные краны, в коридорах и на лестничных клетках проведена противопожарная сигнализация, имеется зазор между лестничными маршами 250 мм.

#### **Выводы по разделу**

В данном разделе пояснительной записки были представлены архитектурно-планировочные решения здания гостиницы на 60 номеров. Здание расположено в отдалении от населенного пункта, что способствует благоприятной атмосфере для отдыхающих. Территория гостиницы ограждена, благоустроена, оснащена необходимой инфраструктурой для отдыха, а также для бесперебойного поддержания комфортных условий во всех имеющихся на территории зданиях. Конструкции здания гостиницы соответствуют актуальным строительным нормам и правилам, а также современным стандартам качества.

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1 Исходные данные

В расчетно-конструктивном разделе приведена монолитная железобетонная плита перекрытия на отметке плюс 8.450 (отметка чистого пола плюс 8,610) толщиной 200мм. Плита опирается на колонны сечением 400х400мм, а также на ядра жесткости в виде стен лестничных клеток и лифтовых шахт толщиной 200мм. В качестве материалов используются бетон класса В25 и арматурный прокат класса А500 [9], [10].

### 2.2 Сбор нагрузок

Учитывая разное назначение помещений, согласно архитектурной планировке этажа, на перекрытие будут действовать кроме постоянных нагрузок различные кратковременные нагрузки [17]. Зонирование типов нагрузок приведено на рисунке 2.1.

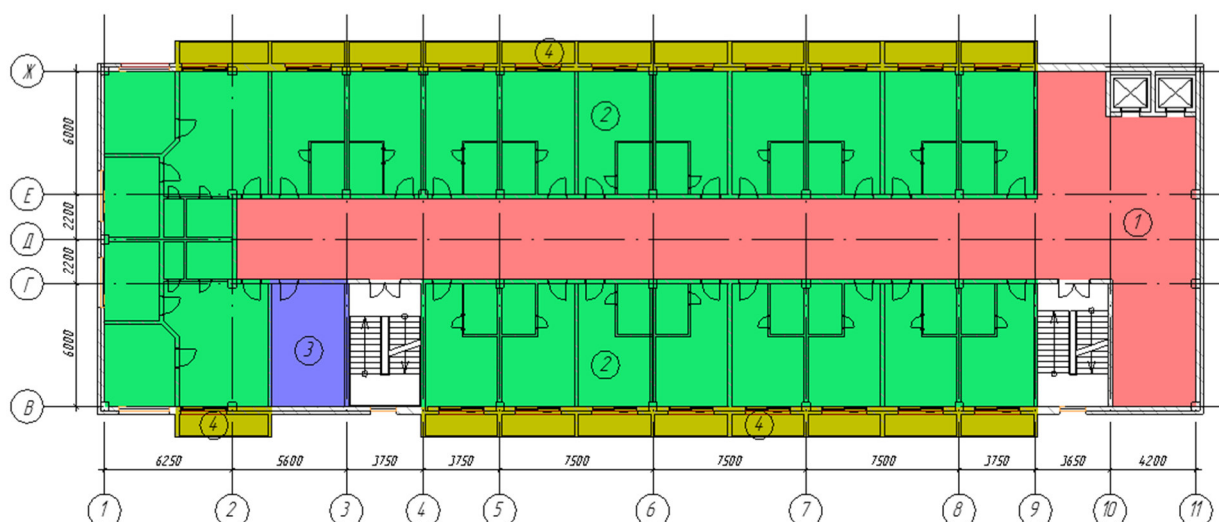


Рисунок 2.1 – Схема распределения зон различных нагрузок.

Сбор нагрузок для 1 зоны нагрузки приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Нормативные и расчетные нагрузки 1 зоны на 1 м<sup>2</sup> перекрытия

Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м <sup>2</sup>
Постоянные:			
Собственный вес плиты 25×0,2×1=5,0	5,0	1,1	5,5
Конструкция пола:			
ковролин δ = 15 мм	0,02	1,3	0,026
ГКЛВ δ = 25 мм	0,2	1,3	0,26
изоляция Технониколь Альфа	0,001	1,3	0,0013
Барьер δ = 3 мм			
изоляция Технониколь CARBON PROF δ = 100 мм	0,04	1,3	0,052
Выравнивающая цементно-песчаная стяжка δ = 20 мм, γ = 18 кН/м <sup>3</sup>	0,36	1,3	0,468
Перегородки из газобетонных блоков	2,0	1,2	2,4
Итого постоянная	7,621		8,2393
Временная:			
полное значение	3,0	1,2	3,6
пониженное значение	1,05	1,3	1,365
Полная	10,621		12,3073
в том числе постоянная и временная длительная нагрузки	8,671		10,0723

Сбор нагрузок для 2 зоны нагрузки приведен в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Нормативные и расчетные нагрузки 2 зоны на 1 м<sup>2</sup> перекрытия

Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м <sup>2</sup>
Постоянные:			
Собственный вес плиты 25×0,2×1=5,0	5,0	1,1	5,5
Конструкция пола:			
ламинат δ = 12 мм	0,1	1,3	0,13
OSP-3 δ = 25 мм	0,17	1,3	0,221
изоляция Технониколь Альфа	0,001	1,3	0,0013
Барьер δ = 3 мм			
изоляция Технониколь			
Техноакустик δ = 100 мм	0,04	1,3	0,052
изоляция Технониколь Техноэласт			
Акустик Супер А350 δ = 3 мм	0,022	1,3	0,0286
Выравнивающая цементно-песчаная стяжка δ = 20 мм, γ = 18 кН/м <sup>3</sup>	0,36	1,3	0,468
Перегородки из газобетонных блоков	2,0	1,2	2,4
Итого постоянная	7,693		8,8009
Временная:			
полное значение	1,5	1,2	1,8
пониженное значение	0,525	1,2	0,63
Полная в том числе постоянная и временная длительная нагрузки	9,193 8,218		10,6009 9,4309

Сбор нагрузок для 3 зоны нагрузки приведен в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Нормативные и расчетные нагрузки 3 зоны на 1 м<sup>2</sup> перекрытия

Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м <sup>2</sup>
Постоянные:			
Собственный вес плиты 25×0,2×1=5,0	5,0	1,1	5,5
Конструкция пола:			
керамическая плитка δ = 8 мм	0,2	1,3	0,26
плиточный клей δ = 7 мм, γ = 18 кН/м <sup>3</sup> ; 18 х 0,007 х 1 = 0,126	0,126	1,3	0,1638
ГКЛВ δ = 25 мм	0,2	1,3	0,26
изоляция Технониколь Альфа			
Барьер δ = 3 мм	0,001	1,3	0,0013
изоляция Технониколь CARBON PROF δ = 100 мм	0,04	1,3	0,052
Выравнивающая цементно-песчаная стяжка δ = 20 мм, γ = 18 кН/м <sup>3</sup>	0,36	1,3	0,468
Перегородки из газобетонных блоков	2,0	1,2	2,4
Итого постоянная	7,927		9,1051
Временная:			
полное значение	2,0	1,2	2,4
пониженное значение	0,7	1,2	0,84
Полная в том числе постоянная и временная длительная нагрузки	9,927 8,627		11,5051 9,9451

Сбор нагрузок для 4 зоны нагрузки приведен в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Нормативные и расчетные нагрузки 4 зоны на 1 м<sup>2</sup> перекрытия

Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м <sup>2</sup>
Постоянные:			
Собственный вес плиты 25×0,2×1=5,0	5,0	1,1	5,5
Конструкция пола:			
керамическая плитка δ = 8 мм	0,2	1,3	0,26
плиточный клей δ = 7 мм, γ = 18 кН/м <sup>3</sup> ; 18 х 0,007 х 1 = 0,126	0,126	1,3	0,1638
изоляция Технониколь Альфа	0,001	1,3	0,0013
Барьер δ = 3 мм			
армированная цементно-песчаная стяжка δ = 30 мм, γ = 20 кН/м <sup>3</sup> 20 × 0,03 × 1 = 0,7	0,6	1,3	0,78
Выравнивающая цементно-песчаная стяжка δ = 20 мм, γ = 18 кН/м <sup>3</sup>	0,36	1,3	0,468
Перегородки из газобетонных блоков	2,0	1,2	2,4
Итого постоянная	8,287		9,5731
Временная:			
полное значение (0,8м от края балкона согласно [17])	4,0	1,2	4,8
пониженное значение	1,4	1,2	1,68
Полная в том числе постоянная и временная длительная нагрузки	12,287 9,687		14,3731 11,2531



### 2.3 Описание конечно-элементной модели

Построение расчетной модели и дальнейший расчет выполнялись при помощи расчетного комплекса SCAD v. 21.1.9.7. Основной шаг триангуляционной сетки пластинчатых элементов применялся равным  $0,5 \times 0,5$  м. Изображение готовой конечно-элементной модели приведено на рисунке 2.2.

Загрузки приложены к элементам в виде равномерно распределенных нагрузок, за исключением сосредоточенных нагрузок от стержней колонн.

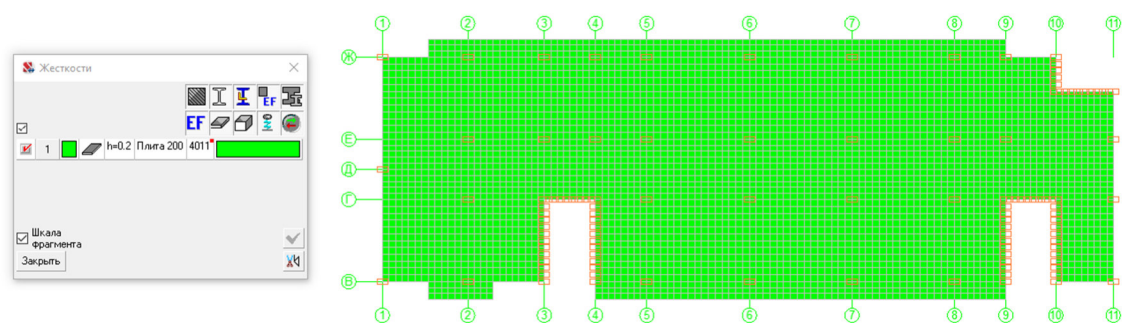


Рисунок 2.2 – Общий вид конечно-элементной модели плиты

## 2.4 Определение усилий

Усилия  $M_x$  представлены в виде карты изополей на рисунке 2.3.

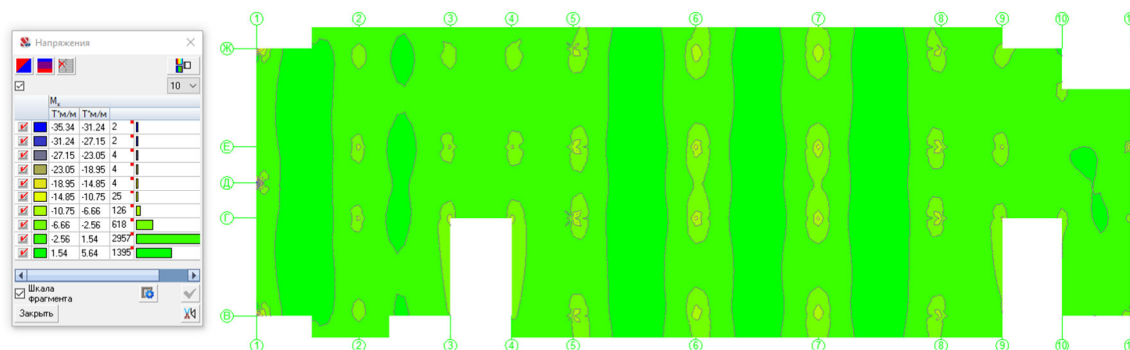


Рисунок 2.3 – Карта изополей усилий  $M_x$  в плите

Усилия  $M_y$  представлены в виде карты изополей на рисунке 2.4.

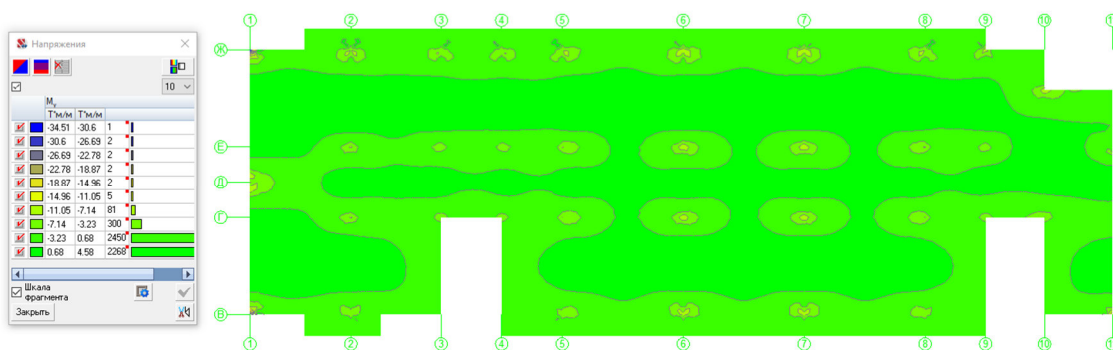


Рисунок 2.4 – Карта изополей усилий  $M_y$  в плите

Усилия  $Q_x$  представлены в виде карты изополей на рисунке 2.5.

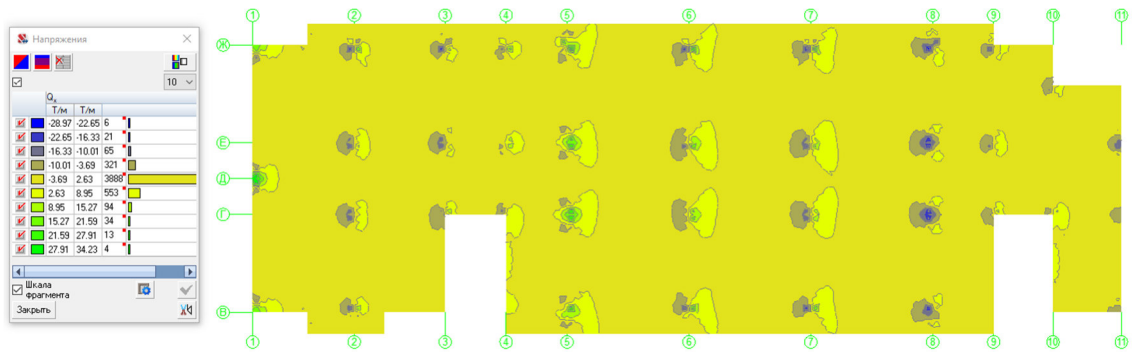


Рисунок 2.5 – Карта изополей усилий  $Q_x$  в плите

Усилия  $Q_y$  представлены в виде карты изополей на рисунке 2.6.

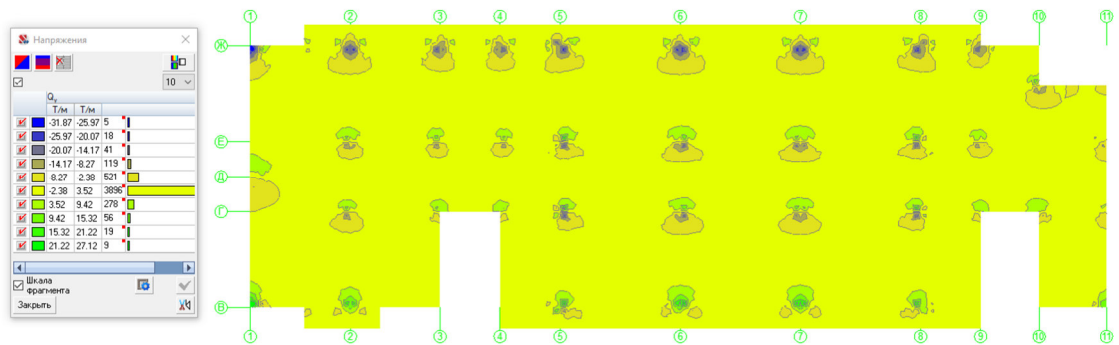


Рисунок 2.6 – Карта изополей усилий  $Q_y$  в плите

## 2.5 Результаты расчета по несущей способности

Результаты расчета представлены ниже на рисунках 7-10 в виде карт изополей. Расчет выполнен с учетом образования трещин, не превышающих нормативных значений (0,4 мм для непродолжительного раскрытия, 0,3мм для продолжительного раскрытия) из учета условий сохранности арматуры. Толщина защитного слоя бетона 20мм согласно [18] как для закрытых помещений при нормальной и пониженной влажности. Шаг армирования принят 200мм.

Нижнее армирование по X (вдоль буквенных осей) представлено на рисунке 2.7. В качестве фоновой арматуры выбрана арматура диаметром 10мм, в качестве арматуры усиления используются стержни диаметром 10мм, 14мм, и 20мм [9].

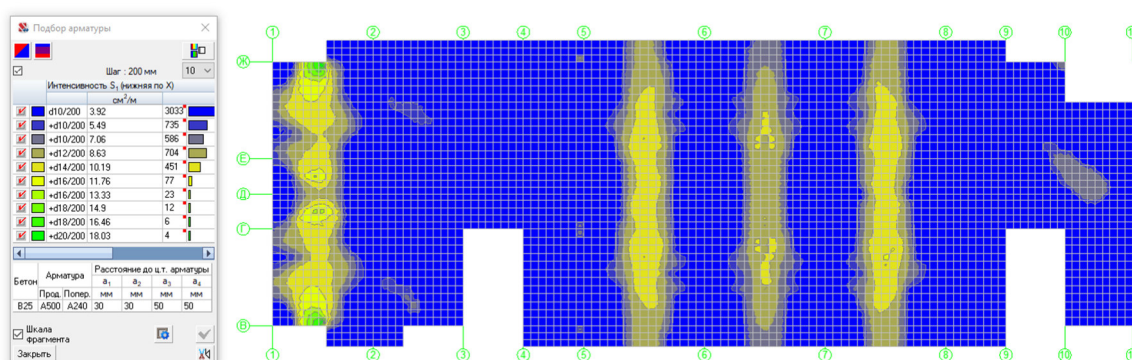


Рисунок 2.7 – Карта изополей нижнего армирования по X

Нижнее армирование по Y (вдоль цифровых осей) представлено на рисунке 2.8. В качестве фоновой арматуры выбрана арматура диаметром 12мм, в качестве арматуры усиления используются стержни диаметром 10мм, 12мм, 14мм и 16мм [9].

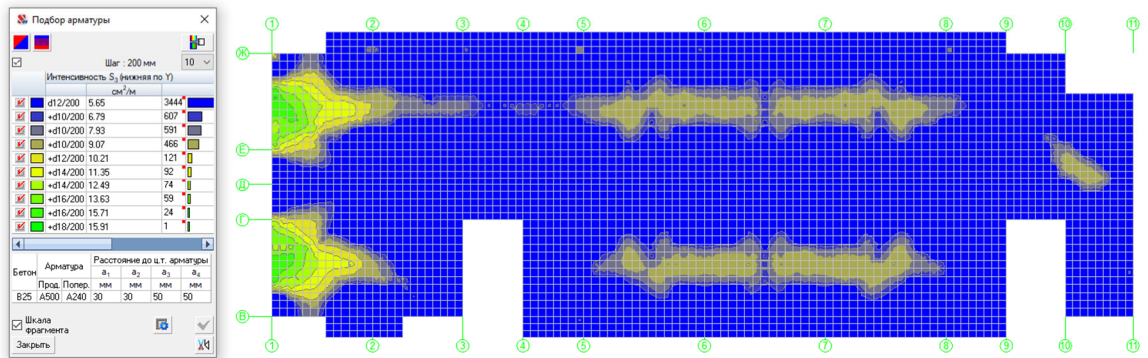


Рисунок 2.8 – Карта изополей нижнего армирования по Y

Верхнее армирование по X (вдоль буквенных осей) представлено на рисунке 2.9. В качестве фоновой арматуры выбрана арматура диаметром 10мм, в качестве арматуры усиления используются стержни диаметром 16мм и 20мм [9]. Часть арматуры усиления в зоне лестничных клеток и лифтовых шахт в осях В-Г/3-4 и В-Г/9-10 учитывается в нижележащих стенах в виде арматурных выпусков. Арматура усиления в зоне колонн на краях плиты на пересечении осей В-1, Д-1, Ж-1, В-11, Г-11 и Е-11 учитывается в нижележащих колоннах в виде арматурных выпусков.

