

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 Центр финансово-экономического развития

Обучающийся	<u>А.А. Сергеев</u> (Инициалы Фамилия)	_____ (личная подпись)
Руководитель	<u>канд. экон. наук, доцент, Е.Г. Смышляева</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	_____
Консультанты	<u>канд. экон. наук, доцент, Е.Г. Смышляева</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	_____
	<u>канд. техн. наук, доцент, М.М. Гайнуллин</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	_____
	<u>С.Г. Никишева</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	_____
	<u>В.Н. Чайкин</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	_____
	<u>М.А. Веселова</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	_____

## Аннотация

Тема выпускной квалификационной работы «Центр финансово-экономического развития», объект проектирования предполагается разместить в Самарской области в городе Самара.

Пояснительная записка выпускной квалификационной работы состоит из 76 страниц и включает в себя шесть разделов, в том числе 13 рисунков, 6 таблиц, 34 формулы, 5 приложений. Объем графической части 8 листов формата А1.

Проект состоит из нескольких базовых разделов. В самом большом архитектурно-планировочном разделе выбрана конструктивная схема здания, основываясь на этом подобраны основные конструкции, планировка помещений центра финансово-экономического развития, расположение на местности. Затем вычерчены поэтапно планы этажей, фасады, разрезы по зданию, даны схемы расположения фундаментов, схема кровли, а также разработаны конструктивные узлы.

В расчётном разделе рассчитывается монолитная железобетонная плита перекрытия над первым этажом, с помощью программы подобрано оптимальное армирование с учетом действующих нагрузок на плиту.

В разделе технологии разрабатывается технологическая карта на устройство монолитного железобетонного перекрытия, при этом посчитана трудоёмкость и материалоемкость работ, составлен график проведения данных работ.

Раздел организации строительства предполагает вычерчивание календарного плана производства работ и стройгенплана. Для выполнения данных чертежей производятся необходимые расчеты по выбору крана, расчеты объемов работ и их трудоемкости, протяженность временных коммуникаций, площади складов и временных подсобных помещений.

В разделе экономики строительства определена сметная стоимость строительства объекта исходя из укрупненных показателей.

## Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно – планировочный раздел .....	8
1.1 Исходные данные .....	8
1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка.....	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	9
1.4 Конструктивное решение здания .....	11
1.4.1 Фундаменты.....	11
1.4.2 Колонны .....	12
1.4.3 Перекрытия и покрытие .....	12
1.4.4 Стены.....	12
1.4.5 Окна, двери .....	13
1.4.6 Перемычки .....	13
1.4.7 Полы .....	14
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	14
1.6 Теплотехнический расчет.....	14
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен .....	14
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия .....	18
1.7 Инженерные системы .....	19
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	21
2.1 Описание расчетного элемента.....	21
2.2 Сбор нагрузок .....	21
2.3 Создание расчетной схемы .....	23
2.4 Расчет усилий .....	24
2.5 Подбор арматуры .....	26
3 Технология строительства.....	31
3.1 Область применения .....	31

3.2	Технология и организация выполнения работ .....	31
3.2.1	Требование законченности подготовительных работ и предшествующих работ.....	31
3.2.3	Методы и последовательность производства работ.....	32
3.3	Требования к качеству и приемке работ.....	36
3.4	Калькуляция затрат труда и машинного времени .....	38
3.5	Потребность в материально-технических ресурсах .....	39
3.5.1	Выбор машин, механизмов и оборудования .....	39
3.5.2	Определение объемов расхода материалов и изделий.....	42
3.5.3	Выбор монтажных приспособлений и инструментов.....	42
3.6	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....	43
3.7	Технико-экономические показатели .....	45
4	Организация строительства.....	46
4.1	Краткая характеристика объекта.....	46
4.2	Определение объемов работ .....	46
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах .....	47
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ .....	47
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ .....	49
4.6	Разработка календарного плана производства работ .....	50
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях .....	51
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий .....	51
4.7.2	Расчет площадей складов.....	52
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения.....	53
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	56
4.8	Проектирование строительного генерального плана .....	58

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке .....	59
4.10 Техничко-экономические показатели ППР .....	59
5 Экономика строительства .....	61
5.1 Пояснительная записка.....	61
5.2 Сводный сметный расчет .....	61
5.3 Расчет стоимости строительства центра финансово-экономического развития.....	62
5.4 Расчет стоимости на благоустройство и озеленение.....	63
6 Безопасность и экологичность технического объекта .....	65
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта .....	65
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	65
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	67
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта .....	69
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	69
Заключение .....	70
Список используемой литературы и используемых источников.....	71
Приложение А Дополнительные сведения к разделу 1 .....	77
Приложение Б Дополнительные сведения к разделу 3 .....	84
Приложение В Дополнительные сведения к разделу 4.....	92
Приложение Г Дополнительные сведения к разделу 5 .....	121
Приложение Д Дополнительные сведения к разделу 6.....	123

## Введение

К разработке принят проект на тему «Центр финансово-экономического развития» в г. Самара, Самарская область.

Строительство гражданских зданий является основополагающим и многовековым видом строительства. Сформировавшееся у истоков истории развития человечества, как деятельность первостепенной важности для приспособления внешней среды для интересов людей, в реальном времени гражданское строительство являет собой комплекс процессов. Эти процессы включают в себя технические, экономические, правовые и социальные подходы гражданского строительства. Даже во времена кризисов и экономических застоев в строительстве не перестает существовать проектная деятельность и вместе с ней само строительство.

Многие предприятия не только пытаются выживать, но и расширять границы своего производства, что естественно связано со строительством новых объектов. Исключением не стал и знаменитый авиастроительный завод. Для тысяч жителей города Самара объединение авиастроителей с зарубежными партнерами означает стабильное будущее. В череде данных событий мы считаем наиболее актуальным строительство в г. Самара нового финансово - экономического центра, который сможет обеспечить необходимые офисные площади объединенному холдингу. Проблематичным не стал и выбор района застройки для него выбрали смежную территорию между Центральным и прилегающими районами города, которые активно застраиваются в последние годы.

Решая основной вопрос об увязке проектируемого здания с существующей застройкой и выбирая его архитектурные решения, был найден ответ построить здание многоэтажным, но при этом облегчить его игрой стекла и света.

Размышляя над экономичными решениями данного проекта, мы отдали должное внутреннему монолитному решению.

Применение технологий монолитного строительства имеет преимущество перед сборным домостроением для многих строительных организаций, которые не имеют развитой и громоздкой производственной базы.

Производственная база в этом случае сводится к минимуму. Отпадает необходимость жестко следовать номенклатуре изделий из сборного железобетона, выпускаемых заводом. Это позволяет архитекторам и инженерам-проектировщикам создавать новые архитектурные решения, которые будут соответствовать всем требованиям и стандартам современного общества.

Основные помещения делового центра имеют свободную планировку, удобную для размещения не только офисов типа «оупен-спейс», но и применить имеющиеся площади для торговых и выставочных залов.

Проектируемое здание предлагается разместить в центре города, где развита инфраструктура и есть возможности обеспечить должный уровень безопасности и комфорта для посетителей. Это делает здание привлекательным во всех отношениях.

А чтобы вписать здание в образ Куйбышевского водохранилища и жигулевских гор мы сделали акцент для здания в виде насыщенного синего цвета, который особо подчеркивают важность данного центра.

# **1 Архитектурно – планировочный раздел**

## **1.1 Исходные данные**

Исходные данные:

- район строительства г. Самара;
- «климатический район строительства II В» [28];
- «класс и уровень ответственности здания II» [31];
- «категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности Д» [31];
- степень огнестойкости здания I;
- класс конструктивной пожарной опасности здания С1;
- класс функциональной пожарной опасности здания Ф1;
- класс пожарной опасности строительных конструкций К1;
- расчетный срок службы здания не менее 50 лет;
- «преобладающее направление ветра за декабрь-февраль – восточное» [28].

Площадка строительства представлена следующими грунтами:

- суглинок полутвердый - 2,2-2,8м;
- глина пылеватая – 3,2м;
- песок мелкий – 3,8м

## **1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка**

Участок строительства расположен на территории города Самара и имеет прямоугольную форму с размерами сторон 225×190 м. Существующая застройка участка представлена жилыми домами и общественными зданиями: музыкальной школой, библиотекой, магазинами.

«Земельный участок имеет спокойный рельеф. Уклон планировки принимаем 0,02, учитывая, что перед началом планировки срезают



растительный слой на глубину 0,2м. Проект организации рельефа предусматривает естественный отвод воды с территории участка.

Здания располагаются с учётом требований инсоляции, ориентации и проветривания, что позволяет ослабить влияние неблагоприятных климатических условий.

По периметру здания выполнена асфальтобетонная отмостка шириной 1 м. Для проезда к проектируемому зданию и вокруг него предусмотрены дороги шириной 3,5 м» [26].

«Расстояние от здания до стволов деревьев принимается более 3м, расстояние от ствола дерева до подземных сетей принимается: для канализации более 1,5м, для водопровода более 2м» [26].

Характеристики схемы планировочной организации земельного участка указаны на листе 1 графической части.

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

Здание финансово-экономического центра имеет пять этажей, конфигурация здания представляет многоугольник. Длина здания в осях А–Ж – 16,5м; 1–14 – 66,4м. Высота этажей всех кроме первого 3,6м, высота первого этажа 4,2м. Технический этаж высотой 2,60м располагается над пятым этажом, на данном этаже размещены лифтовые шахты.

Для сообщения между этажами в здании предусмотрены два лифта грузоподъёмностью по 500кг, а также главная центральная лестница и две запасные лестницы у торцов здания.

«Конструктивная схема здания с неполным каркасом. Жесткость зданию обеспечивает монолитный каркас, состоящий из внутренних колонн и перекрытия. Действующие на здание нагрузки также воспринимают наружные несущие стены.

В проектируемом здании не предусмотрено подвальное помещение и техническое подполье.

Эвакуация людей из залов осуществляется по направлению к центральному холлу по главной лестнице, а также по двум эвакуационным лестничным клеткам, ведущим к запасным выходам наружу» [31].

Экспликация помещений приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Экспликация помещений

«Номер пом.	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат. помещения » [31]
Первый этаж			
1.1	Тамбур	8,94	
1.2	Центральный холл	44,53	
1.3	Тамбур	3,56	
1.4	Тамбур	3,56	
1.5	Вентиляционное отделение	14,34	
1.6	Офисный зал	199,65	
1.7	Зал регистрации	104,98	
1.8	Офисный зал	199,65	
1.9	Зона отдыха	104,98	
1.10	Санузел	7,60	
1.11	Санузел	12,00	
1.12	Санузел	7,60	
1.13	Санузел	12,00	
1.14	Служебное помещение	14,34	

## Продолжение таблицы 1

Второй, третий этажи			
2.1	Открытая терраса	95,00	
2.2	Холл	29,89	
2.3	Коммерческий зал	218,18	
2.4	Расчетно-кассовый зал	218,18	
2.5	Зона обслуживания корпоративных клиентов	133,92	
2.6	Зал работы с юридическими лицами	133,92	
2.7	Санузел	7,60	
2.8	Санузел	12,00	
2.9	Санузел	7,60	
2.10	Санузел	12,00	
Четвертый, пятый этажи			
4.1	Холл	29,89	
4.2	Коммерческий зал	221,66	
4.3	Конференц- зал	221,66	
4.4	Зал обслуживания частных лиц	181,87	
4.5	Зона отдыха	181,87	
4.6	Санузел	7,60	
4.7	Санузел	12,00	
4.8	Санузел	7,60	
4.9	Санузел	12,00	

### 1.4 Конструктивное решение здания

#### 1.4.1 Фундаменты

В здании под «наружные стены фундамент принят сборный железобетонный ленточный по ГОСТ 13580-85\*, ГОСТ 13579-2018, а также монолитный железобетонный фундамент стаканного типа под внутренние колонны» [31].

Спецификации элементов фундаментов приведены в приложении А в таблицах А.1, А.2.

#### **1.4.2 Колонны**

Колонны в здании приняты монолитные железобетонные из бетона класса В20, сечение колонн квадратное с размером грани 400мм. В осях 7-8/Б расположены две колонны круглого сечения диаметром 400мм.

#### **1.4.3 Перекрытия и покрытие**

«Перекрытие, а также плиты лоджий и балконов, принято монолитное железобетонное из бетона класса В20 толщиной 200мм» [31].

«В качестве покрытия в проектируемом здании служит монолитная железобетонная плита толщиной 200мм. Кровля запроектирована малоуклонная с водоизоляционным покрытием «Филизол»» [31].

«В проектируемом здании принят внутренний водоотвод. Система внутреннего водоотвода состоит из водоприемных воронок и водосточных труб. Места установок воронок на кровле выбраны с учетом покрытия и допускаемой площади водосбора на одну воронку, таким образом установлена 13 воронок. Расстояние между держателями желоба 900мм» [31]. Уклон желобов  $i=0,005\%$ .

#### **1.4.4 Стены**

«Наружные стены приняты из керамического кирпича М100 по ГОСТ 530-2012 на цементном растворе М75 толщиной 510 мм, система кладки шестирядная, толщина вертикальных швов -10 мм, горизонтальных швов – 12 мм.

Внутренние стены выполнены из легкогобетонных блоков толщиной 190 мм по ГОСТ 6133-2019, перегородки из легкогобетонных блоков толщиной 90 мм, на растворе марки М 50. Толщина вертикальных швов 12мм, горизонтальных швов 10 мм» [31].

«Лестницы выполнены из сборных железобетонных ступеней по металлическим косоурам в соответствии с ГОСТ 8717-201 и монолитной площадки из бетона класса В20 толщиной 200 мм. Высота ограждений марша

900 мм. Ограждения устраиваются из стальных звеньев, привариваемых к закладным элементам в боковой плоскости марша. Поручень выполняется из древесины твердых пород, который крепится на шурупах» [31].

#### **1.4.5 Окна, двери**

В проектируемом здании «окна и строительные витражи приняты из алюминиевых сплавов двухкамерными стеклопакетами по ГОСТ 21519-2003. Монтаж принятых окон осуществляется за счет крепления основной рамы окна анкерными болтами к стеновой конструкции. Зазоры между оконной коробкой и стеной заделывают монтажной пеной марки с использованием предварительно сжатой уплотнительной ленты (ПСУЛ). Верх окон максимально приближен к потолку, что обеспечивает лучшую освещенность в глубине комнаты» [31].

Заполнение дверных проемов выполнено из профилей, выполненных из алюминия методом прессовки, двери с остеклением и глухие семи типоразмеров по [10], наружные двери с фасада 14-1 металлические по [11]. «Крепление дверных блоков происходит аналогично оконному блоку. Для наружных дверей и в тамбуре – коробки устраивают с порогами, а для внутренних дверей без порогов. Дверные полотна навешивают на петлях (навесах), позволяющие снимать открытые настежь двери с петель при замене или ремонте дверных полотен» [11].

Спецификация элементов заполнения оконных и дверных проемов выполнена в таблице А.3 в приложении А.

#### **1.4.6 Перемычки**

В проектируемом здании «перемычки для кирпичных стен приняты сборные железобетонные брусковые по [12]. Перемычки укладываются на раствор М100, с опиранием на простенки: несущие не менее чем на 250 мм с каждой стороны, рядовые - на 120 мм» [12]. Для легкогобетонных стен перемычки приняты армированные из ячеистого бетона по ТУ 5828-67236060-2015. Опирание перемычек на каждую сторону на 150мм.

Ведомость и спецификация переемычек представлены в приложении А в таблицах А.4, А.5.

#### **1.4.7 Полы**

Полы в проектируемом здании приняты четырёх видов: плиточный, керамогранитный, линолеумный и паркетный. Экспликация полов представлена в приложении А в таблице А.6.

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

Для декора фасадов и улучшения визуального восприятия здания были задействованы «металлические фасадные кассеты «Профиль-Про» из оцинкованной стали с полимерным покрытием серого и темно-синего цветов» [31].

«Крепление к стенам осуществляется за счет подблицовочной конструкции, состоящей из системы кронштейнов и анкеров, которая одновременно является креплением утеплителя» [31].

Внутренние стены здания «предварительного оштукатуриваются, после чего обрабатываются декоративным оштукатуриванием «Атлас» с акриловым наполнителем по всей высоте стены» [31].

Потолки закрываются подвесной системой «Кнауф». В санузлах стены облицованы керамической глазурованной плиткой на всю высоту.

### **1.6 Теплотехнический расчет**

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

«Теплотехническим расчетом будет определяться минимальная толщина дополнительного утепления наружных стен, необходимая для создания требуемого температурно-влажностного режима внутри отапливаемого помещения и комфортного режима для людей» [28].

Сделаем подсчет толщины утеплителя для стены здания, стена из полнотелого керамического кирпича.

Расчетная схема участка стены приведена на рисунке 1.

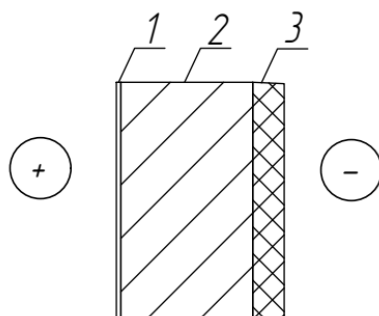


Рисунок 1 –Схема стены

Расчет ведем в соответствии с [28], [29].

«Зона влажности района строительства согласно приложения В – 3 (сухая)» [29].

Для г. Самара в соответствии с таблицей 3.1 [28] «средняя температура средняя температура наружного воздуха отопительного периода,  $^{\circ}\text{C}$   $t_{\text{от}} = -4,7^{\circ}\text{C}$ ; продолжительность отопительного периода, сутки,  $z_{\text{от}} = 197$  сут; расчетная зимняя температура наружного воздуха, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92,  $t_{\text{н}} = -30^{\circ}\text{C}$ ; расчетная температура внутреннего воздуха,  $t_{\text{в}} = +18^{\circ}\text{C}$ .

$n = 1$ ;  $\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ ;  $\alpha_{\text{в}} = 8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ » [28].

Таблица 2 – Характеристики наружных стен

«Наименование	Толщина $\delta$ , м	Плотность $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м <sup>2</sup> · °С)» [28]
«Облицовочная штукатурка	0,01	1600	0,87
Кирпичная кладка	0,51	1800	0,7
Утепитель – минераловатные плиты Пеноплекс	х	145	0,042» [24]

«Определяем градусо-сутки отопительного периода ГСОП, °С·сут., по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot Z_{\text{от}}, \text{ } ^\circ\text{С} \cdot \text{сут}, \quad (1)$$

где  $t_{\text{в}}$  - расчетная температура внутреннего воздуха, °С,

$t_{\text{от}}$  - средняя температура наружного воздуха в отопительный период (для г. Самара -4,7, °С);

$Z_{\text{от}}$  - продолжительность отопительного периода, сут» [29].

$$\text{ГСОП} = (18 - (-4,7)) \cdot 197 = 4472^\circ\text{С} \cdot \text{сут}$$

«Определяем приведенное сопротивление теплопередачи  $R_0^{\text{TP}}$ , м<sup>2</sup> · °С · Вт из условия энергосбережения по формуле:

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

где  $a$  и  $b$  - коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 3» [29].

$$R_0^{\text{TP}} = 0,0003 \cdot 4472 + 1,2 = 2,54 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С} / \text{Вт}.$$



«Определяем требуемое сопротивление теплопередачи с учётом санитарно- гигиенических и комфортных условий  $R_{\text{req}}$ ,  $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ , по формуле:

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

где  $\alpha_{\text{в}}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаем по таблице 4 [29],  $\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ ;

$\alpha_{\text{н}}$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаем по табл. 6 [29],  $\alpha_{\text{н}} = 23 \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ ;

$\delta_i$  – толщина  $i$ -го слоя ограждающей конструкции, м;

$\lambda_i$  – теплопроводность материала  $i$ -го слоя ограждающей конструкции,  $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$ » [29].

«Толщину утеплителя определяем из условия:  $R_0 = R_0^{\text{тр}}$ » [29].

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,87} + \frac{0,51}{0,7} + \frac{\delta_3}{0,042} + \frac{1}{23} = 2,54 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт},$$

$$\delta_3 = \left( 2,54 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,01}{0,87} - \frac{0,51}{0,7} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,042 = 0,069 \text{ м}.$$

Утеплитель получился толщиной 0,07м.

«Определяем фактическое сопротивление теплопередаче стенового ограждения» [29]:

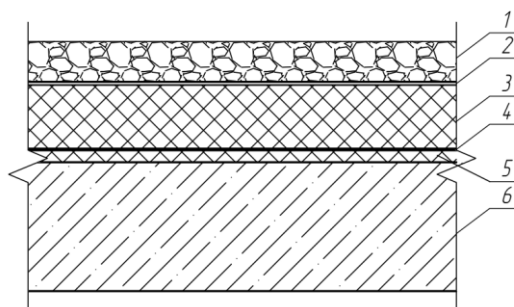
$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,87} + \frac{0,51}{0,7} + \frac{0,07}{0,042} + \frac{1}{23} = 2,54 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт},$$

$$R_0 = 2,6 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} > 2,54 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} = R_0^{\text{тр}}.$$

Условие выполняется.

## 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Расчетная схема кровли представлена на рисунке 2.



1 – гравий, 2 – гидроизоляция 2 слоя, 3 – утеплитель Пеноплекс Кровля, 4 – геотекстиль, 5 – керамзитовая крошка для уклона, 6 – монолитная плита покрытия.

Рисунок 2 – Эскиз конструкции покрытия

Определяем требуемое сопротивление теплопередаче конструкции покрытия по формуле (2). «Принимаем для покрытия:  $a = 0,0004$ ;  $b = 1,6$ » [28].

$$R_0^{\text{тp}} = 0,0004 \cdot 4472 + 1,6 = 3,39 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Таблица 3 – Конструкция кровли

Наименование материала, состав	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м <sup>2</sup> · °C)	Толщина $\delta$ , м
2 слоя гидроизоляции Фелизол	0,17	0,006
Теплоизоляция - плиты Пеноплекс Кровля, 34 кг/м <sup>3</sup>	0,032	0,1
Керамзит по уклону	0,16	min 0,03
Монолитная железобетонная плита покрытия	2,04	0,2

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции с определяется по формуле (3).

Проверка:

$$3,39 \leq \frac{1}{8,7} + \frac{0,006}{0,17} + \frac{0,1}{0,032} + \frac{0,03}{0,16} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{1}{23} = 3,6,$$

$$R_{\text{факт}} > R_{\text{тр}}$$

$$3,6 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > 3,39 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

Ограждающая конструкция обладает достаточной степенью сопротивления теплопередаче.

## 1.7 Инженерные системы

«Вентиляция приточно-вытяжная с механическим побуждением и естественная» [27].

«Лифт пассажирский:

- номинальная грузоподъемность – 500 кг;
- габаритные размеры кабины 2100×1040×1380 мм;
- двери кабины и шахты 700×1980 мм;
- тип – центральная раздвижная» [31].

«Шахта:

- ширина – 1750 мм;
- глубина – 2000 мм;
- глубина прямка  $V_{\text{ном.}}=1,4 \text{ м/с}$  – 1450 мм;
- высота шахты от верхней остановки – 4300 мм;
- машинное отделение для электрических лифтов 3200×4900×2400 мм.

Система управления лифтов смешанная собирательная по приказам и вызовам при движении кабины вниз.

Машинное отделение лифта размещается на техническом этаже» [31].

«Отопление и горячее водоснабжение запроектировано из магистральных тепловых сетей, с нижней разводкой по подвалу. Приборами отопления служат конвекторы. На крыло здания выполняется отдельный тепловой узел для регулирования и учета теплоносителя.

Магистральные трубопроводы и трубы стояков, расположенные в подвальной части здания изолируются и покрываются алюминиевой фольгой.

Энергоснабжение выполняется от городской подстанции с запиткой секции двумя кабелями: основным и запасным» [27].

#### Выводы по разделу 1

Основой раздела является поиск и выработка оптимального планировочного и конструктивного решения здания делового центра. Немаловажной задачей была привязка здания к местной застройке и вычерчивание схемы планировочной организации земельного участка. В разделе также есть расчеты по теплотехнике здания, а именно посчитана толщина стен и покрытия. Графическая часть раздела состоит из четырех листов формата А1.

## **2 Расчетно-конструктивный раздел**

### **2.1 Описание расчетного элемента**

Рассчитаем плиту перекрытия в осях 1-14/А-Ж на отметке +4,125м. «Плита перекрытия представляет собой монолитную железобетонную плиту, опирающуюся на монолитные железобетонные колонны» [25] сечением 400×400мм, а также на продольные несущие стены по осям Б и Ж. Толщина плиты 200мм, определена исходя из максимального пролета, равного 6м.

Монолитная железобетонная плита имеет неправильную форму, состоящую из отрезков многоугольник, размеры в плане 66,40×17,40м. Класс бетона – В20. В продольном и поперечном направлении «плита армируется рабочей арматурой класса А400, поперечная арматура класса А240» [23].

