

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 Торгово-развлекательный комплекс

Обучающийся

Л.Н. Рамазанова

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.экон.наук, Э.Д. Капелюшный

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

Консультанты

канд.пед.наук, доцент, Е.М. Третьякова

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

канд.техн.наук, доцент, М.М. Гайнуллин

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

С.Г. Никишева

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

В.Н. Чайкин

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

канд.техн.наук, А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2023

## **Аннотация**

В ВКР разработаны конструктивные, планировочные и архитектурно-художественные решения для объекта «Торгово-развлекательный комплекс».

Здание торгово-развлекательного комплекса расположено на территории относительно свободной от застройки вдоль улицы 40 лет Победы в городе Тольятти.

В здании размещены помещения различного функционального назначения: торговый зал, склад товара, вспомогательные и административные помещения торговой части; зона развлечений, фуд-корт, административные и вспомогательные помещения для обслуживания объекта (электрощитовая, ИТП, кабинет директора ТРК и т.д.)

Объект запроектирован четырех пролетным, перекрытым стальными фермами по железобетонным колоннам.

## Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Исходные данные.....	6
1.2 Планировочная организация земельного участка .....	6
1.3 Объемно-планировочное решение здания .....	7
1.4 Конструктивное решение здания .....	8
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	11
1.6 Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций .....	12
1.7 Инженерные системы .....	16
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	23
2.1 Сбор нагрузок .....	23
2.2 Расчет колонны .....	24
2.3 Определение изгибающих моментов в колонне .....	25
2.4 Расчет продольной арматуры колонны .....	26
3 Технология строительства.....	30
3.1 Область применения.....	30
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	31
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	32
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....	34
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах.....	39
3.6 Техничко-экономические показатели.....	40
4 Организация и планирование строительства. ....	45
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ.....	45
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах. ....	45
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ.....	46
4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ .....	46
4.5 Разработка календарного плана производства работ.....	47

4.6 Расчет и подбор временных зданий» [14].	49
4.7 Расчет площадей складов» [14].	50
4.8 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	51
4.9 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.	53
4.10 Проектирование строительного генерального плана.	55
4.11 Техничко-экономические показатели ППР.	58
5 Экономика строительства	61
5.1 Общие положения	61
5.2 Сметные расчеты.	63
6 Безопасность и экологичность технического объекта	66
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	66
6.2 Идентификация профессиональных рисков.	66
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	67
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.	70
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.	71
6.6 Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта» выпускной квалификационной работы бакалавра.	72
Заключение	74
Список используемой литературы и используемых источников.	75
Приложение А Дополнительные материалы к архитектурно-планировочному разделу.	79
Приложение Б Дополнительные материалы к разделу Организация строительства.	83

## Введение

Тема выпускной квалификационной работы – «Торгово-развлекательный комплекс».

Настоящая тема актуальна на сегодняшний день, так как объект объединяет в себе три направления деятельности: первое - в торговой части объекта реализуются товары параллельного импорта; второе – зона развлечений предназначена для развлечений и отдыха детей; третье – в зоне фуд-корта реализуются готовые продукты питания, произведенные местными производителями из экологически чистых продуктов.

В здании размещены помещения различного функционального назначения: торговый зал, склад товара, вспомогательные и административные помещения торговой части; зона развлечений, фуд-корт, административные и вспомогательные помещения для обслуживания объекта (электрощитовая, ИТП, кабинет директора ТРК и т.д.)

Торгово-развлекательный комплекс представляет собой проектируемое отдельно стоящее одноэтажное здание. Объект запроектирован четырех пролетным, перекрытым стальными фермами по железобетонным колоннам.

В ходе разработки выпускной квалификационной работы «Торгово-развлекательный комплекс» будут решены следующие задачи:

- обосновать эффективность принятых объемно-планировочных и конструктивных решений;
- выполнить расчет колонны для торгово-развлекательного комплекса;
- разработать технологическую карту;
- разработать строительный генеральный план строительства и календарный план производства работ;
- посчитать сметную стоимость строительства;
- разработать мероприятия по обеспечению пожарной безопасности и экологичности объекта.

## **1 Архитектурно-планировочный раздел**

### **1.1 Исходные данные**

«Район строительства – г. Тольятти.

Климатический район строительства – II» [25].

«Класс и уровень ответственности здания – класс КС-2, нормальный уровень ответственности» [16].

«Степень огнестойкости здания – II» [16].

«Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0» [16].

«Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 3.1» [16].

«Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0» [16].

«Расчетный срок службы здания – 150 лет» [16].

Состав грунта – грунт насыпной, суглинок коричнево-красный, макропористый твердой и полутвердой консистенции, просадочный.

«Преобладающее направление ветра зимой – восточное» [25].

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

Схема планировочной организации земельного участка проектируемого объекта разработана в соответствии с действующими требованиями градостроительства и другими нормативами, обязательными к выполнению.

Торгово-развлекательный комплекс запроектирован напротив 21 квартала по улице 40 лет Победы в Автозаводском районе города Тольятти.

Земельный участок прилегает к застроенной малоэтажными домами (в том числе коттеджами) территории, в непосредственной близости находится дендропарк, напротив земельного участка расположен 21 квартал г. Тольятти. Рельеф местности равный, без перепадов высот.

Транспортная инфраструктура развита – улица 40 лет Победы одна из улиц с насыщенным транспортным трафиком, тем самым обеспечивая доступность для населения.

На земельном участке по окончании строительства торгово-развлекательного комплекса будет благоустроена (устройство покрытий дорог и тротуаров с примыканием к дублеру ул. 40 лет Победы, посадка деревьев и кустарников и посев газона).

«Технико-экономические показатели земельного участка» [8]. представлены в таблице 1.

Таблица 1 – «Технико-экономические показатели земельного участка» [8].

наименование	ед. изм.	показатель
«Площадь участка» [8].	«га» [8].	4,35
«Площадь застройки» [8].	«м <sup>2</sup> » [8].	6905,6
«Площадь дорожного покрытия» [8].	«м <sup>2</sup> » [8].	28902,1
«Площадь озеленения» [8].	«м <sup>2</sup> » [8].	7600,1

### 1.3 Объемно-планировочное решение здания

Торгово-развлекательный комплекс запроектирован отдельностоящим одноэтажным зданием о всей необходимой инфраструктурой, вписывающейся в границы отведенной территории, с размерами в плане 96,0 × 86,85 м.

Высота этажа от уровня чистого пола до низа ферм – 5,7 м.

Высота объекта – 8,7 м. (до наиболее высокой точки).

В здании размещены помещения различного функционального назначения: торговый зал, склад товара, вспомогательные и административные помещения торговой части; зона развлечений, фуд-корт, административные и вспомогательные помещения для обслуживания объекта.

Объект объединяет в себе три направления деятельности: первая - торговая зона; вторая – зона развлечений детей; третья – фуд-корт.

Основным помещением торгово-развлекательного комплекса является торговый зал, который занимает большую долю площади объекта.

При входе в торговую зону покупатель оставляет личные вещи в сейфовых ячейках, берет корзину или тележку и проходит в торговый зал для выбора товаров. Расчет покупателей производится через кассовые боксы, путем непосредственного приема денег или безналичного расчета посредством банковских карт с помощью контрольно-кассовой машины. Конструкция контрольно-кассовой машины позволяет вести одновременный прием и учет нарастающим итогом полученных от покупателей денег/безналичного расчета, который подтверждается чеком. Чек печатается контрольно-кассовой машиной на контрольной ленте с указанием порядкового номера чека, уплаченной суммы, шифр и номер счетчика.

Реализуемый товар доставляется в магазин небольшими партиями с определенной периодичностью завоза товара (согласно утвержденного графика поставок), что позволяет производить разгрузку автотранспорта вручную без использования механизированных средств. Завезенный товар освобождается от транспортировочной тары, после чего поступает в торговый зал, где хранится непосредственно на витринах торгового зала. Товар завозится ежедневно с учетом вместимости витрин.

Экспликация помещений представлена в таблице А.1 приложения А и в графической части.

#### **1.4 Конструктивное решение здания**

Конструктивная схема – каркас, решенный по рамной схеме.

Фундаменты – железобетонные стаканного типа.

Схема расположения фундаментов представлена на рисунке 1.

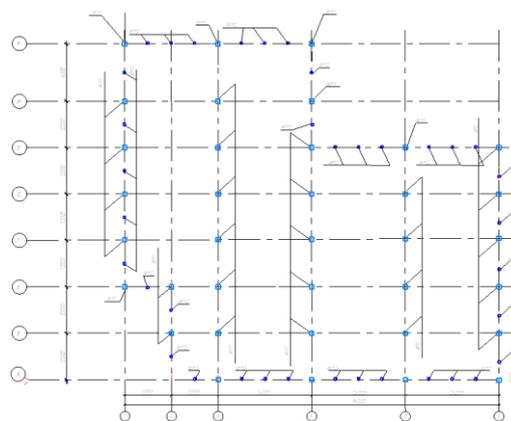


Рисунок 1 – Схема расположения фундаментов

Фундаментные балки – сборные железобетонные.

Спецификация элементов фундаментных балок приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Спецификация элементов фундаментных балок

поз.	обозначение	наименование	Кол.	масса ед. кг	примечан ие
ФБ-1	ГОСТ 948-2016	ФБ6-19	23	1500	-
ФБ-2	ГОСТ 948-2016	ФБ6-22	2	1300	-

Колонны – сборные, железобетонные сечением 400х400мм.

Фахверковые стойки - прямоугольные металлические.

Спецификация элементов колонн приведена в таблице 3, схема расположена колонн представлена на рисунке 2.

Таблица 3 – Спецификация элементов колонн

поз.	обозначение	наименование	Кол.	масса ед. кг	примечан ие
К-1	Серия 1.423.1-7	К 69-11с-1	23	3400	-
К-2	Серия 1.423.1-7	К 69-23с-1	9	3500	-
К-3	Серия 1.423.1-7	К 69-23с-2	5	3500	-
ФК-4	Индивидуальное изготовление	ФК-4	39	220	-

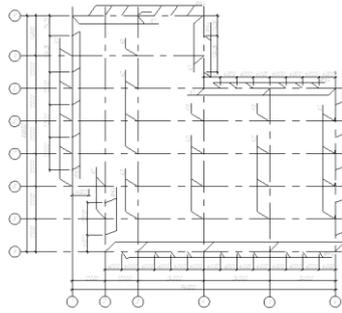


Рисунок 2 – Схема расположения колонн

Фермы – металлические.

Спецификация элементов ферм представлена в таблице 4, схема расположения ферм – на рисунке 3.

Таблица 4 – Спецификация элементов ферм

поз.	обозначение	наименование	Кол.	масса ед. кг	примечание
ФС-1	Индивидуальное изготовление	ФС-24-1.8	44	2350	-
ФСИ-1	Индивидуальное изготовление	ФСИ-12-1.8	10	575	-
ПФ-1	Индивидуальное изготовление	ПФ12-45-2	5	615	-
ПФ-2	Индивидуальное изготовление	ПФ12-32	4	595	-
ПФИ-1	Индивидуальное изготовление	ПФИ14-40	5	730	-
ПФ-3	Индивидуальное изготовление	ПФ12-40	19	602	-
ФС-2	Индивидуальное изготовление	ФС-24-18-1	27	2400	-

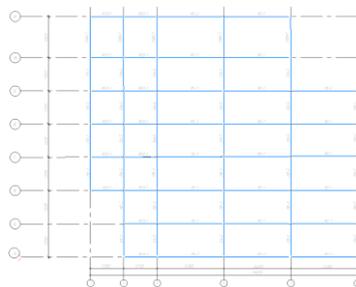


Рисунок 3 – Схема расположения ферм

Покрытие – стальной профилированный настил.

Стены – панели типа «Сэндвич» толщиной 150 мм.

Перегородки – из керамического кирпича толщиной 120 мм.

Кровля – покрытие из мембраны ПВХ.

Перекрытия – сборные железобетонные.

Ведомость перемычек представлена в таблице 5; спецификация элементов перемычек представлена в таблице 6.

Таблица 5 – Ведомость перемычек

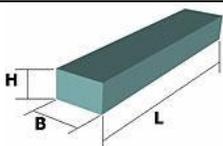
поз.	марка	схема сечения	размеры, мм
ПР-1	1ПБ10-1		1030×120×65
ПР-2	2ПБ-16-2		1550×120×140
ПР-3	2ПБ29-4		2850×120×140
ПР-4	4ПБ44-8		4410×120×290

Таблица 6 – Спецификация элементов перемычек

поз.	обозначение	наименование	Кол.	масса ед. кг	примечание
ПР-1	ГОСТ 948-2016	1ПБ10-1	31	20	-
ПР-2	ГОСТ 948-2016	2ПБ29-4	3	120	-
ПР-3	ГОСТ 948-2016	4ПБ44-8	2	210	-

Окна – двухкамерные стеклопакеты, ПВХ профиль по ГОСТ 30674-99.

Двери – наружные алюминиевые по ГОСТ 23747-2014, внутренние деревянные по ГОСТ 475-2016.

Спецификация элементов заполнения проемов выполнена в таблице А.2 приложения А.

Полы – бетонные; в санузлах и фуд-корте (в том числе сопутствующие помещения) - керамическая плитка.

Экспликация полов приведена в таблице А.3 приложения А.

## 1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Поверхности перегородок оштукатуриваются и окрашиваются краской.

Поверхности стен санузлов покрываются керамической плиткой. Ведомость отделки представлена в таблице А.4 приложения А.

Архитектурно-художественный облик торгово-развлекательного комплекса выполнен в спокойных тонах и гармонизирует с городской средой. При проектировании объекта большое внимание уделялось стилистике фасада. В качестве ограждающих конструкций приняты окрашенные трехслойные сэндвич-панели из тонколистовой стали и с фасадным витражным остеклением, что является доступным, технологически простым и экономичным способом придания современного вида данному объекту. Это решение обладает низкими эксплуатационными расходами.

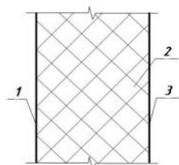
## **1.6 Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций**

### **1.6.1 Теплотехнический расчёт наружных стен здания**

«Исходные данные

- Место строительства – город Тольятти.
- Температура холодной пятидневки  $-27^{\circ}\text{C}$ .
- Температура внутреннего воздуха  $t_{в} = 18^{\circ}\text{C}$ .
- Относительная влажность внутреннего воздуха  $\varphi_{в} = 55\%$ .
- Влажностный режим помещений – нормальный.
- Зона влажности района строительства – сухая.
- Условия эксплуатации – А.
- Средняя температура наружного воздуха отопительного периода  $t_{от} = -5,2^{\circ}\text{C}$ .
- Продолжительность отопительного периода (в сутках)  $z_{от} = 203$  сут.
- Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций  $\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$
- Коэффициент теплоотдачи наружных ограждающих конструкций  $\alpha_{н} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ » [25].

Расчётная схема представлена на рисунке 4. Сведения о составе и характеристиках наружной стены представлены в таблице 7.



1 – оцинкованная сталь; 2 – утеплитель; 3 – оцинкованная сталь

Рисунок 4 – Расчетная схема наружной стены

Таблица 7 – Сведения о составе и характеристиках наружной стены

«Наименование материала» [25].	«Толщина слоя $\delta$ , мм» [25].	«Плотность $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup> » [25].	«Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м·°C)» [25].
Оцинкованная сталь	$\delta_1 = 1$	$\gamma_1 = 7800$	$\lambda_1 = 52$
Минераловатные плиты	$\delta_2 = \delta_x$	$\gamma_2 = 150$	$\lambda_2 = 0,04$
Оцинкованная сталь	$\delta_3 = 1$	$\gamma_3 = 7800$	$\lambda_3 = 52$

«Теплотехнический расчет ограждающих конструкций выполняется из условия, что приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций будет не меньше нормируемого значения, то есть

$$R_0 \geq R_{0 \text{ тр}}, \quad (1)$$

где  $R_0$  - приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, (м<sup>2</sup>°C)/Вт;

$R_{0 \text{ тр}}$  - нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, (м<sup>2</sup>°C)/Вт

Градусо-сутки отопительного периода ГСОП, °C·сут:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) \cdot z_{\text{от}}, \quad (2)$$

где  $t_{от}$  – средняя температура наружного воздуха, °С,  
 $Z_{от}$  – продолжительность, сут/год, отопительного периода  
 $t_B$  – расчетная температура внутреннего воздуха здания, °С» [25].

$$D_d = (18 + 5,2) \cdot 203 = 4709 \text{ °С} \cdot \text{сут} ,$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_в} + R_k + \frac{1}{\alpha_н}, \quad (3)$$

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

$R_k$  - сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции, (м<sup>2</sup>·°С)/Вт,

$\alpha_н$  - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м<sup>2</sup>·°С).

$R_{req}=3,26$  (м<sup>2</sup>·°С)/Вт» [25].

Толщина утеплителя:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_н} , \quad (4)$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,001}{52} + \frac{x}{0,04} + \frac{1}{23} = 0,16;$$

Исходя из стандартной толщины сэндвич-панели с утеплителем толщиной 150 мм, конструкция наружной стены удовлетворяет требованиям теплозащиты зданий.

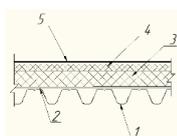
### 1.6.2 Теплотехнический расчёт покрытия здания

«Исходные данные

- Место строительства– город Тольятти.
- Температура холодной пятидневки -27°С.