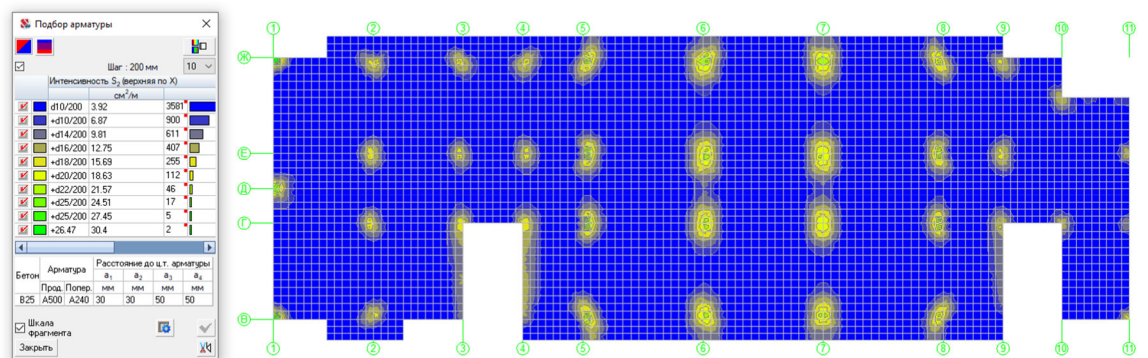


Рисунок 2.9 – Карта изополей верхнего армирования по X

Верхнее армирование по Y (вдоль цифровых осей) представлено на рисунке 2.10. В качестве фоновой арматуры выбрана арматура диаметром 10мм, в качестве арматуры усиления используются стержни диаметром 16мм, 18мм, 20мм и 25мм [9]. Часть арматуры усиления в зоне лестничных клеток и лифтовых шахт учитывается в нижележащих стенах в виде арматурных выпусков. Арматура усиления в зоне колонн на краях плиты на пересечении осей В-1, Д-1, Ж-1, В-11, Г-11 и Е-11 учитывается в нижележащих колоннах в виде арматурных выпусков

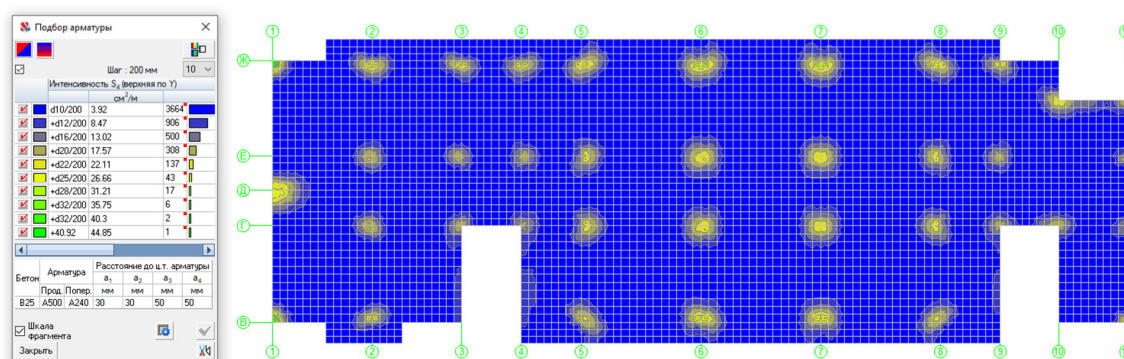


Рисунок 2.10 – Карта изополей верхнего армирования по Y

Проверка несущей способности бетона на продавливание:

При действии сосредоточенной силы несущая способность плиты обеспечивается прочностью бетона при выполнении условия [18]:

$$F \leq F_{b, \square t} \quad (2.1)$$

Продольная сила F, действующая на плиту, равняется разнице продольной силы от колонны сверху  $F_1$  и продольной силы, передающейся на колонну ниже плиты  $F_2$ . Наиболее неблагоприятное сочетание составляет  $F_1=174\text{т}$  и  $F_2=135\text{т}$ .

$$F=F_1-F_2, \quad (2.2)$$

$$F=174-135=39m.$$

Рабочая высота сечения для продольной арматуры по направлению X:

$$h_{0x}=h-(h_{з.сл.}+0,5 \times d_x), \quad (2.3)$$

$$h_{0x}=0,2-(0,02+0,5 \times 0,01)=0,175m,$$

где  $h=0,2m$  – толщина плиты перекрытия;

$h_{з.сл.}=0,02m$  – толщина защитного слоя;

$d_x=0,01m$  – диаметр продольной арматуры по направлению X.

Рабочая высота сечения для продольной арматуры по направлению Y:

$$h_{0x}=h-(h_{з.сл.}+d_x+0,5 \times d_y), \quad (2.4)$$

$$h_{0x}=0,2-(0,02+0,01+0,5 \times 0,012)=0,164m,$$

где  $d_y=0,012m$  – диаметр продольной арматуры по направлению Y.

Приведенная высота рабочего сечения [18]:

$$h_0=0,5 \times (h_{0x}+h_{0y}), \quad (2.5)$$

$$h_0=0,5 \times (0,175+0,164)=0,17m.$$

Периметр контура расчетного сечения:

$$\square=(a+h_0) \times 4, \quad (2.6)$$

$$\square=(0,4+0,17) \times 4=2,28m,$$

где  $a=0,4m$  – длина стороны колонны.

Площадь расчетного поперечного сечения [18]:

$$A_b = b \times h_0, \quad (2.7)$$
$$A_b = 2,28 \times 0,17 = 0,39 \text{ м}^2.$$

Предельное усилие, воспринимаемое бетоном [18]:

$$F_{b, \square t} = R_{bt} \times A_b, \quad (2.8)$$
$$F_{b, \square t} = 105 \times 0,39 = 40,95 \text{ м},$$

где  $R_{bt} = 1,05 \text{ Мпа} = 105 \frac{\text{т}}{\text{м}^2}$  – расчетное сопротивление бетона осевому растяжению [18].

Проверяем выполнение условия [18]:

$$F \leq F_{b, \square t}, \quad (2.9)$$
$$39 \text{ м} \leq 40,95 \text{ м}.$$

Условие выполняется, поперечное армирование в зоне продавливания не требуется.

## 2.6 Проверка прогибов конструкции

Прогибы плиты проверяем по общей деформированной схеме по перемещениям элементов за вычетом деформаций опор [22]. Карта изополей перемещений представлена на рисунке 2.11.

Наиболее неблагоприятное место расположено в пролетах по осям В-Д и Д-Ж вдоль оси 1. Согласно карте изополей максимальное перемещение в представленных пролетах составляет  $f = 29,92 \text{ мм} = 0,03 \text{ м}$ .



Наибольший допустимый прогиб из эстетико-психологических требований [17]:

$$f_{\square t} = \frac{l}{200} \times l, \quad (2.10)$$

$$f_{\square t} = \frac{l}{200} \times 8,2 = 0,041 \text{ м.}$$

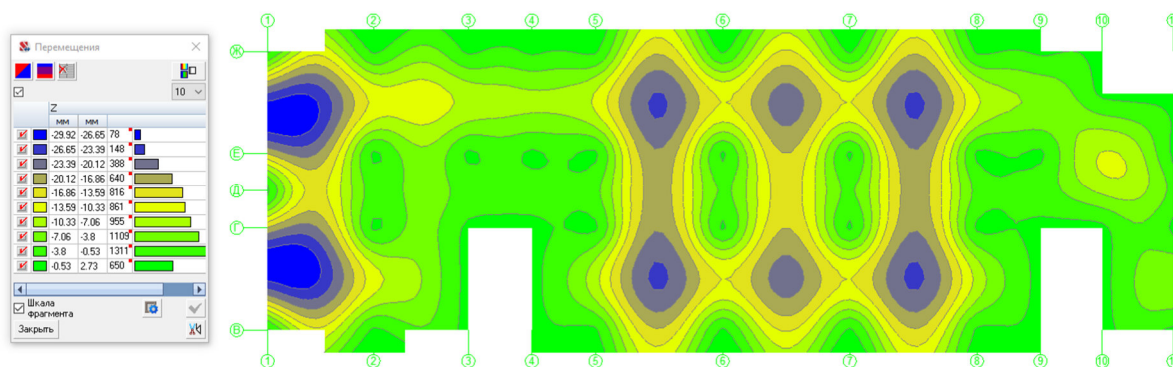


Рисунок 2.11 – Карта изополей перемещений плиты

Условие выполняется в том случае, когда прогиб конструкции не превышает максимально допустимый. Проверяем выполнение условия [17]:

$$f \leq f_{\square t} \quad (2.11)$$

$$0,03 \text{ м} \leq 0,041 \text{ м.}$$

Условие выполняется, плита удовлетворяет требования по прогибам конструкции.

### Выводы по разделу

В данном разделе была рассмотрена плита перекрытия на отметке плюс 8,450мм (отметка чистого пола плюс 8,610). Заданное армирование отражено на чертеже графической части проекта. Конструкция плиты полностью удовлетворяет текущим нормам проектирования.

## **3 Технология строительства**

### **3.1 Область применения**

Данная технологическая карта разработана на устройство монолитного железобетонного перекрытия гостиницы. Данное решение является типовым для перекрытий второго, третьего и четвертого этажей.

Перекрытие монолитное, железобетонное толщиной 200мм, выполняемое из бетона класса В25 F150 W6 с армированием стержневой арматурой классов А500 и А240 [10]. Опирается на нижележащие колонны сечением 400×400мм и стены лестничных клеток и лифтовой шахты толщиной 200мм.

В состав работ на устройство плиты перекрытия входят: арматурные, опалубочные и бетонные работы, а также последующий уход за твердеющим бетоном, до набора им не менее 80% от проектной прочности.

В процессе устройства плиты задействуются строительные машины: башенный кран Liebherr 280 EC-H 12 для перемещения элементов опалубки, арматуры, а также емкости для транспортировки бетонной смеси; бадья БН-1,0 для транспортировки бетонной смеси; вибратор глубинный ИВ-112 для уплотнения бетонной смеси.

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

Перед началом работ по бетонированию плиты перекрытия требуется выполнение следующих условий:

- выделены и обустроены места укрупнительной сборки опалубочных щитов и элементов, арматурных конструкций;
- обозначены пути движения механизмов;
- устроено рабочее освещение площадки;
- произведена разбивка и выноска осей плиты перекрытия;

- бетон нижележащих несущих конструкций набрал проектную прочность;
- поставка необходимых строительных материалов ведется в соответствии с проектным планом.

Ведущей строительной машиной выбран башенный кран Liebherr 280 EC-H 12. Подбор башенного крана приводится в разделе 4 ВКР.

Работы по устройству плиты работы производятся в две хватки с границей между хватками по оси б сооружения.

Во время работы по сооружению плиты перекрытия должны соблюдаться последовательность выполнения работ:

- установка элементов поддержки опалубочных конструкций;
- раскладка и смазка опалубочных щитов;
- геодезическая выверка контура установленной опалубки;
- монтаж в соответствии с проектом нижней арматурной сетки на фиксаторы защитного слоя;
- монтаж поддерживающей арматуры верхней арматурной сетки;
- монтаж верхней арматурной сетки;
- подача, укладка и вибрирование бетонной смеси;
- выдерживание и уход за бетоном до набора им требуемой прочности;
- распалубка конструкции.

### **3.2.1 Опалубочные работы**

Сборка опалубочных форм из элементов инвентарной опалубки производится в соответствии с правилами на их сборку. Установка опалубки начинается с проверки разбивки осей, после этого щиты и элементы крепления подаются к месту установки. Устанавливаются опорные стойки, несущие балки, второстепенные балки, щиты из ламинированной фанеры. Формирующие поверхности опалубки должны быть смазаны специальной смазкой. После выставления опалубки проводится выверка контура.

### **3.2.2 Арматурные работы**

Нижняя арматурная сетка укладывается на бетонные фиксаторы для соблюдения предусмотренного проектной документацией защитного слоя.

Верхняя сетка армирования укладывается на расставленные по нижней арматурной сетке инвентарные фиксаторы с шагом 1 м.

Армируется плита перекрытия отдельными арматурными стержнями класса А500, соединённых между собой вязальной проволокой  $\varnothing 0.8-1.2$  мм.

«Смонтированная арматура должна быть закреплена от смещения и предохранена от повреждений, которые могут произойти в процессе производства работ по бетонированию конструкций.» [19]

Фоновое нижнее/верхнее армирование фундаментной плиты состоит из верхних и нижних рядов арматурных стержней взаимно-перпендикулярного направления с шагом 200 мм. Стержни фонового армирования устанавливать непрерывно, внахлест с разбежкой в соответствии с проектной документацией, без сварки. Стыкуемые внахлест стержни располагать вплотную. Стык нижней/верхней арматуры осуществляется на расстояние более  $1/4$  длины пролёта от опоры.

В зонах концентрации изгибающих моментов, в которых основного армирования недостаточно, проектной документацией предусматривается дополнительное армирование. Соединение стержней выполняется в шахматном порядке через пересечение, около края плиты в каждом пересечении.

### **3.2.3 Бетонные работы**

«Перед бетонированием поверхности рабочих швов должны быть очищены от мусора, грязи, масел, снега и льда. Запрещается добавлять воду на месте укладки бетонной смеси для увеличения ее подвижности. Высота свободного сбрасывания бетонной смеси в опалубку конструкций при их бетонировании должна быть для перекрытий не более 1,0 м. Поверхность рабочих швов, устраиваемых при укладке бетонной смеси с перерывами, должна быть перпендикулярна к оси поверхности стен и плит.» [19]

«Бетонную смесь с помощью бадьи распределяют на площади бетонирования, начиная от наиболее удаленного места. Бетонные смеси должны укладываться в бетонируемые конструкции горизонтальными слоями одинаковой толщины без разрывов. Укладка следующего слоя бетонной смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя, то есть не позднее, чем через 2 часа. Верхний уровень уложенной бетонной смеси должен быть на 50–70мм ниже верха щитов опалубки.» [19]

«Уплотнение бетонной смеси производится глубинным вибратором. Продолжительность вибрирования на каждой позиции вибратора составляет 20–30 сек. При уплотнении бетонной смеси не допускается опирание вибраторов на арматуру, закладные детали и другие элементы крепления опалубки. Уплотнение укладываемой бетонной смеси производится с соблюдением шага перестановки глубинных вибраторов (не превышающего в 1,25 раза радиус действия), а также глубины погружения вибратора (допускается на 5 – 10см углублять в ранее уплотненный слой бетона).» [19]

### **3.2.4 Работы по завершению бетонирования**

«В начальный период твердения бетон необходимо защищать от попадания атмосферных осадков или высушивания и в последующем поддерживать температурно-влажностный режим с созданием условий, обеспечивающих нарастание его прочности. Оптимальный режим выдерживания бетона: температура плюс 18°С, влажность 96%.» [19]

«Движение людей по забетонированным конструкциям, а также установка на них опалубки для возведения вышележащих конструкций допускается при достижении бетоном прочности не ниже 1,5МПа, что устанавливается строительной лабораторией. Демонтаж опалубки допускается не ранее, чем бетон достигнет требуемой прочности.» [19]

### 3.3 Требования к качеству работ

Требования к контролю качества работ приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Контроль качества работ

«Наименование технологических процессов, подлежащих контролю»	Предмет контроля	Способ контроля, требуемые инструменты	Время проведения контроля	Лицо, ответственное за контроль	Технические характеристики оценки качества» [12]
1	2	3	4	5	6
«Приемка арматуры»	Соответствие арматурных стержне паспорту	Визуально	До начала монтажа арматуры	Производитель работ» [12]	–
«Приемка опалубки»	Наличие и комплектность опалубки	Визуально	До начала монтажа опалубки	Производитель работ» [12]	–
«Монтаж опалубки»	Смещение осей от проектного положения	Линейка измерительная	В процессе монтажа	Мастер	Допускаемое отклонение – 8 мм
	Отклонение плоскости опалубки от вертикали на всю высоту	Линейка измерительная, отвес			Допускаемое отклонение – 12 мм» [12]
«Монтаж арматуры»	Отклонение величины защитного слоя от проектных размеров	Линейка измерительная	В процессе монтажа	Мастер	Допускаемое отклонение при величине защитного слоя 20 мм – 15мм
	Смещение арматурных стержней при их установке в опалубку	Линейка измерительная			Допускаемое отклонение не должно превышать 1/5 наибольшего диаметра стержня и 1/4 устанавливаемого стержня
	Отклонение стержней от проектного положения осей	Геодетический инструмент			Допускаемое отклонение – 5 мм» [12]

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6
«Укладка бетонной смеси»	Подвижность бетонной смеси	Конус Строй-ЦНИЛ	До начала бетонирования	Строительная лаборатория	Подвижность бетонной смеси должна быть 1 - 3 см осадки корпуса по СНиП 3.03.01-87
	Толщина слоев укладываемой бетонной смеси	Визуально	В процессе укладки	Мастер	Толщина слоя должна быть не более 1,25 длины рабочей части вибратора
	Уплотнение бетонной смеси		После укладки		Шаг перестановки вибратора не должен быть больше 1,25 радиуса действия вибратора
	Уход за бетоном		После завершения бетонирования		«Благоприятные температурно-влажностные условия для твердения бетона должны обеспечиваться предохранением его от воздействия ветра, прямых солнечных лучей и систематическим увлажнением» [12]
«Распалубливание конструкций»	Проверка соблюдения сроков распалубливания, отсутствие повреждений бетона при распалубливании	Визуально	После набора бетоном проектной прочности	Производитель работ, строительная лаборатория» [12]	—

### 3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Требуемые объемы строительных материалов и конструкций для устройства одной типовой плиты перекрытия приведены в таблице 3.2

Таблица 3.2 – Потребность в строительных материалах и конструкциях

Наименование	Ед. изм.	Объем
Бетон В25 F150 W6	м <sup>3</sup>	199,0
Арматура класса А500	т	13,1
Арматура класса А240	т	1,5
Проволока вязальная	кг	161
Опалубка	м <sup>2</sup>	995,0
Смазка для опалубки	гр	199

Список требуемых для устройства плиты перекрытия строительных машин, инструментов и инвентаря приведен в таблице 3.3

Таблица 3.3 – Потребность в строительных машинах, инструментах и инвентаре

Наименование	Марка, технологическая характеристика, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
1	2	3	4	5
Кран башенный	Liebherr 280 EC-H 12	шт.	1	Подача на место производства работ арматуры, элементов опалубки, бетонной смеси
Автобетоно-смеситель	КамАЗ-581462	шт.	2	Транспортирование бетонной смеси на строительную площадку
Автомобиль бортовой	Камаз 43118-3011-50 с КМУ АНТ 20-5ТЛ	шт.	2	Транспортирование на строительную площадку и разгрузка на площадку для складирования строительных материалов арматуры и элементов опалубки
Бадья	БН-1,0	шт.	1	Транспортирование на место бетонирования бетонной смеси



Продолжение таблицы 3.3

1	2	3	4	5
Строп четырёхветвевой	4СК1-3,2/2	шт.	1	Подача на место производства работ элементов опалубки, бетонной смеси
Строп двухветвевой	2СК1-5/4	шт.	1	Подача на место производства работ арматуры
Вибратор глубинный	ИВ-112	шт.	4	Уплотнение уложенной бетонной смеси
Теодолит	ГОСТ 10529-96	шт.	1	Выверка установленного контура опалубки
Нивелир	ГОСТ 10528-90	шт.	1	
Уровень строительный	ГОСТ Р 58514-2019	шт.	2	
Отвес строительный	ГОСТ Р 58513-2019	шт.	2	
Рулетка металлическая	ГОСТ 7502-98	шт.	4	Контрольно-измерительные работы
Штангенциркуль	ГОСТ 166-89	шт.	2	
Щетка стальная	ГОСТ 28638-90	шт.	6	Очистка арматуры от ржавчины и иных загрязнений
Рукав поливочный	ГОСТ 5398-76	шт.	1	Уход за бетоном
Валик	ГОСТ Р 58517-2019	шт.	8	Смазка щитов опалубки
Лом строительный	ГОСТ 1405-83	шт.	8	Монтаж элементов опалубки
Молоток	ГОСТ 2310-77	шт.	8	
Пассатижи	ГОСТ 17438-72	шт.	6	Монтаж арматуры
Кусачки	ГОСТ 28037-89	шт.	6	
Лопата	ГОСТ 19596-87	шт.	8	Распределение бетонной смеси
Пояс монтажный	ГОСТ 32489-2013	шт.	12	Средства индивидуальной защиты
Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-84	шт.	12	

### **3.5 Техника безопасности и охрана труда**

Производство работ должно вестись с соблюдением СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве», ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность», а также раздела 6 «Безопасность и экологичность технического объекта» данной пояснительной записки [15], [16].

Все рабочие во время производства работ должны быть в полной мере обеспечены средствами индивидуальной защиты. Строительная площадка должна быть обеспечена средствами пожаротушения. Все находящиеся на строительной площадке должны пройти инструктаж по технике безопасности.

### **3.6 Техничко-экономические показатели**

Расчетные трудозатраты на устройство одной типовой плиты перекрытия приведены в таблице 3.4

Таблица 3.4 – Ведомость затрат труда и машинного времени

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование § ЕНиР	Норма времени		Трудоемкость						Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН» [14]
			Чел.- час	Маш.- час	Захватка 1			Захватка 2			
					Объем работ	Чел.- дни	Маш.- см.	Объем работ	Чел.- дни	Маш.- см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Устройство лесов, поддерживающих опалубку на раздвижных стойках	100 м	§ Е 4-1-33	7,8	–	4,46	4,24	–	4,29	4,08	–	Плотник 4 р. – 1 чел. 3 р. – 2 чел.
Подача опалубочных щитов башенным краном	100 т	§ Е 1-7	37,0	18,5	0,06	0,27	0,14	0,06	0,27	0,14	Такелажники 2 р. – 2 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
Устройство деревянной щитовой опалубки	1 м <sup>2</sup>	§ Е 4-1-34	0,22	–	505,7	13,6	–	489,3	13,1	–	Плотник 4 р. – 1 чел. 2 р. – 1 чел.
Подача арматуры башенным краном	100 т	§ Е 1-7	19,0	9,4	0,08	0,19	0,09	0,07	0,16	0,08	Такелажники 2 р. – 2 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
Установка и вязка арматуры отдельными стержнями	1 т	§ Е 4-1-46	11,5	–	7,45	10,45	–	7,15	10,03	–	Арматурщик 4 р. – 1 чел. 2 р. – 1 чел.
Прием бетонной смеси из кузова автомобилей-самосвалов	1 м <sup>3</sup>	§ Е 4-1-48	0,11	–	101,14	1,37	–	97,86	1,31	–	Бетонщик 2 р. – 1 чел.

Продолжение таблицы 3.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Подача раствора в бункере башенным краном	1 м <sup>3</sup>	§ Е 1-7	0,134	0,067	101,14	1,65	0,83	97,86	1,6	0,8	Такелажники 2 р. – 2 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
Укладка бетонной смеси в конструкции	1 м <sup>3</sup>	§ Е 4-1-49	0,57	–	101,14	7,03	–	97,86	6,8	–	Бетонщик 4 р. – 1 чел. 2 р. – 1 чел.
Поливка бетонной поверхности водой 7 дней до демонтажа опалубки	100м <sup>2</sup>	§ Е 4-1-54	0,14	–	35,4	0,6	–	34,25	0,59	–	Бетонщик 2 р. – 1 чел.
Разборка деревянной щитовой опалубки	1 м <sup>2</sup>	§ Е 4-1-34	0,09	–	505,7	5,55	–	489,3	5,37	–	Плотник 3 р. – 1 чел. 2 р. – 1 чел.
Итого по захваткам:						44,95	1,06		43,31	1,02	
Всего:									88,26	2,08	

Технико-экономические показатели на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия:

- продолжительность строительства 24 дн;
- общая трудоемкость  $T_p$  88,26 чел.-дн.;
- общая трудоемкость работы машин 2,08 маш.-см.;
- максимальное количество рабочих в смену 14 чел.

