

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 Офисные помещения с площадями для торговли

Обучающийся

Дотков Вячеслав Николаевич

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.экон.наук, доцент Е.Г. Смышляева

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

Консультанты

М.М. Гайнуллин

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

П.Г. Поднебесов

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

С.Г. Никишева

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

В.Н. Чайкин

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

И.В. Дерябин

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

Тольятти 2022г.

## Аннотация

Тема выпускной квалификационной работы: «Офисные помещения с площадями для торговли». Район строительства Оренбургская область город Орск улица Машиностроителей на территории парка.

Данный парк располагается на пересечение улиц Машиностроителей и улицы Широкой. Так же рядом находятся такие улицы как: Рыбалко, Краматорская. Парк Машиностроителей в настоящее время огражден забором, внутри парка присутствуют асфальтированные дорожки для пешеходов. Большая часть парка никак не используется. Запроектированное здание поможет развитию данного района. Так как включает в себя не только рабочие места, но и места для торговли и развлекательных стендов.

Многофункциональные комплексы (МФК) – это перспективный и сложный формат в градостроении.

В практике МФК – это объекты недвижимости с площадью, которая несет в себе меньшие площади любого назначения. Данные помещения должны существовать полноценно друг от друга, но при этом же образовывать один большой объект.

Работа изложена на 63 листах текста формата А4. Графическая часть выполнена на 8 листах формата А1.

## Содержание

Введение .....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел .....	7
1.1 Исходные данные .....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка.....	7
1.3 Объемно-планировочное решение здания .....	9
1.4 Конструктивное решение .....	12
1.4.1 Фундаменты .....	12
1.4.2 Колонны.....	12
1.4.3 Перекрытие и покрытие.....	12
1.4.4 Стены и перегородки .....	12
1.4.5 Лестницы, лифты, эскалаторы .....	13
1.4.6 Окна, двери.....	13
1.4.7 Полы .....	13
1.5 Архитектурно-художественное решение .....	14
1.6 Теплотехнический расчет.....	14
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен.....	14
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия .....	15
1.7 Инженерные сети.....	17
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	19
2.1 Исходные данные .....	19
2.2 Сбор нагрузок .....	19
2.3 Компоновка конструктивной схемы.....	19
2.4 Расчет и конструирование плиты .....	20
2.5 Конструирование и расчет второстепенной балки .....	24
2.6 Конструирование и расчет главной балки .....	30
3 Технология строительства .....	34
3.1 Область применения.....	34
3.2 Технология и организация выполнения работ .....	34

3.3	Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий	36
3.4	Выбор монтажных приспособлений	37
3.5	Калькуляция затрат труда и машинного времени	37
3.6	Потребность в материально-технических ресурсах	37
3.7	Контроль качества и приёмка конструкций	37
3.8	Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность	37
3.8.1	Безопасность труда	37
3.8.2	Пожарная безопасность	38
3.8.3	Экологическая безопасность	39
3.9	Технико-экономические показатели	40
4.	Организация строительства	41
4.1	Определение объемов работ	41
4.2	Подбор строительных машин и механизмов для производства работ	41
4.3	Определение трудоемкости и машиноёмкости работ	43
4.4	Разработка календарного план производства работ	43
4.5	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	45
4.5.1	Расчет и подбор временных зданий	45
4.5.2	Расчет площадей складов	46
4.5.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	47
4.5.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения	48
4.6	Технико-экономические показатели	49
5	Экономика строительства	51
6.	Безопасность и экологичность технического объекта	55
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	55
6.2	Идентификация профессиональных рисков	56

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	56
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта .....	57
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта .....	57
Заключение .....	59
Список используемой литературы и используемых источников .....	61
Приложение А Сведения к проектированию архитектурно-планировочного раздела.....	64
Приложение Б Сведения к проектированию расчетно-конструктивного раздела.....	68
Приложение В Сведения для разработки технологической карты .....	69
Приложение Г Сведения для согласия календарного плана.....	74
Приложение Д Сведения об экологической безопасности .....	101

## Введение

Тема выпускной квалификационной работы – «Офисные помещения с площадями торговли».

Данная тема является актуальной, так как многофункциональные комплексы (МФК) – это перспективный и сложный формат в градостроении. В практике МФК – это объекты недвижимости с площадью, которая несет в себе меньшие площади любого назначения. Данные помещения должны существовать полноценно друг от друга, но при этом же образовывать один большой объект. Самый первый в России МФК был построен в 1992 г. В Москве, комплекс назвали «Park Place». МФК стал популярен в нашей стране в 2000-х. Совмещение зданий офисно-торговой и офисно-гостиничной являются в нашей стране наиболее перспективными с точки зрения рынка.

С ростом цен на землю в черте города, собственники стремятся возводить высокие здания, что бы 100% использовать участок. Здания получаются с несколькими этажами со свободной планировкой. На 1-х этажах планируются торговые площадки, а остальные этажи используются под офисы. Наиболее успешный проект в России офисно-торгового комплекса является «Москва-Сити». Данный комплекс обеспечивает общую зону: деловой активности, досуга, бизнеса и проживания.

В последнее время видны уменьшение роста покупок в сети интернета, покупатель не всегда может понять какого качества предоставленный товар. Большие торговые залы спасут данную ситуацию.

В данной работе необходимо разработать проектные решения офисного помещения с площадями торговли, а именно: разработать объемно-планировочные, архитектурно-художественные и конструктивные решения, выполнить расчет монолитного перекрытия, разработать технологическую карту на устройство монолитного перекрытия и колон типового этажа, разработать проект производства работ, определить стоимость строительства и решить вопросы экологии и безопасности объекта.

# **1 Архитектурно-планировочный раздел**

## **1.1 Исходные данные**

Исходные данные:

- район строительства г. Орск;
- климатический район строительства – III;
- класс и уровень ответственности здания – II (нормальный);
- степень огнестойкости – I;
- класс конструктивной пожарной опасности – C0;
- класс функциональной пожарной опасности здания – Ф3
- класс пожарной опасности строительных конструкций – K0.

Расчетный срок службы здания 150 лет.

Состав грунта послойно:

- суглинок просадочный.
- песок мелкий, мощность слоя 3,9-4,5м.

Преобладающее направление ветра зимой – юго-западный.

## **1.2 Планировочная организация земельного участка**

Застройка участка генерального плана, его форма и размеры. Схема планировочной организации земельного участка в плане имеет размеры 450,00×380,00 метров. Здание запроектировано в городе Орске в парке Машиностроителей. Данный парк располагается на пересечении улиц Машиностроитель и улицы Широкой. Так же рядом находятся такие улицы как: Рыбалко, Краматорская. Парк Машиностроителей в настоящее время огорожен забором, внутри парка присутствуют асфальтированные дорожки для пешеходов. Большая часть парка никак не используется. Запроектированное здание поможет развитию данного района. Так как

включает в себя не только рабочие места, но и места для торговли и развлекательных стендов.

Запроектированное здание «Офисные помещения с площадями для торговли» расположены фасадной частью к двухэтажным домам находящимся на другой стороне улицы Машиностроителей. От здания до существующих домов 26 метров. Вокруг здания «Офисные помещения с площадями для торговли» предусмотрены парковочные места, как для посетителей, так и для рабочих в офисе. Общее количество стояночных мест 107 шт., организованы места для инвалидов, обозначаются необходимыми знаками.

Посетители могут добраться до запроектированного здания не только на личном автомобиле, но и на общественном транспорте, и выйти на оборудованной остановке, находящейся на улице Машиностроителей. Безопасное движение людского потока через дорогу заключается в пешеходных переходах, указанными необходимыми знаками. На перекрестке улиц Широкой и Машиностроителей находится светофор для регулировки движения автомобилей и пешеходов [12].

На заднем дворе запроектированного здания имеются: места для курения, площадка для приема товара, и мусорные баки. Задний двор огорожен забором высотой 2,5 м с автоматическими воротами с двух сторон, что позволяет организовать кольцевой проезд. Для удобства разгрузки предусмотрены пандусы.

Для поддержания благоприятного климата в парке предусмотрен фонтан. Озеленение парка осуществляется посадкой: кустарников, деревьев, клумб с цветами. Рекомендуются ассортимент растений. Деревья: береза белая, береза даурская, ель сибирская, рябина, клен, ясень ланцетный, липа сибирская. Кустарники: березолистные, снежноягодник, спирея иволистная, дёрен. Цветы: анемоны, адонис, петунья, портулак, пион, бархатцы. Предусмотрен рулонный газон. По всему парку проложен автоматический полив газона и растений [19].



Технико-экономические показатели приведены на листе 1 формата А1.

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

Проектируемое здание имеет размеры в осях 1-11 – 60 м и в осях А-Д – 24,0 м. Высота здания – 25,5 м. Здание четырёхэтажное. Высота четвертого этажа 3,3 м, остальных этажей высота равна 5,5 м.

Технический этаж находится в осях 4-5, Г-Д. Имеет коридорный тип шириной 2 метра, высотой 1,8 м. В нем размещается оборудование и коммуникации. Предусмотрена инвентарная лестница с перилами для безопасного попадания в технический этаж. Лестница для эвакуации людей находится в осях 1–3. Лестница необходима для быстрой эвакуации людей из здания. Эвакуационная лестница выполнена из квадратной профильной трубы 150×150 стенкой 8мм, ступени сделаны из просечно-вытяжного листа с окантовкой по краям металлическим уголком 50×50 стенкой 3 мм.

Торговые помещения находятся с первого по третий этаж. Планировка монолитного здания обеспечивается большими площадями для торговли, что позволяет маркетологам воплощать в жизнь самые интересные и привлекательные замыслы. Помимо торговых помещений на трех этаж проектируемого здания планировка залов включает: зонирование, декорирование, расположение рекламы [17].

На первом этаже предусмотрены три основных входа в здание, два входа служебных и один вход на эвакуационную лестницу. Предусмотрены тамбуры. На основных входах в здание установлены раздвижные двери с автоматическим механизмом открыванием дверей. Предусмотрены пандусы для попадания инвалидов в проектируемое здание.

Офисные помещения расположены на четвертом этаже. Работники попадают на этаж с помощью трех лифтов грузоподъемностью по 750 кг. Основная идея создания офисов на четвертом этаже, это низкая арендная плата. С эстетической стороны красивый вид из окон на парк.

Экспликация помещений представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>
1	2	3
1 этаж		
1	Фас	71,4
2	Торговый зал	914,22
3	Помещения для хранения товара	52,40
4	Помещения для хранения товара	37,17
5	С/у женский	8,70
6	С/у мужской	8,70
7	Сервисная служба	6,67
7.1	Венткамера	17,28
8	Умывальная персонала	8,64
9	Гардеробная персонала	12,96
2 этаж		
10	Помещения для хранения товара	52,40
11	Помещения для хранения товара	37,17
12	Тамбур	18,36
13	С/у женский	8,70
14	С/у мужской	8,70
14.1	Венткамера	17,28
15	Умывальная персонала	8,64
16	Гардеробная персонала	12,96
17	Помещения для хранения товара	15,36
18	Торговый зал	960,73
3 этаж		
19	Помещения для хранения товара	52,40
20	Помещения для хранения товара	37,17
21	Тамбур	18,36
20.1	Венткамера	17,28

Продолжение таблицы 1

1	2	3
22	С/у женский	8,70
23	С/у мужской	8,70
24	Умывальная персонала	8,64
25	Гардеробная персонала	12,96
26	Помещения для хранения товара	15,36
27	Торговый зал третьего этажа	960,73
4 этаж		
28	Бухгалтерия	36,54
29	Кабинет гл.бухгалтера	34,65
30	Кабинет продаж	37,80
31	Кабинет логистики	20,16
32	Юридический кабинет	35,91
33	Кабинет кадров	20,16
34	Кабинет начальника СБ	18,9
35	Контрольно–ревизионный отдел	18,9
36	Кабинет зам. ген. директора	36,54
37	Приемная зам. ген. директора	36,54
38	Кабинет ген. директора	37,80
39	Венткамера	15,28
40	Кабинет зам. ген. директора	22,48
41	Архив ценных бумаг	37,63
42	Кабинет рекламы	75,52
43	Конферанс–зал	58,40
44	Тамбур	8,32
45	С/у широкой женский	8,70
46	С/у высотой мужской	8,70
47	Гардеробная персонала	12,96
48	Умывальная персонала	8,64
49	Договорочная	39,04
50	Моечная	10,56
51	Комната приема пиши	68,32
52	Отдел IT	35,07
53	Отдел закупок	20,74
54	Тамбур	15,48
55	Тамбур	10
56	Зал	222,8

## **1.4 Конструктивное решение**

Здание монолитное железобетонное. Жесткость обеспечивается общей работой: перекрытия, покрытия, колонн, стен [5]. Марка бетона В25.

### **1.4.1 Фундаменты**

В здании фундаменты приняты монолитные, двух типоразмеров. Под колонной крайнего ряда, фундамент с размером 2200×2200 и высотой 1,4 м с привязкой по центру. С глубиной заложения минус 1,6 м. Бетон принят марки В25. Под колонной среднего ряда, фундамент с размером 2600×2600 и высотой 1,4 м с привязкой по центру. С глубиной заложения минус 1,6 м. Бетон принят марки В25. Узел фундамента изображен на листе №4 формата А1.

### **1.4.2 Колонны**

Колонны монолитные. Применяются двух размеров сечением 500×500 мм, 600×600 мм. Бетон принят марки В25.

### **1.4.3 Перекрытие и покрытие**

Перекрытие – монолитное балочное. Толщина монолитной плиты 100 мм. Бетон принят марки В25.

### **1.4.4 Стены и перегородки**

Пространство между колоннами крайнего ряда заполняются кирпичной кладкой толщиной 380 мм. Кладка армируется кладочной сеткой. Это обеспечивает равномерное распределение нагрузки на основание. Предусматривается зазор 20 мм между колоннами и кладкой, стены из кирпича имеют гибкие связи с колонной. Это необходимо для того, чтобы не препятствовать горизонтальным смещениям колонн.

Перегородки – применяются кирпичные армируемые. Марка кирпича М100, марка раствора М75. Толщина перегородок 120 мм. Для жесткости перегородки в кладку горизонтально монтируется проволока толщиной 3-5 мм каждые пять рядов.

#### **1.4.5 Лестницы, лифты, эскалаторы**

Для сообщения между этажами запроектированы монолитные лестницы, лифты пассажирские и грузовые, эскалаторы. Лестницы в данном здании предусмотрены, как запасные или эвакуационные. Ограждения лестниц 900 мм.

Номенклатура элементов лестничной клетки представлена в приложении А в таблице А.1.

С первого по третий этаж запроектированы эскалаторы. Эскалаторы являются основным оборудованием для перемещения людей между этажами в торговых залах.

Номенклатура эскалаторов представлена в приложении А в таблице А.2. Для людей, которые работают на четвертом этаже, предусмотрены пассажирские лифты.

Грузовые лифты имеют размеры кабинки 2000×3200 мм. Шахта лифтов сделана из монолитного бетона, основание шахт лифтов сделана монолитная плита толщиной 150 мм.

#### **1.4.6 Окна, двери**

В здании используются пластиковые окна с трехкамерными стеклопакетами.

Входные наружные двери устанавливаются двух типов: раздвижные с датчиком открывания и металлические. Внутренние двери пластиковые и деревянные.

Номенклатура элементов заполнения проемов представлена в приложении А в таблице А.3.

Номенклатура элементов заполнения оконных проемов представлена в приложении А в таблице А.4.

#### **1.4.7 Полы**

В здании применяются полы двух видов: ламинатные, из керамической плитки. На первом этаже устраивают песчаное основание толщиной 100 м. Выбранные виды полов обладают свойствами: прочностью, долговечностью,

экологичностью. Экспликация полов представлена в приложении А в таблице А.5.

## **1.5 Архитектурно-художественное решение**

Внутренние поверхности кирпичных стен и перегородок – оштукатуриваются механическим путем. После штукатурки помещения подготавливаются для разделения на торговые залы, и формируется зонирование. Основная проблема торговых залов, а также офисов это нескончаемый шум. Внутренние помещения будут обшиты звукопоглощающими панелями. Панели будут состоять из минераловатной плиты с покрытием из перфорированного металла марки «КНАУФ». Так же в отделки стен торговых помещений будут применены: красивые, износостойкие и гигиеничные материалы: стекло разных сортов, экологически чистые полимеры, искусственный камень.

Потолки в проектируемом здании будут выполнены системой подвесного потолка «Армстронг». Это является популярным решением для отделки торговых и офисных помещений.

Полы – в холлах, вестибюлях, лифтовых коридорах, санузлах из керамической плитки. Ламинат предусмотрен в офисных помещениях.

На фасады монтируются композитные панели фирмы «Голдста».

## **1.6 Теплотехнический расчет**

### **1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен**

Проемы по периметру здания закладываются керамическим кирпичом толщиной 380 мм. Для определения толщины утеплителя для наружной стены производится теплотехнический расчет [18].

Определяем нормируемое сопротивление теплопередаче  $R_0^{\text{норм}}$ , в зависимости от градусо-суток района строительства (ГСОП, °С·сут) [14],

$$\Gamma_{\text{СОП}} = z_{\text{от}} \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \quad (1)$$

где  $t_{\text{в}} = 20^{\circ}\text{C}$ ,

$t_{\text{от}} = -6,1^{\circ}\text{C}$ ;

$z_{\text{от}} = 195$  сут.

$$\Gamma_{\text{СОП}} = 195 \cdot (20 - (-6)) = 5089,4^{\circ}\text{C}\cdot\text{сутки}.$$

Исходя из  $\Gamma_{\text{СОП}} = 5089,4^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$ , принимаем ( $R_0^{\text{TP}}$ ,  $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ )

$$R_0^{\text{TP}} = \Gamma_{\text{СОП}} + a + b, \quad (2)$$

где  $a=0,0003$

$b=1,2$ .

$$R_0^{\text{TP}} = 0,0003 \cdot 5089,5 + 1,2 = 2,73 (\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$$

$$R_0^{\text{НОРМ}} = 2,73 (\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$$

Определяем требуемую толщину стены ( $R_0$ ,  $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ ) по формуле

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \quad (3)$$

$$2,53 = \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,014} + \frac{x}{0,067} + \frac{0,04}{0,19} + \frac{0,38}{0,52} + \frac{0,02}{0,52} + \frac{1}{23} \right) = 0,184 \text{ м} = 18,4 \text{ см}$$

Общая толщина стены:  $\delta_{\text{общ}} = 10+70+150+380+20=610\text{мм}$ .