### **2.2 Сбор нагрузок**

«Плита перекрытия воспринимает следующие нагрузки:

– постоянная: собственный вес монолитной плиты перекрытия, нагрузка от конструкции пола, перегородок и внутренних стен» [23];

– временная: «равномерно распределенная нагрузка, принимаемая в соответствии с [32] (табл. 8.3). Временная нормативная для офисов, служебных помещений административного персонала – не менее 2,0 кН/м<sup>2</sup>» [32].

«Собственный вес плиты при расчете в программе задается автоматически исходя из заданных размеров и материалов плиты» [23].

Нормативные и расчетные нагрузки подсчитаны в таблице 4.

Таблица 4– Нормативные и расчётные нагрузки на 1 м<sup>2</sup> перекрытия

«Вид нагрузки	Нормативное значение, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Расчетное значение, кН/м <sup>2</sup> » [32]
Постоянные			
Конструкция пола:			
Гомогенный линолеум 2мм, $m=2,8\text{кг/м}^2$	0,028	1,3	0,036
Стяжка из цементно-песчаного раствора - 20мм, $\rho=1800\text{кг/м}^3$	0,36	1,3	0,47
Гидроизол 5мм, $m=3\text{кг/м}^2$	0,03	1,3	0,04
Жесткая минераловатная плита 50мм $\rho=200\text{ кг/м}^3$ ,	0,1	1,3	0,13
Итого нагрузка от пола	0,52	-	0,68
«Перегородки из керамзитобетонных блоков $\delta=90\text{мм}$ , $\rho=600\text{кг/м}^3$ ( $h=3,35\text{м}$ , $0,1\text{м}$ – среднее значение длины перегородки на $1\text{м}^2$ перекрытия) $(0,09 \cdot 600 \cdot 3,35 \cdot 0,1)/100$	0,18	1,3	0,23
Внутренние стены из керамзитобетонных блоков $\delta=190\text{мм}$ , $\rho=800\text{кг/м}^3$ ( $h=3,7\text{м}$ , $0,1\text{м}$ – среднее значение длины стены на $1\text{м}^2$ перекрытия) $(0,19 \cdot 800 \cdot 3,35 \cdot 0,1)/100$ » [22]	0,51	1,3	0,66
Итого постоянные:	1,21	–	1,57
Временные			
«длительная $2,0 \times 0,65=1,3$	1,3	1,2	1,56
Кратковременная $2,0 \times 0,35=0,7$	0,7	1,2	0,84» [22]

«Таблица загрузений в программе задана по исходным данным. Единицы измерения указаны локально на рисунках и соответствуют системе СИ» [23].

## 2.3 Создание расчетной схемы

«Расчетная модель составляется на основании чертежей архитектурно-строительного раздела с соблюдением геометрических размеров конструкции плиты.

Статический расчет перекрытия здания выполнялся при помощи ПК «Лира-САПР», с целью определения усилий в плите от приложенных нагрузок. Подбор армирования в конструктивных элементах здания осуществлялся при помощи приложения «Лир-АРМ» [23].

«Признак схемы назначаем 3 (3 степени свободы в узле)» [23].

«В программе монолитная плита смоделирована пластинчатыми конечными элементами, модель конструкции разбиваем на пластины со стороной 0,5м. Данный КЭ предназначается для расчета по прочностным характеристикам плоских оболочек плиты.

Для бетона задаем следующие характеристики:

- $E_b = 3,0e+6$  т/м<sup>2</sup> – начальный (линейный) модуль упругости бетона;
- $\nu = 0,2$  – коэффициент Пуассона» [23].

Рисунок 3 демонстрирует модель плиты.

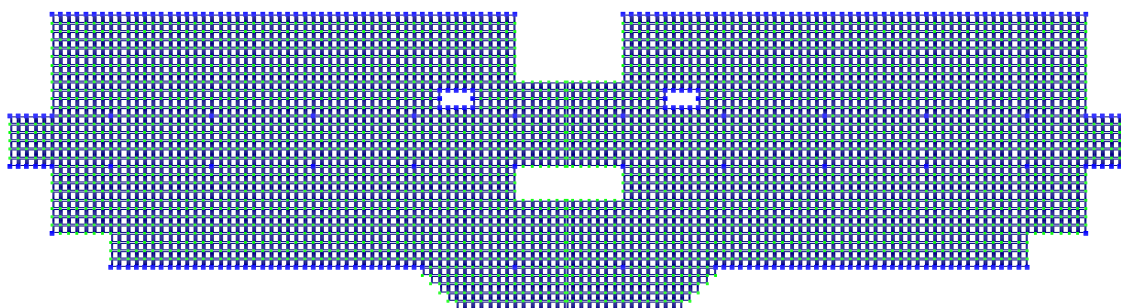


Рисунок 3 – Модель монолитной плиты перекрытия

«При расчете конечно-элементной модели были использованы следующие виды загрузений:

- загрузка 1 - собственный вес конструкций расчетной схемы, задается в автоматическом режиме после задания удельного веса материала конструкции (для железобетона  $27,5 \text{ кН/м}^3$ ), вес элементов пола на перекрытие, перегородки, внутренние стены;
- загрузка 2 - временная длительная нагрузка;
- загрузка 3 - временная кратковременная нагрузка» [23].

«Для определения вида загрузки генерируется таблица расчетных сочетаний усилий (PCY): постоянное, длительное и кратковременное» [23].

«Для учета одновременного действия нескольких загрузок генерируем таблицу расчетных сочетаний нагрузок (PCN)» [23].

Коэффициенты надежности по нагрузке принимаем согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» по таблице 7.1: «для железобетонной плиты коэффициент надежности по нагрузке  $\gamma_f=1,1$ » [25].

## 2.4 Расчет усилий

Посредством программы «ЛИРА» определяем моменты  $M_x$  (рисунок 4),  $M_y$  (рисунок 5) и перемещение вдоль оси Z (рисунок 6).

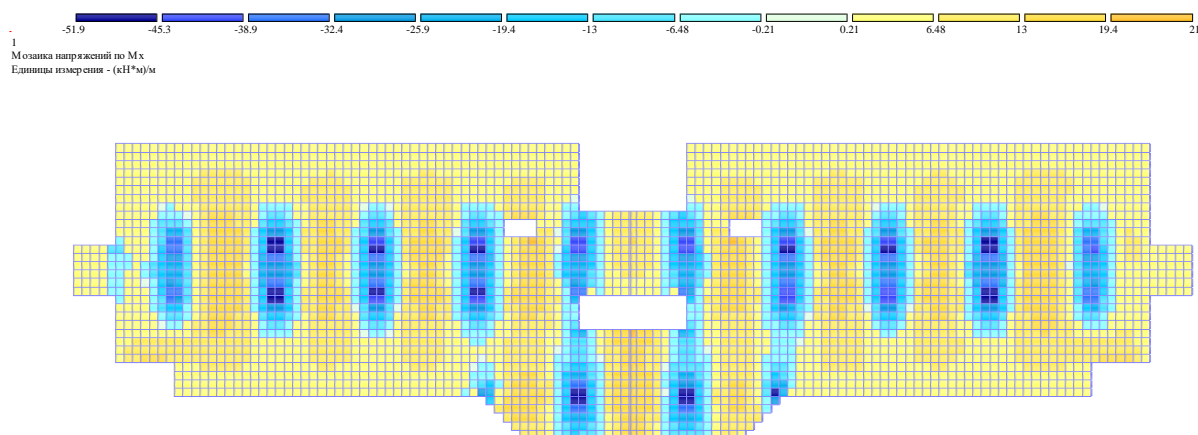


Рисунок 4 – Изополя изгибающих моментов  $M_x$



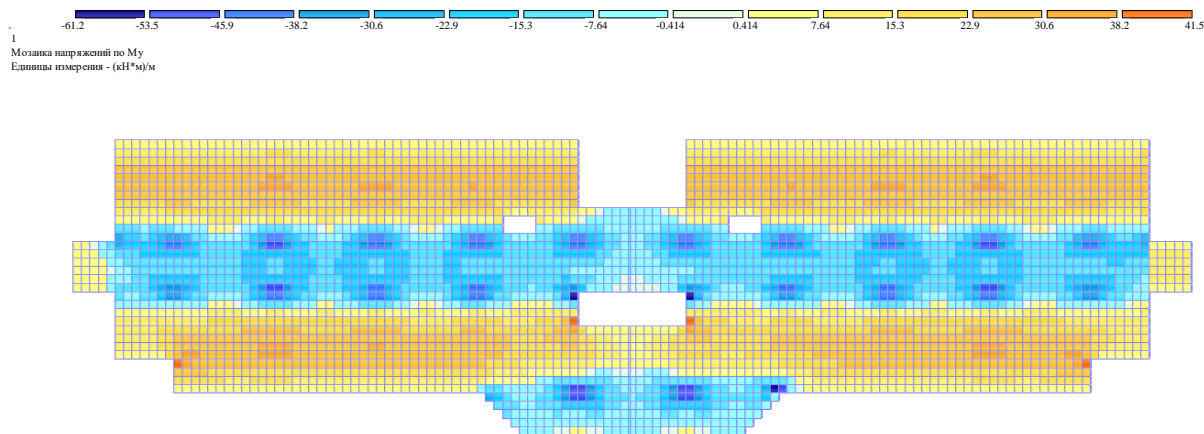


Рисунок 5 – Изополя изгибающих моментов  $M_y$

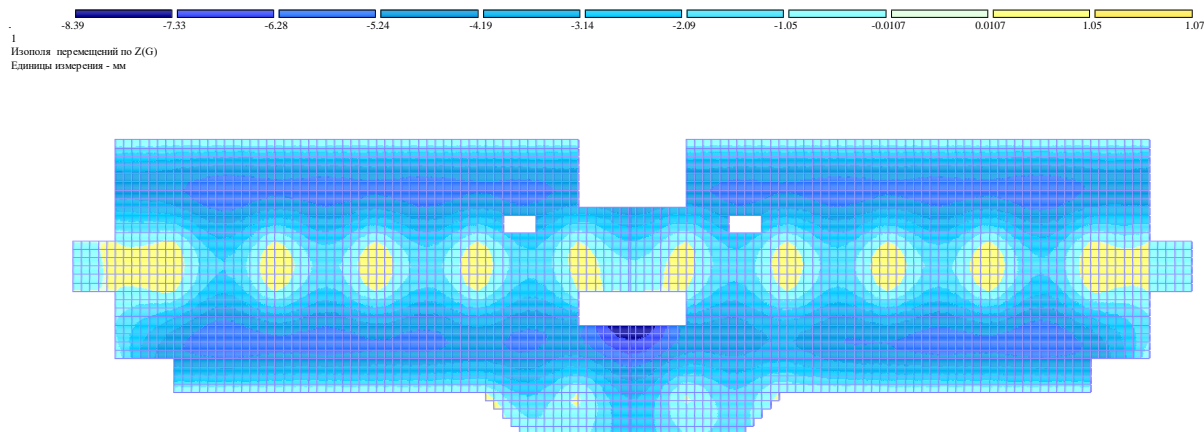


Рисунок 6 – «Изополя вертикальных перемещений от постоянных и длительных нагрузок» [22]

На рисунке 6 показаны «изополя перемещений по вертикальной оси (в мм), возникающих в плите перекрытия от действия постоянных и длительных нагрузок. Из рисунка видно, что в местах опирания плиты на колонны перемещения равны нулю. Максимальные прогибы возникают в середине пролетов плиты» [32] и не превышают 8,39 мм. В плите между осями Д и Е возникает обратный прогиб, максимальная величина которого 1,07мм.

Предельный прогиб для плит перекрытий устанавливается в соответствии с [32] таблицей Д1 приложения Д. «Для максимального

пролета  $l=6\text{м}$  допустимый прогиб равен  $f=l/200=30\text{мм}$  [32]. Следовательно, рассчитанный прогиб допустим.

## 2.5 Подбор арматуры

«Подбор арматуры выполнен в приложении ПК ЛИРА ЛИР-АРМ. Исходя из прочностных характеристик и групп предельных состояний подобрана арматура:

- продольная по оси X (рисунок 7, 9);
- продольная по оси Y (рисунок 8, 10);
- поперечная арматура по осям X и Y (рисунок 11)» [23].

«Результатом расчета является подбор диаметра принимаемого армирования согласно мозаике распределения арматуры необходимой для обеспечения прочности и трещиностойкости конструкции плиты перекрытия» [23].

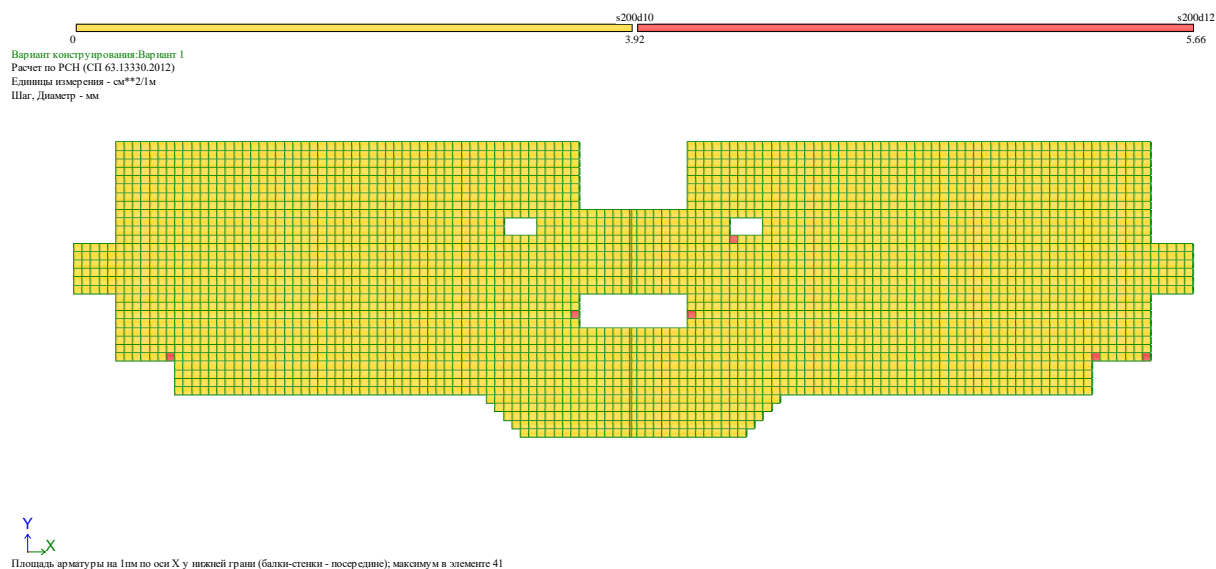
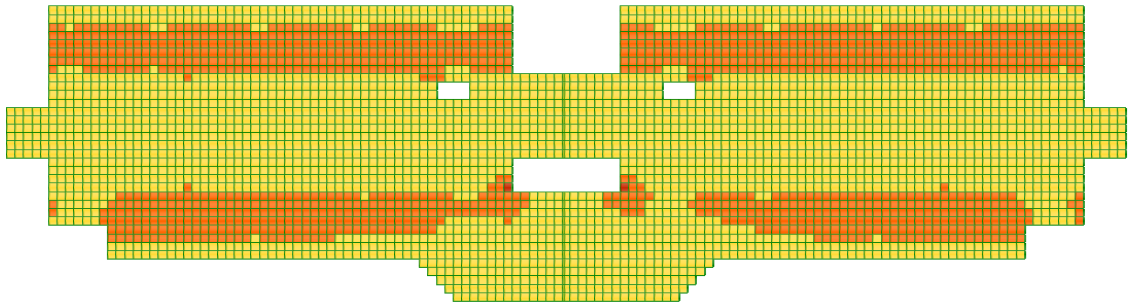
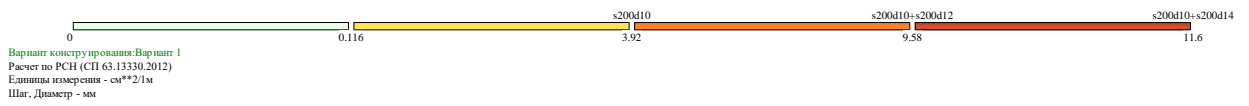
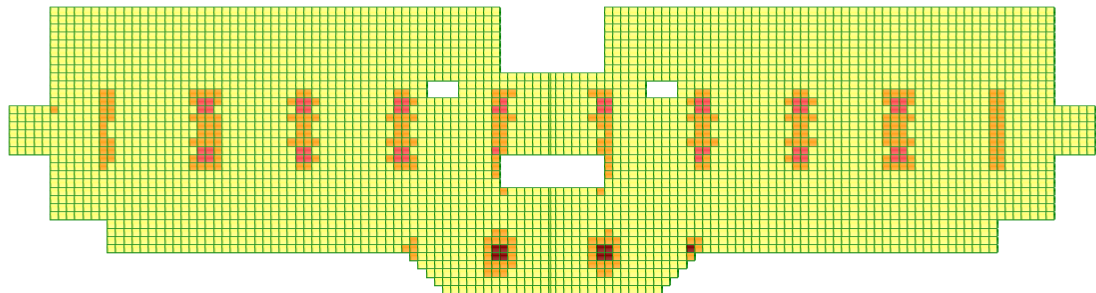
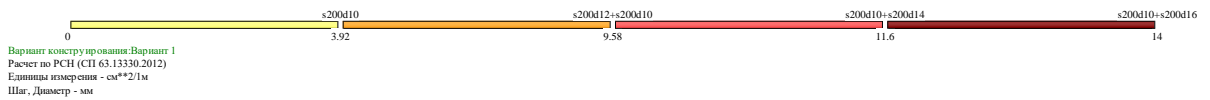


Рисунок 7 – Подбор нижней продольной арматуры плиты по оси X



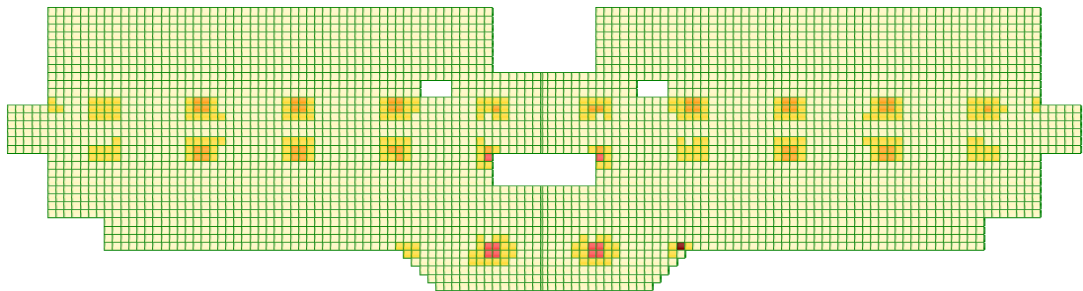
Площадь арматуры на 1м по оси Y у нижней грани (балки-стенки - посередине); максимум в элементе 583

Рисунок 8 – Подбор нижней продольной арматуры плиты по оси Y



Площадь арматуры на 1м по оси X у верхней грани; максимум в элементе 2542

Рисунок 9 – Подбор верхней продольной арматуры плиты по оси X



Площадь арматуры на 1м по оси Y у верхней грани; максимум в элементе 2542

Рисунок 10 – Подбор верхней продольной арматуры плиты по оси Y

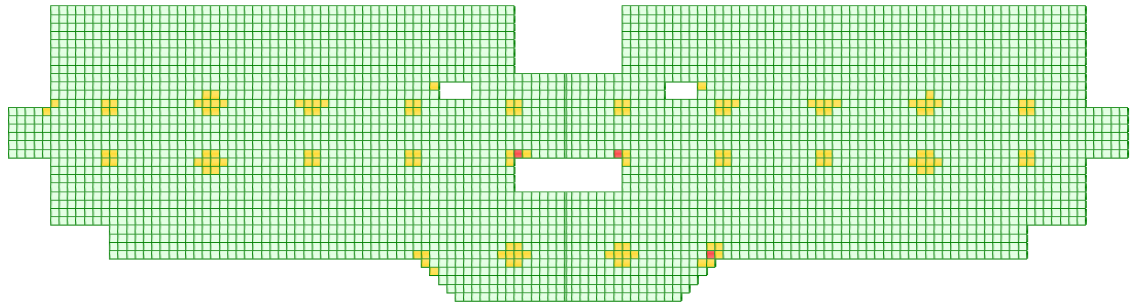
Как видно по рисункам 7 и 8, «интенсивность фонового нижнего армирования по оси X в целом по плите не превышает 3,92 см<sup>2</sup>/пог.м. Аналогично распределяется интенсивность фонового армирования по оси Y у нижней грани и не превышает также 3,92 см<sup>2</sup>/пог.м.

Интенсивность верхнего армирования в плите перекрытия достигает максимальных значений в местах опирания плиты на колонны, где ее значение в пределах 12,7-15,7 см<sup>2</sup>/пог.м. В остальной части плиты фоновое армирование у верхней грани не превышает 3,92 см<sup>2</sup>/пог.м» [23].

«Верхний защитный слой бетона принимаем 20мм, нижний защитный слой бетона - 30мм. Привязка арматуры к грани плиты осуществляется величиной 50 мм» [23]. Выполненный расчет соответствует требованиям СП 63.13330.2018, однако «исходя из условия унификации арматурных сеток для прохождения минимального порога жесткости была выбрана продольная арматура А400 диаметром 10мм» [23].

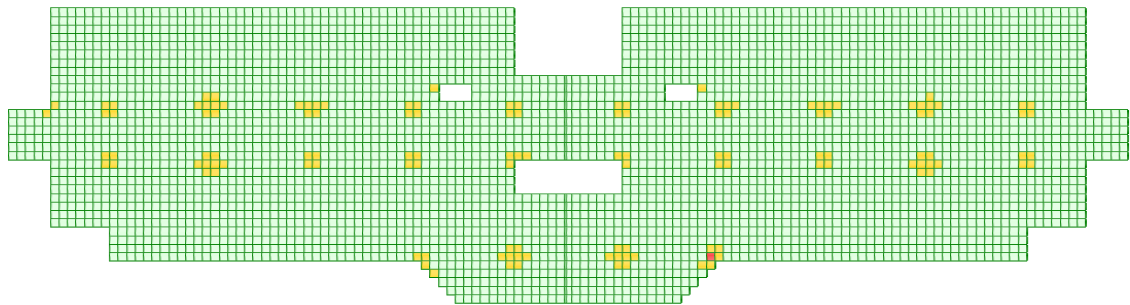
На рисунке 11 «показана площадь поперечной арматуры при шаге 50мм. Интенсивность поперечного армирования достигает максимальной величины в местах опирания плиты на колонну – до 10,5 см<sup>2</sup>/пог.м., в остальных местах устанавливать арматуру следует руководствуясь только требованиями соблюдения геометрической формы арматурного каркаса» [23].

а)



Площадь поперечной арматуры вдоль оси X при шаге 5 см максимум в элементе 2542

б)



Площадь поперечной арматуры вдоль оси Y при шаге 5 см максимум в элементе 2542

а) вдоль оси X; б) вдоль оси Y

Рисунок 11 – Подбор поперечной арматуры плиты

По данным расчета армирования подбираем требуемую арматуру для ПЛИТЫ.

«Результат армирования в продольном и поперечном направлении:

– диаметр 12 мм А400 шаг 200 мм в обоих направлениях – для нижнего основного армирования;

– диаметр 12мм А400, шаг 200 мм вдоль буквенных осей – для нижнего дополнительного армирования;

– диаметр 10 мм А400, шаг 200 мм в обоих направлениях – для верхнего основного армирования;

– диаметр 14 мм А400 шаг 200 мм, диаметр 16 мм А400 шаг 200 мм, – для верхнего дополнительного армирования» [23].

Схемы расположения нижней и верхней арматуры, а также схема опалубки приведены на листе 5 в графической части ВКР.

## Выводы по разделу 2

При расчете монолитной плиты перекрытия задействована программа ЛИРА САПР-2013. Непосредственно перед расчетом вручную были собраны нагрузки на плиту, при этом учтены все коэффициенты надежности. Зная нагрузки и построив модель плиты, сделан расчет, итогом которого стал подбор арматуры как продольной, так и поперечной. Прогиб проверен в самом большом пролете, он допустимый.

### **3 Технология строительства**

#### **3.1 Область применения**

На устройство монолитной плиты перекрытия на уровне +4,125м объекта строительства Центра финансово-экономического развития в г. Самара была разработана технологическая карта. Плита перекрытия имеет габаритные размеры в плане 66,40×17,40м, толщину 200мм. «Опорное положение неразрезной плиты перекрытия осуществляется по периметру на кирпичные стены, а в пролетах между ними на монолитные железобетонные колонны» [25].

«В состав последовательно выполняемых строительно-монтажных работ по бетонированию монолитного железобетонного перекрытия входят следующие технологические операции:

- подготовка к бетонированию;
- подача бетонной смеси к месту укладки;
- укладка и уплотнение бетонной смеси;
- уход за твердеющим бетоном» [1].