Выводы по разделу

В данном разделе была разработана технологическая карта на бетонирование монолитной плиты перекрытия гостиницы на 60 номеров на отметке плюс 8,450. В ходе разработки была определена последовательность, организация и технология проведения работы, указаны требования техники безопасности проведения строительно-монтажных работ, определена потребность в строительных машинах, инструменте, материально-технических и трудовых ресурсах.

## **4 Организация строительства**

В данном разделе разработан ППР на строительство гостиницы на 60 номеров в части организации строительства. Технологическая карта приведена в разделе 3 ВКР.

### **4.1 Краткая характеристика объекта**

Сооружаемое здание является гостиницей на 60 номеров. Здание состоит из трех блоков разной этажности: шестиэтажного основного жилого блока с техническим этажом и машинным отделением лифтов с габаритами в плане  $60,35 \times 16,4$  м в осях В-Ж/1-12, одноэтажного блока ресторана с габаритами в плане  $34,1 \times 8,0$  м в осях А-Б/5-11 и одноэтажного блока досуга с габаритами в плане  $19,1 \times 15,4$  м в осях И-Л/7-11.

Общая площадь здания –  $1743,5 \text{ м}^2$ .

Строительный объем здания –  $22620,8 \text{ м}^3$ .

Максимальная этажность – 6 этажей (4 этажа, технический этаж, машинное отделение лифтов).

Максимальная высота здания –  $20,685 \text{ м}$ .

Конструктивная схема здания представляет собой монолитный железобетонный каркас, с вертикальными несущими элементами в виде колонн сечением  $400 \times 400$  мм и стен лестничных клеток и лифтовой шахты толщиной  $200$  мм. Плиты перекрытий и покрытий толщиной  $200$  мм.

Фундаменты комбинированные, столбчатые фундаменты под колоннами с сечением подколонников  $900 \times 900$  мм и толщиной плиты  $300$  мм и ленточные фундаменты под стенами лестничных клеток и лифтовой шахты с толщиной ленты  $300$  мм и толщиной плиты  $300$  мм. Низ подошвы фундаментов расположен на отметке  $-2.140$  [23].

Все монолитные железобетонные конструкции выполняются из бетона класса В25 F150 W6 с использованием арматуры класса А500 и А240 [9], [10].

Перегородки выполняются из газобетонных блоков толщиной 200мм и 100мм [11], [24].

Наружные стены из газобетонных блоков толщиной 200мм в блоке ресторана выполняются в осях А-В, В-А, 5-6 и 10-11 от плиты перекрытия первого этажа до плиты покрытия блока; в блоке досуга в осях К-Ж, Ж-Л, 11-9 от плиты перекрытия первого этажа до плиты покрытия блока; в жилом блоке в осях 1-3, 4-5, 7-1, Ж-В от плиты перекрытия первого этажа до плиты покрытия блока, в осях 5-9, 10-11, 10-7, В-Ж от плит покрытия блоков ресторана и досуга до плиты покрытия блока, в осях Б-В, Ж-И (стены балконов) от плиты перекрытия второго этажа до плиты перекрытия технического этажа [11], [24].

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

Объем строительно-монтажных работ подсчитывается по архитектурно-строительным чертежам и подразделяется на циклы, охватывающие строительство всего здания. Данные расчетов заносятся в приложение Г в таблицу Г.1.

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

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах приведена в приложении Г в таблице Г.2.

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

Основным строительным механизмом является грузоподъемный кран. Правильный выбор грузоподъемного крана является важной задачей для наиболее эффективного, экономически целесообразного и безопасного ведения строительно-монтажных работ. Основными характеристиками для выбора крана являются наибольшие высота подъема крюка и вылет стрелы, а также максимальная грузоподъемность. Для строительно-монтажных работ по возведению здания гостиницы выбираем башенный кран.

Ведомость грузозахватных приспособлений приведена в приложении Г в таблице Г.3.

«Определяем максимальную высоту подъема крюка» [14]:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_3 + h_{ct}, \quad (4.1)$$

$$H_k = 20,7 + 1,5 + 1,65 + 1,2 = 25,05 \text{ м},$$

где  $h_0 = 20,7 \text{ м}$  – максимальная отметка монтажа конструкции;

« $h_3 = 1,5 \text{ м}$  – запас по высоте, обусловленный безопасностью работ» [14];

$h_3 = 1,65 \text{ м}$  – высота монтируемого элемента;

$h_{ct} = 1,2 \text{ м}$  – высота строповки.

«Предварительно определяем требуемый вылет крюка» [14]:

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

$$L_{к.баш.} = \left(\frac{4,5}{2}\right) + 2 + 50 = 59,25 \text{ м},$$

где « $a = 4,5 \text{ м}$  – предварительная ширина подкранового пути» [14];

« $b = 2,0 \text{ м}$  – расстояние от оси головки подкранового рельса до ближайшей выступающей части здания» [14];



$c=50,0\text{м}$  – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания.

Определяем требуемую грузоподъемность [14]:

$$Q_{\kappa} = Q_{\text{э}} + Q_{\text{гр}}, \quad (4.3)$$
$$Q_{\kappa} = 2,6 + 0,01 = 2,601\text{т},$$

где  $Q_{\text{э}}=2,6\text{т}$  – максимальная масса монтируемого элемента;

$Q_{\text{гр}}=0,01\text{т}$  – масса грузозахватного устройства.

«Учитываем запас по грузоподъемности в 20%» [14]:

$$Q_{\text{расч.}} = 1,2 \times Q_{\kappa}, \quad (4.4)$$
$$Q_{\text{расч.}} = 1,2 \times 2,601 = 3,12\text{т}.$$

Исходя из полученных данных выбираем башенный кран марки Liebherr 280 EC-N 12 [29]. Технические характеристики крана приведены в приложении Г в таблице Г.4. Грузовая характеристика башенного крана марки Liebherr 280 EC-N 12 приведена на листе 8 графической части проекта.

После выбора грузоподъемного крана требуется уточнить расчетные параметры с учетом характеристик механизма.

Определяем требуемый вылет крюка [14]:

$$L_{\text{к.баш.}} = \left(\frac{a}{2}\right) + b + c, \quad (4.5)$$
$$L_{\text{к.баш.}} = \left(\frac{6,0}{2}\right) + 0,8 + 50 = 53,8\text{м},$$

где « $a=6,0\text{м}$  – ширина подкранового пути» [14];

$b=3,8-\left(\frac{6,0}{2}\right)=0,8\text{м}$  – расстояние от оси головки подкранового рельса до ближайшей выступающей части здания;

$c=50,0\text{м}$  – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания.

Проверяем условие грузоподъемности [14]:

$$Q_{\text{крана}} \geq Q_{\text{расч}}, \quad (4.6)$$
$$4,8\text{т} \geq 3,12\text{т}.$$

Условие выполняется, кран удовлетворяет требования по грузоподъемности.

«Также проверим соблюдения условия безопасности» [14]:

$$\left(\frac{a}{2}\right) + b \geq R_{\text{н}} + 0,75, \quad (4.7)$$
$$\left(\frac{6,0}{2}\right) + 0,8 = 3,8\text{м} \geq 0 + 0,75 = 0,75\text{м},$$

где  $R_{\text{н}}=0\text{м}$  – радиус габарита поворотной части крана равен нулю, т.к. кран имеет конструкцию с неповоротной башней.

Условие выполняется, требования по безопасности соблюдены.

По завершению выбора грузоподъемного крана производится подбор других ведущих строительных механизмов, приведенных в приложении Г в таблице Г.5.

#### 4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Подсчет трудоемкости и машиноемкости работ ведется по формуле» [14]:

$$T = \frac{V \times H_{вр}}{8,2}, \text{ чел.-дн (маш.-см)}, \quad (4.8)$$

где «V – объем работ» [14];

«H<sub>вр</sub> – норма времени согласно ГЭСН (Государственные элементные сметные нормы)» [14];

8,2 – продолжительность рабочей смены.

Расчетные трудозатраты приведены в приложении Г в таблице Г.6.

#### 4.6 Разработка календарного плана работ

«Затраты на подготовительные работы принимаются в размере 10% от суммарной трудоемкости основных строительного-монтажных работ. Затраты же на неучтенные работы же примем в размере 18% от суммарной трудоемкости основных строительного-монтажных работ.» [14]

«Продолжительность выполнения работ определяется формулой» [14]:

$$T = \frac{T_p}{n \times k}, \quad (4.9)$$

где «T<sub>p</sub> – трудозатраты, чел.-дн.» [14];

«n – кол-во рабочих в звене, чел.» [14];

k – кол-во смен.

Календарный план работ и график движения рабочих приведены на листе 7 графической части проекта.

«Среднее количество рабочих на объекте» [14]:

$$R_{cp.} = \frac{\sum T_p}{T_{общ.} \times k}, \quad (4.10)$$

где « $\sum T_p$  – суммарная трудоемкость всех работ» [14];

$T_{общ.}$  – общий срок строительства;

$k$  – преобладающая сменность.

$$R_{cp.} = \frac{13681,65}{254 \times 1} = 53,75 \approx 54 \text{ чел.}$$

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов» [14]:

$$\alpha = \frac{R_{cp.}}{R_{max}}, \quad (4.11)$$

где « $R_{max}$  – максимальное число рабочих на объекте.» [14]

$$\alpha = \frac{54}{120} = 0,5$$

## 4.7 Определение потребности в складах и временных помещениях

### 4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

Общее количество работающих [14]:

$$N_{общ.} = N_{раб.} + N_{итр} + N_{служ.} + N_{мон}, \quad (4.12)$$

где  $N_{раб.} = R_{max} = 120$  чел

$$N_{итр} = 0,11 \times R_{max} = 0,11 \times 120 = 12 \text{ чел}$$

$$N_{служ.} = 0,032 \times R_{max} = 0,032 \times 120 = 4 \text{ чел}$$

$$N_{мон} = 0,013 \times R_{max} = 0,013 \times 120 = 2 \text{ чел}$$

$$N_{общ.} = 120 + 12 + 4 + 2 = 138 \text{ чел.}$$

«Расчетное число работающих людей на стройплощадке» [14]:

$$N_{расч.} = 1,05 \times N_{общ.}, \quad (4.13)$$

$$N_{расч.} = 1,05 \times 138 = 145 \text{ чел.}$$

Ведомость временных зданий приведена в приложении Г в таблице Г.7.

#### 4.7.2 Расчет площадей складов

Запас материала на складе [14]:

$$Q_{зан.} = \frac{Q_{общ.}}{T} \times n \times k_1 \times k_2, \quad (4.14)$$

где « $Q_{общ.}$  – общее количество материала определенного вида» [14];

« $T$  – продолжительность работ при использовании данного материала» [14];

« $n$  – норма запаса данного материала» [14];

« $k_1 = 1,1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов» [14];

« $k_2 = 1,3$  – коэффициент неравномерности потребления материала в расчетный период.» [14]

«Полезная площадь для складирования определенного ресурса» [14]:

$$F_{пол.} = \frac{Q_{зан.}}{q}, \quad (4.15)$$

где  $q$  – норма складирования.

Общая площадь склада [14]:

$$F_{общ.} = F_{пол.} \times K_{исп.}, \quad (4.16)$$

где « $K_{исп.}$  – коэффициент использования площади склада (проходы и проезды).» [14]

Ведомость потребности в складах представлена в приложении Г в таблице Г.8.

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

Наиболее затратный строительный процесс, требующий наличия воды – устройство плиты перекрытия первого этажа.

«Максимальный расход воды на производственные нужды» [14]:

$$Q_{пр.} = \frac{K_{ну} \times q_n \times n_n \times K_q}{3600 \times t_{см}}, \quad (4.17)$$

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

« $q_n=750$ л – удельный расход воды на единицу объема работ» [14];

$n_n = \frac{356}{13} = 27,4$ м<sup>3</sup> – объем работ по наиболее нагруженному процессу, требующего воды (в сутки);

« $K_q=1,5$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды» [14];

« $t_{см}=8,2$  – число часов в смену.» [14]

$$Q_{пр.} = \frac{1,2 \times 750 \times 27,4 \times 1,5}{3600 \times 8,2} = 1,25 \text{ л/сек.}$$

«Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену при максимальном количестве рабочих» [14]:

$$Q_{хоз.} = \frac{q_y \times n_p \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \times n_{\text{д}}}{60 \times t_{\text{д}}}, \quad (4.18)$$

где « $q_y = 10 \div 15$  л – удельный расход на хозяйственно бытовые нужды на 1 работающего» [14];

« $q_{\text{д}} = 30 \div 50$  л – удельный расход воды в душе на 1 работающего» [14];

$n_p = N_{\text{расч.}} = 145$  чел. – максимальное количество рабочих в смену;

« $K_{\text{ч}} = 1,5 \div 3,0$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды» [14];

« $t_{\text{д}} = 45$  мин – продолжительность пользования душем» [14];

$n_{\text{д}} = 0,8 \times R_{\text{max}} = 0,8 \times 120 = 96$  чел. – число пользователей душа в самую загруженную смену.

$$Q_{хоз.} = \frac{15 \times 145 \times 2}{3600 \times 8,2} + \frac{40 \times 96}{60 \times 45} = 1,57 \text{ л/сек.}$$

«Максимальный расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления» [14]:

$$Q_{\text{общ.}} = Q_{\text{пр.}} + Q_{\text{хоз.}} + Q_{\text{пож.}}, \quad (4.19)$$

где « $Q_{\text{пож.}} = 10$  л/сек – расход воды на пожаротушение при площади стройплощадки до 20 га.» [14]

$$Q_{\text{общ.}} = 1,25 + 1,57 + 10 = 12,82 \text{ л/сек.}$$

«Диаметр труб временной водопроводной сети» [14]:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times Q_{\text{общ.}}}{\pi \times v}}, \quad (4.20)$$

где « $v=1,5 \div 2,0$  м/с – скорость движения воды по трубам.» [14]

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times 12,82}{3,14 \times 2}} = 90,36 \text{ мм.}$$

Согласно полученному значению подбираем по сортаменту чугунные трубы диаметром  $D_{\text{вод.}}=100$  мм для временного трубопровода.

Диаметр временной сети водоотведения [14]:

$$D_{\text{кан.}} = 1,4 \times D_{\text{вод.}}, \quad (4.21)$$

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

Согласно полученному значению подбираем по сортаменту чугунные трубы  $D_{\text{кан.}}=150$  мм для сети временного водоотведения.

#### 4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Требуемая мощность трансформаторной подстанции [14]:

$$P_p = \alpha \times \left( \sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_m}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \times P_{\text{ов}} + \sum k_{4c} \times P_{\text{он}} \right), \quad (4.22)$$

где « $\alpha=1,05 \div 1,1$  – коэффициент, учитывающий потери электроэнергии» [14];

« $k_{1c}(2c,3c,4c)$  – коэффициенты одновременности спроса» [14];

« $P_c$  – установленная мощность силовых токоприемников» [14];

« $P_m$  – установленная мощность силовых технологических потребителей» [14];

« $P_{\text{ов}}$  – установленная мощность установленных приборов внутреннего освещения» [14];



« $P_{он}$  – установленная мощность установленных приборов наружного освещения» [14];

« $\cos\varphi$  – коэффициент мощности.» [14]

Ведомость потребности мощности силовых и технологических потребителей представлена в приложении Г в таблице Г.9.

Ведомость потребности мощности внутреннего освещения представлена в приложении Г в таблице Г.10.

Ведомость потребности мощности наружного освещения представлена в приложении Г в таблице Г.11.

Расчет мощности силовых потребителей [14]:

$$P_c = \sum \frac{k_{lc} \times P_c}{\cos\varphi}, \quad (4.23)$$
$$P_c = \frac{0,6 \times 36,0}{0,5} + \frac{0,4 \times 14,8}{0,5} + \frac{0,1 \times 3,0}{0,4} = 55,79 \text{ кВт.}$$

Расчет общего расхода электроэнергии:

$$P_p = 1,1 \times (55,79 + 0,8 \times 4,01 + 1,0 \times 11,2) = 77,22 \text{ кВт.}$$

«Мощность в пересчете на  $\text{кВ} \times \text{А}$ » [14]:

$$P_y = P_p \times \cos\varphi, \quad (4.24)$$
$$P_y = 77,22 \times 0,8 = 61,78 \text{ кВт} \times \text{А.}$$

«Исходя из полученных данных выбираем трансформаторную подстанцию СКГП-100-6/10/0,4 мощностью 100  $\text{кВ} \times \text{А}$ .» [14]

«Требуемое количество прожекторов для освещения строительной площадки» [14]:

$$N = \frac{p_{yd} \times E \times S}{P_l}, \quad (4.25)$$

где « $p_{yd} = 0,25 \div 0,4 \text{ Вт/м}^2$  – удельная мощность прожекторов ПЗС-35» [14];

« $E = 2 \text{ лк}$  – освещенность строительной площадки» [14];

$S = 20514,72 \text{ м}^2$  – площадь строительной площадки;

« $P_l = 900 \text{ Вт}$  – мощность лампы прожектора.» [14]

$$N = \frac{0,35 \times 20514,72}{900} = 8 \text{ шт.}$$

#### 4.8 Проектирование строительного генерального плана

Строительный генеральный план разрабатывается на стадию возведения надземной части здания.

«Поперечная привязка подкранового пути башенного крана» [14]:

$$B = R_{\text{пов.}} + l_{\text{без.}}, \quad (4.26)$$

где « $l_{\text{без.}} = 0,7 \text{ м}$  – безопасное минимально допустимое расстояние от выступающей части крана до стены сооружения.» [14]

$$B = 0 + 0,7 = 0,7 \text{ м.}$$

«Длина подкранового пути по крайним остановкам крана» [14]:

$$L_{n.n.} = L_{кр.} + B_{кр.} + 2 \times l_{тор.} + 2 \times l_{туп.}, \quad (4.27)$$

где  $L_{кр.} = 40,0 \text{ м}$  – расстояние между крайними стоянками крана;

$B_{кр.} = 6,0 \text{ м}$  – база крана;

« $l_{тор.} = 1,5 \text{ м}$  – величина тормозного пути» [14];

« $l_{туп.} = 0,5 \text{ м}$  – расстояние от конца рельса до тупика.» [14]

$$L_{n.n.} = 40,0 + 6,0 + 2 \times 1,5 + 2 \times 0,5 = 60,0 \text{ м.}$$

«Корректировка длины подкранового пути с учетом длины полузвеньев» [14]:

$$L_{n.n.} = 6,25 \times n_{зв.} \geq 25 \text{ м}, \quad (4.28)$$

где  $n_{зв.}$  – количество полузвеньев.

$$L_{n.n.} = 6,25 \times 10 = 62,5 \text{ м} \geq 25 \text{ м.}$$

«Зона обслуживания (рабочая зона крана)» [14]:

$$R_{max} = 50 \text{ м.} \quad (4.29)$$

Зона перемещения грузов [14]:

$$R_{пер.} = R_{max} + 0,5 \times l_{max}, \quad (4.30)$$

где  $l_{max} = 11,7 \text{ м}$  – длина самого длинномерного перемещаемого груза (арматура).

$$R_{пер.} = 50 + 0,5 \times 11,7 = 60,85 \text{ м.}$$

Опасная зона работы крана [14]:

$$R_{оп.} = R_{max} + 0,5 \times l_{max} + l_{без.}, \quad (4.31)$$

где « $l_{без.} = 7 \text{ м}$  – дополнительное расстояние, обеспечивающее безопасность работы.» [14]

$$R_{оп.} = 50 + 0,5 \times 11,7 + 10 = 65,85 \text{ м.}$$

Зона обслуживания крана принудительно ограничивается по вылету крюка и повороту стрелы.

Согласно разработанным данным разрабатывается строительный генеральный план.

Строительный генеральный план представлен на листе 8 графической части проекта.

#### 4.9 Техничко-экономические показатели ППР

Техничко-экономические показатели раздела Организации строительства сводятся к следующим показателям:

- а) «объем здания 22620,8 м<sup>3</sup>;
- б) общая трудоемкость  $T_p$  13681,65 чел.-дн;
- в) усредненная трудоемкость 0,6 чел.-дн/м<sup>3</sup>;
- г) общая трудоемкость работы машин 430,07 маш.-см;
- д) общая площадь строительной площадки 20514,72 м<sup>2</sup>;
- е) общая площадь застройки 1850,5 м<sup>2</sup>;
- ж) площадь временных зданий 451,4 м<sup>2</sup>;
- и) площадь складов:
  - 1) открытых 193,52 м<sup>2</sup>;
  - 2) под навесом 15,07 м<sup>2</sup>;
  - 3) закрытых 395,89 м<sup>2</sup>.
- к) протяженность:
  - 1) водопровода 490,7 м;
  - 2) временных дорог 432,8 м;
  - 3) осветительной линии 711,2 м;
  - 4) высоковольтной линии 155,7 м;
  - 5) канализации 168,4 м.
- л) количество рабочих на объекте:
  - 1) максимальное  $R_{max}=120$  чел.;
  - 2) среднее  $R_{cp.}=54$  чел.
- м) коэффициент равномерности потока по числу рабочих  $\alpha=0,5$ ;
- н) продолжительность строительства  $T=254$  дн.» [14]

## **5 Экономика строительства**

### **5.1 Общие положения**

Объект строительства – здание гостиницы на 60 номеров переменной этажности. Центральный жилой блок имеет шесть этажей, в том числе технический этаж и машинное отделение лифтов. Блок ресторана и блок досуга одноэтажные. Общая площадь – 5176,96 м<sup>2</sup>, количество мест – 132.

Сметные расчеты составлены по МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации», согласно с СНБ-2001.