Принимаем толщину стены 610 мм.

### 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

На рисунке 1 приведен эскиз конструкции покрытия производственного корпуса. Состав ограждающей конструкции покрытия приведен в таблице 2. Рассчитываем сопротивление теплопередаче конструкции покрытия по формуле 2.

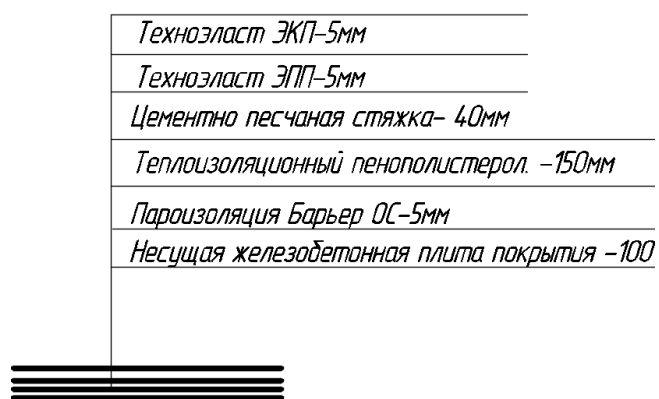


Рисунок 1 – Эскиз конструкции покрытия

Таблица 2 – Состав ограждающей конструкции покрытия

Наименование слоя	Толщина $\delta$ , м	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м·°С)
Техноэласт ЭКП	0,005	0,17
Техноэласт ЭПП	0,005	0,17
Цементно-песчаная стяжка	0,04	0,76
Теплоизоляционный пенополистерол	0,15	0,032
Пароизоляция Барьер ОС	0,005	0,17
Несущая железобетонная плита покрытия	0,1	1,92

Принимаем для покрытия:  $a = 0,0004$ ;  $b = 1,6$ .

$$R_0^{TP} = 0,0004 \cdot 5070 + 1,6 = 3,63 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$$

Толщину утеплителя определяем из условия:  $R_0 = R_0^{TP}$ .

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_H} = 5,04 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт},$$

Определяем фактическое сопротивление теплопередаче конструкций покрытия:



$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{0,04}{0,76} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{0,15}{0,032} + \frac{1}{23} = 5,04 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

$$R_0 = 5,04 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > 3,36 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} = R_0^{\text{тp}}.$$

Условие выполняется.

## 1.7 Инженерные сети

Внутренний водопровод проектируемого здания предусмотрен для противопожарных целей и хозяйственно-бытовых. Ввод водопроводной сети находится в техническом этаже. Магистральный трубопровод прокладывается под потолком. Система горячего водоснабжения централизованная [11].

Канализация в здании принята самотечная. Предусмотрены смотровые колодца.

Теплоснабжение здания осуществляется от центральной магистрали.

В здании применена система отопления двух видов. В офисных помещениях и торговых залах установлены фанкойлы. Бытовые помещения обогреваются двухтрубной системой, которая регулируется. Трубы системы отопления приняты полиэтиленовые. В местах пересечения стен и перекрытий трубопроводы прокладываются в гильзах из негорючего материала.

Вентиляция проектируемого здания приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением. Система вентиляции раздельная для каждого этажа.

Электрификация здания обеспечивается подключением к городской подстанции. Ввод осуществляется в техническом этаже. Провода до ввода прокладываются под землей.

## Заключение по разделу

В архитектурно-планировочном разделе были выполнены теплотехнические расчеты наружной стены, плиты покрытия.

Разработано устройство канализации, отопления, электрофикации здания. Описаны основные узлы, и материалы строительства.

В данном разделе разработана планировочная схема здания.

Произведена разработка планировочной организации земельного участка, где были указаны существующие здания и проектируемое здание. Предусмотрено озеленение.

В графической части раздела на втором листе формата А1 указаны четыре фасада здания, где можно подчеркнуть его архитектурную выразительность.

## **2 Расчетно-конструктивный раздел**

В данном разделе выполнено проектирование монолитного ребристого перекрытия согласно СП [4], [10], [15].

### **2.1 Исходные данные**

Здание четырёхэтажное монолитное железобетонное, имеет размеры в осях 1-11 – 60 м и в осях А-Д – 24,0 м. Высота здания – 25,5 м. Высота четвертого этажа 3,3 м, остальных этажей высота равна 5,5 м.

### **2.2 Сбор нагрузок**

Нагрузка бывает постоянная и временная. Постоянная нагрузка – это собственный вес плиты и пол. В расчете используем  $1 \text{ м}^2$  покрытия и умножаем на объёмный вес. Расчетная схема представлена на листе №5 «Расчетная схема монолитного перекрытия на отметке плюс 16,400». Подсчет нагрузок представлен в таблице Б.1 приложения Б.

### **2.3 Компоновка конструктивной схемы**

Перекрытие состоит из главных балок, второстепенных и плиты данные конструкции бетонируются вместе и представляют единую конструкцию. Расчет плиты производится в направлении короткого пролета, как для балочной.

Принимаем предварительные размеры геометрических элементов покрытия:

- определяем высоту  $h_{в.б.}$  и ширину  $b$  поперечного сечения второстепенных балок

$$h_{\text{в.б.}} = \left( \frac{1}{12} \div \frac{1}{20} \right) l \quad (4)$$

$$h_{\text{в.б.}} = \frac{1}{15} \cdot 6000 = 400 \text{ мм.}$$

$$b_{\text{в.б.}} = (0,4 \div 0,5)h \quad (5)$$

$$b_{\text{в.б.}} = 0,5 \cdot 400 = 200 \text{ мм.}$$

- определяем высоту  $h$  и ширину  $b$  поперечного сечения главных балок

$$h_{\text{г.б.}} = \left( \frac{1}{8} \div \frac{1}{15} \right) l \quad (6)$$

$$h_{\text{г.б.}} = \frac{1}{11} \cdot 6000 = 54,5 \text{ мм,}$$

Принимаем  $h_{\text{г.б.}} = 600 \text{ мм.}$

$$b = (0,4 \div 0,5)h \quad (7)$$

$$b = 0,5 \cdot 600 = 300 \text{ мм.}$$

- определяем высоту плиты ( $t$ , мм)

$$t = \frac{b}{30} \quad (8)$$

Материалы для монолитной плиты: бетон В 25 тяжелый  $R_b = 14,5 \text{ МПа}$ ;  $R_{bt} = 1,05 \text{ МПа}$ . Арматура плиты А 500, диаметр 4мм,  $R_s = 415 \text{ МПа}$ . Арматура балок продольная А 500,  $R_s = 435 \text{ МПа}$ , поперечная А 240,  $R_s = 215 \text{ МПа}$ .

## 2.4 Расчет и конструирование плиты

Расчет перекрытия состоит из расчета: плиты; главной балки; второстепенной балки. Рассчитываем нагрузки и пролеты и на плиту ( $l_{n1}$ , м) в коротком направлении

$$l_{n1} = l_n - \delta - \frac{b_{в.б.}}{2} + \frac{c}{2}, \quad (9)$$

$$l_{n1} = 2000 - 300 - \frac{200}{2} + \frac{610}{2} = 1905 \text{ мм} = 1,91 \text{ м.}$$

Рассчитываем пролеты и нагрузки на плиту ( $l_{n1,м}$ ) в длинном направлении:

$$l_{n2} = B - \delta - \frac{b_{г.б.}}{2} + \frac{c}{2}, \quad (10)$$

где  $B$  – шаг осей координационных.

$$l_{n2} = 6000 - 300 - \frac{300}{2} + \frac{610}{2} = 5855 \text{ мм} = 5,85 \text{ м.}$$

Рассчитываем расстояние в свету между балками ( $l_{n3,м}$ ) в коротком направлении

$$l_{n3} = l_n - b_{в.б.}, \quad (11)$$

$$l_{n3} = 2 - 0,2 = 1,8 \text{ м.}$$

Определяем расстояние между балками ( $l_{n4,м}$ ) в длинном направлении

$$l_{n4} = B - b_{г.б.}, \quad (12)$$

$$l_{n4} = 6 - 0,3 = 5,7 \text{ м.}$$

Поскольку отношение пролетов  $\frac{5,85}{1,91} = 3,08 > 2$  и  $\frac{5,7}{1,8} = 3,17 > 2$ .

Расчет монолитной плиты производим как балочную.

Вычисляем погонную полную нагрузку, шириной 1 м.

$$g = g + v, \quad (13)$$

$$g = 4,52 + 5,9 = 10,42 \text{ кН/м.}$$

Определяем нагрузку в 1-м пролете и на 1-ой промежуточной опоре ( $M_1$ , кН·см),

$$M_1 = -M_B = \frac{(g+v)l_{n1}^2}{11}, \quad (14)$$

$$M_1 = \frac{10,42 \cdot 1,91^2}{11} = 3,42 \text{ кН} \cdot \text{м} = 345 \text{ кН} \cdot \text{см.}$$

Определяем нагрузку по среднему пролету и на средней опоре ( $M_2$ , кН·см),

$$M_2 = -M_C = \frac{(g+v)l_{n3}^2}{16}, \quad (15)$$

$$M_2 = \frac{10,42 \cdot 1,8^2}{16} = 2,22 \text{ кН} \cdot \text{м} = 222 \text{ кН} \cdot \text{см}.$$

Рассчитываем прочность на действие изгибающих моментов

$$h_0 = h - 2,5, \quad (16)$$

$$h_0 = 10 - 2,5 = 7,5 \text{ см}.$$

Рассчитываем значение высоты сжатой зоны ( $\xi_R$ ):

$$\xi_R = \frac{x_R}{h_0} = \frac{0,8}{1 + \frac{\varepsilon_{s,el}}{\varepsilon_{b2}}}, \quad (17)$$

Расчет арматуры с физическим пределом текучести ( $\varepsilon_{s,el}$ ):

$$\varepsilon_{s,el} = \frac{R_s}{E_s}, \quad (18)$$

$$\varepsilon_{s,el} = \frac{435}{2,0 \cdot 10^5} = 0,002175,$$

$$\xi_R = \frac{0,8}{1 + \frac{0,002175}{0,0035}} = 0,493,$$

Рассчитываем площади рабочей арматуры ( $A_{s,cm^2}$ ):

$$A_s = \frac{R_b \cdot b \cdot \gamma_{b1} \cdot \xi \cdot h_0}{R_s}, \quad (19)$$

где  $\gamma_{b1} = 0,9$ ;  $R_b = 14,5$  МПа,

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m}, \quad (20)$$

$$\alpha_m = \frac{M}{\gamma_{b1} R_b b h_0^2}, \quad (21)$$

$$\alpha_m = \frac{222}{0,9 \cdot 14,5 \cdot 100 \cdot 7,5^2} = 0,03,$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,03} = 0,04 \leq \xi_R = 0,493,$$

$$A_s = \frac{0,9 \cdot 14,5 \cdot 100 \cdot 0,04 \cdot 7,5}{41,5} = 0,94 \text{ см}^2,$$

Применяем заводского исполнения сетки 2С1:

$$\frac{5B500 - 100}{5B500 - 200} \times 3120 \times 12220 .$$

Площадь продольной арматуры  $A_{s,ef} = 1,96 м^2$ .

В 1-ом пролете и над 1-ой промежуточной опорой ( $h_0$ , см)

$$h_0 = \delta - 3, \quad (22)$$

$$h_0 = 10 - 3 = 7 \text{ см.}$$

Определяем  $\alpha_m$

$$\alpha_m = \frac{345}{0,9 \cdot 1,45 \cdot 100 \cdot 7^2} = 0,05,$$

Тогда  $\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,05} = 0,06$ , что меньше  $\xi_R = 0,493$ .

Находим площадь рабочей арматуры

$$A_s = \frac{0,9 \cdot 1,45 \cdot 100 \cdot 0,06 \cdot 7}{41,5} = 1,32 \text{ см}^2,$$

Арматура продольная диаметром 5 В500 с  $A_s = 1,96 \text{ см}^2$ .

Для усиления в первом пролете и над первой промежуточной опорой сетки 3С1 укладываем заводского исполнения сетки 2С2  $\frac{5B500 - 100}{4B500 - 200} \times 3120 \times 14220$ .

В средних пролетах и на средних опорах плит, окаймленных по контуру.

$$\alpha_m = \frac{0,8 \cdot 222}{100 \cdot 1,45 \cdot 7,5^2 \cdot 0,9} = 0,02,$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,02} = 0,02, \text{ что меньше } \xi_R = 0,493.$$

Площадь рабочей арматуры  $A_s$

$$A_s = \frac{0,9 \cdot 1,45 \cdot 100 \cdot 0,02 \cdot 7,5}{41,5} = 0,47 \text{ см}^2.$$

Используем средних пролетах и на средних опорах плит, окаймленных по контуру сетки 2С 3  $\frac{4B500 - 100}{4B500 - 200} \times 3120 \times 2650$ . Площадь продольной арматуры  $A_{s,ef} = 1,26 \text{ см}^2$ .

## 2.5 Конструирование и расчет второстепенной балки

Пролет крайний ( $l_{\text{э.б.1}}$ , м),

$$l_{\text{э.б.1}} = B - \delta - \frac{b_{\text{э.б.}}}{2} + \frac{c}{2}, \quad (23)$$

$$l_{\text{э.б.1}} = 6,0 - 0,3 - \frac{0,3}{2} + \frac{0,25}{2} = 5,67 \text{ м.}$$

Пролет средний ( $l_{\text{э.б.2}}$ , м),

$$l_{\text{э.б.2}} = B - \frac{b_{\text{э.б.}}}{2}, \quad (24)$$

$$l_{\text{э.б.2}} = 6,0 - \frac{0,3}{2} = 5,85 \text{ м.}$$

Рассчитываем нагрузку от массы монолитной плиты и пола здания ( $g_1$ , кН/м)

$$g_1 = g \cdot l_n, \quad (25)$$

$$g_1 = 4,52 \cdot 2 = 9,04 \text{ кН/м.}$$

Масса балки

$$g_{\text{б}} = b_{\text{э.б.}} \cdot (h_{\text{э.б.}} - \delta) \cdot D \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n, \quad (26)$$

$$g_{\text{б}} = 0,2 \cdot (0,4 - 0,1) \cdot 2500 \cdot 10^{-2} \cdot 1,1 \cdot 0,95 = 1,56 \text{ кН/м.}$$

$$g = 9,04 + 1,56 = 10,6 \text{ кН/м.}$$

$$V = 5,9 \cdot 2 = 11,8 \text{ кН/м.}$$

$$g + V = 11,8 + 10,6 = 22,4 \text{ кН/м.}$$

Рассчитываем изгибающие моменты с учетом перераспределения усилий: в крайних пролетах ( $M_1$ , кН·м)

$$M_1 = \frac{22,4 \cdot 5,67^2}{11} = 65,46 \text{ кН·м.}$$

– на 1-ой промежуточной опоре ( $M_B$ , кН·м)

$$M_B = -\frac{(g + V) \cdot (l_{\text{э.б.1}} + l_{\text{э.б.2}})^2}{4 \cdot 14}, \quad (27)$$



$$M_B = -\frac{22,4 \cdot (5,67 + 5,85)^2}{4 \cdot 14} = -53,1 \text{ кН}\cdot\text{м}.$$

– на средних пролетах и средних опорах ( $M_2$ , кН·м)

$$M_2 = -M_C = \frac{(g + V) \cdot l_{6.6.2}^2}{16}, \quad (28)$$

$$M_2 = \frac{22,4 \cdot 5,85^2}{16} = 47,91 \text{ кН}\cdot\text{м}.$$

В средних пролетах отрицательные моменты вычисляются в зависимости от отношения временной нагрузки к постоянной ( $M$ , кН·м), на длину  $0,2l_{6.6.2}$  от опоры,

$$M = \beta \cdot (g + V) \cdot l_{6.6.2}^2, \quad (29)$$

$$\frac{V}{g} = \frac{11,8}{10,6} = 1,11.$$

$\beta = -0,0335$  (по интерполяции).

$$M = -0,0335 \cdot 22,4 \cdot 5,85^2 = -25,68 \text{ кН}\cdot\text{м}.$$

Расчет поперечных сил:

– на крайней опоре ( $Q_A$ , кН),

$$Q_A = (g + V) \cdot l_{6.6.1} \cdot 0,4, \quad (30)$$

$$Q_A = 22,8 \cdot 5,67 \cdot 0,4 = 51,71 \text{ кН}.$$

– на первой промежуточной опоре слева ( $Q_{вл}$ , кН),

$$Q_{вл} = 0,6 \cdot (g + V) \cdot l_{6.6.1}, \quad (31)$$

$$Q_{вл} = 22,4 \cdot 0,6 \cdot 5,67 = 76,2 \text{ кН}.$$

– на первой промежуточной опоре справа и на остальных опорах ( $Q_{вп}$ , кН),

$$Q_{вп} = 0,5 \cdot (g + V) \cdot l_{6.6.2}, \quad (32)$$

$$Q_{вп} = 55,85 \cdot 22,4 \cdot 0, = 65,52 \text{ кН}.$$

Размер сечения  $40 \times 20$  см.

При лучшем армировании высота сжатой зоны  $\xi = 0,35$ .

$$\alpha_m = \xi \cdot \left(1 - \frac{\xi}{2}\right), \quad (33)$$

$$\alpha_m = 0,35 \cdot \left(1 - \frac{0,35}{2}\right) = 0,289.$$

Находим  $h_0$  свету

$$h_0 = \sqrt{\frac{M}{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot \alpha_m}}, \quad (34)$$

$$h_0 = \sqrt{\frac{5310}{0,9 \cdot 1,45 \cdot 20 \cdot 0,289}} = 26,53 \text{ см.}$$

Вычисляем  $h$

$$h_0 = \delta - 3 \text{ см.} \quad (35)$$

$h = 26,53 + 3 = 29,53 \text{ см} < h = 40 \text{ см}$ , т.е. увеличивать высоту не требуется. Сечение тавровое.