Для устройства монолитной плиты необходим большой объём бетонной смеси, который по техкарте подаётся в конструкцию посредством автобетононасоса марки СБ-170-1. Привоз бетона осуществляется автобетоносмесителем СБ-230.

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

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

Перед установкой опалубки для монолитной плиты необходимо провести действия:

- «разбивка осей стены;

- нивелировка поверхности стены, перекрытий;
- произведена разметка помещения стен в соответствии с проектом;
- на поверхность перекрытий краской должны быть нанесены риски, фиксирующие рабочее положение опалубки;
- подготовлена монтажная оснастка и инструмент;
- основание очищено от грязи и мусора;
- должны быть заготовлены материалы и конструкции для работ» [20];
- необходимо перенести оси здания в натуру.

### **3.2.2 Определение объемов работ**

Состав и объём работ определим по первых двум разделам дипломного проекта. Результаты введены в таблицу Б.1 приложения Б.

### **3.2.3 Методы и последовательность производства работ**

#### **3.2.3.1 Опалубочные работы**

Для возведения монолитной плиты перекрытия с опиранием на кирпичные стены по периметру рационально применить опалубку «ДОКАФЛЕКС».

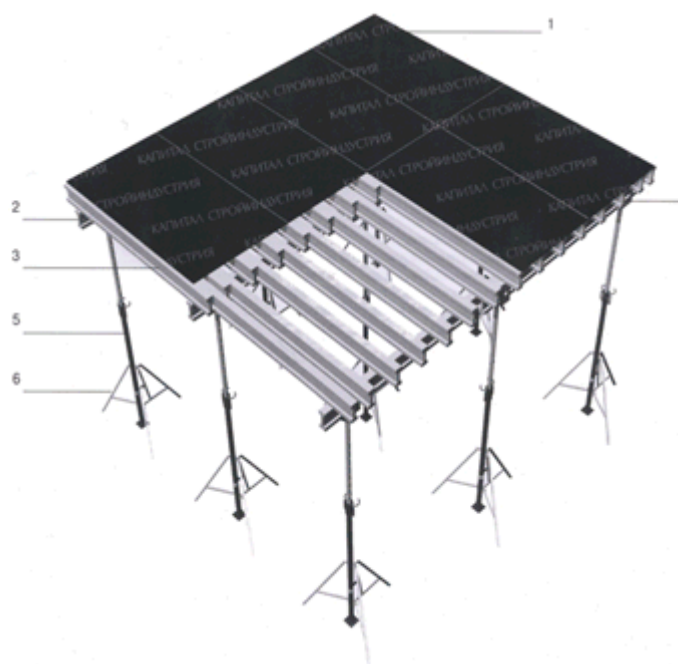
Опалубка собирается в следующей последовательности:

- помечаются точки на поверхности основания для установки стоек;
- кран подает стойки и балки опалубки;
- вручную ставятся стойки с треногой у основания и подающей головкой в верхней части;
- «к каждой крайней стойке под несущую балку плотники дополнительно прикрепляют универсальный подкос (треногу);
- укладка несущих балок и поверх них распределительных балок на инвентарные стойки при помощи вилочного захвата;
- укладка листов палубы по распределительным балкам» [20];
- «сборка опалубки балок перекрытия и примыканий вблизи железобетонных колонн;



- установка по периметру опалубки инвентарного ограждения, обеспечивающего безопасность выполнения арматурных и бетонных работ;
- проверка плотности примыкания щитов палубы к стенам;
- покрытие поверхности палубы смазочными составами при помощи краскопультов и кистей;
- прием опалубки плиты перекрытия прорабом (мастером)» [20].

Схему установки опалубки см. рисунок 12.



«1 - Палуба (фанера ламинированная, толщиной 18 мм); 2 - Продольная балка (БДК 1.1); 3 - Поперечная балка (БДК 1.1); 4 - Вилка универсальная (унивилка); 5 - Стойка опорная телескопическая; 6 – Тренога» [24]

Рисунок 12 - Схема расстановки опалубочной системы

### 3.2.3.2 Арматурные работы

Работа по установке арматуры в плиту могут быть начаты только после полной установки опалубки. Заранее должна быть произведена заготовка арматуры с правильной маркировкой, стержни очищены от грязи и ржавчины.

Арматурные работы должны выполняться в соответствии с СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции.

Гусеничный кран МКГ-40 подает на место работ стержни арматуры и каркасы.

Арматура хранится в закрытых складах на стеллажах. Максимальный верхний уровень штабеля - 1,5 м. Краном подаются каркасные конструкции в пачках до 50 кг, отдельные стержни подаются пучками.

В проектируемой плите перекрытия арматура монтируется как отдельными стержнями и плоскими каркасами.

Армирование выполняется в следующей последовательности:

- подача арматуры стержневой пучками;
- под нижний ряд арматуры кладутся бруски 1,0...1,5 м×25мм с шагом 1,5м;
- «раскладка по шаблону стержней рабочей арматуры (Ø12 А400) на бруски-подкладки;
- раскладка по шаблону стержней конструктивной арматуры (Ø6 А240) и вязка нижней сетки;
- под арматуру нижней сетки для защитного слоя ставят пластмассовые фиксаторы, деревянные бруски изымаются» [20];
- «вязка верхних сеток в опорных частях плиты перекрытия и их высотная проектная фиксация над нижней сеткой» [20].

Установка арматуры должна одновременно учитывать ее надежное закрепление на месте и защиту от повреждений. По установленным арматурным сеткам рабочие могут перемещаться только по мосткам.

Арматурные стержни стыкуются сваркой. Пересечения арматуры под прямым углом скрепляются стяжками, такая же операция возможна при стыке по длине.

### **3.2.3.3 Бетонные работы**

«До начала бетонирования конструкции плиты на захватке необходимо:

- закончить опалубочные и арматурные работы;
- обеспечить условия безопасного ведения работ;
- подготовить место стоянки автобетононасоса и подъезды к нему.

Проверить на подготовительном этапе:

- наличие актов на ранее выполненные скрытые работы;
- правильность установки и надежность закрепления опалубки, поддерживающих конструкций, креплений;
- подготовленность всех механизмов и приспособлений, обеспечивающих производство бетонных работ;
- чистоту основания или ранее уложенного слоя бетона и внутренней поверхности опалубки» [18].

Доставку бетонной смеси на объект производить автобетоносмесителем СБ-230. «Продолжительность транспортирования бетонной смеси не должна превышать 90 мин.

Бетонирование конструкции плиты перекрытия осуществлять в следующей технологической последовательности:

- подача бетонной смеси автобетононасосом;
- распределение и укладка бетонной смеси;
- уплотнение бетонной смеси глубинными вибраторами, виброрейкой;
- уход за бетоном» [18].

Результаты испытаний контрольных образцов бетона изготовитель обязан сообщить потребителю по его требованию не позднее чем через 3 суток после проведения испытаний.

«Поверхность опалубки должна быть очищена от мусора, грязи, масел, цементной пленки и др.

Бетонную смесь укладывать, разравнивать и заглаживать по маячным рейкам (арматурным стержням), которые в период арматурных работ устанавливают рядами через 2...2,5 м и прикрепляют к армокаркасу плиты перекрытия. Продолжительность вибрирования устанавливать опытным путем. Основными признаками достаточного уплотнения бетонной смеси

являются: прекращение ее оседания, появление цементного молока на поверхности и отсутствие выделения пузырьков воздуха» [18].

При уплотнении бетонной смеси не допускается опирание вибраторов на арматуру и закладные изделия, элементы крепления опалубки.

#### **3.2.3.4 Разборка опалубки**

«Разборка опалубки происходит в порядке обратном ее монтажу. Разборка опалубки включает в себя:

- снятие опалубки проемов в плите;
- снятие промежуточных стоек;
- опустить несущие балки опалубки на 6 см;
- опрокинуть набок распределительные балки;
- вручную вытащить и опустить их вниз, сложить в контейнер;
- листы водостойкой фанеры при помощи монтажной вилки опустить вниз и сложить в штабель;
- демонтировать несущие балки опалубки;
- убрать и сложить в контейнер концевые инвентарные стойки;
- переместить при помощи крана на другую захватку элементы опалубки» [18].

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

Контроль качества и приемка монолитных железобетонных конструкций осуществляется в соответствии с [25].

При входном контроле опалубка проверяется на наличие полного комплекта поставки, а также ее соответствие паспортам и сертификатам.

Арматура и закладные детали проверяются на:

- наличие сертификатов;
- качество арматурных изделий.

При входном контроле бетонной смеси на строительной площадке необходимо проверить наличие паспорта на бетонную смесь и требуемых в

нем данных, также путем внешнего осмотра убедиться в отсутствии признаков расслоения бетонной смеси, в наличии в ней требуемых фракций крупного заполнителя.

На этапе выполнения опалубочных работ проверяют:

- правильное выполнение работ по установке опалубки, а также ее креплений;
- прочность и плотность соединения опалубочных листов между собой и к возводимым стенам;
- выдерживание размеров опалубки в плоскости и в пространстве;
- общее качество установки и надёжности креплений.

На этапе выполнения арматурных работ проверяют:

- сведения о состоянии и эксплуатации опалубки;
- изготовление арматурных изделий по проекту, правильный диаметр арматуры;
- сборочный процесс, который включает в себя сборку элементов арматурных каркасов, а также их монтаж;
- надежность и точность монтажа арматурных изделий и отдельных стержней в пространстве;
- точность совмещения арматуры друг с другом;
- величину защитного слоя.

Операционный контроль бетонной смеси:

- «высота сбрасывания;
- толщина укладываемых слоев;
- глубина погружения вибраторов, длительность уплотнения;
- технология рабочего процесса выполнения рабочих швов;
- температурно-влажностный режим твердения бетона;
- прочность бетона, подходящее время для распалубки» [24].

Сведения о контролируемых технологических процессах перечислены в таблице Б.6 в Приложении Б.

Таблица допустимых отклонений в монолитной плите перекрытия в соответствии с СП 70.13330.2012 приложение X показаны в таблице на листе 6 ГЧ.

### 3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени

По этой технологической карте все трудовые затраты определены таблицу Б.3 приложения Б, при этом используются нормы из сборников ЕНиР и ГЭСН.

«Трудоемкость работ определяется как произведение объема работ на норму времени, принимаемую из ЕНиР, деленное на продолжительность часов смены:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, [\text{чел} - \text{см}, \text{маш} - \text{см}], \quad (4)$$

где  $V$  – объем выполняемых работ;

$H_{вр}$  – норма времени;

8,0 – продолжительность смены» [16].

«Продолжительность работ – отношение трудозатрат на производство количества рабочих на их рабочие смены. Трудоемкость работ принимается из калькуляции затрат труда и машино-времени.

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле (5):

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (5)$$

где  $T_p$  – затраты труда, дни;

$n$  – количество рабочих в звене;

$k$  – количество смен» [16].

### 3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

#### 3.5.1 Выбор машин, механизмов и оборудования

Для бетонирования выбираем автобетононасос с необходимым вылетом стрелы. Размер вылета определим по чертежам лист 6 ГЧ ВКР. Выбор сделан в пользу автобетононасос марки СБ-170-1. Ключевые данные по машине показаны в таблице 5.

Таблица 5 - Технические характеристики автобетононасоса СБ-170-1

«Показатель	Единица измерения	Значение показателя
Наибольшая подача бетонной смеси на выходе из распределительного устройства	м <sup>3</sup> /ч	65
Наибольшее давление нагнетания бетонной смеси	МПа	32
Количество секций стрелы	шт	3
Наибольшая высота подачи бетонной смеси со стрелы	м	22
Наибольшая дальность подачи бетонной смеси со стрелы	м	18 (21,5)
Наибольшая глубина подачи бетонной смеси со стрелы	м	9
Высота загрузки	м	1,45
Базовый автомобиль		КАМАЗ-53213» [1]

Автобетоносмесителями СБ-230 подается бетон в автобетононасос. Ключевые данные по машине показаны в таблице 6.

Таблица 6 - Технические характеристики автобетоносмесителя СБ-230

«Показатель	Единица измерения	Значение показателя
Геометрический объем смесительного барабана	м <sup>3</sup>	7,5
Емкость смесительного барабана по выходу готовой бетонной смеси (при объемной массе смеси, т/м <sup>3</sup> )	м <sup>3</sup>	4
Полезная грузоподъемность по бетонной смеси	т	6,5
Темп выгрузки	м <sup>3</sup> /мин	0,5...2
Высота разгрузки (наибольшая)	м	1,43
Базовый автомобиль		МАЗ-5337» [18]

«Эксплуатационная производительность автобетоносмесителя:

$$P_3^{авт} = V_6 \cdot n_p \cdot K_{в2}, \quad (6)$$

где  $V_6$  – объем бетона перевозимого за один рейс, таблица 3.2;

$n_p$  – количество рейсов;

$K_{в2} = 0,9$  – коэффициент использования сменного времени/

Время цикла работы автобетоносмесителя:

$$t_{ц} = t_n + t_{гр} + t_{разгр} + t_m, \quad (7)$$

где  $t_n$  – время загрузки,  $t_n = 1,5 \cdot V_6 = 12$  мин;

$t_{гр}$  – время движения груженого автобетоносмесителя равное времени холостого хода [16],  $t_{гр} = t_{хх} = (60 \cdot L) / V_{ср} = 60 \cdot 10 / 30 = 20$  мин;

$L$  – дальность транспортировки бетона, км ( $L = 10$  км);

$V_{ср} = 30$  км/час – средняя скорость движения автобетоносмесителя [16, прил.Б];

$t_{разгр}$  – время разгрузки автобетоносмесителя, принимаем  $t_{разгр} = 25$  мин;

$t_m$  – время маневрирования. [16, прил.Б],  $t_m = 6$  мин.

$$t_{ц} = 12 + 20 \cdot 2 + 25 + 6 = 83 \text{ мин}$$

Определим количество транспортных средств для доставки бетона на объект по формуле:

$$N = \frac{t_{ц}}{t_{разгр}} \quad (8)$$

$$N = \frac{83}{25} = 3,32 \approx 4 \text{ шт}$$



Число рейсов одного автобетоносмесителя:

$$N_p = \frac{8,2 \cdot 60}{83} = 6 \text{ рейсов}$$

Эксплуатационная производительность:

$$P_9^{\text{авт}} = 4 \cdot 6 \cdot 0,9 = 21,6 \frac{\text{м}^3}{\text{см}} \text{ [18].}$$

«Нормативную производительность автобетононасоса СБ-170-1 берем из таблицы 3.1  $P_H = 65 \text{ м}^3/\text{ч}$ . Эксплуатационная производительность,  $\text{м}^3/\text{ч}$ , определяем по формуле:

$$P_9 = P_H \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (9)$$

где  $K_1$  – коэффициент перехода к эксплуатационной производительности;

$K_2$  – коэффициент использования сменного времени автобетононасосом.

$$P_9 = 65 \cdot 0,45 \cdot 0,65 = 19,01 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}.$$

Сменная эксплуатационная производительность,  $\text{м}^3/\text{ч}$ :

$$P_{\text{см}} = P_9 \cdot t_{\text{сс}} \quad (10)$$

$$P_{\text{см}} = 19,01 \cdot 8,2 = 155,9 \frac{\text{м}^3}{\text{см}} \text{ [18].}$$

Рабочая зона распределительной стрелы автобетононасоса показана на рисунке 13.

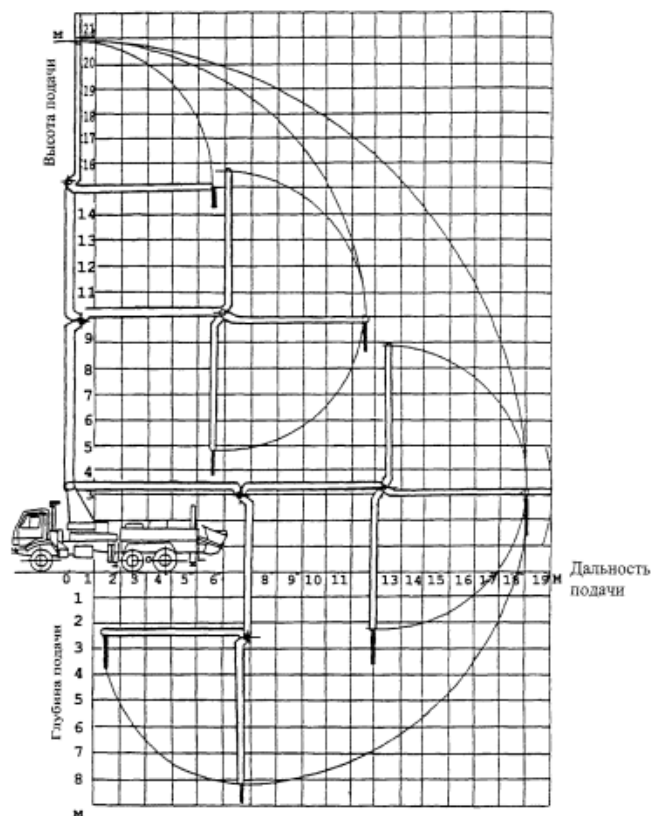


Рисунок 13 - Рабочая зона распределительной стрелы автобетононасоса СБ-170-1 в вертикальной плоскости

Приложение Б, таблица Б.5 содержит сведения о машинах и механизмах, которые требуются для производства работ.

### 3.5.2 Определение объемов расхода материалов и изделий

Таблицу Б.1 используем за основу при определении потребности в материалах. Обоснование нормы расходов: ЕНиР, ГЭСН и проект. Результаты выведены в приложение Б, в таблицу Б.2.

### 3.5.3 Выбор монтажных приспособлений и инструментов

Взяв за основу таблицу Б.1, были подобраны нужные приспособления для монтажа отдельных элементов сооружения, и результаты введены в таблицу Б.4 приложения Б.

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

Строительно-монтажные работы совершаются в порядке соответствующем СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».

«Рабочие-монтажники должны иметь соответствующую профессиональную подготовку по данному виду работ, а также пройти обучение по безопасности труда» [24] в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004-2015 «Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения».

Все строительные элементы должны подниматься на этаж с использованием грузозахватных средств.

Между рабочими-стропальщиками, принимающими элементы опалубки и арматуру, и машинистом крана должно быть четкое понимание действий.

На опалубке запрещается располагать какие-либо стройматериалы и приспособления, не причастные к самому монтажу опалубки.

«Установленная опалубка, ее отдельные элементы должны закреплены быть так, чтобы обеспечивалась их устойчивость и геометрическая неизменяемость» [24].

Рабочие инструменты и оборудование должны соответствовать требованиям технических стандартов, быть удобными, прочными, безопасными и содержать в исправном состоянии. Не работающие или сломанные инструменты использовать нельзя.

Непрерывное бетонирование монолита осуществляется с помощью непрерывной подачи бетонной смеси автобетосмесителями.

Только после того, как будут установлены выносные опорные столбы, автобетононасос можно будет использовать для подачи бетона. «Перекачка

бетонной смеси без предварительной прокачки "пусковой смеси" запрещена» [24].

«При работе автобетононасоса запрещается:

- использовать стрелу автобетононасоса для подъема и опускания груза;
- передвижение автобетононасоса с поднятой стрелой;
- нахождение машиниста в кабине водителя и на верхних площадках во время подачи бетона;
- перегибать шланг при подачи бетонной смеси» [24].

Рабочие при манипуляциях со стрелой бетононасоса используют специальные приспособления. Во время процесса приемки бетона бетонщикам нужно находиться за пределом опасной зоны, на несколько метров далее. После установки стрелы в рабочее положение, бетонщики могут вернуться к работе.

Перетаскивание электровибраторов во время уплотнения бетона за кабель запрещается. Любые электрические строительные приспособления перемещать можно только в отключенном от сети состоянии.

«Строительная площадка должна быть обеспечена противопожарным оборудованием и инвентарем согласно норм» [24].

При строительстве обеспечить выполнение требований раздела 5.5 СНиП 12.01.2004 об охране окружающей природной среды. Сбор и удаление отходов, содержащих токсические вещества, следует осуществлять в закрытые контейнеры или плотные мешки, исключая ручную погрузку. Емкости для хранения и места складирования, разлива, раздачи горюче-смазочных материалов оборудуются специальными приспособлениями, и выполняются мероприятия для защиты почвы от загрязнения. Бытовой мусор и нечистоты следует регулярно удалять с территории строительной площадки в установленном порядке и в соответствии с требованиями действующих санитарных норм.

### 3.7 Техничко-экономические показатели

Основные технико-экономические показатели:

- «суммарные затраты труда рабочих определены по калькуляции трудовых затрат и времени работы машин» [16] равны 121 чел-см и 1,4 маш-см;
- «продолжительность работ по графику производства работ» [16] – 17 дней;
- «выработка монтажника в натуральных показателях» [16]:

$$Z_{\text{тр}} = \frac{V}{\sum T_k} = \frac{186}{121} = 1,54 \text{ м}^3/\text{чел} - \text{см}$$

- «затраты труда на единицу объема» [16]:

$$Z_{\text{тр}} = \frac{1}{B_k} = \frac{1}{1,54} = 0,65 \text{ чел} - \text{см}/\text{м}^3$$

Выводы по разделу 3

Представленный раздел излагает основные положения по технологической карте на устройство монолитного перекрытия из железобетона. В техкарте подобраны основные машины для производства работ, таковыми являются бетоновоз и бетононасос. Исходя из данного вида работ по устройству перекрытия были подобраны требуемые материалы, технические приспособления, установлены предельные отклонения в уже возведенной конструкции перекрытий. Принимая во внимание виды работ, названы меры по безопасности труда, пожарной и экологической безопасности.

## **4 Организация строительства**

### **4.1 Краткая характеристика объекта**

В данном разделе разработан ППР на строительство центра финансово-экономического развития в г. Самара в части организации строительства. Технологическая карта приведена в разделе 3 ВКР.

Здание общественное, предназначено для ведения деловой деятельности крупной организации. В здании большие площади занимают офисные помещения, а также им сопутствующие: конференц-зал, зал обслуживания корпоративных клиентов и частных лиц, коммерческий зал, расчётно-кассовый зал и другие вспомогательные помещения административного и бытового характера.

Здание финансово-экономического центра имеет пять этажей, конфигурация здания представляет многоугольник. Длина здания в осях А–Ж – 16,5м; 1–14 – 66,4м. Высота этажей всех кроме первого 3,6м, высота первого этажа 4,2м. Технический этаж высотой 2,60м располагается над пятым этажом, на данном этаже размещены лифтовые шахты.

Для сообщения между этажами в здании предусмотрены два лифта грузоподъёмностью по 500кг, а также главная центральная лестница и две запасные лестницы у торцов здания.

Общая площадь здания – 4484,5м<sup>2</sup>, объем здания – 19827м<sup>3</sup>.

Конструктивная схема здания с неполным каркасом. Основными вертикальными элементами каркаса, несущими нагрузки, являются внутренние железобетонные колонны и наружные кирпичные стены.

### **4.2 Определение объемов работ**

Подсчет основных видов строительных работ сведен в таблицу В.1 приложения В.

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

По ведомости основных СМР, а также применяя справочные нормы расхода определим потребности в материалах и изделиях. Результаты подсчета сведены в таблицу В.2 приложения В.

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

Выбор крана проектируемого здания: самый тяжелый конструктивный элемент, наибольшая удаленность монтажа конструкций, высота монтажа конструкций. В таблице В.3 приложения В представлена потребность в грузозахватных приспособлениях. Схемы строповок грузов, указанных в таблице В.3, представлены на рисунках рисунке В.1-В.3 приложения В.

Самый тяжелый конструктивный элемент - перемычка сборная железобетонная марки 8ПГ60-40, поднимается и монтируется на высоте 18,6м. Габаритные размеры перемычки:  $l=6\text{м}$ ,  $b \times h=0,5 \times 0,4\text{м}$ .

«Требуемую грузоподъемность крана для самого тяжелого элемента определим по формуле:

$$Q_k = Q_{\text{э}} + Q_{\text{гр}} \text{ т,} \quad (11)$$

где  $Q_{\text{э}}$  – масса монтируемого элемента, принимаем 2,917 тонны (вес перемычки 8ПГ60-40);

$Q_{\text{гр}}$  – масса монтажных приспособлений, принимаем 0,1 т (вес траверсы и стропов)» [21].

$$Q_k = 2,917 + 0,1 = 3,017\text{т}$$

Поддоны с кирпичом подаются на уровень покрытия технического этажа, что составляет  $20,2+0,65=21,65\text{м}$  от уровня стоянки крана; поддоны с

кирпичом подаются и располагаются вблизи рабочих мест каменщиков вдоль наружных кирпичных стен.