- Температура внутреннего воздуха  $t_{в} = 18^{\circ}\text{C}$ .
- Относительная влажность внутреннего воздуха  $\phi_{в} = 55 \%$ .
- Влажностный режим помещений – нормальный.
- Зона влажности района строительства – сухая.
- Условия эксплуатации – А.
- Средняя температура наружного воздуха отопительного периода  $t_{от} = -5,2^{\circ}\text{C}$ .
- Продолжительность отопительного периода (в сутках)  $z_{от} = 203$  сут.
- Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций  $\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$
- Коэффициент теплоотдачи наружных ограждающих конструкций  $\alpha_{н} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ » [25].

Расчётная схема покрытия приведена на рисунке 5. Характеристики покрытия изложены в таблице 8.



- 1 – профилированный настил; 2 – пароизоляция из полиэтилена «Универсальная техно»; 3 – утеплитель Техноруп Н40 ; 4 – утеплитель Техноруп В70; 5 – полимерная мембрана Logicroof V-GR FB

Рисунок 5 – Расчетная схема покрытия

Таблица 8 – Характеристики материалов

«Наименование материала» [25].	«Толщина $\delta$ , мм» [25].	«Плотность $\rho$ , кг/м <sup>3</sup> » [25].	«Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м·°C)» [25].
Профнастил	$\delta_1 = 0,9$	$\rho_1 = 7800$	« $\lambda_1 = 55$ » [25].
Пароизоляция	$\delta_2 = 0,3$	$\rho_2 = 920$	« $\lambda_2 = 0,037$ » [25].
Утеплитель	$\delta_3 = x$	$\rho_3 = 160$	« $\lambda_3 = 0,043$ » [25].
Мембрана ПВХ	$\delta_4 = 2$	$\rho_4 = 600$	« $\lambda_4 = 0,27$ » [25].

« $R_{\text{req}}=4,55 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$ » [25].

$$\delta_x = \frac{1}{8,7} + \frac{0,009}{55} + \frac{0,0003}{0,037} + \frac{x}{0,043} + \frac{0,002}{0,27} + \frac{1}{23} = 4,55 \text{ мм}$$

$$\delta_x = 0,18 \text{ м} \approx 0,2 \text{ м} = 200 \text{ мм}$$

Определяю  $R_0$

$$\frac{1}{8,7} + \frac{0,009}{55} + \frac{0,0003}{0,037} + \frac{0,2}{0,043} + \frac{0,002}{0,27} + \frac{1}{23} =$$

$$4,83 > 4,55 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

Результат соответствует неравенству (1.1), т.к.  $4,83 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт} > 4,55 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$ .

Принимаю утеплитель толщиной 200 мм.

## 1.7 Инженерные системы

### 1.7.1 Система водоснабжения и водоотведения

Источником водоснабжения объекта служат сети хозяйственно-противопожарного водопровода. Точка подключения (колодец ВК-21) расположена на существующих сетях диаметром 500 мм.

Проектом предусматриваются системы водоснабжения: В1 – водопровод хозяйственно-противопожарный, Т3, Т4 – горячее водоснабжение с циркуляцией.

Система внутреннего хозяйственно-противопожарного водопровода обеспечивает подачу воды на противопожарные нужды, а также подвод воды к санитарно-техническим приборам. Система запитывается от наружной сети водопровода одним вводом ф75х4,5 мм. Внутренняя система хозяйственно-противопожарного водопровода предусматривается из стальных труб ГОСТ3262-75.

Наружная сеть хозяйственно-противопожарного водопровода предусматривается из полиэтиленовых трубопроводов ГОСТ18599-2001. Расчетный расход воды на внутреннее пожаротушение принят на основании СП 10.13130.2020.

Полиэтиленовые трубы укладываются на грунтовое плоское основание с подготовкой из песчаного грунта толщиной 0,1 м с обратной засыпкой песком средней и крупной плотности на  $h=0,3$  м с послойным трамбованием и тщательной подбивкой пазух.

Перед вводом в эксплуатацию сетей водоснабжения проводятся гидравлические испытания на прочность герметичность, предварительная промывка от оставшихся загрязнений и дезинфекция хлорированием концентрацией активного хлора дозой 75-100 мг/л.

На пожарной линии водомерного узла устанавливается задвижка с электроприводом. Для задвижки на обводной линии водомерного узла предусмотрены режимы управления:

- 1) дистанционный режим управления от ручных извещателей, установленных у пожарных кранов;
- 2) автоматический, по сигналу автоматической системы пожарной сигнализации;
- 3) ручной, со щита управления задвижками, щит устанавливается в помещении с водомерным узлом.

Наружное пожаротушение осуществляется от проектируемого пожарного гидранта ПГ1 и ранее запроектированного пожарного гидранта ПГ.

Для полива территории предусматриваются наружные поливочные краны, которые устанавливаются в нишах наружных стен здания.

Подключение системы бытовой канализации объекта предусмотрено в ранее запроектированную одноименную сеть диаметром 150 мм.

В проектируемом здании предусмотрены следующие внутренние системы: бытовая канализация (К1), дождевая канализация (К2), дренажная канализация (сбор проливов от трапов) (К3).

На участке строительства предусмотрены внутриплощадочные сети канализации: бытовая канализация (К1); дождевая канализация (К2).

Магистральные трубопроводы систем В1, Т3, Т4 проектируются из стальных водогазопроводных оцинкованных труб диаметром 15-50мм по ГОСТ 3262-75. Разводка по санитарным узлам, проектируются из полипропиленовых труб Р-PR Дн20, по ТУ 2248-027- 70239139-2008. Магистральные трубопроводы систем В1, Т3, Т4 изолируются теплогидроизоляцией «Энергофлекс». Неизолированные трубопроводы покрываются масляной краской за 2 раза по грунту ГФ -21. При сварке оцинкованных труб восстановление цинкового покрытия следует предусматривать краской, содержащей не менее 94 % цинковой пыли. Открыто проложенные стальные трубопроводы покрасить масляной краской за 2 раза по грунту ГФ-1. Все металлические трубопроводы и конструкции защищаются от коррозии в соответствии с требованиями СП28.13330.2017, ГОСТ 9.602-2005.

Производство работ, испытание и приемка трубопроводов и оборудования в эксплуатацию осуществляется в соответствии с СП 40-102-2000 "Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов".

Внутренняя бытовая канализация К1 предусмотрена для отвода бытовых стоков от санитарных приборов в наружную сеть. Дренажная канализация К3 запроектирована для отвода стоков от трапов расположенных в вент.камере и ИТП с дальнейшим подключением в проектируемую сеть бытовой канализации. Дождевая канализация также запроектирована.

Внутриплощадочные сети бытовой и дождевой канализации предусмотрены из двухслойных гофрированных труб, которые укладываются

на грунтовое плоское основание с подготовкой из песчаного грунта толщиной 0,1м с обратной засыпкой песком средней и крупной плотности на  $h=0,3\text{м}$  с послойным трамбованием и тщательной подбивкой пазух.

### **1.7.2 Система теплоснабжения**

Источником теплоснабжения здания являются ТЭЦ ВАЗа, существующие и вновь проектируемые тепловые сети Автозаводского района. Точка подключения объекта к сетям теплоснабжения - существующая тепловая камера XV-УТ-22 по ул. 40 лет Победы.

Подключение выполнено через индивидуальный тепловой пункт (ИТП). В качестве теплоносителя используется горячая вода с расчётным температурным графиком тепловой сети Т1-Т2/142-70 °С, схема теплоснабжения – закрытая, с зависимым присоединением к тепловым сетям систем вентиляции и отопления.

Приготовление горячей воды для бытовых нужд запроектировано с помощью пластинчатого теплообменника. На основании расчетов, принята одноступенчатая схема присоединения пластинчатого теплообменника ГВС. Для обеспечения циркуляции в системе ГВС на циркуляционном трубопроводе установлен циркуляционный насос. Узел учета тепловой энергии выполнен на вводе в здание на основе электромагнитных преобразователей расхода, преобразователей температуры, датчиков давления и тепловычислителя.

Индивидуальный тепловой пункт предусмотрен для обеспечения заданного температурного графика в системах отопления, вентиляции, приготовления воды для системы горячего водоснабжения и учета потребляемой тепловой энергии.

Подключение системы отопления к тепловым сетям выполнено по независимой схеме, циркуляция в системе отопления осуществляется с помощью насосов (1-раб,1-рез.) с частотно-регулируемыми приводами.

Подключение системы вентиляции выполнено по зависимой схеме, с установкой смесительных насосов с частотно-регулируемыми приводами.

Поддержание температурного графика в системах отопления и вентиляции выполняют регулирующие клапаны, управляемые контроллером и обеспечивающие изменение температуры воды в зависимости от температуры наружного воздуха.

Для поддержания требуемых параметров внутреннего воздуха в холодный период года предусмотрено устройство горизонтальной двухтрубной системы отопления с нижней разводкой магистралей. Прокладка трубопроводов систем отопления осуществляется по строительным конструкциям, вдоль стен и колонн. В качестве отопительных приборов используются конвекторы отопления водяные стальные производства "ТЗПО", укомплектованные регулируемыми стальными термостатическими клапанами и запорной арматурой. В верхних точках системы отопления запроектированы автоматические воздухоотводчики, в нижних точках предусмотрена установка спускников. Для отопления электрощитовой предусматривается электрический конвектор.

Проектом предусмотрена механическая приточно-вытяжная вентиляцию в торговом зале. Воздухообмен остальных санитарно-бытовых помещений определен действующими нормативами.

В помещениях торгового зала предусмотрены кондиционеры для обеспечения кондиционирования воздуха в летний период времени. Над главным входом для посетителей в помещение торгового зала предусмотрена электрическая воздушная тепловая завеса.

### **1.7.3 Система электроснабжения, заземление**

Электроснабжение проектируемого торгово-развлекательного комплекса осуществляется, от существующей трансформаторной подстанции от резервных фидеров с  $I_p=630A$  по II категории электроснабжения.

Проектом предусмотрено обеспечение условий I и II категории надежности электроснабжения электроприемников.

к I-й категории электроснабжения относятся следующие электроприемники:

- противопожарных устройств;
- системы безопасности (речевое оповещение и т.д.);
- системы телекоммуникаций, автоматики и диспетчеризации;
- аварийное освещение;

Ко II-ой категории электроснабжения комплекс остальных электроприемников.

Энергозависимое технологическое оборудование работает от электросети объекта. Использование возобновляемых источников энергии не предусматривается.

Электроснабжение систем вентиляции, отопления и кондиционирования выполняется от щитков ЩРВ и ЩРК для возможности централизованного отключения питания и подключение приточной системы П1 производится непосредственно от ВРУ3.

Устройство АВР во ВРУ1 и ВРУ2 обеспечивает электроснабжение всего оборудования по I-й категории. Питание сетей рабочего освещения и розеток выполняется от щитков ЩО и ЩР, устанавливаемых в электрощитовых и по месту рядом с электроприемниками.

Защитное заземление в помещениях проектируемого торгово-развлекательного комплекса соответствует требованиям глав 1.7; 7.1 ПУЭ, СНиП 3.05.06-85, ГОСТ Р 50571.5-54-2011. Для электроприемников принята система заземления TN – C – S с разделением N и PE в ВРУ.

Все розетки должны иметь защитный зануляющий контакт и защитные шторки. Линии питания розеток, к которым могут подключаться переносные электроприемники, подключаются через устройства защитного отключения (УЗО). Основная система уравнивания потенциалов предусмотрена в ВРУ размещенной в электрощитовой здания. ГЗШ совмещена с шиной PE ВРУ.

В качестве энергосберегающих мер проектом предусмотрено применение современного комплектного оборудования, материалов и приборов учёта расхода электроэнергии. Также предусмотрено использование современного технологического оборудования с высоким

классом экономичности по электропотреблению, в том числе устройств плавного пуска и останова, частотного регулирования, что позволяет экономичное использование электрических ресурсов.

Для исключения нерационального расхода электрической энергии в проекте применены устройства дистанционного отключения/включения нагрузки по заданной программе или по уровню естественной освещенности.

В проекте применены светодиодные светильники с более чем в 2 раза меньшим потреблением электрической мощности в сравнении с лампами накаливания, люминесцентными, дугозарядными и другими.

Светодиодные светильники не нуждаются в обслуживании в течение длительного времени, за исключением санитарно-технических мероприятий по очистке помещений и оборудования. Большая экономия электроэнергии достигается применением датчиков движения в качестве выключателей.

Вывод: в рамках выполнения архитектурно-планировочного раздела ВКР выполнена схема планировочной организация земельного участка, а также разработаны инженерно-технические, объёмно-планировочные решения.

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

В расчетно-конструктивном разделе ВКР выполняю расчет железобетонной колонны в соответствии с СП 52-101-2003.

Объект – отдельно стоящее одноэтажное здание торгово-развлекательного комплекса с размерами в плане 96,0×86,85м.

Конструктивная схема – каркас, решенный по рамной схеме.

Фундаменты – железобетонные стаканного типа.

Колонны – сборные, железобетонные сечением 400х400мм длиной 7800мм.

Стены – панели типа «Сэндвич» толщиной 150 мм.

### 2.1 Сбор нагрузок

Нагрузки от покрытия на колонну изложены в таблице 9.

Таблица 9 – Нагрузки от плиты покрытия

Поз.	«Вид нагрузки» [23].	«Нормативные нагрузки кН/м <sup>2</sup> » [23].	«Коэф-т надёжности по нагрузке» [23].	«Расчетные нагрузки кН/м <sup>2</sup> » [23].
1	«Постоянные» [23]. Собственный вес плит покрытия с заливкой швов:	3,0	1,1	3,3
2	Конструкция покрытия: - Пароизоляция (Рубероид 2,5 мм): $400 \cdot 0,0025 = 1,0 \text{ кг/м}^2 = 0,01 \text{ кН/м}^2$	0,01	1,3	0,013
	- Теплоизоляция (Техноруф 200мм): $130 \cdot 0,2 = 26,0 \text{ кг/м}^2 = 0,26 \text{ кН/м}^2$	0,26	1,3	0,34
	- Стеклохолст Технониколь (1 мм): $120 \cdot 0,001 = 0,12 \text{ кг/м}^2 = 0,0012 \text{ кН/м}^2$	0,0012	1,3	0,002
	- Полимерная мембрана 2мм): $1300 \cdot 0,002 = 2,6 \text{ кг/м}^2 = 0,026 \text{ кН/м}^2$	0,026	1,3	0,034

Продолжение таблицы 9

-	«Итого постоянная» [23].	3,3	-	3,69
3	Временная:			
	«Снеговая нагрузка (III снеговой район) » [23].	2,4	1,2	2,88
	«Ветровая нагрузка» [23].	0,38	1,2	0,46
	«Итого временная» [23].	2,78		3,34

## 2.2 Расчет колонны

Определяю грузовую площадь крайней колонны (сетка колонн 12×12 м), на которую воздействует вертикальная нагрузка

$$A = \frac{l_1}{2} \times l_2 = 6 \cdot 12 = 72 \text{ м}^2. \quad (5)$$

«Постоянная нагрузка от веса покрытия

$$N_g = (gA + G_{rig})\gamma_n = 3,69 \cdot 72 \cdot 1,0 = 265,68 \text{ кН}. \quad (6)$$

Временная нагрузка:

Временная нагрузка от снега на покрытие (IV снеговой район)

$$N_s = AS_g\mu\gamma_n = 72 \cdot 2,4 \cdot 1 \cdot 1,0 = 172,8 \text{ кН}; \quad (7)$$

в том числе длительная  $N_{sl} = 172,8 \cdot 0,5 = 86,4 \text{ кН}$ .

Временная нагрузка от ветра на покрытие (III ветровой район)

$$N_v = AS_g\mu\gamma_n = 72 \cdot 0,38 \cdot 1 \cdot 1,0 = 27,36 \text{ кН}; \quad (8)$$

в том числе длительная  $N_{vl} = 27,36 \cdot 0,5 = 13,68 \text{кН}$ .

Продольная сила в колонне от полной нагрузки

$$N_1 = N_g + N_v + N_s = 265,68 + 172,8 + 27,36 = 465,84 \text{кН} \quad (9)$$

Продольная сила в колонне от полной нагрузки на уровне фундамента» [23].

$$N_\phi = N_1 + \rho H_1 b h \gamma_f \gamma_n = 465,84 + 25 \cdot 6,0 \cdot 0,4 \cdot 0,4 \cdot 1,1 \cdot 1,0 = 492,24 \text{кН} \quad (10)$$

### 2.3 Определение изгибающих моментов в колонне

«Максимальный опорный изгибающий момент в стыке ригеля и крайней колонны будет при загрузении 1+2  $M_{12}$ » [23]. =292,51 кН·м.

«Погонная жесткость при жестком защемлении в фундамент» [23].  
 $i_1 = 1,33 \cdot 1/5,7 = 0,2333$ .