Рассчитываем ширину полки таврового сечения ( $b'_f, \text{м}$ )

$$\frac{h'_f}{h} = \frac{100}{400} = 0,25 > 0,1,$$

$$b'_f \leq 2 \cdot \frac{B}{6} + b_{\text{в.б.}}, \quad (36)$$

$$b'_f = 2 \cdot \frac{6,0}{6} + 0,2 = 2,2 \geq l_n = 2 \text{ м.}$$

Принимаем  $b'_f = 2 \text{ м}$ .

Вычисляем, где проходит граница сжатой зоны:

$$M \leq \gamma_{b1} R_b b'_f h'_f (h_0 - 0,5 h'_f), \quad (37)$$

где  $h'_f = \delta = 10 \text{ см}$ ,

$$h_0 = 400 - 30 = 370 \text{ мм.}$$

$$M_1 = 65,46 \text{ кН} \cdot \text{м} \leq 0,9 \cdot 1,45 \cdot 200 \cdot 10 \cdot (37 - 0,5 \cdot 10) = 83520 \text{ кН} \cdot \text{см} = 835,2 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Дальнейший расчет производим как для прямоугольного сечения шириной  $b = b'_f = 2 \text{ м}$ .

$$\alpha_m = \frac{5310}{0,9 \cdot 1,45 \cdot 200 \cdot 37^2} = 0,018, \quad (38)$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,018} = 0,02 \leq \xi_R = 0,55.$$

$$A_s = \frac{200 \cdot 0,02 \cdot 0,9 \cdot 1,45 \cdot 37}{43,5} = 4,44 \text{ см}^2. \quad (39)$$

Используем 2 стержня диаметром 18 А500,  $A_s = 5,09 \text{ см}^2$ .

Вычисляем процент армирования ( $\mu$ , %),

$$\mu = \frac{A_s \cdot 100}{b \cdot h_0}, \quad (40)$$

$$\mu = \frac{5,09 \cdot 100}{20 \cdot 37} = 0,68 \% > 0,1\%.$$

Вычисляем площади арматуры во 2-ом и следующих пролетах.

$$M_2 = 47,91 \text{ кН}\cdot\text{м};$$

$$\alpha_m = \frac{4791}{0,9 \cdot 1,45 \cdot 20 \cdot 37^2} = 0,013,$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,013} = 0,015 \leq \xi_R = 0,55$$

$$A_{s2} = \frac{0,9 \cdot 1,45 \cdot 200 \cdot 0,015 \cdot 37}{43,5} = 3,33 \text{ см}^2.$$

Используем 2 стержня диаметром 16 А500,  $A_s = 4,02 \text{ см}^2$ .

Вычисляем процент армирования ( $\mu$ , %),

$$\mu = \frac{4,02 \cdot 100}{20 \cdot 37} = 0,54 \% > 0,1\%.$$

Вычисляем площадь арматуры в средних пролетах, где действует отрицательный момент  $M = 25,68 \text{ кН}\cdot\text{м}$ .

$$\alpha_m = \frac{2568}{0,9 \cdot 1,45 \cdot 20 \cdot 37^2} = 0,07, \text{ тогда}$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,07} = 0,07 \leq \xi_R = 0,55.$$

$$A_{s3} = \frac{0,9 \cdot 1,45 \cdot 200 \cdot 0,07 \cdot 37}{43,5} = 1,55 \text{ см}^2.$$

Используем 2 стержня диаметром 10 А500,  $A_s = 1,57 \text{ см}^2$ .

Вычисляем площади арматуры на промежуточной опоре

$$M_B = -53,1 \text{ кН}\cdot\text{м}.$$

$$h_0 = 40 - 3,5 = 36,5 \text{ см.}$$

$$\alpha_m = \frac{5310}{0,9 \cdot 20 \cdot 1,45 \cdot 36,5^2} = 0,26,$$

$$\xi = 1 - \sqrt{2 \cdot 0,26} - 1 = 0,31 \leq \xi_R = 0,55.$$

$$A_{s4} = \frac{0,9 \cdot 20 \cdot 1,45 \cdot 0,31 \cdot 36,5}{43,5} = 6,78 \text{ см}^2.$$

Используем арматуру 2 стержня диаметром 12 А500,  $A_s = 2,26 \text{ см}^2$ , 2 стержня диаметром 18 А500,  $A_s = 5,09 \text{ см}^2$

Вычисляем площади арматуры на второй и последующих опорах.

$$M_C = -47,91 \text{ кН}\cdot\text{м.}$$

$$\alpha_m = \frac{4791}{0,9 \cdot 20 \cdot 1,45 \cdot 36,5^2} = 0,13,$$

$$\xi = 1 - \sqrt{2 \cdot 0,13} - 1 = 0,14 \leq \xi_R = 0,55.$$

$$A_{s5} = \frac{1,45 \cdot 0,14 \cdot 0,9 \cdot 20 \cdot 36,5}{43,5} = 3,06 \text{ см}^2.$$

Используем арматуру 2 стержня диаметром 14 А500 с  $A_s = 3,08 \text{ см}^2$ .

Пролеты второстепенных балок армируются двумя плоскими каркасами. Арматура продольная находящиеся в нижней зоне растяжения в первом пролете принята 2 стержня диаметром 18 А500. Арматура продольная находящиеся в нижней зоне растяжения в среднем пролете принята 2 стержня диаметром 16 А500. Арматура, расположенная в верхней зоне первого пролета принята 2 стержня диаметром 12 А500. Арматура находящийся в верхней зоне второго пролета используется 2 стержня диаметром 18 А500.

Арматура поперечная используется диаметром 6А240. Каркасы понизу образуются отдельными стержнями 2 диаметром 18 А500. В местах, где на крайнюю главную балку опирается второстепенная балка, делается дополнительная сетка. Площадь поперечной арматуры  $A_{s, \text{ доп}} = 1,13 \text{ см}^2$ , применяем 4 стержня диаметром 6 А240 с  $A_s = 1,13 \text{ см}^2$ .

Вычисление второстепенной балки на действие поперечных сил: 1-ый пролет:  $Q_{вл} = 76,2$  кН,  $Q_A = 51,71$  кН; 2-ой и следующие пролеты:  $Q_{вп} = 65,52$  кН. Вычисление по бетонной полоске между трещинами производится из условия

$$\varphi_{b1}\gamma_{b2}R_b b h_0 \geq Q_{\max}. \quad (41)$$

$$0,3 \cdot 0,9 \cdot 1,45 \cdot 20 \cdot 37 = 289,7 \text{ кН} > Q = 76,2 \text{ кН} - \text{условие выполняется.}$$

Вычислим, требуется ли арматура, расположенная поперечно по расчету. Если  $Q \leq Q_{b,\min}$ , то арматура расположенная поперечно ставится конструктивно. Бетон класса В25,  $R_b = 1,4$  кН/см<sup>2</sup>,  $R_{bt} = 0,10$  кН/см<sup>2</sup>.

Вычисляем минимальную поперечную силу ( $Q_{b,\min}, q_{sw}$ ),

$$Q_{b,\min} = 0,5\gamma_{b2}R_{bt} b h_0, \quad (42)$$

$$Q_{b,\min} = 0,5 \cdot 0,9 \cdot 0,105 \cdot 20 \cdot 37 = 34,97 \text{ кН.}$$

В трех сечениях арматура расположенная поперечно нужна по расчету, так как  $Q_A, Q_{вл}$  и  $Q_{вп} > Q_{b,\min}$ . Используем поперечную арматуру стержни диаметром 6 мм класса А240 ( $R_{sw} = 17,5$ кН/см<sup>2</sup>), число каркасов – два с  $A_{sw} = 0,57$ см<sup>2</sup>. Шаг поперечных стержней 150 мм.

Узнаем, соблюдается ли условие  $Q \leq Q_b + Q_{sw}$ .

Вычисляем величину ( $q_{sw}$ , кН/см),

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{s_w}, \quad (43)$$

$$q_{sw} = \frac{17,5 \cdot 0,57}{15} = 0,66 \text{ кН/см.}$$

Вычисляем минимальную интенсивность усилия ( $q_{sw,\min}$ , кН/см),

$$q_{sw,\min} = 0,25 R_{bt} \gamma_{b2} b, \quad (44)$$

$$q_{sw,\min} = 0,25 \cdot 0,105 \cdot 0,9 \cdot 20 = 0,47 \text{ кН/см,}$$

$$q_{sw} = 0,66 \text{ кН/см} > q_{sw,\min} = 0,47 \text{ кН/см.}$$

Определяем, опасную длину проекции сечения наклонного (с, см),

$$c = \sqrt{\frac{\varphi_{b1} \gamma_{b1} R_{bt} b h_0^2}{0,75 q_{sw}}} \leq 2h_0, \quad (45)$$

$$c = \sqrt{\frac{1,5 \cdot 0,105 \cdot 0,9 \cdot 20 \cdot 36,5^2}{0,66 \cdot 0,75}} = 87,349 \text{ см} > 2 \cdot 36,5 = 73 \text{ см.}$$

Принимаем  $c = 73$  см.

Для этого вычисляем величины ( $Q_b$ , кН) и ( $Q_{sw}$ , кН)

$$Q_b = \frac{1,5 \gamma_{b1} b R_{bt} h_0^2}{c}, \quad (46)$$

$$Q_{sw} = q_{sw} \cdot 0,75 \cdot c, \quad (47)$$

$$Q_b = \frac{1,5 \cdot 0,105 \cdot 0,9 \cdot 20 \cdot 36,5^2}{73} = 52,22 \text{ кН,}$$

$$Q_{sw} = 0,66 \cdot 0,75 \cdot 73 = 36,13 \text{ кН,}$$

Определяем условия прочности:  $Q \leq 36,13 + 52,22 = 88,35$  кН – в трех сечениях прочность обеспечена. Вычисляем где можно увеличить шаг хомутов до  $s_2 \leq \frac{3}{4} h_0 = 30$  см, принимаем  $s_2$  равное 15 см.

$$l_1 = \frac{Q - Q_{b,\min}}{q} - c, \quad (48)$$

где  $q$  – нагрузка, действующая на второстепенную балку.

$$q = g + V = 22,4 \text{ кН/м}, \quad l_1 = \frac{76,22 - 52,22}{22,4} - 73 = -71,9 \text{ см.}$$

Шаг хомутов 0,2 м от опоры.

## 2.6 Конструирование и расчет главной балки

$$\text{Вычисления крайнего пролета: } l_{2.б.1} = 6,0 - \frac{0,3}{2} - \frac{0,25}{2} = 5,73 \text{ м.}$$

$$\text{Вычисления средних пролетов: } l_{2.б.2} = 6,0 - 2 \cdot \frac{0,3}{2} = 5,7 \text{ м.}$$

Рассчитываем нагрузку на один погонный метр длины главной балки.

Вычисляем нагрузку от массы плиты и пола ( $g_1$ , кН/м)

$$g_1 = 4,52 \cdot 6 = 27,12 \text{ кН/м.}$$

Вычисляем нагрузку от массы балки

$$g_{\sigma} = 0,3 \cdot (0,6 - 0,1) \cdot 2500 \cdot 10^{-2} \cdot 1,1 \cdot 0,95 = 3,91 \text{ кН/м.}$$

Постоянная нагрузка  $g = 9,04 + 3,91 = 12,95 \text{ кН/м.}$

Вычисляем временную нагрузку  $V = 5,9 \cdot 6 = 35,4 \text{ кН/м.}$

Общая нагрузка  $V + g = 35,4 + 12,95 = 48,35 \text{ кН/м.}$

Вычисляем изгибающие моменты

$$M_1 = \frac{48,35 \cdot 5,73^2}{8} = 198,42 \text{ кН}\cdot\text{м,}$$

$$M_2 = \frac{48,35 \cdot 5,7^2}{8} = 196,3 \text{ кН}\cdot\text{м.}$$

Вычисляем расчетные поперечные силы

$$Q_1 = 0,5 \cdot (g + V) \cdot l_{z.б.1}, \quad (49)$$

$$Q_2 = 0,5 \cdot (g + V) \cdot l_{z.б.2}, \quad (50)$$

$$Q_1 = 48,35 \cdot 0,5 \cdot 5,73 = 138,5 \text{ кН,}$$

$$Q_2 = 48,35 \cdot 0,5 \cdot 5,7 = 137,8 \text{ кН,}$$

Рассчитываем, действие изгибающих моментов.

Размер сечения  $30 \times 60 \text{ см.}$

Вычисляем высоту сечения по максимальному моменту

$M_{\max} = 198,42 \text{ кН}\cdot\text{м.}$  При лучшем армировании высота сжатой зоны  $\zeta = 0,35$ .

$$\alpha_m = 0,35 \cdot \left(1 - \frac{0,35}{2}\right) = 0,289,$$

$$h_0 = \sqrt{\frac{19842}{1,45 \cdot 0,9 \cdot 30 \cdot 0,289}} = 41,6 \text{ см.}$$

$h = 41,6 + 3 = 44,6 \text{ см} < h = 60 \text{ см,}$  т.е. увеличивать требуется. Принятая

$h_{г.б.} = 60 \text{ см,}$  достаточна. Сечение тавровое.

Вычисляем ширину полки таврового сечения ( $b'_{f,м}$ )

$$\frac{h'_f}{h} = \frac{100}{600} = 0,16 > 0,1,$$

$$b'_f \leq 2 \cdot \frac{B}{6} + b_{гр}, \quad (51)$$

$$b'_f = 2 \cdot 6,0/6 + 0,3 = 2,3 \text{ м} < l_0 = 5,73 \text{ м.},$$

$$b'_f = 2,3 \text{ м.}$$

Вычисляем площади арматуры в 1-ом пролете.

Вычисляем, где проходит граница сжатой зоны. Рассчитываем, требуется ли арматура, расположенная поперечно по расчету. Для этого сделаем расчет на прочность наклонного сечения по силе, расположенной поперечной. Если  $Q \leq Q_{b,min}$ , то арматура, расположенная поперечно ставится конструктивно. Бетон класса В25,  $R_b = 1,45 \text{ кН/см}^2$ ,  $R_{bt} = 0,105 \text{ кН/см}^2$ .

Определяем наименьшую силу, расположенную поперечно

$$(Q_{b,min}, q_{sw}),$$

$$Q_{b,min} = 0,5 \cdot 0,9 \cdot 0,105 \cdot 30 \cdot 57 = 80,79 \text{ кН.}$$

Арматура, расположенная поперечно нужна по расчету, так как  $Q_1$  и  $Q_2 > Q_{b,min}$ . Примем стержни диаметром 6 мм класса А240 ( $R_{sw} = 17,5 \text{ кН/см}^2$ ), число каркасов – 2 с  $A_{sw} = 0,57 \text{ см}^2$ . Шаг стержней  $S = 200 \text{ мм}$ .

Вычисляем величину ( $q_{sw}$ , кН/см),

$$q_{sw} = \frac{17,5 \cdot 0,57}{20} = 0,76 \text{ кН/см.}$$

Вычисляем наименьшую интенсивность усилия ( $q_{sw,min}$ , кН/см),

$$q_{sw,min} = 0,25 \cdot 0,105 \cdot 30 \cdot 0,9 = 0,60 \text{ кН/см},$$

$$q_{sw} = 0,76 \text{ кН/см} > q_{sw,min} = 0,60 \text{ кН/см},$$

$$c = \sqrt{\frac{1,5 \cdot 0,105 \cdot 30 \cdot 0,9 \cdot 57,0^2}{0,67 \cdot 0,75}} = 165,78 \text{ см} > 2 \cdot 57 = 114 \text{ см},$$

$$c = 114 \text{ см.}$$

$$Q_b = \frac{1,5 \cdot 0,105 \cdot 30 \cdot 0,9 \cdot 57^2}{114} = 89,77 \text{ кН},$$



$$Q_{sw} = 0,67 \cdot 0,75 \cdot 114 = 56,43 \text{ кН},$$

Проверяем условия прочности:

$$Q \leq 56,43 + 89,77 = 146,20 \text{ кН}.$$

Прочность, обеспечена.

Принимаем шаг хомутов  $s_2$  равное 0,20 м.

$$l_I = \frac{Q - Q_{b,\min}}{q} - c, \quad (52)$$

где  $q$  – суммарная погонная нагрузка, действующая на балку.

$$q = V + g = 48,35 \text{ кН/м},$$

$$l_I = \frac{138,5 - 89,77}{48,38} - 144 = -133 \text{ см}$$

Шаг хомутов 0,2 м от опоры.

Заключение по разделу

В расчетно-конструктивном разделе мы произвели и рассчитали монолитную ребристую плиту перекрытия. Толщина плиты, по расчету принята 100мм, на листе №5 формата А1 присутствует схема расположения сеток на отметке плюс 16,400 на данной схеме можно увидеть раскладку сеток под плиту перекрытия и детальное строение сеток. Сечение второстепенных балок 400×200, на листе №5 форма А1 указан разрез 1-1 и каркас КР-1, КР-2. Сечение главных балок 600×300 на листе №5 форма А1 указан разрез 5-5 и каркас КР-4. Также на листе №5 формата А1 присутствует спецификация монолитного перекрытия и план перекрытия на отметке плюс 16,400.

### **3 Технология строительства**

#### **3.1 Область применения**

Плюсы монолитных сооружений: быстрое возведения сооружений, круглогодичное строительство, высокая прочность, герметичность.

Разработана технологическая карта на устройство монолитного перекрытия и колонн типового этажа.

В технологической карте разработаны следующие этапы строительства:

- монтаж инвентарной опалубки колонн;
- устройство армокаркаса для колонн из арматуры А500;
- бетонирование колонн бетоном В25;
- монтаж инвентарной опалубки перекрытия;
- устройство армокаркаса для перекрытия;
- бетонирование плиты перекрытия;
- демонтаж опалубки плиты перекрытия [1],

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

Устройство каркаса здания производится в летний период. На объекте используется инвентарная опалубка фирмы «BAZIS PRO 3», данная опалубка приходит на объект в разобранном виде.