«Высоту подъема крюка определим для самого удаленного по высоте элемента, поддон с кирпичом для кладки наружных стен:

$$H = h_0 + h_з + h_э + h_{ст}, \quad (12)$$

где  $h_0$  – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м (высота до верха смонтированного элемента), м;

$h_з$  – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (не менее  $1 \div 2,5$  м), м;

$h_э$  – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$  – высота строповки от верха элемента до крюка крана, м» [21].

$$H = 20,2 + 1,0 + 0,4 + 3,0 = 24,6 \text{ м.}$$

«Определяем оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту:

$$tg\alpha = \frac{2(h_{ст} + h_п)}{b_1 + 2s}, \quad (13)$$

где  $h_{ст}$  – высота строповки, м;

$h_п$  – длина грузового полиспаста крана (принимают от 2 до 5 м);

$b_1$  – длина или ширина сборного элемента, м» [23];

« $S$  – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы ( $\sim 1,5$  м) или от края элемента до оси стрелы» [21].

$$tg\alpha = \frac{2(1,5 + 5)}{6 + 2 \cdot 1,5} = 1,44; \alpha = 55^\circ$$

Длину стрелы  $L_{с.г.}$  и вылет крюка  $L_{к.г.}$  определяем для самых удаленных монтируемых элементов – опалубки и пучков стрежневой арматуры на



расстоянии 5-6 м от края стены здания со стороны фасад 14-1. Максимальная высота подачи материала – уровень поверхности плиты покрытия технического этажа, равный  $20,2+0,65=21,65$  от уровня стоянки крана.

Произведем подбор длины стрелы крана графическим способом на рисунке В.4 приложения В.

При выборе стрелового крана учитываем рассчитанные параметры, и по справочным данным, сравнивая разные краны, выбираем наиболее подходящий кран по всем параметрам. Принимаем самоходный гусеничный кран МКГ-40 с гуськом 6м, стрела 25,8м, максимальная грузоподъемность 20т. Точные значения параметров крана указаны в таблице В.4 приложения В.

Грузовысотные характеристики гусеничного крана МКГ-40 для основного и вспомогательного подъема отражены на листе 8 ГЧ ВКР.

Выполним подбор средств механизации в таблице В.5 приложения В.

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

«По ГЭСН определяем затраты труда (трудоемкость) и затраты машинного времени по формулам (4), (5) из раздела 3. Затраты труда на санитарно-технические работы принимают равными 7%, а на электромонтажные работы 5% от суммарной трудоемкости общестроительных работ. Трудоемкость неучтенных работ принимаем в процентном соотношении 8-10 % также от суммы основных работ» [18].

Все расчеты по трудоемкости работ и машиноёмкости отображены в таблице В.6 приложения В.

## 4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Единым нормам и расценкам на строительные и ремонтные работы (ЕНиР), а также по Государственным элементным сметным нормам (ГЭСН)» [16].

«Трудоемкость работ в чел-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле:

$$T_p = \frac{V \cdot N_{вр}}{8,2}, \text{ чел-дни, маш-см,} \quad (14)$$

где  $V$  – объем работ;

$N_{вр}$  – норма времени, чел-дни, маш-см;

8,2 – продолжительность смены, час» [16].

«После построения календарного графика, диаграммы движения людских ресурсов и их оптимизации рассчитывают:

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} \cdot k} \quad (15)$$

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

$T_{общ}$  – общий срок строительства по графику;  $k$  – преобладающая сменность» [16].

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (16)$$

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

$R_{max}$  – максимальное число рабочих на объекте» [16].

«Степень достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}}, \quad (17)$$

где  $T_{уст}$  – период установившегося потока (определяется подиаграмме движения людских ресурсов)» [16].

$$R_{ср} = \frac{9579}{514 \cdot 1} = 19$$

$$\alpha = \frac{18}{28} = 0,68$$

$$\beta = \frac{348}{514} = 0,68$$

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

##### 4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Согласно календарному графику производства строительно-монтажных работ выполняется расчет временных зданий и сооружений» [16].

«Общее количество работающих:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП} \quad [16] \quad (18)$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{расч} = N_{общ} \cdot 1,05, \quad (19)$$

где  $N_{ИТР}$  - количество работающих в процентах от максимального, по различным службам» [16]. Численность рабочих принимается по  $R_{max} = 28$  чел.

$$N_{ИТР} = N_{раб} \cdot 0,11 = 28 \cdot 0,11 = 3 \text{ чел};$$

$$N_{служ} = N_{раб} \cdot 0,032 = 28 \cdot 0,032 = 1 \text{ чел};$$

$$N_{\text{МОП}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,013 = 28 \cdot 0,013 = 1 \text{ чел};$$

$$N_{\text{общ}} = 28 + 3 + 1 + 1 = 33 \text{ чел};$$

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05 = 33 \cdot 1,05 = 35 \text{ чел}.$$

Ведомость временных зданий представлена в таблице В.7 приложения В.

#### 4.7.2 Расчет площадей складов

«На строительной площадке устраиваются склады и навесы для хранения запаса материалов» [16].

«Расчет запаса материалов:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (20)$$

где  $Q_{\text{общ}}$  – общее количество материала данного вида (изделия, конструкции), необходимого для строительства;

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

$n$  – норма запаса материала данного вида (в днях) на площадке. Ориентировочно можно принять 1-5 дней;

$k_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автомобильного транспорта = 1,1);

$k_2$  – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода, = 1,3» [16].

«Полезную площадь для складирования данного вида ресурса:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2 \text{» [16]} \quad (21)$$

«Общая площадь склада с учетом проходов и проездов:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{общ}} \cdot k_{\text{исп}}, \quad (22)$$

где  $k_{\text{исп}}$  – учитываемый коэффициент проездов и проходов, при складировании определенного вида материалов (принимается индивидуально для каждого материала)» [16].

Результаты расчетов сведены в таблицу В.8 приложения В.

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

Процессы, требующие максимальное количество воды: устройство монолитных плит перекрытия, кирпичная кладка, мойка колес автотранспорта, выезжающего со стройплощадки.

Для расчета возьмем полив бетонной монолитной плиты перекрытия, продолжительность устройства плиты одного этажа равно 12 дней. Удельный расход воды для поливки бетона  $q_{\text{н}} = 200 - 400$  л. Объем работ в день в  $\text{м}^3$  бетона:

$$\frac{185\text{м}^3}{12} = 15,4\text{м}^3/\text{день}.$$

При поливке кирпича расход воды составит  $q_{\text{н}} = 200$  л на 1000 шт. Кирпичная кладка длится 75 дней, общий объем кирпича 619,2 тыс. шт. Количество кирпича в сутки равно:

$$\frac{619,2}{75} = 8,3\text{тыс. шт/день}$$

Готовая бетонная смесь поставляется автобетоносмесителями с бетонного узла завода. Один автобетоносмеситель имеет объем барабана  $4,0 \text{ м}^3$ . Количество автобетоносмесителей в день составит  $15,4/4,0=4$  шт. Для мойки колес одной машины будет использовано 400 л воды. В таблице В.9

приложения В все данные по максимальному использованию воды объединены.

«Рассчитываем максимальный расход воды на производственные нужды:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л/сек} \quad (23)$$

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

$q_{\text{н}}$  - удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ, л (табл. 7.6) [5];

$n_{\text{н}}$  - объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду;

$K_{\text{ч}}$  - коэффициент часовой неравномерности потребления воды (табл. 7.7) [5];

$t_{\text{см}}$  число часов в смену = 8,2 ч» [16].

В итоге суммарный расход воды в смену будет составлять:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \cdot 7880 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8,2} = 0,45, \text{ л/сек.}$$

«Рассчитывается расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей.

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \cdot n_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}}, \text{ л/сек} \quad (24)$$

где  $q_{\text{у}}$  - удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды» [16];

« $K_{\text{ч}}$  - коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,5-3,0);

$n_{\text{р}}$  – максимальное число работающих в смену  $N_{\text{расч}}$ ;

$t_{\text{см}}$  - число часов в смену,  $t_{\text{см}} = 8$  час;

$q_{\text{д}}$  – удельный расход воды в душе на 1 работающего  $q_{\text{д}} = 30-50$  л;

$n_d$  - число людей пользующихся душем в наиболее нагруженную смену» [16] ( $n_p = 0,8 R_{max} = 0,8 \cdot 28 = 22$  чел);

« $t_d$  – продолжительность пользования душем.  $t_d = 45$  мин» [16].

$$Q_{хоз} = \frac{25 \cdot 22 \cdot 3}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 10}{60 \cdot 45} = 0,24 \text{ л/сек}$$

По таблице 7.9 [16] определяем расход воды для пожаротушения: при объёме здания 5-20 тыс. м<sup>3</sup> и степени огнестойкости I расход воды составит 15 л/с, то есть на стройплощадке необходимо 3 гидранта со скоростью струи 5 л/с.

«Определяется требуемый максимальный (суммарный) расход воды:

$$Q_{тр} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож} \text{» [16]} \quad (25)$$

$$Q_{тр} = 0,45 + 0,24 + 15 = 15,69 \text{ л/сек}$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети, мм:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{общ}}{\pi \cdot v}} \quad (26)$$

где  $v$  - скорость движения воды по трубам, 1,5-2 л/с» [16].

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 15,69}{3,14 \cdot 1,5}} = 115 \text{ мм}$$

«По ГОСТ принимаем диаметр водопроводной трубы 125 мм, а диаметр канализационной рассчитывается по формуле:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} \text{ [16]} \quad (27)$$

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot 125 = 175 \text{ мм}$$

#### 4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Мощность силовых потребителей принимаем по данным общей мощности» [16], определенной в таблице В.10 приложения В.

«Наиболее точным является метод расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса:

$$P_p = \alpha \cdot \left( \sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \dots + \sum k_{3c} \cdot P_{\text{ов}} + \sum k_{4c} \cdot P_{\text{он}} \right), \text{ кВт} \quad (28)$$

где  $\alpha$  – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности (1,05-1,1);

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

$P_c, P_T, P_{\text{ов}}, P_{\text{он}}$  – установленная мощность, кВт» [16].

«Параметры:

- для электропогрузчика  $K_c = 0,6 \cos = 0,7$ , мощность – 5,6кВт;
- для структурной станции  $K_c = 0,7 \cos = 0,8$ , мощность – 11кВт;
- для сварочных трансформаторов  $K_c = 0,35 \cos = 0,4$ , мощность - 64кВт;
- для компрессоров  $K_c = 0,7 \cos = 0,8$ , мощность – 66 кВт;
- для гудронатора, электровибратора, мелких электроинструментов  $K_c = 0,06 \cos = 0,5$ , общая мощность – 13,7кВт» [16].

Мощность силовых потребителей равна:

$$P_c = \frac{0,6 \cdot 5,6}{0,7} + \frac{0,7 \cdot 11}{0,8} + \frac{0,35 \cdot 64}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 66}{0,8} + \frac{0,06 \cdot 13,7}{0,5} = 129,8 \text{ кВт}$$



Мощность на наружное освещение определим на основании данных таблицы В.11 Приложения В.

Мощность на внутренне освещение определим на основании данных таблицы В.12 Приложения В.

$$P_p = 1,05 \cdot (129,8 + 0,8 \cdot 24,26 + 1,4) = 158,1 \text{ кВт}$$

Производим перерасчёт мощности (из кВт в кВА):

$$P = P_p \cdot \cos\alpha \quad (29)$$

$$P = 158,1 \cdot 0,8 = 126,5 \text{ кВА}$$

Принимаем «трансформатор СКТП-180/10/6/0,4 мощность 180 кВ·А» [16].

«Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле» [16]:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \quad (30)$$

где  $E=2 \text{лк}$  – «нормируемая освещенность горизонтальной поверхности,

$P_{уд} = 0,3$  – удельная мощность,  $\text{Вт/м}^2$  (для прожектора ПЗС-35),

$P_{л} = 900 \text{Вт}$ , мощность лампы» [16].

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 10745}{900} = 7,2 \text{ шт.}$$

Таким образом, принимаем 8 прожекторов ПЗС-35, мощностью 500 Вт и располагаем их группами по 2 шт на 4 опоры.

## 4.8 Проектирование строительного генерального плана

«Границы строительной площадки и виды ее ограждения, действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации, постоянные и временные дороги, схемы движения средств транспорта и механизмов, места установки строительных и грузоподъемных машин, пути их перемещения и зоны действия, размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений» [19].

«Во время работы крана при строительстве здания обычно выделяют три зоны:

- зона обслуживания грузоподъемного крана, то есть максимальный вылет стрелы:  $R_{max} = 22,5\text{м}$ ;
- зона перемещения грузов определяется как пространство в пределах возможного перемещения груза, если кран не оснащен устройством, удерживающим стрелу от падения:

$$R_{\text{пер}} = l_{\text{стр}}, \quad (31)$$

где  $l_{max}$  – длина стрелы» [21].

$$R_{\text{пер}} = 22,5\text{м}$$

- «опасная зона работы крана – зона возможного падение груза при его перемещении:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{п.с.}} + 0,5a + S, \quad (32)$$

где  $R_{\text{п.с.}}$  – «радиус падения стрелы, определяемый длиной стрелы» [21];

$a$  – длина груза, в данном случае длина пучка арматуры условно принимается равной 12м;

$S$  – расстояние от вылета крюка до места возможного падения груза,  $S=7\text{м}$  при высоте возможного падения груза до 20м.

$$R_{оп} = 22,5 + 0,5 \cdot 12 + 7 = 35,5\text{м.}$$

Расстояние от оси крана до наружной грани здания принимается равным:

$$S = п + R_{п}, \quad (33)$$

где п – габарит приближения, принимается равным 1м;

$R_{п}$  – наибольший радиус поворотной части крана, м; для кранам МКГ-40  $R_{п} = 4,7\text{м.}$

$$S = 1 + 4,7 = 5,7\text{м}$$

Принимаем  $S=5,7\text{м.}$

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

При составлении стройгенплана вопросы охраны труда решаются в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», вопросы пожарной безопасности – в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности при производстве строительного-монтажных работ» и СНиП 21.01.97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений». Краткие указания по технике безопасности на стройплощадке приведены на листе 8 ВКР.

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

1. Суммарный объем здания –  $V=19827\text{м}^3$
2.  $T_p=9512\text{чел-дн}$
3.  $T_p^{cp}=0,48\text{чел-дн/м}^3$
4.  $T_{маш}=327\text{маш-см}$

5.  $S_{\text{общ}} = 4484,5 \text{ м}^2$

6.  $S_{\text{застр}} = 1042 \text{ м}^2$

7.  $S_{\text{вр}} = 146,64 \text{ м}^2$

8. Протяженность:

– технического водопровода  $L_{\text{водопр}} = 210 \text{ м}$ ;

– временных дорог  $L_{\text{вр. дор}} = 1608 \text{ м}^2$ ;

– электрической сети  $L_{\text{освет}} = 322 \text{ м}$ .

9. Количество рабочих на объекте:

–  $R_{\text{max}} = 28 \text{ чел}$ ,

–  $R_{\text{ср}} = 19 \text{ чел}$ ,

–  $R_{\text{min}} = 2 \text{ чел}$ .

10. Коэффициент неравномерности потока:

–  $\alpha = 0,68$ ,

–  $\beta = 0,68$ .

11. Продолжительность работ:

–  $T_{\text{общ}} = 514 \text{ дней}$ ,

–  $T_{\text{уст}} = 348 \text{ дней}$ .

#### Выводы по разделу 4

Для выполнения этого этапа проекта были разработаны график производства работ и проект строительного генплана.

На первом этапе были посчитаны объёмы работ, разработана очередность их выполнения. На основе этого составлена ведомость трудовых затрат, подобраны машины и механизмы. Итогом этого этапа стала разработка план производства работ.

На втором этапе вычерчен стройгенплан, в котором учтены временные здания, склады, временное электричество и водоснабжение от существующих коммунальных сетей. Приняты также меры безопасности по текущим нормам в строительстве.

## **5 Экономика строительства**

### **5.1 Пояснительная записка**

Объект: Центр финансово-экономического развития в г. Самара.

В соответствии с методикой определения сметной 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 (Приказ Минстроя № 421/пр от 04.08.2020) определена стоимость строительства.

Во время проведения сметных расчетов применялась база данных следующего типа:

- укрупненные нормативы цены строительства (НЦС 81-02-02-2022; НЦС 81-02-16-2022; НЦС 81-02-17-2022) [14].

Принимаем данные цены согласно текущему уровню цен на 28.03.2022 г.

Производим расчет начисления сметной стоимости согласно кодексу налогового РФ и статьи № 164 НДС принимаем в размере 20 процентов.

Определённая стоимость сметных работ 265 541,35 тыс. руб., в т ч. НДС 20% – 44 256,89 тыс. руб.

«Расчетный показатель стоимости – 1 м<sup>2</sup> общей площади» [22].

Стоимость 1 м<sup>2</sup> – 59,21 тыс. руб.

### **5.2 Сводный сметный расчет**

Сводим данные по общей стоимости строительства согласно сводному сметному расчету в общую таблицу Г.1 в приложении Г.

### 5.3 Расчет стоимости строительства центра финансово-экономического развития

Выбираются показатели НЦС 81-02-02-2022 на 1 850 м<sup>2</sup> и на 5 750 м<sup>2</sup> соответственно 62,19 тыс. руб. и 52,39 тыс. руб. (таблица 02-01-001) на 1 м<sup>2</sup> общей площади здания:

$$P_b = P_c - (c - a) \cdot \frac{P_c - P_a}{c - a}, \quad (34)$$

где  $P_a = 62,19$  тыс. руб;

$P_c = 52,39$  тыс. руб.;

$a = 1\,850$  м<sup>2</sup>;

$c = 5\,750$  м<sup>2</sup>;

$b = 4\,484,5$  м<sup>2</sup>.

$$P_b = 52,39 - (5\,750 - 4\,484,5) \cdot \frac{52,39 - 62,19}{5\,750 - 1\,850} = 55,57 \text{ тыс. руб. на } 1 \text{ м}^2$$

общей площади здания.

Показатель, полученный методом интерполяции, умножается на мощность объекта строительства:

$$55,57 \cdot 4\,484,5 = 249\,203,67 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

Производим приведение к условиям субъекта Российской Федерации – Самарская область.

$$C = 249\,203,67 \cdot 0,87 \cdot 1,00 = 216\,807,19 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где «0,87 – ( $K_{\text{пер}}$ ) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Самарской области (пункт 27 технической части НЦС 81-02-02-2022, таблица 1);

1,00 – ( $K_{\text{пер1}}$ ) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Самарская область, связанный с регионально-климатическими условиями (пункт 28 технической части НЦС 81-02-02-2022, пункт 67 таблицы 3)» [22].

Показатели стоимости строительства сведены в таблицу Г.2, объектные сметные расчеты в таблицах Г.3, Г.4 приложения Г.

#### 5.4 Расчет стоимости на благоустройство и озеленение

Расчет стоимости проезжей части шириной 3,5 м с покрытием: из асфальтобетонной смеси двухслойные, выбираем показатель НЦС 81-02-16-2022 (16-06-002-02) 376,22 тыс. руб. на 100 м<sup>2</sup> покрытия:

$$376,22 \cdot \frac{798}{100} = 3\,002,24 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

«Расчет стоимости тротуаров шириной от 0,9 м до 2,5 м с покрытием: из литой асфальтобетонной смеси однослойные» [14], выбираем показатель НЦС 81-02-16-2022 (16-06-001-01) 248,25 тыс. руб. на 100 м<sup>2</sup> покрытия.

$$299,38 \cdot \frac{320}{100} = 958,02 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

Общая стоимость благоустройства для базового района (Московская область):

$$3\,002,24 + 958,02 = 3\,960,26 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

Производим приведение к условиям субъекта Российской Федерации – Самарская область:

$$C = 3\,960,26 \cdot 0,87 \cdot 1,00 = 3\,445,43 \text{ тыс. руб. (без НДС)},$$

где «0,87 – ( $K_{пер}$ ) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Самарской области (пункт 24 технической части НЦС 81-02-16-2022, таблица 4);

1,00 – ( $K_{рег1}$ ) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Самарская область, связанный с регионально-климатическими условиями (пункт 25 технической части НЦС 81-02-16-2022, пункт 67 таблицы 6)» [22].

Расчет стоимости озеленения территорий объектов здравоохранения стационарного лечения, выбираем показатель НЦС 81-02-17-2022 (17-01-003-01) 119,80 тыс. руб. на 100 м<sup>2</sup> территории.

$$C = 119,80 \cdot \frac{990}{100} \cdot 0,87 = 1\,031,84 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где «0,87 – ( $K_{пер}$ ) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Самарской области (пункт 19 технической части НЦС 81-02-17-2022, таблица 1)» [22];

990 – мощность объекта (990 м<sup>2</sup>).

Общая стоимость благоустройства и озеленения:

$$3\,445,43 + 1\,031,84 = 4\,477,27 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

Выводы по разделу 5

При помощи укрупненных цен стоимости строительства в разделе изыскана общая стоимость строительства здания финансово-экономического развития, включающая в себя стоимость работ самого здания и стоимость благоустройства. В итоге найдена стоимость 1м<sup>2</sup> здания.



## **6 Безопасность и экологичность технического объекта**

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

Техническим объектом дипломного проекта является здание центра финансово-экономического развития, расположенный в городе Самара Самарской области. На данный технический объект составлен технологический паспорт – таблица Д.1 приложения Д.

### **6.2 Идентификация профессиональных рисков**

«В качестве грузоподъемного механизма используется подъемник и при нарушении правил его эксплуатации возможно получение травмы.

Влажность воздуха оценивается содержанием в нем водяных паров. Повышенная влажность воздуха приводит к нарушению терморегуляции организма, к его перегреванию при высокой температуре. Низкая относительная влажность воздуха приводит к ускорению отдачи тепла, высыханию слизистых оболочек верхних дыхательных путей. Нормальная влажность воздуха 40-60% согласно [13].

Большая скорость движения воздуха приводит к простудным заболеваниям. Допустимая скорость движения воздуха 0,2-0,3 м/с» [13].

«Для электрического освещения строительных площадок и участков следует применять типовые стационарные и передвижные инвентарные осветительные установки.

Передвижные инвентарные осветительные установки должны размещаться на строительной площадке в местах производства работ, в зоне транспортных путей и др.» [2].

Строительные машины должны быть оборудованы осветительными установками наружного освещения.

«Электрическое освещение строительных площадок и участков должно питаться от сети переменного тока частотой 50 Гц и постоянного тока: для осветительных приборов (прожекторов и светильников) общего освещения напряжением не более 220 В (по согласованию с органами Госэнергонадзора допускается применение специальных осветительных устройств напряжением выше 220 В)» [13].

Уровень шума на рабочем месте не должен превышать 93 децибел согласно ГОСТ 12.1.003-2014. Шум, даже когда он невелик (при уровне 50—60 дБ), создает значительную нагрузку на нервную систему человека, оказывая на него психологическое воздействие. «С увеличением уровней до 70 дБ и выше шум может оказывать определенное физиологическое воздействие на человека, приводя к видимым изменениям в его организме. Воздействуя на кору головного мозга, шум оказывает раздражающее действие, ускоряет процесс утомления, ослабляет внимание и замедляет психические реакции» [2].

«Повышенная температура материалов и инструментов может привести к ожогам. Высокий уровень ультрафиолетовой радиации приводит к облучению и вызывает раковые заболевания» [2].

«Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования приводит к производственным травмам» [2].

«Химические опасные и вредные производственные факторы могут привести к отравлению и интоксикации организма, вследствие этого к ухудшению самочувствия.

В процессе работы на стройплощадке необходимо соблюдать правильный режим работы и отдыха. Физические перегрузки вызывают усталость, плохую работоспособность, ухудшение внимания» [2].

Расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли может привести к падению рабочих.

«На основании составленного технологического паспорта произведена идентификация профессиональных рисков» [3], показана в таблице Д.2 приложения Д.

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

При производстве строительно-монтажных работ следует строго соблюдать требования СНиП 12.03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12.04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2», "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения". Зарегистрированы в Минюсте РФ 31.12.2013 N 30992, «Правила противопожарного режима в Российской Федерации», а также других нормативных документов по вопросам охраны труда. Состав и содержание решений по безопасности труда должны соответствовать приложению к СНиП 12.03-2001. Приказами по организации должны быть назначены лица, ответственные за обеспечение охраны труда в пределах порученных им участков работ в соответствии с п. 5.5 СНиП 12-03-2001.