Для расчетов применяются укрупненные нормативы цены строительства:

- НЦС 81-02-01-2020 Жилые здания
- НЦС 81-02-16-2020 Озеленение
- НЦС 81-02-15-2020 Малые архитектурные формы

Корректирующие начисления на базовую сметную стоимость:

- Резервные средства на непредвиденные работы и затраты приняты согласно МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации»;
- Налог на добавленную стоимость (НДС) принят в соответствии со ст. 164 Налогового кодекса Российской Федерации и МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации»;
- Стоимость разработки проектно-сметной документации учтена в стоимости работ НЦС.

Расчет стоимости работ по возведению объекта строительства:

$$C_{стр.} = C_{нцс} \times M \times K_{пер} \times K_{рег1}, \quad (5.1)$$

где  $C_{нцс} = 1226,62$  тыс. руб./место – стоимость одной единицы рассматриваемого объекта строительства с учетом его функционального назначения и параметров;

$M = 132$  – оцениваемый параметр мощности, количество мест;

$K_{пер} = 0,96$  – коэффициент, приводящий стоимость приведенных в НЦС базовых показателей Московской области к уровню цен Новгородской области;

$K_{рег1} = 1,0$  – коэффициент, учитывающий изменение стоимости с учетом регионально-климатических условий строительства.

$$C_{стр.} = 1226,62 \times 132 \times 0,96 \times 1 = 155437,29 \text{ тыс. руб.}$$

## 5.2 Сметные расчеты

Таблица 5.1 – Сводный сметный расчет

Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства. Гостиница на 60 номеров (132 места)	155437,29
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	5699,19
	Итого:	161136,48
	НДС 20%:	32227,3
	Всего по смете:	193363,78

Таблица 5.2 – Объектная смета ОС 02-01 на общестроительные работы

Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Ед. изм.	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб.	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-01-2020 Таблица 01-02-020	Гостиница на 60 номеров (132 места)	1 место	132	1226,62	$1226,62 \times 132 \times 0,96 \times 1 = 155437,29$
	Итого:				155437,29

Таблица 5.3 – Расчет стоимости благоустройства и озеленения территории

Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Ед. изм.	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб.	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-16-2020 Таблица 16-05-002-03	Ограждения по железобетонным столбам из железобетонных рельефных глухих панелей оград высотой 1,8 м	100 п.м.	5,54	600,88	$600,88 \times 5,54 \times 0,98 \times 1,0 = 3262,3$
НЦС 81-02-16-2020 Таблица 16-02-001-02	Малые архитектурные формы для жилых зданий временного пребывания (детская площадка)	100 м <sup>2</sup>	1,2	248,98	$248,98 \times 1,2 \times 0,98 \times 1,0 = 292,8$
НЦС 81-02-16-2020 Таблица 16-06-001-03	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 0,9 м до 2,5 м с покрытием из крупно-размерной плитки	100 м <sup>2</sup>	4,69	297,99	$297,99 \times 4,69 \times 0,98 \times 1,0 = 1369,62$



Продолжение таблицы 5.3

1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-17-2020 Таблица 17-01-002-02	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 60%	100 м <sup>2</sup>	4,78	165,33	165,33×4,78××0,98=774,47
	Итого:				5699,19

### 5.3 Техничко-экономические показатели

Таблица 5.4 – Техничко-экономические показатели

Наименование показателя	Ед. изм.	Обоснование	Результат
Продолжительность строительства	мес.	по проекту	8,5
Общая площадь	м <sup>2</sup>	по проекту	5176,96
Объем здания	м <sup>3</sup>	по проекту	22620,8
Сметная стоимость общестроительных работ	тыс. руб.	сводный расчет	155437,29
Сметная стоимость строительства с учетом НДС	тыс. руб.	–	193363,78
Стоимость 1 м <sup>2</sup>	тыс. руб./ м <sup>2</sup>	$\frac{193363,78}{5176,96}$	37,35
Стоимость 1 м <sup>3</sup>	тыс. руб./ м <sup>3</sup>	$\frac{193363,78}{22620,8}$	8,55

## 6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

В данном разделе рассматривается технологический процесс по бетонированию монолитной железобетонной плиты перекрытия жилого блока гостиницы на 60 номеров. Технологический паспорт объекта представлен в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества» [1]
Бетонирование монолитной железобетонной плиты перекрытия	Бетонные работы:			
	Заливка и распределение бетонной смеси	Бетонщик 4р., 2р; Такелажник 2р.; Машинист 5 р.	Башенный кран, стропы грузовые, автобетоновоз, бункер для транспорти-ровки бетонной смеси	Бетонная смесь
	Уплотнение бетона	Бетонщик 4р., 2р;	Вибратор глубинный	Бетонная смесь
	Уход за конструкцией во время набора бетоном проектной прочности	Бетонщик 2р.	Рукав поливочный	Вода

## 6.2 Идентификация профессиональных рисков

«В процессе работы над представленным технологическим процессом появляются определенные профессиональные риски. Результаты идентификации профессиональных рисков приведены в таблице 6.2» [1]

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора» [1]
Заливка и распределение бетонной смеси	Движущиеся части машин и механизмов	Башенный кран, стропы грузовые, автобетоновоз, бункер для транспортировки бетонной смеси
	Возможность падения грузов	
	Повышенный уровень шума	
	Режущие, обдирающие, разрывающие кромки инструментов и материалов	Арматура, ручной инструмент
	Повышенный уровень пыли	Бетонная или иная производственная пыль
	Возможность падения с высоты	Работа на большой высоте от уровня земли
Уплотнение бетона	Повышенный уровень вибрации	Глубинный вибратор
	Повышенный уровень шума	
	Повышенный уровень пыли	Бетонная или иная производственная пыль
	Возможность падения с высоты	Работа на большой высоте от уровня земли
Уход за конструкцией во время набора бетоном проектной прочности	Возможность падения с высоты	Работа на большой высоте от уровня земли
	Возможность падения на опорную поверхность	Мокрая поверхность конструкции
	Повышенный уровень пыли	Бетонная или иная производственная пыль

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Основываясь на полученных профессиональных рисках необходимо разработать средства их снижения. Организационно-технические методы и технические средства снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов приведены в таблице 6.3» [1]

Таблица 6.3 – Организационно-технические методы и технические средства снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и/или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и/или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника» [1]
1	2	3
Движущиеся части машин и механизмов	Обязательный инструктаж по технике безопасности; использование ограждений и предупреждающих знаков; обеспечение безопасных проходов вне опасных зон; использование средств индивидуальной защиты	Костюм с защитой от механических повреждений, сигнальный жилет, каска строительная
Возможность падения грузов	Обязательный инструктаж по технике безопасности; использование ограждений и предупреждающих знаков; обеспечение безопасных проходов вне опасных зон; регулярный осмотр и проверка грузозахватных приспособлений; использование средств индивидуальной защиты	Каска строительная, обувь с защитой от механических повреждений
Повышенный уровень шума	Использование средств индивидуальной защиты	Защитные наушники или беруши
Повышенный уровень вибрации	Использование средств индивидуальной защиты; соблюдение специальных условий работы	Рукавицы и обувь с виброзащитой

Продолжение таблицы 6.3

1	2	3
Режущие, обдирающие, разрывающие кромки инструментов и материалов	Использование средств индивидуальной защиты	Защитные рукавицы и перчатки, обувь и костюм с защитой от механических повреждений
Повышенный уровень пыли	Использование средств индивидуальной защиты, организация вентиляции в помещениях	Респиратор
Возможность падения с высоты	Обязательный инструктаж по технике безопасности; использование ограждений и предупреждающих знаков; обеспечение безопасных проходов вне опасных зон; использование средств индивидуальной защиты	Монтажный пояс, страховочная привязь
Возможность падения на опорную поверхность	Использование средств индивидуальной защиты	Обувь с нескользящей подошвой

## 6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

### 6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

«Результаты идентификации опасных факторов пожара приведены в таблице 6.4.» [1]

Таблица 6.4 – Идентификация опасных факторов пожара

«Участок, подразделение»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [1]
Плита перекрытия	Кран башенный Liebherr 280 EC-H 12	Класс Е	«Пламя, искры, тепловой поток, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения» [1]	«Вынос высокого электрического напряжения на токопроводящие части технологических установок, образующиеся осколочные фрагменты, крупногабаритные части разрушившихся технологического и энергетического оборудования» [1]

#### 6.4.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности

«Результат разработки технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности приведена в таблице 6.5.» [1]

Таблица 6.5 – Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизованный и немеханизованный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение» [1]
Огнетушитель, песок, ведро, лопата, лом, багор, топор	Пожарные автомобили	Стенды с первичными средствами пожаротушения, пожарные гидранты, баки с песком	Системы выявления очагов возгорания, системы автоматического пожаротушения	Пожарные гидранты, пожарные щиты	Защита органов зрения и дыхания от дыма и продуктов горения	Лопата, лом, багор, топор, подручные средства	Пожарная сигнализация, использование телефонной связи для вызова экстренных служб по номеру 112

Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности приведены в таблице 6.6

Таблица 6.6 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта»	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты» [1]
Бетонирование монолитной железобетонной плиты перекрытия	Бетонные работы: заливка и распределение бетонной смеси, уплотнение бетона, уход за конструкцией во время набора бетоном проектной прочности	Наличие на строительной площадке пожарной сигнализации, телефонной связи, щитов с первичными средствами пожаротушения, средств индивидуальной защиты, устройства противопожарного водопровода
		Обеспечение беспрепятственного проезда пожарной техники
		Регулярный инструктаж по технике пожарной безопасности
		Регулярный осмотр состояния электрооборудования и линий временного электроснабжения

### 6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«Результаты по идентификации негативных экологических факторов технического объекта приведены в таблице 6.7.» [1]



Таблица 6.7 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

«Наименование технологического объекта, производственно-технического процесса»	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу» [1]
Бетонирование монолитной железобетонной плиты перекрытия	Бетонные работы: заливка и распределение бетонной смеси, уплотнение бетона, уход за конструкцией во время набора бетоном проектной прочности	Выхлопные газы от работающих машин с ДВС	Загрязненные сточные воды при мойке колес автотранспорта	Накопление строительного мусора на площадке
		Образование цементной пыли	Смыв атмосферными осадками загрязняющих веществ	Нарушение плодородного слоя

«Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду приведены в таблице 6.8.» [1]

Таблица 6.8 – Организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Бетонирование монолитной железобетонной плиты перекрытия
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Регулярный технический осмотр и обслуживание автотранспорта; передвижение строительной техники только по устроенным дорогам с твердым покрытием
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Устройство ливневой канализации; устройство системы очистки сточных вод; предотвращение сброса отходов на землю
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Срезка растительного слоя для дальнейшего вывоза и рекультивации; организованный сбор отходов в мусоросборных контейнерах; регулярный вывоз этих контейнеров для переработки или захоронения на предназначенных для этого местах

#### Выводы по разделу

В данном разделе выпускной квалификационной работы был рассмотрен технологический процесс бетонирования железобетонной монолитной плиты перекрытия.

Были приведены технологические работы данного процесса, идентифицированы профессиональные риски, возникающие в ходе данного технологического процесса, разработаны мероприятия по снижению или нейтрализации негативных факторов.

Идентифицированы опасные факторы при возникновении пожара, определены мероприятия по предотвращению и борьбе с пожаром.

Определены факторы, негативно влияющие на окружающую среду и разработаны мероприятия по максимальной нейтрализации данного негативного воздействия.

## Заключение

В соответствии с полученной темой выпускной квалификационной работы был разработан проект гостиницы на 60 номеров.

В архитектурно-планировочном разделе работы были проработаны основные архитектурные объемно-планировочные решения, а также конструктивная схема здания. Были разработаны планы, фасады, разрезы и узлы с использованием САПР Revit.

В расчетно-конструктивном разделе работы была рассмотрена монолитная железобетонная плита перекрытия, проведен расчет конструкции в расчетном комплексе SCAD и разработан чертеж армирования плиты с использованием САПР Autocad.

В разделе технологии строительства была составлена технологическая карта на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия.

В разделе организации строительства были рассчитаны трудозатраты и расход материалов, составлен календарный план строительства на все циклы возведения здания гостиницы, а также разработан строительный генеральный план на возведение надземной части здания с использованием САПР Autocad.

В разделе экономики строительства была подсчитана сметная стоимость возведения здания, а также сметная стоимость благоустройства территории по укрупненным показателям.

В разделе безопасности и экологичности строительства были оценены профессиональные риски, риски пожароопасности и угрозы окружающей среде при процессе бетонирования монолитной железобетонной плиты, а также разработаны мероприятия по нейтрализации этих рисков или сведению их к минимуму.

Выполнение выпускной квалификационной работы велось с учетом актуальных нормативных документов. Оформление документации выполнено в соответствии с актуальными нормативными требованиями [2], [3], [4]. Цели поставленной задачи были полностью достигнуты.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта» [Электронный ресурс] / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. «Управление промышленной и экологической безопасностью». Тольятти : ТГУ, 2018. 41 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 27.10.2021).
2. ГОСТ 21.501-2018. Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. Взамен ГОСТ 2.501-2011. Введ. 01.06.2019. М.: Стандартинформ, 2019. 47 с.
3. ГОСТ 2.304-81. ЕСКД. Шрифты чертежные. Взамен ГОСТ 2.304-68. Введ. 01.01.1982. М.: Стандартинформ, 2007. 21 с.
4. ГОСТ 2.104-2006. ЕСКД. Основные надписи. Взамен 2.104-68. Введ. 01.09.2006. М.: Стандартинформ, 2011. 13 с.
5. ГОСТ 23166-99. Блоки оконные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 23166-78. Введ. 01.01.2001. М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2000. 30 с.
6. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 30970-2002. Введ. 01.07.2015. М.: Стандартинформ, 2015. 31 с.
7. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 475-78. Введ. 01.01.2017. М.: Стандартинформ, 2017. 39 с.
8. ГОСТ 23747-2015. Блоки дверные из алюминиевых сплавов. Технические условия. Взамен ГОСТ 23747-88. Введ. 01.07.2015. М.: Стандартинформ, 2015. 22 с.
9. ГОСТ 34028-2016. Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. Взамен ГОСТ 5781-82, ГОСТ 10884-94. Введ. 01.01.2018. М.: Стандартинформ, 2019. 41 с.

10. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. Взамен 26633-2012. Введ. 01.09.2016. М.: Стандартинформ, 2019. 11 с.

11. ГОСТ 31359-2007. Бетоны ячеистые автоклавного твердения. Технические условия. Взамен ГОСТ 25485-89. Введ. 01.01.2009. М.: Стандартинформ, 2008. 11 с.

12. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ [Электронный ресурс] / А. В. Крамаренко, А. А. Руденко ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт Тольятти : ТГУ, 2019. 67 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/334> (дата обращения: 27.10.2021).

13. Макеев М. Ф. Архитектурно-строительная теплотехника [Электронный ресурс] / М. Ф. Макеев, Е. Д. Мельников, М. В. Агеенко ; Воронежский государственный технический университет. Воронеж : ВГТУ, 2018. 80 с. URL: <https://www.iprbookshop.ru/93248.html> (дата обращения: 27.10.2021).

14. Маслова Н.В. Организация строительного производства [Электронный ресурс] / Н. В. Маслова, Л. Б. Кивилевич ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство". Тольятти : ТГУ, 2015. 147 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/361> (дата обращения: 27.10.2021).

15. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. Взамен СНиП 12-03-99\* с изменением №1. Введ. 01.09.2001. М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2001. 42 с.

16. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. Взамен разделов 8 — 18 СНиП III-4-80\*, ГОСТ 12 3 035-84, ГОСТ 12.3.038-85, ГОСТ 12.3.040-86. Введ. 01.01.2003. М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2002. 27 с.

17. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* (с Изменением N 1). Введ. 04.06.2017. М.: Стандартинформ, 2018. 86 с.
18. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. Введ. 20.06.2019. М.: Минстрой России, 2018. 143 с.
19. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. Введ. 01.07.2013. М.: Госстрой, ФАУ «ФЦС», 2013. 196 с.
20. СП 257.1325800.2020. Здания гостиниц. Правила проектирования. Введ. 01.07.2021. М.: Стандартинформ, 2020. 45 с.
21. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. Взамен СП 4.13130.2009. Введ. 24.06.2013. М.: МЧС России, 2013. 128 с.
22. СП 430.1325800.2018. Монолитные конструктивные системы. Правила проектирования. Введ. 26.06.2019. М.: Минстрой России, 2018. 39 с.
23. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. Введ. 17.06.2017. М.: Минстрой России, 2016. 220 с.
24. СП 15.13330.2020. Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81\*. Введ. 01.07.2021. М.: Стандартинформ, 2021. 125 с.
25. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. Введ. 01.07.2013. М.: Минрегион России, 2012. 95 с.
26. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*. Введ. 25.06.2021. М.: Стандартинформ, 2021. 146 с.

27. СТО 72746455-4.3.1–2020. Изоляционные системы ТЕХНОНИКОЛЬ. Системы изоляции перекрытий и полов по грунту. Техническое описание. Требования к проектированию, материалам, изделиям и конструкциям. Взамен СТО 72746455-4.3.1–2015. Введ. 15.07.2020. М.: ООО «ТехноНИКОЛЬ – Строительные Системы», 2020. 22 с.

28. Технониколь. ТЕХНОЭЛАСТ. Руководство по проектированию и устройству кровель из битумно-полимерных материалов. [Электронный ресурс] : Руководство. URL: [https://nav.tn.ru/upload/iblock/656/Rukovodstvo-po-proektirovaniyu-i-ustroystvu-krovel-iz-bitumno\\_polimernykh-materialov.pdf](https://nav.tn.ru/upload/iblock/656/Rukovodstvo-po-proektirovaniyu-i-ustroystvu-krovel-iz-bitumno_polimernykh-materialov.pdf) (дата обращения: 14.09.2021).

29. Liebherr Turmdrehkran 280 EC-H 12 280 EC-H 12 Litronic© [Электронный ресурс] : Справочник. URL: [/https://www.kranauto.ru/public/specs/22\\_Liebherr\\_280\\_EC-H\\_12\\_Litronic.pdf](https://www.kranauto.ru/public/specs/22_Liebherr_280_EC-H_12_Litronic.pdf) (дата обращения 14.09.2021).

## Приложение А

### Схема расположения и спецификация фундаментов

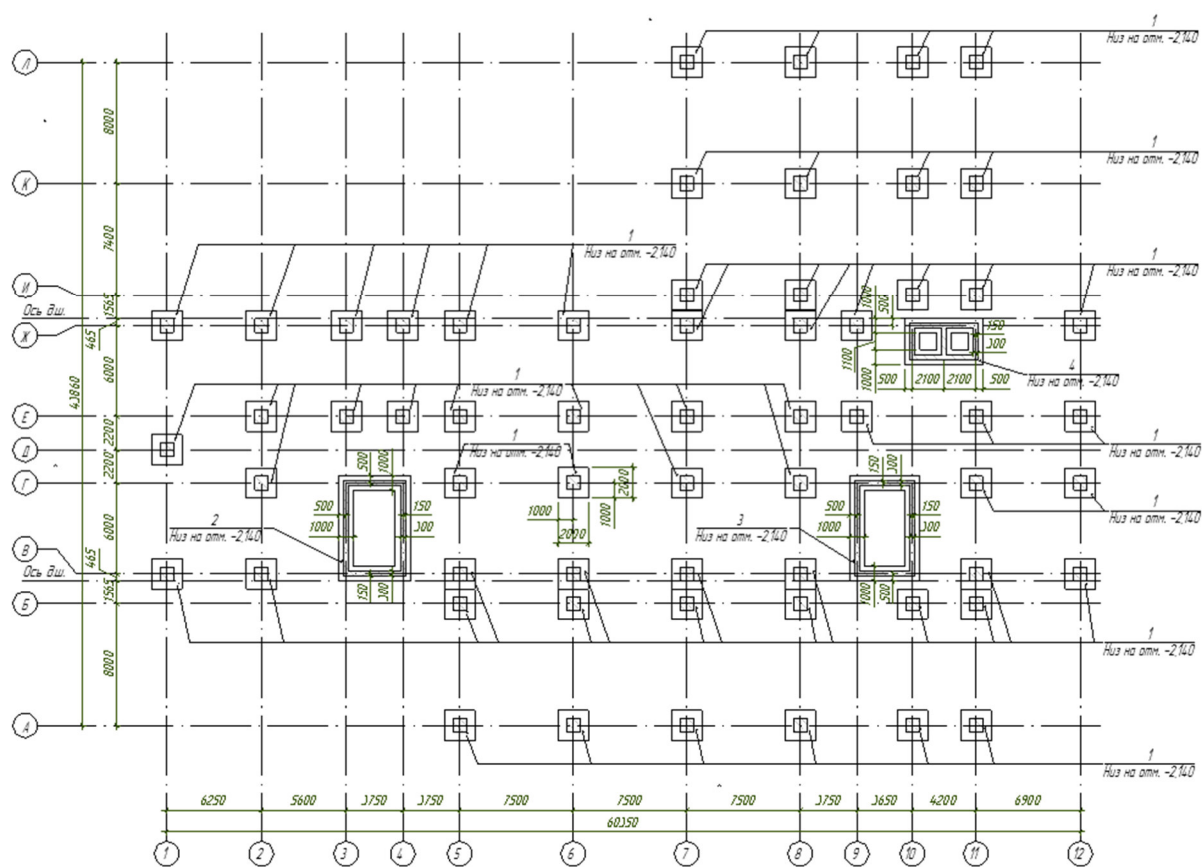


Рисунок А.1 – Схема расположения фундаментов

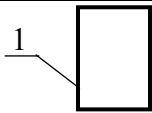
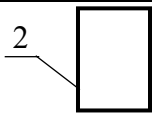
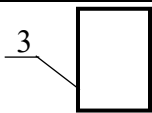
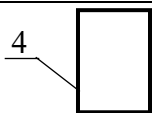
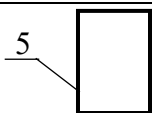
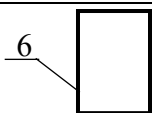
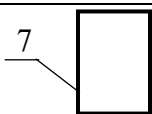
Таблица А.1 – Спецификация фундаментов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме- чание
1	Инд. изготовления	Фундамент столбчатый	58	6050	2,42м <sup>3</sup>
2	Инд. изготовления	Фундамент ленточный	1	36550	14,62м <sup>3</sup>
3	Инд. изготовления	Фундамент ленточный	1	36200	14,48м <sup>3</sup>
4	Инд. изготовления	Фундамент ленточный	1	29925	10,77м <sup>3</sup>



Приложение Б  
**Ведомость и спецификация перемычек**

Таблица Б.1 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
ПР1	
ПР2	
ПР3	
ПР4	
ПР5	
ПР6	
ПР7	

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж					Масса ед., кг	Примечание
			1	2	3	4	Всего		
1	ГОСТ 13015-2012	ПБ D600 3000×200×250/300	10	4	4	4	22	123	–
2		ПБ D600 2500×200×250/350	1	20	20	20	61	103	–
3		ПБ 2000×200×250/400	5	2	2	2	11	80	–
4		ПБ 2000×100×250/400	6	–	–	–	6	42	–
5		ПБ 1500×200×250/700	1	25	25	25	76	60	–
6		ПБ 1500×100×250/700	34	–	–	–	34	31	–
7		ПБ 1200×200×250/1000	7	22	22	22	73	48	–

## Приложение В

### Эскизы напольных покрытий

Напольное покрытие вестибюля и ресторана выполнять из износостойкого керамогранита согласно рисунку В.1 [27].