До устройства опалубки необходимо выполнить сопутствующие работы:

- разбивка осей здания;
- выравнивание горизонта поверхности перекрытия;
- разнесена разметка краской, где будет выставляться инвентарная опалубка;
- подготовка инструмента;
- подготовка такелажных устройств;

Опалубку можно применять многократно. Поступив на объект, опалубку разгружают в зоне действия крана на открытых складах. Щиты образуют штабели высотой 1,2 м. За установку опалубки отвечает ответственный.

На место монтажа опалубка доставляется с открытых складов автономным подъемным-транспортным самоходным средством марки КС75721.

Опалубка состоит: щитов водостойкой фанеры; телескопических стоек; основных балок; элементов крепления.

Монтировать опалубку следует в таком порядке:

- монтируются телескопические стойки;
- на телескопические стойки крепятся главные балки;
- перпендикулярно главным балкам укладываются второстепенные балки шаг 0,7 м;
- монтаж щитов;
- швы пропениваются монтажной пеной.

В нагруженных зонах устанавливаются дополнительные телескопические стойки. Разборку опалубки осуществляют после 5 дней, а нагружать разрешается после 7 дней. Запрещается использовать кран в разборке опалубки, разборку производят вручную. После чего опалубку моют от загрязнений.

Что бы уменьшить адгезию бетона к опалубке, необходимо смазать рабочую поверхность опалубки, составом «Агат био».

Перед монтажом армокаркаса необходимо установить фиксаторы между опалубкой и армокаркасом на расстоянии 0,7-0,9м.

Если выше перечисленное сделано и визуальное подтверждено, то необходим задокументировать данную работу.

Укладка бетонной смеси в перекрытие выполняется бетононасосом марки Scwinc S5. Работы по бетонированию перекрытия выполняются в строгом соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции».

Гранулометрический состав, однородность, пластичность смеси: должны отвечать проектным характеристикам бетонной смеси. Бетонная смесь доставляется на объект бетоновозом марки КАМАЗ 581454. Бетонная смесь в пути к объекту должна периодически перемешиваться.

Барабаны автобетоносмесителей промываются технической водой после каждой доставки бетонной смеси.

Установка автобетононасоса на объекте организуется так, что бы обеспечить непрерывную работу насоса. Автобетононасос марки Scwinc S5 устанавливается на выносные опоры для устойчивого положения в рабочем процессе. Данная работа указана на листе №6 форма А1 на «Технологическая схема бетонирования монолитного перекрытия».

В случае вынужденных перерывов в работе автобетононасоса в бункере должно оставаться 0,1 – 0,2 м<sup>3</sup> бетона для периодического запуска насоса, работы «на себя». Доставленный бетон на место монтажа уплотняют глубинным вибратором марки Wacker IFC 58/230IEC 230. Уплотнение бетона считается завершенным, при оседании бетона и появлении цементного молока. После окончания бетонирования, в течении недели производится периодическая поливка бетона водой. При образовании больших трещин, отбивается весь рыхлый бетон, а поверхность бетона очищается щеткой и промывается водой. Раковины заделываются бетоном с гравием крупностью до 20 мм. Мелкие раковины после прочистки щеткой и промывки водой затираются цементным раствором.

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

Объёмы берутся из готового раздела АС, из плана этажей и разрезов. Объёмы в технологической карте, произведены на типовой этаж. Итоговые значения подсчёта объёмов указаны в ведомости объёмов работ таблицу В.1 приложения В. В таблице В.2 указаны используемые материалы.

### **3.4 Выбор монтажных приспособлений**

Выбираем такелажные приспособления на основании производимых работ, а именно подачи щитов опалубки, армокаркасов, сеток для плиты перекрытия, арматуры в пучках, пиломатериалов. Виды принятых такелажных приспособлений, приведённые в таблицу В.3 приложения В.

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

Калькуляция трудовых затрат на устройство монолитного каркаса типового этажа приведены в таблице В.4 приложения В.

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

При возведении монолитных строений необходимо руководствоваться строительными нормами и правилами (СНиП). Необходимые инвентарные приспособления были сведены в таблицу В.5 приложения В.

### **3.7 Контроль качества и приёмка конструкций**

На объекте ведут необходимую документацию, а именно: общий журнал работ, журнал бетонирования, журнал ухода за бетоном. Допустимость отклонений конструкций приведены в таблице В.5 приложения В.

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

#### **3.8.1 Безопасность труда**

Во всем цикле строительства необходимо руководствоваться СП 49.13330.2010, СП 12-135-2003. Рабочий перед работой на объекте должен отвечать ряду требований: не моложе 18 лет; допущен к работе медиками;

пройти осмотр, как перед работой, так и в течение трудовой деятельности; использовать и применять средства индивидуальной и коллективной защиты; следить за исправностью используемых инструментов; инструктаж по безопасности труда [2], [8].

Весь персонал, находящийся на строительной площадке, должен соблюдать правила устава предприятия, правила внутреннего трудового распорядка. На строительной площадке запрещается появление в нетрезвом виде и посторонних людей.

Работники, ответственные за безопасное производство кранами, должны быть осведомлены с ППР под роспись.

### **3.8.2 Пожарная безопасность**

Вся территория объекта оснащена противопожарными стендами. Курение на объекте разрешено только в местах для курения. Огневые работы производятся только при наличии нарядов на огневые работы. На объекте предусмотрено два пожарных щита. В двух метрах от дороги предусмотрен пожарный гидрант [16].

Пожарную безопасность на строительной площадке следует обеспечивать в соответствии с требованиями ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации» и ГОСТ 12.1.004-91\*» [16].

«Все работающие должны быть проинструктированы по правилам пожарной безопасности» [16].

«В каждой смене должен быть назначен ответственный за противопожарную безопасность» [16].

«Строительная площадка должна быть обеспечена противопожарным оборудованием и инвентарем согласно ГОСТ 12.1.004-91\*. Характер противопожарного оборудования устанавливается по согласованию с местными органами государственного пожарного надзора в зависимости от степени пожарной опасности объекта и его государственного значения» [16].

### **3.8.3 Экологическая безопасность**

В соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» ведутся мероприятия по охране окружающей среды.

Хозяйственная и иная деятельность органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, юридических и физических лиц, оказывающая воздействие на окружающую среду, должна осуществляться на основе следующих принципов:

В целях предотвращения негативного воздействия на окружающую среду хозяйственной и (или) иной деятельности устанавливаются следующие нормативы допустимого воздействия на окружающую среду:

- нормативы допустимых выбросов, нормативы допустимых сбросов;
- технологические нормативы;
- технические нормативы;
- нормативы образования отходов и лимиты на их размещение;
- нормативы допустимых физических воздействий (уровни воздействия тепла, шума, вибрации и ионизирующего излучения, напряженности электромагнитных полей и иных физических воздействий);
- нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды;
- нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду.

Применение наилучших доступных технологий направлено на комплексное предотвращение и (или) минимизацию негативного воздействия на окружающую среду.

К областям применения наилучших доступных технологий могут быть отнесены хозяйственная и (или) иная деятельность, которая оказывает значительное негативное воздействие на окружающую среду, и технологические процессы, оборудование, технические способы и методы, применяемые при осуществлении хозяйственной и (или) иной деятельности.

Для уменьшения запыления и загрязнения объекта, мусор вывозиться каждую неделю. Мусор складировается на выделенных местах. Запрещено сжигать

мусор на территории объекта. На въезде и выезде со строительной площадки установлены мойки колес.

### 3.9 Техничко-экономические показатели

«Основные правила и требования:

- суммарные затраты труда рабочих определены по калькуляции трудовых затрат и времени работы машин равны 1024 чел-см;
- продолжительность работ по графику производства работ – 43 дня;
- выработка монтажника в натуральных показателях:

$$Z_{\text{тр}} = \frac{V}{\Sigma T_{\text{к}}} = \frac{43}{1024} = 4,19 \text{ шт/чел – см};$$

- затраты труда на единицу объема» [6]:

$$Z_{\text{тр}} = \frac{1}{B_{\text{к}}} = \frac{1}{4,19} = 0,24 \text{ чел – см/шт.}$$

Заключение по разделу

В данном разделе технологии строительства была проработана технологическая карта бетонирования монолитного перекрытия типового этажа. В технологической карте был проработан процесс бетонирования перекрытия и колон. Разработан график устройства монолитного перекрытия типового этажа, на нем видно, что работа выполняется за 26 рабочих дней и работы ведутся в две смены количество рабочих 16 человек. На графике устройства монолитных колон типового этажа, работы выполняются за 17 дней, в 2 сменны. Основным средством механизации являться: автобетононасос Scwinc S58 и глубинный вибратор ИЕС 230. Во время производства технологического процесса был применен автокран для установки армокаркасов в рабочую зону. Количество стоянок крана разработано с учетом его характеристик, и составляет 6 стоянок.



## 4. Организация строительства

### 4.1 Определение объемов работ

Объёмы строительно-монтажных работ подсчитываются согласно рабочим чертежам, спецификацией и экспликаций. По осям размеры здания «Офисные помещения с площадями для торговли»: А–Д – 24,0 м, и в 1–11 – 60 м. Высота здания – 25,5 м. Здание имеет четыре этажа. Высота первых трех этажей 5,5 м, четвертый этаж высотой 3,3 м. Расчет объёмов строительно-монтажных работ указан в приложения Г таблице Г.1.

### 4.2 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

Монтаж необходимых строительных конструкций производится с помощью самоходного крана стреловидного типа, смонтированного на базе КАМАЗ.

Для подбора крана необходимы такие составляющие как:

- вылет стрелы, обозначаемый  $L$ .
- высота подъёма крюка, обозначаемый  $H$
- грузоподъёмность, обозначаемый  $Q$ ,

Основным правилом при подборе крана является зависимость грузоподъёмности от вылета стрелы – обратно пропорциональная. Аналогично и для высоты подъема крюка. Так же для расчета технических характеристик крана, необходимо взять в расчет массу самого большого элемента, поднимаемого краном.

$$Q_k = Q_z + Q_{пр} + Q_{гр} \quad (53)$$

$$Q^{mp} = 0,038 + 0,05 + 0,06 = 0,598, \text{ принимаем } 0,6 \text{ т.}$$

Необходимая высота подъема крюка  $H_{кр}$  рассчитывается из наиболее высоко расположенного элемента

$$H_{кр} = H_o + h_3 + h_э + h_c, \quad (54)$$

$$H_{кр} = 6 + 0,5 + 16 + 1,5 = 24.$$

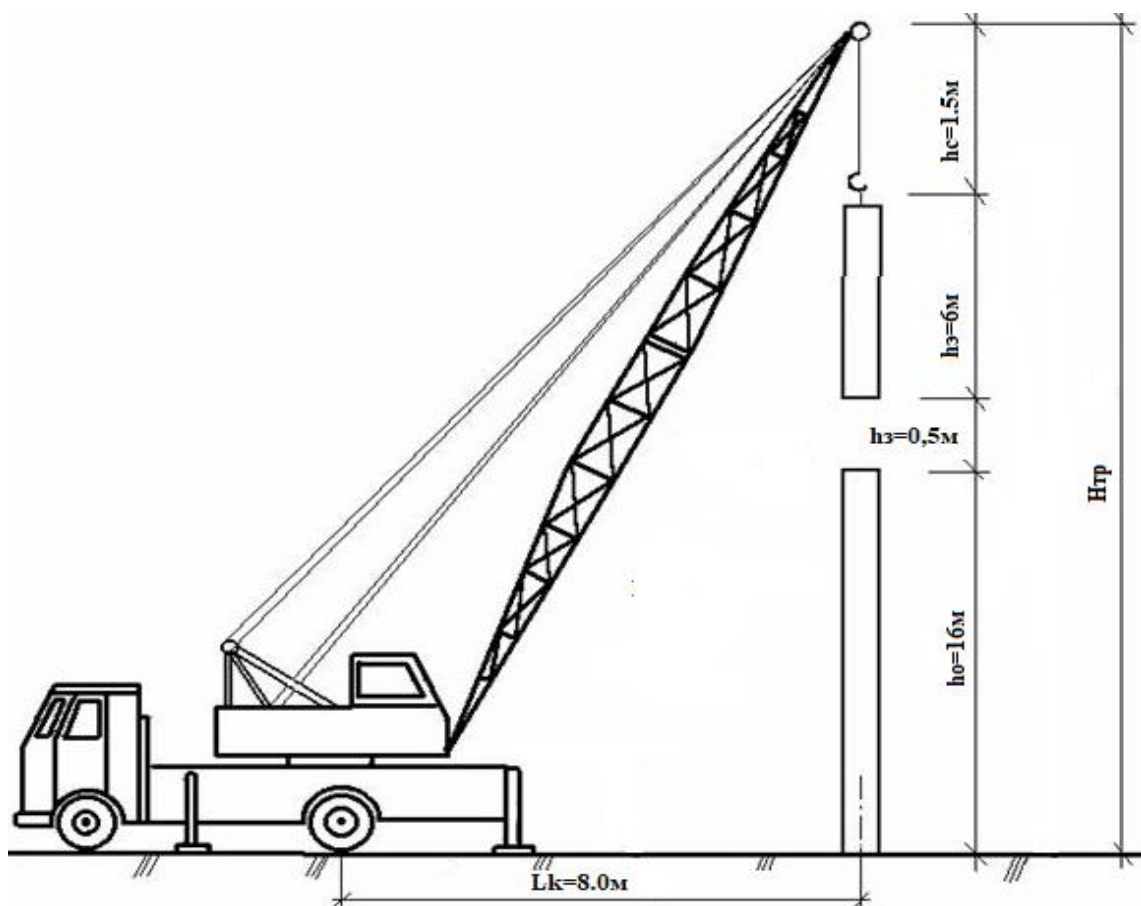


Рисунок 2 – Подбор крана

Необходимый вылет крюка

$$l^{кр} = \frac{(c + d)(H^{кр} + h_n - h_u)}{h_n + h_c} + a,$$

$$l^{кр} = \frac{(1,5 + 0,6)(24 + 2 - 1,8)}{6 + 1,5} + 1,8 = 23\text{м}$$

(55)

Данные для подсчета параметров кран представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Данные для подсчета параметров кранов

Элементы	Исходные данные							Определяемые параметры кранов		
	$P_э$	$P_c$	$P_o$	$h_c$	$H_o$	$h_э$	d	$H_{mp}$	$l_{mp}$	$Q^{mp}$
Опалубка бетон колонны	0,5	0,038	0	1,5	16	6	0,6	24	23	0,538

Исходя из полученных данных, был подобран подходящий самоходный кран. Смонтированный на базе КАМАЗ с подъемной установкой КС75721. График грузовых характеристик крана КС75721 представлен на листе №5 формата А1. Все механизмы, применяемые при строительстве указаны в приложении Г таблице Г.2

#### 4.3 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

«По ТЕР определяем затраты труда и машинного времени по формуле:

$$T = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел} - \text{дн(маш} - \text{см)}, \quad (56)$$

где  $V$  – объем выполненных работ;

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

8 – длительность смены, час» [6].

Все вышперечисленные расчеты по трудоемкости работ и машиноёмкости отображены в приложении В таблицы В 3.

#### 4.4 Разработка календарного план производства работ

Календарный график входит в ППР и ПОС, состоит из двух частей:

– графический (правой), в нем линиями указаны дни, недели и месяцы работы и количество работников. Одной линией указывается одна

смена работ, двумя линиями указывается две смены работ. Правая часть календарного графика необходима для визуализации работ в последовательности их выполнения.

– расчётной (левой) указывается перечень работ, объёмы работ, трудоемкость, состав бригады, сменность и продолжительность.

Работы производятся поточным методом. Все работы выполняются последовательно. Основные работы выполняет подрядчик. Узконаправленные работы выполняет субподрядная организация. Организация строительства офисного помещения с площадями для торговли организована поточным методом. Данный метод требует правильной организационно-технологической схемы. В данной схеме будет видно совместное выполнение строительных и монтажных работ. Все выше перечисленное будет отражаться в календарном плане.

Количество дней, необходимых для выполнения работы

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (57)$$

где  $T_p$  – трудозатраты, чел-дн,

$n$  – число людей, работающих в звене.

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_{\text{ср}}}{T_{\text{общ}} \cdot k}, \quad (58)$$

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}} \quad (59)$$

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}} \quad (60)$$

$$R_{\text{ср}} = \frac{13552}{490} = 27 \text{ чел.}$$

$$\alpha = \frac{27}{48} = 0,6, \beta = \frac{48}{27} = 1,8.$$

Календарный график представлен на листе №7 в графической части.

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

### 4.5.1 Расчет и подбор временных зданий

На листе №7 формата А1 изображен график движения рабочих. На графике максимальное число людей – 48 человек. 85% от числа рабочих на объекте.

Рассчитываем число рабочих ( $N_{\text{раб}}$ , человек),

$$N_{\text{раб}} = \frac{R_{\text{max}} \cdot 100}{85}, \quad (61)$$

где  $R_{\text{max}}$  – максимальное количество рабочих

$$N_{\text{раб}} = \frac{48 \cdot 100}{85} = 57 \text{ чел.}$$

Вычисляем ИТР и младший персонал.

$$N_{\text{итр}} = 8 \cdot 0,57 = 4 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{служ}} = 5 \cdot 0,57 = 3 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{моп}} = 2 \cdot 0,57 = 2 \text{ чел.}$$

Высчитываем сколько всего людей работает ( $N_{\text{общ}}$ , чел.),

$$N_{\text{общ}} = k \cdot (N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}), \quad (62)$$

Вычисляем сколько людей будет в многочисленную смену.

$$N_{\text{общ}} = 1,05 \cdot (48 + 3 + 4 + 2) = 61 \text{ чел.}$$

Производим расчёт численность рабочих ( $N_p$ , чел.)

$$N_p = k \cdot N_{\max} \cdot 0,7, \quad (63)$$
$$N_p = 48 \cdot 1,05 \cdot 0,7 = 36$$

Численность ИТР, МОП ( $N_c$ , чел.)

$$N_c = k \cdot S_{\text{итр}} \cdot 0,8 \cdot N_{\max}, \quad (64)$$
$$N_c = 48 \cdot 0,15 \cdot 0,8 \cdot 1,05 = 6,$$

Рассчитываем сумму количество работающих в самую многочисленную смену ( $N_{\text{общ. см.}}$ , чел)

$$N_{\text{общ. смен}} = N_p + N_c, \quad (65)$$
$$N_{\text{общ. смен}} = 36 + 6 = 42 \text{ чел.}$$

Исходя из количества рабочих, в самую насыщенную смену, принимаем соотношение 30% – женщин, 70% – мужчин.