В организации и на строительной площадке должно быть организовано проведение проверок, контроля и оценки состояния охраны и условий безопасности труда на различных уровнях и по формам в соответствии с п. 5.9 СНиП 12-03-2001. Окончание подготовительных работ на строительной площадке должно быть принято по акту о выполнении мероприятий по безопасности труда, оформленного согласно приложению «И» СНиП 12-03-2001. «На территории строительства должны быть установлены указатели проездов и проходов, предупредительные плакаты и сигналы, видимые как в дневное, так и в ночное время. Во время производства работ на рабочем месте исключается присутствие посторонних лиц. Производство работ

следует осуществлять в соответствии с проектом, требованиями соответствующих глав СНиП и других нормативных документов по строительству. Подготовительные мероприятия должны быть закончены до начала производства работ» [13]. Соответствие требованиям охраны и безопасности труда производственных территорий, зданий и сооружений, участков работ и рабочих мест вновь построенных определяется при приемке их в эксплуатацию. При производстве работ должны быть приняты меры по предупреждению воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов. При их наличии безопасность труда должна обеспечиваться на основе решений, содержащихся в организационно-технологической документации, по составу и содержанию соответствующих требований СНиП. «Производственные территории и участки работ на территории организации во избежание доступа посторонних лиц должны быть ограждены. На границах зон постоянно действующих опасных производственных факторов должны быть установлены защитные ограждения, а зон потенциально опасных производственных факторов - сигнальные ограждения и знаки безопасности. Производство работ следует вести в технологической последовательности согласно календарному плану (графику) работ. Завершение предшествующих работ является необходимым условием для подготовки и выполнения последующих. При необходимости совмещения работ должны проводиться дополнительные мероприятия по обеспечению безопасности выполнения совмещенных работ. Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены» [13].

Технические средства и методы, проработанные в данной выпускной квалификационной работе для снижения профессиональных рисков, представлены в таблице Д.3 приложения Д.

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

Противопожарные решения разработаны в соответствии с требованиями СНиП 21-01-97(2002) «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

«Под пожарной и взрывной безопасностью понимают систему организационных и технических средств, направленную на профилактику и ликвидацию пожаров и взрывов» [3].

Идентификация опасных факторов пожара представлена в таблице Д.4, результаты оценки приводятся в таблицах Д.5, Д.6 приложения Д.

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

На основании Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» при строительстве здания выявляются вредные экологические факторы.

Результаты идентификации сопутствующих возникающих негативных экологических факторов отражены в таблице Д.7 приложения Д.

Разработанные мероприятия и снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду представлены в таблице Д.8 приложения Д.

#### **Выводы по разделу 6**

В разделе проектируемое здание рассмотрено с точки зрения его вреда как от технического объекта. Детально изучены все вредные факторы и предложены меры по их устранению или при невозможности устранения их минимизирование. Для работников, непосредственно задействованных на стройке, разработаны меры безопасности, меры улучшения условий работы.

## Заключение

В выпускной квалификационной работе была произведена проработка выполнения общестроительных работ по возведению здания центра финансово-экономического развития.

Результатом ВКР является:

- проведение анализа информационных источников и нормативной документации по вопросам строительства здания центра финансово-экономического развития именно как общественного здания с большим трафиком людей;
- запроектирована архитектурно-строительная часть здания центра финансово-экономического развития;
- произведен выбор конструкций и материалов для здания, с учетом климатической зоны строительства рассчитана требуемая толщина слоев наружной стены и слоев покрытия;
- рассчитана монолитная железобетонная плита перекрытия над первым этажом;
- подобрана технология производства работ, определены количество и состав рабочих, объем материалов, виды машин при выполнении монолитного перекрытия над первым этажом;
- выбрана последовательность организации строительного производства во время возведения надземной части здания, вычерчен стройгенплан и календарный построен план;
- подсчитана сметная стоимость строительства с использованием укрупненных показателей с применением сметных коэффициентов к Самарской области;
- рассмотрены вопросы безопасности и экологичности объекта.

Проект может быть доработан и применен в другом регионе России с условием местных климатических особенностей.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О. М. Зиновьева [и др.]. - Москва: МИСиС, 2019. - 84 с. – Режим доступа: <http://www.e.lanbook.com/reader/book/116915/#1> (дата обращения 01.05.2022).
2. Бектобеков Г. В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. В. Бектобеков. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 88 с. – Режим доступа: <http://www.e.lanbook.com/book/112674>. (дата обращения 01.05.2022).
3. Горина Л. Н. Промышленная безопасность и производственный контроль: учеб. - метод. пособие / Л. Н. Горина, Т. Ю. Фрезе ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 153 с. : ил. - Библиогр.: с.119-120. - Прил.: с. 121-153. - 79-47.
4. ГОСТ 13580-85 Плиты железобетонные ленточных фундаментов. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 1987-01-01. – М.: Государственный комитет СССР по делам строительства, 1985. – 34с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/12619/> (дата обращения 15.01.2022).
5. ГОСТ 13579-2018 Блоки бетонные для стен подвалов. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2019-05-01. – М.: Стандартиформ, 2018. – 14с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/69904/> (дата обращения 15.01.2022).
6. ГОСТ 530-2012 Кирпич и камень керамические. Общие технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2013-07-01. – М.: Стандартиформ, 2013. – 28с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/53050/> (дата обращения 15.01.2022).
7. ГОСТ 6133-2019 Камни бетонные стеновые. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2020-03-01. – М.: Стандартиформ, 2019. – 32с.

– Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/71834/> (дата обращения 15.01.2022).

8. ГОСТ 8717-2016 Ступени бетонные и железобетонные. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2017-05-01. – М.: Стандартиформ, 2017. – 80с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/63842/> (дата обращения 15.01.2022).

9. ГОСТ 21519-2003. Блоки оконные из алюминиевых сплавов. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2004-03-01. – М.: МНТКС, 2000. – 42с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/8421/> (дата обращения 15.01.2022).

10. ГОСТ 23747-2015 Блоки дверные из алюминиевых сплавов. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2015-07-01. – М.: Стандартиформ, 2015. – 22 с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/63590/> (дата обращения 15.01.2022).

11. ГОСТ 31173-2016. Блоки дверные стальные. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2017-07-01. – М.: Стандартиформ, 2016. – 40 с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/63948/> (дата обращения 15.01.2022).

12. ГОСТ 948-2016 Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2017-03-01. – М.: Стандартиформ, 2016. – 22с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/63033/> (дата обращения 15.01.2022).

13. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация Введ. 2017-03-01 М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации – Москва: Изд-во стандартов, 2015.- 9 с.

14. Каракозова И.В. Современные концепции ценообразования в строительстве [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Каракозова И.В. - Электрон. текстовые данные. - Москва: МИСИ-МГСУ,



ЭБС АСВ, 2020. - 36 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/101832.html> (дата обращения 13.04.2022).

15. Кирнев А. Д. Организация в строительстве : курсовое и диплом. проектирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Д. Кирнев. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2017. - 527 с. : ил. - Библиогр.: с. 520-522. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30626.html> (дата обращения 06.04.2022).

16. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Пром. и гражд. стр-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2012. - 104 с. : ил. - Библиогр.: с. 63-64. - Прил.: с. 65-102. — Режим доступа: <http://hdl.handle.net/123456789/361>(дата обращения: 06.04.2022).

17. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва: Инфра-Инженерия, 2016. - 172 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html> (дата обращения 06.04.2022).

18. Михайлов, А. Ю. Технология и организация строительства. Практикум: учебно-практическое пособие / А. Ю. Михайлов. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 200 с. — ISBN 978-5-9729-0461-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS:[сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98402.html> (дата обращения: 01.03.2022).

19. Олейник П.П. Организация строительного производства: подготовка и производство строительного-монтажных работ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Олейник П.П., Бродский В.И.— Электрон. текстовые данные.— Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020.— 96 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения 06.04.2022).

20. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. :

ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 01.03.2022).  
- Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4497-0281-4. - DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. - Текст: электронный.

21. Порядок выбора монтажных кранов и приспособлений, используемых при возведении зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.А. Шадрина [и др.]— Электронные. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, электронная библиотека, 2018.— 220 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20497.html>. (дата обращения 01.03.2022).

22. Приказ Минстроя от 4 августа 2020 года N 421/пр «Об утверждении Методики определения сметной 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» (Зарегистрировано в Минюсте России 23.09.2020 N 59986).

23. Программный комплекс ЛИРА-САПР® 2013. [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Городецкий Д.А., Барабаш М.С., Водопьянов Р.Ю., Титок В.П., Артамонова А.Е. Под редакцией академика РААСН Городецкого А.С.— К.—М.: Электронное издание, 2013г.— 376 с. – Режим доступа: <https://elima.ru/books/?id=895> (дата обращения: 30.01.2022).

24. Рыжевская М.П. Технология строительного производства [Электронный ресурс]: учебник/ Рыжевская М.П.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2019.— 520 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/94331.html> (дата обращения: 01.03.2022).

25. СП 70.13330.2012 Свод правил. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87\* [Электронный ресурс]: Введ. 2013-07-01. ЦНИИПСК им. Мельникова, ОАО «НИЦ

«Строительство», 2012. – 205 с. Режим доступа <https://www.normacs.ru/Doclist/doc/10NU7.html> (дата обращения 01.03.2022).

26. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий [Электронный ресурс]: Введ. 17-06-2017. – Москва: Минстрой России, 2016. – 37 с. Режим доступа <http://www.docs.cntd.ru/126983> (дата обращения 11.01.2022).

27. СП 60.13330.2016. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003\*[Электронный ресурс]: Введ. 2017-06-17. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М.: Минстрой РФ, 2016. – 104 с. Режим доступа <http://www.docs.cntd.ru/114523> (дата обращения 15.01.2022).

28. СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\* [Электронный ресурс]: Введ. 2019-05-29 – М.: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 2018. – 115 с. – Режим доступа: <https://ar-grupp.pf/wp-content/uploads/2019/05/SP-131.13330.2018-SNiP-23-01-99-Stroitel'naya-klimatologiya/> (дата обращения 15.01.2022).

29. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 [Электронный ресурс]: Введ. 2013-07-01. – М.: Минрегион России, 2012. Режим доступа <http://docs.cntd.ru/122258> (дата обращения 15.01.2022).

30. СП 18.13330.2019. Планировочная организация земельного участка. (Генеральные планы промышленных предприятий). М.: Стандартинформ, 2019. – 39 с. Режим доступа <http://docs.cntd.ru/123258> (дата обращения 15.01.2022).

31. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 [Электронный ресурс]: Введ. 2014-09-01. – М.: Минрегион России, 2011. Режим доступа <https://docs.cntd.ru/document/1200092705?marker=A6U0N8&section=text> (дата обращения 15.01.2022).

32. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* [Электронный ресурс]: Введ. 2017-06-04. АО "Кодекс". Режим доступа [http://www.docs.cntd.ru/ 16598](http://www.docs.cntd.ru/16598) (дата обращения 30.01.2022).

33. СП 48.13330.2019 Организация строительства СНиП 12-01-2004 [Электронный ресурс]: Введ. 2020-06-25 – М Стандартинформ, 2020. – 66 с. – Режим доступа: [https://standartgost.ru/g/СП\\_48.13330.2019](https://standartgost.ru/g/СП_48.13330.2019) (дата обращения 06.04.2022).

34. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс] : сборник нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 511 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30278.html> - Электронно-библиотечная система "IPRbooks" (дата обращения: 13.04.2022).

## Приложение А

### Дополнительные сведения к разделу 1

Таблица А.1 – Спецификация монолитных фундаментов

Поз.	Обозначение	Наименование	Ко л.	Масса ед., кг	Примечание
ФМ1	-	Фундамент монолитный ФМ1	22	–	$V=5,39\text{м}^3$

Таблица А.2 – Спецификация сборных элементов фундаментов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
«Блоки фундаментные»					
1	ГОСТ 13579-2018	ФБС 24.5.6	152	1585	$V=0,679\text{м}^3$
2	ГОСТ 13579-2018	ФБС 12.5.6	20	787	$V=0,331\text{м}^3$
3	ГОСТ 13579-2018	ФБС 9.5.6	4	587	$V=0,244\text{м}^3$
4	ГОСТ 13579-2018	ФБС 24.3.6	24	953	$V=0,406\text{м}^3$ » [5]
«Плиты фундаментные»					
Ф1	ГОСТ 13580-85*	ФЛ 16.24-3	56	2150	$V=0,86\text{м}^3$
Ф2	ГОСТ 13580-85*	ФЛ 16.12-3	6	1030	$V=0,41\text{м}^3$
Ф3	ГОСТ 13580-85*	ФЛ 16.8-3	4	800	$V=0,32\text{м}^3$
Ф4	ГОСТ 13580-85*	ФЛ 14.24-3	28	1900	$V=0,76\text{м}^3$
Ф5	ГОСТ 13580-85*	ФЛ 14.12-3	10	910	$V=0,36\text{м}^3$
Ф6	ГОСТ 13580-85*	ФЛ 14.8-3	2	685	$V=0,27\text{м}^3$ » [4]

Продолжение Приложения А

Таблица А.3– Спецификация элементов заполнения проемов

«По- зици- я»	Обозначение	Наименование	Кол-во по фасадам					Масса ед., кг	Примечание» [9]
			1-14	14-1	А-Ж	Ж-А	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Окна</b>									
«ОК-1	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 9600-1000-82 В2	2	4	1	1	8	–	–
ОК-2	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 16100-1500-82 В2	–	2	–	–	2	–	–
ОК-3	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 1600-1000-82 В2	–	20	–	–	20	–	–
ОК-4	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 1600-1200-82 В2	–	–	3	3	6	–	–
ОК-5	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 1600-4000-82 В2	12	30	–	–	42	–	–
ОК-6	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 1200-4000-82 В2» [9]	6	–	–	–	6	–	–
<b>Витражные окна</b>									
«ВН-1	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 6700-1380-82 В2	4	2	1	1	8	–	–
ВН-2	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 6700-2420-82 В2	–	–	1	1	2	–	–
ВН-3	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 6700-4000-82 В2	4	–	–	–	4	–	–
ВН-4	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 6700-4780-82 В2	2	–	–	–	2	–	–
ВН-5	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 6700-5800-82 В2	–	–	1	1	2	–	–
ВН-6	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 6700-10380-82 В2» [9]	2	–	–	–	2	–	–

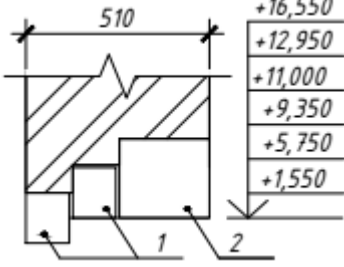
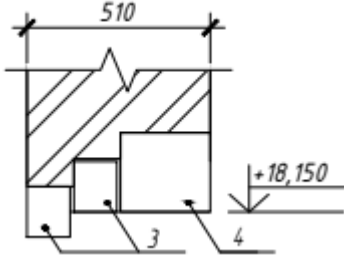
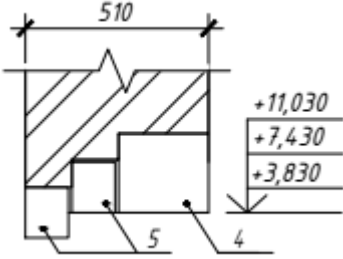
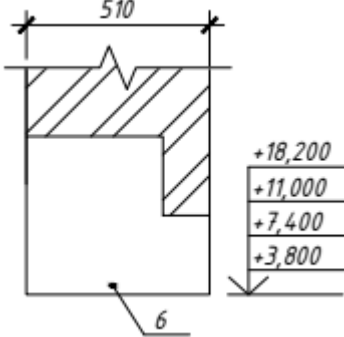
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вн -7	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 14300-5800-82 В2	1	-	-	-	1	-	-
Двери									
1	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Дв Бпр Ф Р 3900×1500	4	-	-	-	4	-	-
2	ГОСТ 23747-2015	ДАН Км Дв Бпр Ф Р 3900×1200	-	-	-	-	4	-	-
3	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Дв П Ф Р 3900×2000	2	-	-	-	2	-	-
4	ГОСТ 23747-2015	ДАВ О Дв П Р 2500×1200	-	-	-	-	10	-	-
5	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Км Дв Бпр Р 2100×1200	-	-	-	-	12	-	-
6	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Г Оп Бпр Р 2100×800	-	-	-	-	22	-	-
7	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Г Оп Бпр Р 2100×700	-	-	-	-	40	-	-
8	ГОСТ 31173-2016	ДСН, А, Оп, Пр, Прг, Н, Псп МЗ, О	-	3	-	-	3	-	2100x800

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 - Ведомость элементов перемычек

Марка, позиция	Схема сечения
1	2
ПР1	
ПР2	
ПР3	
ПР4	



Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

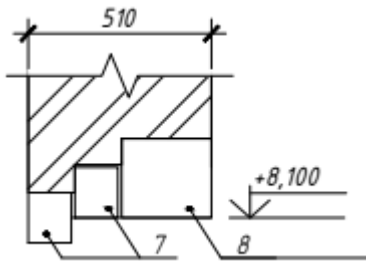
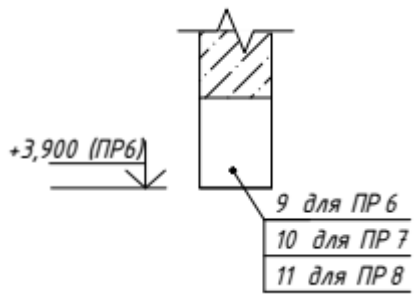
1	2
ПР5	
ПР6, ПР7, ПР8	

Таблица А.5 – Спецификация элементов перемычек

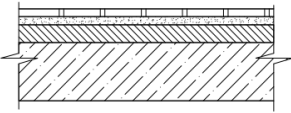
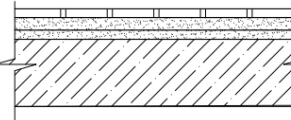
«П оз.	Обоз- начение	Наимено- вание	Кол. на этаж						Масса ед., кг	Примечан ие» [9]
			1	2	3	4	5	Все- го		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	«ГОСТ 948-2016	2ПБ13-1	14	8	24	8	8	62	54	–
2	ГОСТ 948-2016	5ПБ18-27	7	4	12	4	4	31	250	–
3	ГОСТ 948-2016	2ПБ19-3	-	-	-	-	4	4	81	–
4	ГОСТ 948-2016	5ПБ21-27	2	2	2	-	2	8	285	–
5	ГОСТ 948-2016	2ПБ16-2	4	4	4	-	-	12	65	–
6	ГОСТ 948-2016	8ПГ60-40	12	12	12	10	14	60	2917	–
7	ГОСТ 948-2016	2ПБ22-3	-	4	4	-	-	8	92	–
8	ГОСТ 948-2016	5ПБ25-27	-	2	2	-	-	4	338» [12]	–

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
9	ТУ 5828-009-67236060-2015	БПА 2000×200× 250/400	4	-	-	-	-	4	93	–
10	ТУ 5828-009-67236060-2015	БПА 1500×200× 250/650	10	4	4	4	4	26	61	–
11	ТУ 5828-009-67236060-2015	БПА 1200×100× 250/900	14	12	12	12	12	62	20,4	–

Таблица А.6 – Экспликация полов

«Номер помещения»	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м <sup>2</sup> » [31]
1	2	3	4	5
1.2, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 4.1, 5.1	1		«Керамогранитная плитка 10 Армированная цементно-песчаная стяжка 30 Жесткая минераловатная плита 50 Монолитная железобетонная плита 200» [31]	354,09
1.1, 1.3-1.5, 1.10-1.14, 2.7- 2.10,3.7- 3.10, 4.6- 4.9,5.6-5.9	2		«Керамическая плитка 6 Стяжка из цементно-песчаного раствора 20 Гидроизол 5 Армированная цементно-песчаная стяжка 30 Монолитная железобетонная плита 200» [31]	240,74

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.6

1	2	3	4	5
1.6-1.9, 2.3-2.6, 3.3-3.6, 4.2-4.5, 5.2-5.5	3		«Гомогенное покрытие 2 Стяжка из цементно-песчаного раствора 20 Гидроизол 5 Жесткая минераловатная плита 50»[31] Монолитная железобетонная плита 200	3184,2
4.3	4		Паркет 20 Плита ДВП 6 Гидроизол 5 Монолитная железобетонная плита 200	443,32

Приложение Б  
Дополнительные сведения к разделу 3

Таблица Б.1 – Перечень объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Количество
Монтаж опалубки	м <sup>2</sup>	928
Монтаж и вязка арматуры	т	20,52
Подача и укладка бетонной смеси	м <sup>3</sup>	186
Уход за бетоном	м <sup>2</sup>	928
Демонтаж опалубки	м <sup>2</sup>	928

Таблица Б.2 – Ведомость потребности в строительных материалах

«Наименование материалов, изделий и конструкций, марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Исходные данные				Потребность на измеритель конечной продукции» [24]
		«Обоснование нормы расхода	Единица измерения по норме	Объем работ в нормативных единицах	Норма расхода» [24]	
«Арматурные стержни 10 мм, 12мм.	т	Рабочий проект	–	–	–	20,52
Проволока стальная низкоуглеродистая диам. 1,1 мм, ГОСТ 3282-74» [24]	1 т арматуры	Е6-55.10	т	20,52	0,006	0,123
Бетонная смесь класса В20	м <sup>3</sup>	Е6-54.3	1 м <sup>2</sup> конструкций	928	0,192	186
Палуба опалубки типа «Дока» из бакелизированной фанеры	м <sup>2</sup>	Рабочий проект	м <sup>2</sup>	928	–	928

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Калькуляция трудовых затрат

«Обоснование (ЕНиР)	Наименование технологических процессов	Ед. изм.	Объем работ	Нормы времени		Затраты труда	
				рабочих, чел.-ч.	машиниста, маш.-ч., (работа машин, маш.-ч.)	рабочих, чел.-ч.	машиниста, маш.-ч., (работа машин, маш.-ч.)» [18]
§4-1-33 п.3	Установка раздвижных стоек под опалубку безбалочных перекрытий	100 м стоек	14,02	7,5	–	105,2	–
Е4-1-34 Табл. 5 № 3а	Установка опалубки перекрытий расстояние между осями колонн свыше 10м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup>	928	0,22	–	204,2	–
Е4-1-46 п.8в	«Установка и вязка арматуры	т	20,52	21	–	431	–
Е4-1-48В Табл. 5 № 2	Подача бетонной смеси к месту укладки автобетононасосом	100 м <sup>3</sup>	1,86	18	6,1	33,5	11,34 (11,34)
Е4-1-49 Табл. 2 № 15	Укладка бетонной смеси	м <sup>3</sup>	190	0,57	–	108,3	–
Е4-1-54 № 9, 10	Уход за бетоном	100 м <sup>2</sup>	9,28	0,35	–	3,24	–
Е4-1-34 Табл. 5 № 3б	Разборка опалубки» [24]	м <sup>2</sup>	928	0,09	–	83,5	–
Итого						968,9	11,34

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 – Ведомость потребности в оснастке, инструменте, инвентаре и приспособлениях

«Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений»	Марка, ГОСТ, организация-разработчик, номер рабочего чертежа	Технические характеристики		Назначение	Количество на звено, шт.» [18]
1	2	3		4	5
4хветевой строп	4СК1-10.0/5000	Грузоподъемность, т	10	Подача опалубки	1
		Длина стропа, м	5,0		
		Масса, кг	68,5		
4хветевой строп	4СК1-10.0/6000	Грузоподъемность, т	10	Подача арматуры	1
		Длина стропа, м	6,0		
		Масса, кг	75		
«Строп кольцевой	СКК 1-3,2/4000 ГОСТ Р 58753-2019	Грузоподъемность, т	3,2		2
		Длина стропа, м	4,0		
		Масса, кг	6,4		
«ресс-ножницы приводные комбинированные	ПК-40	–	–	Для резки арматуры» [18]	1
«Приспособление для вязки арматуры	Р.ч. 5Н-21Н	Габаритные размеры, мм	315 ×45	Для крепления арматурных стержней между собой вязальной проволокой» [18]	1
		Масса, кг	0,35		
«Напильник плоский тупоносый	ГОСТ 1465-80*	–	–	Для очистки арматурных изделий и снятия заусенец	2
Молоток слесарный с круглым бойком	ГОСТ 2310-77*	–	–	Для обивки окалины сварных швов	1
Зубило слесарное	ГОСТ 7211-86*	–	20 ' 60°	Для сопутствующих работ	2

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3		4	5
Кувалда кузнечная остроносая		Масса, кг	3	Для сопутствующих работ	1
Лом монтажный	ЛМ-24	Длина, мм Диаметр, мм Масса, кг	1180 24 4,2	Для сопутствующих работ	1
Плоскогубцы комбинированные		Габаритные размеры, мм 180 ´ 50 ´ 11 Масса, кг 0,2		Для захвата и удержания сварочного кабеля» [18]	1
«Набор инструмента для ручной дуговой сварки	ЭНИ-300 ТУ 36-1160-81	Габаритные размеры футляра, мм Масса, кг	450 ´ 310 ´ 90 10	Оснащение электросварщика при выполнении сварочных работ	1
Рулетка измерительная металлическая в закрытом корпусе	РЗ-10 ГОСТ 7502-98*	Длина ленты, м	10	Для линейных измерений	1
		Масса, кг	0,2		
Лопата	ЛР и ЛКП-1 ГОСТ 19596-87*	–		Распределение бетонной смеси	3 и 2
Гладилка	ГБК-1	Ширина, м	0,5	Заглаживание поверхности бетона	2
Рейка-правило	–	–	–	Для разглаживания поверхности бетона	1
Отвес стальной строительный	ОТ-400 ГОСТ Р 58513-2019	Масса, кг	0,4	Проверка вертикальности	1
Уровень строительный	УС2-300 ГОСТ Р 58514-2019	Длина, мм	300	Проверка горизонтальных и вертикальных поверхностей	1
		Масса, кг	9,24		
Штангенциркуль	ШЦ-1-125 ГОСТ 166-89*	–		Проверка диаметра арматуры	1
Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-84	–		Средство защиты головы	8
Рукавицы специальные	Тип Г ГОСТ 12.4.010-75*	–		Средство защиты рук	8 пар