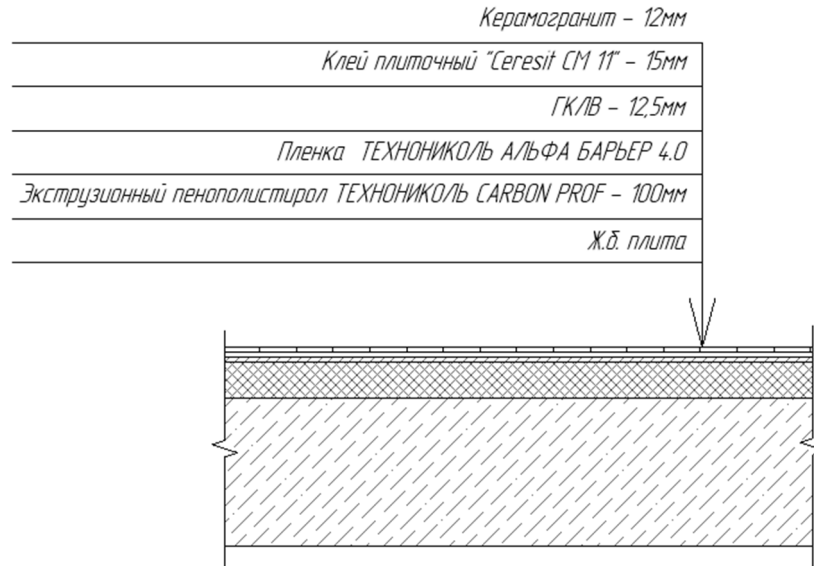


Рисунок В.1 – Напольное покрытие вестибюля

Напольное покрытие поэтажных холлов и коридоров выполнять из ковролина согласно рисунку В.2 [27].

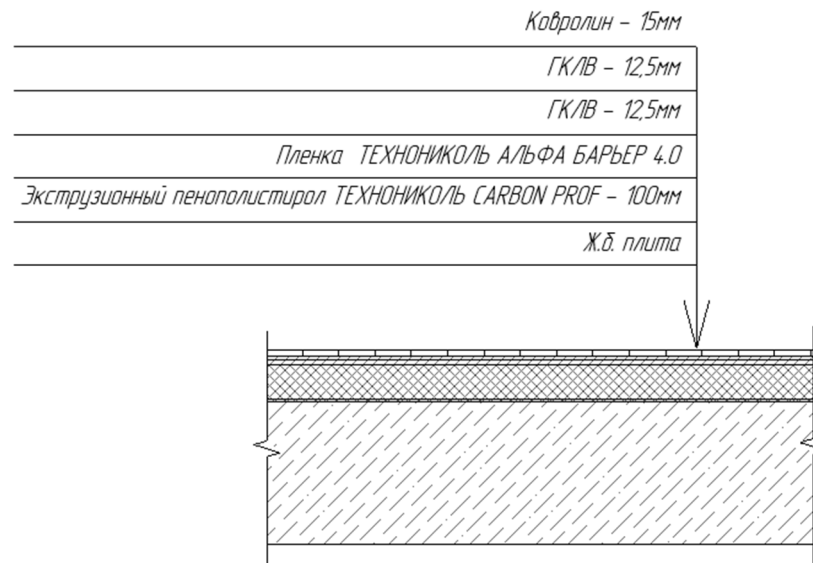


Рисунок В.2 – Напольное покрытие поэтажных холлов и коридоров

## Продолжение Приложения В

Напольное покрытие хозяйственных помещений выполнять с использованием керамической плитки согласно рисунку В.3 [27].

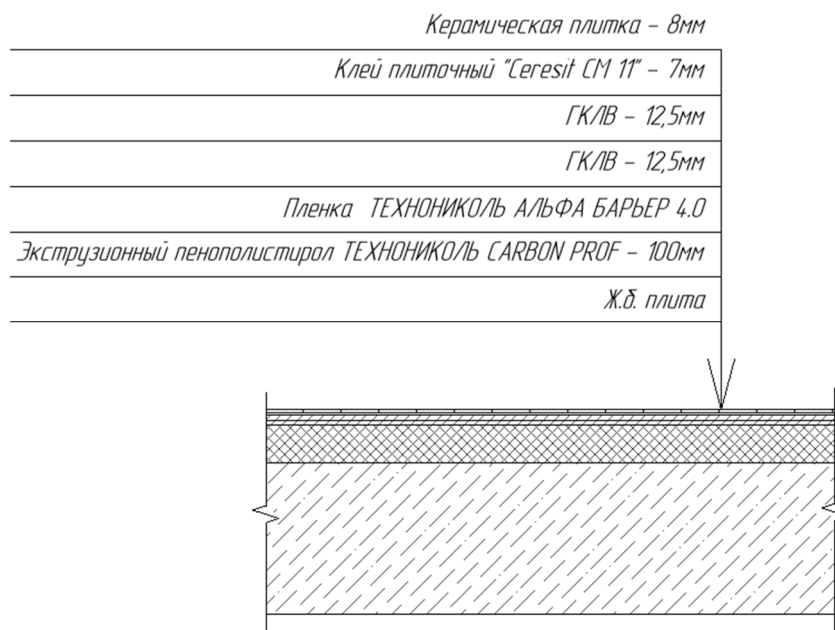


Рисунок В.3 – Напольное покрытие хозяйственных помещений

Напольное покрытие «мокрых» зон выполнять из керамической плитки с использованием гидроизоляционных материалов согласно рисунку В.4 [27].

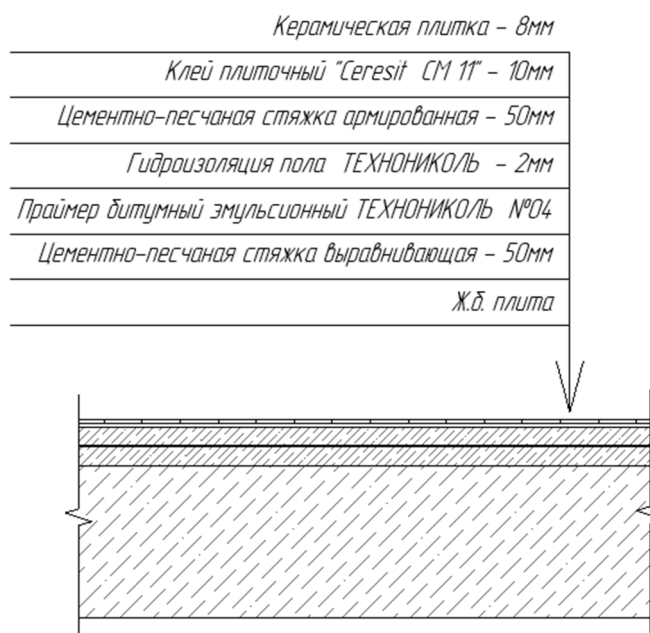


Рисунок В.4 – Напольное покрытие «мокрых» зон

## Продолжение Приложения В

Напольное покрытие номеров и общественных помещений выполнять с использованием ламината и звукоизоляционных материалов согласно рисунку В.5 [27].

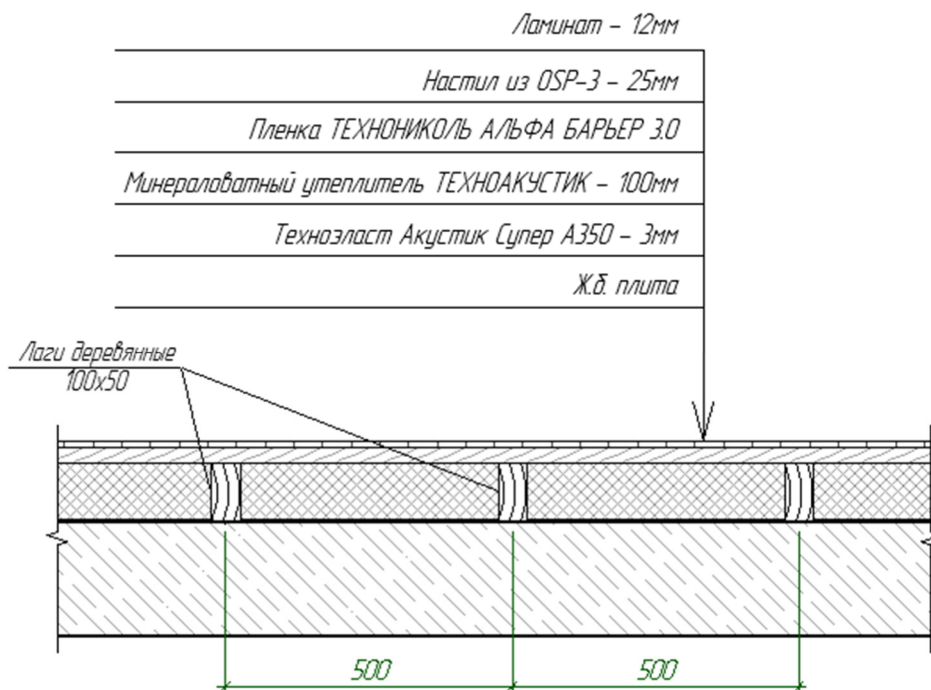
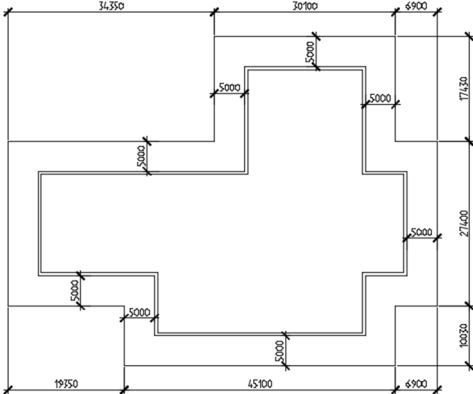


Рисунок В.5 – Напольное покрытие номеров и общественных помещений

## Приложение Г

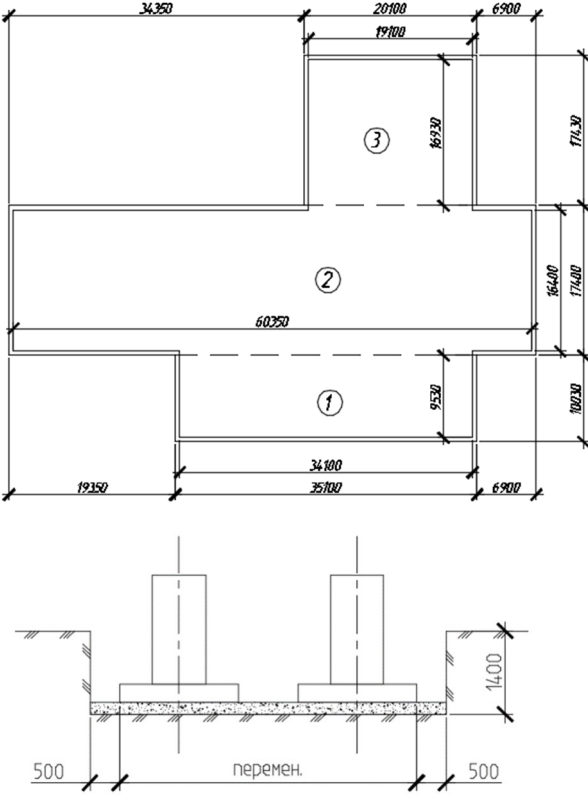
### Дополнение к разделу «Организация строительства»

Таблица Г.1 – Ведомость объемов работ

«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Примечание» [14]
1	2	3	4
<b>I. Земляные работы</b>			
Срезка растительного слоя грунта	1000 м <sup>2</sup>	2,93	 <p> <math>F_{p.cл} = F_1 + F_2 + F_3</math>  <math>F_1 = 45,1 \times 10,03 = 452,35 \text{ м}</math>  <math>F_2 = 71,35 \times 27,4 = 1955,0 \text{ м}</math>  <math>F_3 = 30,1 \times 17,43 = 524,65 \text{ м}</math>  <math>F_{p.cл} = 452,35 + 1955,0 + 524,65 = 2932,0 \text{ м}^2</math> </p>
Планировка строительной площадки	1000 м <sup>2</sup>	2,93	$F_{план.} = F_{p.cл}$ $F_{план.} = 2932,0 \text{ м}^2$

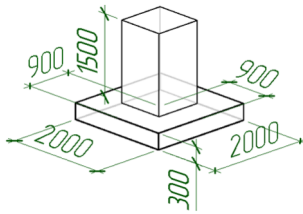
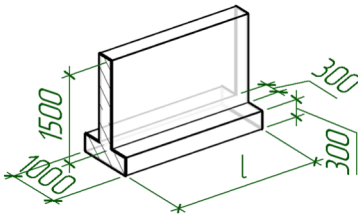
Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
<p>Разработка котлована экскаватором (группа грунтов 2 – суглинок) – навымет – с погрузкой</p>	<p>1000 м<sup>3</sup></p>	<p>2,74 0,35</p>	 <p> <math>V_{\text{котл}} = F_{\text{котл}}^{\text{низ}} \times H_{\text{котл}}</math>  <math>F_{\text{котл}}^{\text{низ}} = (A_{\text{н1}} \times B_{\text{н1}}) + (A_{\text{н2}} \times B_{\text{н2}}) + (A_{\text{н3}} \times B_{\text{н3}})</math>  <math>A_{\text{н1}} = 34,1 + (2 \times 0,5) = 35,1 \text{ м}</math>  <math>B_{\text{н1}} = 9,53 + 0,5 = 10,03 \text{ м}</math>  <math>A_{\text{н2}} = 60,35 + (2 \times 0,5) = 61,35 \text{ м}</math>  <math>B_{\text{н2}} = 16,4 + (2 \times 0,5) = 17,4 \text{ м}</math>  <math>A_{\text{н3}} = 19,1 + (2 \times 0,5) = 20,1 \text{ м}</math>  <math>B_{\text{н3}} = 16,93 + 0,5 = 17,43 \text{ м}</math>  <math>F_{\text{котл}}^{\text{низ}} = (35,1 \times 10,03) + (61,35 \times 17,4) + (20,1 \times 17,43) = 1769,9 \text{ м}^2</math>  <math>V_{\text{котл}} = 1769,9 \times 1,4 = 2477,9 \text{ м}^3</math>  <math>V_{\text{изб}} = V_0 \times k_p - V_{\text{зас}}^{\text{обр}}</math>  <math>V_{\text{изб}} = 2477,9 \times 1,25 - 2744,63 = 352,75 \text{ м}^3</math> </p>
<p>Обратная засыпка котлована</p>	<p>1000 м<sup>3</sup></p>	<p>2,74</p>	<p> <math>V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_0 - V_{\text{к}}) \times k_p</math>  <math>V_{\text{к}} = V_{\text{столб.}} + V_{\text{лент.}} + V_{\text{пес.}}</math>  <math>V_{\text{столб.}} = 144,9 \text{ м}^3</math>  <math>V_{\text{лент.}} = 40,13 \text{ м}^3</math>  <math>V_{\text{пес.}} = 97,17 \text{ м}^3</math>  <math>V_{\text{к}} = 144,9 + 40,13 + 97,17 = 282,2 \text{ м}^3</math>  <math>V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (2477,9 - 282,2) \times 1,25 = 2744,63 \text{ м}^3</math> </p>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
II. Основания и фундаменты			
Уплотнение грунта виброкатком	1000 м <sup>3</sup>	1,06	$V_{\text{трамб.}} = F_{\text{котл}}^{\text{низ}} \times \delta$ $V_{\text{трамб.}} = 1769,9 \times 0,6 = 1061,94 \text{ м}^3$
Устройство песчаной подушки	1 м <sup>3</sup>	97,17	$V_{\text{пес.}} = F_{\text{пес.}} \times \rho$ $F_{\text{пес.}} = F_{\text{пес.ст.}} + F_{\text{пес.лен.}}$ $F_{\text{пес.ст.}} = 2,6 \times 2,6 \times 60 = 405,6 \text{ м}^2$ $F_{\text{пес.лен.}} = 1,5 \times 53,5 = 80,25 \text{ м}^2$ $F_{\text{пес.}} = 405,6 + 80,25 = 485,85 \text{ м}^2$ $V_{\text{пес.}} = 485,85 \times 0,2 = 97,17 \text{ м}^3$
Устройство монолитных столбчатых фундаментов	100 м <sup>3</sup>	1,45	 $V_{\text{столб.}} = ((a_{\text{пл}} \times b_{\text{пл}} \times h_{\text{пл}}) + (a_{\text{ст.}} \times b_{\text{ст.}} \times h_{\text{ст.}})) \times n$ $V_{\text{столб.}} = ((2 \times 2 \times 0,3) + (0,9 \times 0,9 \times 1,5)) \times 60 = 144,9 \text{ м}^3$
Устройство монолитных ленточных фундаментов	100 м <sup>3</sup>	0,4	 $V_{\text{лент.}} = ((a_{\text{пл}} \times b_{\text{пл}} \times h_{\text{пл}}) + (a_{\text{лен.}} \times b_{\text{лен.}} \times h_{\text{лен.}})) \times l$ $V_{\text{лент.}} = ((1 \times 1 \times 0,3) + (1 \times 0,3 \times 1,5)) \times 53,5 = 40,13 \text{ м}^3$
Горизонтальная гидроизоляция в 2 слоя	100 м <sup>2</sup>	4,69	$F_{\text{г.г-и}} = F_{\text{г.г-и ст.}} + F_{\text{г.г-и лен.}}$ $F_{\text{г.г-и ст.}} = (2 \times 2 + ((2 \times 2) - (0,9 \times 0,9))) \times 60 = 431,4 \text{ м}^2$ $F_{\text{г.г-и лен.}} = ((1 \times 1) - (1 \times 0,3)) \times 53,5 = 37,45 \text{ м}^2$ $F_{\text{г.г-и}} = 431,4 + 37,45 = 468,85 \text{ м}^2$
Вертикальная гидроизоляция в 2 слоя	100 м <sup>2</sup>	6,61	$F_{\text{в.г-и}} = F_{\text{в.г-и ст.}} + F_{\text{в.г-и лен.}}$ $F_{\text{в.г-и ст.}} = ((2 \times 4 \times 0,3) + (0,9 \times 4 \times 1,5)) \times 60 = 468,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{в.г-и лен.}} = ((0,3 \times 2) + (1,5 \times 2)) \times 53,5 = 192,6 \text{ м}^2$ $F_{\text{в.г-и}} = 468,0 + 192,6 = 660,6 \text{ м}^2$



Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
III. Возведение конструкций надземной части здания			
Устройство монолитных ж/б колонн	100м <sup>3</sup>	1,07	$V_n = a \times b \times h_{эт} \times n$ $V_1 = (0,4 \times 0,4 \times 5,09 \times 36) + (0,4 \times 0,4 \times 4,14 \times 24) = 29,31 + 15,9 = 45,21 \text{ м}^3$ $V_2 = V_3 = V_4 = (0,4 \times 0,4 \times 3,1 \times 36) = 17,86 \text{ м}^3$ $V_5 = (0,4 \times 0,4 \times 2,0 \times 36) = 11,52 \text{ м}^3$ $V_{общ} = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_5 = 107,31 \text{ м}^3$
Устройство монолитных ж/б стен лестничных клеток, лифтовой шахты и машинного отделения лифтов	100м <sup>3</sup>	1,81	$V_n = (l \times h_{эт}) - S_{окна} - S_{двери} \times b$ $V_1 = ((54,8 \times 5,09) - (3,36 \times 2)) \times 0,2 = 54,44 \text{ м}^3$ $V_2 = V_3 = V_4 = ((54,8 \times 3,1) - (2,06 \times 2) - (3,36 \times 2)) \times 0,2 = 31,81 \text{ м}^3$ $V_5 = ((54,8 \times 2,0) - (2,06 \times 2) - (3,36 \times 2)) \times 0,2 = 19,75 \text{ м}^3$ $V_6 = ((21,6 \times 2,8) - 2,02) \times 0,2 = 11,7 \text{ м}^3$ $V_{общ} = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_5 + V_6 = 181,32 \text{ м}^3$
Устройство монолитных ж/б плит перекрытий	100м <sup>3</sup>	15,09	$V_n = a \times b \times t$ $V_1 = V_2 = 35,0 \times 10,0 \times 0,2 = 70,0 \text{ м}^3$ – плиты пола и покрытия блока ресторана в осях А-Б/5-11 $V_3 = V_4 = 20,0 \times 17,4 \times 0,2 = 69,6 \text{ м}^3$ – плиты пола и покрытия блока досуга в осях И-Л/7-11 $V_5 = (17,3 \times 61,25 \times 0,2) + (2,1 \times 8,49 \times 0,2) = 215,5 \text{ м}^3$ – плита пола первого этажа жилого блока в осях В-Ж/1-12 $V_6 = (60,75 \times 16,8 \times 0,2) + (4,73 \times 1,3 \times 0,2) + (30,2 \times 1,3 \times 0,2) + (42,23 \times 1,3 \times 0,2) = 224,18 \text{ м}^3$ – плита перекрытия второго этажа жилого блока в осях В-Ж/1-12 $V_7 = V_8 = V_9 = (53,85 \times 16,8 \times 0,2) + (4,73 \times 1,3 \times 0,2) + (30,2 \times 1,3 \times 0,2) + (42,23 \times 1,3 \times 0,2) = 201,0 \text{ м}^3$ – плита перекрытия второго, третьего и технического этажей жилого блока в осях В-Ж/1-12 $V_{10} = 53,85 \times 16,8 \times 0,2 = 180,94 \text{ м}^3$ – плита покрытия второго этажа жилого блока в осях В-Ж/1-12 $V_{11} = 6,6 \times 4,6 \times 0,2 = 6,07 \text{ м}^3$ – плита покрытия машинного отделения лифтов жилого блока в осях Ж-Е/10-11 $V_{общ} = V_1 + V_2 + \dots + V_{11} = 1508,89 \text{ м}^3$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Устройство ж/б лестничных маршей	100м <sup>3</sup>	0,22	$V_n = V_{ст} \times n$ $V_{ст} = \left( (0,295 \times 0,165) + \frac{(0,295 \times 0,14)}{2} \right) \times$ $\times 1,6 = 0,11 \text{ м}^3$ $V_1 = V_{ст} \times 36 \times 2 = 0,11 \times 36 \times 2 = 7,92 \text{ м}^3$ $V_2 = V_3 = V_4 = V_{ст} \times 22 \times 2 =$ $= 0,11 \times 22 \times 2 = 4,84 \text{ м}^3$ $V_{общ} = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 = 22,44 \text{ м}^3$
Устройство ж/б лестничных площадок	100м <sup>3</sup>	0,22	$V_n = a \times b \times t$ $V_1 = 3,55 \times 1,6 \times 0,2 = 1,14 \text{ м}^3$ $V_2 = 3,45 \times 1,6 \times 0,2 = 1,1 \text{ м}^3$ $V_{общ} = (V_1 + V_2) \times 10 = (1,14 + 1,1) \times 10 =$ $= 22,4 \text{ м}^3$
Устройство ж/б лестничных сходов	1м <sup>3</sup>	6,16	$V_n = V_{ст} \times n$ $V_{ст} = \left( (0,4 \times 0,215) + \frac{(0,4 \times 0,145)}{2} \right) \times 13,4 = 1,54 \text{ м}^3$ $V_{общ} = V_{ст} \times 4 = 1,54 \times 4 = 6,16 \text{ м}^3$
Устройство перегородок из газобетонных блоков толщиной 100мм	100м <sup>2</sup>	25,88	$S_n = (l \times h_{эт}) - S_{двери}$ $S_1 = (381,18 \times 5,09) - (1,89 \times 28 + 1,26 \times$ $\times 19 + 3,36 \times 6) = 1843,19 \text{ м}^2$ $S_2 = S_4 = S_4 = (90,7 \times 3,1) - (1,26 \times 26) = 248,41 \text{ м}^2$ $S_{общ} = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 = 2588,42 \text{ м}^2$
Устройство перегородок из газобетонных блоков толщиной 200мм	100м <sup>2</sup>	21,2	$S_n = (l \times h_{эт}) - S_{двери}$ $S_1 = (35,7 \times 5,09) - (1,89 \times 2) = 177,93 \text{ м}^2$ $S_2 = S_4 = S_4 = (221,59 \times 3,1) - (1,89 \times 21) = 647,24 \text{ м}^2$ $S_{общ} = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 = 2119,65 \text{ м}^2$
Кладка наружных стен из газобетонных блоков толщиной 200мм	1м <sup>3</sup>	413,75	$S_n = (l \times h) - S_{окна} - S_{двери}$ $V = S_{нар.ст.} \times t$ <p>Блок ресторана:</p> <p>– стены в осях А-В:</p> $S_{б.р.А-В} = 9,75 \times 4 = 39,0 \text{ м}^2$ <p>– стены в осях В-А:</p> $S_{б.р.В-А} = 9,75 \times 4 = 39,0 \text{ м}^2$ <p>– стены в осях 5-6:</p> $S_{б.р.5-6} = 4,15 \times 4 = 16,6 \text{ м}^2$ <p>– стены в осях 10-11:</p> $S_{б.р.10-11} = 4,6 \times 4 = 18,4 \text{ м}^2$ <p>Блок досуга:</p> <p>– стены в осях К-Ж:</p> $S_{б.д.К-Ж} = 9,45 \times 4 = 37,8 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			–стены в осях Ж-Л: $S_{б.д.Ж-Л}=(17,17 \times 4) - 4,88 \times 3 = 54,04 \text{ м}^2$ –стены в осях 11-9: $S_{б.д.11-9}=(8,1 \times 4) - 3,28 = 29,12 \text{ м}^2$ Жилой блок: –стены в осях 1-3: $S_{ж.б.1-3}=(11,95 \times 16,4) - 4,17 \times 3 - 4,41 \times 3 = 170,24 \text{ м}^2$ –стены в осях 4-5: $S_{ж.б.4-5}=(3,45 \times 16,4) - 4,41 \times 3 = 43,35 \text{ м}^2$ –стены в осях 7-1: $S_{ж.б.7-1}=(34,35 \times 16,4) - 4,17 \times 9 - 4,41 \times 24 = 419,97 \text{ м}^2$ –стены в осях Ж-В: $S_{ж.б.Ж-В}=(16,8 \times 16,4) - 4,17 \times 6 - 3,28 \times 2 = 243,94 \text{ м}^2$ –стены в осях 5-9: $S_{ж.б.5-9}=(26,35 \times 12,8) - 4,41 \times 21 = 244,67 \text{ м}^2$ –стены в осях 10-11: $S_{ж.б.10-11}=4,3 \times 12,8 = 55,04 \text{ м}^2$ –стены в осях 10-7: $S_{ж.б.10-7}=(14,9 \times 12,8) - 4,41 \times 9 = 151,03 \text{ м}^2$ –стены в осях В-Ж: $S_{ж.б.В-Ж}=16,8 \times 12,8 = 215,04 \text{ м}^2$ –стены в осях Б-В: $S_{ж.б.Б-В}=1,3 \times 9,75 \times 11 = 139,43 \text{ м}^2$ –стены в осях Ж-И: $S_{ж.б.Ж-И}=1,3 \times 9,75 \times 12 = 152,1 \text{ м}^2$ $S_{нар.ст.} = \sum S = 2068,77 \text{ м}^2$ $V = 2068,77 \times 0,2 = 413,75 \text{ м}^3$
Монтаж перемычек	100шт	2,83	ПБ D600 3000×200×250/300 – 22шт ПБ D600 2500×200×250/350 – 61шт ПБ 2000×200×250/400 – 11шт ПБ 2000×100×250/400 – 6шт ПБ 1500×200×250/700 – 76шт ПБ 1500×100×250/700 – 34шт ПБ 1200×200×250/1000 – 73шт $N_{общ} = N_1 + N_2 + \dots + N_7 = 283 \text{ шт}$
Устройство деформационных швов	100м	0,54	$L_{общ} = L_1 + L_2 = 34,5 + 19,5 = 54,0 \text{ м}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Устройство теплоизоляции наружных стен минераловатными плитами	100м <sup>2</sup>	23,17	$S_{ут.} = S_{газ.бет.стены} + S_{вн.жб.стены}$ $S_n = (l \times h) - S_{окна}$ <p>Внешние ж/б стены в осях 3-4:  <math>S_{вн.жб.ст.3-4} = (3,95 \times 16,4) - 2,06 \times 4 = 56,54 \text{ м}^2</math></p> <p>Внешние ж/б стены в осях 9-10:  <math>S_{вн.жб.ст.9-10} = (3,85 \times 12,8) - 2,06 \times 4 = 41,04 \text{ м}^2</math></p> <p>Внешние ж/б стены в осях Е-Ж:  <math>S_{вн.жб.ст.Е-Ж} = (2,4 \times 12,8) + (4,6 \times 2,8) = 43,6 \text{ м}^2</math></p> <p>Внешние ж/б стены в осях 11-10:  <math>S_{вн.жб.ст.11-10} = (4,6 \times 12,8) + (6,6 \times 2,8) = 77,36 \text{ м}^2</math></p> <p>Внешние ж/б стены в осях Ж-Е:  <math>S_{вн.жб.ст.Ж-Е} = 4,6 \times 2,8 = 12,88 \text{ м}^2</math></p> <p>Внешние ж/б стены в осях 10-11:  <math>S_{вн.жб.ст.10-11} = (6,6 \times 2,8) - 2,02 = 16,46 \text{ м}^2</math></p> $S_{вн.жб.стены} = \sum S_{вн.жб.стены} = 247,74 \text{ м}^2$ $S_{ут.} = 2068,77 + 247,74 = 2316,51 \text{ м}^2$
<b>IV. Кровельные работы</b>			
Устройство пароизоляции кровли	100м <sup>2</sup>	16,24	$S_n = a \times b$ $S_1 = 53,13 \times 16,08 = 854,33 \text{ м}^2$ $S_2 = 34,1 \times 9,8 = 334,18 \text{ м}^2$ $S_3 = 19,1 \times 17,2 = 328,52 \text{ м}^2$ $S_4 = 16,4 \times 6,54 = 107,26 \text{ м}^2$ $S_{общ} = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 = 1624,29 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции кровли	100м <sup>2</sup>	16,24	$S_n = a \times b$ $S_1 = 53,13 \times 16,08 = 854,33 \text{ м}^2$ $S_2 = 34,1 \times 9,8 = 334,18 \text{ м}^2$ $S_3 = 19,1 \times 17,2 = 328,52 \text{ м}^2$ $S_4 = 16,4 \times 6,54 = 107,26 \text{ м}^2$ $S_{общ} = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 = 1624,29 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляции кровли минераловатными плитами	100м <sup>2</sup>	16,24	$S_n = a \times b$ $S_1 = 53,13 \times 16,08 = 854,33 \text{ м}^2$ $S_2 = 34,1 \times 9,8 = 334,18 \text{ м}^2$ $S_3 = 19,1 \times 17,2 = 328,52 \text{ м}^2$ $S_4 = 16,4 \times 6,54 = 107,26 \text{ м}^2$ $S_{общ} = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 = 1624,29 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 50мм	100м <sup>2</sup>	16,24	$S_n = a \times b$ $S_1 = 53,13 \times 16,08 = 854,33 \text{ м}^2$ $S_2 = 34,1 \times 9,8 = 334,18 \text{ м}^2$ $S_3 = 19,1 \times 17,2 = 328,52 \text{ м}^2$ $S_4 = 16,4 \times 6,54 = 107,26 \text{ м}^2$ $S_{общ} = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 = 1624,29 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Устройство уклоно-образующего слоя из керамзитового гравия	1м <sup>3</sup>	357,34	$V_n = a \times b \times t$ $V_1 = 53,13 \times 16,08 \times 0,22 = 187,95 \text{ м}^3$ $V_2 = 34,1 \times 9,8 \times 0,22 = 73,52 \text{ м}^3$ $V_3 = 19,1 \times 17,2 \times 0,22 = 72,27 \text{ м}^3$ $V_4 = 16,4 \times 6,54 \times 0,22 = 23,6 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 = 357,34 \text{ м}^3$
Устройство водоприемных воронок	1 шт	4	
V. Полы			
Устройство выравнивающей стяжки толщиной 20мм	100 м <sup>2</sup>	51,77	Все помещения и техэтаж $S = (60,35 \times 16,4) + (34,1 \times 9,57) + (19,1 \times 17,2) + ((53,45 \times 16,4) \times 4) + (6,2 \times 4,2) = 5176,96 \text{ м}^2$
Устройство полов с покрытием из керамогранита	100 м <sup>2</sup>	5,34	Помещения 1.1, 1.2, 1.48 $S = 186,0 + 337,7 + 10,0 = 533,7 \text{ м}^2$
Устройство полов с покрытием из ковровина	100 м <sup>2</sup>	9,15	Помещения 1.3, 1.23, 1.24, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2 $S = 58,6 + 59,1 + 44,2 + (93,6 \times 3) + (157,4 \times 3) = 914,9 \text{ м}^2$
Устройство полов с покрытием из керамической плитки	100 м <sup>2</sup>	4,74	Помещения 1.11, 1.17, 1.18, 1.19, 1.20, 1.21, 1.22, 1.25, 1.26, 1.30, 1.31, 1.34, 1.35, 1.36, 1.37, 1.38, 1.39, 1.40, 1.41, 1.42, 1.44, 1.45, 1.46, 1.47, 2.5, 3.5, 4.5, 5.1 $S = 14,3 + 6,9 + 22,5 + 9,9 + 21,2 + 32,3 + 6,5 + 11,1 + 11,1 + (13,9 \times 3) + 11,1 + 12,2 + 11,2 + 11,8 + 11,5 + 15,7 + 23,0 + 10,2 + 10,1 + 10,5 + 15,0 + 13,3 + 13,3 + 37,6 + (21,3 \times 3) + 26 = 473,9 \text{ м}^2$
Устройство полов с покрытием из керамической плитки с использованием гидроизоляционных материалов	100 м <sup>2</sup>	4,2	Помещения 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 1.10, 1.15, 1.16, 1.43, 2.6, 2.7, 3.6, 3.7, 4.6, 4.7 $S = 22,6 + 27,3 + 17,0 + 17,9 + 9,0 + 4,5 + (11,5 \times 2) + (11,5 \times 2) + (3,0 \times 2) + (4,3 \times 60) + (1,9 \times 6) = 419,7 \text{ м}^2$
Устройство полов с покрытием из ламината	100 м <sup>2</sup>	15,91	Помещения 1.4, 1.12, 1.13, 1.14, 1.27, 1.28, 1.29, 1.32, 1.33, 2.3, 2.4, 3.3, 3.4, 4.3, 4.4 $S = 91,8 + 14,6 + 31,8 + 11,8 + 10,7 + 22,6 + 21,9 + 43,0 + 86,2 + (17,3 \times 54) + (53,8 \times 6) = 1591,4 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
VI. Окна и двери			
Устройство балконных светопрозрачных ограждений	10м <sup>2</sup>	31,56	$S_n = l \times h \times n$ $S_1 = S_2 = S_3 = (3,55 \times 1,45 \times 18) + (4,33 \times 1,45 \times 2) = 105,21 \text{ м}^2$ $S = S_1 + S_2 + S_3 = 315,63 \text{ м}^2$
Устройство стен и перегородок из профильного остекления	100м <sup>2</sup>	5,24	Остекление во всю высоту в помещениях 1.1, 1.2, 1.4, 1.32, 1.33, .148 $S_n = l \times h_{\text{эт}}$ $S = 103,03 \times 5,09 = 524,43 \text{ м}^2$
Устройство оконного заполнения	100м <sup>2</sup>	1,01	Оконный блок 2370×1760мм ( $S_1 = 4,17 \text{ м}^2$ ) В наружных стены из газобетона толщиной 200мм: $n_{1-1\text{этаж}} = 6 \text{ шт}$ $n_{1-2\text{этаж}} = n_{1-3\text{этаж}} = n_{1-4\text{этаж}} = 4 \text{ шт}$ $n_1 = n_{1-1\text{этаж}} + n_{1-2\text{этаж}} + n_{1-3\text{этаж}} + n_{1-4\text{этаж}} = 6 + 4 + 4 + 4 = 18 \text{ шт};$ Оконный блок 1170×1760мм ( $S_2 = 2,06 \text{ м}^2$ ) В монолитных ж/б стенах: $n_{2-2\text{этаж}} = n_{2-3\text{этаж}} = n_{2-4\text{этаж}} = n_{2-\text{техэтаж}} = 2 \text{ шт}$ $n_2 = n_{2-2\text{этаж}} + n_{2-3\text{этаж}} + n_{2-4\text{этаж}} + n_{2-\text{техэтаж}} = 2 + 2 + 2 + 2 = 8 \text{ шт};$ Оконный блок 2370×2060мм ( $S_3 = 4,88 \text{ м}^2$ ) В наружных стены из газобетона толщиной 200мм: $n_3 = n_{3-1\text{этаж}} = 4 \text{ шт};$ $S_{\text{общ}} = (S_1 \times n_1) + (S_2 \times n_2) + (S_3 \times n_3) = (4,17 \times 18) + (2,06 \times 8) + (4,88 \times 4) = 111,06 \text{ м}^3$
Устройство подоконников ПВХ	100м	0,62	Оконный блок 2370×1760мм ( $L_1 = 2,37 \text{ м}$ ) – 18шт Оконный блок 1170×1760мм ( $L_2 = 1,17 \text{ м}$ ) – 8шт Оконный блок 2370×2060мм ( $L_3 = 2,37 \text{ м}$ ) – 4шт $L_{\text{общ}} = (L_1 \times n_1) + (L_2 \times n_2) + (L_3 \times n_3) = (2,37 \times 18) + (1,17 \times 8) + (2,37 \times 4) = 61,5 \text{ м}$
Установка дверного заполнения	100м <sup>2</sup>	6,58	Дверной блок 2100×2100мм ( $S_1 = 4,41 \text{ м}^2$ ) В наружных стены толщиной 200мм: $n_{1-2\text{этаж}} = n_{1-3\text{этаж}} = n_{1-4\text{этаж}} = 20 \text{ шт}$ $n_1 = \sum n_1 = 20 + 20 + 20 = 60 \text{ шт.}$ Дверной блок 2200×2000мм ( $S_2 = 4,4 \text{ м}^2$ ) В наружных стены толщиной 200мм: $n_2 = n_{2-1\text{этаж}} = 4 \text{ шт.}$ Дверной блок 2000×2000мм ( $S_3 = 4,0 \text{ м}^2$ ) В наружных стены толщиной 200мм: $n_3 = n_{3-1\text{этаж}} = 3 \text{ шт};$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			<p>Дверной блок 2100×900мм (<math>S_4=1,89\text{м}^2</math>)  В перегородках толщиной 100мм:  <math>n_{4-100\text{мм}}=n_{4-100\text{мм}-1\text{этаж}}=28\text{шт.}</math>;  В перегородках толщиной 200мм:  <math>n_{4-200\text{мм}-1\text{этаж}}=2\text{шт.}</math>;  <math>n_{4-200\text{мм}-2\text{этаж}} = n_{4-200\text{мм}-3\text{этаж}} =</math>  <math>=n_{4-200\text{мм}-4\text{этаж}}=21\text{шт.}</math>;  <math>n_{4-200\text{мм}} = \sum n_{4-200\text{мм}} = 2+21+21+21=65\text{шт.}</math>;  <math>n_4=n_{4-100\text{мм}}+n_{4-200\text{мм}}=28+65=93\text{шт.}</math>  Дверной блок 2100×600мм (<math>S_5=1,26\text{м}^2</math>)  В перегородках толщиной 100мм:  <math>n_{5-1\text{этаж}} = 19\text{шт.}</math>;  <math>n_{5-2\text{этаж}} = n_{5-3\text{этаж}}=n_{5-4\text{этаж}}=26\text{шт.}</math>;  <math>n_5 = \sum n_5 = 19+26+26+26=97\text{шт.}</math>  Дверной блок 2100×1600мм (<math>S_6=3,36\text{м}^2</math>)  В перегородках толщиной 100мм:  <math>n_{6-100\text{мм}}=n_{6-1\text{этаж}}=6\text{шт.}</math>;  В монолитных ж/б стенах:  <math>n_{6-жб-1\text{этаж}} = n_{6-жб-2\text{этаж}}=n_{6-жб-3\text{этаж}} =</math>  <math>=n_{6-жб-4\text{этаж}} = n_{6-жб-тех\text{этаж}} = 2\text{шт.}</math>;  <math>n_{6-жб} = \sum n_{6-жб} = 2+2+2+2+2=10\text{шт.}</math>;  <math>n_6=n_{6-100\text{мм}}+n_{6-жб}=6+10=16\text{шт.}</math>  Дверной блок 2100×1560мм (<math>S_7=3,28\text{м}^2</math>)  В наружных стенах:  <math>n_7=n_{7-1\text{этаж}}=3\text{шт.}</math>  Дверной блок 2100×960мм (<math>S_8=2,02\text{м}^2</math>)  В монолитных ж/б стенах:  <math>n_8=n_{8-машзал}=1\text{шт.}</math>  Всего площадь дверей:  <math>S_{\text{общ}}=(S_1 \times n_1)+(S_2 \times n_2) \dots +(S_8 \times n_8)=657,81\text{м}^2</math></p>
<b>VII. Отделочные наружные и внутренние работы</b>			
Устройство облицовки наружных стен из навесных вентилируемых фасадов	100м <sup>2</sup>	23,17	$S_{\text{фасад}}=S_{\text{ут.}}=2316,51\text{м}^2$
Высококачественное оштукатуривание стен	100м <sup>2</sup>	131,82	<p>Все помещения  <math>S_{\text{общ}}=(S_{\text{пер.100}} \times 2)+(S_{\text{пер.200}} \times 2)+S_{\text{нар.ст.}} +</math>  <math>+(S_{\text{жб.ст.}} \times 2)-S_{\text{вн.жб.ст.}}=2588,42\text{м}^2</math>  <math>S_{\text{общ}}=(2588,42 \times 2)+(2119,65 \times 2)+2115,03 +</math>  <math>+(906,6 \times 2)-162,17=13182,2\text{м}^2</math></p>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Высококачественное оштукатуривание потолков	100м <sup>2</sup>	19,7	Помещения 1.7, 1.8, 1.9, 1.10, 1.19, 1.20, 1.21, 1.22, 1.25, 1.26, 1.31, 1.34, 1.35, 1.36, 1.37, 1.38, 1.39, 1.40, 1.41, 1.42, 1.43, 1.44, 1.45, 1.46, 1.47, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 5.1 $S=17,0+17,9+9,0+4,5+9,9+21,2+32,3+6,5+$ $+11,1+11,1+11,1+12,2+11,2+11,8+11,5+$ $+15,7+23,0+10,2+10,1+10,5+(3,0 \times 2)+15,0+$ $+13,3+13,3+37,6+(17,3 \times 54)+(53,8 \times 6)+$ $+(21,3 \times 3)+(4,3 \times 60)+(1,9 \times 6)+26=1969,7\text{м}^2$
Высококачественная окраска потолков красками на масляной основе	100м <sup>2</sup>	19,7	См. пункт 41
Монтаж подвесных потолков	100м <sup>2</sup>	19,64	Помещения 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.11, 1.12, 1.13, 1.14, 1.15, 1.16, 1.17, 1.18, 1.23, 1.24, 1.27, 1.28, 1.29, 1.30, 1.32, 1.33, 1.48, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2 $S=186,0+337,7+58,6+91,8+22,6+27,3+14,3+$ $+14,6+31,8+11,1+(11,5 \times 2)+(11,5 \times 2)+6,9+$ $+22,5+59,1+44,2+10,7+22,6+21,9+$ $+(13,9 \times 3)+43,0+86,2+10,0+(93,6 \times 3)+$ $+(157,4 \times 3)=1963,9\text{м}^2$
Высококачественная окраска стен красками на масляной основе	100м <sup>2</sup>	48,33	Все помещения, кроме 2.3, 2.4, 2.6, 2.7, 3.3, 3.4, 3.6, 3.7, 4.3, 4.4, 4.6, 4.7 $S_{1\text{эт}}=(604,31 \times 5,09)-44,54-250,41=2780,99\text{м}^2$ $S_{2\text{эт}}=S_{3\text{эт}}=S_{4\text{эт}}=(191,25 \times 3,1)-46,41=$ $=546,47\text{м}^2$ $S_{\text{техэтаж}}=(211,9 \times 2,0)-4,12-6,72=412,96\text{м}^2$ $S_{\text{общ}}=2780,99+(546,47 \times 3)+412,96=$ $=4833,36\text{м}^2$
Облицовка стен керамической плиткой	100м <sup>2</sup>	23,28	Помещения 1.7, 1.8, 1.15, 1.16, 1.43, 2.6, 2.7, 3.6, 3.7, 4.6, 4.7 $S_{1\text{эт}}=(99,7 \times 5,09)-10,08=497,39\text{м}^2$ $S_{2\text{эт}}=S_{3\text{эт}}=S_{4\text{эт}}=(206,6 \times 3,1)-30,24=610,22\text{м}^2$ $S_{\text{общ}}=497,39+(610,22 \times 3)=2328,05\text{м}^2$
Оклеивание стен моющимися обоями	100м <sup>2</sup>	60,21	Помещения 2.3, 2.4, 3.3, 3.4, 4.3, 4.4 $S_{2\text{эт}}=S_{3\text{эт}}=S_{4\text{эт}}=(704,6 \times 3,1)-16,68-160,65=$ $=2006,93\text{м}^2$ $S_{\text{общ}}=2006,93 \times 3=6020,79\text{м}^2$



Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
VIII. Благоустройство территории			
Посев партерных газонов	100м <sup>2</sup>	4,78	S=128,92+181,26+78,03+89,64=477,85м <sup>2</sup>
Устройство тротуаров из гранитной плитки	100м <sup>2</sup>	4,69	S=469,15м <sup>2</sup>
Устройство автомобильных дорог с асфальтобетонным покрытием	1000 м <sup>2</sup>	1,63	S=1633,0м <sup>2</sup>

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» [14]	
1	2	3	4	5	6	7	
Устройство песчаной подушки	1м <sup>3</sup>	97,17	Песок природный	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{97,17}{145,76}$	
				Опалубка щитовая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,06}$	$\frac{41,91}{2,51}$
Устройство монолитных столбчатых фундаментов	100 м <sup>3</sup>	1,45	Арматура Ø10 А240	$\frac{м.п.}{т}$	$\frac{1}{0,000617}$	$\frac{3257,7}{2,01}$	
				Арматура Ø20 А500	$\frac{м.п.}{т}$	$\frac{1}{0,002466}$	$\frac{1889,7}{4,66}$
				Бетон В25 F150 W6	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{145,0}{362,5}$
				Опалубка щитовая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,06}$	$\frac{15,68}{0,94}$
Устройство монолитных ленточных фундаментов	100 м <sup>3</sup>	0,4	Арматура Ø6 А240	$\frac{м.п.}{т}$	$\frac{1}{0,000222}$	$\frac{1171,17}{0,26}$	
				Арматура Ø12 А500	$\frac{м.п.}{т}$	$\frac{1}{0,000888}$	$\frac{2680,18}{2,38}$
				Бетон В25 F150 W6	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{40,0}{100,0}$
				Опалубка щитовая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,06}$	$\frac{15,68}{0,94}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Горизонталь-ная гидроизоляция в 2 слоя	100 м <sup>2</sup>	4,69	Технониколь Фунтамент Терра П	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{938,0}{4,69}$
Вертикальная гидроизоляция в 2 слоя	100 м <sup>2</sup>	6,61	Технониколь Фунтамент Терра П	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1322,0}{6,61}$
Устройство монолитных ж/б колонн	100м <sup>3</sup>	1,07	Опалубка щитовая	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,06}$	$\frac{144,45}{8,67}$
			Арматура Ø10 А240	$\frac{м.п.}{Т}$	$\frac{1}{0,000617}$	$\frac{3468,4}{2,14}$
			Арматура Ø25 А500	$\frac{м.п.}{Т}$	$\frac{1}{0,003853}$	$\frac{1668,83}{6,43}$
			Бетон В25 F150 W6	$\frac{м^3}{Т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{107,0}{267,5}$
Устройство монолитных ж/б стен лестничных клеток и лифтовой шахты	100м <sup>3</sup>	1,81	Опалубка щитовая	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,06}$	$\frac{282,24}{16,93}$
			Арматура Ø6 А240	$\frac{м.п.}{Т}$	$\frac{1}{0,000222}$	$\frac{17657,66}{3,92}$
			Арматура Ø10 А500	$\frac{м.п.}{Т}$	$\frac{1}{0,000617}$	$\frac{57131,28}{35,25}$
			Бетон В25 F150 W6	$\frac{м^3}{Т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{181,0}{452,5}$
Устройство монолитных ж/б плит перекрытий	100м <sup>3</sup>	15,09	Опалубка щитовая	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,06}$	$\frac{1299,25}{77,96}$
			Арматура Ø6 А240	$\frac{м.п.}{Т}$	$\frac{1}{0,000222}$	$\frac{5207,21}{11,56}$
			Арматура Ø12 А500	$\frac{м.п.}{Т}$	$\frac{1}{0,000888}$	$\frac{11715,09}{104,03}$
			Бетон В25 F150 W6	$\frac{м^3}{Т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{1509,0}{3772,5}$
Устройство ж/б лестничных маршей	100м <sup>3</sup>	0,22	Опалубка щитовая	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,06}$	$\frac{6,42}{0,39}$
			Арматура Ø10 А240	$\frac{м.п.}{Т}$	$\frac{1}{0,000222}$	$\frac{1576,58}{0,35}$
			Арматура Ø10 А500	$\frac{м.п.}{Т}$	$\frac{1}{0,000617}$	$\frac{5024,3}{3,1}$
			Бетон В25 F150 W6	$\frac{м^3}{Т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{22,0}{55,0}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство ж/б лестничных площадок	100м <sup>3</sup>	0,22	Опалубка щитовая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{112,0}{5,04}$
			Арматура Ø10 А240	$\frac{м.п.}{т}$	$\frac{1}{0,000222}$	$\frac{765,77}{0,17}$
			Арматура Ø10 А500	$\frac{м.п.}{т}$	$\frac{1}{0,000617}$	$\frac{2463,53}{1,52}$
			Бетон В25 F150 W6	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{22,0}{55,0}$
Устройство ж/б лестничных сходов	1м <sup>3</sup>	6,16	Опалубка щитовая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{51,44}{2,32}$
			Арматура Ø10 А240	$\frac{м.п.}{т}$	$\frac{1}{0,000222}$	$\frac{90,09}{0,02}$
			Арматура Ø10 А500	$\frac{м.п.}{т}$	$\frac{1}{0,000617}$	$\frac{194,49}{0,12}$
			Бетон В25 F150 W6	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{6,16}{15,4}$
Устройство перегородок из газобетонных блоков толщиной 100мм	100м <sup>2</sup>	25,88	Блоки из газобетона ρ=800кг/м <sup>3</sup> 600×300×100мм	$\frac{м^3}{т}$ ШТ	$\frac{1}{0,8}$ 56	$\frac{258,8}{207,04}$ 14493
			Клеящий состав	кг	1	5434,8
Устройство перегородок из газобетонных блоков толщиной 200мм	100м <sup>2</sup>	21,2	Блоки из газобетона ρ=800кг/м <sup>3</sup> 600×400×200мм	$\frac{м^3}{т}$ ШТ	$\frac{1}{0,8}$ 21	$\frac{424,0}{339,2}$ 8904
			Клеящий состав	кг	1	8904,0
Кладка наружных стен из газобетонных блоков толщиной 200мм	1м <sup>3</sup>	413,75	Блоки из газобетона ρ=800кг/м <sup>3</sup> 600×400×200мм	$\frac{м^3}{т}$ ШТ	$\frac{1}{0,8}$ 21	$\frac{413,75}{331,0}$ 8689
			Клеящий состав	кг	1	8689,0
Монтаж перемычек	100шт	2,83	ПБ D600 3000×200×250/300	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,12}$	$\frac{22}{2,64}$
			ПБ D600 2500×200×250/350	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,1}$	$\frac{61}{6,1}$
			ПБ 2000×200×250/400	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{11}{0,88}$
			ПБ 2000×100×250/400	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{6}{0,24}$
			ПБ 1500×200×250/700	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,06}$	$\frac{76}{4,56}$
			ПБ 1500×100×250/700	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{34}{1,02}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
			ПБ 1200×200×250/1000	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,048}$	$\frac{73}{3,51}$
			Раствор цементно-песчаный М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{0,93}{1,67}$
Устройство деформационных швов	100м	0,54	Герметик «Силотерм ЭП-120»	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{0,1}{0,14}$
			Базальтовое волокно	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{0,23}{0,005}$
Устройство теплоизоляции наружных стен минераловатными плитами	100м <sup>2</sup>	23,17	Минераловатные плиты Rockwool Венти БАТТС Д t=80мм в два слоя	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,068}$	$\frac{370,72}{25,21}$
			Дюбели тарельчатые	1 шт	1	11122
Устройство пароизоляции кровли	100м <sup>2</sup>	16,24	Биполь ЭПП	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{1624,0}{4,87}$
Устройство гидроизоляции кровли	100м <sup>2</sup>	16,24	Рубероид РПП-300	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{1624,0}{1,62}$
			Праймер битумный ТЕХНОНИКОЛЬ №01	$\frac{\text{т}}{\text{л}}$	$\frac{1}{876,0}$	$\frac{0,56}{487,2}$
			Унифлекс ВЕНТ ЭПВ	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{1624,0}{6,5}$
			Техноэласт ПЛАМЯ СТОП	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0053}$	$\frac{1624,0}{8,61}$
Устройство теплоизоляции кровли минераловатными плитами	100м <sup>2</sup>	16,24	Минераловатные плиты Технориф Н ПРОФ t=80мм в два слоя	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,12}$	$\frac{259,84}{31,18}$
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 50 мм	100м <sup>2</sup>	16,24	Раствор цементно-песчаный М150	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{81,2}{146,16}$
Устройство уклонообразующего слоя из керамзитового гравия	1м <sup>3</sup>	357,34	Гравий керамзитовый	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,4}$	$\frac{357,34}{142,94}$
Устройство водоприемных воронок	1 шт	4	Воронка Технониколь ВБ	шт	1	4

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство балконных светопрозрачных ограждений	10м <sup>2</sup>	31,56	Балконное ограждение Faraone Ninfa Balcon	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{315,6}{15,78}$
Устройство стен и перегородок из профильного остекления	100м <sup>2</sup>	5,24	Стойечно-ригельная система остекления Reynaers CW50	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{524,0}{26,2}$
Устройство выравнивающей стяжки толщиной 20мм	100м <sup>2</sup>	51,77	Раствор цементно-песчаный М150	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{103,54}{186,37}$
Устройство полов с покрытием из керамогранита	100м <sup>2</sup>	5,34	Керамогранит 600×600×12мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,018}$	$\frac{534,0}{9,61}$
			Клей плиточный «Ceresit CM 11» t=15мм	шт	3	1602
			ГКЛВ t=12,5мм	кг	1	6408
			Пленка ТЕХНОНИКОЛЬ АЛЬФА БАРЬЕР 4.0	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0087}$	$\frac{534,0}{4,65}$
			Экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF t=100мм	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{0,18}$	$\frac{534,0}{96,12}$
			Экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF t=100мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,032}$	$\frac{53,4}{1,71}$
Устройство полов с покрытием из ковровина	100м <sup>2</sup>	9,15	Покрытие из ковровина	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0024}$	$\frac{915,0}{2,2}$
			Клей-мастика КН-2	кг	1	603,9
			ГКЛВ t=12,5мм в два слоя	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0174}$	$\frac{1830,0}{31,84}$
			Пленка ТЕХНОНИКОЛЬ АЛЬФА БАРЬЕР 4.0	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{0,18}$	$\frac{915,0}{164,7}$
			Экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF t=100мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,032}$	$\frac{91,5}{2,93}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство полов с покрытием из керамической плитки	100м <sup>2</sup>	4,74	Керамическая плитка 300×300×8мм	$\frac{м^2}{т}$ шт	$\frac{1}{0,017}$ 11	$\frac{474,0}{8,06}$ 5214
			Клей плиточный «Ceresit CM 11» t=15мм	кг	1	2133
			ГКЛВ t=12,5мм в два слоя	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0174}$	$\frac{948,0}{16,5}$
			Пленка ТЕХНОНИКОЛЬ АЛЬФА БАРЬЕР 4.0	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{0,18}$	$\frac{474,0}{85,32}$
			Экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF t=100мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,032}$	$\frac{47,4}{1,52}$
Устройство полов с покрытием из керамической плитки с использованием гидро-изоляционных материалов	100м <sup>2</sup>	4,2	Керамическая плитка 300×300×8мм	$\frac{м^2}{т}$ шт	$\frac{1}{0,017}$ 11	$\frac{420,0}{7,14}$ 4620
			Клей плиточный «Ceresit CM 11» t=15мм	кг	1	1890
			Раствор цементно-песчаный М150 толщиной 50 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{21,0}{37,8}$
			Гидроизоляция пола Технониколь	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{420,0}{0,63}$
			Праймер битумный эмульсионный Технониколь №04	т	1	0,126
Устройство полов с покрытием из ламината	100м <sup>2</sup>	15,91	Ламинат 1380×193×12мм	$\frac{м^2}{т}$ шт	$\frac{1}{0,001}$ 4	$\frac{1591,0}{1,59}$ 6364
			Настил OSP-3 t=25мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0017}$	$\frac{1591,0}{2,71}$
			Пленка ТЕХНОНИКОЛЬ АЛЬФА БАРЬЕР 3.0	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{0,11}$	$\frac{1591,0}{175,01}$
			Минераловатный утеплитель ТЕХНО- АКУСТИК t=100мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,041}$	$\frac{159,1}{6,52}$
			Техноэласт Акустик Супер А350	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0022}$	$\frac{1591,0}{3,5}$
			Лаги деревянные 100×50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,52}$	$\frac{19,89}{10,34}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство оконного заполнения	100м <sup>2</sup>	1,01	Оконный блок ПВХ двухкамерный 2370×1760мм	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,13}$	$\frac{18}{2,34}$
			Оконный блок ПВХ двухкамерный 1170×1760мм	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,06}$	$\frac{8}{0,48}$
			Оконный блок ПВХ двухкамерный 2370×2060мм	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,15}$	$\frac{4}{0,6}$
Устройство подоконников ПВХ	100м	0,62	Доска подоконная ПВХ	$\frac{\text{м.п.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{62}{0,124}$
Установка дверного заполнения	100м <sup>2</sup>	6,58	Дверной блок ДПН О П Рз 2100×2100	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,13}$	$\frac{60}{7,8}$
			Дверной блок ДПН О Бпр-Дп Р 2200×2000	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,06}$	$\frac{4}{0,24}$
			Дверной блок ДПВ О Бпр-Дп Р 2000×2000	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,06}$	$\frac{3}{0,18}$
			Дверной блок ДВ 1 Рп 21×9 Г ПрБ Мд2	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{93}{3,72}$
			Дверной блок ДС 1 Рп 21×6 Г Пр Мд1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{73}{2,19}$
			Дверной блок ДВ 2 21×16 Г ПрБ Мд1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,07}$	$\frac{16}{1,12}$
			Дверной блок ДМ 1 Рп 21×6 Г ПрБ Мд1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{12}{0,36}$
			Дверной блок ДС 1 Рп 21×6 Г ПрБ Мд1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{12}{0,36}$
			Дверной блок ДАН Г Дв Р 2100×1560	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,33}$	$\frac{3}{0,99}$
			Дверной блок ДАН Г П Р 2100×960	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,2}$	$\frac{1}{0,2}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство облицовки наружных стен из навесных вентилируемых фасадов	100м <sup>2</sup>	23,17	Керамогранит «Granite Stone Oxido Светло-серый» 1200×800×10мм	$\frac{м^2}{т}$ шт	$\frac{1}{0,038}$ 1	$\frac{1558,0}{59,2}$ 1558
			Керамогранит «Granite Stone Oxido Черный» 1200×800×10мм	$\frac{м^2}{т}$ шт	$\frac{1}{0,038}$ 1	$\frac{759,0}{28,84}$ 759
			Комплект крепления (Анкерный дюбель 2шт; Прокладка термоизолирующая 2шт; Кронштейн КР 2шт; Г-образный профиль 2шт; Заклепка вытяжная бшт; Профиль П-образный 1шт; Кляммер стартовый 2шт)	шт	1	4634
Высококачественное оштукатуривание стен	100м <sup>2</sup>	131,8 2	Штукатурка гипсовая для внутренних работ толщиной 10мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{131,82}{197,73}$
Высококачественное оштукатуривание потолков	100м <sup>2</sup>	19,7	Штукатурка гипсовая для внутренних работ толщиной 10мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{19,7}{29,55}$
Высококачественная окраска потолков красками на масляной основе	100м <sup>2</sup>	19,7	Краски для внутренних работ масляные	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00012}$	$\frac{1970}{0,24}$
Монтаж подвесных потолков	100м <sup>2</sup>	19,64	Панели потолочные 600×600×20мм	$\frac{м^2}{т}$ шт	$\frac{0,36}{0,002}$ 1	$\frac{1964,0}{10,91}$ 5456
			Профиль стальной поперечный оцинкованный	$\frac{м.п.}{т}$	$\frac{1}{0,0006}$	$\frac{5106,4}{3,06}$
			Профиль направляющий стальной оцинкованный	$\frac{м. п.}{т}$	$\frac{1}{0,0013}$	$\frac{1767,6}{2,3}$



Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
			Дюбели пластмассовые с шурупами 8×40мм	$\frac{1 \text{ шт}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{0,254}$	$\frac{2946}{7,44}$
Высококачественная окраска стен красками на масляной основе	100м <sup>2</sup>	48,33	Краски для внутренних работ масляные	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00012}$	$\frac{4833}{0,58}$
Облицовка стен керамической плиткой	100м <sup>2</sup>	23,28	Клей плиточный «Ceresit CM 11»	кг	1	8730,0
			Плитка керамическая 200×200×7мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{шт}}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{2328,0}{1,16}$
Оклеивание стен моющимися обоями	100м <sup>2</sup>	60,21	Обои моющиеся на бумажной основе	м <sup>2</sup>	1	6021,0
			Клей для обоев	т	1	1,2
Посев партерных газонов	100м <sup>2</sup>	4,78	Семена газонных трав	кг	1	9,56
Устройство тротуаров из гранитной плитки	100м <sup>2</sup>	4,69	Плитка гранитная Гранатовый Амфиболит 600×300×80	$\frac{\text{м}^2}{\text{шт}}$	$\frac{1}{0,24}$	$\frac{469,0}{112,56}$
					4	1876
Устройство автомобильных дорог с асфальтобетонным покрытием	1000 м <sup>2</sup>	1,63	Смесь асфальтобетонная толщиной 40мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,0}$	$\frac{65,2}{130,4}$

Продолжение приложения Г

Таблица Г.3 – Ведомость грузозахватных приспособлений

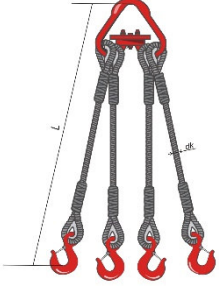
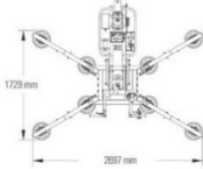
«Наименование монтируемых элементов»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, $h_{стр, м}$ [14]
				Грузоподъемность, т.	Масса, т.	
Наиболее тяжелый и удаленный по высоте элемент – Бадья БН-1,0	2,6	Строп четырехветвевой 4СК1-3,2/2		3,2	0,01	1,2
Наиболее удаленный по горизонтали элемент – Стеклопакет системы остекления Reynaers CW50	0,6	Вакуумный захват WPG638		0,635	0,137	1,2

Таблица Г.4 – Технические характеристики башенного крана марки Liebherr 280 EC-H 12 [29]

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента Q, т	Высота подъема крюка H, м	Вылет стрелы $L_{к.баш.}, м$	Грузоподъемность крана $Q_{крана}, т$	Максимальный грузовой момент $M_{гр.кр.}, кН \times м$ [14]
Бадья БН-1,0	2,6	70,0	70,0	12,0	2746,8

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]
Кран башенный	Liebherr 280 EC-H 12	Грузоподъемность 12,0 т	Подъем строительных материалов	1
Экскаватор	ЭО4121А	Объем ковша (обр. лопата) 1,25м <sup>3</sup> , мощность двигателя 98кВт	Разработка траншей	1
Бульдозер	ДЗ-18	Длина отвала 3,94м, мощность двигателя 80кВт	Срезка растительного слоя, планировка строительной площадки	1
Самоходный вибрационный каток	ДУ-62	Ширина уплотняемой полосы 2,0м, мощность двигателя 132кВт	Уплотнение грунта	1
Автосамосвал	Камаз 55111	Грузоподъемность 13т, Объем платформы 6м <sup>3</sup>	Перевозка выработанного грунта	4
Бадья	БН-1,0	Вместимость 1,0 м <sup>3</sup>	Транспортировка бетонной смеси на высоту	2
Автобетоновоз	СБ-92-1А	Объем готовой перевозимой бетонной смеси 5м <sup>3</sup>	Транспортировка готовой бетонной смеси на стройплощадку	1
Глубинный вибратор	ИВ-112	Мощность двигателя 0,55кВт	Уплотнение уложенной бетонной смеси	4
Подъемник	ТП-16-3	Грузоподъемность 320кг, высота подъема 27м	Подъем строительных материалов	4
Асфальтоукладчик	Vogele Super 1603-2	Мощность двигателя 100кВт, рабочая скорость 0÷18м/мин	Укладка асфальто-бетонной смеси при обустройстве дорожного покрытия	1

Продолжение приложения Г

Таблица Г.6 – Ведомость затрат труда и машинного времени

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование § ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН» [14]
			Чел.- час	Маш.- час	Объем работ	Чел.- дни	Маш.- см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Срезка растительного слоя грунта	1000 м <sup>2</sup>	ГЭСН 01-01-030-06	6,81	6,81	2,93	2,43	2,43	Машинист 6 р. – 1 чел.
Планировка строительной площадки	1000 м <sup>2</sup>	ГЭСН 01-01-036-02	0,23	0,23	2,93	0,08	0,08	Машинист 6 р. – 1 чел.
Разработка котлована экскаватором –навымет –с погрузкой	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-01-002-14 ГЭСН 01-01-012-14	21,88 31,52	8,82 14,93	2,74 0,35	7,31 1,35	2,95 0,64	Машинист 6 р. – 1 чел. Помощник машиниста 5 р. – 1 чел.
Обратная засыпка котлована	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-01-033-05	3,8	3,8	2,74	1,27	1,27	Машинист 6 р. – 1 чел.
Уплотнение грунта виброкатком	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-02-003-06	4,98	4,98	1,06	0,64	0,64	Машинист 6 р. – 1 чел.
Устройство песчаной подушки	1м <sup>3</sup>	ГЭСН 08-01-002-01	0,78	–	97,17	9,24	–	Разнорабочий 3 р. –2чел.