Исходя из выше изложенных вычислений людского потока на объекте. Необходимо принять размеры необходимых служебных помещений: Служебные помещения, санитарно-бытовые помещения.

Вычисления и выбор временных зданий приведён в таблице Г.4. приложения Г.

#### **4.5.2 Расчет площадей складов**

Для хранения материала на объекте предусмотрены навесы и открытые склады. Материалы местные завозятся с запасом 3-5 дней, привозные 10-15 дней.

Склады на стройгенплане расположены исходя из удобства погрузочно-разгрузочных работ. На листе 8 формата А1 расположены шесть открытых складов, в свободном доступе для крана.

Итоги расчетов складов указаны в приложения Г таблице Г.5.

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

На объект прокладывается временный водопровод. Он подключается к действующей городской сети. Вода необходима на хозяйственные, производственные нужды, противопожарные цели.

Необходимо определить диаметр временного водопровода ( $D$ , мм)

$$D = 2 \sqrt{\frac{Q_{\text{рас}} \cdot 1000}{\pi \cdot v}}, \quad (66)$$

где  $Q$  – расход воды в литрах/сек;

$v$  – скорость воды 1,5 м/с в трубе;

$\pi$  – 3,14.

Вычисляем расход воды ( $Q_{\text{расч.}}$ , л/с)

$$Q_{\text{расч.}} = Q_{\text{пож.}} + 0,5(Q_{\text{хоз.}} + Q_{\text{пр.}}), \quad (67)$$

без учёта пожаротушения

$$Q_{\text{расч.}} = Q_{\text{хоз.}} + Q_{\text{пр.}}, \quad (68)$$

«Расход воды для производственных нужд ( $Q_{\text{пр.}}$ , л/с)

$$Q_{\text{пр.}} = K_{\text{ну}} \frac{K_{\text{ч}} \cdot \sum Q_i}{t \cdot 3600}, \quad (69)$$

где  $K_{\text{нп}}$  – коэффициент на неучтенный расход воды, равным 1,2;

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности водопотребления, равным 1,5;

$t$  – часов в смену равным 8» [6].

Расход воды для хозяйственно-бытовых нужд ( $Q_{\text{хоз}}$ , л/с.)

$$Q_{\text{хоз.}} = \frac{q_x \cdot n_p \cdot K_{\text{ч}}}{t \cdot 3600} + \frac{q_d \cdot n_d}{t_1 \cdot 60}, \quad (70)$$

$$Q_{\text{нп.}} = 1,2 \cdot \frac{331124 \cdot 1,5}{8 \cdot 3600} = 20,6 \text{ л / сек,}$$

$$Q_{\text{хоз.}} = \frac{25 \cdot 32 \cdot 2}{8 \cdot 3600} + \frac{30 \cdot 13}{0,75 \cdot 3600} = 0,19 \text{ л / сек,}$$

$$Q_{\text{расч.}} = 20,3 + 0,19 = 20,5 \text{ л / сек,}$$

$$D = 2 \sqrt{\frac{20,5 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 30 \text{ мм.}$$

Принимаем трубу с внутренним диаметром 30 мм толщиной стенки 4,5 мм.

#### 4.5.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Наиболее большая потребность электроэнергии возникает при возведении наземной части.

На строительной площадке используется временный трансформатор. К действующей линии электросети, трансформатор подключается воздушной линией.

Ведомость установленной мощности силовых потребителей сведена в приложение Г, таблицы Г.6.

Потребляемая мощность:



$$P_{\text{расч.}} = \alpha \left( \frac{K_1 \cdot \sum P_M}{\cos \varphi_1} + \frac{K_2 \cdot \sum P_T}{\cos \varphi_2} + K_3 \cdot \sum P_{\text{ов}} + K_4 \cdot \sum P_{\text{она}} \right), \quad (71)$$

$$P_{\text{расч.}} = 1,1 \left[ \frac{0,6 \cdot 61,8}{0,7} + 0 + 0,8 \cdot 1,35 + 1 \cdot 0,35 \right] = 62,8 \text{ кВт.}$$

Мощность трансформатора расчетная 62,8 кВт. Принимаем трансформатор марки ТСЗМ–100–10/6/0,4/0,23 мощностью 100 кВа. Размерами: 1,88 м × 1,25 м.

Расчет освещения площадки. Размеры строительного генерального плана 87 м × 140,5 м.

Для освещения объекта применяются прожектора, вычисление прожекторов производится по формуле:

$$n = \frac{E \cdot P \cdot S}{P_n}, \quad (72)$$

$$n = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 12197}{1000} \approx 10 \text{ шт.}$$

На площадке устанавливаются 10 прожекторов ПЗЗ-45.

#### 4.6 Техничко-экономические показатели

«Техничко-экономическая оценка проекта производства работ ведется по следующим показателям:

- а) Суммарный объем здания –  $V=32544,1 \text{ м}^3$ .
- б) Трудоёмкость работ  $T_p = 13553 \text{ чел-дн}$ .
- в) Трудоёмкость работ средняя –  $0,23 \text{ чел-дн/м}^2$ .
- г) Площадь строительной площадки  $S_{\text{общ}} = 12190 \text{ м}^2$ .
- д) Площадь застройки.  $S_{\text{застр}} = 1500 \text{ м}^2$ .
- е) Площадь временных зданий  $S_{\text{врем}} = 800,24 \text{ м}^2$ .

ж) 11. Площадь складов:

1) открытых  $S_{откр} = 455 \text{ м}^2$ ;

2) навесов  $S_{нав} = 130 \text{ м}^2$ ;

3) закрытых  $S_{закр} = 72 \text{ м}^2$ .

и) Протяженность:

1) технического водопровода  $L_{водопр} = 150 \text{ м}$ ;

2) временных дорог  $L_{врем. дор} = 312 \text{ м}$ ;

3) электрической сети  $L_{освет} = 482,02 \text{ м}$ ;

4) высоковольтной линии  $L_{выс.вольт.} = 108 \text{ м}$ ;

5) канализации  $L_{канал} = 63 \text{ м}$ .

к) Количество рабочих на объекте:

1) максимальное  $R_{max} = 48 \text{ чел}$ ;

2) среднее  $R_{ср} = 32 \text{ чел}$ ;

3) минимальное  $R_{min} = 2 \text{ чел}$ .

л) Коэффициент равномерности потока:

1) по числу рабочих  $\alpha = 1,8$ ;

2) по времени  $\beta = 0,43$ ;

м) Продолжительность работ» [6]:  $T_{уст} = 490 \text{ дн}$ .

Заключение по разделу

Разработано календарное планирование, где указана последовательность выполнения работ с вычисленной трудоемкостью и продолжительностью работ. Разработан строительный генеральный план, в котором показаны временные здания, склады, рассчитана потребность в электроэнергии строительной площадки. Данный раздел выполнен в соответствии с СП [9], [13].

## 5 Экономика строительства

Проектируемый объект - здание офисных помещений с площадями для торговли. Район строительства – г. Орск.

«Сметный расчёт стоимости проектируемого здания составлен на основании сметно-нормативной базы (СНБ-2001) согласно «Методики определения стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» продукции на территории Российской Федерации», утверждённой приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр.» [20].

«Сметный расчёт составлен с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-02-2021, НЦС 81-02-16-2021 и НЦС 81-02-17-2021» [20].

«Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства. Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2022г. для г. Орск» [20].

Показателями НЦС 81-01-02-2021 учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительного-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты.

Для определения стоимости строительства проектируемого здания в сборнике НЦС 81-02-02-2021 выбираем таблицу 02-01-001-04, согласно которой стоимость строительства 1 м<sup>2</sup> проектируемого объекта стоит 39,22 тыс. руб. Общая площадь здания – 12180 м<sup>2</sup>.

Расчет стоимости объекта строительства:

$$C = 39,22 \cdot 12180 \cdot 0,85 \cdot 1,02 \cdot 1,06 = 439015,49 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

«Сводный сметный расчёт стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2022 г. и представлен в таблице 4.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройства и озеленение представлены в таблицах 5 и 6» [20].

Таблица 4 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«П оз.	Наименование сметного расчёта	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.» [20]
1	ОС-02-01	«Глава 2. Основные объекты строительства. Офисное здание с площадями для торговли	439015,49
2	ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	15909,12
–	–	Итого	454924,61
3	–	НДС 20%	90984,92
–	–	Всего по смете» [7]	545909,53

Таблица 5 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Поз.	Наименование сметного расчёта	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб.	Итоговая стоимость, тыс. руб.» [20]
1	«НЦС 81-02-02-2021 Таблица 02-01-001-04	Офисное здание с площадями для торговли» [7]	1 м <sup>2</sup>	12180	39,22	39,22 × 12180 × 0,85 × 1,02 × 1,06 = 439015,49
Итого:						439015,49

Таблица 6 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

«Поз.	Наименование сметного расчёта	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб.	Итоговая стоимость, тыс. руб.» [20]
1	2	3	4	5	6	7
1	«НЦС 81-02-16-2021 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси	100 м <sup>2</sup>	52,6	166,18	166,18 × 52,6 × 0,85 = 7429,91
2	НЦС 81-02-17-2021 17-02-001-01	Озеленение территорий с площадью газонов 30%» [7]	100 м <sup>2</sup>	104,0	98,23	98,23 × 104 × 0,83 = 8479,21
Итого:						15909,12

«НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации» [20].

Сметная стоимость строительства офисного здания с площадями для торговли составляет 545909,53 тыс. руб., в т.ч. НДС – 90984,92 тыс. руб.

Стоимость за 1 м<sup>2</sup> составляет 44,82 тыс. руб.

В таблице 7 приведены основные показатели стоимости строительства здания с учётом НДС.

Таблица 7 – Техничко-экономические показатели стоимости строительства

«Поз.	Показатели	Стоимость на 01.01.2022, тыс. руб.» [20]
1	«Стоимость строительства	545909,53
	в том числе:	
1.1	стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	12337,11
2	Общая площадь здания	12180
3	Стоимость приведенная на 1 м <sup>2</sup> здания» [7]	44,82

#### Заклучение по разделу

В разделе «Экономика строительства» представлены основные сметные расчеты по определению сметной стоимости строительства здания офисных помещений с площадями для торговли. Составлены сводный сметный расчет, объектные сметные расчеты на основной объект строительства, благоустройство и озеленение. Определены технико-экономические показатели стоимости строительства.

## 6. Безопасность и экологичность технического объекта

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

Наименование объекта проектирования выпускной квалификационной работы: «Офисные помещения с площадями для торговли» на улице Машиностроителей в городе Орске. Технологический паспорт будет представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Технологический паспорт технического объекта

«Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего его технологический процесс, операцию	Оборудование устройство, приспособление	Материалы, вещества» [2]
Устройство монолитного каркаса здания	1.Монтаж инвентарной опалубки колонн; Устройство армокаркаса для колонн из арматуры А500; 3.Бетонирование колонн бетоном В25; 4.Монтаж инвентарной опалубки перекрытия; 5.Устройство армокаркаса для перекрытия; 6.Бетонирование плиты перекрытия; 7.Демонтаж опалубки плиты перекрытия;	Рабочие по монтажу конструкций – звено монтажников, бетонщиков	Автобетононасос SHWIN S 58 Глубинный вибратор ИЕС 230 Автобетоносмеситель КАМАЗ 581454 Сварочный аппарат «Ресанта»	Арматура А500 Бетон каменщик и В25

## 6.2 Идентификация профессиональных рисков

Идентификация профессиональных рисков приведена в таблице 9.

Таблица 9 – Идентификация профессиональных рисков

«Операция производственно-технологическая, как вид выполняемых работ	Вредный производственный фактор, опасный производственный фактор	Источники по опасному или вредному производственному фактору» [2]
Ряд мероприятий по выполнению операций устройство монолитного каркаса здания.	«Физические факторы: возникающие вибрации при работе с инструментом, шум от производства, повышенные запылённость и загазованность воздуха, повышенная температура воздуха, повышенный уровень электромагнитных излучений, недостаток естественного света, повышенная влажность, работа на высоте	Отбойный молоток, болгарка, сварочный аппарат, шуруповерт, краскопульт, лестница, вышка тура, подъёмные механизмы
	Химические факторы: действуют на органы дыхания вызывает кашель, действует на кожный покров, вызывают зуд, покраснение, рвоту	Краскопульт, болгарка, сварочный аппарат,
	Резка металла, зачистка металла, производство малярных работ, сварка закладных деталей, сварка армокаркаса» [8]	Трансформаторные аппараты

## 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов приведены в таблице 10.



Таблица 10 – «Организационно-технические методы снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов» [2]

«Вредный, а также опасный фактор производственного воздействия»	Методы организационно-технические для частичного или полного снижения опасных и вредных производственных факторов	Применяемые средства индивидуальной защиты» [2]
«Физические факторы: возникающие вибрации при работе с инструментом, шум от производства, повышенные запылённость и загазованность воздуха, повышенная температура воздуха, повышенный уровень электромагнитных излучений, недостаток естественного света, повышенная влажность»	Знать влияние физических факторов. Работать согласно правилам безопасности труда.	Применение СИЗ, при работе необходимо делать перерывы, проветривать помещение. Обеспечить хорошее освещение рабочего места, применять при повышенных температурах жаропрочные костюмы. Применять шумопоглощающие наушники.
Химические факторы: действуют на органы дыхания вызывает кашель, действует на кожный покров вызывают зуд, покраснение, рвоту»	Знать влияние химических факторов. Работать согласно правилам безопасности труда»	Дыхательный баллон сварщику, применении СИЗ, проведение медицинского осмотра» [8]

#### 6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«Идентификация классов и опасных факторов пожара приведена» [2] в таблице 11. «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности приведена» [2] в приложении Д в таблице Д.1.

#### 6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«Идентификация всех негативных экологических факторов приведена в приложении Д в таблице Д.2. Разработанные мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду приведена» [2] в приложении Д в таблице Д.3.

Таблица 11 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Строительный участок или отведенное рабочее место»	Применяемое оборудование	Классификация пожара	Все опасные факторы возгорания	Места возгорания на площадке» [2]
«Здание офисного помещения с площадями для торговли»	Болгарка применяется для резки бетона металла, сварочный аппарат «Ресанта» сварки, закладных деталей, краскопульт для покраски стен	Согласно классу «С»	При резки металл образуются искры. При сварочных работах повышается температура, что может поспособствовать пожару	Здание офисного помещения с площадями для торговли» [8]

#### Заключение по разделу

В разделе мы рассмотрели, и разработали защиту от вредных и опасных факторов производственного воздействия. Данные факторы тесно связаны с технологическим процессом, устройство монолитного каркаса здания. Разработаны методы борьбы с выше упомянутыми факторами. Для обеспечения экологичности возведения здания применяются инновационные методы для строительства, с целью уменьшить выработки отходов. В данном проекте мы уменьшили срок возведения здания. Чем меньше сроки возведения здания, тем меньше выбросов в атмосферу, гидросферу, литосферу. Производится рекультивация земли.

## Заключение

Выполненная ВКР на тему: «Офисные помещения с площадями для торговли». В данной выпускной квалификационной работе мы применили полученные знания.

Работа изложена на 63 страницах текста формата А4. Графическая часть выполнена на 8 листах формата А1.

Архитектурно-планировочный раздел состоит из пояснительной записки с приложением А и 4-я листами чертежей формата А1. В пояснительной записке мы описали организацию земельного участка, разработали объёмно-планировочное решение, произвели теплотехнический расчет наружных стен, расчет покрытия. В графической части раздела вычерчена схема планировочной организации земельного участка, подсчитан ТЭП. На втором листе указаны фасады здания в цвете, это сделано для того что бы оценить архитектурно-художественное решение. Планы здания изображены в масштабе 1:200, это позволяет читать чертежи без затруднения. Мы применили свои знания в разработке укрупненных узлов здания. В данном разделе мы осуществили авторский замысел объекта: с комплексным решением конструктивных, функциональных, а так же экономических, социальных, санитарно-гигиенических нужд.

В расчетно-конструктивном разделе разработана и подсчитана монолитная плита перекрытия. На листе формата А1 разработана спецификация монолитного перекрытия.

В следующем разделе мы указали поэтапность производимых работ по монтажу монолитного перекрытия, где разработан график устройства монолитного перекрытия с учетом безопасного наложения сопутствующих работ друг на друга. Разработана ось движения крана и автобетононасоса. В пояснительной записке произведено подробное описание производимых работ на объекте указанного цикла строительства.

В разделе организации и планировании строительства. Разработан календарный план, фактический срок строительства 490 дней. Принято решение производить основной цикл в две смены.

Строительный генеральный план разработан для наглядного размещения оборудования и инвентарных зданий, предусмотрено временное подключение водопровода, электричества. Предусмотрено освещение территории. На объекте применена кольцевая схема движения. Дорога на объекте предусмотрена шириной 7,5 м, что позволяет дальномерным транспортным средствам без затруднений перемещаться по объекту. Так же разработаны уширительные карманы на поворотах шириной 2м. Предусмотрены мойки колес при выезде.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Айламматова Д.А. Основы технологии возведения зданий [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Айламматова Д.А. Махачкала, ГАОУ ВО «ДГУНХ», 2019 - 138с. Режим доступа: <https://obuchalka.org/20210726134606> (дата обращения 30.01.2022).
2. Бектобеков Г. Г. Зиновьева О. М. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О. М. Зиновьева [и др.]. – Москва: МИСиС, 2019. - 84 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book>. (дата обращения 30.01.2022).
3. ГЭСН 81-02-01-2020. Государственные элементные сметные нормы. Сборник №1, 5, 6, 7, 11, 12, 15, 47.
4. Илюнин, В.А. Железобетонные и каменные конструкции: [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ В.А. Илюнин, А.С. Чугунов, О.В. Жадан; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Кафедра строительства зданий и сооружений. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2019. – 153 с. Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php> (дата обращения 30.01.2022).
5. Краснощёков, Ю.В. Основы проектирования конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ю.В. Краснощёков, М.Ю. Заполева. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 317 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php> (дата обращения 30.01.2022).
6. Маслова, Н.В. Организация строительного производства : электрон. учеб.-метод. пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2015. – 147 с. : 1 опт. диск.
7. НЦС 81-02-03-2021. Сборник №03. Объекты образования [Приложение к приказу Министерства строительства и жилищно-

коммунального хозяйства Российской Федерации от 11 марта 2021 г. № 120/пр]; Введ. 11.03.2021. М.: Минстрой России, 2021. 106 с.

