

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 Быстровозводимое здание торгового центра

Студент

Е.А. Макарова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.Н. Одарич

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

Консультанты

канд.экон.наук, Э.Д. Капелюшный

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

канд.техн.наук, доцент Н.В. Маслова

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

канд.техн.наук, доцент В.Н. Шишканова

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

М.А. Веселова

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

Тольятти 2021

## Аннотация

В соответствии с заданием была разработана выпускная квалификационная работа на тему «Быстровозводимое здание торгового центра». В состав работы входит пояснительная записка, основная часть которой включает 80 страниц формата А4 и пять приложений. Графическая часть представлена на 8 листах формата А1.

Материал выпускной квалификационной работы содержит комплексное решение поставленной задачи, которое включало поочередную проработку следующих разделов:

- архитектурно-планировочный;
- расчетно-конструктивный;
- технология строительства;
- организация строительства;
- экономика строительства;
- безопасность и экологичность технического объекта.

Каждый из вышеперечисленных разделов, соответствует всем требованиям, предъявляемым к ним. Приложения, которые вошли в состав пояснительной записки, дополняют выпускную квалификационную работу вспомогательными таблицами и графическими материалами.

При выполнении выпускной квалификационной работы была использована нормативно-правовая, учебная и учебно-методическая литература в количестве 40 источников. Также, для выполнения графической части и автоматизированного подсчета объемов работ использовалась система автоматизированного проектирования «Автокад 2016».

## Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные .....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка .....	7
1.3 Объемно-планировочное решение .....	8
1.4 Конструктивные решения .....	9
1.4.1 Фундаменты.....	10
1.4.2 Колонны .....	10
1.4.3 Плиты перекрытий и покрытия .....	10
1.4.4 Стены и перегородки .....	10
1.4.5 Лестницы.....	11
1.4.6 Кровля .....	11
1.4.7 Окна и двери.....	11
1.4.8 Полы .....	12
1.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций .....	12
1.5.1 Исходные данные.....	12
1.5.2 Расчет ограждающих стен.....	12
1.5.3 Расчет покрытия.....	14
1.6 Архитектурно-художественное решение здания.....	16
1.7 Инженерное оборудование.....	16
1.8 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов .....	18
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	20
2.1 Описание расчетного элемента.....	20
2.2 Сбор нагрузок .....	20
2.3 Создание расчетной схемы .....	21
2.4 Расчет усилий .....	23
2.5 Подбор арматуры .....	25
2.6 Расчет на продавливание плиты .....	30
3 Технология строительства.....	34
3.1 Область применения .....	34

3.1.1	Краткая характеристика возводимого здания и его конструкций	34
3.1.2	Состав работ .....	34
3.1.3	Характеристики климатических условий .....	34
3.2	Организация и технология выполнения работ .....	35
3.2.1	Требования законченности подготовительных работ .....	35
3.2.2	Определение объемов работ, расхода материалов и изделий .....	35
3.2.3	Выбор монтажных кранов .....	37
3.2.4	Методы и последовательность производства кровельных работ .	39
3.2.5	Организация выполнения работ .....	42
3.3	Требования к качеству и приемке работ .....	43
3.4	Потребность в материально-технических ресурсах .....	44
3.5	Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность .....	44
3.5.1	Требования безопасности труда .....	44
3.5.2	Требования пожарной безопасности .....	46
3.5.3	Требования экологической безопасности .....	46
3.6	Технико–экономические показатели .....	47
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени .....	47
3.6.2	График производства работ .....	48
3.6.3	Основные технико–экономические показатели .....	48
4	Организация строительства .....	50
4.1	Определение объемов работ .....	50
4.2	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах .....	50
4.3	Подбор машин и механизмов для производственных работ .....	51
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ .....	55
4.5	Разработка календарного плана производства работ .....	55
4.6	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях .....	58
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий .....	58
4.6.2	Расчет площадей складов .....	59

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения .....	60
4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	62
4.7 Проектирование строительного генерального плана .....	65
4.8 Техничко-экономические показатели ППР .....	66
5 Экономика строительства .....	68
5.1 Пояснительная записка.....	68
5.2 Расчет стоимости проектных работ .....	68
5.3 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта.....	70
5.4 Определение стоимости работ по технологической карте .....	70
6 Безопасность и экологичность технического объекта .....	72
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта .....	72
6.2 Идентификация персональных рисков .....	72
6.3 Методы и средства снижения персональных рисков .....	72
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта .....	73
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара .....	73
6.4.2 Разработка технических средств и мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта .....	73
6.4.3 Организационные мероприятия по предотвращению пожара .....	73
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	74
6.5.1 Анализ негативных экологических факторов .....	74
6.5.2 Разработка мероприятий по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду .....	74
Заключение .....	75
Список используемой литературы и используемых источников.....	76
Приложение А Сводные конструктивные данные .....	81
Приложение Б Сводные данные технологии строительства .....	87
Приложение В Дополнение к разделу организации строительства.....	91
Приложение Г Стоимостные расчеты.....	118
Приложение Д Данные по безопасности и экологичности .....	123

## Введение

Строительство новых торговых центров по-прежнему актуально, так как растущий уровень жизни и объемов потребления диктуют свои правила. Успешность торгового комплекса зависит от многих факторов, таких как эффектные архитектурные решения, доступное расположение, эстетичный фасад, функциональный интерьер. Однако под давлением времени эти факторы довольно переменчивы, в то время как комфорт и безопасность обретают все большее значение. Весомым преимуществом может стать использование при строительстве самых современных технологий.

Выполняя данную квалификационную работу, необходимо решить такие задачи как:

- разработать эффективное объемно-планировочное решение здания, а также конструктивное и архитектурно-художественное решения здания;
- выполнить расчет монолитной плиты перекрытия;
- разработать технологическую карту на устройство кровли из наплаваемых рулонных материалов, подобрать все необходимые механизмы, инструменты и приспособления;
- разработать календарный план производства работ, произвести разработку строительного генерального плана, произвести расчет объемов строительно-монтажных работ, складских помещений, временных зданий и сооружений, выполнить проектирование сетей водоотведения, потребности в электроэнергии, продолжительности осуществления строительства;
- произвести расчет стоимости строительства быстровозводимого здания торгового центра по укрупненным сметным нормативам цен строительства, которые действительны с января 2020 г;
- предусмотреть меры по безопасной работе кровельщиков, пожарной безопасности и экологичности проектируемого здания.

# **1 Архитектурно-планировочный раздел**

## **1.1 Исходные данные**

Район строительства: Самарская область, г. Тольятти.

Климатический район строительства: IV.

Класс и уровень ответственности здания: II, нормальный.

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности: В2.

Степень огнестойкости здания: III.

Класс конструктивной пожарной опасности здания: С0.

Класс функциональной пожарной опасности здания:

- 1 этажа – Ф3.1;
- 2 этажа – Ф4.3.

Класс пожарной опасности строительных конструкций: К0.

Расчетный срок службы здания: 50 лет.

«Состав грунта (послойно):

- чернозем суглинистый, черный, твердой консистенции;
- суглинок светло-коричневого цвета, твердой, полутвердой консистенции, с включением карбонатов, макропористый и затеками почвы в кровле слоя, тяжелый, просадочный;
- суглинок коричневый, тяжелый, непросадочный» [2].

Преобладающее направление ветра зимой: В.

## **1.2 Планировочная организация земельного участка**

Проектируемое «Быстровозводимое здание торгового центра» находится по адресу: Самарская область, г. Тольятти, шоссе Южное.

Здание состоит из трех секций, которые связаны между собой переходом, со всей необходимой инфраструктурой, вписывающееся в границы отведенной территории.

За условную отметку 0,000 принята отметка чистого пола, что соответствует абсолютной отметке плюс 74,15м.

Общая площадь территории в границе землеотвода составляет: 16044м<sup>2</sup>

Участок проектирования с востока граничит с существующим зданием, с севера, с запада участок граничит с пустыми территориями, имеющими частичную посадку зелеными насаждениями в виде деревьев.

С северной стороны проектируемого общественного здания запроектирован противопожарный проезд. С северной и восточной стороны от проектируемого здания запроектированы площадки для посетителей и работников торгового центра. Все стоянки размещены в пределах отведенной территории. Минимальное расстояние до стоянок составляет 10 м.

В проекте принята расстановка машин для легковых машин под прямым углом, как наиболее экономичная, обеспечивая удобство маневров при заезде на стоянку. Минимальная ширина проездов для пожарной техники принята не менее 3,5 м. Минимальное расстояние от внутреннего края проезда до стены здания принято 5,0 м.

«Для обеспечения нормальных условий труда и санитарно-гигиенических условий на территории предусматривается благоустройство и озеленение. Вдоль проездов запроектированы тротуары» [36].

«Проезды и тротуары предусмотрены с твердым покрытием. По контуру проектируемых проездов устанавливаются железобетонные бортовые камни БР 100.30.18» [28].

На участках, свободных от застройки и покрытий, устраиваются газоны с посевом газонных трав [1].

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

Объект представляет собой двухэтажное здание сложной формой, состоящей из нескольких секций с размерами по осям 32,0×103,02м без подвала.



Проектируемое здание предназначено для размещения в нем торговых площадей, а также офисных помещений. Торговля на первом этаже осуществляется по выставочным образцам: мебель, световые изделия, текстиль, офисная техника и др., торговая площадь разделена на зоны расположения выставочных образцов, зону менеджеров, расчетно-кассовую зону.

Офисные помещения, расположенные на втором этаже предназначены для размещения офисного персонала. Офис предназначен для размещения офисных работников, рабочие места оснащаются типовой офисной мебелью и офисной техникой. Офис разделен на зоны размещения офисной техники и мебели, зону переговоров, клиентскую зону.

В основе объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений здания лежит концепция, согласно которой основная функция здания – обслуживание населения.

«К основным помещениям относится торговый зал, расположенный на первом этаже и офисное помещение, которое располагается на втором этаже. К техническим относятся: ИТП, электрощитовая. К вспомогательным относятся: санузлы, КУИ, тамбуры, помещение разгрузки, лестничные клетки, переходы» [17].

Высота здания от поверхности земли до верха парапета составляет плюс 9,4 м. Высота помещений в чистоте (до низа перекрытия): первый этаж – 4,57м, второй этаж - 3,7м.

#### **1.4 Конструктивные решения**

Конструктивные решения здания – железобетонный монолитный каркас, с монолитными железобетонными плитами перекрытия и покрытия [16].

«Общая устойчивость обеспечивается наличием жестких узловых соединений опорных элементов (колонн) с элементами столбчатых фундаментов, устройством монолитного перекрытия и покрытия.

Несущими конструкциями сооружения служат монолитные железобетонные колонны, монолитные железобетонные плиты перекрытия, покрытия» [9].

#### **1.4.1 Фундаменты**

Фундаментами проектируемого сооружения служат – столбчатые монолитные железобетонные. Цоколь – монолитная железобетонная фундаментная балка. Грунтами основания для заливки фундаментов будет служить суглинок светло-бурый, твердой консистенции.

Низ фундаментов принят на отметке минус 2,050 м. Под фундаменты выполнить бетонную подготовку толщиной 100мм по 100мм шире подошвы в каждую сторону из бетона класса В7,5. Фундаменты выполнены из бетона класса В25.

#### **1.4.2 Колонны**

«Монолитные железобетонные конструкции сечениями 400×400мм; выполняются из бетона класса В25. Армирование колонн выполнено из арматуры А400» [31]. Соединительная и конструктивная арматура классов А400 и А240.

#### **1.4.3 Плиты перекрытий и покрытия**

Монолитные железобетонные конструкции толщиной 200мм выполняются из бетона класса В25; F100; W4. Армирование плит выполнено из арматуры А400. Соединительная и конструктивная арматура классов А400 и А240 [7].

#### **1.4.4 Стены и перегородки**

Наружные ненесущие стены – керамзитобетонные блоки толщиной 190 мм и утеплителем из минеральной ваты [34].

Перегородки внутренние – керамзитобетонные блоки толщиной 90 или 190 мм.

#### **1.4.5 Лестницы**

Монолитные железобетонные лестничной клетки, выполняемые из бетона класса В25. Ширина лестничного марша составляет 1200мм.

#### **1.4.6 Кровля**

Кровля здания – по системе TN Standart - плоская с уклоном не менее 1,5 %, водоизоляционный ковер из рулонных наплавляемых материалов, утеплитель – пенополистирол CarbonProf толщиной 120 мм [37].

Состав кровли:

- Техноэласт ТКП - 1 слой;
- Унифлекс ТПП - 1 слой;
- праймер битумный ТехноНиколь - 1 слой;
- цементно-песчаная стяжка М150, армированная сеткой класса В500 ячейкой 100×100мм - толщина 50мм;
- разуклонка из керамзитового гравия фракции 10-20 мм, пролитого цементно- песчаным раствором с минимальной толщиной 30мм;
- утеплитель из экструзионного пенополистирола ТЕХНОНКОЛЬ Carbon Prof - толщина 120мм;
- Биполь ЭПП – 2 слоя;
- монолитная плита основания [26].

#### **1.4.7 Окна и двери**

Витражи торговых залов - в алюминиевых переплетах производства «Татпроф» с мультифункциональным стеклопакетом (ЕI 15).

Окна выполнены в металлопластиковом переплете с двухкамерным стеклопакетом, сопротивление теплопередаче 0,54 м<sup>2</sup> °С/Вт.

Двери наружные - остекленные в алюминиевых профилях, оборудуются приспособлением для самозакрывания и уплотнением в притворах [6].

Спецификация окон и дверей в приложении А таблица А.1, А.2, А.3 и А.4 [8].

Принятые конструкции окон соответствуют санитарно-гигиеническим требованиям по освещенности и инсоляции.

### 1.4.8 Полы

В проекте предусмотрены полы разного типа по СП 29.13330.2011 «Полы», принимаемые по назначению помещения, в котором они будут эксплуатироваться. Экспликация полов представлена в приложении А таблица А.5.

## 1.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

### 1.5.1 Исходные данные

Регион: г. Тольятти, Самарская область.

Расчетная температура внутреннего воздуха,  $t_g = 20^\circ\text{C}$ .

Средняя температура,  $t_{om.пер} = -5,2^\circ\text{C}$ .

Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной  $8^\circ\text{C}$ ,  $z_{om.пер} = 203$  сут.

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции  $\alpha_n = 23 \text{Вт} / (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ ; коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции  $\alpha_g = 8,7 \text{Вт} / (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ .

### 1.5.2 Расчет ограждающих стен

По данным сопротивления теплопередачи определяем толщину утеплителя ограждающих стен. Схема конструкции стены приведена на рисунке 1.1.

«Нормируемое значение сопротивления теплопередаче наружной стены определяется по градусо-суткам отопительного периода по формуле:

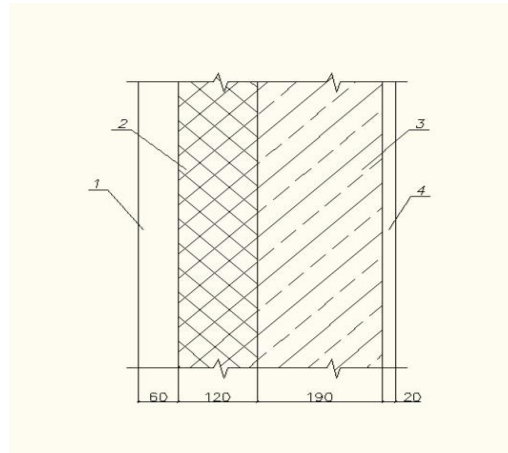
$$ГСОП = (t_g - t_{om}) \cdot Z_{om}, \quad (1.1)$$

$$ГСОП = (t_g - t_{om}) \cdot z_{om} = (20 - (-5,2)) \cdot 203 = 5116^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$$

Требуемое сопротивление теплопередачи определяется по формуле:

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

где а и b – коэффициенты для общественных зданий» [38].



1– панели композитные; 2 – утеплитель;  
3 – блоки керамзитобетонные; 4 – цементно-песчаный раствор.

Рисунок 1.1 – Схема наружной стены

$$R_0^{mp} = ГСОП \cdot a + b = 5116 \cdot 0,0003 + 1,2 = 2,73 \frac{M^2 \cdot ^\circ C}{Bm}$$

«Определение толщины утеплителя:

$$R_0^{mp} = \frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{1}{\alpha_н}, \quad (1.3)$$

где  $\delta_1, \delta_2$  – толщина слоя, м;

$\lambda$  – теплопроводность, Вт/(м<sup>2</sup>·°С);

$\alpha_в$ –коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м<sup>2</sup>·°С);

$\alpha_н$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м<sup>2</sup>·°С)» [38].

Обозначим характеристики наружной стены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Характеристики наружной стены (кладка-блоки)

Материал	Плотность кг/м <sup>3</sup>	Толщина, мм	Коэффициент теплопроводности Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)
Панели композитные	-	60	0,64
Утеплитель	50	120	0,055
Блоки керамзитобетонные	1200	190	0,58
Цементно-песчаный р-р	1800	20	0,93

$$\frac{1}{8,7} + \frac{0,06}{0,17} + \frac{\delta_2}{0,055} + \frac{0,19}{0,58} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{1}{23} = 2,73$$

$$\delta_3 = 0,117 = 0,12\text{м}$$

Толщину искомого слоя принимаем  $\delta_2 = 120\text{мм}$ .

Проверка основного условия теплотехнического расчёта:

$$R_{0,\max}^{\text{фак}} > R_{0,\max}^{\text{нр}} \quad (1.4)$$

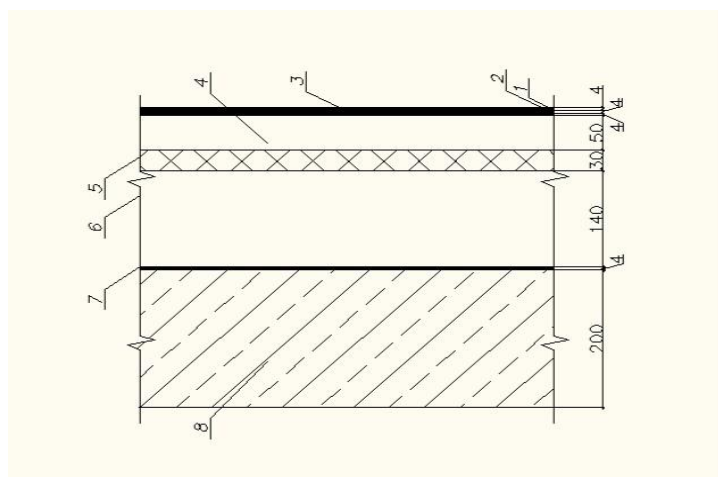
$$R_{0,\max}^{\text{фак}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,64} + \frac{0,12}{0,055} + \frac{0,19}{0,58} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{1}{23} = 2,78 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}$$

$$R_{0,\max}^{\text{фак}} = 2,78 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}} > R_{0,\max}^{\text{нр}} = 2,73 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}} - \text{условие выполняется.}$$

Суммарная толщина конструкции, составляет 390 мм.

### 1.5.3 Расчет покрытия

По данным сопротивления теплопередачи определяем и рассчитываем толщину утеплителя покрытия здания торгового центра [30]. Конструкция покрытия представлена на рисунке 1.2, характеристики каждого слоя (плотность, коэффициенты теплопроводности, толщина в мм) обозначены в таблице 1.2.



1-«Техноэласт» ТКП; 2-«Унифлекс» ТПП; 3-праймер битумный «Технониколь»; 4-цементно-песчаный раствор; 5-разуклонка керамзит; 6-утеплитель; 7-пароизоляция; 8-монолитная плита

Рисунок 1.2 - Состав кровли

Таблица 1.2 – Теплотехнический расчет покрытия

Наименование	Плотность кг/ м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности Вт/(м·°С)	Толщина, мм
1 слой «Техноэласт»	-	0,95	4
1 слой «Унифлекс»	-	0,95	4
Праймер битумный «Технониколь»	-	0,95	4
Раствор цементно-песчаный	1800	0,76	50
Разуклонка керамзит	120	0,170	30
Утеплитель Curbon Prof	40	0,041	140
1 слой пароизоляции		0,95	4
Монолитная плита	2500	1,92	200

Требуемое сопротивление теплопередачи определяется по формуле (1.2):

$$R_0^{mp} = ГСОП \cdot a + b = 5116 \cdot 0,0004 + 1,6 = 3,65 \frac{м^2 \cdot °С}{Вт}$$

Определение толщины утеплителя:

$$\frac{1}{8,7} + \left(\frac{0,004}{0,95} \cdot 4\right) + \frac{\delta_2}{0,041} + \frac{0,03}{0,17} + \frac{0,05}{0,76} + \frac{0,2}{1,92} + \frac{1}{23} = 3,65$$

$$\delta_3 = 0,134 = 0,14 \text{ м}$$

Толщина искомого слоя, принимаем  $\delta_2 = 140 \text{ мм}$ .

Проверка основного условия теплотехнического расчёта:

$$R_{0,\max}^{\text{фак}} = \frac{1}{8,7} + \left(\frac{0,004}{0,95} \cdot 4\right) + \frac{0,14}{0,041} + \frac{0,03}{0,17} + \frac{0,003}{0,91} + \frac{0,05}{0,76} + \frac{0,004}{0,95} + \frac{0,15}{1,92} + \frac{1}{23} = 3,93 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

$$R_0^{\text{фак}} = 3,93 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} > R_{0,\max}^{\text{тп}} = 3,65 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} - \text{условие выполняется.}$$

Суммарная толщина конструкции, составляет 440 мм.

## 1.6 Архитектурно-художественное решение здания

Фасады здания торгового центра выполнены в ярких запоминающихся тонах, что привлекает внимание проходящего мимо человека. В качестве основных цветов используются: маренго и сапфировый оттенок. Такой цвет привлекателен как в теплое время года, так и в холодное.

## 1.7 Инженерное оборудование

Система инженерно-технического обеспечения – система здания, предназначенная для выполнения функций водоснабжения, канализации, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения, электроснабжения, связи, информатизации, диспетчеризации, мусороудаления. В проектной документации зданий и сооружений необходимо предусмотреть оборудование для системы вентиляции.



Альтернативным решением может стать системные кондиционирования воздуха. Данные системы для вентиляции и кондиционирования воздуха должны обеспечивать подачу в помещения воздуха с содержанием вредных веществ, не превышающим предельно допустимых концентраций для таких помещений или для рабочей зоны производственных помещений. Согласно санитарно-эпидемиологическим требованиям помещения с массовым скоплением людей должны быть оборудованы системами водоснабжения, канализации, вентиляции, отопления, энергоснабжения.

Источником водоснабжения являются наружные городские сети водопровода. Водоснабжение торгового центра проектируется с отдельными системами хозяйственно-питьевого и противопожарного водопроводов. Система хозяйственно-питьевого водопровода подает воду на нужды горячего и холодного водоснабжения. Прокладка магистральных трубопроводов холодного и горячего водопровода закрытого типа и предусматривается за подвесным потолком.

Объект оснащен системой оповещения, автоматической пожарной сигнализацией (АПС), системой дымоудаления и автоматической спринклерной системой. Помещение электрощитовой оборудовано автоматической установкой порошкового пожаротушения. Административные, торговые и бытовые помещения оборудованы водозаполненной спринклерной системой водяного пожаротушения.

Здание торгового центра оборудовано системами бытовой и производственной (от цехов по изготовлению и хранению пищевых продуктов) канализации. Отвод стоков осуществляется самотеком во внутриплощадочные проектируемые сети с последующим подключением к коллектору фекальной канализации в соответствии с техническими условиями.

В торговом здании установлена приточно-вытяжная система вентиляции с системой чиллер-фанкойл. Системой спрятана под подвесными потолками, где так же располагаются прямоугольные воздуховоды.

Кондиционирование осуществляется фанкойлами через подачу холодной воды из чиллера, расположенного на улице. Вентиляция остальных помещений центра предусмотрена приточно-вытяжная с искусственным побуждением, через окна и двери. Что позволяет поддерживать комфортную температуру в помещении независимо от времени года.

В помещениях торгового центра запроектированы системы центрального водяного отопления. Для этого используются двухтрубные схемы с нижней разводкой магистральных трубопроводов и горизонтальными ветками для групп помещений. На нагревательных приборах устанавливаются автоматические радиаторные терморегуляторы прямого действия. Естественное освещение помещений обеспечивается через витражные конструкции, расположенные по фасаду здания. Витражи выполняются однокамерным стеклопакетом из стекла с мягким селективным покрытием на алюминиевом профиле. В качестве искусственного освещения используются растровые светодиодные светильники, а также светодиодные треки в отдельных группах помещений. Лампы устроены таким образом, что световые лучи распределяются равномерно по всему периметру помещения. Поэтому для обустройства помещения их потребуется меньше, нежели других приборов. Электроснабжение от городских электросетей по ТУ. По степени надежности электроснабжение и электроприемники относятся к 1 и 2 категории ПУЭ: 1 категория надежности электроснабжения – аварийное освещение, пожарная сигнализация, системы пожаротушения, дымоудаления; 2 категория надежности электроснабжения – остальные электроприемники торгового центра.

### **1.8 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов**

Здание торгового центра обеспечивает беспрепятственный доступ всех категорий маломобильных групп населения. Уклоны пешеходных путей не превышают нормативных значений для инвалидов колясочников

(продольный – 5%, поперечный – 1-2% Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений). Длина горизонтальной площадки прямого пандуса должна быть не менее 1,5 м. В верхнем и нижнем окончаниях пандуса следует предусмотреть свободную зону размером не менее 1,5м, а в зонах интенсивного использования не менее 2,1м. Свободные зоны должны быть также предусмотрены при каждом изменении направления пандуса. Поверхность пандуса должна быть нескользкой, отчетливо маркированной цветом или текстурой, контрастной относительно прилегающей поверхности. В местах пересечения пешеходных путей и транспортных коммуникаций высота бортовых камней тротуара до 4,0см [32].

**Вывод по разделу:** в данном разделе разработаны архитектурные и конструктивные решения, спроектирована схема планировочной организации земельного участка и выполнен теплотехнический расчет.

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1 Описание расчетного элемента

В данном разделе рассчитывается плита перекрытия в осях 1-5/А-Ж на отметке плюс 4,550м. «Плита перекрытия представляет собой монолитную железобетонную плиту, опирающуюся на монолитные железобетонные колонны сечением 400×400мм» [17]. Толщина плиты 200мм, вдоль оси Е располагается монолитная железобетонная балка сечением 400×400мм.

Монолитная железобетонная плита имеет прямоугольную форму, размеры в плане 24,4×32,3м. Класс бетона для плиты – В25. В продольном и поперечном направлении плита армируется рабочей арматурой класса А400, поперечная арматура класса А240.