«Определяю изгибающий момент:

$$M_1^H = M_{12} \cdot i_1 = 292,51 \cdot 0,2333 = 68,24 \text{кН} \cdot \text{м} \quad (11)$$

Определяю изгибающий момент в колонне в месте заделки в фундамент:

$$M_{1\phi} = M_1^H \cdot 0,5 = 68,24 \cdot 0,5 = 34,12 \text{кН} \cdot \text{м} \quad (12)$$

Изгибающий момент в опорном сечении ригеля от постоянной и временной длительной нагрузки:

$$M_{12l} = -(\alpha q_g + \beta q_{vl})l_0^2 = -(0,033 \cdot 40,65 + 0,042 \cdot 172,8) \cdot 5,7^2 = 279,38 \text{ кН}\cdot\text{м}, \quad (13)$$

$$q_{vl} = \vartheta_l \cdot l_2 \cdot \gamma_n = 14,4 \cdot 12,0 \cdot 1,0 = 172,8 \text{ кН} \quad (14)$$

Определяю изгибающий момент  $M_{12l}$  :

$$M_{1\ell}^H = M_{12l} \cdot i_1 = 279,38 \cdot 0,2333 = 65,18 \text{ кН}\cdot\text{м} \quad (15)$$

Определяю изгибающий момент на нижнем конце стойки в месте заделки в фундамент от длительной нагрузки:

$$M_{1\phi l} = 65,18 \cdot 0,5 = 32,59 \text{ кН}\cdot\text{м}.$$

Наиболее нагруженным сечением колонны является сечение с большим изгибающим моментом в сечении стыка с ригелем» [23].

## 2.4 Расчет продольной арматуры колонны

Исходные характеристики:

«Бетон – класс В20,  $R_b = 11,5$  МПа,  $R_{bt} = 0,9$  МПа,  $E_b = 27500$  МПа;

Арматура - продольная рабочая класс А400,  $R_s = 355$  МПа,  $E_s = 200000$  МПа.

«Определяю влияние прогиба элемента:

$$M = M_v \eta_v + M_h \eta_h + M \gg [23]. = 279,38 \cdot 1,0 + 65,18 \cdot 1,0 = 344,56 \quad (16)$$

где  $M_v$  - момент от вертикальных нагрузок не вызывающих заметных горизонтальных смещений концов;

$\eta_v$  - коэффициент, принимаемый равным 1,0;

$M_h$  - момент от нагрузок, вызывающих горизонтальное смещение концов;

$\eta_h$  - коэффициент, принимаемый равным  $\eta_{v(h)} = 1,0$ ;

$D$  – жесткость железобетонного элемента в предельной стадии.

Определяю жесткость железобетонного элемента в предельной стадии:

$$\begin{aligned} D &= E_b b h^3 \left[ \frac{0,0125}{\phi_\ell (0,3 + \delta_e)} + 0,175 \mu \alpha \left( \frac{l_0 - a'}{h} \right)^2 \right] \gg [23]. & (17) \\ &= 27500 * 0,4 \\ &\cdot 5,7^3 \left[ \frac{0,0125}{1,96(0,3 + 0,17)} + 0,175 \cdot 2,84 \left( \frac{7,8 - 0,45}{5,7} \right)^2 \right] \\ &= 5276147,7 \end{aligned}$$

« $\phi_\ell$  - коэффициент, учитывающий влияние длительного действия нагрузки на прогиб элемента и равный

$$\phi_\ell = 1 + M_{1\ell}/M_1 = 1 + 65,18/68,24 = 1,96; \quad (18)$$

где  $M_1$  и  $M_{1\ell}$  – моменты внешних сил относительно оси, нормальной плоскости изгиба и проходящей через центр наиболее растянутого или наименее сжатого стержня арматуры» [23].

$$\mu \alpha = \frac{A+A'}{bh} \cdot \frac{E_s}{E_b} = \frac{0,45+0,45}{0,4*5,7} \cdot \frac{200000}{27500} = 2,84 \quad (19)$$

Задаю значения  $a$  и  $a'$ , определяю рабочую высоту сечения  $h_0$ .

Проверяю условие  $l_0/h > 4$ , если условие выполняется, то необходимо учитывать прогиб колонны» [23].

«Усилия от всех нагрузок равны

$$M = M_v + M_h \gg [23]. = 279,38 + 65,18 = 344,56; \quad (20)$$

$$\langle N = N_v + N_h \gg [23]. = 265,68 + 172,8 = 438,48; \quad (21)$$

$$\langle e_0 = M/N \gg [23]. = 344,56/438,48 = 0,79 \quad (22)$$

«Определяю моменты  $M_1$  и  $M_{1l}$  относительно оси, проходящей через центр тяжести наименее сжатой (растянутой) арматуры:

$$M_1 = M + N \frac{h_0 - a'}{2} \gg [23]. = 65,18 + 265,68 \frac{7,8 - 0,45}{2} = 1041,55 \quad (23)$$

$$\langle M_{1l} = M_l + N_l \frac{h_0 - a'}{2} \gg [23]. = 68,24 + 438,48 \frac{7,8 - 0,45}{2} = 1679,65 \quad (24)$$

«Определяю минимальную площадь сечения сжатой  $S'$  и растянутой  $S$  арматуры:

$$A'_s = \frac{Ne - \alpha_R R_b b h_0^2}{R_{sc} (h_0 - a')} \gg [23]. = \frac{438,48 \cdot 4,46 - 0,39 \cdot 0,9 \cdot 0,4 \cdot 7,8^2}{355 \cdot (7,8 - 0,45)} \quad (25)$$

$$= 0,76;$$

$$\langle A_s = \frac{\xi_R R_b b h_0 - N}{R_s} + A'_s \gg [23]. = \frac{0,9 \cdot 0,4 \cdot 7,8 - 438,48}{355} + 0,76 = -0,47, \quad (26)$$

«где  $\alpha_R = 0,39$  и  $\xi_R = 0$ ,

$$e = M/N + (h_0 - a')/2 \gg [23]. = 344,56/438,48 + (7,8 - 0,45)/2 = 4,47. \quad (27)$$

«Т.к. площадь, вычисленная по формуле 2.2, то «площадь сечения арматуры  $S$  принимаю минимальной по конструктивным требованиям, но не менее:

$$\begin{aligned}
 A_{s, \min} &= \frac{N(h_0 - a' - e) - R_b b h (h/2 - a')}{R_{sc}(h_0 - a')} \text{ [23]}. & (28) \\
 &= \frac{438,48(7,8 - 0,45 - 4,47) - 0,9 \cdot 0,4 \cdot 5,7(5,7/2 - 0,45)}{355(7,8 - 0,45)} \\
 &= 4900 \text{ мм}
 \end{aligned}$$

Площадь сечения арматуры  $S'$  определяется:

$$A'_s = \frac{N - R_b b h}{R_{sc}} - A = \frac{438,48 - 0,9 \cdot 0,4 \cdot 7,8}{355} - 4900 = 6389_{\text{мм}} \quad (29)$$

Принимаю арматуру диаметром 28 с  $A_s=6158 \text{ мм}^2$  [23].

Вывод: в рамках выполнения настоящего раздела ВКР выполнен расчет железобетонной колонны.

### 3 Технология строительства

#### 3.1 Область применения

Техкарта разработана на монтажные работы по установке колонн на объекте «Торгово-развлекательный комплекс».

Монтаж колонн начинается после приемки всех предшествующих работ по актам скрытых работ.

«На основании объемно-планировочных и конструктивных решений определены объемы монтируемых элементов и ведомость потребности в материалах» [14]. представлены в таблицах 10, 11.

Таблица 10 – «Объемы монтируемых конструкций» [14].

Наименование конструкции	Эскиз конструкции, размеры, мм	Вес колонны, т	Количество, шт
К-1 К 69-11с-1 (крайние) железобетонные	 7800x400x400	3,4	23
К-2 К 69-23с-1 (средние) железобетонные	 7800x400x400	3,5	9
К-3 К 69-23с-2 (средние) железобетонные	 7800x400x400	3,5	5
ФК-4 (фахверковые) металлические	 8450x340x380	0,22	39

Таблица 11 – «Ведомость потребности в материалах» [14].

«Наименование монтируемого элемента» [14].	«Ед. изм. » [14].	«Количество, шт» [14].	«Требуемые материалы» [14].	«Показатели на единицу» [14].		«Всего» [14].	
				«Длина сварных швов, м» [14].	«Объем бетона м <sup>3</sup> » [14].	«Длина сварных швов, м» [14].	«Объем бетона м <sup>3</sup> » [14].
Колонна с фундаментом	Стык	76	Бетон	-	0,03	-	2,28

«Состав работ, предусмотренный технологической картой, следующий:

1. Подготовка мест установки колонн.
2. Установка колонн.
3. Замоноличивание стыков колонн» [5].

Для выполнения работ при монтаже колонн используется гусеничный кран.

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

«Перед началом выполнения работ по монтажу железобетонных колонн должны быть выполнены следующие работы:

1. Завершены земляные работы.
2. Установлены фундаменты.
3. Оформлена и принята исполнительная документация на предшествующие работы.
4. Получен допуск на производство работ
5. Проведен инструктаж по технике безопасности и охране труда.
6. Проверены механизмы, приспособления и инструменты для монтажа конструкций.

Монтаж железобетонных колонн состоит из следующих видов работ:

1. Раскладка колонн в зоне выполнения монтажа.
2. Приемка фундамента (проверка положения осей, высотных отметок, размеров, правильности монтажа и отсутствия отклонений).
3. Нанесение рисок на фундаментах и колоннах.
4. Подъем и монтаж колонн.
5. Выверка и временное закрепление конструкций.
6. Замоноличивание стыков колонн с фундаментом.

По завершению работ проводится геодезический контроль с последующим оформлением исполнительной документации» [5].

### 3.3 Требования к качеству и приемке работ

«Требования к качеству работ по монтажу колонн и составу операционного контроля» [14]. приведены в таблице 12.

Таблица 12 – «Контроль качества выполнения работ» [12].

«Лица, осуществляющие контроль качества» [12].	«Операции, подлежащие контролю» [12].	«Состав контроля» [12].	«Способ контроля» [12].	«Время контроля» [12].	«Лица, привлекаемые к контролю» [12].	«Активные работы» [12].
«Производитель работ» [12].	«Подготовительные работы» [12].	«Правильность складирования колонн» [12].	«Визуально» [12].	«До начала монтажа» [12].		
	«Подготовка мест установки колонн» [12].	«Отметка дна стакана фундамента» [12].	«С помощью нивелира» [12].	«До начала монтажа» [12].	«Геодезист» [12].	+
	«Установка колонн». [12]	«Надежность строповки; вертикальность установки; соосность; отметки опорных площадок; временное крепление» [12].	«Визуально, с помощью нивелира, с помощью теодолита» [12].	«В процессе монтажа» [12].	«Геодезист» [12].	
	«Замоноличивание колонн» [12].	«Тщательность замоноличивания» [12].	«Визуально» [12].	«В процессе монтажа» [12].		+
«Мастер» [12].	«Подготовительные работы (прием конструкций)» [12].	«Наличие паспортов, чертежей, геометрические размеры, внешние дефекты, нанесение разбивочных осей, рисунок, размеры площадок опирания, правильность расположения закладных деталей» [12].	«Визуально, с помощью стального метра» [12].	«До начала монтажа» [12].		

Продолжение таблицы 12

	«Подготовка мест установки колонн» [12].	«Очистка стаканов, размеры стакана фундамента; наличие рисок на фундаменте» [12].	«Визуально, с помощью стального метра» [12].	«До начала монтажа» [12].		
	«Установка монтажной оснастки» [12].	«Точность фиксирования оснастки» [12].	«Визуально» [12].	«В процессе монтажа» [12].		
	«Замоноличивание колонн в фундаментах» [12].	«Марка, консистенция бетонной смеси, тщательность уплотнения» [12].	«Визуально, с помощью стандартного конуса» [12].	«В процессе монтажа» [12].	«Лаборатория» [12].	

«Приём и контроль выполненных работ по выполнению монтажных работ должен осуществляться специалистами строительного контроля заказчика и генподрядчика (производителя работ) Выявленные отклонения от проекта и технологической карты должны быть устранены в кратчайшие сроки» [12].

Требования к предельным величинам отклонений параметров монтируемых элементов представлены в таблице 13.

Таблица 13 – «Предельные величины отклонений параметров» [12].

«Параметр» [12].	«Величина параметра, мм» [12].	«Контроль (метод, объем, вид регистрации)» [12].
«Отклонение от совмещения ориентиров (рисок геометрических осей, граней) в нижнем сечении установленных элементов с установочными ориентирами (рисками геометрических осей или гранями нижележащих элементов, рисками разбивочных осей)» [12].	8	«Измерительный, контролируют каждый элемент, журнал работ» [12].
«Отклонение осей колонн одноэтажных зданий в верхнем сечении от вертикали при длине колонн, свыше 4 до 8 метров» [12].	25	«Измерительный, каждый элемент, геодезическая исполнительная схема» [12].
«Разность отметок верха колонн или их опорных площадок (кронштейнов, консолей) одноэтажных зданий и сооружений при длине колонн, свыше 4 до 8 метров» [12].	16	«Измерительный, каждый элемент, геодезическая исполнительная схема» [12].

Ответственность за выполнение работ по монтажу колонн несут специалисты строительного контроля и авторского надзора.

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

#### **3.4.1 Безопасность труда при производстве работ**

При монтаже колонн на торгово-развлекательном комплексе должны строго соблюдаться требования по охране труда и технике безопасности:

1. «Работники не моложе 18 лет, прошедшие соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки для работы монтажниками и не имеющие противопоказаний по полу по выполняемой работе, 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.

2. Перед началом работы монтажник обязан:

- а) предъявить руководителю работ удостоверение о проверке знаний безопасных методов работ и пройти инструктаж на рабочем месте с учетом специфики выполняемых работ;

- б) надеть каску, спецодежду, спецобувь установленного образца;

- в) получить задание на выполнение работы у бригадира или руководителя работ.

После получения задания монтажники обязаны:

- а) подготовить необходимые средства индивидуальной защиты, в том числе: пояс предохранительный и канат страховочный - при выполнении верхолазных работ; защитные очки - при пробивке отверстий в

железобетонных конструкциях;

б) проверить рабочее место и подходы к нему на соответствие требованиям безопасности;

в) подобрать технологическую оснастку и инструмент, необходимые при выполнении работы, проверить их на соответствие требованиям безопасности;

г) осмотреть элементы строительных конструкций, предназначенные для монтажа, и убедиться в отсутствии у них дефектов.

Монтажники не должны приступать к выполнению работы при:

а) неисправностях технологической оснастки, средств защиты работающих, указанных в инструкциях заводов-изготовителей, при которых не допускается их применение;

б) несвоевременном проведении очередных испытаний или истечении срока эксплуатации средств защиты работающих, установленного заводом-изготовителем;

г) недостаточной освещенности рабочих мест и подходов к ним.

Обнаруженные неисправности должны быть устранены собственными силами, а при невозможности сделать это монтажники обязаны сообщить о них бригадиру или руководителю работ.

3. В процессе монтажа конструкций монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания.

4. При отсутствии ограждения рабочих мест на высоте монтажники обязаны применять предохранительные пояса в комплекте со страховочным устройством. При этом монтажники должны выполнять требования Типовой инструкции по охране труда для работников, выполняющих верхолазные работы ТИ Р О-055-2003.

5. При монтаже конструкций сигналы машинисту крана должны подаваться только одним лицом: при строповке изделий стропальщиком, при их установке в проектное положение бригадиром или звеньевым, кроме

сигнала "Стоп", который может быть подан любым работником, заметившим явную опасность

б. Перед установкой конструкции в проектное положение монтажники обязаны:

а) осмотреть место установки конструкции и проверить наличие разбивочных и геометрических осей на опорной поверхности;

б) приготовить необходимую оснастку для ее проектного или временного закрепления;

в) проверить отсутствие людей внизу непосредственно под местом монтажа конструкции. Запрещается нахождение людей под монтируемыми элементами до установки их в проектное положение и окончательного закрепления» [22].

### **3.4.2 Пожарная безопасность**

При строительстве торгово-развлекательного комплекса должны выполняться указания СНиП 21-01-97\* «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

1. «На объекте должно быть определено лицо, ответственное за сохранность и готовность к действию первичных средств пожаротушения.

2. На проведение всех видов работ руководитель объекта обязан оформить наряд-допуск.

3. В наряде-допуске должно быть указано место, технологическая последовательность, способы производства, конкретные противопожарные мероприятия, ответственные лица и срок его действия

4. Огнетушители должны всегда содержаться в исправном состоянии, периодически осматриваться, проверяться и своевременно перезаряжаться.

5. Использование первичных средств пожаротушения для хозяйственных и прочих нужд, не связанных с тушением пожара, не допускается.

6. У мест выполнения работ, а также около оборудования, имеющего повышенную пожарную опасность, следует вывешивать стандартные знаки (аншлаги, таблички) пожарной безопасности.

7. До начала производства работ должны приниматься меры по предотвращению распространения пожара через проемы в стенах и перекрытиях: герметизация стыков внутренних и наружных стен, междуэтажных перекрытий, уплотнения в местах прохода инженерных коммуникаций с обеспечением требуемых пределов огнестойкости.

8. В процессе строительства необходимо обеспечить:

- приоритетное выполнение противопожарных мероприятий, предусмотренных проектом, разработанным в соответствии с действующими нормами и утвержденным в установленном порядке;

- соблюдение противопожарных правил, предусмотренных ППБ 01, и охрану от пожара строящегося и вспомогательных объектов, пожаробезопасное проведение строительных и монтажных работ;

- наличие и исправное содержание средств борьбы с пожаром;

- возможность безопасной эвакуации и спасения людей, а также защиты материальных ценностей при пожаре в строящемся объекте.