8. Солопова В.А. Охрана труда [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Солопова В.А.— Электронные текстовые данные.— Саратов: Профобразование, 2019.— 125 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86204.html> (дата обращения 30.01.2022).

9. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда. Введ. 08.01.2003. М. : Госстрой России : ГУП ЦПП, 2003. 171 с.

10. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. [Электронный ресурс] Введ. 2017-06-04. АО "Кодекс". <http://docs.cntd.ru/122259> (дата обращения 30.01.2022).

11. СП 30.13330.2016. Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85\*.[Электронный ресурс] Введ. 2013-01-01. М.: 2012. <http://docs.cntd.ru/122458> (дата обращения 30.01.2022).

12. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. (с изменениями на 10 февраля 2017 года) [Текст.] – Введ. 2017–02–10, – М.: Госстрой России, 2017. – 107 с.

13. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12.01.2004. Введ. 2020-06-25. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М. : Минрегион РФ, 2020. – 69 с.

14. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. [Электронный ресурс] Введ. 2013-07-01. – М.: Минрегион России, 2012. <http://docs.cntd.ru/1222245> (дата обращения 30.01.2022)

15. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Введ. 01.07.2013. М. : Госстрой России, 2012. 198 с.

16. СП 112.13330.2011. Пожарная безопасность зданий и сооружений. Взамен СНиП 21-01-97. Введ. 01.01.1998. – М. : Госстрой России. - М.: ГУП ЦПП, 2002. 33 с.

17. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. [Электронный ресурс] Введ. 2014-09- 01. – М.: Минрегион России, 2014. – 46 с. <http://docs.cntd.ru/ 1224569> (дата обращения 30.01.2022)

18. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Введ. 25.06.2021. М.: Минстрой России, 2020. 146 с..

19. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. [Электронный ресурс] Введ. 17-06-2017. – Москва: Минстрой России, 2016. – 37 с. <http://docs.cntd.ru/ 122782> (дата обращения 30.01.2022).

20. Шишканова В.Н. Определение сметной стоимости строительства: электронное учебно-методическое пособие / В.Н. Шишканова. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2019. – 190 с.

Приложение А  
Сведения к проектированию архитектурно-планировочного  
раздела

Таблица А.1 – Номенклатура элементов лестничной клетки

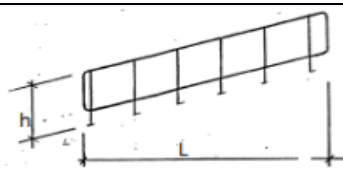
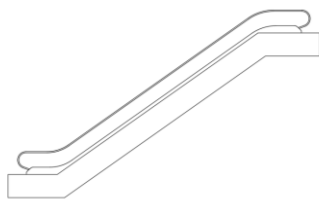
Марка	Размеры, мм			Объем бетона, м <sup>3</sup>	Вес элемен та, т	Эскиз
	ℓ	b	h			
1	2	3	4	5	6	7
ММС 56×9.К	5600	—	1200	—	45,5	

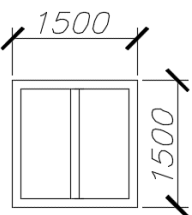
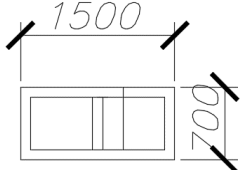
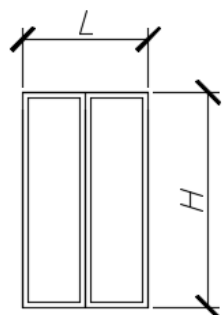
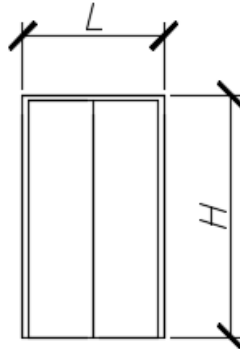
Таблица А.2 – Номенклатура эскалаторов

Марка	Размеры, мм			Объем бетона, м <sup>3</sup>	Вес элемент а, т	Эскиз
	ℓ	b	h			
ЭЛСиА(КЕС)	13190	1000	5500	—	—	



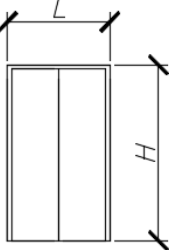
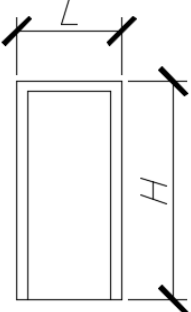
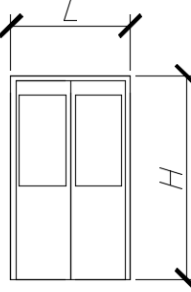
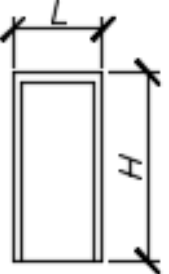
Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Номенклатура элементов заполнения проемов

Обозначение	Марка элемента	Эскиз	Размеры, мм	
			L	H
1	2	3	4	5
Окна				
О-1	ООП БСН 1500-1500		1500	1500
О-2	ООП БСН 1500-700		1200	700
Двери				
Д-1	Дверь наружного исполнения 1-(90)-О-24x14-А-3		2400	1400
Д-2	Дверь наружного исполнения -(60)-Л-21x14-Д-3		2100	1000

Продолжение Приложения А

Продолжение таблица А.3

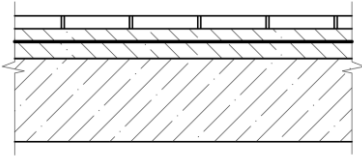
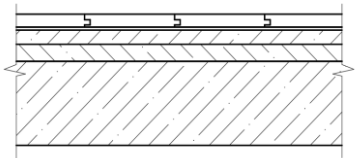
Д-3	Дверь внутреннего исполнения -(90)-Л-21х14-Д-3		1500	2100
Д-4	Дверь внутреннего исполнения -(90)-Л-20х10-Д-3		1000	2000
Д-5	Дверь внутреннего исполнения -(90)-Л-20х20-Д-3-Ту		2000	2000
Д-6	Дверь внутреннего исполнения -(60)-Л-20х7-Н-3		700	2000

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Номенклатура элементов заполнения оконных проемов

Поз	Обозначение	Наименование	Кол-во по фасадам				Примечание	
			1-11	А-Д	11-1	Д-А		Всего
О-1	Гост 21519-2003	ООП БСН 1500-	20	-	38	3	61	-
О-2		ООП БСН 1500-700	-	6	6	-	12	-

Таблица А.5 – Экспликация полов

Наименование помещений	Тип пола	Схема пола	Элементы пола и их толщина, мм	Площадь, м <sup>3</sup>
1	2	3	4	5
«Тамбур, помещение для хранения товара, гардероб туалет, торговый зал, коридор	Керамическая плитка		«Плиточное покрытие пола на полимерном растворе –8 Цементно-песчаная стяжка – 30 Гидроизоляция –3 Плита перекрытия 100	3469,26
Офисные помещения » [15]	Ламинат		Ламинат – 7 Вспененный полиэтилен – 5 Наливной пол 10 Праймер Цементно-песчаная стяжка 30 Плита перекрытия 100» [15]	659,4

## Приложение Б

### Сведения к проектированию расчетно-конструктивного раздела

Таблица Б.1 – Нагрузки на  $1\text{ м}^2$  монолитного перекрытия

«Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, $\text{кН/м}^2$	Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, $\text{кН/м}^2$ » [10]
1	2	3	4
«Постоянная: Плиточное покрытие пола на полимерном растворе $\delta = 8\text{ мм}$ , ( $\rho = 5125\text{ кг/м}^3$ ), $1 \times 1 \times 0,008 \times 51,25 = 0,41$	0,41	1,1	0,445
Цементно–песчаная стяжка $\delta = 30\text{ мм}$ , ( $\rho = 2000\text{ кг/м}^3$ ), $1 \times 1 \times 0,03 \times 20 = 0,6$	0,6	1,3	0,78
Гидроизоляция $\delta = 3\text{ мм}$ , ( $\rho = 660\text{ кг/м}^3$ ), $1 \times 1 \times 0,003 \times 6,6 = 0,02$	0,02	1,2	0,024
Цементно–песчаная стяжка $\delta = 20\text{ мм}$ , ( $\rho = 2000\text{ кг/м}^3$ ), $1 \times 1 \times 0,02 \times 20 = 0,4$	0,4	1,3	0,52
Итого от массы пола	1,43		1,77
От массы плиты $\delta = 10\text{ мм}$ , ( $\rho = 25000\text{ кг/м}^3$ ), $1 \times 1 \times 0,01 \times 250 = 0,4$	2,5	1,1	2,75
Итого постоянная нагрузка, g	3,93	–	4,52
Временная: от массы перегородок	1,0	1,1	1,1
полезная	4	1,2	4,8
Итого временная нагрузка, V	5,0	–	5,9
Полная нагрузка, $g+V$ » [10]	8,93	–	10,42

Приложение В  
Сведения для разработки технологической карты

Таблица В.1– Ведомость объемов работ

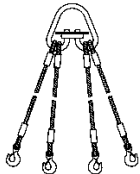


Наименование работ и комплексов работ	Количество
Устройство перекрытия	
Установка лесов, поддерживающих опалубку, 100 м	9,84
Установка опалубки, м2	–
Армирование перекрытия	62,58
Прием бетона марки В 25, м3	452.17
Подача бетона марки В 25, м3	452.17
Укладка бетона марки В 25, м3	452.17
Разборка опалубки перекрытия, м2	9,84
Устройство колонн	
Установка опалубки, м2	748,8
Армирование перекрытия	45,1
Прием бетона марки В 25, м3	85,68
Подача бетона марки В 25, м3	85,68
Укладка бетона марки В 25, м3	85,68
Разборка опалубки перекрытия, м2	748,8

## Продолжение Приложения В

Таблица В.2 – Ведомость потребности в строительных материалах

Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Требуемые материалы	Общий расход
1	Армокаркас колонн	тонны	∅16 А500	19,4
			∅10 А500	15,2
			∅6 А240	10,5
2	Бетонирование колонн	м3	Бетон В25	85,68
3	Армокаркас плиты перекрытия	тонны	∅18 А500	29,8
			∅14 А500	22,1
			∅12 А500	10,68
4	Бетонирование плиты перекрытия	м3	Бетон В25	452,17

Таблица В.3 – Ведомость равна такелажных арматуры приспособлений

Наименование приспособлений	Эскиз	Грузоподъемность, т	Масса, кг	Расчетная высота, м	Назначение
1	2	3	4	5	6
4СК1–3,2/ 2600		6,3	48	3	Подача кирпича, раствора, строительного инвентаря. Пиломатериалов
2СК1–6.3/4.0		6,3	23	4	Подача арматуры в пучках
УСК1–1.6/2		1,6	7	–	Подача арматуры в пучках

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Калькуляция трудовых затрат.

Наименование работ	Объем работ	Трудоёмкость		Машины и механизмы		Состав объекта бригады
		по ТЕР	принятая	наим. марка	количество	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Перекрытия</b>						
«Установка лесов поддерживающих опалубку перекрытия, 100м	9,84	795	672	МАКИТА HP 1630	8	Плотник 4р-8 3р-8
Устройство щитовой опалубкой перекрытия, м <sup>2</sup>	1440			КС-75721	1	Плотник 4р-8 3р-8
Армирование перекрытия отдельных стержней, тонн	62,58			КС-75721	1	Арматурщик 4р-8, 3р-8
Прием бетонной смеси, м <sup>3</sup>	452,17			КАМАЗ 581454	1	Бетонщик 4р-8 3р-8
Подача бетонной смеси, м <sup>3</sup>	452,17			SHWIN S 58	1	Бетонщик 4р-8 3р-8
Укладка бетонной смеси, м <sup>3</sup>	452,17			Wagner W 100	4	Бетонщик 4р-8 3р-8
Технологический перерыв	–			–	–	–
Разборка щитовой опалубки перекрытия на отметке +16,400, м <sup>3</sup> » [1]	9,84			МАКИТА HP 1630	–	плотник 4р-8 3р-8

Продолжение Приложения В

Продолжение таблица В.4

Колонны						
«Устройство щитовой опалубкой колонн, м <sup>2</sup>	748,8	405,9	352	КС-75721	1	Плотник 4р-8 3р-8
Армирование перекрытия отдельных стержней, тонн	45,1			КС-75721	1	Арматурщик 4р-8, 3р-8
Прием бетонной смеси, м <sup>3</sup>	85,68			КАМАЗ 581454	1	Бетонщик 4р-8 3р-8
Подача бетонной смеси, м <sup>3</sup>	85,68			SCHWING S 58 SX	1	Бетонщик 4р-8 3р-8
Укладка бетонной смеси, м <sup>3</sup>	85,68			Wagner W 100	4	Бетонщик 4р-8 3р-8
Технологический перерыв	–			–	–	–
Разборка щитовой опалубки перекрытия на отметке +16,400 м <sup>3</sup> » [1]	748,8			–	–	Плотник 4р-8 3р-8

Таблица В.5 – Потребность в машинах, механизмах, инструменте и приспособлениях

Наименование, назначение, основные параметры	ГОСТ	Кол-во, шт.
Кран	КС-75721	1
Дрель	МАКИТА НР 1630	6
Краскопульт	Wagner W 100	6
Молоток отбойный	МО-3А	2
Лопата подборочная	ЛП-2	10
Кельма	КБ	10
Лом строительный	ЛМ	10
Топор плотничный	А-2, ГОСТ 18578-89	10
Ведро строительное	ЗУБР 39300-15	10
Лестница приставная	СИБИН 38834-10	5
Рулетка стальная	РЗ-20, ГОСТ 7502-80	10
Уровень строительный	УС-3	10
Молоток	Vira Rage 900225	10
Крюк для вязки арматуры	141581	10



## Продолжение Приложения В

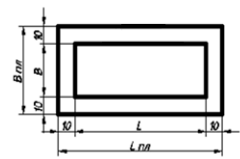
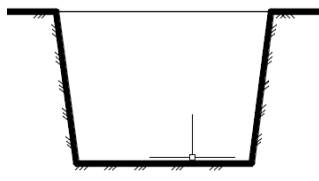
Таблица В.6 – Допустимые отклонения конструкций

Параметр	Предельные отклонения
Отклонение линий плоскостей пересечения от вертикали или проектного наклона на всю высоту конструкций для:	–
Местные неровности поверхности бетона при проверке двухметровой рейкой, кроме опорных поверхностей	5 мм
Длина или пролет элементов	±20 мм
Размер поперечного сечения элементов	±6 мм; 3 мм
Отметки поверхностей и закладных изделий, служащих опорами для стальных или сборных железобетонных колонн и других сборных элементов	5 мм

Приложение Г

Сведения для согласия календарного плана

Таблица В.1 – Ведомость объемов работ

Поз.	Наименование работ	Ед. измерения	Кол-во (объем)	Примечания
1	2	3	4	5
1	«Предварительная планировка поверхности грунта бульдозером»	1000 м <sup>2</sup>	3,52	$F_{пл} = L_{пл} + B_{пл}$ $F_{пл} = (60+20) \cdot (24+20) = 3520 \text{ м}^2$ 
2	Срезка растительного слоя бульдозером Т-180	1000 м <sup>2</sup>	3,52	$F_{срез} = F_{пл} = 3520 \text{ м}^2$
3	Разработка грунта в отвал экскаваторами «драглайн» или «обратная лопата» с ковшом вместимостью: 0,5 м <sup>3</sup> , группа грунтов	1000 м <sup>3</sup>	0,64	<p>Разработка грунта под один стакан равна 17.765 м<sup>3</sup></p> <p>Под все колонны равна 997,075 м<sup>3</sup></p> <p>Разработка грунта под фундамент лифта(плита) 87.85 м<sup>2</sup>·0,3=26,355 м<sup>3</sup></p> <p>997,075+26,355=1023,43 м<sup>3</sup></p> 
4	Разработка грунта с погрузкой в машины	100 м <sup>3</sup>	0,27	$V_{тран} = 1024,43 - 746,25 = 277,3 \text{ м}^3$
5	Разработка грунта «вручную» [3]	100 м <sup>3</sup>	0,307	$V_{грун\ вруч} = 1024,43 \cdot 0,03 = 30,7 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблица Г.1