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5
Очки защитные, закрытые с прямой вентиляцией	ЗП2 ГОСТ 12.4.011-89	–	Средство защиты глаз	2
Сапоги резиновые	ГОСТ 12.4.011-89	–	Средство защиты ног» [3]	8 пар

Таблица Б.5 – Ведомость потребности машин, механизмов и оборудования

«Наименование»	Тип, марка	Технические характеристики		Назначение	Количество на звено, шт.
		3	4		
1	2	3	4	5	6
Гусеничный кран	МКГ-40	Грузоподъемность, т	8-40	Погрузочно-разгрузочные работы	1
		Вылет главного крюка, м	5-26		
		Высота подъема, м	36		
Автобетононасос	СБ-170-1	Производительность, м <sup>3</sup> /час	65	Подача и распределение бетонной смеси в конструкцию	1
		Дальность подачи бетонной смеси со стрелы наибольшая, м	18		
		Масса автобетононасоса, т	16,5		
		Количество секций стрелы, шт.	3		
		Высота загрузки бункера, м	1,45		
Автобетоносмеситель	СБ-230	Объем доставляемого бетона, м <sup>3</sup>	4	Доставка бетонной смеси к автобетононасосу	4
		Высота разгрузки, м	1,43		
		Масса загруженного автобетоносмесителя, т	16		
Вибратор глубинный	ИВ-117А	Длина гибкого вала, мм	2995	Уплотнение бетонной смеси	2
		Масса, кг	1,43		
		Напряжение, В	40		
		Мощность, кВт	0,75		



Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

1	2	3	4	5	6
Виброрейка	СО-132Н	Производительность, м <sup>3</sup> /ч	130	Разравнивание и поверхностное уплотнение бетонной смеси	1
		Ширина обрабатываемой полосы, м	3,0		
		Глубина проработки, мм	150		
		Масса, кг	68		
		Мощность, кВт			
		Напряжение, В	36		
Трансформатор сварочный	ТД-300	Мощность, кВт	19,4	Для ручной дуговой сварки» [18]	1
		Напряжение, В	220		
		Масса, кг	137		
«Трансформатор понижающий	ТСЗИ-1,6	Понижающая мощность, кВт	1,6	Питание виброрейки и глубинных вибраторов	1
		Напряжение питающей сети, В	220/380		
		Частота питающей сети, Гц	50		
		Выходное напряжение, В	36		
		Масса, кг	21		
Комплект аппаратуры для ручной резки стали с применением бензина	КЖГ-1Б	Толщина разрезаемой стали, мм	от 3 до 350	Резка арматурной стали» [18]	1
		Емкость бачка, л	6		
		Масса комплекта, кг	11,5		

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.6 – Перечень технологических процессов, подлежащих контролю

«Наименование технологических процессов, подлежащих контролю»	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества» [18]
1	2	3	4	5	6
«Подготовительные операции: проверка установки арматуры	расстояния между рабочими стержнями	технический осмотр, журнал работ, рулетка ГОСТ 7502-98	до бетонирования	геодезист	±20 мм
	расстояние между рядами арматуры	технический осмотр, журнал работ, рулетка ГОСТ 7502-98	до бетонирования	геодезист	±10 мм
проверка положения опалубки	уровень дефектности	измерительный по ГОСТ 18242-72 *	до бетонирования	геодезист	не более 1,5 % при нормальном уровне контроля
	прогиб опалубки перекрытий	контролируется при заводских испытаниях и на стройплощадке	до бетонирования	геодезист	1/500 пролета» [18]
«Операции по бетонированию перекрытий	марка бетона, подвижность бетонной смеси	стандартный конус, метр	до начала производства работ	лаборатория	В25 6 - 8 мм» [18]
	температура в процессе выдерживания и тепловой обработки для бетона на портландцементе	визуально, термометр	в период твердения бетона	мастер, прораб	определяется расчетом, но не выше 80 °С
	проверка прочности и однородности бетона, качества поверхности	визуально, журнал работ	после распалубки	лаборатория	в соответствии с проектом

Продолжение Приложения Б

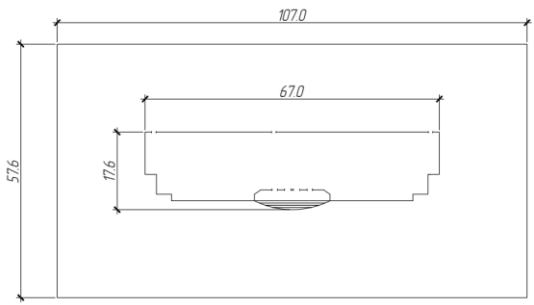
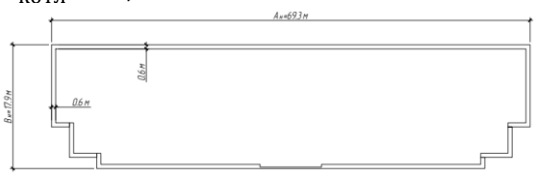
Продолжение таблицы Б.6

1	2	3	4	5	6
	отклонение горизонтальных плоскостей на всю длину выверяемого участка	измерительный, не менее 5 измерений на каждые 50 - 100 м, журнал работ	после распалу бки	мастер, прораб	20 мм
	местные неровности поверхности бетона при проверке двухметровой рейкой, кроме опорных поверхностей	измерительный, не менее 5 измерений на каждые 50 - 100 м, журнал работ	после распалу бки	мастер, прораб	5 мм
	отметки поверхностей и закладных изделий, служащих опорами для стальных или сборных ж/б колонн и других сборных элементов	измерительный, каждый опорный элемент, исполнительная схема	после распалу бки	мастер, прораб	-5 мм
	разница отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей	то же, каждый стык, исполнительная схема	после распалу бки	мастер, прораб	3 мм

## Приложение В

### Дополнительные сведения к разделу 4

Таблица В.1 – Ведомость объемов работ

«Наименование работ»	Ед. измерения	Объем работ	Примечания» [24]
1	2	3	4
1. Земляные работы			
«Срезка растительного слоя бульдозером»	1000м <sup>3</sup>	1,24	 <p> <math>F = 57,6 \cdot 107 = 6206\text{м}^2</math>  <math>V_{\text{ср}} = 6206 \cdot 0,2 = 1241\text{м}^3</math> </p>
«Планировка площадки бульдозером» [24]	1000м <sup>2</sup>	6,21	$F_{\text{ср}} = 6206\text{м}^2$
«Разработка грунта экскаватором: - навымет - с погрузкой»	100м <sup>3</sup>	18,34 2,45	<p>Суглинок <math>m = 0</math>, <math>\alpha = 90^\circ</math> при глубине выемки до 1,5м. Котлован без откосов</p> <p> <math>V_{\text{котл}} = H_{\text{котл}} \cdot F_{\text{н}}, \text{м}^3</math>  <math>H_{\text{котл}} = b + H_{\text{конс}}</math>  <math>H_{\text{котл}} = 0,2 + 1,2 = 1,4\text{м}</math>  <math>P_{\text{котл}} = P_{\text{фунд}} + 0,6\text{м}</math> со всех сторон  <math>F_{\text{н}} = A_{\text{н}} \cdot B_{\text{н}}, \text{м}^2</math>  <math>F_{\text{н}} = 1198\text{м}^2</math>  <math>V_{\text{котл}} = 1,4 \cdot 1198 = 1677\text{м}^3</math> </p>  <p> <math>V_{\text{фунд}} = V_{\text{ф.бл.}} + V_{\text{ф.лент}}</math> (см. таблицу А.2)  <math>V_{\text{фунд}} = 120,55 + 77,32 = 198\text{м}^3</math>  <math>V_{\text{обр}} = (V_0 - V_{\text{конс}}) \cdot k_p</math>  <math>V_{\text{обр}} = (1677 - 198) \cdot 1,24 = 1834\text{м}^3</math>  <math>V_{\text{изб}} = V_0 \cdot k_p - V_{\text{обр.з.}}</math>  <math>V_{\text{изб}} = 1677 \cdot 1,24 - 1834 = 245,5\text{м}^3</math> </p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Ручная зачистка дна котлована	1м <sup>3</sup>	60,0	$V_{р.з.} = 0,05 \cdot F_{н,кот}$ $V_{р.з.} = 0,05 \cdot 1198 = 59,9м^3$
Уплотнение грунта катком	1000м <sup>3</sup>	0,36	$F_{упл} = F_n$ $F_{упл} = 1198 \cdot 0,3 = 359,4м^3$
2. Основания и фундаменты			
Устройство бетонной подготовки под столбчатый фундамент	100м <sup>3</sup>	0,14	$F_{подош} = 2,5 \cdot 2,5 \cdot 22 = 137,5м^2$ $V_{общ} = 137,5 \cdot 0,1 = 13,75м^3$
Устройство фундамента столбчатого типа	100м <sup>3</sup>	1,19	$V_{ст} = 5,39 \cdot 22 = 118,6м^3$
«Устройство песчаного основания под ленточный фундамент	100м <sup>3</sup>	0,69	$F_1 = 1,6 \cdot 2,4 \cdot 56 = 215м^2$ $F_2 = 1,6 \cdot 1,2 \cdot 6 = 11,52м^2$ $F_3 = 1,6 \cdot 0,8 \cdot 4 = 5,12м^2$ $F_4 = 1,4 \cdot 2,4 \cdot 28 = 94,08м^2$ $F_5 = 1,4 \cdot 1,2 \cdot 10 = 16,8м^2$ $F_6 = 1,4 \cdot 0,8 \cdot 2 = 2,24м^2$ $F_{низ}^{фунд} = 215 + 11,52 + 5,12 + 94,08 + 16,8 + 2,24 = 344,8м^2$ $V_{осн} = F_{низ}^{фунд} \cdot 0,2 = 344,8 \cdot 0,2 = 68,95м^3$ » [24]
«Монтаж плит ленточного фундамента до 3,5 т.	100 шт	1,06	ФЛ 16.24-3 - 56шт, ФЛ 16.12-3 - 6шт, ФЛ 16.8-3 - 4шт, ФЛ 14.24-3 - 28шт, ФЛ 14.12-3 - 10шт, ФЛ 14.8-3 - 2шт
Монтаж блоков ленточного фундамента до 1,5 т» [15]	100 шт	2	ФБС 24.5.6 - 152шт, ФБС 12.5.6 - 20шт, ФБС 9.5.6 - 4шт, ФБС 24.3.6 - 24шт
Гидроизоляция фундамента столбчатого типа	100м <sup>2</sup>	1,83	$F_{гидр}^{ст.ф} = (2,5 \cdot 0,4 \cdot 4 + 1,7 \cdot 0,4 \cdot 4 + 1,0 \cdot 0,4 \cdot 4) \cdot 22 = 183м^2$
Гидроизоляция ленточного фундамента	100м <sup>2</sup>	6,78	$F_{верг} = 1,2 \cdot (163 + 159,9 + (3,06 + 6,98) \cdot 2 + (2,24 + 6,6) \cdot 2 + 5,06 \cdot 4 + 23,06 \cdot 4) = 564м^2$ $F_{гор} = 0,51 \cdot (161 + 23 \cdot 2) + 0,3(9,25 \cdot 2 + 4,55 \cdot 2) = 114м^2$ $F_{общ} = 564 + 114 = 678м^2$
Обратная засыпка бульдозером	100м <sup>3</sup>	18,34	$V_{обр} = 1834м^3$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
3. Надземная часть			
Устройство монолитных железобетонных колонн	100м <sup>3</sup>	0,67	$V_{\text{кол}} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 19 \cdot 22 = 66,9\text{м}^3$
Устройство монолитных железобетонных перекрытий	100м <sup>3</sup>	9,13	$V_{1\text{эт}} = 851,4 \cdot 0,2 = 170,3\text{м}^3$ $V_{2,3\text{эт}} = 185,5\text{м}^3$ $V_{4,5\text{эт}} = (988,72 - 12,56 \cdot 2 - 11,72 - 22,44) \cdot 0,2 = 185,9\text{м}^3$ $V_{\text{пер}} = 170,3 + 185,5 \cdot 2 + 185,9 \cdot 2 = 913 \text{ м}^3$
Устройство лестниц	100 м <sup>2</sup> гориз. проекции	1,11	$S_{\text{л.кл}} = 1,1 \cdot 4,2 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 2 + 1,3 \cdot 2,4 \cdot 3 \cdot 4 = 111,4\text{м}^2$
Кладка наружных стен из кирпича $\delta=0,51\text{м}$	1м <sup>3</sup>	1548	$V_{\text{кл}} = S_{\text{ст}} \cdot b_{\text{ст}} - S_{\text{пр}}$ $S_{1\text{эт}}^{\text{ст}} = (162,8 + (2 + 2 + 1,6 + 1,38) \cdot 2) \cdot 4,5 = 795,4\text{м}^2$ $S_{2,3\text{эт}}^{\text{ст}} = 169,9 \cdot 3,6 = 611,64\text{м}^2$ $S_{4,5\text{эт}}^{\text{ст}} = 176,6 \cdot 3,6 = 635,8\text{м}^2$ $S_{\text{пр}} = 9,6 \cdot 1,0 \cdot 8 + 16,1 \cdot 1,5 \cdot 2 + 1,6 \cdot 1,0 \cdot 20 + 1,6 \cdot 1,2 \cdot 2 + 1,6 \cdot 4 \cdot 42 + 1,2 \cdot 4 \cdot 6 + 3,9 \cdot 1,5 \cdot 2 + 3,9 \cdot 1,2 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,8 \cdot 3 = 484,6\text{м}^2$ $S_{\text{общ}}^{\text{ст}} = 795,4 + 611,64 \cdot 2 + 635,8 \cdot 2 - 484,6 = 2806\text{м}^2$ $V_{\text{тех.эт}}^{\text{кл}} = (41,2 \cdot 2 \cdot 2,6 + 36,4 \cdot 2,6) \cdot 0,38 = 117,4\text{м}^3$ $V_{\text{кл}} = (2806 \cdot 0,51) + 117,4 = 1548,3\text{м}^3$
Кладка внутренних стен из легкобетонных блоков $\delta=0,19\text{м}$	1м <sup>3</sup>	145	$V_{\text{вн}} = ((5,6 \cdot 2 \cdot 5 + 9,1 \cdot 2 \cdot 4 + 9,1 \cdot 2 \cdot 3,4 \cdot 4 + 12,5 \cdot 2 \cdot 4 + 12,5 \cdot 2 \cdot 3,4 \cdot 4) - 10 \cdot 2,5 \cdot 1,2 - 10 \cdot 2,1 \cdot 1,2) \cdot 0,19 = 144,6\text{м}^3$
Устройство перегородок	100м <sup>2</sup>	10,36	$S_{1\text{эт}} = ((23,9 + 14,3 + 2,3) \cdot 2 \cdot 4) - 2 \cdot 2,1 \cdot 1,2 - 6 \cdot 2,1 \cdot 0,8 - 10 \cdot 2,1 \cdot 0,7 = 294\text{м}^2$ $S_{2-5\text{эт}} = (5,6 + 1,9 \cdot 5 + 5,9 + 2,9) \cdot 2 \cdot 3,4 + 6,18 \cdot 3,6 \cdot 2 - 4 \cdot 2,1 \cdot 0,8 - 10 \cdot 2,1 \cdot 0,7 = 185,6$ $S_{\text{общ}} = 294 + 185,6 \cdot 4 = 1036\text{м}^2$
Укладка перемычек	100шт	2,81	см. таблицу А5 приложение А $N = 281\text{шт}$

## Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
«Устройство наружной теплоизоляции зданий с тонкой штукатуркой по утеплителю плит до 100 мм» [15]	100м <sup>2</sup>	24,85	$S_{\text{утеп}} = S_{\text{общ}}^{\text{ст}} = 756,6 + 1083 + 1130 - 484,6 = 2485\text{м}^2$
4. Кровля			
Устройство пароизоляции	100м <sup>2</sup>	8,85	$S_{\text{пароиз}} = 61,8 \cdot 2 + 345 \cdot 2 + 71 = 885\text{м}^2$
Утепление плитами из минваты	100м <sup>2</sup>	8,85	$S_{\text{утеп}} = 885\text{м}^2$
Устройство гидроизоляции кровли	100м <sup>2</sup>	17,70	$S_{\text{гидр}} = 885 \cdot 2 = 1770\text{м}^2$
5. Окна и двери			
Установка окон	100м <sup>2</sup>	4,66	$S_{\text{ок.пр.}} = 8 \cdot 9,6 \cdot 1,0 + 2 \cdot 16,1 \cdot 1,5 + 20 \cdot 1,6 \cdot 1,0 + 6 \cdot 1,6 \cdot 1,2 + 42 \cdot 1,6 \cdot 4,0 + 6 \cdot 1,2 \cdot 4,0 = 466,2\text{ м}^2$
Установка витражных окон	100м <sup>2</sup>	5,79	$S_{\text{вит.}} = 8 \cdot 6,7 \cdot 1,4 + 2 \cdot 6,7 \cdot 2,42 + 4 \cdot 6,7 \cdot 4,0 + 2 \cdot 6,7 \cdot 4,78 + 2 \cdot 6,7 \cdot 5,8 + 2 \cdot 6,7 \cdot 10,4 + 14,3 \cdot 5,8 = 578,74\text{ м}^2$
Заполнение дверных проемов	100м <sup>2</sup>	2,19	$S_{\text{дв}} = 4 \cdot 3,9 \cdot 1,5 + 4 \cdot 3,9 \cdot 1,2 + 2 \cdot 3,9 \cdot 2,0 + 10 \cdot 2,5 \cdot 1,2 + 12 \cdot 2,1 \cdot 1,2 + 22 \cdot 2,1 \cdot 0,8 + 40 \cdot 2,1 \cdot 0,7 + 3 \cdot 2,1 \cdot 0,8 = 219\text{ м}^2$
6. Полы			
тип пола 1, F=354,09м <sup>2</sup>			
Укладка жестких минераловатных плит $\delta=0,05\text{м}$	100м <sup>2</sup>	3,54	Помещения № 1.2, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 4.1, 5.1 $S_{\text{плит}} = 354,09\text{м}^2$
«Устройство цементно-песчаной стяжки армированной	100м <sup>2</sup>	3,54	Помещения № 1.2, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 4.1, 5.1 $\delta = 30\text{мм}$ , $S_{\text{ст}} = 354,09\text{ м}^2$
Устройство покрытий полов на цементном растворе из керамогранитных плиток» [24]	100м <sup>2</sup>	3,54	$S_{\text{кер}} = 354,09\text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
тип пола 2, F=240,74м <sup>2</sup>			
«Устройство цементно-песчаной стяжки армированной	100м <sup>2</sup>	2,41	Помещения № 1.1, 1.3-1.5, 1.10-1.14, 2.7-2.10, 3.7-3.10, 4.6-4.9, 5.6-5.9 $\delta = 30\text{мм}$ , $S_{\text{ст}} = 240,74 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции пола	100м <sup>2</sup>	2,41	$S_{\text{гидр}} = 240,74 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки	100м <sup>2</sup>	2,41	$\delta = 20\text{мм}$ , $S_{\text{ст}} = 240,74 \text{ м}^2$
Устройство покрытий полов на цементном растворе из керамических плиток	100м <sup>2</sup>	2,41	$S_{\text{пл}} = 240,74\text{м}^2$ » [15]
тип пола 3, F=3184,2м <sup>2</sup>			
Укладка жестких минераловатных плит $\delta=0,05\text{м}$	100м <sup>2</sup>	31,84	Помещения № 1.6-1.9, 2.3-2.6, 3.3-3.6, 4.2-4.5, 5.2-5.5 $S_{\text{плит}} = 3184,2\text{м}^2$
Устройство гидроизоляции пола	100м <sup>2</sup>	31,84	$S_{\text{гидр}} = 3184,2 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки	100м <sup>2</sup>	31,84	$\delta = 20\text{мм}$ , $S_{\text{ст}} = 3184,2 \text{ м}^2$
Устройство однородного покрытия	100м <sup>2</sup>	31,84	$\delta = 2\text{мм}$ , $S_{\text{покр}} = 3184,2 \text{ м}^2$
тип пола 4, F=443,32м <sup>2</sup>			
Устройство гидроизоляции пола	100м <sup>2</sup>	4,43	$S_{\text{гидр}} = 443,32 \text{ м}^2$
Укладка плит ДВП	100м <sup>2</sup>	4,43	$S_{\text{ДВП}} = 443,32 \text{ м}^2$
Укладка паркета	100м <sup>2</sup>	4,43	$\delta = 20\text{мм}$ , $S_{\text{пар}} = 443,32 \text{ м}^2$



Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
7.Отделочные работы			
Оштукатуривание поверхностей цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону	100м <sup>2</sup>	60,45	<p>Наружные стены (оштукатуривание внутри помещений)</p> $S_{шт} = S_{ст}^{вн} - S_{проем}$ $S_{1эт} = (162,8 + (2 + 2 + 1,6 + 1,38) \cdot 2) \cdot 3,9 = 648,5м^2$ $S_{2,3эт} = 169,9 \cdot 3,3 = 560,7м^2$ $S_{4,5эт} = 176,6 \cdot 3,3 = 582,8м^2$ $S_{проем} = 9,6 \cdot 1,0 \cdot 8 + 16,1 \cdot 1,5 \cdot 2 + 1,6 \cdot 1,0 \cdot 20 + 1,6 \cdot 1,2 \cdot 2 + 1,6 \cdot 4 \cdot 42 + 1,2 \cdot 4 \cdot 6 + 3,9 \cdot 1,5 \cdot 2 + 3,9 \cdot 1,2 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,8 \cdot 3 = 484,6м^2$ $S_{общ}^{ст} = 648,5 + 560,7 \cdot 2 + 582,8 \cdot 2 - 484,6 = 2451м^2$ <p>Внутренние стены</p> $S_{вн} = ((5,6 \cdot 2 \cdot 5 + 9,1 \cdot 2 \cdot 4 + 9,1 \cdot 2 \cdot 3,4 \cdot 4 + 12,5 \cdot 2 \cdot 4 + 12,5 \cdot 2 \cdot 3,4 \cdot 4) - 10 \cdot 2,5 \cdot 1,2 - 10 \cdot 2,1 \cdot 1,2) \cdot 2 = 1522м^2$ <p>Перегородки</p> $S_{шт} = S_{перег} \cdot 2$ $S_{1эт} = ((23,9 + 14,3 + 2,3) \cdot 2 \cdot 4) - 2 \cdot 2,1 \cdot 1,2 - 6 \cdot 2,1 \cdot 0,8 - 10 \cdot 2,1 \cdot 0,7 = 294м^2$ $S_{2-5эт} = (5,6 + 1,9 \cdot 5 + 5,9 + 2,9) \cdot 2 \cdot 3,4 + 6,18 \cdot 3,6 \cdot 2 - 4 \cdot 2,1 \cdot 0,8 - 10 \cdot 2,1 \cdot 0,7 = 185,6м^2$ $S_{общ} = 294 + 185,6 \cdot 4 = 1036м^2$ $S_{шт} = 1036 \cdot 2 = 2072м^2$ $S_{шт}^{общ} = 2451 + 761 + 2072 = 5284м^2$
Облицовка стен керамической плиткой	100м <sup>2</sup>	12,59	<p>Площадь стен одного санузла:</p> <p>- 1этаж</p> $S_{пл}^{1эт} = (11,4 + 1,5 \cdot 6 + 1,9 \cdot 2 + 12,12 + 1,81 \cdot 2) \cdot 3,9 - 2 \cdot 2,1 \cdot 0,8 - 5 \cdot 2,1 \cdot 0,7 = 145 м^2$ <p>-со 2 по 5 этажи</p> $S_{пл}^{2-5} = (11,4 + 1,5 \cdot 6 + 1,9 \cdot 2 + 12,12 + 1,81 \cdot 2) \cdot 3,3 - 2 \cdot 2,1 \cdot 0,8 - 5 \cdot 2,1 \cdot 0,7 = 121,1 м^2$ $S_{пл} = 145 \cdot 2 + 121,1 \cdot 8 = 1259 м^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Окраска вододисперсионными составами улучшенная	100м <sup>2</sup>	47,86	$S_{\text{окр}} = S_{\text{ст}} - S_{\text{пл}}$ $S_{\text{окр}} = 6045 - 1259 = 4786 \text{ м}^2$
Облицовка фасада металлическими кассетами	100м <sup>2</sup>	24,85	$S_{\text{утеп}} = S_{\text{общ}}^{\text{ст}} = 756,6 + 1083 + 1130 - 484,6 = 2485 \text{ м}^2$
8. Благоустройство			
Устройство отмостки асфальтобетонной	100м <sup>2</sup>	1,73	$S_{\text{отм}} = P_{\text{зд}} \cdot 1 \text{ м}$ $S_{\text{отм}} = 173 \cdot 1 = 173 \text{ м}^2$
Устройство покрытий тротуаров, парковки из литой асфальтобетонной смеси	100м <sup>2</sup>	11,18	$S_{\text{асф}} = 1118 \text{ м}^2$ (см. СПОЗУ)
Посадка деревьев	шт	20	Количество посадочных мест N =20шт
Подготовка почвы для газона	100м <sup>2</sup>	9,9	$S_{\text{газ}} = 990 \text{ м}^2$
Посадка газона	100м <sup>2</sup>	9,9	$S_{\text{газ}} = 990 \text{ м}^2$
Установка скамеек	шт	4	N =4шт
Размещение урн для мусора	шт	6	N =6шт