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство монолитных столбчатых фундаментов	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-001-10	365,39	60,24	1,45	64,61	10,65	Плотник 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел., 2р. – 1 чел.; Арматурщик 4р. – 1 чел., 2р. – 1 чел.; Бетонщик 4р. – 1 чел., 2р. – 1 чел.; Машинист крана бр. – 1 чел.
Устройство монолитных ленточных фундаментов	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-001-22	390,37	152,37	0,4	19,04	7,43	Плотник 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел., 2р. – 1 чел.; Арматурщик 5р. – 1 чел., 2р. – 1 чел.; Бетонщик 4р. – 1 чел., 2р. – 1 чел.; Машинист крана бр. – 1 чел.
Горизонтальная гидроизоляция в 2 слоя	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-01-003-03	20,1	–	4,69	11,5	–	Гидроизолировщик 4 р. – 1 чел., 3 р. – 1 чел., 2 р. – 1 чел.
Вертикальная гидроизоляция в 2 слоя	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-01-003-05	46,8	–	6,61	37,73	–	Гидроизолировщик 4 р. – 1 чел., 3 р. – 1 чел., 2 р. – 1 чел.

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство монолитных ж/б колонн	100м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-05-001-04	1140,08	261,85	1,07	148,77	34,17	Плотник 4р. – 1 чел., 3р. – 1чел., 2р. – 1 чел; Арматурщик 5р. – 1чел., 2р. – 1 чел.; Бетонщик 4р. – 1 чел., 2р. – 1чел.; Машинист крана бр. – 1 чел.
Устройство монолитных ж/б стен лестничных клеток и лифтовой шахты	100м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-06-002-08	1544,57	463,57	1,81	340,94	102,32	Плотник 4р. – 1 чел., 3р. – 1чел., 2р. – 1 чел; Арматурщик 5р. – 1чел., 2р. – 1 чел.; Бетонщик 4р. – 1 чел., 2р. – 1чел.; Машинист крана бр. – 1 чел.
Устройство монолитных ж/б плит перекрытий	100м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-08-001-01	836,95	71,25	15,09	1540,19	131,12	Плотник 4р. – 1 чел., 3р. – 1чел., 2р. – 1 чел; Арматурщик 4р. – 1чел., 2р. – 1 чел.; Бетонщик 4р. – 1 чел., 2р. – 1чел.; Машинист крана бр. – 1 чел.

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство ж/б лестничных маршей	100м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-019-005-01	2472,72	151,32	0,22	66,34	4,06	Плотник 4р. – 1 чел., 3р. – 1чел., 2р. – 1 чел; Арматурщик 5р. – 1чел., 2р. – 1 чел.; Бетонщик 4р. – 1 чел., 2р. – 1чел.; Машинист крана бр. – 1 чел.
Устройство ж/б лестничных площадок	100м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-20-001-01	3286,61	336,21	0,22	88,18	9,02	Плотник 4р. – 1 чел., 3р. – 1чел., 2р. – 1 чел; Арматурщик 5р. – 1чел., 2р. – 1 чел.; Бетонщик 4р. – 1 чел., 2р. – 1чел.; Машинист крана бр. – 1 чел.
Устройство ж/б лестничных сходов	1м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-004-04	12,6	4,76	6,16	9,47	3,58	Плотник 4р. – 1 чел., 3р. – 1чел., 2р. – 1 чел; Арматурщик 5р. – 1чел., 2р. – 1 чел.; Бетонщик 4р. – 1 чел., 2р. – 1чел.; Машинист крана бр. – 1 чел.

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство перегородок из газобетонных блоков толщиной 100мм	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-04-003-01	62,4	–	25,88	196,94	–	Каменщик 4 р. – 1 чел., 3 р. – 1 чел.
Устройство перегородок из газобетонных блоков толщиной 200мм	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-04-003-03	80,19	–	21,2	207,32	–	Каменщик 4 р. – 1 чел., 3 р. – 1 чел.
Кладка наружных стен из газобетонных блоков толщиной 200мм	1м <sup>3</sup>	ГЭСН 08-03-002-02	4,24	–	413,75	213,94	–	Каменщик 4 р. – 1 чел., 3 р. – 1 чел.
Монтаж перемычек	100шт	ГЭСН 07-01-021-09	117,14	35,84	2,83	40,43	12,37	Каменщик 4 р. – 1 чел., 3 р. – 1 чел. 2 р. – 1 чел.; Машинист крана 5р. – 1 чел.
Устройство деформационных швов	100м	ГЭСН 12-01-006-01	72,4	–	0,54	4,77	–	Монтажник 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.
Устройство теплоизоляции наружных стен минераловатными плитами	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 26-01-035-02	16,67	7,19	23,17	47,1	20,32	Термоизолировщик 4р. – 1 чел., 3 р. – 1 чел., 2 р. – 1 чел.
Устройство пароизоляции кровли	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-015-01	15,5	–	16,24	30,7	–	Гидроизолировщик 3 р. – 1 чел., 2 р. – 1 чел.
Устройство гидроизоляции кровли	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-002-07	26,22	–	16,24	51,93	–	Гидроизолировщик 4 р. – 1 чел., 3 р. – 1 чел., 2 р. – 1 чел.



Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство теплоизоляции кровли минераловатными плитами	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-013-03 ГЭСН 12-01-013-04	71,5	–	16,24	141,6	–	Термоизолировщик 4р. – 1 чел., 3 р. – 1 чел., 2 р. – 1 чел.
Устройство цементно-песчаной стяжки	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-017-01 ГЭСН 12-01-017-02	59,3	–	16,24	117,44	–	Бетонщик 3р. – 1 чел., 2р. – 1чел.;
Устройство уклонообразующего слоя из керамзитового гравия	1м <sup>3</sup>	ГЭСН 12-01-014-02	2,71	–	357,34	118,1	–	Гидроизолировщик 3 р. – 1чел., 2 р. – 1 чел.
Устройство водоприемных воронок	1 шт	ГЭСН 06-07-002-01	2,58	–	4	1,26	–	Монтажник 4 р. – 1 чел.
Устройство выравнивающей стяжки толщиной 20мм	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-011-01	23,33	–	51,77	147,29	–	Бетонщик 3р. – 1 чел., 2р. – 1чел.
Устройство полов с покрытием из керамогранита	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-047-02 ГЭСН 11-01-048-03	378,05	–	5,34	246,19	–	Облицовщик-плиточник 4 р. – 1 чел., 3 р. – 1 чел.; Плотник 4 р. – 1 чел., 2 р. – 1 чел.; Гидроизолировщик 3 р. – 1чел., 2 р. – 1 чел.; Термоизолировщик 4р. – 1 чел., 3 р. – 1 чел., 2 р. – 1 чел.

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство полов с покрытием из ковровина	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-037-04 ГЭСН 11-01-048-03	190,3	–	9,15	212,35	–	Облицовщик синтетическими материалами 5р. – 1 чел., 3 р. – 1 чел.; Плотник 4 р. – 1 чел., 2 р. – 1 чел.; Гидроизолировщик 3 р. – 1 чел., 2 р. – 1 чел.; Термоизолировщик 4р. – 1 чел., 3 р. – 1 чел., 2 р. – 1 чел.
Устройство полов с покрытием из керамической плитки	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-027-06 ГЭСН 11-01-048-03	262,91	–	4,74	151,98	–	Облицовщик-плиточник 4 р. – 1 чел., 3 р. – 1 чел.; Плотник 4 р. – 1 чел., 2 р. – 1 чел.; Гидроизолировщик 3 р. – 1 чел., 2 р. – 1 чел.; Термоизолировщик 4р. – 1 чел., 3 р. – 1 чел., 2 р. – 1 чел.

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство полов с покрытием из керамической плитки с использованием гидроизоляционных материалов	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-004-01 ГЭСН 11-01-011-01 ГЭСН 11-01-011-02 ГЭСН 11-01-027-06	177,75	–	4,2	91,04	–	Облицовщик-плиточник 4 р. – 1 чел., 3 р. – 1 чел.; Бетонщик 3р. – 1 чел., 2р. – 1чел.; Гидроизолировщик 3 р. – 1чел., 2 р. – 1 чел.
Устройство полов с покрытием из ламината	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-009-01 ГЭСН 11-01-012-03 ГЭСН 11-01-034-04 ГЭСН 11-01-050-01 ГЭСН 11-01-053-02	115,79	–	15,91	224,66	–	Паркетчик 4 р. – 1 чел., 3 р. – 1 чел.; Плотник 4 р. – 1 чел., 2 р. – 1 чел.; Термоизолировщик 4р. – 1 чел., 3 р. – 1 чел., 2 р. – 1 чел.; Гидроизолировщик 3 р. – 1чел., 2 р. – 1 чел.; Термоизолировщик 4р. – 1 чел., 3 р. – 1 чел., 2 р. – 1 чел.
Устройство балконных светопрозрачных ограждений	10м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-04-010-04	27,14	–	31,56	104,46	–	Монтажник 4 р. – 1 чел., 3 р. – 1 чел., 2 р. – 1 чел.

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство стен и перегородок из профильного остекления	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-04-010-03	342,68	19,95	5,24	211,25	12,75	Монтажник 5р. – 1 чел., 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.; Машинист крана 6р. – 1 чел.
Устройство оконного заполнения	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-034-06	149,13	3,94	1,01	18,37	0,49	Плотник 4р. – 1 чел., 2р. – 1 чел.; Машинист крана 5р. – 1 чел.
Устройство подоконников ПВХ	100м	ГЭСН 10-01-035-01	19,61	–	0,62	1,48	–	Плотник 4р. – 1 чел., 2р. – 1 чел.
Установка дверного заполнения	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-039-01	102,57	13,04	6,58	82,31	10,46	Плотник 4р. – 1 чел., 2р. – 1 чел.; Машинист крана 5р. – 1 чел.
Устройство вентилируемых фасадов	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01-090-04	263,5	20,98	23,17	744,55	59,28	Облицовщик-плиточник 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.
Высококачественное оштукатуривание стен	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-02-016-05	117,0	–	131,82	1880,85	–	Штукатур 4р. – 2 чел., 3р. – 2 чел., 2р. – 1 чел.
Высококачественное оштукатуривание потолков	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-02-016-06	123,0	–	19,7	295,5	–	Штукатур 4р. – 2 чел., 3р. – 2 чел., 2р. – 1 чел.
Высококачественная окраска потолков красками на масляной основе	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-04-026-07	90,8	–	19,7	218,14	–	Маляр 5р. – 1 чел., 4р. – 1 чел.,
Монтаж подвесных потолков	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01-053-02	104,05	–	19,64	249,21	–	Монтажник 5р. – 1 чел., 4р. – 1 чел.,

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Высококачественная окраска стен красками на масляной основе	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-04-026-06	73,1	–	48,33	430,84	–	Маляр 5р. – 1 чел., 4 р. – 1 чел.
Облицовка стен керамической плиткой	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01-019-05	115,26	–	23,28	327,23	–	Облицовщик-плиточник 4 р. – 1 чел., 3 р. – 1 чел.
Оклеивание стен моющимися обоями	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-06-002-01	57,8	–	60,21	424,41	–	Маляр 5р. – 1 чел.
Посев партерных газонов	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 47-01-046-06	5,25	–	4,78	3,06	–	Рабочий зеленого строительства 3 р. – 1 чел., 2 р. – 1 чел.
Устройство тротуаров из гранитной плитки	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 27-07-008-02	306,69	–	4,69	175,41	–	Облицовщик-плиточник 4 р. – 1 чел.; Дорожный рабочий 2 р. – 1 чел.
Устройство автомобильных дорог с асфальтобетонным покрытием	1000 м <sup>2</sup>	ГЭСН 27-06-020-01	57,42	20,52	1,63	11,41	4,08	Асфальтобетонщик 5 р. – 1 чел. 4 р. – 1 чел., 3 р. – 3 чел., 2 р. – 1 чел., 1 р. – 1 чел. Машинист 6 р. – 1 чел.
Всего:						9772,61	430,07	
Подготовительные работы	10%	–	–	–	–	977,26	–	–
Санитарно-технические работы	7%	–	–	–	–	684,08	–	–
Электромонтажные работы	5%	–	–	–	–	488,63	–	–
Неучтенные работы	18%	–	–	–	–	1759,07	–	–
Итого:						13681,65	430,07	

Продолжение приложения Г

Таблица Г.7 – Ведомость временных зданий

«Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь $S_p, \text{м}^2$	Принимаемая площадь $S_f, \text{м}^2$	Размеры А×В, м	Кол-во зданий	Характеристика» [14]
1	2	3	4	5	6	7	8
Служебные помещения							
Контора прораба, нач. участка	12	3,0	36,0	18,0	6,7×3×3	2	31315
Диспетчерская	3	7,0	21,0	24,0	8,7×2,9× ×2,5	1	ПДП-3-800000
Проходная	2	6,0	12,0	6,0	2×3	2	Сборно-разборная
Санитарно-бытовые помещения							
Гардеробная	120	0,9	108,0	24,0	9×3×3	5	ГОСС-Г-14
Душевая	60	0,43	25,8	24,0	9×3×3	2	ГОССД-6
Сушильная	120	0,2	24,0	20,0	8,7×2,9× 2,5	2	ВС-8
Столовая	145	0,6	87,0	28,0	10×3,2×3	1	СК-16
Помещение для обогрева рабочих	60	0,75	45,0	16,0	3,8×2,2× ×2,5	3	4078-100-00.000.СБ
Туалет	145	0,07	10,15	24,0	8,7×2,9× ×2,5	1	ТСП-2-8000000
Медпункт	145	0,05	7,25	24,0	9×3×3	1	ГОСС МП

Продолжение приложения Г

Таблица Г.8 – Ведомость потребности в складах

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер и способ хранения» [14]
		Общая	Суточная	Кол-во дней	Кол-во Q <sub>зап</sub>	Норматив на 1м <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 склады</b>									
Арматура	91	177,92 т	1,96 т	5	14,01 т	1,1 т	12,74	15,29	Навалом
Песок, керамзитовый гравий	22	454,51 м <sup>3</sup>	20,7 м <sup>3</sup>	4	118,4 м <sup>3</sup>	1,7 м <sup>3</sup>	69,65	80,1	Навалом
Блоки из газобетона	58	1132,33 м <sup>3</sup>	19,52 м <sup>3</sup>	5	139,57 м <sup>3</sup>	2,2 м <sup>3</sup>	63,44	82,47	Штабель
Опалубка	91	1953,39 м <sup>2</sup>	21,47 м <sup>2</sup>	5	153,51 м <sup>2</sup>	15 м <sup>2</sup>	10,23	15,35	Штабель
Сталь прокатная	92	5,36 т	0,06 т	4	0,34 т	1,3 т	0,26	0,31	Навалом
Итого:								193,52	

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Навесы									
Рулонная гидроизоляция	44	37,56 т	0,85 т	5	6,08 т	0,8 т	7,6	10,26	Штабель
Лес пиленный	19	19,89 м <sup>3</sup>	1,05 м <sup>3</sup>	4	6,01 м <sup>3</sup>	1,5 м <sup>3</sup>	4,01	4,81	Штабель
Итого:								15,07	
Закрытые склады									
Утеплитель плитный	68	13316,8 м <sup>2</sup>	195,84 м <sup>2</sup>	4	1120,21 м <sup>2</sup>	4м <sup>2</sup>	280,05	336,06	Штабель
Оконные, дверные блоки, витражное остекление, балконные ограждения	48	1598,6 м <sup>2</sup>	33,3 м <sup>2</sup>	4	190,48 м <sup>2</sup>	22м <sup>2</sup>	8,66	12,12	Штабель в вертикальном положении
Листы OSB и ГКЛВ, потолочные панели	49	6867,0 м <sup>2</sup>	140,14 м <sup>2</sup>	3	601,2 м <sup>2</sup>	29м <sup>2</sup>	20,73	24,88	В горизонтальных стопах



Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Штукатурка, клей газобетонный, раствор в мешках	140	269,67 т	1,93 т	3	8,28 т	1,3 т	6,37	7,64	Штabelle
Краски, мастика, праймер, герметик	57	3,46 т	0,06 т	5	0,43 т	0,6 т	0,72	0,86	На стеллажах
Ковролин	24	915,0 м <sup>2</sup>	38,13 м <sup>2</sup>	4	218,1 м <sup>2</sup>	30 м <sup>2</sup>	7,27	9,45	В рулонах горизонтально
Плитка керамическая, керамогранитная	104	73,79 тыс. шт.	0,71 тыс. шт.	3	3,05 тыс. шт.	1 тыс. шт.	3,05	4,88	В коробках штabelleми
Итого:								395,89	

Продолжение приложения Г

Таблица Г.9 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Марка	Мощность на 1 шт., кВт	Кол-во, шт	Общая мощность, кВт» [14]
Башенный кран	Liebherr 280 ЕС-Н 12	36,0	1	$36,0 \times 1 = 36,0$
Подъемник ТП-16-3	ТП-16-3	3,7	4	$3,7 \times 4 = 14,8$
Глубинный вибратор	ИВ-112	0,75	4	$0,75 \times 4 = 3,0$

Таблица Г.10 – Ведомость потребности мощности внутреннего освещения

«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь, м <sup>2</sup>	Потребная мощность, кВт» [14]
Кантора прораба, нач. участка	100 м <sup>2</sup>	1,0	75	0,36	$0,36 \times 1,0 = 0,36$
Диспетчер-ская	100 м <sup>2</sup>	1,0	75	0,24	$0,24 \times 1,0 = 0,24$
Гардеробная	100 м <sup>2</sup>	1,0	50	1,2	$1,2 \times 1,0 = 1,2$
Душевая	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,48	$0,48 \times 0,8 = 0,38$
Сушильная	100 м <sup>2</sup>	0,8	75	0,4	$0,4 \times 0,8 = 0,32$
Столовая	100 м <sup>2</sup>	0,8	80	0,28	$0,28 \times 0,8 = 0,22$
Помещение для обогрева рабочих	100 м <sup>2</sup>	0,8	75	0,45	$0,45 \times 0,8 = 0,36$
Туалет	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,24	$0,24 \times 0,8 = 0,19$
Медпункт	100 м <sup>2</sup>	1,0	75	0,24	$0,24 \times 1,0 = 0,24$
Проходная	100 м <sup>2</sup>	0,8	75	0,12	$0,12 \times 0,8 = 0,1$
Закрытый склад	1000 м <sup>2</sup>	1,2	15	0,4	$0,4 \times 1,0 = 0,4$
Итого:					$\Sigma 4,01$

Продолжение приложения Г

Таблица Г.11 – Ведомость потребности мощности наружного освещения

«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещен- ности, лк	Действи- тельная площадь, м <sup>2</sup>	Потребная мощность, кВт» [14]
Территория строительства	1000 м <sup>2</sup>	0,4	20	20,52	$20,52 \times 0,4 = 8,21$
Открытый склад	м <sup>2</sup>	0,001	10	193,52	$193,52 \times 0,001 = 0,19$
Прожекторы	шт	0,35	2	8	$8 \times 0,38 = 2,8$
Итого:					$\Sigma 11,2$