9. Сети противопожарного водопровода должны находиться в исправном состоянии и обеспечивать требуемый по нормам расход воды на нужды пожаротушения. Проверка их работоспособности должна производиться не реже двух раз в год (весной и осенью).

10. Для отопления мобильных (инвентарных) зданий должны использоваться паровые и водяные калориферы и электронагреватели заводского изготовления.

11. Сушка одежды и обуви должна производиться в специально приспособленных для этой цели помещениях с центральным водяным отоплением либо с применением водяных калориферов.

12. Электросварочная установка на время работы должна быть заземлена.

13. Наружные пожарные лестницы и ограждение на крыше должны содержаться в исправном состоянии.

14. Над переносными и передвижными электросварочными установками, используемыми на открытом воздухе, должны быть сооружены навесы из негорючих материалов для защиты атмосферных осадков» [18].

### **3.4.3 Экологическая безопасность**

Процесс монтажа колонн на торгово-развлекательном комплексе не представляет собой экологически опасный процесс.

Для сохранения дерна выполняется его снятие и вывоз на отдельную площадку для складирования.

Строительный мусор хранится на специализированной площадке на территории строительной площадке, откуда в последующем вывозится для утилизации специализированной организацией. Разработаны мероприятия по снижению воздействия отходов на окружающую природную среду при эксплуатации торгово-развлекательного комплекса:

- содержание территории в чистоте, своевременный вывоз отходов;
- обеспечение мест временного хранения (накопления) отходов средствами пожаротушения;
- своевременное обновление и перезаключение договоров на передачу отходов;
- применение технических и технологических мер, направленных на снижение выбросов загрязняющих веществ и пыли в атмосферу;
- организация системы производственного контроля и мониторинга окружающей среды.

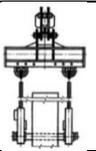
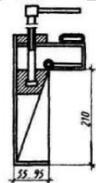
Сбор тары полипропиленовой, загрязненной средствами моющими, чистящими и полирующими производится в целлофановые пакеты в техническом помещении. Вывоз на переработку производится ежемесячно.

Сбор отходов пленки полиэтилена и изделий из нее незагрязненных, отходов упаковочного картона незагрязненного производится штабелем в тех. помещении. Вывоз осуществляется 2 раза в год на переработку.

### 3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Для монтажа колонн применяем грузозахватное устройство - траверсу грузоподъемностью 10 тонн. «Ведомость грузозахватных устройств и монтажных приспособлений» [14]. представлена в таблице 14.

Таблица 14 – «Ведомость грузозахватного приспособления и монтажных приспособлений» [14].

По з.	«Наименование монтируемого элемента» [14].	Масса элемента, т	«Наименование грузозахватного устройства, марка» [14].	«Эскиз с размерами, мм» [14].	Характеристика		Высота строповки, $h_{ст}$ , м
					«Грузоподъемность, т» [14].	«Масса, т» [14].	
1	Самый тяжелый элемент – колонна	3,9	«Траверса» [14].		10	0,18	1,0
2	Выверка и предварительное закрепление колонн	3,9	«Клиновой вкладыш» [14].		-	0,2	-

Для выполнения работ по монтажу колонн работники должны быть обеспечены следующей «технологической оснасткой, инструментом, инвентарем и приспособлениями» [14]. приведенными в таблице 15.

Таблица 15 – «Перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений» [14].

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка, ГОСТ	Технические характеристики	«Назначение» [14].	«Количество» [14].
Кран	МКГ-25БР	$Q_{max}=25т$ , $L=18,5 м$ .	Монтаж	1 шт.
Траверса	ЦНИИОМТП РЧ-155-69	$Q=10т$ , $m=0,18т$	Монтаж	1 шт.

Продолжение таблицы 15

Клиновой вкладыш	ЦНИИОМТП №7	-	Закрепление колонны	148 шт.
Теодолит	ГОСТ 10529-96	УОМЗ 3Т5КП	Геодезический контроль	1 шт.
Лом монтажный	ГОСТ 1405-83	ЛМ 24	Монтаж	2 шт.
Предохранительный пояс	ГОСТ Р 50849-96*	-	Защита рабочих от падения	7 шт.
Защитная каска	ГОСТ 12.4.087-84	-	Защита головы	7 шт.
Рукавицы	ГОСТ 12.4.010-75*	-	Защита рук	7 шт.
Сапоги	ГОСТ 5375-79*	-	Защита ног	7 шт.
Кошма противопожарная асбестовая	-	Размеры: 1500x2000x2,42 мм	Тушение огня	1 шт.
Огнетушитель углекислотный	ОУ-2			2 шт.
Комплект знаков по технике безопасности	-	-	Обеспечение требований ТБ	1 шт.
Рулетка	ГОСТ 7502-98	-	Замеры	1 шт.
Уровень	ГОСТ Р 58514-2019		Замеры	1 шт.
Двухметровая рейка	-	-	Замеры	1 шт.
Метр складной металлический	ГОСТ 7253-54	-	Замеры	1 шт.

### 3.6 Техничко-экономические показатели

«Трудовые затраты на выполнение отдельных строительных процессов определяют по действующим Единым Нормам и Расценкам на строительные работы, а также по Государственным Элементным Сметным Нормам (ГЭСН).

Нормы времени даны в чел-час. Трудоемкость работ определяется по формуле:

$$T = \left( \frac{V \cdot N_{вр}}{8,0} \right), \text{ [чел-дн.]} \quad (30)$$

где  $V$  – объем работ;

$N_{вр}$  – норма времени, чел-час;

8,0 – продолжительность смены, час» [14].

«Калькуляция трудовых затрат» [14]. представлена в таблице 16.

Таблица 16 – «Калькуляция трудовых затрат» [14]. монтажников

«Обоснование ЕНиР» [14].	«Наименование работ» [14].	Ед. изм	Объем работ	«Норма времени на един.» [14].		«Затраты труда на весь объем» [14].	
				«чел-час» [14].	«маш-час» [14].	«чел-час» [14].	«маш-час» [14].
Е4-1-4	«Установка колонн в стакан фундамента» [14].	шт	76	105,85	0,76	55,86	10,06
Е 4-1-25	«Замоноличивание стыков» [17].	м <sup>3</sup>	2,28	0,81	-	0,23	-

«Согласно ЕНиР 4-1-4 состав бригады по установке колонн в стакан фундамента:

- Монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-1, 2р-1,

- Машинист крана бр-1.

Согласно ЕНиР 4-1-25 состав бригады по заделке стыков конструкций:

- Монтажник 4р-1, 3р-1» [14].

«На основании калькуляции затрат труда и машинного времени разработан график производства работ» [14].

«Продолжительность выполнения работ определяется по формуле:

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (31)$$

где  $T_p$  – трудозатраты;

n – количество рабочих в звене;

k – сменность» [14].

«Коэффициент неравномерности движения рабочих:

$$K_{не.рав.дв.рвб.} = \frac{R_{max}}{R_{cp}} = \frac{12}{5} = 2,4 \quad (32)$$

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

$R_{max}$  – максимальное число рабочих на объекте.

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{П} = \frac{55,97}{12} = 5 \quad (33)$$

где  $\sum T_p$  – суммарная трудоемкость работ, чел-дн;

П - продолжительность работ по графику» [14].

$R_{max}=12$  человек.

«Кран подбирается по следующим характеристикам:

1. Высота подъема крюка,
2. Вылет стрелы,
3. Грузоподъемность.

Вылет стрелы и высоту подъема крюка крана определяем по наиболее тяжелому или наиболее удаленному от крана монтажному элементу, грузоподъемность - по самому тяжелому элементу» [14].

Наибольшая масса колонны – 3,5 т.

$$\langle Q_k = Q_э + Q_{гр} \rangle [14]. = 3,5 + 0,18 = 3,68 \text{ т} \quad (34)$$

« $Q_э$  – масса монтируемого элемента, т;

$Q_{гр}$  – масса грузозахватного приспособления, т.

С учетом запаса 20%:

$$Q_{\text{расч}} = 1,2 \times Q_{\text{к}} \text{ [14].} = 1,2 \times 3,68 = 4,42 \text{ т} \quad (35)$$

«Высота подъема крюка:

$$H_{\text{к}} = h_0 + h_3 + h_3 + h_{\text{ст}} + h_{\text{п}} \text{ [14].} \quad (36)$$

$$H_{\text{к}} = 0,7 + 2,5 + 7,8 + 2,0 + 1,0 = 14,0 \text{ м}$$

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

$h_3$  – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (не менее 1-2,5 м);  $h_{\text{ст}}$  – высота строповки, м;

$h_{\text{п}}$  – высота полиспаста  $h_{\text{п}} = 2,0$  м.;

$h_3$  – высота поднимаемого элемента, м» [14].

$$\text{«} \operatorname{tg} \alpha = \frac{2 \times (h_{\text{ст}} + h_{\text{п}})}{b_1 + 2S} \text{» [14].} = \frac{2 \times (1,0 + 3,5)}{0,4 + 2 \times 1,5} = 2,65 \quad (37)$$

«где  $h_{\text{п}}$  – длина грузового полиспаста крана (ориентировочно 2-5 м);

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

$S$  – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы (~1,5 м) или от края элемента до оси стрелы» [14].

«Стрела без гуська:

- длина стрелы

$$L_{\text{с}} = \frac{H_{\text{к}} + h_{\text{п}} - h_{\text{с}}}{\sin \alpha} \text{ [14].} = \frac{14 + 3,5 - 1,5}{\sin 69^{\circ} 18'} = 17,11 \text{ м} \quad (38)$$

«Где  $h_{\text{с}}$  – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана;

- вылет крюка

$$L_k = L_c \times \cos\alpha + d \text{ [14].} = 17,11 \times \cos 69^\circ 18' + 1,5 = 7,5 \text{ м} \quad (39)$$

«где  $d$  – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы -1,5 м  
 $H$  – расстояние от оси вращения гуська до уровня стояния крана, м» [14].

Основным характеристикам соответствует кран МКГ-25БР, характеристики которого приведены в таблице 17, грузовысотные характеристики на рисунке 6.

Таблица 17 – «Основные технические характеристики крана» [14]. МКГ-25БР

«Наименование монтируемых элементов» [14].	«Масса элемента, Q, т» [14].	«Высота подъема крюка H, м» [14].		«Вылет стрелы L <sub>к</sub> , м» [14].		«Длина стрелы, L <sub>с</sub> , м» [14].	«Грузоподъемность» [14].	
		H <sub>max</sub>	H <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	L <sub>min</sub>		Q <sub>max</sub>	Q <sub>min</sub>
«Ж/б колонна» [14].	3,5	18,5	6	13	5	18,5	25	6

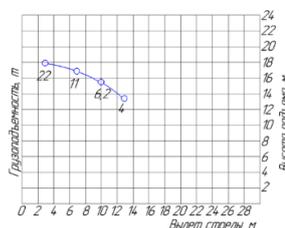


Рисунок 6 – «Грузовысотная характеристика крана» [14]. МКГ-25БР

#### «Основные ТЭП» [14].

«Затраты труда рабочих» [14]. – 55,97 чел-дн.

«Затраты машинного времени» [14]. – 10,06 маш-смен

«Продолжительность выполнения работ» [14]. – 7 дней.

«Максимальное количество рабочих на объекте» [14]. – 12 чел.

«Среднее количество рабочих на объекте» [14]. – 5 чел.

«Коэффициент неравномерности движения рабочих» [14]. – 2,4

«Выработка на монтажника ж/б конструкций» [14]. – 2,43 т/чел-дн.

«Выработка на кран» [14]. 13,5 т/маш-смен.

#### **4 «Организация и планирование строительства» [14].**

«В данном разделе разработан ППР на строительство торгово-развлекательного комплекса в части организации строительства. Технологическая карта приведена в разделе 3 ВКР. Состав ППР регламентирован СП 48.13330-2019 Организация строительства» [21].

Краткая характеристика объекта проектирования представлена в разделе 1 ВКР.

##### **4.1 «Определение объемов строительно-монтажных работ» [14].**

«Перечень работ определяется в соответствии с архитектурно-строительными чертежами. В номенклатуру входят все работы, которые необходимо выполнить для строительства и сдачи заказчику отдельного здания, включая: подготовительные работы, работы нулевого цикла, возведение надземной части, устройство кровли, внутреннюю и наружную отделку, электромонтажные и санитарно-технические работы, благоустройство территории и неучтенные работы» [14].

«При определении объемов работ единицы измерения должны соответствовать единицам измерения, взятым из Государственных элементным сметным норм (ГЭСН). «Расчеты объемов работ» [14]. приведены в таблице Б.1 Приложения Б.

##### **4.2 «Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» [14].**

«Определение потребности в этих ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов.

Потребность в строительных материалах определяется по различным справочным материалам, таким как справочники и государственные сметные нормативы (ГЭСН) в соответствии с определёнными объемами работ» [14].

«Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» [14]. приведена в таблице Б.2 приложения Б.

#### 4.3 «Подбор машин и механизмов для производства работ» [14].

Выбор монтажного крана и грузозахватных устройств выполнен в разделе 3 ВКР.

Выполнен «выбор машин, механизмов и оборудования для производства работ» [14]. в таблице 18.

Таблица 18 – «Машины, механизмы и оборудование для производства работ» [14].

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	«Техническая характеристика» [14].	«Назначение» [14].	Кол-во, шт
«Экскаватор» [14].	«ЭО-4321» [14].	«Ковш 1,2 м <sup>3</sup> » [14].	«Разработка грунта» [14].	1
«Бульдозер» [14].	Т-100МГП ДЗ-18	«Мощность 80 кВт» [14].	«Планировочные работы» [14].	1
«Каток» [14].	ДУ-31А	Мощность 66 кВт	«Уплотнение грунта» [14].	1
Асфальтоукладчик	ДС-1	-	Благоустройство	1
Автобетоносмеситель	СБ-92	8 м <sup>3</sup>	Доставка бетона	1
Подъемник» [14].	IMER IT 100E	Грузоподъемность 200 кг	«Кровельные работы» [14].	1
«Кран» [14].	КС-45734	-	«Монтаж» [14].	1
«Сварочный аппарат» [14].	«МТМ-33» [14].	«Мощность 60 кВА» [14].	«Сварка» [14].	1

#### 4.4 «Определение трудоемкости и машиноёмкости работ» [14].

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Единым нормам и расценкам на строительные и ремонтные работы» [14].

«Трудоёмкость работ в человеко-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле:

$$T_v = \frac{V \cdot H_{вр.}}{8} \quad (40)$$

где  $V$  – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [14].

«Ведомость трудозатрат и затрат машинного времени» [14]. представлена в таблице Б.3 Приложения Б.

#### **4.5 «Разработка календарного плана производства работ» [14].**

«Календарный план производства работ представляет собой проектно-технический документ, который показывает последовательность выполнения работ, их сроки и численность рабочих» [14].

«Нормативная продолжительность строительства торгово-развлекательного комплекса рассчитывается на основании рекомендаций СНиП 1.04.03-85\* Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений в зависимости от объема здания и его конструктива» [14].

Для торговой площади 2500 тыс.т. (18 мес.), 3500 тыс.т. (20 мес.)

$$\frac{20 - 18}{(35000 - 25000)} = \frac{1}{5000} = 0,005 \quad (41)$$

Использую экстраполяцию, принимая во внимание информацию о торговой площади. Торговая площадь объекта 3000 тыс.м<sup>2</sup>.

Нормативный срок строительства торгово-развлекательного комплекса составит:

$$0,005 \cdot 3000 + 18 = 19 \text{ мес.} \quad (42)$$

«Продолжительность выполнения каждой работы в календарном графике определяется по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k} \quad (43)$$

где  $T_p$  – трудозатраты (чел.-дн.);

$n$  – количество рабочих в звене;

$k$  – сменность

$$R_{\text{ср.}} = \frac{\sum(T_p)}{T_{\text{общ.}}}, \text{ чел.} \quad (44)$$

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

$T_{\text{общ.}}$  – общий срок строительства по графику» [14].

$$R_{\text{ср.}} = \frac{8013,14}{215} = 38 \text{ чел.}$$

«Коэффициент равномерности

$$K_n = \frac{R_{\text{ср.}}}{R_{\text{мах}}} = \frac{38}{68} = 0,56 \quad (45)$$

Степень достигнутой поточности строительства по времени

$$\beta = \frac{T_{\text{уст.}}}{T_{\text{общ.}}} = \frac{110}{215} = 0,51 \quad (46)$$

где  $T_{уст.}$  - период установившегося потока» [14].

#### 4.6 «Расчет и подбор временных зданий» [14].

«Временные здания необходимы для нормальной работы рабочих и ИТР на стройплощадке, а также для хозяйственно-бытовых нужд.

По своему назначению временные здания подразделяются на:

- производственные;
- административные;
- складские;
- санитарно-бытовые» [14].

«Число и размеры временных зданий определяется в зависимости от наибольшего числа рабочих в смену и среднего числа рабочих в наиболее загруженную смену» [14].