### 2.2 Сбор нагрузок

«Плита перекрытия воспринимает следующие нагрузки:

- постоянная: собственный вес монолитной плиты перекрытия, нагрузка от конструкции пола, перегородок и стен;
- временная: равномерно распределенная нагрузка, принимаемая в соответствии с СП 20.13330.2016 (табл. 8.3). Временная нормативная для офисов – не менее 2,0 кН/м<sup>2</sup>» [12].

Собственный вес плиты при расчете в программе задается автоматически исходя из заданных размеров и материалов плиты [27].

Нормативные и расчетные нагрузки подсчитаны в таблице 2.1.

Для выполнения расчета определим его последовательность:

- построение геометрии расчетной схемы;
- задание конструктивных параметров;
- приложение нагрузок;
- создание таблицы РСУ;

- расчет модели;
- вывод результатов.

Таблица 2.1– 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>
<b>Постоянные</b>			
Конструкция пола:			
Плитка керамогранитная - 10мм, $\rho=2500$ кг/м <sup>3</sup>	0,25	1,2	0,3
Клей плиточный 5мм, $\rho=800$ кг/м <sup>3</sup>	0,04	1,3	0,052
Выравнивающая цементно-песчаная стяжка-раствор М150 - 35мм, $\rho=1800$ кг/м <sup>3</sup>	0,63	1,3	0,82
Итого нагрузка от пола	0,92	-	1,17
Перегородки из керамзитобетонных блоков $\delta=90$ мм, $\rho=600$ кг/м <sup>3</sup> ( $h=3,7$ м, $0,1$ м – среднее значение длины перегородки на 1м <sup>2</sup> перекрытия) ( $0,09 \cdot 600 \cdot 3,7 \cdot 0,1$ )/100	0,2	1,3	0,26
Итого постоянные:	1,12	–	1,43
Стены из керамзитобетонных блоков $\delta=190$ мм, $\rho=800$ кг/м <sup>3</sup> ( $h=3,7$ м, $1$ м –длина стены) ( $0,19 \cdot 800 \cdot 3,7 \cdot 1$ )/100	5,62	1,3	7,31
<b>Временные</b>			
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

Таблица загрузений в программе задана по исходным данным.

### 2.3 Создание расчетной схемы

Расчетная модель составляется на основании чертежей архитектурно-планировочного раздела.

«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».

Признак схемы назначаем 3 (3 степени свободы в узле).

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 того, чтобы плита и плоскость опирания работали совместно, ребра имеют дополнительные узлы» [12].

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.

Расчетная модель представляет собой модель плиты на рисунке 2.1.

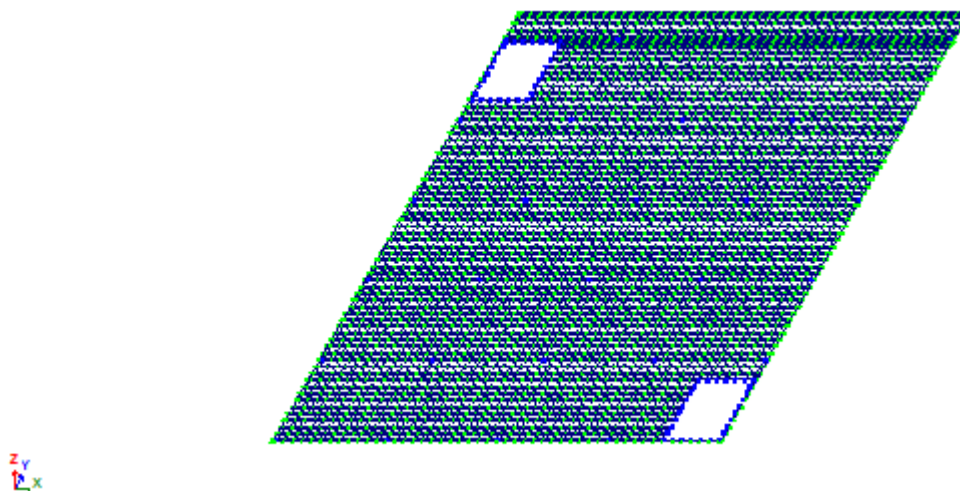


Рисунок 2.1 – Модель монолитной плиты перекрытия

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 кН/м<sup>3</sup>), вес элементов

- пола на перекрытие, перегородки, стены;
- загрузка 2 - временная длительная нагрузка;
- загрузка 3 - временная кратковременная нагрузка.

«Для определения вида загрузки генерируется таблица расчетных сочетаний усилий (РСУ): постоянное, длительное и кратковременное.

Для учета одновременного действия нескольких загрузок генерируем таблицу расчетных сочетаний нагрузок (РСН).

Коэффициенты надежности по нагрузке принимаются согласно действующей нормативной документации» [12].

## 2.4 Расчет усилий

Посредством программы «ЛИРА» определяем моменты  $M_x$  (рисунок 2.2),  $M_y$  (рисунок 2.3) и перемещение вдоль оси  $Z$  (рисунок 2.4).

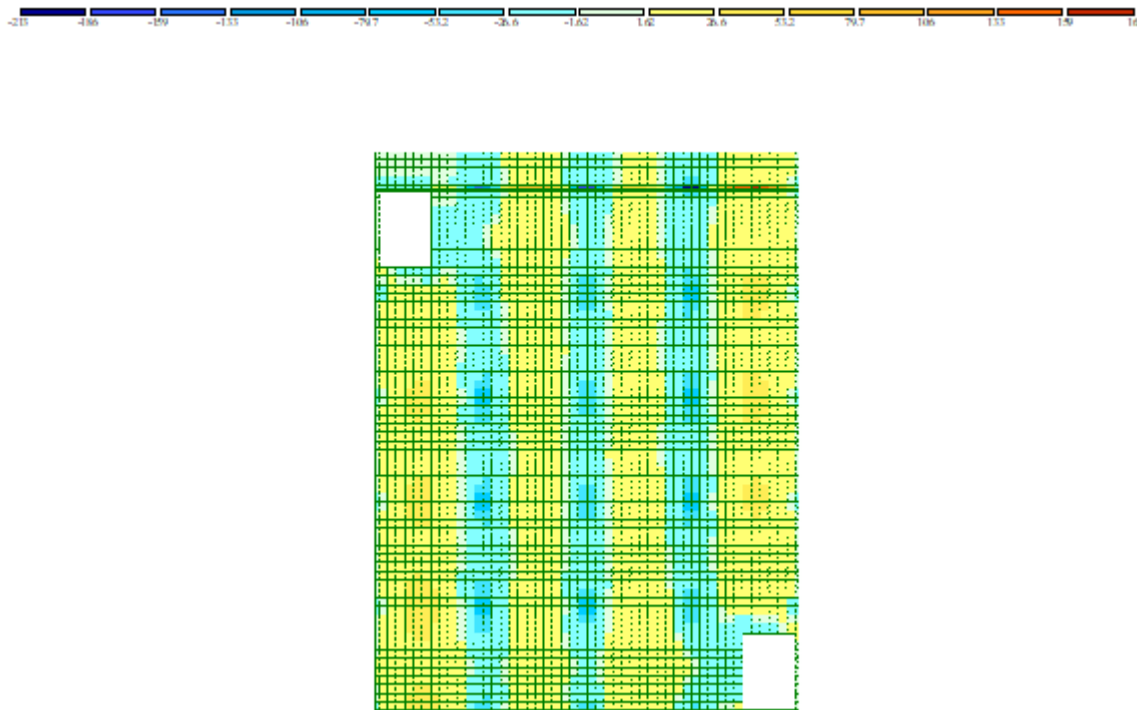


Рисунок 2.2 – Изополя изгибающих моментов  $M_x$

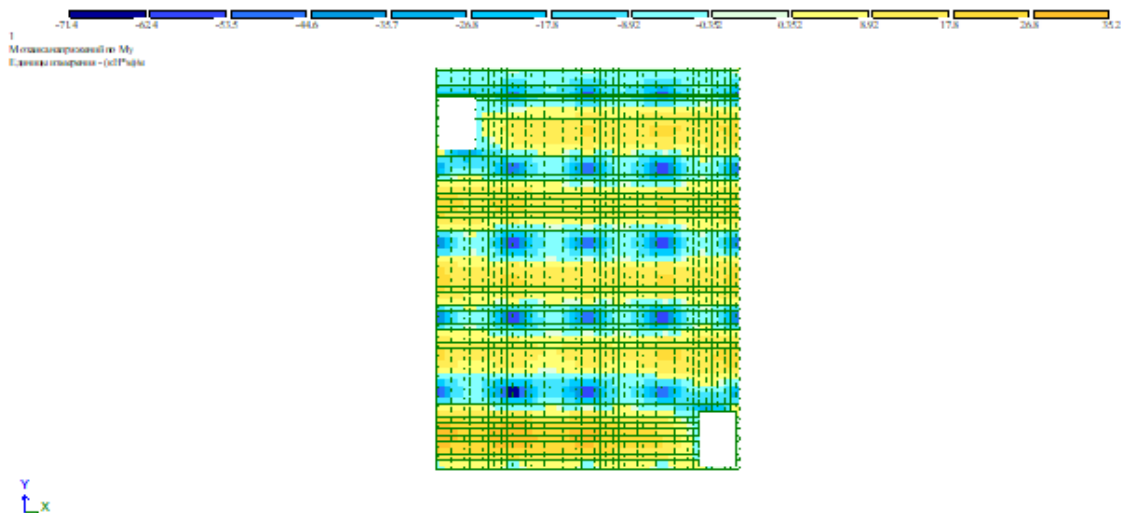


Рисунок 2.3 – Изополя изгибающих моментов  $M_y$

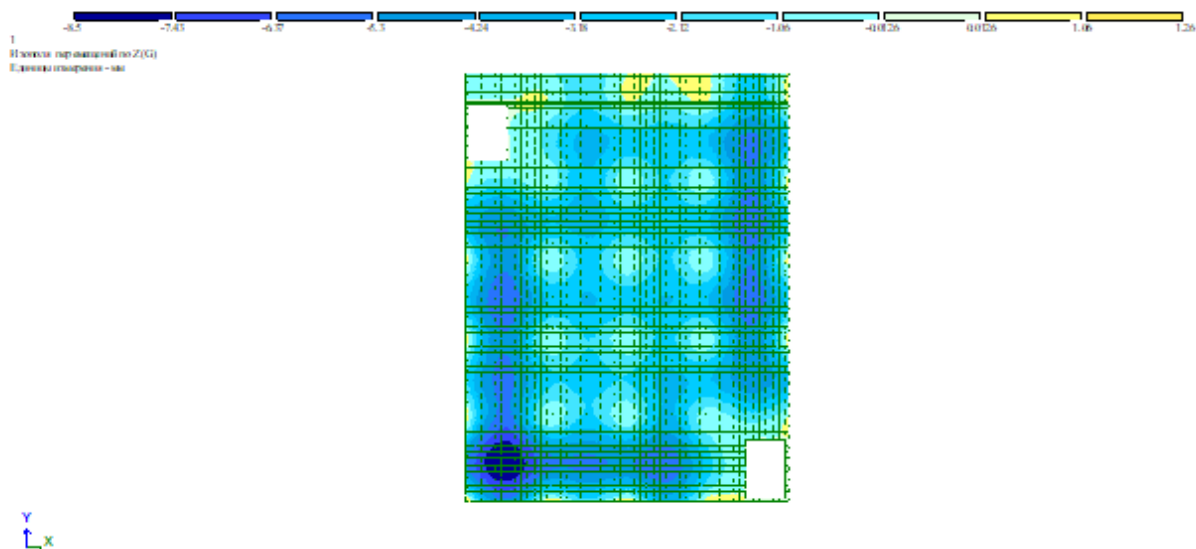


Рисунок 2.4 – Изополя вертикальных перемещений от постоянных и длительных нагрузок

На рисунке 2.4 показаны изополя перемещений по вертикальной оси (в мм), возникающих в плите перекрытия от действия постоянных и длительных нагрузок. Максимальные прогибы возникают в середине пролетов плиты и не превышают 8,5 мм. На консоли плиты между осями Е и Ж возникает обратный прогиб, максимальная величина которого 1,26мм.

Предельный прогиб для плит перекрытий устанавливается в соответствии с СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» таблицей Д1



приложения Д. Для максимального пролета  $l=6\text{м}$  допустимый прогиб равен  $f=l/200=30\text{мм}$ . 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 2.5, 2.7);
- продольная по оси Y (рисунок 2.6, 2.8);
- поперечная арматура по оси X (рисунок 2.9).

«Результатом расчета является подбор диаметра принимаемого армирования согласно мозаике распределения арматуры необходимой для обеспечения прочности и трещиностойкости конструкции плиты перекрытия» [12].

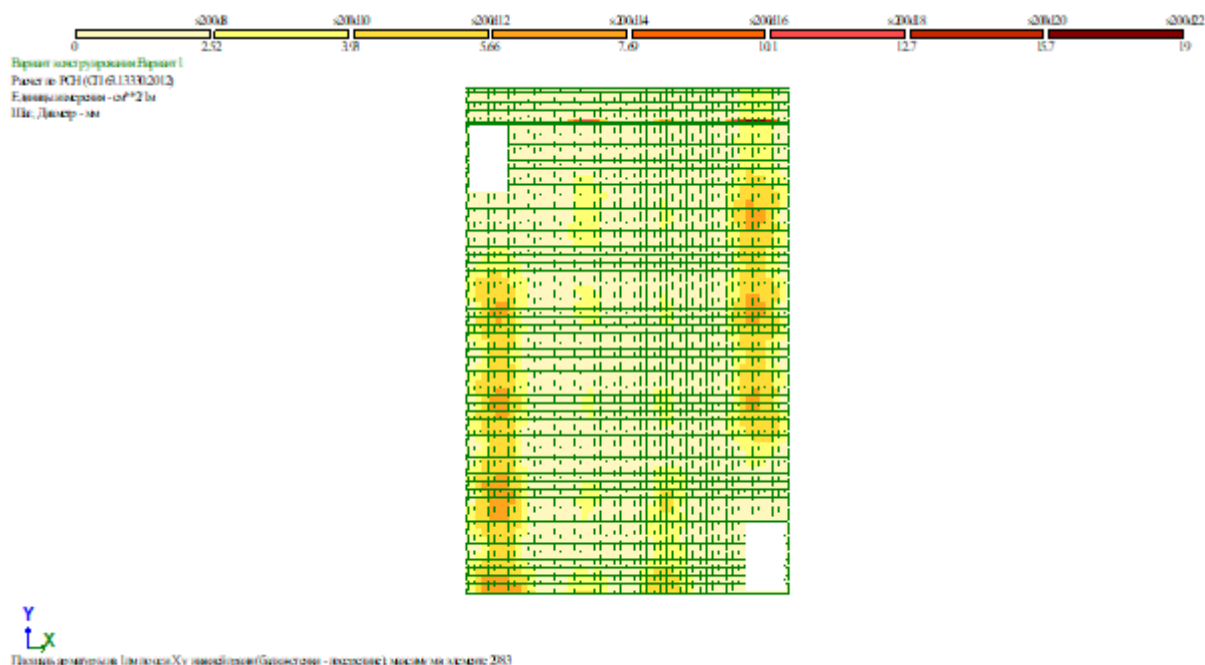
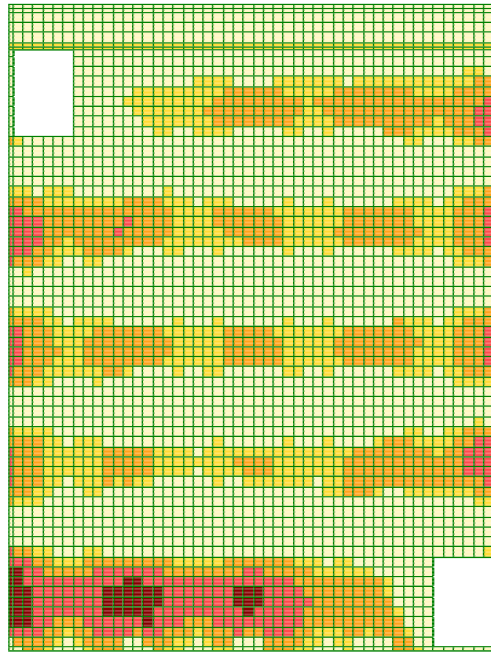


Рисунок 2.5 – Подбор нижней продольной арматуры плиты по оси X



4 в элементе 7

Рисунок 2.6 – Подбор нижней продольной арматуры плиты по оси Y

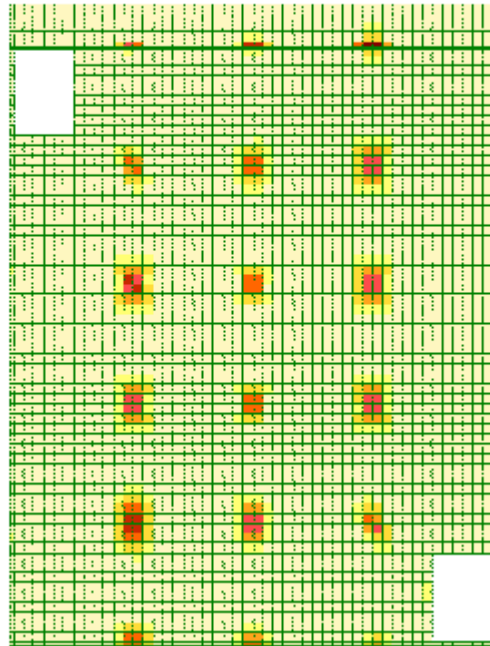


Рисунок 2.7 – Подбор верхней продольной арматуры плиты по оси X

Как видно по рисункам 2.5 и 2.6, интенсивность фонового нижнего армирования по оси X в целом по плите не превышает 5,66 см<sup>2</sup>/пог.м. Аналогично распределяется интенсивность фонового армирования по оси Y у нижней грани и не превышает также 5,66 см<sup>2</sup>/пог.м.

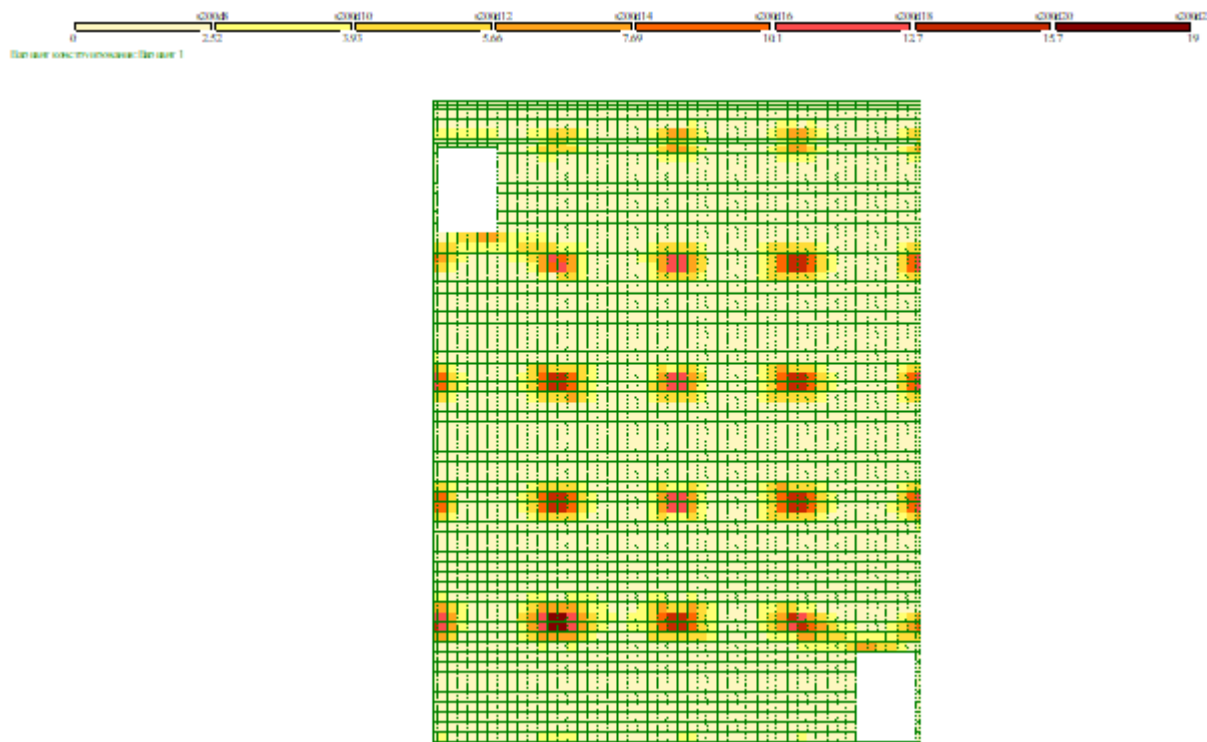


Рисунок 2.8 – Подбор верхней продольной арматуры плиты по оси Y

Интенсивность верхнего армирования в плите перекрытия достигает максимальных значений в местах опирания плиты на колонны, где ее значение в пределах 19-24,5 см<sup>2</sup>/пог.м. В остальной части плиты фоновое армирование у верхней грани не превышает 5,66 см<sup>2</sup>/пог.м.

Верхний защитный слой бетона принимаем 20мм, нижний защитный слой бетона - 30мм. Привязка арматуры к грани плиты осуществляется величиной 50 мм. 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 12мм [25].

На рисунке 2.9 показана площадь поперечной арматуры при шаге 50мм. Интенсивность поперечного армирования достигает максимальной величины в местах опирания плиты на колонну – до 7,69 см<sup>2</sup>/пог.м., в остальных местах устанавливать арматуру следует руководствуясь только требованиями соблюдения геометрической формы арматурного каркаса.

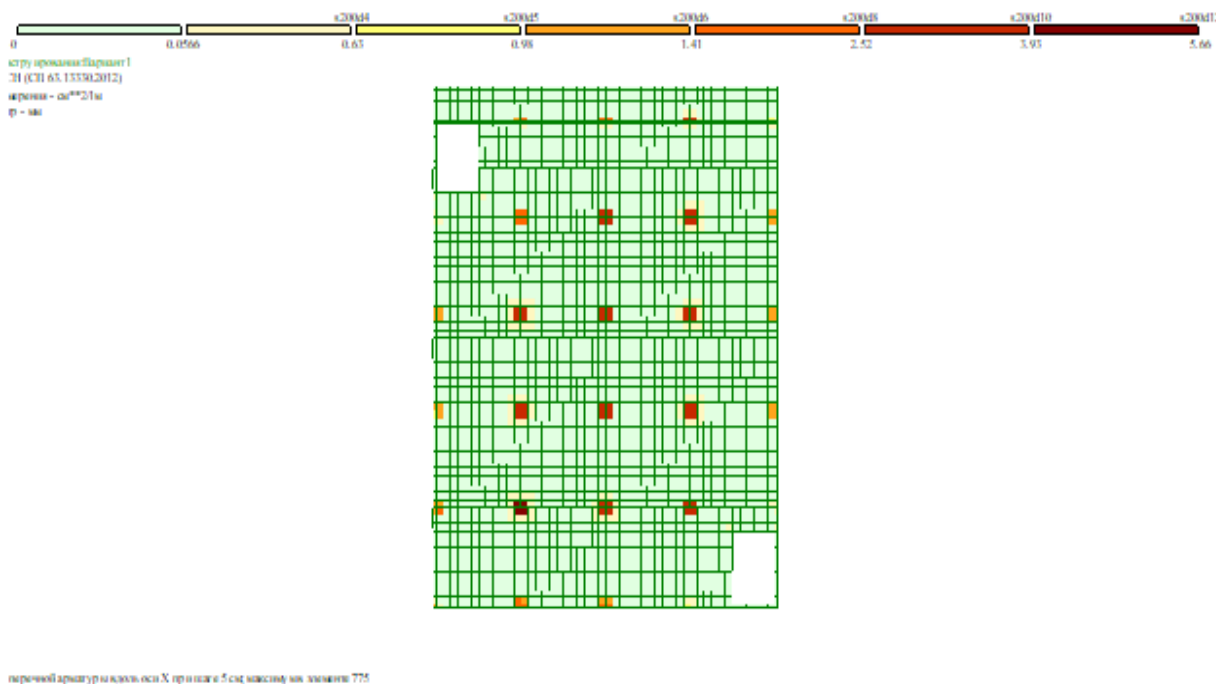


Рисунок 2.9 – Подбор поперечной арматуры плиты

По данным расчета армирования, пользуясь сортаментом арматуры А400, где указаны выпускаемые диаметры, и, следовательно, известны площади сечений, 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 10мм А400, шаг 200 мм в обоих направлениях – для нижнего дополнительного армирования;
- диаметр 12 мм А400, шаг 200 мм в обоих направлениях – для верхнего основного армирования;

– диаметр 12 мм А400 шаг 200 мм, диаметр 16 мм А400 шаг 200 мм, диаметр 20 мм А400 шаг 200 мм – для верхнего дополнительного армирования.

Опалубочный чертеж монолитной плиты Пм1 приведен на рисунке 2.10.