1	2	3	4	5
6	«Устройство подстилающих слоев	М <sup>3</sup>	58,3	$V_{\text{подстил}}=9 \cdot 0,1 \cdot 55 + 87,85 \cdot 0,1 = 58,3$ М <sup>3</sup>
7	Уплотнение грунта	100м <sup>3</sup>	0,58	$V_{\text{упл грунта}} = V_{\text{подстил}} = 58 \text{ м}^3$
8	Засыпка котлована	1000м <sup>3</sup>	0,74	$V_{\text{обрат зас мех.}} = (V_{\text{кот}} - V_{\text{фун}} - V_{\text{пп}}) \cdot K_{\text{мех}}$ $V_{\text{обрат зас}} = (1023 - (201,3 + 17,57) - 58,29) \cdot 0,96$ $K_{\text{мех}} = 96\%$ от общего объёма грунта засыпаемого бульдозером
9	Засыпка вручную траншей	100м <sup>3</sup>	0,30	$V_{\text{обрат зас. р.}} = (V_{\text{кот}} - V_{\text{фун}} - V_{\text{пп}}) \cdot K_{\text{мех}}$ $V_{\text{обрат зас. р.}} = (1023 - (201,3 + 17,57) - 58,29) \cdot 0,04$
10	Уплотнение грунта пневматическим и трамбовками	100м <sup>3</sup>	7,46	$V_{\text{упл. гр.}} = V_{\text{обрат зас мех}} + V_{\text{обрат зас. р}}$
11	Устройство подстилающих слоев	М <sup>3</sup>	132,2	$S_{\text{подстил}} = S_{\text{пола 1-го эт}} \cdot 0,1 = 1321,52 \cdot 0,1$ $S_{\text{подстил}} = 132,2$
12	Уплотнение грунта	100м <sup>3</sup>	1,32	$S_{\text{подстил}} = S_{\text{пола 1-го эт}}$ $S_{\text{подстил}} = 1322$
13	Устройство подстилающих слоев	100м <sup>3</sup>	28,4	$V_{\text{подстил}} = P_{\text{здания}} \cdot b \cdot h$ $V_{\text{подстил}} = 171 \cdot 1,1 \cdot 0,15$
14	Устройство покрытия асфальтобетона	100м <sup>3</sup>	1,89	$V_{\text{пок}} = P_{\text{здания}} \cdot b$ $V_{\text{пок}} = 171 \cdot 1,1$
15	Устройство железобетонных фундаментов под колонны	100м <sup>3</sup>	2,01	$V_{\text{фундамента под колонны равен}}$ 3,66 м <sup>3</sup> $3,66 \cdot 55 = 2012$
16	Устройство бетонной подготовки» [3]	100м <sup>3</sup>	0,17	$V_{\text{бет под}} = S_{\text{основания лифтов}} \cdot h$ $V_{\text{бет течения под}} = 87,85 \cdot 0,2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблица Г.1

1	2	3	4	5
17	«Гидроизоляция боковая обмазочная»	100м <sup>3</sup>	8,21	S гидроизоляции одной колонны равна 14,99 S <sub>гидро изол</sub> =S·n S <sub>гидро изол</sub> =14.99·55
18	Устройство железобетонных работ в опалубке «ПЕРИ»	100м <sup>3</sup>	3,42	V <sub>бет</sub> =342,9 м <sup>3</sup>
19	Устройство балок для перекрытия в опалубке типа «Дока»	100м <sup>3</sup>	6,15	V <sub>бет</sub> =615,01 м <sup>3</sup>
20	Устройство безналичных перекрытий и покрытий	100м <sup>3</sup>	11,92	V <sub>бет</sub> =1192,02 м <sup>3</sup>
21	Устройство железобетонных наклонных стен в опалубке	100м <sup>3</sup>	0,45	V <sub>бет</sub> =45,45 м <sup>3</sup>
22	Устройство железобетонных стен	100м <sup>3</sup>	2,41	V <sub>бет</sub> =241,56 м <sup>3</sup>
23	Кладка стен кирпичных наружных»	м <sup>3</sup>	803,3	S <sub>кладки</sub> =803,3 м <sup>3</sup>
24	Обыспыливание поверхности» [3]	100м <sup>2</sup>	13,97	S <sub>крыши</sub> =1397 м <sup>2</sup>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблица Г.1

1	2	3	4	5
25	«Устройство пароизоляции и	100м <sup>2</sup>	13,97	S <sub>крыши</sub> =1397 м <sup>2</sup>
26	Утепление покрытий плитами	100м <sup>2</sup>	13,97	S <sub>крыши</sub> =1397 м <sup>2</sup>
27	Устройство стяжек	100м <sup>2</sup>	13,97	S <sub>крыши</sub> =1397 м <sup>2</sup>
28	Улучшенная штукатурка фасадов	100м <sup>2</sup>	2,016	S <sub>штук</sub> =P <sub>крыши</sub> · 1,2=168·1,2 S <sub>штук</sub> =201,63 м <sup>2</sup>
29	Установка воронок водосточных	Шт	5	План крыши
30	Устройство кровель	100м <sup>2</sup>	13,97	S <sub>кровли</sub> =1397 м <sup>2</sup>
31	Устройство примыкания рулонных и мастичных кровель к стенам и парапетам	100м	1,68	P <sub>прим</sub> =L=168,8м
32	Перегородки	100м <sup>2</sup>	29,76	S <sub>перегородок</sub> =2976,5 м <sup>2</sup>
33	Установка окон	100м <sup>2</sup>	0,53	S <sub>окна</sub> =41 м <sup>2</sup> +12м <sup>2</sup> S <sub>двери</sub> =53,1 м <sup>2</sup>
34	Установка двери	100м <sup>2</sup>	2,159	S <sub>двери</sub> =96 м <sup>2</sup> +39 м <sup>2</sup> +16 м <sup>2</sup> +44,8 м <sup>2</sup> +20,16 м <sup>2</sup> =215,97 м <sup>2</sup>
35	Лифт пассажирский	шт	3	Таблица 1
36	Лифт грузовой» [3]	шт	1	Таблица 1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблица Г.1

1	2	3	4	5
37	«Установка эскалаторов	шт	3	Таблица 1
38	Штукатурка стен внутри	100м <sup>2</sup>	80,66	$S_{штук} = S_{стен\ внутр} + S_{стен\ нар}$ 5952,83+2113,92 $S_{штук} = 8066,5\ м^2$
39	Сплошное выравнивание внутренних поверхностей	100м <sup>2</sup>	76,39	$S_{выр} = S_{стен\ здание\ внутр} + S_{стен\ нар} - S_{плитки}$ =5952,83+2113,92-427 $S_{окр} = 7639,75\ м^2$
40	Окраска водно-дисперсионными акриловыми составами	100м <sup>2</sup>	76,39	$S_{окр} = S_{стен\ пола\ внутр} + S_{стен\ нар} - S_{плитки}$ =5952,83+2113,92-427 $S_{окр} = 7639,99\ м^2$
41	Установка и разборка наружных инвентарных лесов	100м <sup>2</sup>	38,37	$S_{фасада} = 3837\ м^2$
42	Облицовка плиткой	100м <sup>2</sup>	4,28	$S_{плитки} = 428\ м^2$
43	Устройство подвесных потолков типа «Армстронг» по каркасу из оцинкованного профиля	100м <sup>2</sup>	52,86	$S_{пот} = S_{пола} \cdot 4 = 1321,52 \cdot 4$ $S_{пот} = 5286,11\ м^2$
44	Устройство бетонной подготовки	100м <sup>2</sup>	2,64	$S_{бет} = S_{пола} \cdot 0,2 = 1321,52 \cdot 0,2$ $S_{бет} = 264,1\ м^2$
45	Устройство выравнивающих стяжек	100м <sup>2</sup>	13,21	$S_{бет} = S_{пола} = 1321,88\ м^2$
46	Устройство покрытий из керамической плиткой» [3]	100м <sup>2</sup>	46,265	$S_{пола} = 4626,55\ м^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблица Г.1

1	2	3	4	5
47	«Устройство покрытий досками паркетными	100м <sup>2</sup>	6,54	S <sub>пола</sub> =654 м <sup>2</sup>
48	Облицовка фасадов зданий	100м <sup>2</sup>	14,81	S <sub>облицовки</sub> =1481,30 м <sup>2</sup>
49	Монтаж навесных фасадов	100м <sup>2</sup>	23,65	S <sub>фасадов</sub> =2365,4 м <sup>2</sup>
50	Разработка грунта под пандусы	100м <sup>2</sup>	0,16	V <sub>пандусов</sub> =(9,7·2+7,6·2+15,2·2+7,9·2)0,2 V <sub>пандусов</sub> =16,02 м <sup>3</sup>
51	Устройство подстилающего слоя	м <sup>3</sup>	8,18	V <sub>пандусов</sub> =(9,7·2+7,6·2+15,2·2+7,9·2)0,1 V <sub>пандусов</sub> =8,18 м <sup>3</sup>
52	Уплотнение грунта	100м <sup>3</sup>	0,16	V <sub>упл грунта</sub> = V <sub>пандусов</sub>
53	Устройство бетонной подготовки	100м <sup>3</sup>	0,1677	V <sub>бет подготовки</sub> =(9,7·2+7,6·2+15,2·2+7,9·2)0,2 V <sub>бет подготовки</sub> =16,77 м <sup>3</sup>
54	Устройство покрытий на цементном растворе» [3]	100м <sup>2</sup>	0,809	V <sub>пандусов</sub> =(9,7·2+7,6·2+15,2·2+7,9·2) V <sub>пандусов</sub> =80,9 м <sup>2</sup>

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.2 – Необходимые механизмы для возведения здания

По з.	Вид механизма	Марка	Характеристика	Область применения	Количество
1	2	3	4	5	6
1	Автокран	КС-75721	Мощность 294 кВт, масса 44,7т	Монтаж армокаркаса	1
2	Бульдозер	Т-180	Мощность 140 л.с. кВт, Масса 31т.	Планировка территории Разработка грунта Комплексная механизация	1
3	Эксковатор	Cat 330 BL.	Мощность 195 кВт, Масса 31т.	Планировка территории Разработка грунта Комплексная механизация	1
4	Автомобиль	МАЗ-5516.	Мощность 330л.с. Грузоподъёмность 20т.	Разработка грунта Комплексная механизация	3
5	Автобетононасос	SCHWINC S58 SX	Максимальная теоретическая производительность 163куб.м./ч	Бетонирование колонн, перекрытий	1
6	Вибратор глубинный	IFC 58/230	Число полюсов 2, скорость вращения 1500 об/мин, масса 4,6кг	Уплотнение бетона	4
7	Штукатурная станция	ASPRO-7300	Производительность 4м3	Штукатурные работы	2
8	Электрокраскопульта	WAGNER W 100	Мощность 280Вт Производительность 0,1л/мин	Малярные работы	8
9	Сварочный аппарат	РДП-34.221	Напряжение 30В, мощность 44 кВт,	Сварочные работы	2



Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«Поз.	Наименование работ	Ед. Изм	Обоснование ТЭР	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН» [6]
				чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I. Подземная потока часть									
1	«Планировка площадей бульдозерами мощностью: 79 кВт (108 л.с.)	1000 м2	ТЕР01-01-036-02	–	9,49	3,52		33,4	Машинист бр.-2
2	Разработка грунта котлованов экскаватором с обратной лопатой	1000 м3	ТЕР01-01-031-02	–	11	3,52		32,52	Машинист бр.-2
3	Разработка грунта с перемещением до 10 м бульдозерами мощностью: 96 кВт (130 л.с.), группа грунтов 2	1000 м3	ТЕР01-01-031-02	–	11	0,7462 7		38,72	Машинист бр.-2
Под марки фундаменты									
4	Разработка грунта в отвал экскаваторами «драглайн» или «обратная лопата» с ковшом вместимостью: 0,5 (0,5-0,63) м3, группа грунтов 2» [3]	1000 м3	ТЕР01-01-003-14	13,57	29,5	0,74627	10,13	22,02	Машинист бр.-2

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью: 0,65 (0,5-1) м3, группа грунтов 2	1000 м3	ТЕР01-01-013-08	11,41	33,09	0,27716	3,16	9,17	Машинист бр.-2
6	Разработка грунта вручную в траншеях глубиной до 2 м без креплений с откосами, группа грунтов: 2	1000 м3	ТЕР01-02-057-02	154		0,307029	47,28		Землекоп 4р-2, 3р-3
7	Устройство подстилающих слоев песчаных	1 м3	ТЕР11-01-002-01	3,14	0,3	58,285	198,75	17,49	Плотник 5р-1,4р-2 Землекоп 4р-2, 3р-3
8	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1-2	100 м3	ТЕР01-02-005-01	12,53	3,04	0,58285	7,3	1,77	Землекоп 4р-2, 3р-3
9	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1-2	100 м3	ТЕР01-02-005-01	12,53	3,04	7,46275	93,51	22,69	Землекоп 4р-2, 3р-3
Под площади полы									
10	Устройство подстилающих слоев: песчаных	1 м3	ТЕР11-01-002-01	3,41	0,3	132,152	450,64	39,65	Плотник, бетонщик, машинист, монтажник

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1-2	100 м3	ТЕР01-02-005-01	12,53	3,04	1,32152	16,56	4,02	Плотник, бетонщик, машинист, монтажник
Отмостка									
12	Устройство подстилающих слоев: щебеночных	1 м3	ТЕР11-01-002-04	3,73	0,55	28,3635	105,8	15,6	Плотник, бетонщик, машинист, монтажник
13	Устройство покрытий асфальтобетонных: бетон толщиной 25 мм	100 м2	ТЕР11-01-019-01	26,24	–	1,8909	0,55	–	Плотник, бетонщик, машинист, монтажник
Фундаменты									
14	Устройство железобетонных фундаментов под колонны объемом: до 5 м3	100 м3	ТЕР06-01-001-06	610,06	26,02	2,013	1228,05	52,38	Плотник, бетонщик, машинист, монтажник
15	Устройство бетонной подготовки	100 м3	ТЕР06-01-001-01	180	18	0,1757	31,63	3,16	Плотник, бетонщик, машинист, монтажник
Гидроизоляция									
16	Гидроизоляция обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону	100 м2	ТЕР08-01-003-07	21,2	–	8,2115	174,08	–	Изолировщик 5р-1,3р-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Каркас 1 этаж									
17	Устройство железобетонных колонн в опалубке типа «ПЕРИ» (подача бетона в бадьях) высотой: до 6 м, периметром до 2 м	100 м3	ТЕР06-01-120-02	3170,5	620,21	0,8568	2716,48	531,4	Плотник, бетонщик, машинист, монтажник
18	Устройство балок для перекрытий в опалубке типа «Дока» на высоте от опорной площадки: до 6 м при высоте балок до 500 мм	100 м3	ТЕР06-01-109-01	1627	56,09	1,53994	2505,48	86,38	Плотник, бетонщик, машинист, монтажник
19	Устройство безбалочных перекрытий и покрытий толщиной до 200 мм в опалубке типа «Дока» на высоте от опорной площадки: до 6 м	100 м3	ТЕР06-01-110-01	833,6	31,11	2,9818	2485,63	92,76	Плотник, бетонщик, машинист, монтажник
20	Устройство железобетонных наклонных стен в опалубке типа "ПЕРИ" высотой до 10 м, толщиной до 200 мм	100 м3	ТЕР06-01-130-01	2416,5	153,42	0,1125	271,86	17,26	Плотник, бетонщик, машинист, монтажник
21	Устройство железобетонных стен в опалубке типа «ПЕРИ» (подача бетона автобетононасосом): высотой до 6 м, толщиной до 150 мм	100 м3	ТЕР06-01-121-02	1356,37	145,22	0,603725	818,87	87,67	Плотник, бетонщик, машинист, монтажник

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Каркас 2 этаж									
22	Устройство железобетонных колонн в опалубке типа «ПЕРИ» (подача бетона в бадьях) высотой: до 6 м, периметром до 2 м	100 м3	ТЕР06-01-120-02	3170,5	620,21	0,8568	2716,48	531,4	Плотник, бетонщик, машинист, монтажник
23	Устройство балок для перекрытий в опалубке типа «Дока» на высоте от опорной площадки: до 6 м при высоте балок до 500 мм	100 м3	ТЕР06-01-109-01	1627	56,09	1,53994	2505,48	86,38	Плотник, бетонщик, машинист, монтажник
24	Устройство безбалочных перекрытий и покрытий толщиной до 200 мм в опалубке типа «Дока» на высоте от опорной площадки: до 6 м	100 м3	ТЕР06-01-110-01	833,6	31,11	2,9818	2485,63	92,76	Плотник, бетонщик, машинист, монтажник
25	Устройство железобетонных наклонных стен в опалубке типа "ПЕРИ" высотой до 10 м, толщиной до 200 мм	100 м3	ТЕР06-01-130-01	2416,5	153,42	0,1125	271,86	17,26	Плотник, бетонщик, машинист, монтажник

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
26	Устройство железобетонных стен в опалубке типа «ПЕРИ» (подача бетона автобетононасосом): высотой до 6 м, толщиной до 150 мм	100 м3	ТЕР06-01-121-02	1356,37	145,22	0,603725	818,87	87,67	Плотник, бетонщик, машинист, монтажник
Каркас 3 этаж									
27	Устройство железобетонных колонн в опалубке типа «ПЕРИ» (подача бетона в бадьях) высотой: до 6 м, периметром до 2 м	100 м3	ТЕР06-01-120-02	3170,5	620,21	0,8568	2716,48	531,4	Плотник, бетонщик, машинист, монтажник
28	Устройство балок для перекрытий в опалубке типа «Дока» на высоте от опорной площадки: до 6 м при высоте балок до 500 мм	100 м3	ТЕР06-01-109-01	1627	56,09	1,53994	2505,48	86,38	Плотник, бетонщик, машинист, монтажник
29	Устройство безбалочных перекрытий и покрытий толщиной до 200 мм в опалубке типа «Дока» на высоте от опорной площадки: до 6 м	100 м3	ТЕР06-01-110-01	833,6	31,11	2,9818	2485,63	92,76	Плотник, бетонщик, машинист, монтажник
30	Устройство железобетонных наклонных стен в опалубке типа "ПЕРИ" высотой до 10 м, толщиной до 200 мм	100 м3	ТЕР06-01-130-01	2416,5	153,42	0,1125	271,86	17,26	Плотник, бетонщик, машинист, монтажник

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
31	Устройство железобетонных стен в опалубке типа «ПЕРИ» (подача бетона автобетононасосом): высотой до 6 м, толщиной до 150 мм	100 м3	ТЕР06-01-121-02	1356,37	145,22	0,603725	818,87	87,67	Плотник, бетонщик, машинист, монтажник
Каркас 4 этаж									
32	Устройство железобетонных колонн в опалубке типа «ПЕРИ» (подача бетона в бадьях) высотой: до 6 м, до 2 м	100 м3	ТЕР06-01-120-02	3170,5	620,21	0,8568	2716,48	531,4	Плотник, бетонщик, машинист, монтажник
33	Устройство балок для перекрытий в опалубке типа «Дока» на высоте от опорной площадки: до 6 м при высоте балок до 500 мм	100 м3	ТЕР06-01-109-01	1627	56,09	1,53994	2505,48	86,38	Плотник, бетонщик, машинист, монтажник
34	Устройство безбалочных перекрытий и покрытий толщиной до 200 мм в опалубке типа «Дока» на высоте от опорной площадки: до 6 м	100 м3	ТЕР06-01-110-01	833,6	31,11	2,9818	2485,63	92,76	Плотник, бетонщик, машинист, монтажник
35	Устройство железобетонных наклонных стен в опалубке типа "ПЕРИ" высотой до 10 м, толщиной до 200 мм	100 м3	ТЕР06-01-130-01	2416,5	153,42	0,1125	271,86	17,26	Плотник, бетонщик, машинист, монтажник