«Удельный вес различных категорий работающих принимается в следующих процентных соотношениях:

- численность рабочих на СМР принимается равной  $R_{max}$  их оптимизированного графика движения людских ресурсов;
- численность ИТР (11%); служащих (3,6%) и младшего обслуживающего персонала (МОП) (1,5%)» [14].

«Общее количество работающих

$$N_{общ.} = N_{раб.} + N_{ИТР} + N_{Служ.} + N_{МОП} = 68 + 8 + 2 + 1 = 79 \text{ чел.} \quad (47)$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке

$$N_{расч.} = 1,05 \cdot N_{общ.} = 1,05 \cdot 79 = 83 \text{ чел.} \quad (48)$$

Ведомость временных зданий представлена в таблице Б.4 приложения Б» [14].

#### 4.7 «Расчет площадей складов» [14].

«Склады устраиваются на строительной площадке для временного хранения материалов, изделий и конструкций.

Площадь складов зависит от вида, способа хранения изделий и конструкций и их количества» [14].

«Запас материала на складе определяется по формуле:

$$Q_{\text{зап.}} = \frac{Q_{\text{общ.}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2 \quad (56)$$

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

$T$  – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих ресурсов, дни (из календарного графика);

$n$  – норма запаса материала данного вида (в днях) на стройплощадке;

$k_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад;

$k_2$  – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода» [14].

«Определяю полезную площадь для складирования данного типа материала:

$$F_{\text{пол.}} = \frac{Q_{\text{зап.}}}{q} \quad (57)$$

где  $q$ – норма складирования» [14].

«Определяю общую площадь склада с учетом проходов и проездов:

$$F_{\text{общ.}} = F_{\text{пол.}} \cdot K_{\text{исп.}} \quad (49)$$

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

«Потребная площадь складирования материалов представлена в таблице Б.5 приложения Б» [14].

#### **4.8 «Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения» [14].**

«Временное водоснабжение на строительстве предназначено для обеспечения производственными, хозяйственно-бытовыми и противопожарными нуждами.

Максимальный расход на производственные нужды:

$$Q_{пр.} = \frac{K_{ну} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_{ч}}{3600 \cdot t_{см}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}} \quad (50)$$

где  $K_{ну}$  – неучтенный расход воды (1,2-1,3);

$q_n$  – удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ, л;

$n_n$  – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду;

$K_{ч}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;  $t_{см}$  – число часов в смену (8 ч)» [14].

«Монолитные работы» [14].

$$Q_{пр.} = \frac{1,3 \cdot 250 \cdot 75,5 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 1,28 \text{ л/сек}$$

«Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды:

$$Q_{\text{хоз.}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \frac{\text{л}}{\text{сек}} \quad (51)$$

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

$q_d$  – удельный расход воды в душе на 1 работающего (30-50 л);

$n_p$  – максимальное число работающих в смену;

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (2,5-3);

$t_d$  – продолжительность пользования душем (45 мин);

$n_d$  – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену ( $0,8 \cdot R_{\text{max}}/K$ )» [14].

$$Q_{\text{хоз.}} = \frac{20 \cdot 68 \cdot 2,5}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 54}{60 \cdot 45} = 0,72 \text{ л/сек}$$

«Расход воды на пожаротушение:  $Q_{\text{пож.}} = 10 \text{ л/сек}$

Требуемый максимальный расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления» [14].

$$Q_{\text{общ.}} = Q_{\text{пр.}} + Q_{\text{хоз.}} + Q_{\text{пож.}} = 1,28 + 0,72 + 10 = 12,0 \text{ л/сек} \quad (52)$$

«Диаметр труб временной водопроводной сети:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \cdot Q_{\text{общ.}}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм} \quad (53)$$

где  $\pi$  – 3,14;

$v$  – скорость движения воды по трубам (1,5 м/с)» [14].

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \cdot 12}{3,14 \cdot 1,5}} = 99,95 \text{ мм}$$

Приняла  $D_y=100$  мм и  $D_{кан}= 1,4 \cdot D_{вод}=140$  мм.

#### 4.9 «Расчет и проектирование сетей электроснабжения» [14].

«Проектирование и организацию электроснабжения строительной площадки начинают с определения ее расчетной нагрузки, то есть величины необходимой электрической мощности трансформаторной подстанции. Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения. Более точным является расчет по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса:

$$P_p = \alpha \cdot \left( \sum \frac{K_{1c} \times P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{K_{2c} \times P_T}{\cos\varphi} + \dots + \sum K_{3c} \times P_{ов} + \sum K_{4c} \times P_{он} \right), \text{кВт} \quad (54)$$

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

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

$P_c$ ,  $P_T$ ,  $P_{ов}$ ,  $P_{он}$  – установленная мощность силовых токоприемников «с», технологических потребителей «т», осветительных приборов внутреннего «о.в.» и наружного «о.н.» освещения, кВт» [14].

Ведомость установленной мощности силовых потребителей представлена в таблице 19.

Таблица 19 – «Ведомость установленной мощности силовых потребителей» [14].

«Наименование потребителей» [14].	Ед. изм.	«Установленная мощность, кВт» [14].	«Кол-во» [14].	«Общая установленная мощность, кВт» [14].
«Сварочный аппарат» [14].	шт.	54,0	1	54,0
Итого:				54,0

«Потребная мощность наружного и внутреннего освещения» [14]. представлена в таблице Б.6.

$$P_p = 1,1 \times (0,35 \cdot 54 / 0,4 + 1,0 \cdot 5,9 + 0,8 \cdot 1,9) = 60,14 \text{ кВт}$$

«Пересчет мощности в кВт·А

$$P_p = P_y \times K = 60,14 \cdot 0,8 = 48,11 \text{ кВт} \cdot \text{А} \quad (55)$$

(для строительства  $\cos\phi=0,8$ ).

Принимаю источником электроснабжения ТМ-50/6 мощностью 50 кВт·А (размеры 3,05×1,55м)» [14].

«Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки:

$$N = \frac{p_{уд.} \cdot E \cdot S}{P_{л.}} = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 43523,98}{500} = 70 \text{ шт.} \quad (56)$$

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

$S$  – освещаемая площадь, м<sup>2</sup>;

$P_{л.}$  – мощность лампы, Вт.;

$E$  – норма освещенности для строительной площадки, лк» [14].

#### **4.10 «Проектирование строительного генерального плана» [14].**

Объектный стройгенплан выполнен на полный цикл строительства торгово-развлекательного комплекса.

Район строительства имеет развитую сеть автомобильных дорог с асфальтовым покрытием. Доставка грузов выполняется с улицы 40 лет Победы г.Тольятти, по которому осуществляется доставка строительных конструкций и материалов с оптовых баз Стройиндустрии. Дальность доставки грузов не превышает 30км. Для проезда автотранспорта и доставки строительных конструкций и материалов внутри строительной площадки выполнены временные дороги.

Внутриплощадочные дороги и проезды обеспечивают подъезд к зданиям и сооружениям, к объектам вспомогательного назначения, а также проезд пожарных машин.

Определены источники получения строительных материалов, места вывоза строительного мусора и грунта и расстояние от объекта строительства до данных пунктов.

Участок огорожен. Въезд организован через ворота.

Отвод поверхностных стоков осуществляется по уклону проектируемых дорожных покрытий со стоком в пониженные места.

Для выполнения строительных работ нужны строители разной профессии (специальности) и квалификации. Профессия определяется видом осуществления строительных процессов: бетонщики выполняют бетонные работы, сварщики - сварочные работы.

Специальность определяет более узкую специализацию по данному виду работ. Для ведения строительства нужны рабочие с разным уровнем подготовки, т.е. разной квалификации.

На местном рынке труда имеется достаточное количество строителей разной профессии и квалификации, поэтому нет необходимости привлечения иногородних квалифицированных специалистов.

Поверхность участка не нарушена, спокойная. Рельеф участка равнинный, спокойный, открытый.

В настоящее время на проектируемом земельном участке здания и сооружения, подлежащие демонтажу, а также инженерные коммуникации, подлежащие перекладке, отсутствуют.

Площадь участка достаточна для размещения необходимых временных административно-бытовых зданий.

«Все организационные мероприятия проводятся в основном заказчиком.

Сроки их выполнения не регламентируются нормами продолжительности строительства.

Организационные мероприятия выполняются до начала подготовительных работ на строительной площадке.

К организационным мероприятиям относятся:

- утверждение технических проектов и смет к ним;
- разработка рабочих чертежей, открытие финансирования строительства;
- определение генерального подрядчика и заключение договора на строительство;
- получение разрешения на строительство;
- разработка ППР;
- определение источников поставок материальных ресурсов;
- решение вопросов использования для нужд строительства существующих дорог;
- обеспечения энергетическими ресурсами от действующих источников и сетей.

До начала подготовительных работ необходимо выполнить комплекс организационных мероприятий: определить поставщиков строительных материалов, разместить заказы по изготовлению технологического и транспортного оборудования, строительных конструкций и изделий.

Строительство объекта начинается после выполнения подготовительных работ.

В подготовительные работы входят:

- вертикальная планировка;
- организация поверхностного стока вод, постоянных внутриплощадочных дорог, ограждение площадки;
- монтаж инвентарных зданий и временных сооружений;
- обеспечение бытовых помещений водой, электроэнергией;
- устройство приобъектных складов и площадок складирования материалов;
- обеспечение строительной площадки противопожарным инвентарем;
- завоз строительной техники и строительных материалов.

В основной период строительства выполняется комплекс основных строительно-монтажных работ по возведению сооружений, устройство наружных сетей и дорог, благоустройство территории.

Работы вести в следующей последовательности:

- подземная часть:
  - выемка грунта из котлованов,
  - устройство водоотведения,
  - устройство фундаментов,
  - обратная засыпка пазух котлованов и траншей;
- надземная часть:
  - устройство каркаса здания,
  - устройство ограждающих конструкций,
  - благоустройство территории.

Заключительным этапом является:

- подготовка исполнительной документации;
- свертывание собственных временных объектов инфраструктуры;
- окончательная очистка территории;

- демобилизация строительной техники» [15].

«К основным работам по строительству объекта или его части разрешается приступать только после отвода в натуре площадки (трассы) для его строительства, устройства необходимых ограждений строительной площадки (охранных, защитных или сигнальных) и создания разбивочной геодезической основы. До начала возведения зданий и сооружений необходимо произвести срезку и складирование используемого для рекультивации земель растительного слоя грунта в специально отведенных местах, вертикальную планировку строительной площадки, работу по водоотводу, устройству постоянных и временных внутриплощадочных дорог и инженерных сетей (канализации, водоснабжения, теплоснабжения, энергоснабжения и др.), необходимых на время строительства и предусмотренных проектами организации строительства и проектами производства работ.

Запрещается начинать работы по возведению надземных конструкций здания (сооружения) или его части (секции, пролета, яруса, участка, захватки и т.д.) до полного окончания устройства подземных конструкций и обратной засыпки котлованов, траншей и пазух с уплотнением грунта до плотности его в естественном состоянии или заданной проектом (за исключением подземных конструкций, возведение которых проектами производства работ предусмотрено в другие сроки)» [15].

Объектный строительный генеральный план представлен на листе 8 графической части.

#### **4.11 «Технико-экономические показатели ППР» [14].**

«Технико-экономическая оценка производства работ ведется по следующим показателям:

1. Объем здания» [14]. 60206,61 м<sup>3</sup>;
2. «Сметная стоимость строительства» [14]. 930493,27 тыс.руб.;

3. «Сметная стоимость единицы объема работ» [14]. 15,46 тыс.руб./м<sup>3</sup>;
4. «Общая трудоемкость работ» [14]. 8013,4 чел/дн.;
5. «Усредненная трудоемкость работ» [14]. 0,13 чел.дн./м<sup>3</sup>;
6. «Общая трудоемкость машин» [14]. 258,85 маш.-см.;
7. «Денежная выработка на 1 рабочего в день» [14]. 116,12 тыс.руб./чел.-дн.;
8. «Общая площадь стройплощадки» [14]. 43523,98,0 м<sup>2</sup>;
9. «Общая площадь застройки» [14]. 6905,6 м<sup>2</sup>;
10. «Площадь временных зданий» [14]. 173,0 м<sup>2</sup>;
11. «Площадь складов» [14]. 6259,6 м<sup>2</sup>;
12. «Протяженность
  - временных дорог 832,7 м;
  - водопровода 381,1 м;
  - канализации 43,6 м;
  - высоковольтной линии 18,6 м;
  - осветительной линии» [14]. 898,3 м;
13. «Количество рабочих на объекте:
  - максимальное» [14]. R<sub>max</sub>=68 чел.;
  - среднее» [14]. R<sub>ср</sub>=38 чел.;
  - минимальное» [14]. R<sub>min</sub>=4 чел.;
14. «Коэффициент равномерности потока:
  - по числу рабочих» [14]. α=0,56;
  - «по времени» [14]. β=0,51;
15. «Продолжительность строительства нормативная» [14]. 570 дн., фактическая T<sub>факт</sub>=214 дн.

Выводы по разделу:

В разделе ВКР представлен ППР на строительство торгово-развлекательного комплекса.

Были произведены расчеты «по определению объемов строительно-монтажных работ, потребностей в материалах и изделиях, трудозатрат, количества и типов временных зданий, площадей складов, запроектированы сети водоснабжения, водоотведения, электроснабжения, а также подобраны основные строительные машины и механизмы.

В процессе выполнения раздела разработан календарный план производства работ и объектный строительный генеральный план» [14].

## **5 Экономика строительства**

### **5.1 Общие положения**

Объект – торгово-развлекательный комплекс. Место строительства – г. Тольятти.

Торгово-развлекательный комплекс запроектирован отдельностоящим одноэтажным зданием с размерами в плане  $96,0 \times 86,85$  м.

Высота этажа от уровня чистого пола до низа ферм – 5,7 м.

Высота объекта – 8,7 м. (до наиболее высокой точки).

В здании размещены помещения различного функционального назначения: торговый зал, склад товара, вспомогательные и административные помещения торговой части; зона развлечений, фуд-корт, административные и вспомогательные помещения для обслуживания объекта.

Объект объединяет в себе три направления деятельности: первая – торговая зона; вторая – зона развлечений детей; третья – фуд-корт.

Конструктивная схема – каркас, решенный по рамной схеме.

Фундаменты – железобетонные стаканного типа.

Колонны – сборные, железобетонные сечением 400х400мм.

Фахверковые стойки - прямоугольные металлические.

Фермы – металлические.

Покрытие – стальной профилированный настил.

Стены – панели типа «Сэндвич» толщиной 150 мм.

Перегородки – из керамического кирпича толщиной 120 мм.

Кровля – покрытие из мембраны ПВХ.

Перемычки – сборные железобетонные.

Окна – двухкамерные стеклопакеты, ПВХ профиль.

Архитектурно-художественный облик торгово-развлекательного комплекса выполнен в спокойных тонах и гармонизирует с городской средой.

Сметные расчеты разработаны с использованием НЦС 81-02-06-2023.

«Укрупненный норматив цены строительства» [10]. – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства.

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 22.02.2023г.

«Показателями НЦС 82-02-06-2023 учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительномонтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения» [10].

«Для определения стоимости строительства торгово-развлекательного комплекса, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в городе Тольятти были использованы Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах» [15].

- «НЦС 82-02-06-2023 Сборник N06. Объекты культуры;
- НЦС 81-02-16-2023 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение» [10].

«Для определения стоимости строительства проектируемого здания в сборнике НЦС 82-02-06-2023 выбираем таблицу 06-01-001-01 и не применяя

метод интерполяции, принимаю стоимость 1 м<sup>2</sup> здания» [10]. – 111,28 тыс. руб.

Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на площадь объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменение стоимости строительства объекта:

$$C = 111,28 \cdot 6920,3 \cdot 0,85 \cdot 1,0 = 654577,34 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

«где: 0,85 – ( $K_{пер}$ ) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область), (п. 27 сборника НЦС 81-02-06-2023, таблица 1) г. Тольятти Самарской области);

1,0 – ( $K_{рег1}$ ) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [10].

Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 22.02.2023 г. и представлен в таблице 20.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 21 и 22.

## 5.2 Сметные расчеты

Таблица 20 – «Сводный сметный расчёт стоимости строительства» [15].

В ценах на 07.03.2023г.

Стоимость 930493,27 тыс. руб.