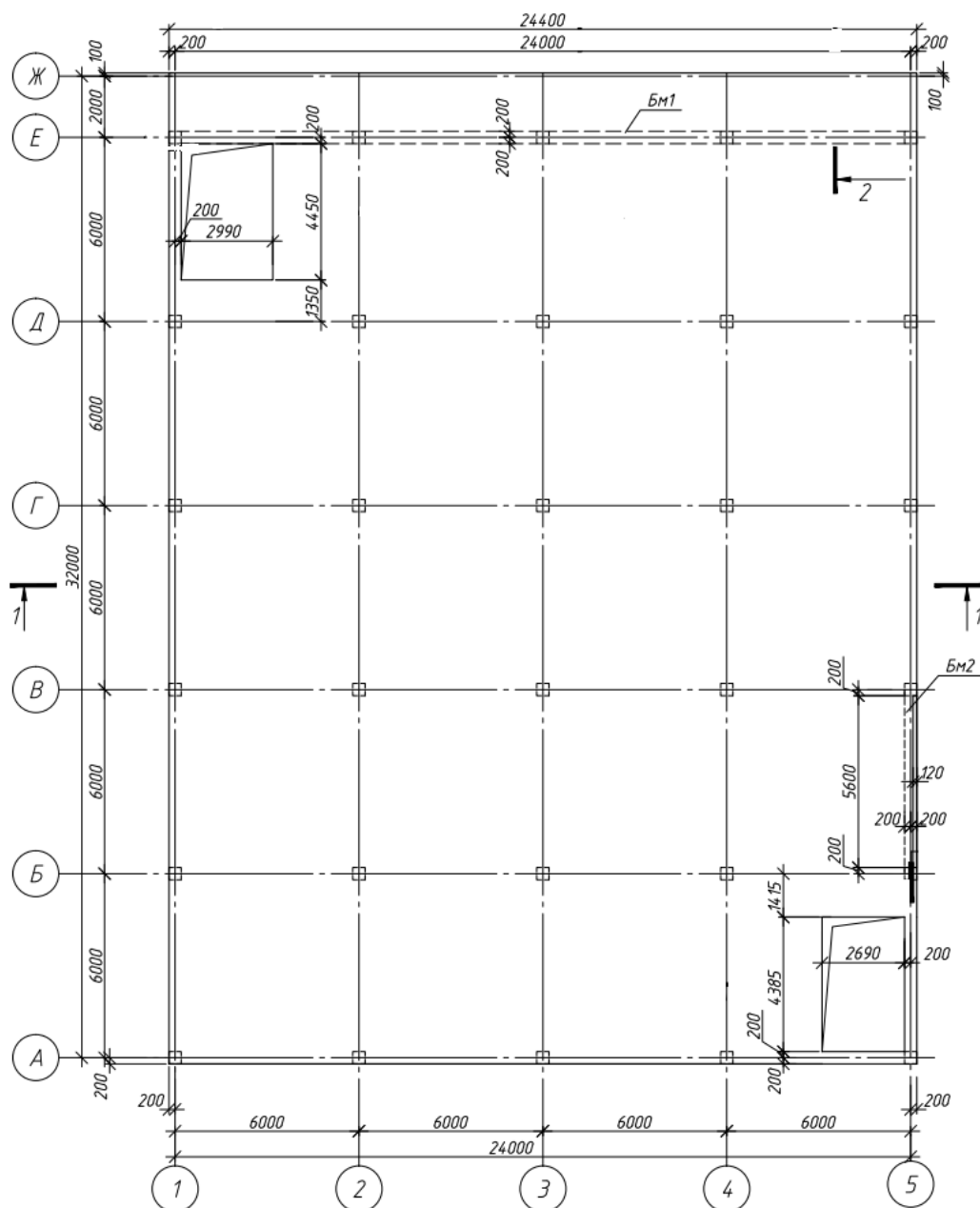


Рисунок 2.10 – Схема опалубки монолитной плиты Пм1 на отм. 4,550.

Схемы расположения нижней арматуры и верхней арматуры приведены на листе 5 в графической части ВКР.

## 2.6 Расчет на продавливание плиты

Рассчитаем участок плиты на продавливание, расположенный на пересечении осей 3-В. Расчет производим в соответствии с пособием к СП 63.13330 «Расчет железобетонных конструкций без предварительного напряжения арматуры».

Расчет элементов с поперечной арматурой на продавливание при действии сосредоточенной силы производят из условия:

$$F \leq F_{b,ult} + F_{sw,ult}, \quad (2.1)$$

где  $F_{b,ult}$  - предельное усилие воспринимаемое бетоном;

$F_{sw,ult}$  - предельное усилие, воспринимаемое поперечной арматурой при продавливании.

Усилие  $F_{b,ult}$  определяется по формуле:

$$F_{b,ult} = R_{bt} \cdot A_b, \quad (2.2)$$

где  $A_b$  - площадь расчетного поперечного сечения, расположенного на расстоянии  $0,5h_0$  от границы площади приложения сосредоточенной силы  $F$  с рабочей высотой сечения  $h_0$ .

«Площадь  $A_b$  определяется по формуле:

$$A_b = u \cdot h_0, \quad (2.3)$$

где  $u$  - периметр контура расчетного поперечного сечения;

$h_0$  - рабочая высота элемента, равная среднеарифметическому значению рабочим высотам для продольной арматуры в направлениях осей  $x$  и  $y$ » [31].

«Усилие  $F_{sw,ult}$  определяется по формуле:

$$F_{sw,ult} = 0,8q_{sw} \cdot u, \text{ но принимаемое не более } F_{b,ult}, \quad (2.4)$$

где  $q_{sw}$  - усилие в поперечной арматуре на единицу длины контура расчетного поперечного сечения, равное при равномерном распределении поперечной арматуры» [31].

«Усилие в поперечной арматуре  $q_{sw}$  находим по формуле:

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{s_w}, \quad (2.5)$$

где  $A_{sw}$  - площадь сечения поперечной арматуры с шагом  $s_w$ , расположенная в пределах расстояния  $0,5h_0$  по обе стороны от контура расчетного поперечного сечения;

$s_w$  - шаг поперечных стержней в направлении контура поперечного сечения» [31].

При расположении поперечной арматуры сосредоточенно у осей площадки опирания (крестообразное расположение поперечной арматуры, рисунок 2.11) периметр контура  $u$  для поперечной арматуры принимают по фактическим длинам участка расположения поперечной арматуры  $L_{sw,x}$  и  $L_{sw,y}$  на расчетном контуре продавливания, то есть:

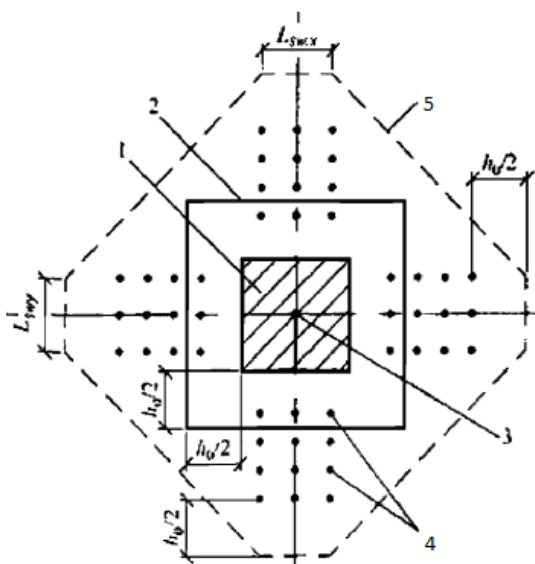
$$u = 2(L_{sw,x} + L_{sw,y}). \quad (2.6)$$

Поперечную арматуру учитывают в расчете при  $F_{sw,ult}$  не менее  $0,25F_{b,ult}$ .

Рабочую высоту плиты принимаем равной  $h_0 = 200 - 30 = 170$  мм. За сосредоточенную продавливающую силу принимаем нагрузку от перекрытия  $F = N = 236$  кН; за площадь опирания этой силы - сечение колонны  $a \times b = 40 \times 40$  см.

Нагрузка от перекрытия при грузовой площади на колонну по оси 3/В  
 $A=36\text{м}^2$ :

$$F = F_{\text{пл}} + F_{\text{пол}} = 36 \cdot 0,2 \cdot 2,5 \cdot 1,1 \cdot 9,8 + 36 \cdot 1,17 = 236\text{кН}$$



1 - площадь приложения нагрузки; 2 - расчетный контур поперечного сечения; 3 - центр тяжести расчетного контура (место пересечения осей X и Y); 4 - поперечная арматура; 5 - контур расчетного поперечного сечения без учета в расчете поперечной арматуры

Рисунок 2.11 – Схема расчетного контура поперечного сечения при продавливании

Определим геометрические характеристики контура расчетного поперечного сечения. Периметр по формуле (2.6):

$$u = 2(14 + 14) = 56\text{см}$$

Находим площадь расчетного поперечного сечения  $A_b$  по формуле (2.3):



$$A_b = 56 \cdot 17 = 952 \text{ см}^2.$$

Для тяжелого бетона класса В25 прочность осевому растяжению  $R_{bt} = 1,05 \text{ МПа} = 0,105 \text{ кН/см}^2$ , находим предельное усилие воспринимаемое бетоном  $F_{b,ult}$  по формуле (2.2):

$$F_{b,ult} = 0,105 \cdot 952 = 100 \text{ кН}.$$

Расчетные значения сопротивления поперечной арматуры А240 растяжению согласно таблице 6.15 СП 63.13330.2018  $R_{sw} = 170 \text{ МПа} = 17 \text{ кН/см}^2$ . Площадь сечения поперечной арматуры двух стержней диаметром 12мм:  $A_{sw} = 2 \cdot 1,131 = 2,26 \text{ см}^2$ . Шаг стержней  $s_w = 5 \text{ см}$ .

Усилие в поперечной арматуре  $q_{sw}$  находим по формуле (2.5):

$$q_{sw} = \frac{17 \cdot 2,26}{5} = 7,68 \text{ кН/см}$$

Усилие  $F_{sw,ult}$  определяется по формуле:

$$F_{sw,ult} = 0,8 \cdot 7,68 \cdot 56 = 344 \text{ кН}.$$

Проверяем условие (2.1):

$$F = 236 \text{ кН} \leq 100 + 344 = 444 \text{ кН},$$

т.е. прочность расчетного сечения с учетом установленной поперечной арматуры обеспечена. Узел армирования участка продавливания по оси 3/В показан в ГЧ ВКР.

**Выводы по разделу:** в расчетно-конструктивном разделе был произведен расчет монолитной плиты перекрытия, в результате которого была подобрана арматура и осуществлена проверка прочности, прогиба и продавливания элемента в соответствии с нормативной документацией.

## **3 Технология строительства**

### **3.1 Область применения**

#### **3.1.1 Краткая характеристика возводимого здания и его конструкций**

Настоящая технологическая карта разработана на устройство кровли из наплавляемых рулонных материалов при строительстве торгового центра.

Здание состоит из трех секций, которые связаны между собой переходом, со всей необходимой инфраструктурой, вписывающееся в границы отведенной территории.

Объект представляет собой двухэтажное здание сложной формой, состоящей из нескольких секций с размерами по осям 32,0×103,02м без подвала. Секции 1 и 3 имеют размеры в крайних осях 24 × 32 м. Секция 2 имеет размеры в крайних осях 42 × 18 м.

Конструктивная схема здания представляет монолитный железобетонный каркас [5].

#### **3.1.2 Состав работ**

Технологическая карта охватывает «следующие виды работ:

- очистка основания от мусора механизированным способом;
- огрунтовка поверхности праймером;
- укладка нижнего слоя кровельного покрытия;
- укладка верхнего слоя кровельного покрытия;
- устройство гидроизоляции в местах примыкания и на парапетах»

[11].

#### **3.1.3 Характеристики климатических условий**

В соответствии с СП 131.13330.2018 «Строительная климатология» «климатические условия района строительства включают:

- кровельные работы выполняются в городском округе Тольятти Самарской области;

- средняя температура воздуха в тёплый период года составляет 25 °С;
- количество осадков за апрель – октябрь составляет 328 мм;
- климатический район строительства – II В;
- зона влажности – 3 (сухая).

Согласно календарному плану, кровельные работы будут проводиться в летнее время» [38].

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

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

«До начала работ по рулонной гидроизоляции должен быть завершён ряд предшествующих и подготовительных работ. К таким работам относятся:

- устройство коммуникационных отверстий;
- устройство молниеприёмной сетки;
- устройство керамзитобетонного основания для создания уклона;
- устройство теплоизоляции;
- устройство пароизоляции;
- устройство стяжки из цементно-стружечных плит.

Перечень актов приемки на скрытые работы:

- устройство молниеприёмной сетки;
- устройство керамзитобетонного основания для создания уклона;
- устройство теплоизоляции;
- устройство пароизоляции» [11].

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

Расчёт объемов работ произведён, согласно плану кровли (см. лист) и ГЭСН–12–01–002–09 «Устройство кровель плоских из наплаваемых материалов: в два слоя».

Результаты расчёта приведены в таблице 3.1, характеризующей перечень выполняемых наименований работ.

Таблица 3.1 – Перечень объемов работ

Вид работ	Ед.изм.	Кол-во
Очистка основания от мусора механизированным способом	100 м <sup>2</sup>	22,92
Огрунтовка поверхности праймером	100 м <sup>2</sup>	22,92
Устройство нижнего слоя кровельного покрытия	100 м <sup>2</sup>	22,92
Устройство верхнего слоя кровельного покрытия	100 м <sup>2</sup>	22,92
Устройство гидроизоляции на парапетах	100 м	3,44

В таблице 3.2 приведена потребность в материалах на устройство кровли из наплавливаемых рулонных материалов, в которую входит норма расхода на единицу объема работ и общий расход материалов.

Таблица 3.2 – Потребность в материалах

Наименование материалов	Ед. изм.	Норма расхода на единицу объема работ	Общий расход
Огрунтовка поверхности праймером: – праймер битумный Технониколь №01.	кг	35	$12,36 \times 54 = 667,44$ л
Покрытие крыши наплавливаемым материалом (нижний слой) – унифлекс ТТП	м <sup>2</sup>	15	$12,36 \times 116 = 1433,76$ м <sup>2</sup>
Покрытие крыши наплавливаемым материалом (верхний слой) – технопласт ТКП	м <sup>2</sup>	115	$12,36 \times 114 = 1409,04$ м <sup>2</sup>
Устройство гидроизоляции в местах примыкания и на парапетах – праймер битумный Технониколь №01	кг	24	$3,44 \times 24 = 82,56$ кг
– унифлекс ТТП	м <sup>2</sup>	57	$3,44 \times 57 = 196,08$ м <sup>2</sup>
– технопласт ТКП	м <sup>2</sup>	68	$3,44 \times 68 = 233,92$ м <sup>2</sup>
– крепежный элемент	шт.	200	$3,44 \times 200 = 688$ шт.
– саморез с дюбелем	шт.	400	$3,44 \times 400 = 1376$ шт.
– отлив из оцинкованной стали	м	100	$3,44 \times 100 = 344$ м

### 3.2.3 Выбор монтажных кранов

Для подъема элементов на крышу используется стреловой кран. Подбор крана осуществляется исходя из необходимой высоты подъема крюка, длины стрелы, вылету крюка и грузоподъемности.

«Высота подъема крюка  $H_{кр}^{тр}$ , м, определяется по формуле:

$$H_{кр}^{тр} = h_0 + h_з + h_э + h_с, \quad (3.1)$$

где  $h_0$  – превышение высоты опоры устанавливаемого элемента над уровнем стоянки крана, м;

$h_з$  – запас по высоте, м;

$h_э$  – высота монтируемого элемента, м;

$h_с$  – высота захватного приспособления, м» [14].

Отметка опоры устанавливаемого элемента плюс 8,730м. Отметка уровня земли минус 0,480м. Тогда превышение высоты  $h_0 = 8,73 - (-0,48) = 9,11$  м.

Запас по высоте принимаем 0,5 м. Высота контейнера составляет 1,19 м. Высота строп составляет 2 м.

Превышение высоты опоры устанавливаемого элемента над уровнем стоянки крана

$$H_{кр}^{тр} = 9,11 + 0,5 + 1,19 + 2,0 = 12,8 \text{ м.}$$

Вылет крюка определяется как расстояние по горизонтали от оси крепления стрелы до центра крюковой обоймы грузового крюка.

Точка стоянки крана располагается на расстоянии 5 м от границы здания. Расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы принимаем 0,75 м. Расстояние от границы здания до оси монтажа конструкции составляет 3,2 м.

Тогда вылет крюка

$$R_{\text{выл}} = 5 + 0,75 + 3,2 = 8,95 \text{ м.}$$

Длина стрелы определена графическим методом (см. лист графической части ВКР) исходя из высоты подъема крюка и вылета крюка с учётом отступа стрелы от края здания, равного 1,5 м. Длина стрелы  $L_{стр} = 18,3$  м.

«Грузоподъемность крана  $Q^{тр}$ , т, рассчитывается по формуле:

$$Q_{тр} = 1,2 \times (Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}) \quad (3.2)$$

Где  $Q_э$  – масса монтируемого элемента, т;

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

$Q_{гр}$  – масса грузозахватного устройства, т» [10].

Грузом является контейнер с рулонами общей массой 1,68 т. Масса контейнера составляет 0,05 т. Масса строп составляет 0,063 т.

Тогда требуемая грузоподъемность крана

$$Q_{тр} = 1,2 \times (1,68 + 0,063 + 0,05) = 2,152 \text{ т.}$$

На основании полученных данных можно сделать вывод, что принятый в разделе 4 кран Grove GBT 35 соответствует требуемым характеристикам.

Технические характеристики крана (вылет крюка, длина стрелы, высота подъема крюка и грузоподъемность) представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Характеристики стрелового крана Grove GBT 35

Контролируемые данные	Краны	
	Требуемые характеристики	Характеристики Grove GBT 35
Вылет крюка	8,95 м	25,6 м
Длина стрелы	18,3 м	38,7 м
Высота подъема крюка	12,8 м	24 м
Грузоподъемность	2,152 т	35 т

### 3.2.4 Методы и последовательность производства кровельных работ

«Устройство гидроизоляции плоской кровли с применением наплавляемых рулонных материалов включает в себя следующие работы:

- подготовка основания и очистка;
- покрытие основания грунтовочными составами;
- наплавление нижнего слоя кровли;
- наплавление верхнего слоя кровли;
- устройство мест примыкания к парапетам» [11].

Перед проведением основных работ основание из цементно–песчаной стяжки следует отчистить от пыли, грязи и строительного мусора. Отчистку следует осуществлять с применением вакуумно–подметательной машины «Циклон КУ–405».

Покрытие основания грунтовочными составами следует проводить с применением малярного валика. Грунтовочные составы рекомендуется наливать в малярную кювету. Наплавление первого слоя гидроизоляции следует производить после полного высыхания грунтовочных составов (рисунок 3.1).

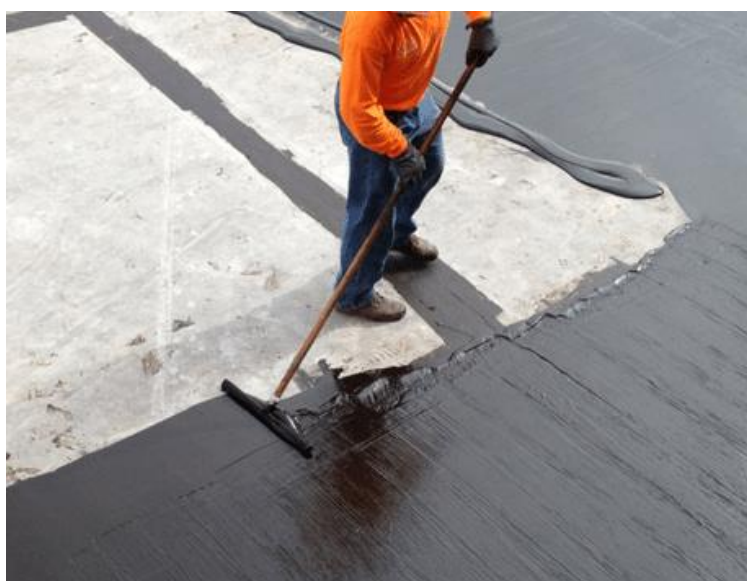


Рисунок 3.1 – Нанесение праймера малярным валиком

Подача полотен на отметку кровли осуществляется при помощи крана Grove GBT 35 в контейнерах по 52 штуки в вертикальном положении. Схема строповки контейнера представлена в графической части (см лист).

На место наплавления полотна доставляются подсобным рабочим при помощи ручной тележки. Полотна расставляются в вертикальном положении на расстоянии их ширины друг от друга.

Перед наплавлением первого полотна следует произвести разметку плоскости крыши во избежание смещений от проектного положения.

Первое полотно следует наплавливать с водоприёмной воронки, как с самого пониженного участка. Полотно при этом следует располагать так, чтобы торцевой нахлест с соседним полотном проходил через ось водоприёмной воронки.

Наплавление полотна осуществляется кровельщиком 4-го разряда. Нагрев следует производить плавным движением горелки по всей ширине рулона. Рулон следует разворачивать хваткой–раскатчиком при появлении валика из полимерно–битумного вяжущего. Наплавление при этом производится под силой давления собственного веса рулона (рисунок 3.2).

Не допускается наплавливать смежные полотна в направлении вниз по уклону.



Рисунок 3.2 – Технология наплавления рулона



При наплавлении смежных полотен следует соблюдать требуемые расстояния нахлёста. Схема с размерами нахлёстов представлена на рисунке 3.3.

Первое полотно верхнего слоя следует также наплавливать с самой пониженной отметки, но при этом смещать по ширине относительно нижнего слоя на 500 мм. При такой разметке центр первого полотна должен проходить через ось водоприёмной воронки. Устройство верхнего слоя производится аналогично нижнему слою. Схема организации выполнения кровельных работ представлена в графической части (см. лист).

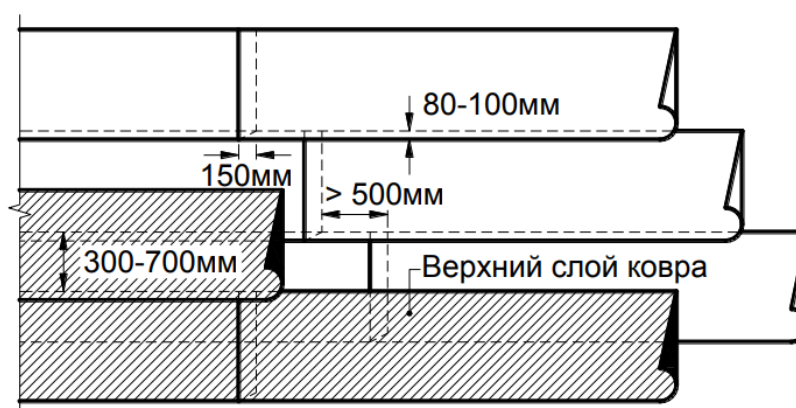


Рисунок 3.3 – Размеры нахлёстов

«В месте установки водоприёмных воронок наклеивают слой усиления из материала размером не менее 500х500 мм без защитной посыпки. Слои основного кровельного ковра заводят на чашу воронки после ее установки в проектное положение, а затем притягивают прижимной фланец к чаше с помощью винтов» [11].

Схема примыкания кровли к водоприёмной воронке представлена в графической части (см. лист).

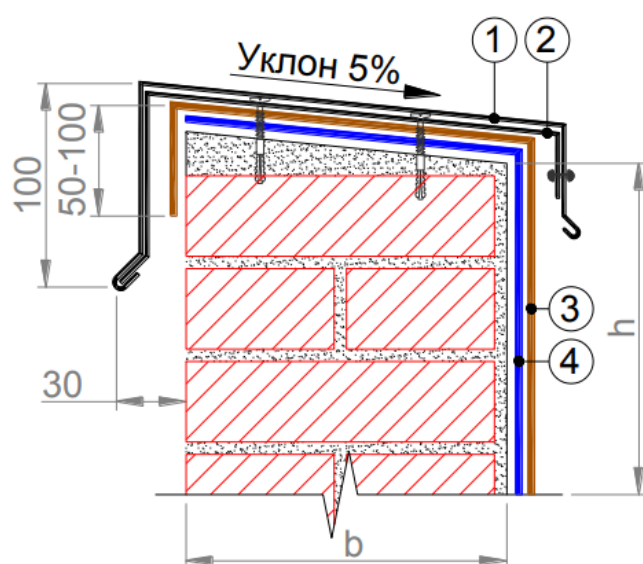
«Примыкание кровли к парапету производят с наплавлением слоёв на горизонтальную часть стены, обеспечивая уклон не менее 5%, и установкой

металлического фартука из оцинкованной стали. Узел примыкания кровли к парапету представлен на рисунке.

При устройстве металлического фартука верхний слой кровельного материала должен заходить на фасадную часть здания на 50-100 мм.

Фартук крепится к крепежному элементу при помощи заклепок. Расстояние между точками крепления определяется жесткостью профиля, но не должно превышать 600 мм» [11].

Схема примыкания к парапетной стене высотой менее 500 мм с использованием фартука представлена на рисунке 3.4.



1 – герметик полиуретановый ТехноНИКОЛЬ; 2 – краевая рейка; 1 – крепёж рейки саморезом с шагом 200 мм; 1 – верхний слой кровельного ковра; 1 – нижний слой кровельного ковра

Рисунок 3.4 – Схема примыкания к парапетной стене высотой менее 500 мм с использованием фартука

### 3.2.5 Организация выполнения работ

Подача контейнеров с рулонами на места складирования производится краном Grove GBT 35 с точек стоянки крана 7–9 (см лист).

Подачу рулонов на место проведения работ следует выполнять подсобному рабочему с применением гидравлической тележки. А также в обязанности подсобного рабочего входит выставление рулонов в вертикальном положении в местах наплавления смежных полотен.

«Наплавление полотен выполняет кровельщик 4–го разряда, в то время как кровельщик 3–го разряда размечает следующее полотно» [19].

Схема организации рабочего места представлена в графической части настоящей технологической карты (см. лист 5 ВКР).

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

Контроль качества осуществляется в соответствии с требованиями СП 71.13330.2017 «Изоляционные и отделочные покрытия» и СП 17.13330.2017 «Кровли» [26, 35].

«На этапе подготовительных работ контроль качества основания под кровлю осуществляется мастером или бригадиром.

При выполнении основных работ следует вести «Журнал производства работ», в котором должны фиксироваться:

- дата выполнения работы;
- условия производства работ на отдельных захватках;
- результаты систематического контроля качества работ.

В процессе подготовки и выполнения кровельных работ следует проверять:

- целостность и геометрию кровельных материалов;
- готовность отдельных конструктивных элементов покрытия для выполнения кровельных работ;
- правильность выполнения всех примыканий к выступающим конструкциям;
- соответствие числа слоев кровельного ковра указаниям проекта.

Приёмка законченной кровли сопровождается осмотром её поверхности, особенно у воронок, в лотках и местах примыканий к выступающим конструкциям.

В ходе окончательной приемки кровли предъявляются следующие документы:

- паспорта на примененные материалы;
- данные о результатах лабораторных испытаний материалов;
- журналы производства работ по устройству кровли;
- исполнительные чертежи покрытия и кровли;
- акты промежуточной приёмки выполненных работ» [11].

Схема операционного контроля качества при устройстве кровельного покрытия представлена в таблице Б.1 в приложении Б.

Схема допускаемых отклонений представлена в графической части (см. лист).

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

Потребность в технологической оснастке, инструменте, инвентаре и приспособлениях на одно звено (бригаду) представлена в таблице Б.2 в приложении Б. Потребность в материалах, полуфабрикатах и конструкциях представлена в таблице Б.3 в приложении Б.

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

#### **3.5.1 Требования безопасности труда**

Требования безопасности труда регламентируются согласно постановлению от 23 июля 2001 года N 80 О принятии строительных норм и правил Российской Федерации «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования».

Основные положения следующие.

Лица, прошедшие соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки и не имеющие противопоказаний по возрасту или полу для выполняемых работ, перед допуском к самостоятельной работе должны пройти: обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования) для признания годными к выполнению работ в порядке, установленном Минздравом России; обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда [23].