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

«Работы»			Изделия, конструкции и материалы			
Наименование работ	Ед. изм	Количество	Наименование элемента	Ед. изм	Расход	Потребность на весь объем работ» [24]
1	2	3	4	5	6	7
«Устройство бетонного основания под столбчатый фундамент	м <sup>3</sup>	14	Бетон $\gamma=2500 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{14}{35}$
Устройство монолитного фундамента столбчатого типа» [15]	м <sup>2</sup>	440	Опалубка деревометаллическая	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{180}{1,8}$
	м	1430	Арматура $\emptyset \square \square$	$\frac{\text{м}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{0,89}$	$\frac{1430}{1273}$
	м <sup>3</sup>	119	Бетон класса В15	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{119}{297,5}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство песчаной подготовки под фундамент	м <sup>3</sup>	69	Песок по ГОСТ 8736-93 γ=1300 кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{69}{89,7}$
«Укладка плит ленточного фундамента	шт	106	ФЛ 16.24-3 - 56шт, ФЛ 16.12-3 - 6шт, ФЛ 16.8-3 – 4шт, ФЛ 14.24-3 – 28шт, ФЛ 14.12-3 - 10шт, ФЛ 14.8-3 – 2шт	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2,15}$	$\frac{106}{193,5}$
Укладка блоков ленточных фундамента» [24]	шт	200	ФБС 24.5.6 – 152шт, ФБС 12.5.6 – 20шт, ФБС 9.5.6 – 4шт, ФБС 24.3.6 – 24шт	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,585}$	$\frac{200}{282}$
Устройство обмазочной гидроизоляции фундамента	100м <sup>2</sup>	8,61	Битумная мастика	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{861}{4,31}$
Бетонные работы для устройства колонн, перекрытий	м <sup>3</sup>	980	Бетон В20	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{980}{2450}$
	м2	900	Опалубка деревометаллическая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,06}$	$\frac{900}{54}$
	т	108	Арматура Ø□□□Ø□□□□ Ø□□□Ø□□□	т	-	108
Устройство лестничных маршей	м	210	косоуры швеллер № 18	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0163}$	$\frac{210}{3,42}$
	шт	224	ступени сборные бетонные ЛС-11 1050×330×145	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,115}$	$\frac{224}{25,76}$
	шт	96	ступени сборные бетонные ЛС-12 1200×330×145	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,133}$	$\frac{96}{12,77}$
«Кладка наружных стен из кирпича	м <sup>3</sup>	1548	Кирпич (на 1м <sup>3</sup> кладки 400 шт кирпича)	1000 шт/т	$\frac{1}{3,5}$	$\frac{619,2}{2167}$
			Раствор (на 1м <sup>3</sup> кладки 0,26 м <sup>3</sup> раствора)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{402}{724}$ » [24]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Кладка внутренних стен из блоков	м <sup>3</sup>	145	Блоки стеновые из газобетона δ=0,19м	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,9}$	$\frac{145}{131}$
			Раствор (на 1м <sup>3</sup> кладки 0,07 м <sup>3</sup> раствора)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{10,15}{18,27}$
Устройство перегородок из блоков стеновых	100м <sup>2</sup>	10,36	Блоки стеновые из газобетона δ=0,09м	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,9}$	$\frac{93}{83,9}$
			Раствор (на 1м <sup>3</sup> кладки 0,07 м <sup>3</sup> раствора)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{6,51}{11,7}$
Укладка перемычек	шт	62	2ПБ13-1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{62}{3,35}$
		31	5ПБ18-27	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,25}$	$\frac{31}{7,75}$
		4	2ПБ19-3	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,081}$	$\frac{4}{0,324}$
		8	5ПБ21-27	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,285}$	$\frac{8}{2,28}$
		12	2ПБ16-2	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,065}$	$\frac{12}{0,78}$
		60	8ПГ60-40	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2,917}$	$\frac{60}{175}$
		8	2ПБ22-3	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,092}$	$\frac{8}{0,736}$
		4	5ПБ25-27	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,338}$	$\frac{4}{1,35}$
		4	БПА 2000×200×250/400	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,093}$	$\frac{4}{0,37}$
		26	БПА 1500×200×250/650	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,061}$	$\frac{26}{1,59}$
		62	БПА 1200×100×250/900	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{62}{1,26}$
Устройство наружной теплоизоляции стен	м <sup>2</sup>	2485	Плитный утеплитель «Пеноплекс» δ=0,07м, γ=145кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,145}$	$\frac{174}{25,23}$
			Клей универсальный	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{2485}{14,91}$
Устройство пароизоляции кровли	100м <sup>2</sup>	8,85	Пароизоляция	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{885}{0,89}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Утепление кровли плитами из минеральной ваты	100м <sup>2</sup>	8,85	Теплоизоляция - плиты Пеноплекс кровля δ=100мм, γ=34кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,034}$	$\frac{885}{30}$
Устройство гидроизоляции кровли	100м <sup>2</sup>	17,70	2 слоя филозола	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{1770}{7,08}$
Заполнение оконных проемов	100м <sup>2</sup>	4,66	По проекту см. таблицу А.3	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{466}{18,64}$
Установка витражных окон	100м <sup>2</sup>	5,79	По проекту см. таблицу А.3	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{579}{17,37}$
Заполнение дверных проемов	100м <sup>2</sup>	2,19	По проекту см. таблицу А.3	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{97}{2,9}$
Устройство пола 1 типа	100м <sup>2</sup>	3,54	Жесткие минераловатные плиты δ=0,05м	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,2}$	$\frac{17,7}{3,54}$
			Раствор готовый δ = 30мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{10,62}{19,1}$
			керамогранитная плитка δ = 10мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,014}$	$\frac{354}{4,96}$
Устройство пола 2 типа	100м <sup>2</sup>	2,41	Раствор готовый δ = 30мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{7,23}{13,0}$
			Гидроизол	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{241}{0,72}$
			Раствор готовый δ = 20мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{4,82}{8,7}$
			Плитка керамическая δ = 6мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{241}{3,86}$
Устройство пола 3 типа	100м <sup>2</sup>	31,84	Жесткие минераловатные плиты δ=0,05м	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,2}$	$\frac{159,2}{31,84}$
			Гидроизол	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{3184}{9,55}$
			Раствор готовый δ = 20мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{63,68}{114,6}$
			Линолеум гомогенный, δ = 2мм ρ = 3кг/м <sup>2</sup>	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{3184}{9,55}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

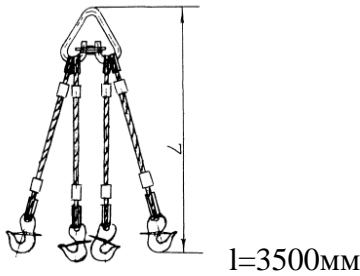
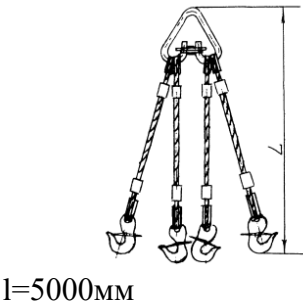
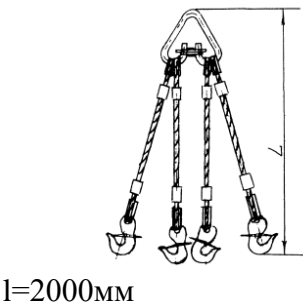
1	2	3	4	5	6	7
Устройство пола 4 типа	100м <sup>2</sup>	4,43	Гидроизол	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{443}{1,33}$
			плиты ДВП $\delta = 6мм, \rho = 850кг/м^3$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0051}$	$\frac{443}{2,26}$
			Паркетная доска $\delta = 20мм, \rho = 14кг/м^2$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,014}$	$\frac{443}{6,2}$
Оштукатуривание стен и перегородок	100м <sup>2</sup>	60,45	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{6045}{60,45}$
Облицовка стен керамической плиткой	100м <sup>2</sup>	12,59	Плитка керамическая глазуванная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0153}$	$\frac{1259}{19,26}$
			Раствор $\delta = 15мм$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{18,89}{34}$
Окраска стен	100м <sup>2</sup>	47,86	Водоэмульсионная краска	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{0,55}$	$\frac{4786}{2632}$
Облицовка фасада металлическим и кассетами	100м <sup>2</sup>	24,85	Алюминиевые фасадные кассеты	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{2485}{14,91}$
Устройство отмостки асфальтобетонной смеси	100 м <sup>2</sup>	1,73	Асфальтобетонная смесь $\delta = 30мм$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{5,19}{11,9}$
Устройство покрытий тротуаров, парковки из литой асфальтобетонной смеси	100м <sup>2</sup>	11,18	Асфальтобетонная смесь $\delta = 50мм$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{55,9}{128,6}$
Посадка деревьев	Посадочное место	20	Береза бородавчатая, 5 лет, с комом 0,8×0,8×0,6 м	шт	10	10
			Ель обыкновенная 5 лет, с комом 0,8×0,8×0,6 м	шт	10	10

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Скамья уличная	шт	4	Звод городской мебели и МАФ «Loga-Park» Скамья уличная Парнас Line 01	шт	4	4
«Размещение урн для мусора	шт	6	ООО Хоббика, Урна стальная «Новая Москва»» [24]	шт	6	6

Таблица В.3 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, марка	Эскиз с размерами, мм	характеристика		Высота строповки $h_{ст, м}$ [16]
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Перемычка 8ПГ60-40	2,917	Строп 4-ветвевой 4СК1-5.0/3500		5	0,038	2.7
Пучок стержневой арматуры	2	Строп 4-ветвевой 4СК1-2.5/5000		2.5	0,0148	3
Поддон с кирпичом	1,4	Строп 4-ветвевой 4СК-3.2/2000		3,2	0,0115	1,8

## Продолжение Приложения В

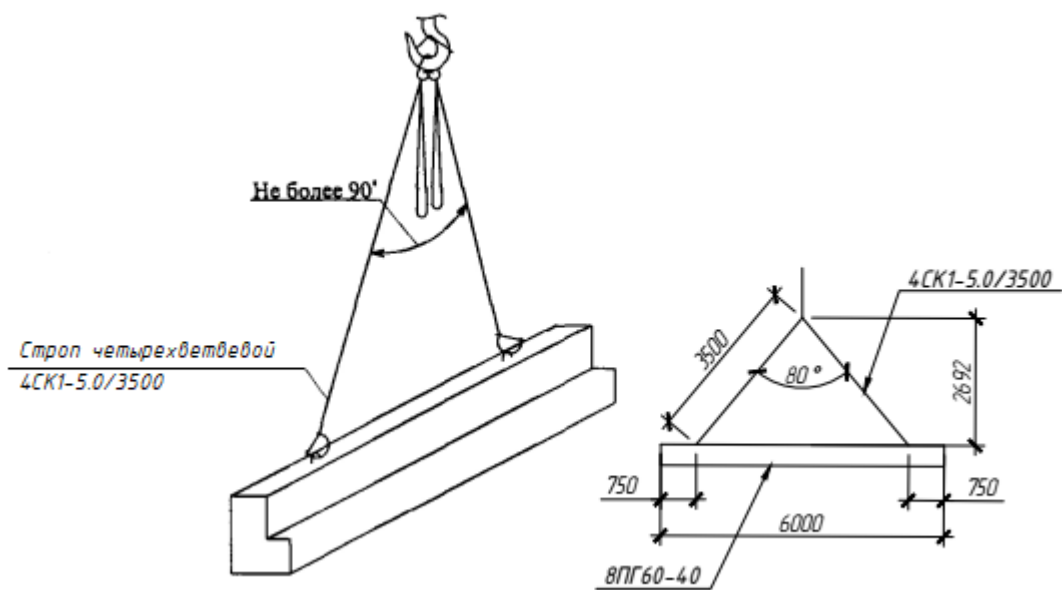


Рисунок В.1 – Схема строповки перемычки 8ПГ60-40

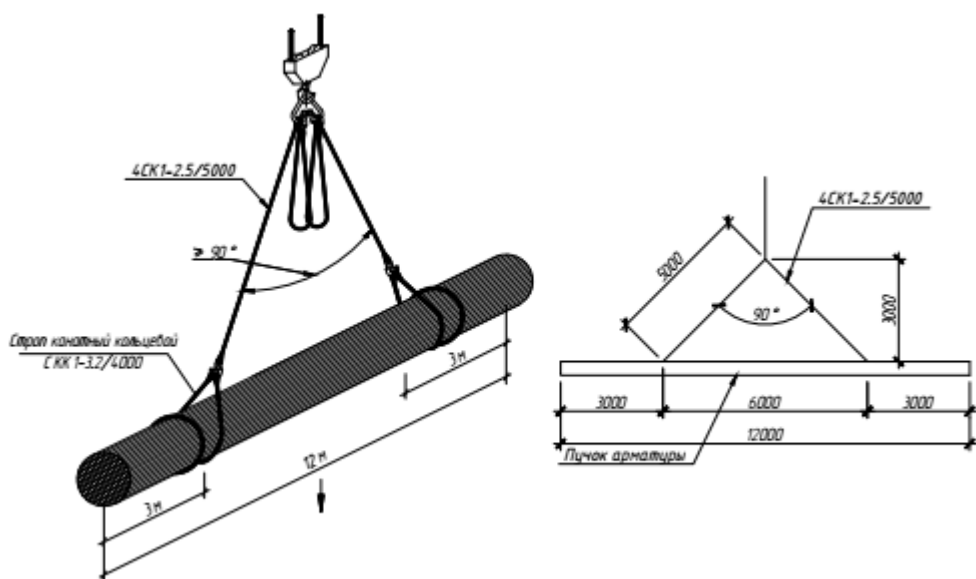


Рисунок В.2 – Схема строповки стержневой арматуры в пучках



## Продолжение Приложения В

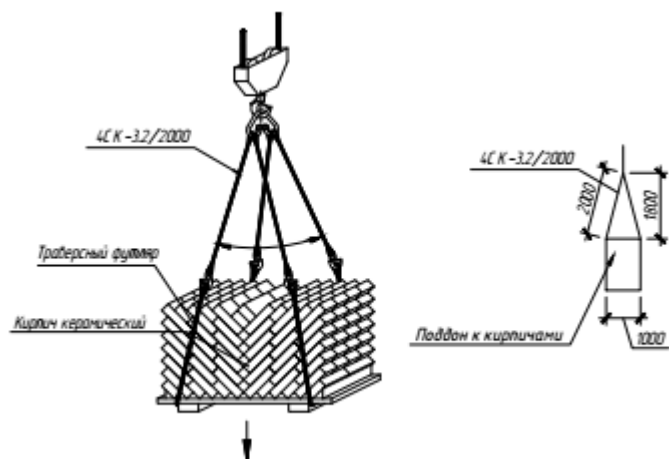


Рисунок В.3 – Схема строповки поддона кирпичей

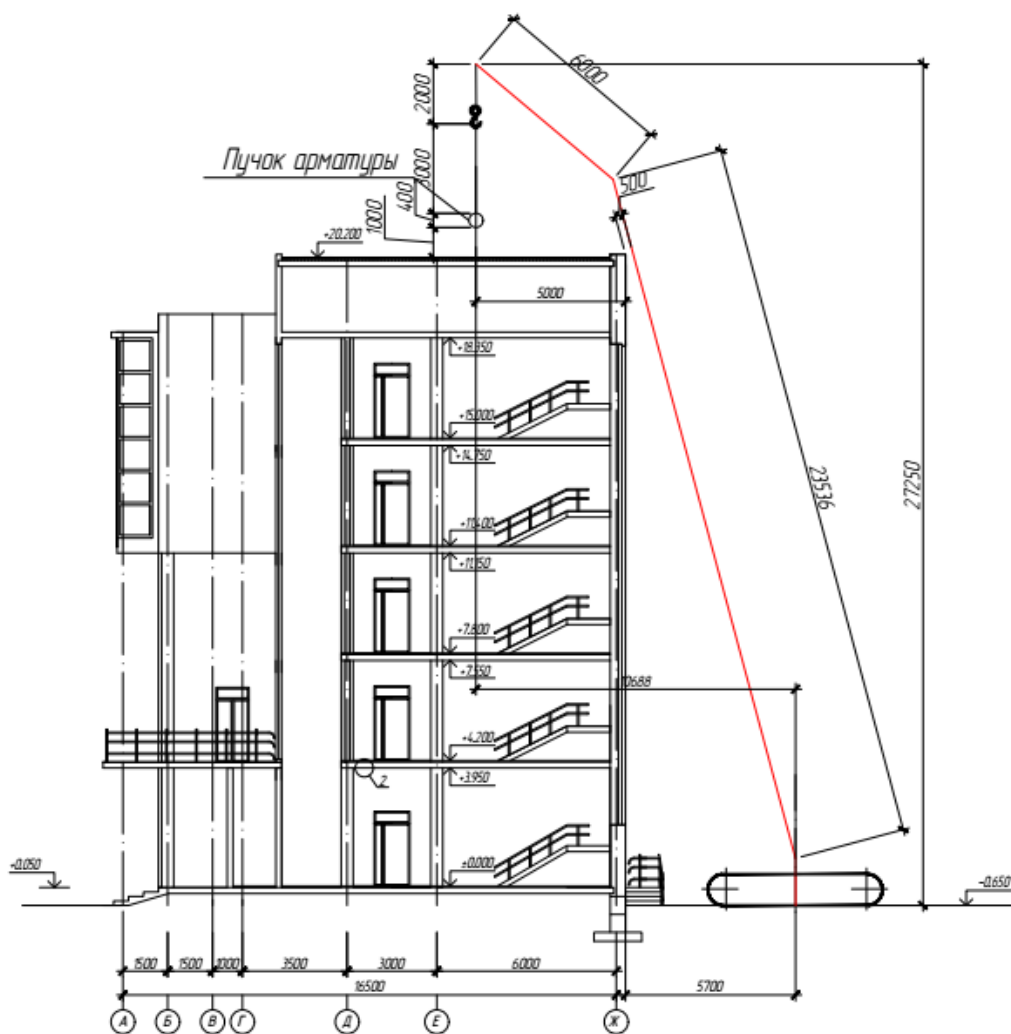


Рисунок В.4 – Графическое определение длины и вылета стрелы для подъема стержневой арматуры

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Технические характеристики гусеничного крана МКГ-40 с гуськом 6м (основной подъем)

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы $L_k$ , м		Длина стрелы $L_c$ , м	Грузоподъемность, т» [24]	
		$H_{max}$	$H_{min}$	$L_{min}$	$L_{max}$		$Q_{max}$	$Q_{min}$
перемычка 8ПГ 60-40	2,917	23,8	12,2	7,0	22,5	25,8	20	2
Плита фундаментная ФЛ 16.24-3	2,15							
Арматура для плиты перекрытия (пучок)	2,0							

Таблица В.5 – Необходимые механизмы для возведения здания

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение» [18]	Количество, шт
1	2	3	4	5
«Гусеничный кран»	МКГ-40	Длина стрелы 25,8м, Длина гуська 6м Грузоподъемность 20т, полная масса 59,5 т» [21]	Монтаж сборных фундаментов, перемычек, подача кирпича, арматуры, щитов опалубки	1
Бульдозер	ДЗ-18	Мощность 80 кВт, Базовый трактор Т-100МГП, Масса 13,86 т, отвал поворотный	Планировка	1
«Экскаватор»	Komatsu PC130-8	Мощность 93л.с., масса 12,38 т Объем ковша 0,5м <sup>3</sup>	Разработка грунта в котловане	1
Автобетононасос	СБ-126Б	Масса автобетононасоса, 17т, Производительность, 65 м <sup>3</sup> /час	Бетонирование перекрытий, колонн» [15]	1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5
«Автобетоносмеситель»	СБ-230	Масса загруженного автобетоносмесителя 16 т, Объем бетона 4м <sup>3</sup>	Подвоз бетонной смеси» [18]	4
Самоходный каток	ДУ-18	Масса 10т, Ширина уплотняемой полосы 1,8м	Уплотнение грунта щебнем	1
«Вибратор глубинный	ИВ-56	Напряжение 127/220В, масса 19кг, мощность 0,8кВт	Уплотнение бетонной смеси монолитных столбчатых фундаментов	2
Вибратор поверхностный (виброрейка)	СО-132Н	Напряжение 36В, Масса 68кг, Ширина обрабатываемой полосы 3м	Разравнивание и поверхностное уплотнение бетонной смеси	1
Сварочный трансформатор	ТД-500	Напряжение 30В, мощность 32 кВт, масса 1260 кг, размеры 2420х1000х1300	Сварочные работы	3
Комплект аппаратуры для ручной резки стали с применением бензина	КЖГ-1Б	Толщина разрезаемой стали, 3-350мм, емкость бачка 6л	Резка арматуры, прокатного металла» [18]	2
Мелкие механизмы	Резак, болкарка	Напряжение 220В, мощность 3.1 кВт	Резка блоков	2
Передвижной компрессор	ПКС5,25	Мощность 33кВт	Выработка сжатого воздуха	2
Штукатурная станция	Воевода С3	Мощность 5,5кВт	Оштукатуривание стен	2
Ручной гудронатор	Дуга И1	Производительность 9л/мин Мощность 2,2кВт Масса брутто 66кг	Нанесение битумных мастик	2

Продолжение Приложения В

Таблица В.6 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН, ЕНиР	Нормы времени		Трудоёмкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН, ЕНиР» [15]
			Чел-час	Маш-час	объем работ	Чел-дни	Маш-смены	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Разработка грунта с перемещением до 10 м бульдозерами мощностью: 79 кВт (108 л.с.), группа грунтов 1	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 81-02-01-2020. 01-01-030-05	-	6,05	1,24	-	0,94	Машинист бр.-1
Планировка площадей бульдозерами	1000 м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-02-01-2020. 01-01-036-02	-	0,25	6,21	-	0,19	Машинист бр.-1
Разработка грунта с погрузкой в автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 0,5 (0,5-0,63) м3, группа грунтов: 1	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 81-02-01-2020. 01-01-013-31	9,83	27,78	0,245	0,3	0,85	Машинист, бр - 1
Разработка грунта в отвал в котлованах экскаваторами с ковшом вместимостью 0,5 (0,5-0,63) м3, группа грунтов: 1	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 81-02-01-2020. 01-01-008-07	-	25,96	1,834	-	5,95	Машинист, бр - 1
Доработка грунта вручную	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 81-02-01-2020. 01-02-056-01	162	-	0,6	12,2	-	Землекоп 4 р -1, 2р - 1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Уплотнение грунта вибрационными катками 2,2 т на первый проход по одному следу при толщине слоя: 30	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-02-003-02	-	13,6	0,36	-	0,6	Машинист, 6 р. -1
Устройство бетонной подготовки	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 81-02-06-2020. 06-01-001-01	180	18	0,14	3,15	0,32	Бетонщик 4 р.-1, 2р.- 1
Устройство монолитных фундаментов столбчатого типа	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 81-02-06-2020. 06-01-001-07	483,8	24,77	1,19	72,0	3,68	Машинист, 6р – 1, Бетонщик 4 р. -1 чел, 2 р. – 1чел, Плотник 4р.-1 чел, 3р.-2чел, Арматурщик 5р-1 чел, 3р-1 чел.
Устройство песчаного основания под ленточный фундамент	1м <sup>3</sup>	ГЭСН 81-02-08-2020. 08-01-002-01	2,3	0,29	69	19,8	2,5	Дорожные рабочие 4 р.-1, 3р.- 1чел, 2р.- 1чел
Укладка плит фундаментных	100шт	ГЭСН 81-02-07-2020. 07-01-001-03	134,3 1	43,81	1,06	17,8	5,8	Монтажник 4 р. - 1чел, 3 р. – 1 чел, 2 р. – 1 чел, Машинист бр.- 1
Укладка блоков фундаментов	100шт	ГЭСН 81-02-07-2020. 07-01-001-03	134,3 1	43,81	2	33,5 8	10,95	Монтажник 4 р. - 1чел, 3 р. – 1 чел, 2 р. – 1 чел, Машинист бр.- 1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Гидроизоляция фундаментов	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-004-05	26,97	0,18	8,61	29,0	0,19	Изолировщик 4р-2, 2р.-2
Обратная засыпка бульдозером	1000м <sup>3</sup>	ГЭСН 81-02-01-2020. 01-01-033-01	-	7,6	1,834	-	1,74	Машинист, 6 р. -1 чел.
Устройство колонн в металлической опалубке	100м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-027-01	1479,17	548,89	0,67	123,9	46,0	Плотник 4 р.-1 чел; 2р-1чел, Арматурщик 4 р.-1 чел; 2р-1чел, Бетонщик 4 р.-1, 2р.- 1чел, Машинист бетононасосной установки 4р-1, Слесарь строительный 4 р. – 1, Машинист, 6 р. - 1 чел