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
36	Устройство железобетонных стен в опалубке типа «ПЕРИ» (подача бетона автобетононасосом): высотой до 6 м, толщиной до 150 мм	100 м3	ТЕР06-01-121-02	1356,37	145,22	0,603725	818,87	87,67	Плотник, бетонщик, машинист, монтажник
Стены и вентиляционные шахты									
37	Кладка стен кирпичных наружных: простых при высоте этажа свыше 4 м/стены 1 этаж/	1 м3	ТЕР08-02-001-02	5,26	0,35	200,82	1056,31	70,29	Каменщики 4р-8 3р-8
38	Армирование принимаем кладки учебное стен таблице и других данном конструкций	1 т	ТЕР08-02-007-01	63,73	0,23	1,445922	92,15	0,33	Каменщики 4р-8 3р-8
39	Кладка стен кирпичных наружных: простых работы при высоте этажа параметр свыше 4 м/стены 2 этаж/	1 м3	ТЕР08-02-001-02	5,26	0,35	200,82	1056,31	70,29	Каменщики 4р-8 3р-8
40	Армирование кладки укладки стен и других конструкций	1 т	ТЕР08-02-007-01	63,73	0,23	1,445922	92,15	0,33	Каменщики 4р-8 3р-8
41	Кладка стен кирпичных наружных: простых при высоте этажа свыше 4 м/стены 3 этаж/	1 м3	ТЕР08-02-001-02	5,26	0,35	200,82	1056,31	70,29	Каменщики 4р-8 3р-8



Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
42	Армирование кладки стен и других конструкций	1 т	ТЕР08-02-007-01	63,73	0,23	1,44592 2	92,15	0,33	Каменщики 4р-8 3р-8
43	Кладка стен кирпичных наружных: при высоте этажа свыше 4 м/стены 4 этаж/	1 м3	ТЕР08-02-001-02	5,26	0,35	200,82	1056,31	70,29	Каменщики 4р-8 3р-8
44	Армирование кладки стен и других конструкций	1 т	ТЕР08-02-007-01	63,73	0,23	1,44592 2	92,15	0,33	Каменщики 4р-8 3р-8
45	Кладка стен кирпичных наружных: средней сложности при высоте этажа свыше 4 м/вентшахты	1 м3	ТЕР08-02-001-04	5,52	0,35	9,11	50,29	3,19	Каменщики 4р-8 3р-8
Крыша									
46	Обеспыливание поверхности	1 м2	ТЕР13-06-004-01	0,1		1398	139,8		Изолировщик 5р-1,3р-1 Кровельщик 4р-1,3р-1
47	Устройство пароизоляции: оклеечной в один слой	100 м2	ТЕР12-01-015-01	17,51	0,18	13,98	244,79	2,52	Изолировщик 5р-1,3р-1 Кровельщик 4р-1,3р-1
48	Утепление покрытий плитами: из пенопласта полистирольного на битумной мастике в один слой	100 м2	ТЕР12-01-013-01	21,02	0,58	13,98	293,86	8,11	Изолировщик 5р-1,3р-1 Кровельщик 4р-1,3р-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
49	Утепление покрытий плитами: на каждый последующий слой добавлять к расценке 12-01-013-03/устройство уклонообразующего слоя/	100 м2	ТЕР12-01-013-04	35,26	0,55	4,5742	161,29	2,52	Изолировщик 5р-1,3р-1 Кровельщик 4р-1,3р-1
50	Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм	100 м2	ТЕР11-01-011-01	39,51	1,27	13,98	552,35	17,75	Изолировщик 5р-1,3р-1 бетонщик объекта
51	Армирование подстилающих слоев и набетонок	1 т	ТЕР06-01-015-10	12,64	0,16	5,592	70,68	0,89	Изолировщик 5р-1,3р-1 бетонщик
52	Устройство стяжек: на каждые 5 мм изменения толщины стяжки добавлять или исключать к расценке 11-01-011-01/+20мм/	100 м2	ТЕР11-01-011-02	2	0,84	13,98	27,96	11,74	Изолировщик 5р-1,3р-1 бетонщик
53	Улучшенная штукатурка фасадов цементно-известковым раствором по камню: стен/стены и примыкания/	100 м2	ТЕР15-02-001-01	70,88	2,76	2,016	142,89	5,6	Штукатур 5р-4, 4р-5 3р-6
54	Огрунтовка оснований из бетона или раствора под водоизоляционный кровельный ковер: готовой эмульсией битумной	100 м2	ТЕР12-01-016-02	2,8	–	2,016	5,64	–	Маляры 5р-2, 4р-4, 3р-4

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
55	Установка воронок водосточных	1 воронка	ТЕР16-07-002-01	2,94	0,01	5	14,7	0,05	Кровельщик 4р-1,3р-1
56	Устройство кровель плоских из наплавливаемых материалов: в два слоя	100 м2	ТЕР12-01-002-09	14,36	0,2	13,98	200,75	2,8	Кровельщик 4р-1,3р-1
57	Устройство примыканий рулонных и мастичных кровель к стенам и парапетам высотой: более 600 мм с одним фартуком	100 м	ТЕР12-01-004-02	47,46	0,36	1,68	79,73	0,6	Маляры 5р-2, 4р-4, 3р-4
Перегородки									
58	Кладка перегородок толщиной 120 мм из камней керамических или силикатных: армированных при также высоте этажа свыше 4 м	100 м2	ТЕР08-02-009-02	114,48	3,09	29,7642	3407,41	91,97	Каменщики 4р-8 3р-8
Окна									
59	Монтаж оконных блоков: из алюминиевых многокамерных профилей с герметичными стеклопакетами	100 м2	ТЕР09-04-009-04	437,92	18,49	0,53	232,1	9,8	Плотник 5р-1,4р-3, 3р-1
60	Установка подоконных досок из ПВХ: в каменных стенах толщиной до 0,51 м	100 п.м	ТЕР10-01-035-01	21,19	0,04	0,85	18,01	0,03	Плотник 5р-1,4р-3, 3р-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Двери									
61	Установка блоков из ПВХ в наружных работ и внутренних дверных проемах: балконных в каменных стенах/	100 м2	ТЕР10-01-047-03	220,04	1,66	2,1596	475,2	3,58	Плотник 5р-1,4р-3, 3р-1
62	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в перегородках и деревянных стенах, площадь проема до 3 м2	100 м2	ТЕР10-01-039-03	115		0,39	44,85		Плотник 5р-1,4р-3, 3р-1
63	Установка металлических - дверных блоков в готовые проемы	1 м2	ТЕР09-04-012-01	2,4		22,05	52,92		Плотник 5р-1,4р-3, 3р-1
Лифты									
64	Лифт грузовой общего назначения со скоростью движения кабины 0,5 м/с на 6 остановок, высота шахты 22,5 м, скорость движения кабины 0,5 м/с, грузоподъемность: 1000 кг	1 лифт	ТЕРм03-05-004-02	798	48,05	1	798	48,05	Монтажник 5р-1,4р-3, 3р-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
65	Лифт пассажирский со скоростью движения кабины до 1 м/с: грузоподъемностью 400 кг, количество остановок 9, высота шахты 29 м	1 лифт	ТЕРм03-05-001-01	1047	66,07	3	3141	198,21	Монтажник 5р-1,4р-3, 3р-1
Пусконаладочные работы									
66	Лифт пассажирский для жилых домов на 10 остановок, грузоподъемность до 630 кг, скорость движения кабины: 1 м/с, с микроэлектроникой	1 лифт	ТЕРп01-14-013-01	440		1	440		Монтажник 5р-1,4р-3, 3р-1
67	Лифт пассажирский для административных зданий на 10 остановок, грузоподъемность до 1000 кг, скорость движения кабины: 1 м/с, с микроэлектроникой	1 лифт	ТЕРп01-14-014-01	539		3	1617		Монтажник 5р-1,4р-3, 3р-1
68	Конвейер ленточный стационарный, с лентой шириной: 1200 мм, длина 15 м/применительно для эскалатора/	1 шт.	ТЕРм03-02-003-03	112	4,16	6	672	24,96	Монтажник 5р-1,4р-3, 3р-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Отделочные работы, стены									
69	Штукатурка поверхностей внутри здания цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону: улучшенная стен	100 м2	ТЕР15-02-016-03	85,84	6,29	80,6675	6924,5	507,4	Штукатур 5р-4, 4р-5 3р-6
70	Сплошное выравнивание внутренних поверхностей (однослойное оштукатуривание) из сухих растворных смесей толщиной до 10 мм: стен	100 м2	ТЕР15-02-019-03	51,89	1,87	76,3975	3964,27	142,86	Штукатур 5р-4, 4р-5 3р-6
71	Окраска водно-дисперсионными акриловыми составами улучшенная: по штукатурке стен	100 м2	ТЕР15-04-007-01	43,56	0,02	76,3975	3327,88	1,53	Маляры 5р-2, 4р-4, 3р-4
72	Наружная облицовка по бетонной поверхности керамическими отдельными плитками: на полимерцементной мастике стен и колонн	100 м2	ТЕР15-01-016-01	117,52	0,91	4,27	501,81	3,89	Облицовщики 5р-2,4р-4 3р-4

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
«Отделочные работы, потолок									
73	Устройство: подвесных потолков типа «Армстронг» по каркасу из оцинкованного профиля	100 м2	ТЕР15-01-047-15	102,46	0,76	52,8608	5416,12	40,17	Монтажник 5р-1,4р-3, 3р-1
Отделочные работы, полы									
74	Устройство бетонной подготовки	100 м3	ТЕР06-01-001-01	180	18	2,64304	475,75	47,57	Бетонщик 5р-2,4р-4 3р-4
75	Устройство выравнивающих стяжек: цементно-песчаных толщиной 15 мм	100 м2	ТЕР12-01-017-01	27,22	1,94	13,2152	359,72	25,64	Бетонщик 5р-2,4р-4 3р-4
76	Устройство гидроизоляции обмазочной: в один слой толщиной 2 мм	100 м2	ТЕР11-01-004-05	15	0,45	13,2152	198,23	5,95	Изолировщик 5р-1,3р-1
77	Устройство покрытий на растворе из сухой смеси с приготовлением раствора в построечных условиях из плиток: гладких неглазурованных керамогранитных плиток для полов» [3]	100 м2	ТЕР11-01-027-06	119,78	4,22	46,2668	5541,84	195,25	Облицовщики 5р-2,4р-4 3р-4

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
78	«Устройство полимерных наливных полов из полиуретана: усиленных стеклотканью с толщиной покрытия 3 мм	100 м2	ТЕР11-01-052-02	83,73		6,594	552,12		Облицовщики 5р-2,4р-4 3р-4
79	Устройство покрытий: из досок паркетных/Ламинат/	100 м2	ТЕР11-01-034-01	35,19	0,47	6,594	232,04	3,1	Облицовщики 5р-2,4р-4 3р-4
Фасад									
80	Облицовка стен фасадов зданий искусственными плитами типа «ФАССТ» на / металлическом каркасе	100 м2	ТЕР15-01-064-01	270	0,46	35,7933 6	9664,21	16,46	Монтажник 5р-1,4р-3, 3р-1
81	Монтаж навесных панелей фасадов из герметичных стеклопакетов в пластиковой или алюминиевой обвязке» [3]	100 м2	ТЕР09-04-010-03	322,73	19,4	2,52	813,28	48,89	Монтажник 5р-1,4р-3, 3р-1



Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
«Пандусы									
82	Разработка грунта вручную в траншеях глубиной до 2 м без креплений с откосами, группа грунтов: 2	100 м3	ТЕР01-02-057-02	154		0,1616	24,89		Землекоп 4р-2, 3р-3
83	Устройство подстилающих слоев: песчаных	1 м3	ТЕР11-01-002-01	3,14	0,3	8,08	27,55	2,42	Землекоп 4р-2, 3р-3
84	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1-2	100 м3	ТЕР01-02-005-01	12,53	3,04	0,0808	1,01	0,25	Землекоп 4р-2, 3р-3
85	Устройство бетонной подготовки	100 м3	ТЕР06-01-001-01	180	18	0,1616	29,09	2,91	Бетонщик 4р-2 3р-2
86	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: бетонных, цементных или мозаичных» [3]	100 м2	ТЕР11-01-027-01	81,31	2,93	0,808	65,7	2,37	Облицовщики, 4р-2 3р-2

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 – Расчет площади складирования

Конструкции, изделия материалы	Общая потребность, $Q_{\text{общ}}$	Продолжительность укладки материала, $T_{\text{дн}}$	Наибольший суточный расход	Расчетный запас на складе $Q_{\text{зап}}$ расчет	Норма хранения на 1 м <sup>2</sup> площади	Фактическая складская площадь	Размеры, пролет м	Характеристика склада
Арматура диаметром 25мм	40,09	240	0,16	3,432	1,7	3,5	1х6	Откр.
Арматура диаметром 22мм	38,72	240	0,16	3,43	1,7	3,5	1х6	Откр.
Арматура диаметром 18мм	92,928	240	0,38	8,151	1,7	8,31	2х6	Откр.
Арматура диаметром 14мм	163,75	240	0,68	14,58	1,7	14,87	3х6	Откр.
Перемычки м <sup>3</sup>	17,86	24	0,71	15,22	2	30,46	7х6	Откр.
Плитка керамическая м <sup>3</sup>	13,21	70	0,18	4,04	0,7	2,8	1х3	Откр.
Кирпич керамический м <sup>3</sup>	803,29	56	14,34	61,53	1,5	55,37	10х6	Откр.

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.5– Расчет и выбор временных зданий

«Временные расчет здания	Количество работающих	Количество пользующихся, %	Требуемая площадь, м <sup>2</sup>		Тип временного здания, м <sup>2</sup>	Размер здания, м/м <sup>2</sup>	Шифр» [6]
			на 1 работ.	общая			
1	2	3	4	5	6	7	8
Служебные							
«Прорабская (с учетом мед.пункта)	2	50	4	4+12	1 шт контейнер	$\frac{12 \times 2,1 \times 3,1}{22}$	ИК 33–5
Диспетчерская имеют с проходной	1	100	9	9	2 шт сборно–разборной	$\frac{3,5 \times 3,5}{9}$	
Санитарно-бытовые помещения							
Гардеробная	30	100	0,8	24,8	1 шт контейнер	$\frac{12 \times 2,5 \times 3}{30}$	5055–1
Душевая	21	100	0,54	11,34	1 шт контейнер	$\frac{12 \times 2,1 \times 3,1}{22}$	494–4–14
Сушильная/умывальная	18/ 21	100	0,2/ 0,07	3,6/ 1,47	1 шт контейнер	$\frac{6 \times 2,5}{13}$	
Помещение для обогрева, отдыха и принятия пищи	18	100	1	18	1 шт контейнер	$\frac{12 \times 2,5 \times 3}{30}$	5055–1
Уборная» [6]	5/16	100	0,1	0,5/1,6	2 шт кабины	$\frac{1,2 \times (1,1)2,1 \times 2,5}{1,32 / 2,52}$	5030–72

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.6 –Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«По з.	Наименование потребителей	Ед. изм	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт» [б]
1	«Сварочный аппарат «Ресанта»	шт	7,2	4	28,8
2	Станция штукатурная «ASPRO-7300	шт	5,2	3	15,6
3	Агрегат окрасочный WAGNERW100	шт	3,5	4	14
4	Вибратор «Умелец»	шт	3	4	12
5	Виброрейка «Кратон»» [б]	шт	1,5	4	6
Итого					62,4

## Приложение Д

### Сведения об экологической безопасности

Таблица Д.1 – «Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» [2]

«Наименование технологического процесса»	Все виды по реализации организационных мероприятий при пожаре	Все нормативные требования по обеспечению ПБ а также реализуемые эффекты» [2]
«Ряд мероприятий по выполнению устройства монолитного каркаса здания»	Резка металла, зачистка металла, производство малярных работ, сварка закладных деталей, сварка армокаркаса	Применение СИЗ, при работе необходимо делать перерывы, проветривать помещение. Обеспечить хорошее освещение рабочего места, применять при температурах жаропрочные костюмы. Применять шумопоглощающие наушники. Дыхательный баллон сварщику, проведение медицинского осмотра» [8]

Таблица Д.2 – Идентификация всех негативных экологических факторов

«Проектируемый строительный объект, технологического рабочего процесса»	Ряд структурно составляющих технического объекта	Негативные факторы воздействия, а также выбросы в окружающую среду от строительного объекта	Негативные факторы воздействия, а также выбросы в гидросферу	Негативные факторы воздействия, а также выбросы в литосферу, с возможным повреждением растительного почвенного слоя» [2]
«Ряд мероприятий по выполнению операций по устройству монолитного каркаса здания»	Многочисленные работающие производственные машины, использование земли для строительных нужд	Мойка колес	Возможный смыв строительных химикатов с многочисленными примесями в сточные воды или сети водоснабжения.	Во время строительных работ возможное уничтожение плодородного слоя, эрозия почвенного покрова и снижение ее биологической продуктивности» [8]

## Продолжение Приложения Д

Таблица Д.3 – «Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду» [2]

«Технический объект	Здание офисного помещения с площадями для торговли
Предотвращение выбросов в атмосферу	«Мониторинг вредных выбросов на строительной площадке в атмосферу
Предотвращение выбросов на гидросферу	Организация сточных вод. Уменьшение выбросов в гидросферу путем усовершенствования технологического процесса
Предотвращение выбросов на литосферу» [2]	Облагораживания парка. Осуществляется посадкой: кустарников, деревьев, клумб с цветами. Рекомендуется ассортимент растений. Предусмотрен рулонный газон. По всему парку проложен автоматический полив газона и растений» [8]