Кровельщики обязаны соблюдать требования безопасности труда для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы: повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; повышенная температура поверхностей оборудования, материалов и воздуха рабочей зоны; расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более; острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности материалов и оборудования.

«Для защиты от механических воздействий, высокой температуры кровельщики обязаны использовать предоставляемые работодателями бесплатно комбинезон хлопчатобумажный, ботинки кожаные, рукавицы брезентовые, наколенники брезентовые.

Находясь на территории строительной (производственной) площадки, в производственных и бытовых помещениях, участках работ и рабочих местах, кровельщики обязаны выполнять правила внутреннего трудового распорядка, принятые в данной организации» [11].

Кровельщики обязаны немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя работ о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе появлении острого профессионального заболевания (отравления).

### **3.5.2 Требования пожарной безопасности**

«Правила пожарной безопасности регламентируются постановлением от 16 сентября 2020 года N 1479 Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации (с изменениями на 31 декабря 2020 года).

Основные положения следующие.

Всем работникам необходимо пройти инструктаж по противопожарной безопасности. Строительная площадка должна быть спроектирована с учетом требований к пожарной безопасности и оборудована различными средствами пожаротушения: пожарными гидрантами, огнетушителями, пожарными щитами» [24].

Устройство гидроизоляционного ковра на покрытии, устройство защитного гравийного слоя, монтаж ограждающих конструкций с применением горючих утеплителей следует производить на участках площадью не более 500 кв. метров. На местах производства работ количество кровельных рулонных материалов не должно превышать сменную потребность. Запрещается при производстве работ, связанных с устройством гидроизоляции на кровле производить электросварочные и другие огневые работы [21].

Передвижные установки с газовыми горелками инфракрасного излучения, размещаемые на полу, должны иметь специальную устойчивую подставку. Баллон с газом должен находиться на расстоянии не менее 1,5 метра от установки и других отопительных приборов, а от электросчетчика, выключателей и других электроприборов - не менее 1 метра.

Расстояние от горелок до конструкции из горючих материалов должно быть не менее 1 метра, материалов, не распространяющих пламя, - не менее 0,7 метра, негорючих материалов - не менее 0,4 метра.

### **3.5.3 Требования экологической безопасности**

Требования экологической безопасности основываются на Федеральном законе Об охране окружающей среды (с изменениями на 9 марта 2021 года). Основные положения следующие.

«При производстве работ все отходы с территории площадки должны удаляться вовремя во избежание захламления. Необходимо предусмотреть размещение мусорных контейнеров на стройплощадке и на рабочих местах.

Все машины, находящиеся на площадке, должны обслуживаться только в специально отведенных для этого зонах, а при выезде с площадки проходить мойку колес.

После завершения строительства необходимо провести рекультивацию земель» [24].

### **3.6 Техничко–экономические показатели**

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

«Трудоемкость рассчитывается по формуле:

$$T_{\text{руд}} = \frac{H_{\text{вр}} \cdot V}{8,0}, \quad (3.3)$$

где  $V$  – объем работ;

$H$  – норма времени по ГЭСН и ЕНиР, чел-час (маш-час);

$8$  – продолжительность смены, ч» [10].

Обозначим основные характеристики.

1. Очистка основания от мусора механизированным способом:

$$T = \frac{H_{\text{вр}} \cdot V}{8,0} = \frac{0,41 \times 22,92}{8} = 1,17 \text{ чел} - \text{см.}$$

2. Огрунтовка поверхности праймером:

$$T = \frac{H_{\text{вр}} \cdot V}{8,0} = \frac{0,65 \times 22,92}{8} = 1,86 \text{ чел} - \text{см.}$$

3. Покрытие крыши наплавляемым материалом (нижний слой):

$$T = \frac{H_{\text{вр}} \cdot V}{8,0} = \frac{4,8 \times 22,92}{8} = 13,75 \text{ чел} - \text{см.}$$

4. Покрытие крыши наплавляемым материалом (верхний слой):

$$T = \frac{H_{\text{вр}} \cdot V}{8,0} = \frac{4,8 \times 22,92}{8} = 13,75 \text{ чел} - \text{см.}$$

5. Устройство гидроизоляции на парапетах:

$$T = \frac{H_{\text{вр}} \cdot V}{8,0} = \frac{52,21 \times 3,44}{8} = 22,45 \text{ чел} - \text{см.}$$

Результаты расчёта представлены в таблице Б.4 приложение Б.

### 3.6.2 График производства работ

«Продолжительность выполнения работ П, дн определяется по формуле:

$$П = \frac{T_p}{n \times k}, \quad (3.4)$$

где  $T_p$  – трудозатраты, чел-см;

$n$  – количество рабочих, чел;

$k$  – количество смен, шт» [9].

Полученные результаты расчета представлены в графической части ВКР.

### 3.6.3 Основные технико–экономические показатели

Далее приведены основные технико–экономические показатели.

Нормативные затраты труда рабочих:  $\Sigma T = 52,98$  чел-см.

Продолжительность работ:  $\Sigma П = 16$  дн.



«Выработка одного кровельщика в смену,  $V$ , м<sup>3</sup>/чел-см считается по формуле

$$V = \frac{Q}{\Sigma T}, \quad (3.5)$$

где  $Q$  – числовое значение, принятого в карте показателя конечной продукции, м<sup>2</sup>» [20].

$$V = \frac{91,68}{52,98} = 1,73 \text{ м}^2/\text{чел} - \text{см.}$$

Затраты труда на единицу объема работ равно величине, обратной выработке: 0,58 чел-см/м<sup>2</sup>.

**Вывод по разделу:** в разделе была сформирована технологическая карта на устройство кровли с использованием наплавливаемых рулонных материалов, рассмотрены организация и технология выполнения работ, подобраны все необходимые механизмы, инструменты и приспособления, посчитаны технико-экономические показатели, обозначены требования к пожарной и экологической безопасности.

## **4 Организация строительства**

В представленном разделе выпускной квалификационной работы разработан проект производства работ на строительство торгового центра в г. Тольятти. Здание состоит из трех секций, которые связаны между собой переходом, со всей необходимой инфраструктурой, вписывающееся в границы отведенной территории. Подробные данные характеристики рассматриваемого проекта представлены в Архитектурно-планировочном разделе ВКР.

### **4.1 Определение объемов работ**

Состав работ, производимых при строительстве объекта, определён по архитектурно-строительным чертежам, разработанным в разделе 1.

Объемы работ определены в соответствии с рабочими чертежами (см лист). Единицы измерения при подсчете объемов соответствуют единицам измерения, приводимым в Государственных элементных сметных нормах.

Ведомость объёмов строительно-монтажных работ представлена в таблице В.1 в приложении В.

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

«Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах произведено на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов» [29].

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

### 4.3 Подбор машин и механизмов для производственных работ

«Выбор грузоподъемного крана производится по его техническим параметрам, а именно: грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка» [22].

При выполнении работ по устройству железобетонного монолитного каркаса здания кран используется, в том числе, для подачи бадьи, заполненной раствором, на место устройства колонн.

Самой удалённой от места стоянки крана является колонна здания 1 на пересечении осей 4–В.

«Подбор грузозахватных приспособлений (строп, траверса) производится с учетом подъема самого тяжелого и самого удаленного элемента. Для этого составляется табл. В.4 приложения В» [22].

«Высота подъема крюка  $H_{кр}^{тр}$ , м, определяется по формуле (4.1)

$$H_{кр}^{тр} = h_0 + h_з + h_э + h_с \quad (4.1)$$

где  $h_0$  – превышение высоты опоры устанавливаемого элемента над уровнем стоянки крана, м;

$h_з$  – запас по высоте, м;

$h_э$  – высота монтируемого элемента, м;

$h_{ст}$  – высота захватного приспособления, м» [14].

Превышение верха опалубки над уровнем стоянки крана  $h_0 = 8,83$  м. Принимаем запас по высоте  $h_з = 0,5$  м. Высота бадьи для бетона БН 1,0  $h_э = 1,75$  м. Высота строп 4СК-3,2/5  $h_{ст} = 5$  м. Тогда требуемая высота подъёма крюка:

$$H_{кр}^{тр} = 8,83 + 0,5 + 1,75 + 5,0 = 16,08 \text{ м.}$$

«Оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту определяется по формуле (4.2)

$$tg\alpha = \frac{2 \times (h_{ст} + h_{п})}{b_1 + 2 \times S}, \quad (4.2)$$

где  $h_{ст}$  – высота строповки, м;

$h_{п}$  – длина грузового полиспаста крана;

$b_1$  – длина или ширина сборного элемента, м;

$S$  – расстояние по горизонтали от края элемента до оси стрелы» [13].

«Длина стрелы без гуська определяется по формуле (4.3)

$$L_{л} = \frac{H_k + h_{п} - h_c}{\sin\alpha}, \quad (4.3)$$

где  $h_c$  – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана.

Вылет крюка определяется по формуле (4.4)

$$L_k = L_c \times \cos\alpha + d, \quad (4.4)$$

где  $d$  – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы» [13].

Длину грузового полиспаста крана принимаем  $h_{п} = 5$  м. Расстояние от оси стрелы до бадьи при заливке с соблюдением безопасного расстояния  $S = 13,5$  м. Ширина бадьи БН-1,0  $b_1 = 1,4$  м. Тогда тангенсоптимального угол наклона стрелы крана к горизонту

$$tg\alpha = \frac{2 \times (5 + 5)}{1,4 + 2 \times 13,5} = 0,7$$

Оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту  $\alpha = 44,25^\circ$ .



«Грузоподъемность крана с учётом запаса 20% $Q_{расч.}$ , определяется по формуле

$$Q_{тр} = 1,2 \times (Q_э + Q_{пр}), \quad (4.5)$$

Где  $Q_э$  – масса монтируемого элемента, т;

$Q_{пр}$  – масса монтажных приспособлений, т» [13].

Грузом является бадья объёмом 1 м<sup>3</sup> заполненная раствором, общей массой 2,2 т. Масса строп 4СК-3,2/5  $Q_{пр} = 0,14$  т. Тогда требуемая грузоподъёмность крана

$$Q_{расч.} = 1,2 \times (2,2 + 0,14) = 2,81 \text{ т}$$

На основании вычисленных требуемых характеристик крана, принимаем стреловой кран GroveGBT 35, технические характеристики которого приведены в таблице В.5 приложения В.

Грузовая характеристика стрелового крана представлена на рисунке 4.2. На основании схемы можно сделать вывод, что для самой удалённой от места стоянки крана точки при заданной нагрузке, грузоподъёмность будет удовлетворять требуемым условиям.

График грузовой характеристики крана  
Grove GBT 35

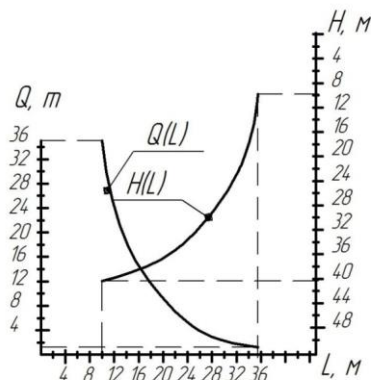


Рисунок 4.2 – Грузовая характеристика стрелового крана

Для выполнения работ по разработке грунта в траншеях и котлованах принимается экскаватор JSBJS305.

Для планировки площадки и обратной засыпки принимается бульдозер ДЗ-42 с гидравлическим приводом.

При устройстве перекрытий и бетонного основания пола для подачи бетона принимается автобетононасос JUNJINXZ(R) 37–4.16HP.

Перечень машин, механизмов и оборудования для производства работ приведены в таблице В.6 приложения В.

#### **4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ**

«Затраты труда (трудоемкость) и затраты машинного времени определяются по формуле (4.6)

$$Q = \frac{V \times H_{вр}}{8,2}, \quad (4.6)$$

где  $V$  – объём работ, определенный в таблице 1.2,;

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

8,2 – продолжительность рабочей смены, час» [22].

Все расчеты по трудовым затратам сведены в ведомость (таблица В.3 приложения В) в порядке технологической последовательности их выполнения.

#### **4.5 Разработка календарного плана производства работ**

«Затраты труда на подготовительные работы приняты в размере 8-10% от суммарной трудоемкости основных работ. К подготовительным работам относятся геодезическая разбивка, расчистка и осушение территории, строительство и завоз временных зданий и сооружений» [13].

Затраты труда на неучтенные работы приняты в размере 16-20% от суммарной трудоемкости основных работ по всем захваткам» [13].

«Продолжительность выполнения работы определяется по формуле:

$$T = \frac{T_{\text{п}}}{n \times k}, \text{ дни} \quad (4.7)$$

где  $T_{\text{п}}$  – трудозатраты, чел–дн.;

$n$  – количество рабочих в звене, чел.;

$k$  – число смен» [13].

Состав бригад (звеньев) при выполнении каждого вида работ определён по сборникам ЕНиР и ГЭСН. На основе календарного плана была выполнена диаграмма движения людских ресурсов (см. лист 7 ВКР).

По данным графика рассчитываются следующие показатели:

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов определяется по формуле (4.8):

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}}, \quad (4.8)$$

где  $R_{\text{ср}}$  – среднее число рабочих на объекте;

$R_{\text{max}}$  – максимальное число рабочих на объекте» [13].

Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов

$$\alpha = \frac{31}{50} = 0,62.$$

«Среднее число рабочих на объекте определяется по формуле (4.9):

$$R_{\text{ср}} = \frac{\Sigma T_{\text{р}}}{T_{\text{общ}} \times k}, \text{ чел}, \quad (4.9)$$



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

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

$k$  – преобладающая сменность» [13].

Среднее число рабочих на объекте

$$R_{\text{ср}} = \frac{10884,16}{356 \times 1} = 31.$$

«Степень достигнутой поточности строительства по времени по формуле (4.10):

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}}, \quad (4.10)$$

где  $T_{\text{уст}}$  – период установившегося потока» [13].

Степень достигнутой поточности строительства по времени

$$\beta = \frac{89 \text{ дней}}{356 \text{ дней}} = 0,25.$$

Нормативная продолжительность строительства определена в соответствии с СНиП 1.04.03-85× «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений».

С применением поточного метода производства работ, продолжительность строительства была сокращена до 18 месяцев, что входит в нормативные значения.

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

### 4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Площади и количество временных зданий рассчитываются, исходя из максимального количества работающих в смену и среднего числа работников в наиболее загруженную смену. Максимальное количество рабочих определяется по календарному графику» [22].

Общее количество рабочих рассчитывается по формуле (4.11):

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (4.11)$$

где  $N_{\text{раб}}$  – численность рабочих, принимаемая по календарному графику;

$N_{\text{итр}}$  – численность ИТР, рассчитываемая для жилищно–гражданских зданий как 11% от количества рабочих;

$N_{\text{служ}}$  – численность служащих, рассчитываемая для жилищно–гражданских зданий как 3,2 % от количества рабочих;

$N_{\text{моп}}$  – численность младшего обслуживающего персонала, рассчитываемая для жилищно–гражданских зданий как 1,3 % от количества рабочих.

Численность ИТР  $N_{\text{ИТР}} = 0,11 \times 50 = 5,5 = 6$  чел.

Численность служащих  $N_{\text{служ}} = 0,032 \times 50 = 1,6 = 2$  чел.

Численность МОП  $N_{\text{моп}} = 0,013 \times 50 = 0,65 = 1$  чел.

Общее количество рабочих  $N_{\text{общ}} = 50 + 6 + 2 + 1 = 59$  чел.

«Расчетное количество работающих на стройплощадке определяется по формуле (4.12):

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \times N_{\text{общ}}. \quad (4.12)$$

Расчетное количество рабочих» [13]  $N_{\text{расч}} = 1,05 \times 59 = 62$  чел.

В таблице В.7 приложения В приведена ведомость временных зданий.

#### 4.6.2 Расчет площадей складов

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

«Запас материала на складе определяется по формуле (4.13):

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \times n \times k_1 \times k_2, \quad (4.13)$$

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

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

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

$k_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад;

$k_2$  – коэффициент неравномерности потребления материалов в течении расчетного периода» [14].

«Полезная площадь для складирования данного вида ресурса определяется по формуле (4.14):

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2, \quad (4.14)$$

где  $q$  – норма складирования» [13].

«Общая площадь склада с учетом проходов и проездов определяется по формуле (4.15):

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times k_{\text{исп}}, \text{ м}^2, \quad (4.15)$$

где  $k_{\text{исп}}$  – коэффициент использования площади склада» [13].

Ведомость складов приведена в таблице В.8.

#### 4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«На основе календарного графика производства работ устанавливается период строительства, когда какие-либо строительные процессы требуют наибольшего водопотребления» [29].

«Максимальный расход воды на производственные нужды по формуле:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{п}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}}, \quad (4.16)$$

где  $K_{\text{ну}}$  – неучтенные расходы воды;

$q_{\text{н}}$  – удельный расход воды на единицу объема работ, равный 1300л/1 м<sup>3</sup>;

$n_{\text{п}}$  – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему водоснабжения;

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

$t_{\text{см}}$  – число часов в смену» [13].

«Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей, определяется по формуле:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \times n_{\text{р}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \quad (4.17)$$

где  $q_{\text{у}}$  – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды;

$q_{\text{д}}$  и  $q_{\text{ум}}$  – удельный расход воды соответственно в душе и в умывальнике на 1 рабочего;

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

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды,

$K_{\text{ч}} = 1,5-3,0$ ;

$t_d$  и  $t_{ум}$  – продолжительность пользования соответственно душем и умывальников;  
 $n_d$  – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену» [13].

Диаметр временного водопровода определяется по формуле (4.18):

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times Q_{общ}}{\pi \times v}}, \quad (4.18)$$

где  $\pi = 3,14$ ;

$v$  – скорость движения воды по трубам.

Производственный процесс, требующий наибольшего водопотребления в сутки – устройство монолитного перекрытия на отметке плюс 4,750м.

Удельный расход воды принимаем  $q_y = 250 \text{ л/м}^3$ . Коэффициент часовой неравномерности для производственных нужд принимаем  $K_q = 1,5$ . Коэффициент неучтенного расхода воды принимаем  $K_{ну} = 1,2$ . Число часов в смену  $t_{см} = 8 \text{ ч}$ .

Объём за день:

$$V_{дн.} = \frac{V_{общ.}}{T} = \frac{503,3 \text{ м}^3}{18 \text{ дн.}} = 27,96 \text{ м}^3.$$

Тогда максимальный расход воды на производственные нужды:

$$Q_{пр} = \frac{1,2 \times 250 \text{ л/м}^3 \times 27,96 \text{ м}^3 \times 1,5}{3600 \times 8 \text{ ч}} = 0,436 \text{ л/с.}$$

Коэффициент часовой неравномерности потребления воды на хозяйственно-бытовые нужды принимаем  $K_q = 2,5$ .

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей определяем по формуле 4.17:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \times 62 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,08 \text{ л/с.}$$

При объеме здания до 20 тыс.м<sup>2</sup>, категория пожарной опасности – Г и степени огнестойкости здания – IV, расход воды на пожаротушение составит 20 л/сек при «одновременном действии 4-х струй из 4-х пожарных гидрантов по 5 л/сек на каждую струю» [13].

Требуемый максимальный расход воды на стройплощадке:

$$Q_{\text{общ}} = 0,436 + 0,08 + 20 = 20,52 \text{ л/сек.}$$

Принимаем скорость движения воды по трубам  $v = 1,5 \text{ м/сек.}$

Диаметр временного водопровода

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times 15,52}{3,14 \times 1,5}} = 114,8 \text{ мм.}$$

Принимаем ближайший условный диаметр водопроводной трубы  $D_y = 125 \text{ мм.}$  Диаметр труб временной канализации  $D_{\text{кан}} = 1,4D_{\text{вод}} = 1,4 \times 125 = 175 \text{ мм.}$

#### **4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения**

«Проектирование и организацию электроснабжения строительной площадки начинают с определения ее расчетной нагрузки, то есть величины необходимой электрической мощности трансформаторной подстанции. Требуемую мощность определяют в период пика потребления электроэнергии. Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения» [29].

«Мощность силовых потребителей определяется по формуле:

$$P_c = \frac{k_1 \times P_{c1}}{\cos\varphi_1} + \frac{k_2 \times P_{c2}}{\cos\varphi_2} + \frac{k_3 \times P_{c3}}{\cos\varphi_3} + \frac{k_4 \times P_{c4}}{\cos\varphi_4} \quad (4.19)$$

где  $\alpha$  – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов и т.п.;

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

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

$\cos\varphi$  – коэффициент мощности, значения которого для энергопотребителей приведены в таблице» [13].

В таблице В.9 приложения В «перечислены основные потребители электроэнергии и приведена их установленная мощность» [13]. Значения средних коэффициентов спроса и мощности для стройплощадки приведены в приложении В.

Мощность силовых потребителей:

$$P_c = \frac{0,6 \times 7}{0,7} + \frac{0,6 \times 7}{0,7} + \frac{0,35 \times 10,56}{0,4} + \frac{0,1 \times 1,6}{0,4} = 21,64 \text{ кВт.}$$

Таким образом, с учетом коэффициентов  $k_c$  и  $\cos\varphi$  мощность силовых потребителей уменьшилась с 26,16 кВт до 21,64 кВт.

«Затем определяется удельная мощность наружного и внутреннего освещения. Выбрав территории, которые нужно освещать и подобрав временные здания, составляются таблицы потребления мощности для наружного и внутреннего освещения» [29]. Потребные мощности наружного и внутреннего освещения приведены соответственно в таблицах В.10 и В.11 приложения В.

«Требуемая мощность определяется по формуле:

$$P_p = \alpha \left( \sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_T}{\cos\varphi} + \sum K_{3c} \cdot P_{ов} + \sum K_{4c} \cdot P_{он} \right), \quad (4.20)$$

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

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

$P_c$ ,  $P_T$ ,  $P_{ов.}$ ,  $P_{он.}$  – установленная мощность силовых токоприемников «с», технологических потребителей «т», осветительных приборов внутреннего «о.в.» и наружного «о.н.» освещения» [13].

Требуемая мощность по формуле 4.20 равна:

$$P_p = 1,05 \times (21,64 + 1,0 \cdot 5,012 + 0,8 \cdot 2,058) = 29,71 \text{ кВт}$$

Перерасчет мощности из кВт в кВ × А:

$$P_p = P_y \cdot \cos\varphi = 29,71 \cdot 0,8 = 23,77 \text{ кВ} \cdot \text{А}$$

Принимаем трансформатор марки ТМ–50/6 мощностью 50 кВ · А.

«Количество ламп прожекторов определяется по формуле:

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_d} \quad (4.21)$$

где  $p_{уд}$  – удельная мощность, Вт/м<sup>2</sup>;

$S$  – величина площадки, подлежащей освещению, м<sup>2</sup>;

$E$  – освещенность, лк;

$P_d$  – мощность лампы прожектора, Вт» [13].



Принимаем удельную мощность лампы  $p_{уд} = 0,3$  для прожекторов ПЗС–35. Принимаем освещённость строительной площадки  $E = 2$  лк . Принимаем мощность прожектора марки ПЗС–35  $P_{л} = 1000$  Вт.

Количество ламп прожекторов

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 10526}{1000} = 7,15 \approx 8 \text{ ламп.}$$

Принимаем к установке 8 ламп прожектора. Располагаем их по периметру ограждения.

#### **4.7 Проектирование строительного генерального плана**

«Строительный генеральный план представляет собой планировку строительной площадки, с расположением временных зданий и дорог, в котором также изображают постоянные и временные сети, временные здания, дороги, зоны движения и покрытия крана» [29].

Внутриплощадочные подготовительные работы должны предусматривать обеспечение строительной площадки противопожарным водоснабжением и инвентарем, освещением и средствами сигнализации [15].

Бытовые городки строителей, проходы и места отдыха работающих должны располагаться за пределами опасных зон с соблюдением соответствующих санитарных норм и правил. «Движение на площадке сквозное, двухполосное, полукольцевое, а значит ширина дороги 6 м с радиусом закругления 8 м. В местах разгрузки материалов предусмотрены разгрузочные площадки.

Зона работы крана является опасной. Во избежание несчастных случаев, необходимо четко разграничить эту зону флажками» [29]. Для этого необходимо провести «расчет опасной зоны крана по формуле:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{п.с.}} + 5 \text{ м}, \quad (4.22)$$

где  $R_{\text{п.с.}}$  – радиус падения стрелы, определяемый длиной стрелы, м» [13].

Опасная зона работы крана  $R_{\text{оп}} = 17,1 + 5 = 22,1 \text{ м}$ .

Чертеж строительного генерального плана и технико-экономические показатели приведены в графической части на листе 8 выпускной квалификационной работы.

#### **4.8 Техничко-экономические показатели ППР**

Обозначим основные технико-экономические показатели.

1. Объем здания  $17204,14 \text{ м}^3$ ;
2. Общая трудоемкость работ  $10812,83 \text{ чел/дн}$ .
3. Усредненная трудоемкость работ  $0,63 \text{ чел-дн/м}^3$ .
4. Общая трудоемкость работ машин  $311,74 \text{ маш-см}$ .
5. Общая площадь строительной площадки  $10526,76 \text{ м}^2$ .
6. Общая площадь застройки  $2165,3 \text{ м}^2$ .
7. Площадь временных зданий  $141 \text{ м}^2$ .
8. Площадь складов:
  - открытых  $110 \text{ м}^2$ ;
  - закрытых  $190 \text{ м}^2$ ;
  - под навесом  $30 \text{ м}^2$ .
9. Протяженность:
  - высоковольтной линии  $512,39 \text{ м}$ ;
  - водопровода  $307,25 \text{ м}$ ;
  - канализации  $34,86 \text{ м}$ ;
  - временных дорог  $1579,41 \text{ м}$ .
10. Количество рабочих на объекте:

- максимальное 50 чел;
- среднее 31 чел;
- минимальное 13 чел.

11. Коэффициент равномерности потока:

- по числу рабочих  $\alpha = 0,62$ ;
- по времени  $\beta = 0,25$ .

12. Продолжительность строительства 356 дней.

**Выводы по разделу:** в данном разделе был разработан календарный план производства работ, а также строительный генеральный план с подбором временных зданий и сооружений и проектированием временных дорог, сетей электроснабжения, а также сетей водоснабжения и водоотведения согласно требованиям нормативно-технической литературы, определены показатели проекта производства работ.

## **5 Экономика строительства**

### **5.1 Пояснительная записка**

Проектируемое «Быстровозводимое здание торгового центра» находится по адресу: Самарская область, г. Тольятти, шоссе Южное.