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство перекрытий безбалочных монолитных	100м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-041-01	951,08	29,77	9,13	1085	33,96	Плотник 4 р.-1 чел; 2р.-1чел, Арматурщик 4 р.-1 чел; 2р.-1чел, Бетонщик 4 р.-1, 2р.- 1чел, Машинист бетононасосной установки 4 р.- 1, Слесарь строительный 4 р. – 1, Машинист, 6 р. - 1 чел.
Устройство бетонных лестниц по металлическим косоурам	100м <sup>2</sup> гориз. проекции	ГЭСН 29-01-217-01	389	-	1,11	54,0	-	Монтажник 4 р. - 1ч, 3 р. – 1 ч, электросварщик 4 р. -1ч
Кладка наружных стен из кирпича δ=0,51м	1м <sup>3</sup>	ГЭСН 81-02-08-2020. 08-02-001-01	5,4	0,4	1548	1045	77,4	Каменщик 4р. -1 чел, 3р-1чел.
Кладка внутренних стен из легкобетонных блоков δ=0,19м	1м <sup>3</sup>	ГЭСН 08-03-004-01	3,65	0,08	145	66,2	1,45	Каменщик 4р. -1 чел, 2р-1чел.
Кладка перегородок из из легкобетонных блоков δ=0,09м	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-03-004-01	62,4	0,78	10,36	80,8	1,01	Каменщик 4р. -1 чел, 2р-1чел

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Укладка перемычек массой до 0,3т	100шт	ГЭСН 81-02-07-2020. 07-05-007-10	17,61	9,08	2,17	4,78	2,46	Каменщик 4р. -1, 3р. -1, 2р. -1 Машинист бр.-1 чел
Укладка перемычек массой до 0,7т	100шт	ГЭСН 07-01-021-01	96,75	35,84	0,04	0,48	0,18	Каменщик 4р. -1, 3р. -1, 2р. -1 Машинист бр.-1 чел
Укладка перемычек массой более 1,5т	100шт	ГЭСН 07-01-021-04	141,6 1	50,18	0,6	10,6 2	3,76	Каменщик 4р. -1, 3р. -1, 2р. -1 Машинист бр.- 1ч
Устройство пароизоляции кровли	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-02-12-2020. 12-01-015-03	7,84	0,13	8,85	8,7	0,14	Изолировщик 4р-1 чел., 2р-1чел
Утепление кровли плитами из минваты	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-02-12-2020. 12-01-013-03	45,54	0,55	8,85	50,4	0,61	Изолировщик 4р-1 чел., 2р-1чел.
Устройство гидроизоляции кровли	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-02-12-2020. 12-01-002-09	14,36	0,2	17,70	31,8	0,44	Изолировщик 4р-1 чел., 2р-1чел
Заполнение оконных проемов	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-02-10-2020. 10-01-034-04	161,3 3	0,66	4,66	94	0,38	Плотник 4р- 1 чел, 2 р-1 ч, машинист, 5 р. -1 ч
Установка витражных окон	1т	ГЭСН 09-04-010-01	268,8	7,09	17,37	583, 6	15,39	Машинист бр.-1 чел, Монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-1



Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Заполнение дверных проемов	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-039-01	104,2 8	11,35	2,19	28,6	3,1	Машинист, 5 р. -1 чел, Плотник 4р- 1 чел, 2 р-1 чел.
Утепление стен	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01-080-02	361,1 7	17,18	24,85	1122	44,05	термоизолировщик 4 р. -1 чел., 3р-1, 2р-1
Облицовка фасада металлическими кассетами	100 м <sup>2</sup> -1,	ГЭСН 05-01-063-02	118,4	0,29	24,85	368	0,9	Облицовщик 4р-1, 3р.-1
1 тип пола								
Укладка жестких минераловатных плит	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-009-01	28,38	0,18	3,54	12,6	0,08	Изолировщик 4р. -1 чел, 2р. -1
Устройство цементно-песчаной стяжки армированной 30мм	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-02-11-2020. 11-01-011-01+2(ГЭСН 11-01-011-02)	40,51	1,69	3,54	17,9	0,75	Бетонщик 4р-1, 3р.-2, 2р-1
Устройство покрытия пола из керамогранитных плиток	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-02-11-2020. 11-01-027-02	119,7 8	2,66	3,54	53	1,18	Плиточник 4р-1, 3р.-1
2 тип пола								
Устройство цементно-песчаной стяжки армированной 30мм	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-02-11-2020. 11-01-011-01+2(ГЭСН 11-01-011-02)	40,51	1,69	2,41	12,2	0,51	Бетонщик 4р-1, 3р.-2, 2р-1
Устройство гидроизоляции пола	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-02-11-2020. 11-01-004-03	32,86	0,23	2,41	9,9	0,07	Изолировщик 4р. -1 чел 2р. -1 чел

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство цементно-песчаной стяжки	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-02-11-2020. 11-01-011-01	39,51	1,27	2,41	11,9	0,38	Бетонщик 4р-1, 3р-2, 2р-1
Устройство покрытия пола из керамических плиток» [15]	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-02-11-2020. 11-01-027-02	119,78	2,66	2,41	36,1	0,8	Плиточник 4р-1, 3р.-1
3 тип пола								
«Укладка жестких минераловатных плит	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-009-01	28,38	0,18	31,84	113	0,72	Изолировщик 4р. -1 чел, 2р. -1
Устройство гидроизоляции пола	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-02-11-2020. 11-01-004-03	32,86	0,23	31,84	130,8	0,92	Изолировщик 4р. -1 чел2р. -1 чел
Устройство цементно-песчаной стяжки	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-02-11-2020. 11-01-011-01	39,51	1,27	31,84	157,2	5,05	Бетонщик 4р-1, 3р-2, 2р-1» [15]
Устройство гомогенного покрытия	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-057-01	45,26	0,05	31,84	180,1	0,2	Облицовщик 4р-1, 3р.-1
4 тип пола								
Устройство гидроизоляции пола	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-02-11-2020. 11-01-004-03	32,86	0,23	4,43	18,2	0,13	Изолировщик 4р. -1 чел2р. -1 чел
Укладка плит ДВП	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-035-03	49,7	0,46	4,43	27,5	0,25	Плотник 4р-1, 2р.-1
Укладка паркета	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-034-02	40,9	0,68	4,43	22,6	0,38	Паркетчик 4р-1, 3р.-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Оштукатуривание поверхностей цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону, улучшенное стен	100м <sup>2</sup>	«ГЭСН 81-02-15-2020. 15-02-016-03	85,84	6,29	60,45	648	47,5	Штукатур 4 р. -2 чел, 3 р. - 2 чел; 2 р. -1 чел
Облицовка стен керамической плиткой	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-02-15-2020. 15-01-020-11	179,7 3	1,65	12,59	283	2,6	Плиточник 4р-1, 3р.-1
Окраска водоэмульсионными составами «улучшенная» [15]	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-02-15-2020. 15-04-005-03	42,90	0,02	47,86	256, 6	0,12	Маляр 5р-1, 3р.-1
«Устройство отмостки из асфальтобетона	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-02-11-2020. 11-01-019-03	16,16	1,91	1,73	3,5	0,41	Рабочий дорожного строительства 4 р. – 1ч» [15]
Устройство покрытий тротуаров, парковки из литой асфальтобетонной смеси	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-02-27-2020. 27-07-001-01	15,12	0,05	11,18	21,1 3	0,07	Машинист 4 разр. – 1чел, асфальтобетонщик и 4 р.– 1 чел., 3 р. – 7чел, 2р-1 чел.
Подготовка почвы для газона	100м <sup>2</sup>	«ГЭСН 81-02-47-2020. 47-01-046-03	26,83	0,05	9,9	33,2	0,06	Рабочий зеленого строительства 2р. - 1 чел
Устройство газонов из готовых рулонных заготовок	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 47-01-046-07	49,98	0,14	9,9	61,8 5	0,17	Рабочий зеленого строительства 2р. - 1 чел» [15]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Посадка деревьев	10шт	ГЭСН 47-01-009-03	13,92	1,84	2	3,48	0,46	Рабочий зеленого строительства 2р. - 1 чел
Установка скамеек	100шт	ГЭСН 07-05-030-11	122,5 7	3,15	0,04	0,61	0,02	Рабочий 2р.-1
Размещение урн для мусора	100шт	ГЭСН 07-05-030-11	122,5 7	3,15	0,06	0,92	0,02	Рабочий зеленого строительства 4р-1, 2р.-1» [15]
Итого						7061	327,7	

Продолжение Приложения В

Таблица В.7 - Ведомость временных зданий и сооружений

«Наименование зданий»	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь, $S_p$ , м <sup>2</sup>	Принимаемая площадь, $S_{ф}$ , м <sup>2</sup>	Размеры здания А×В, м	Кол-во зданий	характеристика» [16]
«Прорабская	3	3	9	20	6,7×3×3	1	31315
гардеробная	28	0,9	25,2	24	9×3×3	2	ГОСС-Г-14
диспетчерская	1	7	7	24	8,7×2,9×2,5	1	ПДП-3-800000
Проходная	2выезда	6	6	12	3,0×2,0	2	Инд. пр.
туалет	35	20чел/1ун	5	2,64	1,1×1,2	2	Туалетная кабина«Стандарт»
Помещение для отдыха и приема пищи	28·0,3=9 чел	1	9	16	6,5х2,6х2,8	1	4078-100-00.000.СБ
Душевая	28·0,8/=22чел	3м <sup>2</sup> /1душ	6	24	9×3×3	1	ГОССД-6» [1]
Кладовая				24	6,7×3×3	1	31315

Таблица В.8 - Ведомость потребности в складах

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Ед. изм.	Потребность в ресурсах		Запасы материалов		Площадь склада			Размер склада и способ хранения» [17]
			общая	суточная	Кол-во дней	Кол-во $Q_{зап}$	Норматив на 1 м <sup>2</sup>	Полезная, м <sup>2</sup>	Общая, м <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Открытые										
Песок	3	м <sup>3</sup>	69	23	3	69	1,5	103,5	119	навалом
Плиты фундаментные	5	м <sup>3</sup>	77	15,4	3	46,2	1	46,2	60	В штабелях
Блоки фундаментные	8	м <sup>3</sup>	126	16	3	48	1	48	62,4	В штабелях
Арматура	60	т	108	1,8	3	5,4	1,2	6,48	7,8	навалом
Кирпич	75	1000 шт	619,2	8,3	3	24,9	400 шт	62	77,5	Штабель в 2 яруса

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Опалубка перкрытий на 1 этаж	12	м <sup>2</sup>	900	75	5	375	10	37,5	56	штабель
Перемышчки	4	т	195	49	1	49	1,25	61	79,6	В штабелях
итого									462,3	
Закрытые										
Плитка керамическая для стен	36	м <sup>2</sup>	1259	35	3	105	80	1,4	1,82	В пачках
Плитка керамогранитная для пола	9	м <sup>2</sup>	354	40	3	120	80	1,5	1,95	В пачках
Блоки оконные	10	м <sup>2</sup>	466	46,6	3	140	20	7	9,8	Штабель в вертикальном положении
Блоки дверные	3	м <sup>2</sup>	219	73	3	219	20	11	14,2	Штабель в вертикальном положении
итого									27,8	
Навесы										
Минералованные плиты фасадные	94	м <sup>2</sup>	2485	27	3	81	4	21	25,2	В штабелях
Минералованные плиты кровельные	5	м <sup>2</sup>	885	177	3	531	4	132	159	В штабелях
итого									184,2	

Продолжение Приложения В

Таблица В.9 – Подсчет суммарного расхода воды за сутки

«Наименование строительного процесса»	Удельный расход воды, л	Объем работы	Общий расход воды, л» [18]
Устройство монолитной плиты перекрытия одного этажа	300	15,4м <sup>3</sup>	4620
Поливка кирпича	200	8,3 тыс.шт	1660
Мойка колес автобетоносмесителей	400	4шт	1600
		Итого:	7880

Таблица В.10 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей»	Ед.изм	Мощность, кВт	Кол-во	Общая мощность, кВт
Электропогрузчик кирпича ЭПК-100	шт	5,6	1	5,6
Штукатурная станция Воевода С3	шт	5,5	2	11
Вибратор глубинный ИВ-56	шт	0,8	2	1,6
Сварочные трансформаторы ТД-500	шт	32	2	64
Компрессор ПКС5,25	шт	33	2	66
Гудронатор Дуга И1/380» [18]	шт	2,2	3	6,6
Различные мелкие механизмы				5,5
Итого				160,3

## Продолжение Приложения В

Таблица В.11 – Расчет потребляемой мощности на наружное освещение

«Потребители	Ед.изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Площадь, м <sup>2</sup>	Потреб. мощность, кВт» [18]
«Территория строительства	1000м <sup>2</sup>	0,4	2	10,745	4,3
Открытые склады	1000м <sup>2</sup>	1	10	0,46	0,46
Проходы и проезды	км	3,5	2	1	3,5
Прожекторы» [18]	шт	2	-	8	16
Итого					24,26

Таблица В.12 – Расчет потребляемой мощности на внутреннее освещение

«Потребители	Ед.изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Площадь, м <sup>2</sup>	Потреб. мощность, кВт
Прорабская	100м <sup>2</sup>	1	75	0,2	0,2
гардеробная	100м <sup>2</sup>	1	50	0,48	0,48
диспетчерская	100м <sup>2</sup>	1	75	0,24	0,24
Проходная	100м <sup>2</sup>	1		0,06	0,06
Туалет	100м <sup>2</sup>	0,8		0,0264	0,02
Помещение для отдыха и приема пищи	100м <sup>2</sup>	1	75	0,16	0,16
Закрытые склады	1000м <sup>2</sup>	1,2	15	0,2	0,24» [5]
Итого					1,4



Приложение Г  
Дополнительные сведения к разделу 5

Таблица Г.1 – Сводный сметный расчет

В ценах на 2022 год		сметная стоимость				265 541,35 тыс. руб.
«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.» [14]
		строительных	монтажных работ	Оборудов., мебели и инвент.	Прочих затрат	
№ ОС-02-01	Глава 2. «Основные объекты строительства. Общестроительные работы Внутренние инженерные системы	216 807,19				216 807,19
№ ОС-02-02	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	4 477,27				4 477,27» [22]
	Итого по главам 1-7	221 284,46				221 284,46
	НДС 20%	44 256,89				44 256,89
	Всего по смете	265 541,35				265 541,35

Таблица Г.2 – Показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.01.2022, тыс. руб.
1 Стоимость строительства всего	216 807,19
2 В том числе:	
2.1 стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	7 005,94
2.2 стоимость технологического оборудования	14 035,16
3 Стоимость строительства на принятую единицу измерения (1 м <sup>2</sup> общей площади)	55,57
4 Стоимость, приведенная на 1 м <sup>2</sup> здания	55,57
5 Стоимость, приведенная на 1 м <sup>3</sup> здания	10,94
6 Стоимость возведения фундаментов	8 977,97

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Объект	Объект - Общестроительные работы, внутренние инженерные системы и оборудование центра финансово-экономического развития	
Общая стоимость	216 807,19 тыс. руб.	
Норма стоимости	S общ = 4 484,5 м <sup>2</sup>	
Цены на	2022 г.	
Номер расчета	Производимая работа	Общая стоимость, тыс. руб.
Расчет стоимости строительства центра финансово-экономического развития (НЦС 81-02-02-2022)	Общестроительные работы, внутренние инженерные системы и оборудование	216 807,19
Итого по смете:		216 807,19» [22]

Таблица Г.4 – Объектный сметный расчет № ОС-02-02

«Объект	Объект - Благоустройство и озеленение центра финансово-экономического развития	
Общая стоимость	4 477,27 тыс. руб.	
Цены на	2022 г.	
Номер расчета	Производимая работа	Общая стоимость, тыс. руб. » [22]
Расчет стоимости на благоустройство (НЦС 81-02-16-2022) , озеленение (НЦС 81-02-17-2022)	Благоустройство и озеленение территории	4 477,27
Итого по смете:		4 477,27

Приложение Д  
Дополнительные сведения к разделу 6

Таблица Д.1 – Технологический паспорт технического объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества» [3]
Устройство монолитной плиты перекрытия	«Установка стоек и балок под опалубку, установка крупнощитовой опалубки, вязка арматурных стержней, выгрузка бетонной смеси, подача бетонной смеси, уплотнение бетонной смеси	Плотник, арматурщик, бетонщик, машинист крана	Гусеничный кран МКГ-40, автобетоносмеситель СБ-230, автобетононасос С-170-1, вибратор глубинный ИВ-117А, комплект опалубки «Дока флекс», крючки и стяжки для вязки арматуры, станок для гибки арматуры, станок для рубки арматуры	Арматурная сталь, бетон, щиты опалубки, инвентарные стойки и балки, пиломатериал хвойных пород» [19]

Таблица Д.2 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая операция и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ»	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора» [3]
1	2	3
«Устройство монолитной плиты перекрытия»	Движущиеся машины и механизмы	Гусеничный кран МКГ-40, автобетоносмеситель СБ-230, автобетононасос С-170-1
	Подвижные части производственного оборудования	Гусеничный кран МКГ-40, автобетоносмеситель СБ-230, автобетононасос С-170-1, станок для гибки арматуры, станок для рубки арматуры» [19]

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

1	2	3
	«Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Передвижение машин и механизмов по строительной площадке, ветреная погода
	Повышенный уровень шума на рабочем месте	Одновременная работа нескольких машин и механизмов, а также электроинструмента и инструментов по уплотнению бетонной смеси
	Повышенный уровень вибрации	Работы, связанные с уплотнением бетонной смеси глубинным вибратором
	Работы, связанные с уплотнением бетонной смеси глубинным вибратором	Электроинструменты, станки и приборы у которых возможны нарушение изоляции в электрической сети, а также неправильное подключение к электросети
	Повышенный уровень ультрафиолетовой радиации	Получение солнечных ожогов при работе на открытом воздухе в летнее время» [19]
	Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования	Работа с пиломатериалом, с заготовками арматуры, вязкой арматуры

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

«Опасный и/или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и /или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
Движущиеся машины и механизмы	Установка сигнальных ограждений в зоне действия крана, подъездов к нему автобетоносмесителей для выгрузки бетонной смеси в автобетононасос	Защитные каски» [15]

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.3

1	2	3
«Подвижные части производственного оборудования»	Запрещено нахождение рабочих в радиусе поворота платформы крана на расстоянии 1 м	Защитные каски» [15]
Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	«Ограничение скорости передвижения автотранспорта по строительной площадке до 5 км/ч, при значительной скорости ветра остановка работ или использование респираторов и защитных очков рабочими. При простое строительной техники запретить работать на холостом ходу	Знаки ограничения скорости движения, респиратор, защитные очки» [15]
Повышенный уровень шума на рабочем месте	Все операции с заготовками арматуры и пиломатериала разместить под навесами и отдалить от места производства работ	
«Повышенный уровень вибрации»	Ограничить нахождение рабочих под воздействием вибрации более половины рабочего времени. Для сменяемости рабочих в каждой бригаде присутствует два бетонщика. Стараться исключить прикосновение глубинного вибратора к поверхности опалубки» [15]	
Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека	«Проверять изоляцию всех электроинструментов каждую смену, станки для гибки и резки арматуры подключить квалифицированным специалистом, не допустить попадание осадков на станки разместив их под навесом» [15]	
«Повышенный уровень ультрафиолетовой радиации»	При ясной погоде и повышенной температуре воздуха использовать защитные крема от ожогов	Каски, защитные солнечные очки, защитные дерматологические средства от ожогов на солнце
Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования	При изготовлении стальных изделий острые кромки притупить. Работать в защитных перчатках	Защитные перчатки, каски» [15]

Продолжение приложения Д

Таблица Д.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [15]
«Площадка выгрузки бетонной смеси и работа гусеничного крана	Автобетоносмеситель, гусеничный кран	Класс «В»	Пламя и искры, тепловой поток, снижение видимости в дыму	Токсичные вещества, выделяющиеся при горении; опасные факторы взрыва топлива; негативные термохимические воздействия, используемых при пожаре огнетушащих веществ, на предметы и людей» [15]
Площадка производства работ	Доборные изделия опалубки из бруса и ламинированной фанеры	Класс «А»		
«Площадка производства работ, площадка заготовки арматуры	Гибочные и рубочные станки, вибратор глубинный, виброрейка	Класс «Е»	Пламя и искры, тепловой поток, снижение видимости в дыму; повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения	Возгорание деревянных конструкций деревянной палубы вследствие возникновения пожара электроинструмента; токсичные вещества, выделяющиеся при горении» [15]

Продолжение приложения Д

Таблица Д.5 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение]
Огнетушитель ручной, песок, покрывало	Строительная техника (экскаватор, трактор, кран)	Противопожарный водопровод на наружное и внутреннее (АУПТ+ПК) пожаротушение	Системы автоматического пожаротушения, системы автоматической пожарной сигнализации	Пожарные щиты и гидранты	Противогазы, самоспасатели, тросы, лестницы, аптечка	Багры, ломы, топоры, крюки, гидравлические ножницы,	Сигнализация, сотовая связь» [15

Продолжение приложения Д

Таблица Д.6 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса в составе технического объекта»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты» [15]
Разработка стройгенплана	«У въездов на строительную площадку устанавливаются (вывешиваются) планы с нанесенными строящимися основными и вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, местонахождением водоисточников, средств пожаротушения и связи. При открытом хранении материалы, конструкции и оборудование необходимо размещать на выровненных площадках с твердым покрытием, обеспечивая меры против самопроизвольного их смещения, просадки, осыпания и раскатывания» [15]	ГОСТ Р 12.3.047-2012 Национальный стандарт Российской Федерации. ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля
Возведение надземной части здания	Внутренний противопожарный водопровод и автоматические системы пожаротушения, предусмотренные проектом, необходимо монтировать одновременно с возведением объекта. «Строительные леса и опалубка должны быть выполнены из материалов, не распространяющих и не поддерживающих горение» [15]	
Проектирование автодорог	Дороги должны иметь покрытие, пригодное для проезда пожарных автомобилей в любое время года	
Процесс производства работ	Рабочие должны знать требования ПБ Применение средства наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности. «На объекте должно быть ответственное лицо по ПБ. Строительная площадка оборудуется комплексом первичных средств пожаротушения - песок, лопаты, багры, огнетушители. Курить на территории строительной площадки разрешается только в специально отведенных местах» [15]	



Продолжение приложения Д

Таблица Д.7 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса»	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (вредные и опасные выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра, образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова)» [15]
«Устройство монолитной плиты перекрытия»	Сварочные работы, двигатели автотранспорта и спецтехники, работающие на строительной площадке и доставляющие строительные материалы и оборудование / вывозящие отходы и грунт	Выбросы отработанных газов гусеничного крана, автобетоносмесителя, автобетононасоса	Попадание горючесмазочных материалов, фекальных стоков и хозяйственных бытовых стоков в слой верховодки.	Попадание горючесмазочных материалов от используемых машин на почву, загрязнение строительным мусором в результате промывки бетонопроводов и автобетоносмесителей, попадание бетонной смеси на почву при выгрузке и подаче» [15]

Продолжение приложения Д

Таблица Д.8 – «Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду» [15]

«Наименование технического объекта»	Строительная площадка здания пристроя к цеху хлебозавода и зона производства работ по устройству монолитной фундаментной плиты» [15]
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	«Арендовать и использовать для производства работ современную строительную технику, отвечающую требованиям нормам выбросов отработанных газов. Проводить регулярный осмотр и техническое обслуживание» [15]
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	«Устройство отведения поверхностных вод, фекальных стоков и хозяйственно-бытовых стоков с территории строительной площадки в емкости, с дальнейшим вывозом на очистные сооружения» [15]
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	«Работа и передвижение машин и механизмов на специальных площадках, оборудованных бетонными плитами, сбор мусора в специальный контейнер с дальнейшим его вывозом» [15]