По з.	«Номера сметных расчётов и смет» [15].	«Наименование глав, объектов, работ и затрат» [15].	«Общая сметная стоимость, тыс. руб» [15].
1	ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства	654577,34
2	ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	120833,72
3		Итого	775411,06
		НДС 20%	155082,21
		<b>Всего по смете</b>	<b>930493,27</b>

Таблица 21 - Объектный сметный расчет № ОС-02-01

Объект		Объект: Торгово-развлекательный комплекс				
Общая стоимость		654577,34 тыс.руб.				
В ценах на		22.02.2023 г.				
N п/п	«Наименование сметного расчета» [15].	«Выполняемый вид работ» [15].	«Единица измерения» [15].	«Объем работ» [15].	«Стоимость единицы объема работ, тыс. руб» [15].	«Итоговая стоимость, тыс. руб» [15].
1	«НЦС 81-02-06-2023 Таблица 06-01-001-01» [10].	Торгово-развлекательный комплекс	1 м <sup>2</sup>	6920,3	111,28	111,28×6920,3×0,85×1,0 = 654577,34
Итого:						654577,34

Таблица 22 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01 Благоустройство и озеленение

Объект		Объект: Торгово-развлекательный комплекс				
Общая стоимость		120833,72 тыс.руб				
В ценах на		07.03.2023 г.				
N п/п	«Наименование сметного расчета» [15].	«Выполняемый вид работ» [15].	«Единица измерения» [15].	«Объем работ» [15].	«Стоимость единицы объема работ, тыс. руб» [15].	«Итоговая стоимость, тыс. руб» [15].
1	«НЦС 81-02-16-2022 Таблица 16-06-002-02» [10].	«Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси 2-х слойные» [10].	100 м <sup>2</sup>	28902,1	442,60	442,6 x 289,02 x 0,87 x 1,0 = 111290,62
2	«НЦС 81-02-17-2022 Таблица 17-02-001-01» [10].	«Озеленение территорий дошкольных образовательных учреждений с площадью газонов 30%» [10].	100 м <sup>2</sup>	7600,1	144,33	144,33 x 76 x 0,87 x 1,0 = 9543,1
Итого:						120833,72

Сметная стоимость строительства торгово-развлекательного комплекса - 930493,27 тыс. руб., в т ч. НДС – 155082,21тыс. руб.

«При составлении сметных расчетов руководствовались положениями, приведенными в Методических рекомендациях по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства (МДС 81-02-12-2011)» [15].

Технико-экономические показатели приведены в таблице 23.

Таблица 23 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.03.2023, тыс.руб
Стоимость строительства всего	<b>930493,27</b>
в том числе:	-
стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	5709,781
«Общая площадь здания» [15].	6920,3м <sup>2</sup>
«Общий объем здания» [15].	60206,61 м <sup>3</sup>
«Стоимость, приведенная на 1 м <sup>2</sup> здания» [15].	134,46
«Стоимость, приведенная на 1 м <sup>3</sup> здания» [15].	15,46

Вывод: в результате выполнения данного раздела ВКР были выполнены сводный сметный расчет и объектные сметные расчеты.

## 6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

В настоящем разделе рассмотрено рабочее место монтажника при устройстве фасада из сэндвич-панелей, настоящие работы производятся на объекте «Торгово-развлекательный комплекс».

### 6.2 Идентификация профессиональных рисков

Процесс устройства фасада из сэндвич-панелей отражен в таблице 24.

Таблица 24 – Процесс устройства фасада из сэндвич-панелей

«Технологический процесс» [6].	«Технологическая операция, вид выполняемых работ» [6].	«Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию» [6].	«Оборудование, техническое устройство, приспособление» [6].	«Материалы, вещества» [6].
Устройство фасада из сэндвич-панелей	Разметка мест установки панелей	Монтажник	Нивелир	Монтажный пояс, рулетка измерительная металлическая, уровень строительный, отвес стальной строительный
	Установка панелей на опорные поверхности		Кран автомобильный, строп двухветвевой, оттяжки из пенькового каната	
	Выверка и закрепление панелей в проектном положении		Нивелир	

«Монтажные работы на высоте связаны с наличием вредных и опасных производственных факторов. В соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ

Опасные и вредные производственные факторы. Классификация выполнена идентификации профессиональных рисков» [7]. в таблице 25.

Таблица 25 – «Идентификация профессиональных рисков» [6].

«Технологическая операция, вид работ» [6].	«Опасный и /или вредный производственно-технологический фактор» [6].	«Источник опасного и/или вредного производственного фактора» [6].
«Монтажные работы» [7] (устройство фасада из сэндвич-панелей)	«Опасность падения с высоты» [7].	Работа на высоте
	«Опасность воздействия пониженных температур воздуха; опасность воздействия повышенных температур воздуха» [7].	«Работа на открытом воздухе» [7].
	«Опасность недостаточной освещенности в рабочей зоне» [7].	Работа в вечернее время суток
	«Опасности, связанные с воздействием шума» [7].	Производственные процессы

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Для обеспечения безопасности труда в строительстве выполняются следующие мероприятия:

#### 1. Организационные:

- «охрана труда рабочих должна обеспечиваться выдачей администрацией необходимых средств индивидуальной защиты (специальной одежды, обуви и др.), выполнением мероприятий по коллективной защите рабочих (ограждения, освещение, вентиляция, защитные и предохранительные устройства и приспособлений) в соответствии с действующими нормами. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски;

- монтажные работы следует вести только при наличии проекта производства работ, технологических карт или монтажных схем. При отсутствии указанных документов монтажные работы вести запрещается. Порядок выполнения монтажа панелей, определенный проектом производства работ, должен быть таким, чтобы предыдущая операция

полностью исключала возможность опасности при выполнении последующих.

- монтаж панелей должны проводить монтажники, прошедшие специальное обучение и ознакомленные со спецификой монтажа. Перед допуском к работе по монтажу конструкций руководители организаций обязаны обеспечить обучение и проведение инструктажа по технике безопасности на рабочем месте. Ответственность за правильную организацию безопасного ведения работ на объекте возлагается на производителя работ и мастера» [5].

#### 1. Планировочные:

«- четкое техническое обслуживание и оснащение рабочего места: постоянный набор рабочих и измерительных инструментов, приспособлений и материалов с надежными и удобными условиями хранения; требуемое освещение и ограждение рабочего места; надежная сигнализация и т. д.

- правильная расстановка и размещение монтажного оборудования (мачт, лебедок, расчалок), подмостей и конструкций, а также материалов;

- сокращение пути подач, подъема и заводки конструкций, оборудования и материалов в места их установки; сокращение пути движения рабочего; обеспечение непрерывной подачи конструкций и материалов;

- подготовка рабочего места в начале смены и уборка в конце смены (содержание в исправном состоянии инструментов и оборудования)» [6].

«Организационно-технические методы и технические средства устранения (снижения) негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов» [6]. представлены в таблице 26.

Таблица 26 – «Организационно-технические методы и технические средства устранения (снижения) негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов» [6].

«Опасный и / или вредный производственный фактор» [6].	«Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора» [6].	«Средства индивидуальной защиты работника» [6].
«Опасный и / или вредный производственный фактор» [7].	«Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора» [7].	«Средства индивидуальной защиты работника» [7].
«Опасность воздействия пониженных температур воздуха; опасность воздействия повышенных температур воздуха» [7].	«При проведении работ при пониженных температурах, работники должны быть обеспечены зимним комплектом одежды, а также должны быть обеспечены перерывы и места обогрева рабочих. При повышенных температурах должны быть предусмотрены перерывы, обеспечены прохладные места, обеспечение лёгкой одеждой» [7].	«Комплект одежды и обуви, выданный в соответствии с периодом производства работ» [7].
«Опасность недостаточной освещенности в рабочей зоне» [7].	«На рабочих местах с недостаточной освещенностью, должны дополнительно ставиться осветительные приборы, в соответствии с ГОСТ 12.1.046-85 «Освещение строительных площадок» [7].	«Специальная одежда со световозвращающим и элементами» [7].
«Опасность падения с высоты» [7].	«При выполнении работ на высоте внизу, под местом работ, необходимо выделить опасные зоны. При совмещении работ по одной вертикали (кроме случая, указанного в 4.10) нижерасположенные места должны быть оборудованы соответствующими защитными устройствами (настилами, сетками, козырьками), установленными на расстоянии не более 6 м по вертикали от нижерасположенного рабочего места» [7].	«Предохранительный пояс, защитная каска» [7].
«Опасности, связанные с воздействием шума» [7].	«Зоны с уровнем звука свыше 85 дБ должны быть обозначены знаками безопасности. Работа в этих зонах без использования средств индивидуальной защиты запрещается» [7].	«Наушники противозумные» [7].

## 6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«Идентификация классов и опасных факторов пожара, технические средства обеспечения пожарной безопасности, мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» [6]. изложены в таблицах 27, 28, 29.

Таблица 27 – «Идентификация классов и опасных факторов пожара» [6].

«Участок, подразделение» [6].	«Оборудование» [6].	«Класс пожара» [6].	«Опасные факторы пожара» [6].	«Сопутствующие проявления факторов пожара» [6].
Участок устройства фасада из сэндвич-панелей	Газовая горелка (огневые работы в непосредственной близости к конструкции), складирование горючих материалов на расстоянии менее 10 м от стены объекта	По виду используемого горючего материала (вещества) – класс А. по сложности его тушения - 3 ранг.	«Пламя, искры» [17].	«Осколочные фрагменты, крупногабаритные части разрушившихся строительных зданий» [17].

Таблица 28 – «Технические средства обеспечения пожарной безопасности» [6].

«Первичные средства пожаротушения» [6].	«Мобильные средства пожаротушения» [6].	«Установки и системы пожаротушения» [6].	«Средства пожарной автоматики» [6].	«Пожарное оборудование» [6].	«Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)» [6].
Огнетушитель	Пожарные автомобили	«Водяная система пожаротушения» [17].	«Приборы приемно-контрольные пожарные, системы передачи извещений о пожаре» [17].	«Гидрант пожарный, огнезащитные плиты, пожарные насосы, рукава пожарные» [17].	«Багор, лопата, кошма, ведро» [17].

Таблица 29 – «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» [6].

«Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта» [6].	«Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий» [6].	«Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности» [6].
Участок устройства фасада из сэндвич-панелей	«Организация обучения работающих правилам пожарной безопасности; разработка и реализация норм и правил пожарной безопасности, инструкций о порядке обращения с пожароопасными веществами и материалами, о соблюдении противопожарного режима и действиях людей при возникновении пожара» [17].	«Изготовление и применение средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности» [17].

### 6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Выполнен анализ негативных экологических факторов и изложен в таблице 30.

Таблица 30 – «Идентификация негативных экологических факторов» [6].

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса» [6].	«Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса» [6].	«Негативное экологическое воздействие технического объекта» [6].
Устройство фасада из сэндвич-панелей	Кран автомобильный	Выбросы в воздушную окружающую среду

Предусмотрены мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду и приведены в таблице 31.

Таблица 31 – «Разработанные (дополнительные и/или альтернативные) организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду» [6].

Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	«- движение строительной техники организовать по дорогам с твердым покрытием; – исключить одновременность работы строительной техники; – увлажнение инертных материалов при их транспортировке, проведении погрузочно-разгрузочных работ» [22].
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	«- использование эффективных технологий - переход на многократное использование воды - исключение питьевой воды из промышленного использования - раздельная подача воды для различных бытовых нужд» [22].
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	«- выполнить вертикальную планировку участка с учетом отвода поверхностного стока с уклоном в сторону ливневой канализации» [22].

## **6.6 Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта» выпускной квалификационной работы бакалавра**

В данном разделе приведена «характеристика технологического процесса, перечислены технологические операции, должности работников, используемое производственно-техническое и инженерно-техническое оборудование, применяемые сырьевые технологические и расходные вещества и материалы, комплектующие изделия и производимые изделия» [6].

«Проведена идентификация профессиональных рисков по осуществляемому производственно-технологическому процессу, выполняемым технологическим операциям, видам производимых основных и вспомогательных работ. В качестве опасных и вредных производственно-технологических факторов идентифицированы следующие:» [6]. «опасность

падения с высоты, опасность затягивания в подвижные части машин и механизмов, опасность воздействия пониженных температур воздуха; опасность воздействия повышенных температур воздуха, опасность недостаточной освещенности в рабочей зоне, опасность воздействия газа под давлением при выбросе (прорыве), опасности, связанные с воздействием шума» [6].

«Разработаны организационно-технические мероприятия, включающие используемые в выпускной квалификационной работе технические устройства снижения профессиональных рисков, также подобраны конкретные, технически обоснованные средства индивидуальной защиты для работников, осуществляющих производственно-технологический процесс.

Разработаны организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта. Проведена идентификация класса пожара и опасных факторов пожара с разработкой дополнительных (альтернативных) технических средств и организационных мер по обеспечению пожарной безопасности. Разработанные технические средства и организационные меры по обеспечению пожарной безопасности. Разработанные организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта удовлетворяют действующим нормативным требованиям.

Идентифицированы негативные экологические факторы, связанные с реализацией производственно-технологического процесса и разработаны соответствующие организационно-технические мероприятия по обеспечению экологической безопасности на заданном техническом объекте согласно действующим (перспективным) требованиям нормативных документов» [6].

## Заключение

В ВКР выполнено проектирование торгово-развлекательного комплекса, расположенного напротив 21 квартала по улице 40 лет Победы в Автозаводском районе города Тольятти.

Здание торгово-развлекательного комплекса, размещенное в густонаселенном районе, закрывает потребности населения близлежащих кварталов в социально-бытовых нуждах.

Объект объединяет в себе три направления деятельности: первое - торговая зона; второе – зона развлечений детей; третье – фуд-корт.

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы выполнены следующие задачи:

- «разработаны объемно-планировочные и конструктивные решения» [6].

- выполнен расчёт и конструирование железобетонной колонны;

- разработана технологическая карта на выполнение монтажных работ;

- разработаны «объектный строительный генеральный план, календарный план производства работ, график движения рабочих, график поступления на объект основных строительных материалов, график движения основных строительных машин» [14].

- определена «сметная стоимость строительства объекта» [15].

- выполнен «анализ и разработаны наиболее безопасные методы производства работ, подобраны наиболее подходящие средства индивидуальной защиты» [6].

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Архитектурно-строительное проектирование. Обеспечение доступной среды жизнедеятельности для инвалидов и других маломобильных групп населения [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 487 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30227.html>. - Электронно- библиотечная система "IPRbooks".
2. Безопасность в строительстве и архитектуре. Пожарная безопасность при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Общие требования пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 342 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30269.html>.
3. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. М. Зиновьева [и др.]. - Москва : МИСиС, 2019. - 84 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/116915/#1>.
4. Галиуллин Р. Р. Организация и осуществление строительного контроля [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. Р. Галиуллин, Р. Х. Мухаметрахимов ; Казан. гос. архит.-строит. ун-т. - Казань : КГАСУ, 2017. - 372 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73312.html>.
5. Глаголев Е. С. Технология строительного производства [Электронный ресурс] = Construction technologies : для студентов заоч. формы обучения с применением дистанционных технологий / Е. С. Глаголев, В. М. Лебедев. - Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова , 2015. - 350 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66685.html>.
6. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы "Безопасность и экологичность технического объекта" : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ,

2018. - 41 с. - Прил.: с. 31-41. - Библиогр.: с. 26-30. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 02.04.2021). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст : электронный.
7. 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.
  8. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест : учебное пособие / В. М. Груздев. - Нижний Новгород : ННГАСУ : ЭБС АСВ, 2017. - 106 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/80811.html> (дата обращения: 01.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-528-00247-7. - Текст : электронный.
  9. Железобетонные конструкции. Общий курс / В. Байков, Э.Сигалов. - М.: Стройиздат., 1991.
  10. Государственные элементные сметные нормы. Сборники 81-02-01-2020; 81-02-06-2020, 81-02-07-2020, 81-02-08-2020, 81-02-11-2020, 81-02-12-2020, 81-02-15-2020. –С.: РЦЦС, 2020.
  11. ГОСТ 21.204-93. Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта. - Введ. 1994-01-09.- М.: - Госстрой России, ГУП ЦПП, 2003. - 37 с. - (Система проектной документации для строительства).
  12. Карта операционного контроля качества при монтаже железобетонных колонн. Карты операционного контроля качества. Часть 1. Монтаж сборных железобетонных конструкций №135-06.
  13. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ : электрон. учеб. наглядное пособие / А. В. Крамаренко, А. А. Руденко ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2019. - 67 с. : ил. - Библиогр.: с. 67. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения:

- 02.04.2021). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1459-6. - Текст : электронный.
14. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства: учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Пром. и гражд. стр-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2012. - 103 с. : ил. - Библиогр.: с. 63-64. - Прил.: с. 65-102. - 19-21. <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/361> - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - Текст : электронный.
15. Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации – Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр.
16. Олейник П.П. Организация строительной площадки : учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - 3-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101779.html> (дата обращения: 02.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2121-6. - Текст : электронный.
17. ППБ 01-03. Правила пожарной безопасности РФ. Введ. 2003.06.30. Собрание законодательства Российской Федерации. – М.: МЧС России, 2003. 138 с.
18. СНиП 21-01-97\*. Пожарная безопасность зданий и сооружений. -М.: Минстрой России, 1997 г.
19. Составление сметных расчетов в строительстве : учеб.-метод. пособие / ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство"; сост. З. М. Каюмова. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 135 с. : ил. - Прил.: с. 97-134. - Библиогр.: с. 94-96. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3362> (дата обращения: 02.04.2021). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - Текст : электронный.

- 20.СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\* Минрегион России – М.: ОАО "ЦПП", 2012
- 21.СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. Введ. 2020-06-25. – М.: Стандартинформ, 2020.
- 22.СП 49.13330.2010. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. Введ. 2010-12-24. – Москва: Минстрой России, 2010.
- 23.СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. – М.: Минрегион России. Изд-во НИИСФ РААСН, 2012.
- 24.СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Введ. 2013-07-01. – Москва: Минстрой России, 2016.
- 25.СП 82.13330.2016. Благоустройство территорий. Введ. 2017-06-17. – Москва: Минстрой России, 2016.
- 26.СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Введ. 2021-06-25. – Москва: Минстрой России, 2020.