Здание состоит из 3-х секций, которые связаны между собой переходом, со всей необходимой инфраструктурой, вписывающееся в границы отведенной территории.

«Несущими конструкциями сооружения служат монолитные железобетонные колонны, монолитные железобетонные плиты перекрытия, покрытия» [31].

Наружные ненесущие стены – керамзитобетонные блоки толщиной 190 мм и утеплителем из минеральной ваты.

Перегородки внутренние – керамзитобетонные блоки толщиной 90 или 190 мм.

Сметные расчеты составлены на основании сметно-нормативной базы (СНБ-2001), согласно МДС 81-33.2004, МДС 81-25.2001. При определении затрат на строительство использовался ГСН 81-05-01-2001.

«Сводный сметный и объектный расчет стоимости строительства составлен в ценах по состоянию на 2020 г.» [39]. Объектные сметные расчеты представлены в таблицах приложения Д ( таблица Д.1-Д.2).

### **5.2 Расчет стоимости проектных работ**

Стоимость проектных работ определяется в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах, в прямой зависимости от расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта («Справочник базовых цен на проектные работы для строительства») [18].

Если заданием на проектирование предусмотрена одновременная разработка проектной документации и частичная разработка рабочей документации, то суммарный процент базовой цены определяется по согласованию между заказчиком строительства и проектной организацией в зависимости от архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений, содержащихся в проектной документации, а также степени их детализации.

При выполнении проектных работ в сокращенном против предусмотренных действующими нормативными документами составу разделов и объемов работ их цена, независимо от способов ее расчета, определяется по ценам на разработку проектной и рабочей документации с применением понижающего коэффициента, размер которого устанавливается исполнителем по согласованию с заказчиком, в соответствии с трудоемкостью работ и относительной стоимостью разработки разделов проектной и рабочей документации.

«При определении начальной (максимальной) цены контракта на выполнение проектных работ к их стоимости, определенной на момент проведения конкурса (аукциона), рекомендуется применение индекса-дефлятора, устанавливаемого Минэкономразвития России в соответствии с п.5 Правил разработки прогноза социально-экономического развития, действующего на середину нормативного срока проектирования.

При применении Справочников следует учитывать, что в Справочниках представлены рекомендуемые относительные стоимости разработки разделов проектной и рабочей документации (в процентах от базовой цены), которые могут уточняться для подразделений (отделов) проектной организации при проектировании конкретного объекта в пределах определенной общей стоимости проектирования в зависимости от трудоемкости выполняемых работ» [40].

Расчетная стоимость  $1\text{ м}^2$  – 50575 руб.

Строительная площадь торгового центра –  $16044\text{ м}^2$ .

Стоимость строительства:  $50575 \cdot 16044 = 811425,3$  тыс. руб.

Категория сложности проектируемого объекта – 3.

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

Стоимость проектных работ:

$$C_{\text{пр}} = \frac{811425,3 \cdot 5,57}{100} = 45196,389 \text{ тыс. руб.}$$

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

Сметная стоимость строительства торгового здания составляет – 1078899.424 руб., в том числе НДС.

Сметная стоимость строительных работ – 928980.0348 тыс. руб.

Сметная стоимость монтажных работ – 94599,009 тыс. руб.

Базовая стоимость работ по проектированию торгового здания – 45196,389 тыс. руб.

Сметная стоимость строительства 1 м<sup>2</sup> торгового здания – 67,250 тыс. руб. в т. ч. НДС.

Общая площадь здания – 16044 м<sup>2</sup>.

Строительный объем – 158354,28 м<sup>3</sup>

### **5.4 Определение стоимости работ по технологической карте**

Определение сметной стоимости работ по устройству кровли отображено в локальной смете (таблица Д.5 приложение Д).

Сметная стоимость работ составляет – 732572 тыс.руб.

Структура стоимости работ по технологической карте представлена в таблице 5.1 и на рисунке 5.1

В наименование работ входит заработная плата, стоимость материалов, стоимость эксплуатации машин, накладные расходы и сметная прибыль.

Таблица 5.1 – Структура стоимости работ по технологической карте на устройство кровли

Наименование работ	Кровля	
	руб.	%
Заработная плата	6497	1,12
Стоимость материалов	553110	95,19
Стоимость эксплуатации машин	8867	1,53
Накладные расходы	8186	1,41
Сметная прибыль	4434	0,76
Сумма	581075	100



Рисунок 5.1 – Структура стоимости СМР по устройству кровли

**Выводы по разделу:** в данном разделе был произведен сметный расчет на возведение быстровозводимого торгового здания. Локальный сметный расчет разрабатывался в программе «Estimate». Были составлены локальные сметы на кровельные и отделочные работы. По укрупненным нормам был составлен объектные сметный расчет на общестроительные работы и внутренние инженерные сети.

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

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

Техническим объектом, представленным в выпускной квалификационной работе, является Торговый центр, строящийся в г. Тольятти. В разделе технологии строительства был рассмотрен такой вид строительно–монтажных работ, как устройство гидроизоляции плоской кровли из наплавляемых рулонных материалов.

В таблице Д.1 приложение Д представлен технологический паспорт технического объекта.

### **6.2 Идентификация персональных рисков**

На основании таблицы 1 и ГОСТ 12.0.003–2015 была произведена идентификация профессиональных рисков, в которые входят вредные и опасные факторы производственного процесса и их источники. Результаты идентификации персональных рисков приведены в таблице Д.2 приложение Д [4].

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

Для снижения профессиональных рисков в соответствии с ГОСТ 12.0.004-2015 ССБТ «Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения» были подобраны методы и средства защиты, способы снижения опасных и вредных производственных факторов. Способы, методы и средства защиты представлены в таблице Д.3 приложения Д.



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

### **6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара**

Идентификация опасных факторов пожара в зависимости от его класса произведена в соответствии с ГОСТ Р 12.3.047-2012. Результаты приведены в таблице Д.4 приложения Д.

### **6.4.2 Разработка технических средств и мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта**

В соответствии с ФЗ-123 «Федеральный закон технический регламент «О требованиях пожарной безопасности» для обеспечения пожарной безопасности предприняты эффективные организационно–технические методы и технические средства, которые приведены в таблице Д.5 приложения Д.

При возможности возникновения на защищаемом объекте значительного очага пожара (предполагаемый пролив горючей жидкости может произойти на площади более 1 кв. м) необходимо использовать передвижные огнетушители.

Допускается помещения, оборудованные автоматическими установками пожаротушения, обеспечивать огнетушителями на 50% исходя из их расчетного количества. Если на объекте возможны комбинированные очаги пожара, то предпочтение при выборе огнетушителя должно отдаваться более универсальному по области применения огнетушителю (из рекомендованных для защиты данного объекта) и имеющему более высокий ранг. Общественные и промышленные здания и сооружения должны иметь на каждом этаже не менее двух переносных огнетушителей.

### **6.4.3 Организационные мероприятия по предотвращению пожара**

В таблице Д.6 приложения Д приведены «организационные мероприятия, способствующие предотвращению возможного возникновения пожара во время производства работ» [3].

Количество, тип и ранг огнетушителей, необходимых для защиты конкретного объекта, устанавливаются исходя из категории защищаемого помещения, величины пожарной нагрузки, физико-химических и пожароопасных свойств обращающихся горючих материалов, характера возможного их взаимодействия с ОТВ, размеров защищаемого объекта и т.д.

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

### **6.5.1 Анализ негативных экологических факторов**

«Идентификация экологических факторов, возникающих в течение выполнения технологических операций, эксплуатации объекта, приведена в таблице» [3] Д.7 приложения Д.

### **6.5.2 Разработка мероприятий по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду**

«В соответствии с положениями Федерального закона от 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды», «Земельного кодекса Российской Федерации» от 25.10.2001 №136-ФЗ и «Водного кодекса Российской Федерации» от 03.06.2006 №74-ФЗ выявлены негативные экологические факторы, связанные с реализацией производственно-технологического процесса, а также разработаны мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду» [3] (таблица Д.8, Д.9 приложения Д).

**Вывод по разделу:** в представленном выше разделе были рассмотрены вредные и опасные факторы, возникающие при устройстве кровельного покрытия, их влияние, как на человека, так и на окружающую среду, были представлены способы защиты стройплощадки от пожара, которые заключаются в своевременном выявлении очага пожара и быстром его ликвидации с помощью средств пожаротушения, также были подобраны для предотвращения попадания дыма в дыхательные пути и на слизистые человека индивидуальные средства защиты рабочих.

## Заключение

Разработана выпускная квалификационная работа на тему «Быстровозводимое здание торгового центра».

Обозначим задачи, которые были решены в соответствии с заданием для проектирования здания торгового центра.

Разработано эффективное объемно-планировочное решение здания, а также конструктивное и архитектурно-художественное решение здания.

Принят железобетонный монолитный каркас, с монолитными железобетонными плитами перекрытия и покрытия. «Общая устойчивость обеспечивается наличием жестких узловых соединений опорных элементов (колонн) с элементами столбчатых фундаментов, устройством монолитного перекрытия и покрытия» [33].

Выполнен расчет плиты перекрытия, которая представляет собой монолитную железобетонную плиту, опирающуюся на монолитные железобетонные колонны сечением 400×400мм. Толщина плиты 200мм, вдоль оси Е располагается монолитная железобетонная балка сечением 400×400мм.

Разработана технологическая карта на устройство кровельных работ. Подобран кран Grove GBT 35.

Разработан календарный план производства работ. Разработан строительный генеральный план. Произведен расчет объемов строительно-монтажных работ.

Произведен расчет стоимости строительства здания торгового центра. Составлен сводный сметный расчет. Составлены объектные сметы на общестроительные работы по возведению здания торгового центра; внутренние инженерные системы и оборудования здания; благоустройство и озеленение.

Предусмотрены меры по безопасной работе кровельщиков, пожарной безопасности и экологичности проектируемого здания.

## Список используемой литературы и используемых источников

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

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

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

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

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

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

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

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

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

16. Парлашкевич В. С. Металлические конструкции, включая сварку [Электронный ресурс] : учеб. пособие : Ч. 1. Производство, свойства и работа строительных сталей / В. С. Парлашкевич. – Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2014. – 161 с. – ISBN 978-5-7264-0941-2. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/27040.html> / (дата обращения: 10.01.2020).

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

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

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

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

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

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

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

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

25. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\* (С поправкой, с изменениями №1, 2). [Текст]. – введ. 28.08.2017. Москва : Минстрой России, 2017. 140 с

26. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76 [Текст]. – введ. 01.12.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 44 с.

27. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* [Текст]. – введ. 04.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 80 с.

28. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\* [Текст]. – введ. 01.07.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 94 с.

29. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. [Текст]. – введ.. 25.06.2020. Москва : Минрегион России, 2020. 25 с.

30. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий [Текст]. – введ. 01.07.2013 – Москва : Минрегион России, 2012. – 96 с.

31. СП 52-103-2007. Железобетонные монолитные конструкции зданий [Текст]. – введ. 15.07.2007. – Москва: Минрегион России, 2007. – 35 с.

32. СП 59.13330.2016. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения [Текст]. – введ. 15.05.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 46 с.

33. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003 (с Изменением N 1) [Текст]. – введ. 20.06.2019. – Москва : Минстрой России, 2015. – 163 с.

34. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 [Текст]. – введ. 01.07.2013. – Москва : Госстрой России, 2012. – 198 с.

35. СП 71.13330.2017. Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87 [Текст]. – введ. 28.08.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 82 с.

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

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

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

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

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



## Приложение А

### Сводные конструктивные данные

Таблица А.1 – Спецификация оконных блоков

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество штук			Масса кг.	Примечание
			1-эт	2-эт	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8
ОК1	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 18-18 П	2	-	2		
ОК2	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 18-9 Л	1	-	1		

Таблица А.2 – Спецификация витражей

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6
В-1	Индивидуального изготовления	В-1(16500×4580)	1		
В-2	Индивидуального изготовления	В-2(9700×4570)	2		
В-3	Индивидуального изготовления	В-3(4600×1800)	38		
В-4.1	Индивидуального изготовления	В-4.1(9400×3700)	2		
В-4.2	Индивидуального изготовления	В-4.2(9400×3700)	3		
В-4.3	Индивидуального изготовления	В-4.3(9400×3700)	1		
В-5	Индивидуального изготовления	В-5(5730×5100)	4		
В-6	Индивидуального изготовления	В-6(6100×4570)	2		
В-7	Индивидуального изготовления	В-7(9600×4360)	3		
В-8.1	Индивидуального изготовления	В-8.1(9400×3200)	9		
В-8.2	Индивидуального изготовления	В-8.2(9400×3200)	3		

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

В-9	Индивидуального изготовления	В-9(4600×1710)	2		
В-11	Индивидуального изготовления	В-11(16500×4370)	1		
В-12	Индивидуального изготовления	В-12(9600×4360)	1		

Таблица А.3 – Спецификация дверей витражных

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6
ДВ1	Индивидуального изготовления	Дверь наружная остекленная в алюминиевом профиле двупольная Д015-21, рабочая створка правая 900мм	10		
ДВ1л	Индивидуального изготовления	Дверь наружная остекленная в алюминиевом профиле двупольная Д015-21, рабочая створка левая 900мм	10		
ДВ2р	Индивидуального изготовления	Дверь раздвижная двупольная 1400×2100(н)	2		

Таблица А.4 – Спецификация элементов заполнения дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество штук			Масса кг.	Примечание
			1	2	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8
ДГ1	ГОСТ 475-2016	Дверь внутренняя двупольная глухая ДГ21-14, рабочая створка правая 900мм	3	-	3		

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6	7	8
ДГ1л	ГОСТ 475-2016	Дверь внутренняя двупольная глухая ДГ21-14, рабочая створка левая 900мм	1	-	1		
ДГ3	ГОСТ 475-2016	Дверь внутренняя однопольная глухая ДГ21-10	3	-	3		
ДГ3л	ГОСТ 475-2016	Дверь внутренняя однопольная глухая левая ДГ21-10 Л	3	-	3		
ДГ4	ГОСТ 475-2016	Дверь внутренняя однопольная глухая ДГ21-9	2	3	5		
ДГ4л	ГОСТ 475-2016	Дверь внутренняя однопольная глухая левая ДГ21-9Л	1	3	4		
ДГ5	ГОСТ 475-2016	Дверь внутренняя однопольная глухая ДГ21-8	2	3	5		
ДГ5л	ГОСТ 475-2016	Дверь внутренняя однопольная глухая левая ДГ21-8Л	2	3	5		
ДН1	ГОСТ 30970-2014	Дверь наружная утепленная двупольная остекленная ДПН О Дп 21-14, рабочая створка правая 900мм	1	-	1		
ДН2	Индивидуального изготовления	Дверь наружная утепленная металлическая двупольная ДН21-13Г, рабочая створка правая 900мм	1	-	1		
ДН2л	Индивидуального изготовления	Дверь наружная утепленная металлическая двупольная ДН21-13Г, рабочая створка левая 900мм	1	-	1		

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

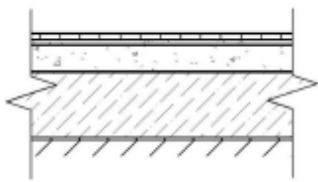
1	2	3	4	5	6	7	8
ДНЗл	Индивидуального изготовления	Дверь наружная металлическая однопольная ДН21-10Г	2	-	2		
ДН6	ГОСТ 30970-2014	Дверь наружная утепленная двупольная остекленная ДПН О Дп 21-16, рабочая створка правая 900мм	2	-	2		
ДН6л	ГОСТ 30970-2014	Дверь наружная утепленная двупольная остекленная ДПН О Дп 21-16, рабочая створка левая 900мм	2	-	2		
ДО1	ГОСТ 30970-2014	Дверь внутренняя двупольная остекленная ДПВ О Дп 21-14, рабочая створка правая 900мм	1	-	1		
ДО1л	ГОСТ 30970-2014	Дверь внутренняя двупольная остекленная ДПВ О Дп 21-14, рабочая створка левая 900мм	3	-	3		
ДО2	ГОСТ 30970-2014	Дверь внутренняя двупольная остекленная ДПВ О Дп 21-13, рабочая створка правая 900мм	-	3	3		
ДО2л	ГОСТ 30970-2014	Дверь внутренняя двупольная остекленная ДПВ О Дп 21-13, рабочая створка левая 900мм	-	4	4		
ДП1	Сертифицированный изготовитель	Дверь противопожарная EI30 металлическая глухая 2100-1400, рабочая створка правая 900мм	1	-	1		

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

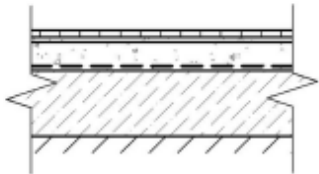
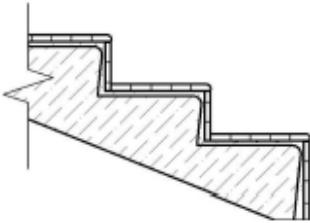
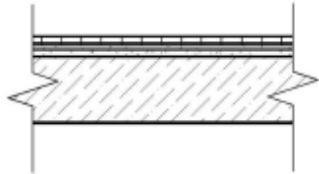
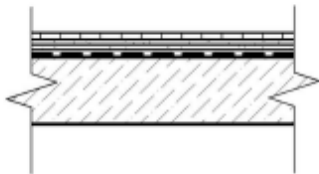
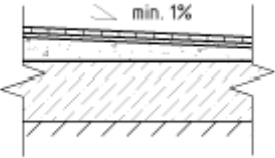
1	2	3	4	5	6	7	8
ДП2	Сертифицированный изготовитель	Дверь противопожарная EI30 металлическая двупольная 2100-1300, рабочая створка правая 900мм	1	1	2		
ДП2л	Сертифицированный изготовитель	Дверь противопожарная EI30 металлическая двупольная 2100-1300, рабочая створка левая 900мм	1	2	3		
ДП3	Сертифицированный изготовитель	Дверь противопожарная EI30 металлическая глухая 2100-1000	1	-	1		
ДП3л	Сертифицированный изготовитель	Дверь противопожарная EI30 металлическая глухая левая 2100-1000	1	-	1		

Таблица А.5 – Эxpликaция полов

№ помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола	S, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
Коридор, ИТП, разгрузка, тамбур, торговые площади, электрощитовая, пост охраны	1		Плитка керамогранитная на клею – 15мм Стяжка из бетона кл. В15 – 85мм Основание – монолитная плита по грунту	1974

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5
КУИ, С/У, С/У МГН	2		Плитка керамогранитная на клею – 15мм Стяжка из бетона кл. В15 – 80мм Гидроизоляция – 2 слоя – 5мм Основание – монолитная плита по грунту	30,2
Лестничная клетка	3		Плитка керамогранитная на клею – 15мм Выравнивающая стяжка цем.-песч. р-ра– 15мм Основание – монолитные площадки и ступени лестниц	153,6
Коридор, офис, переход	4		Плитка керамогранитная на клею – 15мм Выравнивающая стяжка цем.-песч. р-ра– 35мм Основание – монолитные площадки и ступени лестниц	2144
КУИ, С/У жен., С/У муж.	5		Плитка керамогранитная на клею – 15мм Выравнивающая стяжка цем.-песч. р-ра– 30мм Гидроизоляция – 2 слоя – 5мм Основание – монолитные площадки и ступени лестниц	31,6
ИТП	6		Плитка керамогранитная на клею – 15мм Стяжка из бетона кл. В15 – 85мм Основание – монолитная плита по грунту	32,8

## Приложение Б

### Сводные данные технологии строительства

Таблица Б.1 – Схема операционного контроля качества

Показател и контроля	Показатели, предельные отклонения	Контроль	Средства измерения	Должностные лица производящий контроль
Уклон основания	Не более 2% от проектных значений	Измерительный, периодический, журнал работ	Нивелир, двухметровая рейка	Строительный мастер, прораб
Ровность основания	Макс. просвет не более 10 мм (поперёк уклона)	Измерительный, периодический, 5 измерений на 70-100 м <sup>2</sup> , журнал работ	Металлическая линейка, двухметровая рейка	Строительный мастер, прораб
Влажность основания	Не более 4% для бетона	Инструментальный, журнал работ	Электронный измеритель влажности бетона	Строительный мастер, прораб
Цельность материала слоя кровли	Отсутствие вздутий, трещин, разрывов, расслоений	Визуально, сверяясь с паспортом, журнал входного контроля качества материалов	-	Строительный мастер, прораб
Величина бокового нахлеста слоя кровли не менее 80 мм	Не более 5мм от проектных значений	Измерительный, 3 измерения на 150 м <sup>2</sup> , журнал работ	Металлическая линейка	Строительный мастер, прораб
Величина торцевого нахлеста, не менее 150 мм	Не более 5мм от проектных значений	Измерительная, 3 измерения на 150м <sup>2</sup> , журнал работ	Металлическая линейка	Строительный мастер, прораб
Прочность приклейки полотнищ к основанию не менее 5 кг/см <sup>2</sup>	-	Инструментальный, методом отрыва, визуально, журнал работ	Адгезиметр	Строительный мастер, прораб

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2 – Потребность в технологической оснастке, инструменте, инвентаре и приспособлениях

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
1	2	3	4	5
1 Кран	Grove GBT 35	шт	1	Подъём материалов
2 Вакуумно подметательная машина	Циклон КУ-405	шт	1	Отчистка основания
3 Баллоны для газа	ГОСТ 15860-84, Масса 22 кг, объем 50 л	шт	2	Хранение газа
4 Горелки газовые	ГГ-2, Масса 0,8 кг тепловая мощность 60 кВт	шт	1	Наплавление битумного материала
5 Редуктор для газа	БПО-5-2, Масса 1,6 кг	шт	2	Давление
6 Рукава резиновые	ГОСТ 9356-75, Внутренний диаметр 9 мм	м	30	Подача газа
7 Носилки для баллона	Масса 7,5 кг	шт	1	Переноска баллонов
8 Тележка-стойка для баллонов с газом (на 2 баллона)	Масса 13,2 кг	шт	1	Перевозка баллонов и установка
9 Установка компрессорная	СО-243-1, Масса 132 кг, расход воздуха 0,5 м <sup>3</sup> /мин	шт	1	Подача сжатого воздуха
10 Захват-раскатчик	Масса 0,3 кг	шт	1	Раскатка рулона
11 Гребок с резиновой вставкой		шт	1	Укладка мастики
12 Нож кровельный	ГОСТ 18975-73	шт	1	Резка материалов
13 Шпатель скребок	ТУ 22-3059-74	шт	2	
14 Плоская отвертка с закругленными краями		шт	1	Проверка герметичности кровли
15 Строп 4-х ветевой	Мосгорстрой, Грузоподъемность 10 тм	шт	1	Подъем кровельных материалов на крышу
16 Тележка для подвозки материалов	РЧ 1688.00.000, Масса 17 кг	шт	1	Подвозка материалов
Средства индивидуальной защиты				
17 Предохранительный пояс	ГОСТ Р 50849-96*	шт	4	Защита рабочих от падения
18 Защитная каска	ГОСТ 12.4.087-84	шт	6	Защита головы
19 Защитные очки	ГОСТ 12.4.001-80	шт	4	Защита глаз



Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5
20 Рукавицы	ГОСТ 12.4.010-75*	шт	4	Защита рук
21 Спецобувь	ГОСТ 5375-79*	шт	4	Защита ног
Средства коллективной защиты				
22 Кошма противопожарная асбестовая	Размеры: 1500x2000x2,42 мм	шт	1	Тушение огня
23 Огнетушитель углекислотный	ОУ-2	шт	2	Тушение небольших очагов возгорания
24 Аптечка с набором медикаментов	ГОСТ 23267-78*	шт	4	Оказание первой неотложной помощи
25 Комплект знаков по технике безопасности		шт	1	Обеспечение требований техники безопасности
Измерительные инструменты				
26 Рулетка	ГОСТ 7502-98	шт	1	Замеры
27 Двухметровая рейка		шт	1	Замеры
28 Метр складной металлический	7253-54	шт	1	Замеры

Таблица Б.3 – Потребность в материалах, полуфабрикатах и конструкциях

Наименование материала, полуфабриката, конструкций	Марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Потребное количество
1 Праймер битумный	ТехноНИКОЛЬ №01, ТУ 5775-011-17925162-2003	кг	750
2 Наплавляемый рулонный материал для нижнего слоя	ТехноНИКОЛЬ Унифлекс ТТП, ТУ 5774-001-72746455-2006	м <sup>2</sup>	1629,84
3 Наплавляемый рулонный материал для верхнего слоя	ТехноНИКОЛЬ Технопласт ТКП, ТУ 5774-001-17925162-99	м <sup>2</sup>	1642,96
4 Крепёжный элемент	Индивидуальное изготовление	шт	688
5 Саморез с дюбелем	ТехноНИКОЛЬ EDS-S 4,8	шт	1376
6 Отлив из оцинкованной стали	ГОСТ 34180-2017;t=0,7мм	м	344

Продолжение Приложения Б

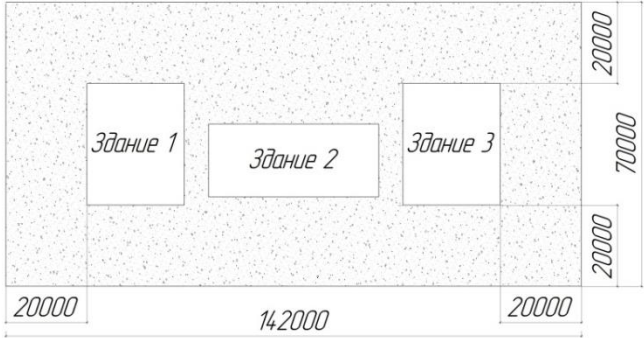
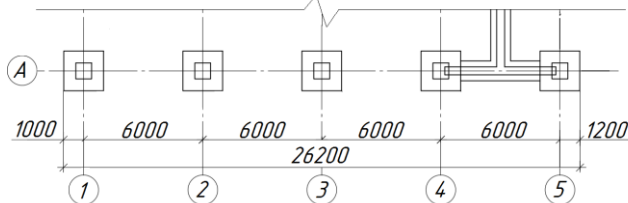
Таблица Б.4 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование процессов	Обоснование ЕНиР/ГЭСН	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость на объем работ	
				рабочих чел.-час	машин. маш.-час	рабочих чел.-см	машин. маш.-см
1 Очистка основания от мусора механизированным способом	ЕНиР §Е7-4-2	100м <sup>2</sup>	22,92	0,41	-	1,17	-
2 Огрунтовка поверхности праймером	ЕНиР §Е7-4-5	100м <sup>2</sup>	22,92	0,65	-	1,86	-
3 Покрытие крыши наплавляемым материалом (нижний слой)	ЕНиР §Е7-2-1	100м <sup>2</sup>	22,92	4,8	-	13,75	-
4 Покрытие крыши наплавляемым материалом (верхний слой)	ЕНиР §Е7-2-1	100м <sup>2</sup>	22,92	4,8	-	13,75	-
5 Устройство гидроизоляции на парапетах	ГЭСН 12-01-004-05	100м	1,48	52,21	-	22,45	-
Всего						52,98	-

## Приложение В

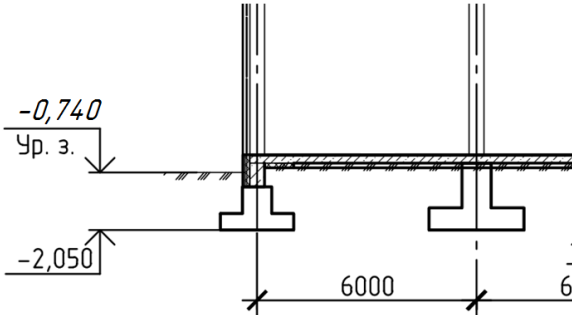
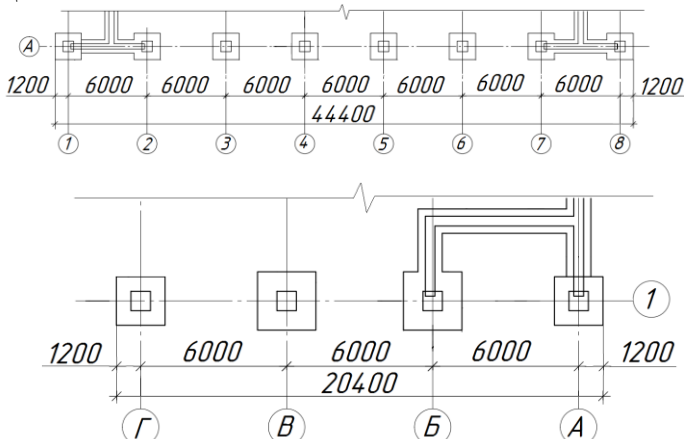
### Дополнение к разделу организации строительства

Таблица В.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Объём
1	2	3	4
<b>1. Земляные работы</b>			
Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	9,94	<div style="text-align: center;">  </div> <p>Площадь здания 1 <math>-F_{зд.1} = 30 \times 24 = 720 \text{ м}^2</math>;  Площадь здания 2 <math>-F_{зд.2} = 42 \times 18 = 756 \text{ м}^2</math>;  Площадь здания 3 <math>-F_{зд.3} = 30 \times 24 = 720 \text{ м}^2</math>.  Отступ от границы здания – 20 м.  Расстояние между зданиями – 6 м.  Длина площадки под планировку  <math>l_{пл} = 20 + 24 + 6 + 42 + 6 + 24 + 20 = 142 \text{ м}</math>.  Ширина площадки под планировку  <math>b_{пл} = 20 + 30 + 20 = 70 \text{ м}</math>.  Площадь площадки под срезку растительного слоя и планировку <math>F_{пл.} = l_{пл} \times b_{пл} = 142 \times 70 = 9940 \text{ м}^2</math>.</p>
Разработка грунта в котлованах экскаватором:	1000 м <sup>3</sup>		<p>Для суглинка при глубине выемок от 1,5 до 3 м:  <math>\alpha = 63^\circ, m = 0,5</math>  Почвенно-растительный слой <math>r = 0,5</math>.  <b>Для зданий 1,3:</b></p> <div style="text-align: center;">  </div> <p><math>A_H = A_{констр.} + 1,2 \text{ м} = 32,2 + 1,2 = 33,4 \text{ м}</math>.  <math>B_H = B_{констр.} + 1,2 \text{ м} = 26,2 + 1,2 = 27,4 \text{ м}</math>.  <math>F_H = A_H \times B_H = 33,4 \times 27,4 = 915 \text{ м}^2</math>.  Средняя отметка поверхности земли  <math display="block">\frac{(-0,7) + (-1,09) + (-0,48) + (-0,7)}{4} = -0,74</math></p>

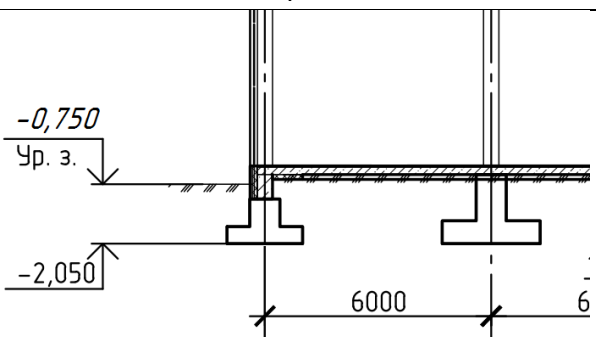
Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			 <p>Глубина котлована <math>H_k = 2,05 - 0,74 = 1,31</math> м.  <math>A_B = A_H + 2mH_k = 33,4 + 2 \times 0,5 \times 1,31 = 34,71</math> м.  <math>B_B = B_H + 2mH_k = 27,4 + 2 \times 0,5 \times 1,31 = 28,71</math> м.  <math>F_B = A_B \times B_B = 34,71 \times 28,71 = 996,5</math> м<sup>2</sup>.                  Объём котлована  <math>V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} \times H_k \times (F_B + F_H + \sqrt{F_B \times F_H}) =</math>  <math>= \frac{1}{3} \times 1,31 \times (996,5 + 915 + \sqrt{996,5 \times 915}) =</math>  <math>= 1251,65</math> м<sup>3</sup></p> <p><b>Для здания 2:</b></p>  <p><math>A_H = A_{\text{констр.}} + 1,2</math> м = <math>44,4 + 1,2 = 45,6</math> м.  <math>B_H = B_{\text{констр.}} + 1,2</math> м = <math>20,4 + 1,2 = 21,6</math> м.  <math>F_H = A_H \times B_H = 45,6 \times 21,6 = 985</math> м<sup>2</sup>.                  Средняя отметка поверхности земли  <math>\frac{(-1,02) + (-0,63) + (-0,75) + (-0,58)}{4} = -0,75</math>.</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4						
			 <p>Глубина котлована <math>H_k = 2,05 - 0,75 = 1,3</math> м.  <math>A_B = A_H + 2mH_k = 45,6 + 2 \times 0,5 \times 1,3 = 46,9</math> м.  <math>B_B = B_H + 2mH_k = 21,6 + 2 \times 0,5 \times 1,3 = 22,9</math> м.  <math>F_B = A_B \times B_B = 46,9 \times 22,9 = 1074</math> м<sup>2</sup>.                  Объём котлована  <math>V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} \times H_k \times (F_B + F_H + \sqrt{F_B \times F_H}) =</math>  <math>= \frac{1}{3} \times 1,3 \times (1074 + 985 + \sqrt{1074 \times 985}) =</math>  <math>= 1337,93</math> м<sup>3</sup>                  Общий объём:  <math>V_{\text{общ}} = 2 \times 1251,65 \text{ м}^3 + 1337,93 \text{ м}^3 = 3841,23 \text{ м}^3</math>.  <math>V_{\text{констр}} = V_{\text{бет.п.}} + V_{\text{фунд.}} = 83,93 + 373,64 = 457,57 \text{ м}^3</math>  <math>k_p = 1,14</math>.  <math>V_{\text{обр.зас.}} = (V_{\text{общ}} - V_{\text{констр}}) \times k_p =</math>  <math>(3841,23 - 457,57) \times 1,14 = 3857,37 \text{ м}^3</math>  <math>V_{\text{избыт.}} = V_0 \times k_p - V_{\text{обр.зас.}} = 3841,23 \times 1,14 - 3857,37 = 521,63 \text{ м}^3</math></p>						
– на вымет		3,841							
–с погрузкой		0,521							
Ручная зачистка дна котлована	100 м <sup>3</sup>	1,92	$V_{\text{руч.зач.}} = V_0 \times 0,05 = 3841,23 \times 0,05 = 192,06 \text{ м}^3$						
Уплотнение дна котлована	1000 м <sup>3</sup>	0,563	$V_{\text{упл.}} = F_H \times 0,2 = 2815 \times 0,2 = 563 \text{ м}^3$						
Обратная засыпка	1000 м <sup>3</sup>	3,857	$V_{\text{обр.зас.}} = (V_{\text{общ}} - V_{\text{констр}}) \times k_p =$ $(3841,23 - 457,57) \times 1,14 = 3857,37 \text{ м}^3$						
<b>2. Основания и фундаменты</b>									
Устройство бетонной подготовки	100 м <sup>3</sup>	0,839	Маркировка эл-та	Размер, м	Объём 1 шт., м <sup>3</sup>	Кол-во, шт.	Объём, м <sup>3</sup>		
			<b>Здание 1</b>						
			ФМ1	2,8 × 2,8 × 0,1	0,784	12	9,41		
			ФМ2	2,6 × 2,6 × 0,1	0,676	5	3,38		

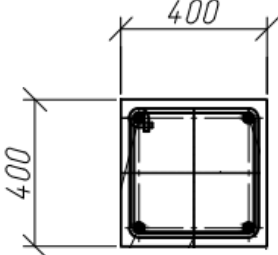
Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4									
			Фм3	2,2 × 2,2 × 0,1	0,484	13	6,29					
			ФЛм1	1,2 × 0,1 × 11	1,32	1	1,32					
			ФЛм2	1,2 × 0,1 × 11	1,32	1	1,32					
			Бм1	0,6 × 0,1 × 96	5,76	1	5,76					
			<b>Здание 2</b>									
			Фм1	2,8 × 2,8 × 0,1	0,784	12	9,408					
			Фм2	2,6 × 2,6 × 0,1	0,676	4	2,704					
			Фм3	2,2 × 2,2 × 0,1	0,484	16	7,744					
			ФЛм1	1,2 × 0,1 × 11	1,32	1	1,32					
			ФЛм2	1,2 × 0,1 × 11	1,32	1	1,32					
			Бм1	0,6 × 0,1 × 108	6,48	1	6,48					
			<b>Здание 3</b>									
			Фм1	2,8 × 2,8 × 0,1	0,784	12	9,41					
			Фм2	2,6 × 2,6 × 0,1	0,676	5	3,38					
			Фм3	2,2 × 2,2 × 0,1	0,484	13	6,29					
			ФЛм1	1,2 × 0,1 × 11	1,32	1	1,32					
			ФЛм2	1,2 × 0,1 × 11	1,32	1	1,32					
			Бм1	0,6 × 0,1 × 96	5,76	1	5,76					
			Общий объём $V_{\text{общ}}$					83,93				
			Устройство фундаментов монолитных	100 м <sup>3</sup>	3,736	Маркировка элемента	Объём 1 шт., м <sup>3</sup>	Кол-во, шт.	Объём, м <sup>3</sup>			
						<b>Здание 1</b>						
						Фм1	4,212	12	50,544			
						Фм2	3,328	5	16,64			
						Фм3	2,448	13	31,824			
						ФЛм1	12,1	1	12,1			
						ФЛм2	12,1	1	12,1			
						<b>Здание 2</b>						
Фм1	4,212	12				50,544						
Фм2	3,328	4				13,312						
Фм3	2,448	16				39,168						
ФЛм1	12,1	1				12,1						
ФЛм2	12,1	1				12,1						
<b>Здание 3</b>												
Фм1	4,212	12				50,544						
Фм2	3,328	5				16,64						
Фм3	2,448	13				31,824						
ФЛм1	12,1	1				12,1						
ФЛм2	12,1	1				12,1						
Общий объём $V_{\text{общ}}$							373,64					

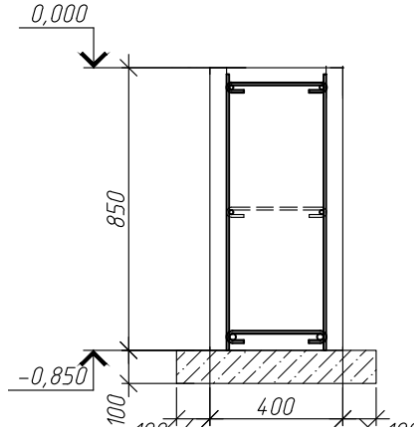
Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4			
Гидроизоляция обмазочная	100 м <sup>2</sup>	19,31	Маркировка элемента	Площадь поверхности, м <sup>2</sup>	Кол-во, шт.	Объём, м <sup>3</sup>
			<b>Здание 1</b>			
			Фм1	15,48	12	185,76
			Фм2	11,2	5	56
			Фм3	9,6	13	124,8
			ФЛм1	50,6	1	50,6
			ФЛм2	50,6	1	50,6
			Бм1	163,2	1	163,2
			<b>Здание 2</b>			
			Фм1	4,212	12	185,76
			Фм2	3,328	4	44,8
			Фм3	2,448	16	153,6
			ФЛм1	12,1	1	50,6
			ФЛм2	12,1	1	50,6
			Бм1	183,6	1	183,6
			<b>Здание 3</b>			
			БПФм1	4,212	12	185,76
			Фм2	3,328	5	56
			Фм3	2,448	13	124,8
			ФЛм1	12,1	1	50,6
ФЛм2	12,1	1	50,6			
Бм1	163,2	1	163,2			
Общая площадь $F_{\text{общ}}$					1930,88	
<b>3. Надземная часть</b>						
Устройство колонн монолитных	100 м <sup>3</sup>	1,33	Сечение колонны			
						
			Площадь сечения колонны $F_{\text{сеч}} = 0,4 \times 0,4 = 0,16 \text{ м}^2$ .			
			Маркировка элемента	Высота, м	Кол-во, шт.	Объём, м <sup>3</sup>
			<b>Здание 1</b>			
			К1	9,35	11	16,46
К2	9,35	2	2,99			
К3	8,75	12	16,80			
К4	8,95	2	2,86			

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4																																																				
			<table border="1"> <tr> <td>K5</td> <td>9,15</td> <td>3</td> <td>4,39</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;"><b>Здание 2</b></td> </tr> <tr> <td>K1</td> <td>9,35</td> <td>12</td> <td>17,95</td> </tr> <tr> <td>K2</td> <td>9,35</td> <td>4</td> <td>5,98</td> </tr> <tr> <td>K3</td> <td>8,75</td> <td>12</td> <td>16,80</td> </tr> <tr> <td>K4</td> <td>8,95</td> <td>4</td> <td>5,73</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;"><b>Здание 3</b></td> </tr> <tr> <td>K1</td> <td>9,35</td> <td>11</td> <td>16,46</td> </tr> <tr> <td>K2</td> <td>9,35</td> <td>2</td> <td>2,99</td> </tr> <tr> <td>K3</td> <td>8,75</td> <td>12</td> <td>16,80</td> </tr> <tr> <td>K4</td> <td>8,95</td> <td>2</td> <td>2,86</td> </tr> <tr> <td>K5</td> <td>9,15</td> <td>3</td> <td>4,39</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Общий объём <math>V_{общ}</math></td> <td>133,47</td> </tr> </table>	K5	9,15	3	4,39	<b>Здание 2</b>				K1	9,35	12	17,95	K2	9,35	4	5,98	K3	8,75	12	16,80	K4	8,95	4	5,73	<b>Здание 3</b>				K1	9,35	11	16,46	K2	9,35	2	2,99	K3	8,75	12	16,80	K4	8,95	2	2,86	K5	9,15	3	4,39	Общий объём $V_{общ}$			133,47
K5	9,15	3	4,39																																																				
<b>Здание 2</b>																																																							
K1	9,35	12	17,95																																																				
K2	9,35	4	5,98																																																				
K3	8,75	12	16,80																																																				
K4	8,95	4	5,73																																																				
<b>Здание 3</b>																																																							
K1	9,35	11	16,46																																																				
K2	9,35	2	2,99																																																				
K3	8,75	12	16,80																																																				
K4	8,95	2	2,86																																																				
K5	9,15	3	4,39																																																				
Общий объём $V_{общ}$			133,47																																																				
Устройство монолитных ж/б балок	100 м <sup>3</sup>	1,02	<p style="text-align: center;"><i>Схема сечения балки Бм1</i></p>  <p>Площадь сечения балки <math>F_{сеч} = 0,85 \times 0,4 = 0,34 \text{ м}^2</math>.          Протяженность в здании 1 – <math>l = 96 \text{ м}</math>.          Протяженность в здании 2 – <math>l = 108 \text{ м}</math>.          Протяженность в здании 3 – <math>l = 96 \text{ м}</math>.          Общий объём <math>V_{общ} = 0,34 \times (2 \times 96 + 108) = 102 \text{ м}^3</math>.</p>																																																				
Устройство монолитных ж/б стен лестничной клетки	100 м <sup>3</sup>	1,296	<p>Площадь сечения стены <math>F_{сеч} = 0,25 \times 4,8 = 1,2 \text{ м}^2</math>.          Периметр лестничной клетки <math>(6 + 3) \times 2 = 18 \text{ м}</math>.          В каждом здании располагается по две ЛК.          Тогда общее кол-во составляет 6 ЛК.          Общий объём <math>V_{общ} = 1,2 \times 18 \times 6 = 129,6 \text{ м}^3</math>.</p>																																																				



Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4				
Устройство лестничных площадок	100 м <sup>3</sup>	0,554	Плиты монолитные толщиной б=200 мм				
			Маркировка элемента	Площадь, м <sup>2</sup>	Кол-во, шт.	Объём, м <sup>3</sup>	
			ПЛм1	4,72	3	14,16	
			ПЛм2	4,55	3	13,65	
			ПЛм3	3,93	3	11,79	
ПЛм4	5,28	3	15,84				
Общий объём V <sub>общ</sub>				55,44			
Устройство монолитных лестничных маршей	100 м <sup>3</sup>	0,615	Маркировка элемента	Объём, м <sup>3</sup>	Кол-во, шт.	Объём, м <sup>3</sup>	
			Лм1	3,47	3	10,41	
			Лм2	3,85	3	11,55	
			Лм3	3,25	3	9,75	
			Лм4	3,12	3	9,36	
			Лм5	3,8	3	11,4	
			Лм6	3,03	3	9,09	
Общий объём V <sub>общ</sub>				61,56			
Устройство монолитного ж/б перекрытия на отм. +4,750	100 м <sup>3</sup>	5,033	Граница перекрытия проходит по внешней границе колонн и находится на расстоянии 200 мм от крайних осей, как показано на схеме:				
Тогда площадь перекрытия без учёта ЛК:				– в здании 1 – $F_{пер.1} = (30 + 0,4) \times (24 + 0,4) =$			

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			<p>741,76 м<sup>2</sup>;</p> <p>– в здании 2 – <math>F_{пер.2} = (42 + 0,4) \times (18 + 0,4) = 780,2 \text{ м}^2</math>;</p> <p>– в здании 3 – <math>F_{пер.3} = (30 + 0,4) \times (24 + 0,4) = 741,76 \text{ м}^2</math>.</p> <p>ЛК1 и ЛК 2 имеют одинаковые размеры для трёх зданий.</p> <p>Площади ЛК:</p> <p><math>F_{ЛК1} = 4,45 \times 2,99 = 13,31 \text{ м}^2</math>;</p> <p><math>F_{ЛК2} = 4,38 \times 2,69 = 11,78 \text{ м}^2</math>.</p> <p>Толщина перекрытия <math>t_{пер.} = 0,23 \text{ м}</math>, тогда объём перекрытия с учётом ЛК:</p> <p>– в здании 1</p> $V_{пер.1} = (741,76 - 13,31 - 11,78) \times 0,23 = 164,8 \text{ м}^3$ <p>– в здании 2</p> $V_{пер.1} = (780,2 - 13,31 - 11,78) \times 0,23 = 173,68 \text{ м}^3$ <p>– в здании 3</p> $V_{пер.1} = (741,76 - 13,31 - 11,78) \times 0,23 = 164,8 \text{ м}^3$ <p>Общий объём</p> $V_{общ} = 164,8 + 173,68 + 164,8 = 503,28 \text{ м}^3$
Устройство монолитного ж/б покрытия на отм. +8,730	100 м <sup>3</sup>	5,206	<p>См. п. 14.</p> <p>Объём перекрытия:</p> <p>– в здании 1 – <math>V_{пер.1} = 741,76 \times 0,23 = 170,6 \text{ м}^3</math>;</p> <p>– в здании 2 – <math>V_{пер.2} = 780,2 \times 0,23 = 179,45 \text{ м}^3</math>;</p> <p>– в здании 3 – <math>V_{пер.3} = 741,76 \times 0,23 = 170,6 \text{ м}^3</math>;</p> <p>Общий объём</p> $V_{общ} = 170,6 + 179,45 + 170,6 = 520,65 \text{ м}^3$
Устройство наружных стен из керамзитобетонных блоков	1 м <sup>3</sup>	331,9	<p>Толщина стены <math>t_{ст.} = 0,19 \text{ м}</math>.</p> <p>Высота зданий <math>h_{зд.} = 9,4 \text{ м}</math>.</p> <p><b>Здание 1:</b></p> <p>Длина стены – 108 м</p> <p>Сум. площадь витражей (см. п. 27) – 464,72 м<sup>2</sup>.</p> <p>Сум. площадь наружных дверей и окон (см п. 26, 29) – 11,69 м<sup>2</sup></p> <p>Объём наружных стен:</p> $V_1 = (9,4 \times 108 - 11,69 - 464,72) \times 0,19 = 102,37 \text{ м}^3$ <p><b>Здание 2:</b></p> <p>Длина стены – 120 м.</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			<p>Сум. площадь витражей (см п. 27) – 452,27 м<sup>2</sup>  Сум. площадь наружных дверей и окон (см п. 26, 29) – 5,98 м<sup>2</sup>  Объём наружных стен:  <math>V_2 = (9,4 \times 120 - 5,98 - 452,27) \times 0,19 = 127,25 \text{ м}^3</math></p> <p><b>Здание 3:</b>  Длина стены – 108 м  Сум. площадь витражей (см п. 27) – 464,72 м<sup>2</sup>  Сум. площадь наружных дверей и окон (см п. 26, 29) – 11,69 м<sup>2</sup>.  Объём наружных стен:  <math>V_3 = (9,4 \times 108 - 11,69 - 464,72) \times 0,19 = 102,37 \text{ м}^3</math></p> <p>Общий объём наружных стен:  <math>V_{\text{общ}} = 102,37 + 127,25 + 102,37 = 331,99 \text{ м}^3</math>.</p>
<p>Устройство перегородок из керамзитобетонных блоков</p>	<p>100 м<sup>2</sup></p>	<p>18,13</p>	<p><b>Здание 1:</b>  Высота перегородок первого этажа – 4,75 м.  Высота перегородок второго этажа – 3,5 м.  Длина перегородок первого этажа – 124 м.  Длина перегородок второго этажа – 18 м.  Суммарная площадь проёмов дверных внутренних (см. п. 28) – 36,96 м<sup>2</sup>.  Площадь перегородок здания 1:  <math>F_1 = 124 \times 4,75 + 18 \times 3,5 - 36,96 = 615,04 \text{ м}^2</math>.</p> <p><b>Здание 2:</b>  Высота перегородок первого этажа – 4,75 м;  Высота перегородок второго этажа – 3,5 м;  Длина перегородок первого этажа – 117 м  Длина перегородок второго этажа – 18 м  Суммарная площадь проёмов дверных внутренних (см. п. 28) – 36,12 м<sup>2</sup>.  Площадь перегородок здания 2:  <math>F_2 = 117 \times 4,75 + 18 \times 3,5 - 36,12 = 582,63 \text{ м}^2</math></p> <p><b>Здание 3:</b>  Высота перегородок первого этажа – 4,75 м;  Высота перегородок второго этажа – 3,5 м;  Длина перегородок первого этажа – 124 м  Длина перегородок второго этажа – 18 м  Суммарная площадь проёмов дверных внутренних (см п. 28) – 36,96 м<sup>2</sup>.  Площадь перегородок здания 3:  <math>F_3 = 124 \times 4,75 + 18 \times 3,5 - 36,96 = 615,04 \text{ м}^2</math></p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4												
			Общая площадь $V_{\text{общ}} = 615,04 + 582,63 + 615,04 = 1812,71 \text{ м}^2$ .												
Монтаж ж/б перемычек	100 шт.	0,37	Маркировка эл-та												
			Здание 1												
			Здание 2												
			Здание 3												
			<table border="1"> <tr> <td>ПР1</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>ПР2</td> <td>11</td> <td>7</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>ПР3</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </table>	ПР1	1	3	1	ПР2	11	7	11	ПР3	1	1	1
ПР1	1	3	1												
ПР2	11	7	11												
ПР3	1	1	1												
			Общее количество: 37 шт.												
<b>4. Кровля</b>															
Пароизоляция покрытий в 1 слой	100 м <sup>2</sup>	21,96	Площадь покрытия (с учётом парапетов), согласно плану кровли: – здания 1: $F_{\text{пок.1}} = 30 \times 24 = 720 \text{ м}^2$ ; – здания 2: $F_{\text{пок.2}} = 42 \times 18 = 756 \text{ м}^2$ ; – здания 2: $F_{\text{пок.3}} = 30 \times 24 = 720 \text{ м}^2$ . Общий объём $V_{\text{общ}} = 720 + 756 + 720 = 2196 \text{ м}^2$ .												
Утепление покрытий минераловатными плитами	100 м <sup>2</sup>	21,96	См. п. 19												
Устройство ЦП стяжки покрытия	100 м <sup>2</sup>	21,96	См. п. 19												
Гидроизоляция покрытия рулонная в 2 слоя	100 м <sup>2</sup>	21,96	См. п. 19												
<b>5. Полы</b>															
Устройство бетонной подготовки под полы на отм 0.000	1 м <sup>3</sup>	505,1	Толщина бетонной подготовки $t = 0,23 \text{ м}$ . Площадь бетонной подготовки зданий 1: $S_1 = 30 \times 24 = 720 \text{ м}^2$ . Площадь бетонной подготовки здания 2: $S_2 = 42 \times 18 = 756 \text{ м}^2$ . Площадь бетонной подготовки зданий 3: $S_3 = 30 \times 24 = 720 \text{ м}^2$ . Общий объём $V_{\text{общ}} = (720 + 756 + 720) \times 0,23 = 505,08 \text{ м}^3$ .												
Устройство ЦП стяжки	100 м <sup>2</sup>	43,77	См. п. 14 Площадь пола с учётом ЛК: – в здании 1 $F_{\text{п.1}} = 741,76 - 13,31 - 11,78 = 716,7 \text{ м}^2$ ; – в здании 2 $F_{\text{п.2}} = 780,2 - 13,31 - 11,78 = 755,1 \text{ м}^2$ ; – в здании 3 $F_{\text{п.3}} = 741,76 - 13,31 - 11,78 = 716,7 \text{ м}^2$ .												