## Приложение А

### Дополнительные материалы к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 - Экспликация помещений

№ помещения	наименование	площадь, м <sup>2</sup>	кат. пом.
1	Помещение зарядной	11,72	-
2	Электрощитовая	14,05	-
3	ИТП	40,95	-
4	Генераторная станция	20,03	-
5	Вент.камера	20,08	-
6	Помещение вспомогательного назначения	14,05	-
7	Помещение технической поддержки	21,92	-
8	Сан.узел	4,5	-
9	Зона приемки товара	15,34	-
10	Кабинет зав.складом	19,87	-
11	Сан.узел	6,62	-
12	Склад товара	1017,5	-
13	Архив документов	18,57	-
14	Служебный вход	9,0	-
15	Женская раздевалка	25,1	-
16	Комната охраны	13,53	-
17	Коридор	72,15	-
18	Женский сан.узел	5,1	-
19	Женский сан.узел	14,1	-
20	Торговый зал	2968,82	-
21	Фуд-корт	305,16	-
22	Зона реализации готовой продукции	114,98	-
23	Помещение мойки посуды	18,32	-
24	Приемочная	15,39	-
25	Вспомогательное помещение	22,97	-
26	Коридор	6,98	-
27	Серверная	11,4	-
28	Комната уборочного инвентаря	6,5	-
29	Комната обслуживающего персонала	9,14	-
30	Мужской сан.узел	7,37	-
31	Мужской сан.узел	11,98	-
32	Служебная кухня	31,16	-
33	Мужская раздевалка	19,0	-
34	Комната совещаний	46,15	-
35	Офисное помещение открытого пространства	138,94	-
36	Кабинет директора ТРК	21,2	-
37	Зона развлечений	1532,15	-
38	Сервис	34,37	-
39	Коридор	5,76	-
40	Вспомогательное помещение сервиса	19,06	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

41	Помещение охраны	20,5	-
42	Входная группа	144,8	-

Таблица А.2 - Спецификация элементов заполнения проемов

поз.	обозначение	наименование	кол-во по фасадам					масса ед. кг	примечание
			1-6	6-1	И-А	А-И	всего		
Окна									
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОПР2СП1 2,5-12ПО	1	-	-	-	1	67,5	Окно
ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОПР2СП1 5-20ПО	-	11	-	-	11	135,0	Окно
ОК-3	ГОСТ 30674-99	ОПР2СП1 5,5-20ПО	2	-	-	11	13	112,5	Окно
ОК-4	ГОСТ 30674-99	ОПР2СП2 1,25-15	1	-	-	-	1	84,4	Витраж
ОК-5	ГОСТ 30674-99	ОПР2СП8 0-24	-	-	-	2	2	864,0	Витраж
ОК-6	ГОСТ 30674-99	ОПР2СП2 68-37	1	-	-	-	1	4462,2	Витраж
ОК-7	ГОСТ 30674-99	ОПР2СП1 35-42	6	-	-	-	6	648,0	Витраж
Дверные блоки									
1	ГОСТ 23747-2015	ДАН Км Оп Л Бпр Р 2100x120 0	-	1	1	3	6	100	Наружная дверь
2	ГОСТ 23747-2015	ДАН Км Дв Бпр Р 2200x200 0	-	4	-	1	6	130	Наружная дверь
3	ГОСТ 23747-2015	ДАН АЛ Дв Бпр Р 2200x200 0	5	-	-	-	5	120	Наружная дверь
4	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 21x9 Г ПрБ В2 Мд3	-	-	-	-	4	60	Внутренняя дверь
5	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 21x10 Г ПрБ В2 Мд3	-	-	-	-	27	60	Внутренняя дверь

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

6	ГОСТ 475-2016	ДВ 2 22x21 Г ПрБ В2 Мд3	-	-	-	-	3	90	Внутренняя дверь
7	ГОСТ 31174-2017	ВМ ДН 2047.17.0 3.МЛ 3000x300 0-200	-	-	2	2	2	200	Ворота

Таблица А.3 – Экспликация полов

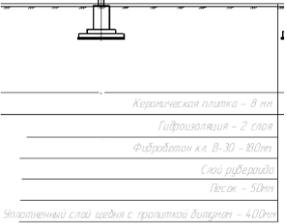
номер помещения	тип пола	схема пола или тип пола по серии	данные элементов пола, мм	площадь, м <sup>2</sup>
8, 11, 18-19, 21-24, 30-32	1		Плитка керамическая – 8 мм; Гидроизоляция – 2 слоя; Фибробетон кл. В30 – 180 мм Слой рубероида Песок – 50 мм Уплотненный слой щебня с пропиткой битумом – 400 мм	534,68
1-7, 9-10, 12-17, 20, 25-29, 31, 33-42	2		Мастер ТОП 100 Фибробетон кл. В30 – 200 мм Слой рубероида Песок – 50 мм Уплотненный слой щебня с пропиткой битумом – 400 мм	6341,6

Таблица А.4 – Ведомость отделки помещений

номер помещ ения	вид отделки интерьера						
	потолок	площадь , м <sup>2</sup>	стены или перегородки	площадь, м <sup>2</sup>	колонны	площадь, м <sup>2</sup>	
1	Профили рованный стальной настил	11,72	Краска	67,03	Штукатурка	9,36	
2		14,05		73,03		-	-
3		40,95		140,03		-	-
4		20,03		87,93	-	-	
5		20,08		83,30	Штукатурка	12,48	
6		14,05		73,24	-	-	
7		21,92		88,16	-	-	

Продолжение Приложения А

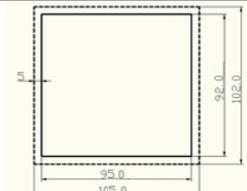
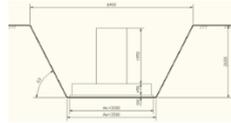
Продолжение таблицы А.3

8	Профиллированные настилы	4,95	Керамическая плитка	49,44	-	-
9		15,34	Краска	1943,30	-	-
10		19,87		82,61	-	-
11		6,62	Керамическая плитка	54,74	Штукатурка	9,36
12		1017,5	Краска	690,42	Штукатурка	34,32
13		18,57	Краска	89,88	-	-
14		9,0		69,80	-	-
15		25,1		99,03	-	-
16		13,53		72,18	-	-
17		72,15		421,28	-	-
18		5,1		Керамическая плитка	41,26	-
19		14,1	63,29		-	-
20		2968,82	Краска	727,02	Штукатурка	118,56
21		305,16		330,25		18,72
22		114,98		205,20		12,48
23		18,32	Керамическая плитка	84,08	-	-
24		15,39		68,85	-	-
25		22,97	Краска	92,88	Штукатурка	12,48
26		6,98		46,02	-	-
27		11,4		62,93	Штукатурка	9,36
28		6,5		49,88	-	-
29		9,14		64,03	-	-
30		7,37	Керамическая плитка	51,16	-	-
31		11,98		50,09	-	-
32		31,16	Краска	189,75	Штукатурка	9,36
33		19,0		90,78		-
34		46,15		142,00		-
35		138,94		251,15	Штукатурка	18,72
36		21,2		91,58		9,36
37		1532,15		809,23		74,88
38		34,37		118,53		9,36
39		5,76		52,44	-	-
40		19,06		85,33	Штукатурка	12,48
41		20,5		92,26	-	-
42		114,8	Витраж	-		-

## Приложение Б

### Дополнительные материалы к разделу Организация строительства

Таблица Б.1 – «Ведомость объемов работ» [14].

«Наименование» [14].	Ед. изм.	Кол-во	«Примечание» [14].
<b>«I Подземная часть» [14].</b>			
«Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя бульдозером, толщина слоя 40 см» [14].	1000 м <sup>2</sup>	10,71	 $F_{срез} = A \cdot B = 105 \cdot 102 = 10710 \text{ м}^2$
«Разработка грунта экскаваторами  а) на вымет  б) с погрузкой» [14].	1000 м <sup>3</sup>	12,99  0,33	 $l_{mp} = 98 \cdot 6 + 51 \cdot 2 + 88,85 \cdot 2 = 867,7 \text{ м}$ $h_{mp} = 2,65 \text{ м}, m = 0,5$ $V_{mp} = (h_{mp} \cdot A_u + m \cdot h_{mp}^2) \cdot l_{mp} =$ $= (2,65 \cdot 3,5 + 0,5 \cdot 2,65^2) \cdot 876 = 11094,71 \text{ м}^3$ $V_{об.з} = (V_0 - V_{констр}) \cdot K_p =$ $= (11094,71 - 102 - 87,9 - 34,3 - 47,6) \cdot 1,2 = 12987,5 \text{ м}^3$ $V_{изб} = (V_0 \cdot K_p - V_{об.з}) =$ $= 11094,71 \cdot 1,2 - 12987,5 = 326,15 \text{ м}^3$
«Ручная зачистка дна котлована» [14].	100 м <sup>3</sup>	5,55	$V_{руч.зач.} = V_{котл} \cdot 0,05 = 11094,71 \cdot 0,05 = 554,74 \text{ м}^3$
«Уплотнение грунта тяжелыми виброкатками» [14].	1000 м <sup>3</sup>	0,61	$V_{упл} = F_k \cdot 0,2 = 876 \cdot 3,5 \cdot 0,2 = 613,2 \text{ м}^3$
«Обратная засыпка» [14].	1000 м <sup>3</sup>	12,45	$V_{обп}^{зас} = (V_0 - V_k) \cdot k_p = (11094,71 - 102 - 87,9 - 34,3 - 47,6) \cdot 1,15 = 12446,35 \text{ м}^3$
<b>«II Основания и фундаменты» [14].</b>			
«Устройство бетонной подготовки под фундаменты $\delta = 0,1 \text{ м}$ » [14].	100 м <sup>3</sup>	3,07	$V_{бет.осн.} = F \cdot 0,1 = 876 \cdot 3,5 \cdot 0,1 = 306,6 \text{ м}^3$
«Устройство монолитных столбчатых фундаментов» [14].	100 м <sup>3</sup>	3,02	$\Phi M1 = (3,0 \cdot 3,0 \cdot 0,45 + 1,2 \cdot 1,2 \cdot 1,95) \cdot 37 = 243,82 \text{ м}^3$ $\Phi M1 = (1,5 \cdot 1,5 \cdot 0,45 + 0,5 \cdot 0,5 \cdot 1,95) \cdot 39 = 58,5 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

«Устройство гидроизоляции фундамента» [14].	100 м <sup>2</sup>	9,32	$F_{\text{верт.}} = ((3,0 \cdot 0,45 \cdot 4) + (1,2 \cdot 1,95 \cdot 4)) \cdot 37 + ((1,5 \cdot 0,45 \cdot 4) + (0,5 \cdot 1,95 \cdot 4)) \cdot 39 = 546,12 \text{ м}^2$ $F_{\text{гориз.}} = 3,0 \cdot 3,0 \cdot 37 + 1,2 \cdot 1,2 \cdot 39 = 386,28 \text{ м}^2$ $F_{\text{гидр.}} = F_{\text{верт.}} + F_{\text{гориз.}} = 546,12 + 386,28 = 932,4 \text{ м}^2$
«Установка фундаментных балок» [14].	100 шт.	0,25	ФБ6-19 = 23шт. ФБ6-22 = 2шт.
<b>«III Надземная часть» [14].</b>			
«Установка колонн» [14].	100 шт.	0,76	К1 (К 69-11с-1) = 23 шт. К2 (К 69-23с-1) = 9 шт. К3 (К 69-23с-1) = 5 шт. ФК-4 = 39 шт.
«Установка металлических ферм» [14].	т	193,14	ФС-24-1.8 (2350 кг) = 44шт. ФСИ-12-1.8 (575 кг) = 10 шт. ПФ12-45-2 (615 кг) = 5 шт. ПФ12-32 (595 кг) = 4 шт. ПФИ14-40 (730 кг) = 3шт. ПФ12-40 (602 кг) = 19шт. ФС-24-18-1 (2404) = 27 шт
«Монтаж связей стропильных ферм» [14].	т	41,76	ВС1 = 16 шт ВС2 = 6 шт ВС3 = 5 шт С1 = 122 шт С2 = 108 шт С3 = 12 шт С4 = 8 шт
«Устройство наружных стен из сэндвич-панелей» [14].	100 м <sup>2</sup>	31,73	$F_{\text{ст.пан.}} = F_{\text{нар.ст.}} - F_{\text{дв.}} - F_{\text{ок.}} - F_{\text{вор.}} =$ $= (48,74 + 27,95 + 48,1 + 60,9 + 84,9 + 24,0 + 13,0 + 63,75) \cdot 9,5 - 42,3 - 294,15 - 18,0 = 3173,28 \text{ м}^2$
«Устройство кирпичных перегородок» [14].	м <sup>3</sup>	2871,41	$V = (P \cdot h - F_{\text{дв.пр.}}) \cdot b = (4,015 \cdot 10 + 48,44 + 6,21 + 6,21 + 2,99 + 6,25 + 6,25 + 4,015 + 4,015 + 3,7 + 2,91 + 4,65 + 4,65 + 2,43 + 4,65 + 2,2 + 4,65 + 1,965 + 4,65 + 10,43 + 8,91 + 3,62 + 10,62 + 3,7 + 3,7 + 10,62 + 0,24 + 5,55 + 7,61 + 0,12 + 5,55 + 3,82 + 6,25 + 3,1 + 6,25 + 3,2 + 3,2 + 6,25 + 3,1 + 3,2 + 4,3 + 4,3 + 6,25 + 3 + 17,2 + 4,65 + 4,65 + 4,65 + 5 + 5 + 56,6 + 34,86 + 13,2 + 3,5 + 5 + 5 + 3,5 + 6,7 + 3,65 + 3 + 2 + 2,1 + 3,1) \cdot 6,3 - 97,37 = 2871,41 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

«Установка брусковых перемычек» [14].	100 шт.	0,36	ПР-1 (1ПБ10-1) – 31 шт ПР-2 (2ПБ29-4) – 3 шт ПР-3 (4ПБ44-8) – 2 шт
<b>«IV Кровля» [14].</b>			
«Установка стального профнастила кровли» [14].	100 м <sup>2</sup>	67,64	$F_{\text{пр.н.}} = 6763,8 \text{ м}^2$
«Устройство пароизоляции» [14].	100 м <sup>2</sup>	67,64	$F_{\text{пар}} = 6763,8 \text{ м}^2$
«Устройство теплоизоляции» [14].	100 м <sup>2</sup>	67,64	$F_{\text{ут}} = 6763,8 \text{ м}^2$
«Устройство ковра из стеклохолста» [14].	100 м <sup>2</sup>	67,64	$F_{\text{гидр}} = 6763,8 \text{ м}^2$
«Устройство ПВХ мембраны» [14].	100 м <sup>2</sup>	67,64	$F_{\text{ПВХ}} = 6763,8 \text{ м}^2$
<b>«V Полы» [14].</b>			
«Устройство основания пола из щебня» [14].	100 м <sup>2</sup>	68,76	Помещения 1-42 $F_{\text{щеб.}} = 11,72 + 14,05 + 40,95 + 20,03 + 20,08 + 14,05 + 21,92 + 4,95 + 15,34 + 19,87 + 6,62 + 1017,5 + 18,57 + 9,0 + 25,1 + 13,53 + 72,15 + 5,1 + 14,1 + 2968,82 + 305,16 + 114,98 + 18,32 + 15,39 + 22,97 + 6,98 + 11,4 + 6,5 + 9,14 + 7,37 + 11,98 + 31,16 + 19,0 + 46,15 + 138,94 + 21,2 + 1532,15 + 34,37 + 5,76 + 19,06 + 20,05 + 114,8 = 6876,28 \text{ м}^2$
«Устройство песчаной подготовки» [14].	м <sup>3</sup>	343,81	Помещения 1-42 $F_{\text{пес.}} = 11,72 + 14,05 + 40,95 + 20,03 + 20,08 + 14,05 + 21,92 + 4,95 + 15,34 + 19,87 + 6,62 + 1017,5 + 18,57 + 9,0 + 25,1 + 13,53 + 72,15 + 5,1 + 14,1 + 2968,82 + 305,16 + 114,98 + 18,32 + 15,39 + 22,97 + 6,98 + 11,4 + 6,5 + 9,14 + 7,37 + 11,98 + 31,16 + 19,0 + 46,15 + 138,94 + 21,2 + 1532,15 + 34,37 + 5,76 + 19,06 + 20,05 + 114,8 = 6876,28 \text{ м}^2$ $V = F_{\text{пес.}} \cdot \delta = 6876,28 \cdot 0,05 = 343,81 \text{ м}^3$
«Устройство слоя рубероида» [14].	100 м <sup>2</sup>	68,76	Помещения 1-42 $F_{\text{щеб.}} = 11,72 + 14,05 + 40,95 + 20,03 + 20,08 + 14,05 + 21,92 + 4,95 + 15,34 + 19,87 + 6,62 + 1017,5 + 18,57 + 9,0 + 25,1 + 13,53 + 72,15 + 5,1 + 14,1 + 2968,82 + 305,16 + 114,98 + 18,32 + 15,39 + 22,97 + 6,98 + 11,4 + 6,5 + 9,14 + 7,37 + 11,98 + 31,16 + 19,0 + 46,15 + 138,94 + 21,2 + 1532,15 + 34,37 + 5,76 + 19,06 + 20,05 + 114,8 = 6876,28 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