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4			
			Количество этажей $n = 2$ , тогда общая площадь на 2 этажа с учётом проёмов ЛК: $F_{\text{общ}} = 2 \times (716,7 + 755,1 + 716,7) = 4377 \text{ м}^2$			
Устройство пола из плит керамогранитных	100 м <sup>2</sup>	44,26	Устраивается в помещениях: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 1.10, 1.11, 1.12, 1.13, 1.14, 1.15, 1.16, 1.17, 1.18, 1.19, 1.20, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 2.15, 2.16, 2.17, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 13.6, 3.7, 3.8, 3.9, 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14, 3.15, 3.16, 3.17, 3.18, 3.19, 3.20. Общая площадь, согласно экспликации помещений (см. лист 1): $F_{\text{общ}} = 4426,23 \text{ м}^2$ .			
<b>6. Окна и двери</b>						
Монтаж оконных блоков	100 м <sup>2</sup>	0,079	Маркировка элемента	Размеры, м	Кол-во, шт.	Площадь, м <sup>2</sup>
			<b>Здание 1</b>			
			ОК1	1,75 × 1,76	1	3,08
			<b>Здание 2</b>			
			ОК2	0,91 × 1,51	1	1,78
			<b>Здание 3</b>			
			ОК1	1,75 × 1,76	1	3,08
Общая площадь $F_{\text{общ}}$					7,94	
Устройство витражей	100 м <sup>2</sup>	13,81	Маркировка элемента	Размеры, м	Кол-во, шт.	Площадь, м <sup>2</sup>
			<b>Здание 1</b>			
			В-1	17,6 × 4,37	1	76,91
			В-2	17,58 × 4,57	1	80,34
			В-3	1,75 × 4,6	19	152,95
			В-4	3,7 × 9,4	1	34,78
			В-5	3,7 × 9,4	1	34,78
			В-6	5,73 × 5,1	2	58,45
			В-7	5,8 × 4,57	1	26,51
			<b>Здание 2</b>			
			В-4	3,7 × 9,4	1	34,78
			В-5	3,7 × 9,4	1	34,78
			В-8	1,52 × 9,4	2	28,58
			В-9	3,0 × 9,4	9	253,80
			В-10	3,0 × 9,4	3	84,60
			В-11	1,71 × 4,6	2	15,73
			<b>Здание 3</b>			
В-1	17,6 × 4,37	1	76,91			
В-2	17,58 × 4,57	1	80,34			

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4					
			В-3	1,75 × 4,6	19	152,95		
			В-4	3,7 × 9,4	1	34,78		
			В-5	3,7 × 9,4	1	34,78		
			В-6	5,73 × 5,1	2	58,45		
			В-7	5,8 × 4,57	1	26,51		
			Общая площадь $F_{\text{общ}} =$			1381,7		
Монтаж дверей в перегородки	100 м <sup>2</sup>	1,073	Маркировка элемента	Внутр. / наруж.	Размеры , м	Кол-во, шт.	Площадь, м <sup>2</sup>	
			<b>Здание 1</b>					
			ДО1л		1,4 × 2,1	2	5,88	
			ДО2		1,3 × 2,1	1	2,73	
			ДГ1		1,4 × 2,1	1	2,94	
			ДГ1л		1,4 × 2,1	1	2,94	
			ДП2		1,3 × 2,1	2	5,46	
			ДГ3		1,0 × 2,1	2	4,20	
			ДП3		1,0 × 2,1	1	2,10	
			ДГ4		0,9 × 2,1	2	3,78	
			ДГ4л		0,9 × 2,1	1	1,89	
			ДГ5		0,8 × 2,1	2	3,36	
			ДГ5л		0,8 × 2,1	1	1,68	
			<b>Здание 2</b>					
			ДО2л		1,3 × 2,1	2	5,46	
			ДП1		1,4 × 2,1	1	2,94	
			ДП2л		1,3 × 2,1	1	2,73	
			ДГ3		1,0 × 2,1	1	2,10	
			ДО2		1,3 × 2,1	1	2,73	
			ДО1л		1,4 × 2,1	2	5,88	
			ДГ5л		0,8 × 2,1	1	1,68	
			ДГ5		0,8 × 2,1	3	5,04	
			ДГ4л		0,9 × 2,1	1	1,89	
			ДГ4		0,9 × 2,1	2	3,78	
			ДГ3л		0,9 × 2,1	1	1,89	
			<b>Здание 3</b>					
			ДН1		1,4 × 2,1	1	2,94	
			ДН1л		1,4 × 2,1	1	2,94	
			ДО1л		1,4 × 2,1	2	5,88	
			ДО2		1,3 × 2,1	1	2,73	
			ДГ1		1,4 × 2,1	1	2,94	
ДГ1л		1,4 × 2,1	1	2,94				

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4						
			ДП2	1,3 × 2,1	2	5,46			
			ДН2л	1,3 × 2,1	1	2,73			
			ДГ3	1,0 × 2,1	2	4,20			
			ДП3	1,0 × 2,1	1	2,10			
			ДГ4	0,9 × 2,1	2	3,78			
			ДГ4л	0,9 × 2,1	1	1,89			
			ДГ5	0,8 × 2,1	2	3,36			
			ДГ5л	0,8 × 2,1	1	1,68			
			Общая площадь $F_{общ}$			107,31			
Монтаж дверей наружные стены	100 $m^2$	0,214	Маркировка элемента	Размеры, м	Кол-во, шт.	Площадь, $m^2$			
			<b>Здание 1</b>						
			ДН1	1,4 × 2,1	1	2,94			
			ДН1л	1,4 × 2,1	1	2,94			
			ДН2л	1,3 × 2,1	1	2,73			
			<b>Здание 2</b>						
			ДН3л	1,0 × 2,1	2	4,20			
			<b>Здание 3</b>						
			ДН1	1,4 × 2,1	1	2,94			
			ДН1л	1,4 × 2,1	1	2,94			
			ДН2л	1,3 × 2,1	1	2,73			
						Общая площадь $F_{общ}$	21,42		
			<b>7. Отделочные работы</b>						
			Штукатурка внутренних поверхностей стен и перегородок	100 $m^2$	53,90	<p>См. п. 16. Здание 1: Площадь внутренней поверхности наружных стен с учётом окон, дверей и витражей <math>F_{НС1} = 9,4 \times 108 - 11,69 - 464,72 = 538,79 m^2</math> Площадь перегородок с учётом проёмов (см п. 28) <math>F_{П1} = 2 \text{ стороны} \times (124 \times 4,75 + 18 \times 3,5 - 36,96) = 1230,08 m^2</math> Суммарная площадь под штукатурку: <math>F_{Общ.1} = 538,79 + 1230,08 = 1768,87 m^2</math> Здание 2: Площадь внутренней поверхности наружных стен <math>F_{НС2} = 9,4 \times 120 - 5,98 - 452,27 = 669,75 m^2</math> Площадь перегородок с учётом проёмов (см п. 28) <math>F_{П2} = 2 \text{ стороны} * (117 * 4,75 + 18 * 3,5 - 36,12) = 1165,26 m^2</math> Суммарная площадь под штукатурку: <math>F_{Общ.2} = 669,75 + 1165,26 = 1853,01 m^2</math> Здание 3: Площадь внутренней поверхности наружных стен</p>			

## Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			$F_{НСЗ} = 9,4 \times 108 - 11,69 - 464,72 = 538,79 \text{ м}^2$ Площадь перегородок с учётом проёмов (см п. 28) $F_{ПЗ} = 2 \text{ стороны} \times (124 \times 4,75 + 18 \times 3,5 - 36,96)$ $= 1230,08 \text{ м}^2$ Суммарная площадь под штукатурку: $F_{Общ.з} = 538,79 + 1230,08 = 1768,87 \text{ м}^2$ Общая площадь: $F_{Общ} = 1768,87 + 1853,01 + 1768,87 = 5390,75 \text{ м}^2$
Окраска поверхностей колонн	100 м <sup>2</sup>	7,145	Высота колонн под окраску – 8,27 м. Ширина грани колонны – 0,4 м. Количество колонн под окраску – 54 шт. Общая площадь $F_{общ} = 0,4 \times 8,27 \times 4 \text{ грани} \times 54 = 714,53 \text{ м}^2$ .
Отделка колонн керамической плиткой	100 м <sup>2</sup>	5,028	Количество колонн под окраску – 38 шт. Общий объём $V_{общ} = 0,4 \times 4 \text{ грани} \times 8,27 \times 38 = 502,82 \text{ м}^2$ .
Устройство подвесных потолков	100 м <sup>2</sup>	44,26	См. п 25 Суммарная площадь потолков $F_{общ} = 4426,23 \text{ м}^2$
<b>8. Благоустройство и озеленение территории</b>			
Посадка деревьев	10 шт.	2,5	N=25 шт.
Посадка кустарников	10 шт.	10,8	N=108шт.
Засев газона вручную	100 м <sup>2</sup>	20,53	$F = 2053,65 \text{ м}^2$
Устройство асфальтобетонного покрытия	100 м <sup>2</sup>	25,63	$F = 2563,5 \text{ м}^2$



Продолжение Приложения В

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

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7
<b>2. Основания и фундаменты</b>						
Устройство бетонной подготовки	100 м3	0,839	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{83,93}{209,83}$
Устройство фундаментов монолитных	100 м3	3,736	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{373,6}{934}$
			Арматура А400	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{373,6}{13,82}$
Гидроизоляция обмазочная	100 м2	19,31	Мастика битумная горячая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{1931}{7,72}$
<b>3. Надземная часть</b>						
Устройство колонн монолитных	100 м3	1,33	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{133}{332,5}$
			Арматура А400	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{133}{4,92}$
Устройство монолитных ж/б балок	100 м3	1,02	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{102}{255}$
			Арматура А400	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{102}{3,77}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство монолитных ж/б стен лестничной клетки	100 м3	1,296	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{129,6}{324}$
			Арматура А400	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{129,6}{4,79}$
Устройство лестничных площадок	100 м3	0,554	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{55,4}{138,5}$
			Арматура А400	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{55,4}{2,04}$
Устройство монолитных лестничных маршей	100 м3	0,615	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{61,5}{153,75}$
			Арматура А400	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{61,5}{2,27}$
Устройство монолитного ж/б перекрытия на отм, +4,750	100 м3	5,033	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{503,3}{1258,2}$
			Арматура А400	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{503,3}{18,62}$
Устройство монолитного ж/б покрытия на отм, +8,730	100 м3	5,206	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{520,6}{1301,5}$
			Арматура А400	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{520,6}{19,26}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	
Устройство наружных стен из керамзитобетонных блоков	1 м <sup>3</sup>	331,99	Раствор готовый кладочный Блоки керамзитобетонные	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,25}$	$\frac{331,99}{82,99}$	
				$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,4}$	$\frac{331,99}{132,7}$	
				$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,25}$	$\frac{344,47}{86,12}$	
				$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,4}$	$\frac{344,47}{137,79}$	
Монтаж ж/б перемычек	100 шт.	0,37	Раствор готовый кладочный марки 50 Сборные ж/б конструкции	$\frac{100 \text{ шт.}}{\text{м}^3}$	$\frac{1}{0,23}$	$\frac{0,37}{0,085}$	
				$\frac{100 \text{ шт.}}{\text{шт.}}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{0,37}{37}$	
				<b>4. Кровля</b>			
				$\frac{1 \text{ м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{2196}{1,098}$	
Утепление покрытий минераловатными плитами	100 м2	21,96	Плиты теплоизоляционные	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0036}$	$\frac{2196}{7,91}$	
				$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{329,4}{494,1}$	
Устройство ЦП стяжки покрытия	100 м2	21,96	Раствор готовый кладочный тяжёлый цементный	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{2196}{3,29}$	
				$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{2196}{3,29}$	
<b>5. Полы</b>							
Устройство бетонной подготовки под полы на отм 0,000	1 м3	505,1	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{505,1}{1262,7}$	

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство ЦП стяжки	100 м2	43,77	Раствор готовый кладочный тяжёлый цементный	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{87,54}{131,31}$
Устройство пола из плит керамогранитных	100 м2	44,26	Гранит керамический многоцветный неполированный	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,022}$	$\frac{4426}{97,37}$
<b>6. Окна и двери</b>						
Монтаж оконных блоков	100 м2	0,079	Блоки оконные пластиковые	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{7,9}{0,355}$
Устройство витражей	100 м2	13,81	Конструкции индивидуального изготовления	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{1381}{27,62}$
Монтаж дверей в перегородках	100 м2	1,073	Двери	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{107,3}{1,61}$
Монтаж дверей в наружных стенах	100 м2	0,214	Двери	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{21,4}{0,749}$
<b>7. Отделочные работы</b>						
Штукатурка внутренних поверхностей стен и перегородок	100 м2	53,9	Раствор готовый отделочный тяжелый, цементно-известковый 1:1:6	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{107,8}{161,7}$
Окраска поверхностей колонн	100 м2	7,145	Краска акриловая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0025}$	$\frac{714,5}{1,78}$
Отделка колонн керамической плиткой	100 м2	5,028	Плитка керамическая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,024}$	$\frac{502,8}{12,07}$
Устройство подвесных потолков	100 м2	44,26	Панели потолочные с комплектующими «Армстронг»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0025}$	$\frac{4426}{11,06}$

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Ведомость трудоёмкости работ

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование по ГЭСН	Норма времени		Объём работ	Трудоёмкость работ		Состав звена
			Чел,- час,	Маш,- час,		Чел,-дн,	Маш,- см,	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>1. Земляные работы</b>								
Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	ГЭСН 01-01-036-02	0,23	0,23	9,94	0,29	0,29	Машинист 6 р. – 1
Разработка грунта в котлованах экскаватором: – на вымет –с погрузкой	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-01-021-07 ГЭСН 01-01-008-01	28,32	28,32	3,841	10,2	10,2	Машинист 6 р. – 1 Помощник машиниста 5 р. – 1
			21,24	21,24	0,521	<u>1,84</u> 12,04	<u>1,84</u> 12,04	
Ручная зачистка дна котлована	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-02-056-07	223	-	1,92	53,52	-	Землекоп 3 р. – 1
Уплотнение дна котлована	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-02-003-02	13,6	13,6	0,563	0,96	0,96	Машинист 6 р. – 1
Обратная засыпка	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-01-033-05	3,5	3,5	3,857	1,69	1,69	Машинист 6 р. – 2
<b>2. Основания и фундаменты</b>								
Устройство бетонной подготовки	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-001-01	153,12	23,93	0,839	16,06	2,51	Машинист 4р-1; Плотник 2р-1; Арматурщик 4р-1; Бетонщик 4р-1, 2р-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство фундаментов монолитных	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-001-05	785,88	31,3	3,736	367,01	14,62	Машинист 4р-1; Плотник 2р-1; Арматурщик 4р-1; Бетонщик 4р-1, 2р-1
Гидроизоляция обмазочная	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-01-003-05	46,8	-	19,31	112,96	-	Изолировщик 4 р. - 1, 3 р. - 1, 2 р. - 1
<b>3. Надземная часть</b>								
Устройство колонн монолитных	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-107-02	1823	125,78	1,33	303,07	20,91	Машинист 4р-1; Плотник 2р-1; Арматурщик 4р-2, 2р-1; Бетонщик 4р-1, 2р-1
Устройство монолитных ж/б балок	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-109-01	1627	56,09	1,02	207,44	7,15	Машинист 4р-1; Плотник 2р-1; Арматурщик 4р-1; Бетонщик 4р-1,
Устройство монолитных ж/б стен лестничной клетки	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-108-02	915,3	72,42	1,296	148,28	11,73	Машинист 4р-1; Плотник 2р-2; Арматурщик 4р-2; Бетонщик 4р-1,
Устройство лестничных площадок	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-041-01	951,08	29,77	0,554	65,86	2,06	Машинист 4р-1; Плотник 2р-1; Арматурщик 4р-1, 3р-1; Бетонщик 4р-1, 2р-1
Устройство монолитных лестничных маршей	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-111-01	2412,6	56,59	0,615	185,47	4,35	Машинист 4р-1; Плотник 2р-2; Арматурщик 4р-2; Бетонщик 4р-
Устройство монолитного ж/б перекрытия на отм, +4,750	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-041-03	678,5	24,55	5,033	426,86	15,45	Машинист 4р-1; Плотник 2р-1; Арматурщик 4р-2, 2р-1; Бетонщик 4р-1, 2р-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство монолитного ж/б покрытия на отм, +8,730	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-041-04	1180	24,48	5,206	767,89	15,93	Машинист 4р-1; Плотник 2р-1; Арматурщик 4р-2, 2р-1; Бетонщик 4р-1, 2р-1
Устройство наружных стен из керамзитобетонных блоков	1 м <sup>3</sup>	ГЭСН 08-02-015-03	8,87	0,51	331,99	367,9	21,16	Такелажник на монтаже 2р-1; Каменщик 4р-2, 2р-1, Машинист 4 р-1
Устройство перегородок из керамзитобетонных блоков	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-04-003-01	62,4	2,7	18,13	141,4	6,2	Такелажник на монтаже 2р-1; Каменщик 4р-2, 2р-1,
Монтаж ж/б перемычек	100 шт.	ГЭСН 07-01-021-01	96,75	35,84	0,37	4,47	1,66	Монтажник 4 р. - 1, 3 р. - 1, 2 р. - 1 Машинист 5 р. - 1
<b>4. Кровля</b>								
Пароизоляция покрытий в 1 слой	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-015-03	7,84	0,13	21,96	21,52	0,36	Изолировщик 4 р. - 1, 3 р. - 1
Утепление покрытий минераловатными плитами	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-013-03	45,54	-	21,96	125,01	-	Изолировщик 4 р. - 1, 3 р. - 1
Устройство ЦП стяжки покрытия	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-017-01	27,22	1,94	21,96	74,72	5,33	Изолировщик 4 р. - 1, 3 р. - 1
Гидроизоляция покрытия рулонная в 2 слоя	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-007-10	74,29	1,12	21,96	203,93	3,07	Кровельщик 4р-1, 3р-1;
<b>5. Полы</b>								
Устройство бетонной подготовки под полы на отм 0,000	1 м <sup>3</sup>	ГЭСН 11-01-002-09	3,66	0,36	505,1	231,08	22,73	Бетонщик 4р-1, Бетонщик 2р-1
Устройство ЦП стяжки	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-011-01	39,51	1,27	43,77	213,16	6,85	Облиц-мозаичник 4р-1 Облиц-мозаичник 3р-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство пола из плит керамогранитных	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-047-02	234,92	1,72	44,26	1299,69	9,52	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
<b>6. Окна и двери</b>								
Монтаж оконных блоков	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-034-03	421,61	-	0,079	4,16	-	Монтажник 5 р. - 2, 4 р. - 1, 3 р. - 1
Устройство витражей	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-04-010-02	219,13	44,63	13,81	378,27	77,04	Монтажник 6 р. - 1, 4 р. - 2, 3 р. - 1
Монтаж дверей в перегородках	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-039-01	228,66	-	1,073	30,67	-	Плотник 4 р. - 1, 2 р. - 1
Монтаж дверей в наружных стенах	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-046-01	104,28	-	0,214	2,79	-	Плотник 4 р. - 1, 2 р. - 1
<b>7. Отделочные работы</b>								
Штукатурка внутренних поверхностей стен и перегородок	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-02-016-05	135,72	6,44	53,9	914,41	43,39	Штукатур 4р-1, 3р-2
Окраска поверхностей колонн	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-02-002-05	152	-	7,145	135,76	-	Маляр 5р-1; 3р-2
Отделка колонн керамической плиткой	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01-020-03	256,5	0,86	5,028	161,21	0,54	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
Устройство подвесных потолков	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01-047-15	102,46	0,76	44,26	566,86	4,20	Монтажник 5р-1, 4р-1
<b>8. Благоустройство и озеленение территории</b>								
Посадка деревьев	10 шт,	ГЭСН 47-01-009-02	7,02	-	2,5	2,19	-	Рабочий зеленого строительства 3 р. - 1, 2 р. - 1
Посадка кустарников	10 шт,	ГЭСН 47-01-009-02	7,02	-	10,8	9,48	-	Рабочий зеленого строительства 3 р. - 1, 2 р. - 1




Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Засев газона вручную	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 47-01-046-07	49,98	-	20,53	128,26	-	Рабочий зеленого строительства 5 р. - 1, 4 р. - 1, 3 р. - 1, 2 р. - 1
Устройство асфальтобетонного покрытия	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 27-07-001-01	15,12	-	25,63	48,44	-	Асфальтобетонщик 5 р. - 1, 4 р. - 1, 3 р. - 3, 2 р. - 1
						7734,87	311,74	

Таблица В.4 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование монтируемых элементов	Масса элемента	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, h <sub>стр</sub> , м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Самый тяжелый и удаленный по горизонтали элемент – бадья с бетоном	2,81	4х ветвевой строп 4СК-3,2/3		3,2	0,14	5

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – Технические характеристики стрелового крана Grove GBT 35

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы, L <sub>к</sub> , м		Длина стрелы L <sub>с</sub> , м	Грузоподъемность	
		H <sub>min</sub>	H <sub>max</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>		Q <sub>max</sub>	Q <sub>min</sub>
Бадья с бетоном	2,2	9,7	42,5	9,9	35,5	38,7	35	1,2

Таблица В.6 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
1	2	3	4	5
Экскаватор	ЭО-4111В	Вместимость ковша – 1,8 м <sup>3</sup> . Радиус копания – 7,09 м. Мощность – 165 кВт.	Разработка грунта в траншеях и котлованах	2
Бульдозер	ДЗ-42	Мощность – 80 кВт.	Планировка и обратная засыпка	1
Самоходный каток	BW 213 D-40	Мощность – 98 кВт.	Уплотнение грунта	1
Стреловой кран	Grove GBT 35	Максимальная грузоподъемность – 35 т. Максимальная высота подъема – 56,71 м. Максимальный вылет стрелы – 35,5 м.	Выполнение строительно-монтажных и погрузочно-разгрузочных работ	1
Автобетононасос	JUNJINJX Z(R) 37–4.16HP	Наибольшая высота подачи бетонной смеси со стрелы – 35,7 м. Наибольшая дальность подачи бетонной смеси со стрелы – 32,1 м.	Подача бетонной смеси к месту укладки	1
Переносной инвентарный сварочный аппарат	РесантаСа и 220	Потребляемая мощность 5,28 кВт. Напряжение питания 220 В. Сварочный ток 10-220 А	Сварка выпусков арматуры, закладных деталей	2
Вибратор глубинный	ИВ-91А	Площадка 550×950 мм, мощность 0,8 кВт	Уплотнение бетонной смеси	2

## Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5
Электропогрузчик кирпича	OXLIFT MPX15 H3 3500	Потребляемая мощность 3,5 кВт	Доставка кирпича к месту кладки	2
Автопогрузчик	HUYSTER H1.5TX-92	Потребляемая мощность 7,0 кВт. Производительность 6 м <sup>3</sup> /час	Доставка строительных материалов	1

Таблица В.7 – Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь $S_p$ , м <sup>2</sup>	Принимаемая площадь $S_{\phi}$ , м <sup>2</sup>	Размеры А×В, м	Кол-во зданий	Характеристика
Диспетчерская	3	7 м <sup>2</sup> / чел	21	24	8,7×2,9	1	ПДП-3-800000 контейнерный
Прорабская	6	3 м <sup>2</sup> / чел	18	24	9×3	1	ГОСС-П-3 передвижной
Гардеробная	50	0,9 м <sup>2</sup> /чел	45	18	6,7×3	3	31315 контейнерный
Туалет	62	0,07 м <sup>2</sup> /чел	4,34	24	9×3	1	ГОССТ-6 передвижной
Проходная				6	2×3	2	сборно-разборная

Продолжение Приложения В

Таблица В.8 – Ведомость складов

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения	
		Общая	Суточная	На сколько дней	Кол-во, Q <sub>зап</sub>	Норматив на 1 м <sup>2</sup>	Полезная F <sub>пол</sub> , м <sup>2</sup>	Общая F <sub>общ</sub> , м <sup>2</sup>		
Открытые										
Арматура	123	202,19 т	1,64 т	2	4,69 т	1,2 т	3,91	4,69	Навалом	
Керамзитобетонные блоки	25	676,46 м <sup>3</sup>	27,06 м <sup>3</sup>	2	77,39 м <sup>3</sup>	1 м <sup>3</sup>	77,39	96,78	В вертикальном положении	
Перемышки железобетонные	2	1,38 м <sup>3</sup>	0,68 м <sup>3</sup>	1	0,97 м <sup>3</sup>	0,8 м <sup>3</sup>	1,21	1,58	Лестн. ступенями вверх, высота штаб 5-6 рядов	
								Σ <sub>сум.</sub>	103,05	
Под навесом										
Гидроизоляция рулонная на кровлю	17	3,29 т	0,19 т	5	1,36 т	0,8 т	1,69	2,29	Штабель	
Закрытые										
Оконные и дверные блоки	25	1517,6 м <sup>2</sup>	60,7 м <sup>2</sup>	2	173,6 м <sup>2</sup>	20 м <sup>2</sup>	8,68	12,67	Штабель в вертикальном положении	
Минераловатные плиты	7	2196 м <sup>2</sup>	323,13 м <sup>2</sup>	1	462,07 м <sup>2</sup>	4 м <sup>2</sup>	115,52	138,61	Штабель	
Краска	10	0,22 т	0,02 т	3	0,10 т	0,6 т	0,16	0,24	На стеллажах	
Битумная мастика	5	4,63 т	0,93 т	3	4,05 т	0,6 т	6,74	8,09	На стеллажах	
Плитка керамическая	11	502,8 м <sup>2</sup>	45,71 м <sup>2</sup>	4	261,45 м <sup>2</sup>	25 м <sup>2</sup>	10,45	13,07	Штабель	
Плиты керамогранитные	40	4426 м <sup>2</sup>	110,65 м <sup>2</sup>	2	316,46 м <sup>2</sup>	25 м <sup>2</sup>	12,66	15,82	Штабель	
								Σ <sub>сум.</sub>	188,5	

## Продолжение Приложения В

Таблица В.9 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Электропогрузчик кирпича OHLIFT MPX15 H3 3500 MM	шт.	3,5	2	7,0
Автопогрузчик производительностью 6 м <sup>3</sup> /час	шт.	7,0	1	7,0
Сварочный аппарат Ресанта САИ 220	шт.	5,28	2	10,56
Вибратор глубинный ИВ-91А	шт.	0,8	2	1,6
Итого:				26,16

Таблица В.10 – Потребная мощность наружного освещения

Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, люкс	Действительная площадь, протяженность	Потребная мощность, кВт
Территория строительства	1000 м <sup>2</sup>	0,4	2	10,526	0,4 · 10,526 = 4,42
Открытые склады	1000 м <sup>2</sup>	0,8	10	0,064	0,8 · 0,064 = 0,0512
Внутрипостроечные дороги	1 км	2,5 кВт	2	0,357	0,357 × 1,5 = 0,53
Итого мощность наружного освещения:					$\sum P_{он} = 5,012$

Таблица В.11 – Потребная мощность внутреннего освещения

Потребители электроэнергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Диспетчерская	100 м <sup>2</sup>	1,5		0,24	0,24 · 1,5 = 0,36
Прорабская	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,24	0,24 · 1,5 = 0,36
Гардеробная	100 м <sup>2</sup>	1,5	50	0,54	0,54 × 1,5 = 0,81
Туалет	100 м <sup>2</sup>	0,8		0,24	0,24 · 0,8 = 0,192
Проходная	100 м <sup>2</sup>	0,8		0,12	0,12 × 0,8 = 0,096
Закрытые склады	1000 м <sup>2</sup>	1,2	15	0,2	0,2 · 1,2 = 0,24
Итого:					2,058

**Приложение Г**  
**Стоимостные расчеты**

Таблица Г.1 – Сводный сметный расчет стоимости строительства торгового здания

В ценах на 2020 год сметная стоимость – 547901,088 тыс. руб.

№ п.п.	Сметные расчеты и сметы	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Стоимость работ, тыс.руб.				Суммарная сметная стоимость, тыс.руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели	Прочее	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ОС-02-01 ОС-02-02	Глава 2. Основные объекты строительства					
		Общестроительные работы	636401,304				636401,304
		Внутренние и инженерные сети	99103,79	75920,208			175023.998
		Итого по главе 2:	735505.094	75920,208			811425.302
2	ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории					
		Благоустройство и озеленение	10045,61				10045,61
		Итого по главам 1 – 7	745550.704	75920,208			821470.91

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8
3	ГСН 81-05-01-2001 п 1.2	Глава 8. Временные здания и сооружения					
		Средства на строительство и разборку титул. врем. зданий и сооружений 1,8%	13419.91267	1366,564			
		Итого по главам 1-8:	758970.6167	77286.77			836257.3884
4	По расчету	Глава 12. Проектные и изыскательские работы					
		Определение стоимости проектных работ (базовая)				45196,389	45196,389
5	Методика..., п. 179	Итого по главам 1-12:	758970.6167	77286.77		45196,389	840776.777
		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты,					
		Общественные здания 2 %	15179.412	1545,735		903,928	17629.07577
6		Итого:	774150.029	78832,507		46100,317	899082.853
		НДС, 20%	154830.006	15766,501		9220,063	179816.5706
		Всего по сводному сметному расчету:	928980.0348	94599,009		55320,380	1078899.424

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.2 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01. Общестроительные работы торгового здания

Объект		Торговое здание								
Общая стоимость		636401,304 тыс. руб.								
Норма стоимости		F=16044м2								
Цены на		I квартал 2020 г.								
N п/п	Номер расчета	Производимая работа	Стоимость по видам работ, тыс. руб.					Общее	Оплата труда рабочи х, тыс. руб.	Единицн ая стоимос ть, руб.
			Работы по строительс тву	Работы по монтаж у	Инвентарь мебель и прочие принадлежн ости	Другие расход ы				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	УПСС 2.3-001	Подземная часть	35072,184				35072,184		2186	
2	УПСС 2.3-001	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	160022,856				160022,856		9974	
3	УПСС 2.3-001	Стены наружные	77781,312				77781,312		4848	
4	УПСС 2.3-001	Стены внутренние, перегородки	61608,96				61608,96		3840	
5	УПСС 2.3-001	Кровля	38441,424				38441,424		2396	
6	УПСС 2.3-001	Заполнение проемов	63582,372				63582,372		3963	
7	УПСС 2.3-001	Полы	68668,32				68668,32		4280	
8	УПСС 2.3-001	Внутренняя отделка	76626,144				76626,144		4776	



Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

9	УПСС 2.3-001	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	54597,732				54597,732		3403
		Итого затраты по смете:					636401,304		

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

Объект		Торговое здание							
		(наименование объекта)							
Общая стоимость		175023,996 тыс. руб.							
Норма стоимости		F=16044м2							
Цены на		I квартал 2020 г.							
N п/п	Номер расчета	Производимая работа	Стоимость, тыс. руб.					Оплата труда рабочих, тыс. руб.	Единичная стоимость, руб.
			Работы по строительству	Работы по монтажу	Инструмент	Другие затраты	Общее		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	УПСС 2.3-001	Отопление, вентиляция, кондиционирование	61448,52				614485,2		3830
2	УПСС 2.3-001	Горячее, холодное водоснабжение, канализация	7636,944				614485,2		476

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	УПСС 2.3-001	Электроосвещение и электроснабжение		70705,908			76369,44		4407
4	УПСС 2.3-001	Устройства слаботочные		5214,3			614485,2		325
5	УПСС 2.3-001	Прочее	30018,324				300183,24		1871
		Общие затраты по смете:	99103,788	75920,2			175023,996		

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

Объект		Торговое здание				
		<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость		10045,61 тыс. руб.				
В ценах на		2020 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, руб	Итоговая стоимость, тыс. руб	
2	3	4	5	6	7	
3.1-01-002	Асфальтобетонное покрытие тротуаров с щебеночно-песчаным основанием	1 м <sup>2</sup>	7020,00	1284	9013,68	
3.2-01-001	Озеленение участка с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников	100 м <sup>2</sup>	13,0	79379	1031,93	
	Итого:				10045,51	

## Приложение Д

### Данные по безопасности и экологичности

Таблица Д.1 – Технологическая характеристика объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	2	3	4	5
Устройство кровли из наплавляемых рулонных материалов	Зачистка основания под гидроизоляцию	Подсобный рабочий	Шпатель, щётка, аккумуляторная воздуходувка	–
	Огрунтовка основания	Кровельщик	Валик, малярная кювета	Праймер битумный Технониколь
Устройство кровли из наплавляемых рулонных материалов	Устройство нижнего слоя гидроизоляции	Кровельщик	Газовая горелка, захват раскатчик, нож кровельный	Унифлекс ТПП
	Устройство верхнего слоя гидроизоляции	Кровельщик	Газовая горелка, захват раскатчик, нож кровельный	Техноэласт ТКП
	Устройство примыканий к парапетам	Кровельщик	Нож кровельный, шуруповёрт, газовая горелка	Праймер битумный Технониколь, Унифлекс ТПП, Техноэласт ТКП, крепёжные элементы, саморезы с дюбелями, отлив из оцинкованной стали

## Продолжение Приложения Д

Таблица Д.2 – Идентификация персональных рисков

Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
1	2	3
Устройство рулонной кровли	Повышенная температура материала и окружающей среды	Работа газовой горелки
	Выполнение работ на высоте	Место проведения работ на высоте
Устройство рулонной кровли	Повышенная подвижность воздуха	Неудовлетворительные метеорологические условия в рабочей зоне
	Повышенная влажность воздуха	Неудовлетворительные метеорологические условия в рабочей зоне
	Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях инвентаря	Элементы конструкции, детали, оборудование

Таблица Д.3 – Способы снижения опасных производственных факторов

Опасный и/или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы защиты, частичного снижения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника (СИЗ)
1	2	3
Повышенная температура материала и окружающей среды	Применение средств индивидуальной защиты, проведение инструктажа по охране труда на рабочем месте	Защитные очки, рукавицы, спецобувь, защитный костюм
Выполнение работ на высоте	Соблюдение техники безопасности, проведение инструктажа по охране труда на рабочем месте, применение средств индивидуальной защиты	Предохранительный пояс, защитная каска,
Повышенная подвижность воздуха	Применение средств индивидуальной защиты	защитные очки, спецобувь, защитный костюм
Повышенная влажность воздуха	Применение средств индивидуальной защиты	защитные очки, спецобувь, защитный костюм

## Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.3

1	2	3
Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях инвентаря	Применение средств индивидуальной защиты	Предохранительный пояс, защитная каска, защитные очки, рукавицы, спецобувь, защитный костюм

Таблица Д.4 – Определение класса и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Торговый центр	Газовая горелка	Класс В	Пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура окружающей среды	Образующиеся в процессе пожара осколочные фрагменты, а также выделение в атмосферу вредных веществ

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.5 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Переносной огнетушитель, кошма противопожарная асб	Пожарные автомобили	Пожарные гидранты и средства обеспечения их использования	Отсутствуют	Переносной огнетушитель, кошма противопожарная асб	Респираторы, защитные очки, рукавицы, спецобувь	Подручные средства, лом, багор, кирка, топор, крюк, ведро, покрывала для изоляции очага возгорания	Пожарная сигнализация, телефонная и сотовая связи (тел. 01, сот. 112)

## 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
Устройство гидроизоляции кровли применением наплавливаемых рулонных материалов	Обучение рабочих и служащих правилам пожарной безопасности, применение средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности, размещение знаков и табличек, помогающих при эвакуации	На объекте должно быть определено лицо, ответственное за сохранность и готовность к действию первичных средств пожаротушения, устройство системы пожарной сигнализации, наличие на стройплощадке первичных средств пожаротушения, свободный проезд пожарной техники на территории стройплощадки, соблюдение правил хранения материалов

При тушении пожара порошковыми огнетушителями необходимо применять дополнительные меры по охлаждению нагретых элементов оборудования или строительных конструкций. Не следует использовать порошковые огнетушители для защиты оборудования, которое может выйти из строя при попадании порошка (некоторые виды электронного оборудования, электрические машины коллекторного типа и т.д.).

Порошковые огнетушители из-за высокой запыленности во время их работы и, как следствие, резко ухудшающейся видимости очага пожара и путей эвакуации, а также раздражающего действия порошка на органы дыхания не рекомендуется применять в помещениях малого объема (менее 40 куб. м). Необходимо строго соблюдать рекомендованный режим хранения и периодически проверять эксплуатационные параметры порошкового заряда (влажность, текучесть, дисперсность). Углекислотные огнетушители запрещается применять для тушения пожаров электрооборудования, находящегося под напряжением выше 1043 кВт.

## Продолжение Приложения Д

Запрещается применять огнетушители с зарядом на водной основе для ликвидации пожаров оборудования, находящегося под электрическим напряжением, для тушения сильно нагретых или расплавленных веществ, а также веществ, вступающих с водой в химическую реакцию, которая сопровождается интенсивным выделением тепла и разбрызгиванием горючего.

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 (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 и т.д.)
1	2	3	4	5
Устройство гидроизоляции кровли с применением наплаваемых рулонных материалов на объекта «Торгово–деловой центр»	Зачистка основания под гидроизоляцию	Отсутствует	Отсутствует	Образование отходов
	Огрунтовка основания	Отсутствует	Отсутствует	Образование отходов



## Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.7

1	2	3	4	5
	Устройство нижнего слоя гидроизоляции	Выбросы в атмосферу продуктов горения битума	Отсутствует	Образование отходов
	Устройство верхнего слоя гидроизоляции	Выбросы в атмосферу продуктов горения битума	Отсутствует	Образование отходов
	Устройство примыканий к парапетам	Выбросы в атмосферу продуктов горения битума	Отсутствует	Образование отходов

Таблица Д.8 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Торговый центр
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Размещение установок очистки газов и средств контроля за выбросами вредных веществ в атмосферу. Контроль за поддержанием работающих машин и механизмов в надлежащем состоянии с целью уменьшения количества вредных выбросов
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Проектирование ливневой канализации, водосточной системы. Вывоз жидких отходов
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Складирование строительного мусора в специальных контейнерах. Своевременный вывоз отходов в места их захоронения и вывоз их на объекты, на которых эти отходы являются сырьем.

## Продолжение Приложения Д

Таблица Д.9 – Требования безопасности труда, пожарной безопасности и экологической безопасности

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

## Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.9

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

## Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.9

1	2
Требования безопасности труда	<p>Если предприятием-изготовителем предусмотрено хранение стропов и подкладок под дополнительные опоры на неповоротной части крана, то снятие их перед работой и укладку на место должен производить лично машинист, работающий на кране.</p> <p>При подъеме и перемещении грузов машинисту запрещается:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) производить работу при осуществлении строповки случайными лицами, не имеющими удостоверения стропальщика, а также применять грузозахватные приспособления, не имеющие бирок и клейм. В этих случаях машинист должен прекратить работу и поставить в известность лицо, ответственное за безопасное производство работ кранами;</li> <li>б) поднимать или кантовать груз, масса которого превышает грузоподъемность крана для данного вылета стрелы. Если машинист не знает массы груза, то он должен получить в письменном виде сведения о фактической массе груза у лица, ответственного за безопасное производство работ кранами;</li> <li>в) опускать стрелу с грузом до вылета, при котором грузоподъемность крана становится меньше массы поднимаемого груза;</li> <li>г) производить резкое торможение при повороте стрелы с грузом;</li> <li>д) подтаскивать груз по земле, рельсам и лагам крюком крана при наклонном положении канатов, а также передвигать железнодорожные вагоны, платформы, вагонетки или тележки при помощи крюка;</li> <li>е) отрывать крюком груз, засыпанный землей или примерзший к основанию, заложенный другими грузами, закрепленный болтами или залитый бетоном, а также раскачивать груз в целях его отрыва;</li> <li>ж) освобождать краном заземленные грузом съемные грузозахватные приспособления;</li> <li>з) поднимать железобетонные изделия с поврежденными петлями, груз, неправильно обвязанный или находящийся в неустойчивом положении, а также в таре, заполненной выше бортов;</li> <li>и) опускать груз на электрические кабели и трубопроводы, а также ближе 1 м от края откоса или траншей;</li> <li>к) поднимать груз с находящимися на нем людьми, а также неуравновешенный и выравниваемый массой людей или поддерживаемый руками;</li> <li>л) передавать управление краном лицу, не имеющему на это соответствующего удостоверения, а также оставлять без контроля учеников или стажеров при их работе;</li> <li>м) осуществлять погрузку или разгрузку автомашин при нахождении шофера или других лиц в кабине;</li> </ul>

## Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.9

1	2
	<p>н) поднимать баллоны со сжатым или сжиженным газом, не уложенные в специально предназначенные для этого контейнеры;</p> <p>о) проводить регулировку тормоза механизма подъема при поднятом грузе.</p>
Требования безопасности труда	<p>При передвижении крана своим ходом по дорогам общего пользования машинист обязан соблюдать правила дорожного движения. Транспортирование крана через естественные препятствия или искусственные сооружения, а также через неохранные железнодорожные переезды допускается после обследования состояния пути движения.</p> <p>Техническое обслуживание крана следует осуществлять только после остановки двигателя и снятия давления в гидравлической и пневматической системах, кроме тех случаев, которые предусмотрены инструкцией завода-изготовителя.</p> <p>Сборочные единицы крана, которые могут перемещаться под действием собственной массы, при техническом обслуживании следует заблокировать или опустить на опору для исключения их перемещения.</p> <p>При ежедневном техническом обслуживании крана машинист обязан:</p> <p>а) обеспечивать чистоту и исправность механизмов и оборудования крана;</p> <p>б) своевременно осуществлять смазку трущихся деталей крана и канатов согласно указаниям инструкции завода-изготовителя;</p> <p>в) хранить смазочные и обтирочные материалы в закрытой металлической таре;</p> <p>г) следить за тем, чтобы на конструкции крана и его механизмах не было незакрепленных предметов;</p> <p>Требования безопасности по окончании работы.</p> <p>По окончании работы машинист обязан:</p> <p>а) опустить груз на землю;</p> <p>б) отвести кран на предназначенное для стоянки место, затормозить его;</p> <p>в) установить стрелу крана в положение, определяемое инструкцией завода-изготовителя по монтажу и эксплуатации крана;</p> <p>г) остановить двигатель, отключить у крана с электроприводом рубильник;</p> <p>д) закрыть дверь кабины на замок;</p> <p>е) сдать путевой лист и сообщить своему сменщику, а также лицу, ответственному за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, обо всех неполадках, возникших во время работы, и сделать в вахтенном журнале соответствующую запись.</p>

## Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.9

1	2
Требования пожарной безопасности	<p>Правила пожарной безопасности в Российской Федерации (далее - Правила) устанавливают требования пожарной безопасности на территории Российской Федерации, являющиеся обязательными для исполнения всеми органами государственной власти, органами местного самоуправления, организациями, предприятиями, учреждениями, иными юридическими лицами независимо от их организационно - правовых форм и форм собственности (далее - предприятия) их должностными лицами, гражданами Российской</p>
Требования пожарной безопасности	<p>Федерации, иностранными гражданами, лицами без гражданства (далее - граждане), а также их объединениями.</p> <p>Нарушение (невыполнение, ненадлежащее выполнение или уклонение от выполнения) требований пожарной безопасности, в том числе Правил, влечет уголовную, административную, дисциплинарную или иную ответственность в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.</p> <p>На каждом объекте должна быть обеспечена безопасность людей при пожаре, а также разработаны инструкции о мерах пожарной безопасности для каждого взрывопожароопасного и пожароопасного участка (мастерской, цеха и т.п.) в соответствии с обязательным.</p> <p>Все работники предприятий должны допускаться к работе только после прохождения противопожарного инструктажа, а при изменении специфики работы проходить дополнительное обучение по предупреждению и тушению возможных пожаров в порядке, установленном руководителем.</p> <p>Ответственных за пожарную безопасность отдельных территорий, зданий, сооружений, помещений, цехов, участков, технологического оборудования и процессов, инженерного оборудования, электросетей и т.п. определяет руководитель предприятия.</p> <p>Для привлечения работников предприятий к работе по предупреждению и борьбе с пожарами на объектах могут создаваться пожарно - технические комиссии и добровольные пожарные дружины.</p> <p>Ответственность за нарушение требований пожарной безопасности, в том числе изложенных в Правилах, в соответствии с действующим законодательством несут:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- собственники имущества;</li> <li>- лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители, должностные лица предприятий;</li> <li>- лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности;</li> <li>- должностные лица в пределах их компетенции;</li> </ul>

## Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.9

1	2
	<p>– ответственные квартиросъемщики или арендаторы в квартирах (комнатах), домах государственного, муниципального и ведомственного жилищного фонда, если иное не предусмотрено соответствующим договором;</p> <p>– иные граждане.</p> <p>Невыполнение, ненадлежащее выполнение или уклонение от выполнения законодательства Российской Федерации о пожарной безопасности, нормативных документов в этой области, должностными лицами органов исполнительной власти, органов местного самоуправления, предприятий в пределах их компетенции является нарушением требований пожарной безопасности, в том числе Правил.</p> <p>Собственники имущества; лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители и должностные лица предприятий; лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности обязаны:</p> <p>– обеспечивать своевременное выполнение требований пожарной безопасности, предписаний, постановлений и иных законных требований государственных инспекторов по пожарному надзору и иных уполномоченных лиц;</p>
Требования пожарной безопасности	<p>– создавать и содержать на основании утвержденных в установленном порядке норм, перечней особо важных и режимных объектов и предприятий, на которых создается пожарная охрана, органы управления и подразделения пожарной охраны в соответствии с утвержденными нормами;</p> <p>– обеспечивать непрерывное несение службы в созданных подразделениях пожарной охраны, использование личного состава и пожарной техники строго по назначению.</p>
Требования экологической безопасности	<p>В соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002г. № 7-ФЗ "Об охране окружающей среды" ведутся мероприятия по охране окружающей среды.</p> <p>В целях предотвращения негативного воздействия на окружающую среду хозяйственной и (или) иной деятельности устанавливаются следующие нормативы допустимого воздействия на окружающую среду:</p> <p>– нормативы допустимых выбросов;</p> <p>– нормативы образования отходов и лимиты на их размещение;</p> <p>– нормативы допустимых физических воздействий (уровни воздействия тепла, шума, вибрации и ионизирующего излучения, напряженности электромагнитных полей и иных физических воздействий);</p> <p>– нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды;</p>

## Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.9

1	2
<p>Требования экологической безопасности</p>	<p>– нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду.</p> <p>Применение наилучших доступных технологий направлено на комплексное предотвращение и (или) минимизацию негативного воздействия на окружающую среду.</p> <p>К областям применения наилучших доступных технологий могут быть отнесены хозяйственная и (или) иная деятельность, которая оказывает значительное негативное воздействие на окружающую среду, и технологические процессы, оборудование, технические способы и методы, применяемые при осуществлении хозяйственной и (или) иной деятельности.</p> <p>Области применения наилучших доступных технологий устанавливаются Правительством Российской Федерации.</p> <p>Определение технологических процессов, оборудования, технических способов, методов в качестве наилучшей доступной технологии для конкретной области применения, утверждение методических рекомендаций по определению технологии в качестве наилучшей доступной технологии осуществляются уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти, который создает технические рабочие группы, включающие экспертов заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, государственных научных организаций, коммерческих и некоммерческих организаций, в том числе государственных корпораций.</p> <p>В целях осуществления координации деятельности технических рабочих групп и разработки информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям Правительство Российской Федерации определяет организацию, осуществляющую функции Бюро наилучших доступных технологий, ее полномочия.</p> <p>Сочетанием критериев достижения целей охраны окружающей среды для определения наилучшей доступной технологии являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– наименьший уровень негативного воздействия на окружающую среду в расчете на единицу времени или объем производимой продукции (товара), выполняемой работы, оказываемой услуги либо другие предусмотренные международными договорами Российской Федерации показатели;</li> <li>– экономическая эффективность ее внедрения и эксплуатации;</li> <li>– применение ресурсо- и энергосберегающих методов;</li> <li>– период ее внедрения;</li> <li>– промышленное внедрение этой технологии на двух и более объектах, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.</li> </ul>



## Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.9

1	2
Требования экологической безопасности	<p>Области применения наилучших доступных технологий устанавливаются Правительством Российской Федерации.</p> <p>Определение технологических процессов, оборудования, технических способов, методов в качестве наилучшей доступной технологии для конкретной области применения, утверждение методических рекомендаций по определению технологии в качестве наилучшей доступной технологии осуществляются уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти, который создает технические рабочие группы, включающие экспертов заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, государственных научных организаций, коммерческих и некоммерческих организаций, в том числе государственных корпораций.</p> <p>В целях осуществления координации деятельности технических рабочих групп и разработки информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям Правительство</p>
	<p>Российской Федерации определяет организацию, осуществляющую функции Бюро наилучших доступных технологий, ее полномочия.</p> <p>Сочетанием критериев достижения целей охраны окружающей среды для определения наилучшей доступной технологии являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– наименьший уровень негативного воздействия на окружающую среду в расчете на единицу времени или объем производимой продукции (товара), выполняемой работы, оказываемой услуги либо другие предусмотренные международными договорами Российской Федерации показатели;</li> <li>– экономическая эффективность ее внедрения и эксплуатации;</li> <li>– применение ресурсо- и энергосберегающих методов;</li> <li>– период ее внедрения;</li> <li>– промышленное внедрение этой технологии на двух и более объектах, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.</li> </ul>
Требования экологической безопасности	<p>Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям, применяемым в отнесенных к областям применения наилучших доступных технологий видах хозяйственной и (или) иной деятельности, содержат следующие сведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– указание о конкретном виде хозяйственной и (или) иной деятельности (отрасли, части отрасли, производства), осуществляемой в Российской Федерации, включая используемые сырье, топливо;</li> <li>– описание основных экологических проблем, характерных для конкретного вида хозяйственной и (или) иной деятельности;</li> <li>– методология определения наилучшей доступной технологии;</li> <li>– описание наилучшей доступной технологии для конкретного вида хозяйственной и (или) иной деятельности, в том числе перечень основного технологического оборудования;</li> </ul>

## Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.9

1	2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– технологические показатели наилучших доступных технологий;</li> <li>– методы, применяемые при осуществлении технологических процессов для снижения их негативного воздействия на окружающую среду и не требующие технического переоснащения, реконструкции объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду;</li> <li>– оценка преимуществ внедрения наилучшей доступной технологии для окружающей среды;</li> <li>– данные об ограничении применения наилучшей доступной технологии;</li> <li>– экономические показатели, характеризующие наилучшую доступную технологию;</li> <li>– сведения о новейших наилучших доступных технологиях, в отношении которых проводятся научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы или осуществляется их опытно-промышленное внедрение;– иные сведения, имеющие значение для практического применения наилучшей доступной технологии.</li> </ul>
Требования экологической безопасности	<p>Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям разрабатываются с учетом имеющихся в Российской Федерации технологий, оборудования, сырья, других ресурсов, а также с учетом климатических, экономических и социальных особенностей Российской Федерации. При их разработке могут использоваться международные информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям.</p> <p>Пересмотр технологий, определенных в качестве наилучшей доступной технологии, осуществляется не реже чем один раз в десять лет.</p> <p>Порядок определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии, а также разработки, актуализации и опубликования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям устанавливается Правительством Российской Федерации.</p> <p>Внедрением наилучшей доступной технологии юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями признается ограниченный во времени процесс проектирования, реконструкции, технического перевооружения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, установки оборудования, а также применение технологий, которые описаны в опубликованных информационно-технических справочниках по наилучшим доступным технологиям и (или) показатели воздействия на окружающую среду, которых не должны превышать установленные технологические показатели наилучших доступных технологий.</p>

## Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.9

1	2
	<p>Соответствие технологических процессов, оборудования, технических способов, методов, применяемых на объекте, оказывающем негативное воздействие на окружающую среду, наилучшим доступным технологиям определяется при выдаче комплексного экологического разрешения в случае, если в соответствии с пунктом 1 статьи 67.1 Федерального закона от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 30.12.2020) «Об охране окружающей среды» не требуется утверждение программы повышения экологической эффективности.</p>
	<p>Размещение, проектирование, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию, эксплуатация, консервация и ликвидация зданий, строений, сооружений и иных объектов, оказывающих прямое или косвенное негативное воздействие на окружающую среду, осуществляются в соответствии с требованиями в области охраны окружающей среды. При этом должны предусматриваться мероприятия по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, обеспечению экологической безопасности.</p> <p>Строительство и реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов должны осуществляться по утвержденным проектам с соблюдением требований технических регламентов в области охраны окружающей среды.</p> <p>Запрещаются строительство и реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов до утверждения проектов и до установления границ земельных участков на местности, а также изменение утвержденных проектов в ущерб требованиям в области охраны окружающей среды.</p> <p>При осуществлении строительства и реконструкции зданий, строений, сооружений и иных объектов принимаются меры по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рекультивации земель в соответствии с законодательством Российской Федерации.</p>