«Устройство бетонных полов» [14].	м <sup>3</sup>	1364,56	Помещения 8, 11, 18-19, 21-24, 30-32 $F_{бет1} = 534,68 \cdot 0,18 = 96,24 \text{ м}^3$ Помещения 1-7, 9-10, 12-17, 20, 25-29, 31,33-42 $F_{бет2} = 6341,6 \cdot 0,2 = 1268,32 \text{ м}^3$ $F_{бет} = F_{бет1} + F_{бет2} = 96,24 + 1268,32 = 1364,56 \text{ м}^3$
«Устройство покрытия Мастер Топ» [14].	100 м <sup>2</sup>	63,41	Помещения 1-7, 9-10, 12-17, 20, 25-29, 31,33-42 $F_{ТОП} = 6341,6 \text{ м}^3$
«Устройство гидроизоляции» [14].	100 м <sup>2</sup>	5,35	Помещения 8, 11, 18-19, 21-24, 30-32 $F_{гидр} = 534,68 \text{ м}^2$
«Устройство пола из керамической плитки» [14].	100 м <sup>2</sup>	5,35	Помещения 8, 11, 18-19, 21-24, 30-32 $F_{плит} = 534,68 \text{ м}^2$
<b>«VI Окна, двери» [14].</b>			
«Установка оконных блоков» [14].	100 м <sup>2</sup>	2,94	ОК-1 (ОК 1,25x1,2) – 1 шт ОК-2 (ОК 1,5x2,0) – 11 шт ОК-3 (ОК 1,25x2,0) – 13 шт ОК-4 (ОК 2,125x1,5) – 1 шт ОК-5 (ОК 8,0x2,4) – 2 шт ОК-6 (ОК 26,8x3,7) – 1 шт ОК-7 (ОК 3,2x4,5) – 6 шт $F_{ок} = (1,25 \cdot 1,2 \cdot 1) + (1,5 \cdot 2,0 \cdot 11) + (1,25 \cdot 2,0 \cdot 13) + (2,125 \cdot 1,5 \cdot 1) + (8,0 \cdot 2,4 \cdot 2) + (26,8 \cdot 3,7 \cdot 1) + (3,2 \cdot 4,5 \cdot 6) = 294,15 \text{ м}^2$
«Устройство дверных блоков» [14].	-	-	ДГ 2,125x1,2 – 6 шт ДГ 2,25x2,0 – 6 шт ДГ 2,125x0,9 – 4 шт ДГ 2,125x1,0 – 27 шт ДГ 2,25x2,125 – 3 шт ВР 3,0x3,0 – 2 шт
а) в наружных стенах:	100 м <sup>2</sup>	0,42	$F_{нар.дв.} = (2,125 \cdot 1,2 \cdot 6) + (2,25 \cdot 2,0 \cdot 6) = 42,3 \text{ м}^2$
б) в перегородках	100 м <sup>2</sup>	0,97	$F_{дв.пер.} = (2,125 \cdot 0,9 \cdot 4) + (2,125 \cdot 1,0 \cdot 27) + (2,25 \cdot 2,125 \cdot 3) + (3,0 \cdot 3,0 \cdot 2) = 97,37 \text{ м}^2$
Установка ворот	100м <sup>2</sup>	0,18	$F_{вор.} = 3,0 \cdot 3,0 \cdot 2 = 18,0 \text{ м}^2$
<b>«VII Отделочные работы» [14].</b>			
«Оштукатуривание перегородок» [14].	100 м <sup>2</sup>	80,45	$F_{шт.стен} = 67,03 + 73,03 + 140,03 + 87,93 + 83,3 + 73,24 + 88,16 + 49,44 + 1943,3 + 82,61 + 54,74 + 690,42 + 89,88 + 69,8 + 99,03 + 72,18 + 421,28 + 41,26 + 63,29 + 727,02 + 330,25 + 205,2 + 84,08 + 68,85 + 92,88 + 46,02 + 62,93 + 49,88 + 64,03 + 51,16 + 50,09 + 189,75 + 90,78 + 142,0 + 251,15 + 91,58 + 809,23 + 118,53 + 52,44 + 85,33 + 92,26 = 8045,3 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

«Оштукатуривание колонн» [14].	100 м <sup>2</sup>	3,71	Помещения 1,5,11,12, 20-22, 25, 27,32, 35-38,40 $F_{шт.кол.} = 9,36 + 12,48 + 9,36 + 34,32 + 118,56 + 18,72 + 12,48 + 12,48 + 9,36 + 9,36 + 18,72 + 9,36 + 74,88 + 9,36 + 12,48 = 371,28 \text{ м}^2$
«Окрашивание перегородок» [14].	100 м <sup>2</sup>	75,82	$F_{кр.} = 67,03 + 73,03 + 140,03 + 87,93 + 83,3 + 73,24 + 88,16 + 1943,3 + 82,61 + 54,74 + 690,42 + 89,88 + 69,8 + 99,03 + 72,18 + 421,28 + 727,02 + 330,25 + 205,2 + 92,88 + 46,02 + 62,93 + 49,88 + 64,03 + 189,75 + 90,78 + 142,0 + 251,15 + 91,58 + 809,23 + 118,53 + 52,44 + 85,33 + 92,26 = 7582,39 \text{ м}^2$
«Облицовка стен керамической плиткой» [14].	100 м <sup>2</sup>	4,63	Помещения 8, 11, 18, 19, 23, 24, 30, 31 $F_{кер.пл.} = 49,44 + 54,74 + 41,26 + 63,29 + 84,08 + 68,85 + 51,16 + 50,09 = 462,91 \text{ м}^2$
<b>«IX Благоустройство территории и озеленение» [14].</b>			
«Устройство покрытия площадок и проездов из асфальтобетона» [14].	100 м <sup>2</sup>	28,9	$F_{асф.} = 28902,1 \text{ м}^2$
«Посадка газона» [14].	100 м <sup>2</sup>	76,0	$F_{газ.} = 7600,1 \text{ м}^2$
«Посадка деревьев и кустарников» [14].	10 шт	48,8	$F_{раст.} = 3 + 485 = 488 \text{ м}^2$

Таблица Б.2 – «Ведомость потребности в строительных конструкциях, материалах и изделиях» [14].

«Работы» [14].			«Изделия, конструкции, материалы» [14].			
«Наименование работ» [14].	«Ед. изм» [14].	«Кол-во» [14].	«Наименование» [14].	«Ед. изм» [14].	«Вес един.» [14].	«Потребность на весь объем работ» [14].
«Устройство бетонной подготовки $\delta = 0,1 \text{ м}$ » [14].	м <sup>3</sup>	3,07	Бетон кл. В7,5	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,24}$	$\frac{306,6}{73,58}$
Устройство монолитных столбчатых фундаментов	м <sup>3</sup>	3,07	Бетон кл. В22,5	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,25}$	$\frac{302,32}{75,58}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

«Устройство гидроизоляции фундамента» [14].	100 м <sup>2</sup>	9,32	Рубероид	$\frac{м^2}{м}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{932,4}{5,59}$
«Установка фундаментных балок» [14].	100 шт.	0,25	ФБ6-19 = 23шт. ФБ6-22 = 2шт.	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{1,3}$ $\frac{1}{1,5}$	$\frac{23}{29,9}$ $\frac{2}{3,0}$
«Установка колонн» [14].	100 шт.	0,76	К1 (К 69-11с-1) = 23 шт. К2 (К 69-23с-1) = 9 шт. К3 (К 69-23с-2) = 5 шт. ФК-4= 39 шт.	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{3,4}$ $\frac{1}{3,5}$ $\frac{1}{3,5}$ $\frac{1}{0,22}$	$\frac{23}{78,2}$ $\frac{9}{31,5}$ $\frac{5}{17,5}$ $\frac{39}{8,58}$
«Установка металлических ферм» [14].	т	193,14	ФС-24-1.8 = 44шт. ФСИ-12-1.8 = 10 шт. ПФ12-45-2 = 5 шт. ПФ12-32 = 4 шт. ПФИ14-40 = 3шт. ПФ12-40 = 19шт. ФС-24-18-1= 27 шт	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{2,35}$ $\frac{1}{0,575}$ $\frac{1}{0,615}$ $\frac{1}{0,595}$ $\frac{1}{0,73}$ $\frac{1}{0,602}$ $\frac{1}{2,4}$	$\frac{44}{2,35}$ $\frac{10}{0,575}$ $\frac{5}{0,615}$ $\frac{4}{0,595}$ $\frac{3}{0,73}$ $\frac{19}{0,602}$ $\frac{27}{2,4}$
«Монтаж связей стропильных ферм» [14].	т	41,76	ВС1 = 16 шт ВС2 = 6 шт ВС3 = 5 шт С1 = 122 шт С2 = 108шт С3 = 12 шт С4 = 8шт	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,29}$ $\frac{1}{0,26}$ $\frac{1}{0,22}$ $\frac{1}{0,15}$ $\frac{1}{0,13}$ $\frac{1}{0,611}$ $\frac{1}{0,1}$	$\frac{16}{4,64}$ $\frac{6}{1,56}$ $\frac{5}{1,1}$ $\frac{122}{18,3}$ $\frac{108}{14,04}$ $\frac{12}{1,32}$ $\frac{8}{0,8}$
«Устройство наружных стен из сэндвич-панелей» [14].	100 м <sup>2</sup>	31,73	Сэндвич-панель	$\frac{м^2}{м}$	$\frac{1}{0,16}$	$\frac{3173,28}{507,72}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

«Кладка перегородок из кирпича» [14].	100 м <sup>2</sup>	2871,4 1	Кирпич керамический $\gamma = 1,4 \text{ т/м}^3$	$\frac{\text{м}^3; \text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1; 396}{1,4}$	$\frac{344,57; 136450}{482,4}$
«Установка брусковых перемычек» [14].	100 шт.	0,36	1ПБ10-1 – 31 шт 2ПБ29-4 – 3 шт 4ПБ44-8 – 2 шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$ $\frac{1}{0,12}$ $\frac{1}{0,384}$	$\frac{31}{0,62}$ $\frac{3}{0,36}$ $\frac{2}{0,768}$
Установка стального профнастила	100 м <sup>2</sup>	67,64	«Профилированный ый настил» [14].	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,13}$	$\frac{6763,8}{879,3}$
Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	136,4	«Рубероид» [14].	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{13640,08}{20,46}$
Устройство теплоизоляции	100 м <sup>2</sup>	67,64	Утеплитель Техноруп	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,013}$	$\frac{6763,8}{87,93}$
Устройство ковра из стеклохолста	100 м <sup>2</sup>	67,64	«Стеклохолст» [14].	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{6763,8}{33,82}$
Устройство кровли из ПВХ мембраны	100 м <sup>2</sup>	67,64	«ПВХ мембрана» [14].	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{6763,8}{13,53}$
«Устройство основания пола из щебня» [14].	100 м <sup>2</sup>	68,76	«Щебень» [14].	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,47}$	$\frac{2750,51}{4043,25}$
Устройство песчаной подготовки	м <sup>3</sup>	343,8 1	«Песок природный» [14].	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{343,81}{412,57}$
Устройство бетонных полов	м <sup>3</sup>	1364,5 6	Фибробетон кл. В22,5	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,27}$	$\frac{1364,56}{368,43}$
Устройство покрытия Мастер Топ	100 м <sup>2</sup>	63,41	Наливной пол	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{634,16}{951,24}$
Устройство гидроизоляции	100 м <sup>2</sup>	5,35	Мастика Технониколь	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{534,68}{1336,7}$
«Устройство покрытий из керамической плитки» [14].	100 м <sup>2</sup>	5,35	Керамическая плитка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,024}$	$\frac{534,98}{12,84}$
«Установка оконных блоков» [14].	100 м <sup>2</sup>	2,94	ОК-1 (ОК 1,25x1,2) – 1 шт ОК-2 (ОК 1,5x2,0) – 11 шт ОК-3 (ОК 1,25x2,0) – 13 шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,07}$ $\frac{1}{0,14}$ $\frac{1}{0,11}$	$\frac{1}{0,07}$ $\frac{11}{1,54}$ $\frac{13}{1,43}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

			ОК-4 (ОК 2,125x1,5) – 1 шт ОК-5 (ОК 8,0x2,4) – 2 шт ОК-6 (ОК 26,8x3,7) – 1 шт ОК-7 (ОК 3,2x4,5) – 6 шт	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,15}$ $\frac{1}{0,86}$ $\frac{1}{4,46}$ $\frac{1}{0,65}$	$\frac{1}{0,15}$ $\frac{2}{1,72}$ $\frac{1}{4,46}$ $\frac{6}{3,9}$
«Устройство дверных блоков» [14].	100 м <sup>2</sup>	1,39	ДГ 2,125x1,2 – 6 шт ДГ 2,25x2,0 – 6 шт ДГ 2,125x0,9 – 4 шт ДГ 2,125x1,0 – 27 шт ДГ 2,25x2,125 – 3 шт	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,06}$ $\frac{1}{0,09}$ $\frac{1}{0,048}$ $\frac{1}{0,051}$ $\frac{1}{0,09}$	$\frac{6}{0,36}$ $\frac{6}{0,54}$ $\frac{4}{0,19}$ $\frac{27}{1,38}$ $\frac{3}{0,27}$
«Установка ворот» [14].	100 м <sup>2</sup>	0,18	Ворота 3,0x3,0м	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{2}{1,2}$
«Оштукатуривание перегородок колонн» [14].	100 м <sup>2</sup>	79,53	Раствор готовый, отделочный	$\frac{м^3}{м}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{159,1}{238,65}$
Окрашивание перегородок	100 м <sup>2</sup>	75,82	Краска водоэмульсионная	$\frac{м^3}{м}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{11,37}{0,006}$

Таблица Б.3 – «Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ» [14].

«Наименование работ» [14].	«Ед. изм» [14].	«Обоснование» [14].	«Норма времени» [14].		«Трудоемкость» [14].			«Состав звена» [14].
			«чел-дн» [14].	«маш-см» [14].	объем работ	«чел-дн» [14].	«маш-см» [14].	
<b>«I Подземная часть» [14].</b>								
«Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя» [14].	1000 м <sup>2</sup>	ГЭСН 01-01-036-02	0,25	0,25	10,71	0,33	0,33	«машинист бр-1» [14].
«Разработка грунта экскаваторами - в отвал	1000 м <sup>3</sup>	- ГЭСН 01-01-002-07	- 3,49	- 14,52	- 12,99	- 5,67	- 23,58	«машинист бр-1, помощник машиниста 5р-1» [14].

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

- с погрузкой в автомобили-самосвалы» [14].		ГЭСН 01-01-014-05	27,0	77,4	0,33	1,11	3,19	
«Ручная зачистка дна котлована» [14].	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-02-056-08	296	-	5,55	205,35	-	«землекоп 3р-1» [14].
Уплотнение грунта тяжелыми виброкатками	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-02-003-06	-	4,98	0,61	-	0,38	«машинист 6р-1» [14].
«Обратная засыпка» [14].	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 29-02-026-03	2,34	9,97	12,45	3,64	15,52	«машинист 6р-1» [14].
<b>II Основания и фундаменты</b>								
«Устройство бетонной подготовки под фундаменты δ= 0,1 м» [14].	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-001-01	135,0	18,12	3,07	51,81	6,95	«бетонщик 4р-1, 2р-1» [14].
Устройство монолитных столбчатых фундаментов	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-001-15	97,0	20,03	3,02	36,62	7,56	«бетонщик 4р-1, 2р-1» [14].
«Устройство гидроизоляции фундамента горизонтальная вертикальная» [14].	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-01-003-03	20,1	0,7	3,86	9,7	0,34	«изолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1» [14].
		ГЭСН 08-01-003-05	46,8	0,55	5,46	31,94	0,38	
«Установка фундаментных балок» [14].	100 шт.	ГЭСН 01-01-001-02	82,5	34,17	0,25	2,58	1,07	«монтажники 6р-1, 5р-1, 4р-1, 3р-1, 2р-1, машинист крана 6р-1» [14].
<b>III Надземная часть</b>								
«Установка колонн» [14].	100 шт.	ГЭСН 07-01-011-18	588,0	105,85	0,76	55,86	10,06	«монтажники 6р-1, 5р-1, 4р-1, 3р-1, 2р-1, машинист крана 6р-1» [14].
«Установка металлических ферм» [14].	т	ГЭСН 09-03-012-01	23,0	4,82	193,14	555,28	116,37	«монтажники 5р-1, 4р-1, 3р-2, 2р-1, машинист крана 6р-1» [14].

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

«Монтаж связей стропильных ферм» [14].	т	ГЭСН 09-03-014-01	39,55	4,01	41,76	206,45	20,93	«монтажники к 4р-1, 3р-2, 2р-1, машинист крана бр-1» [14].
«Устройство наружных стен из сэндвич-панелей» [14].	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-02-020-05	90,15	10,3	31,73	357,56	40,85	«монтажники к 5р-2, 4р-2, 3р-1, машинист крана бр-1» [14].
«Устройство кирпичных перегородок толщ.120 мм» [14].	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-02-001-07	4,38	0,4	28,71	15,72	1,44	«каменщик 4р-1, 3р-1, машинист крана бр-1» [14].
«Установка брусковых перемычек» [14].	100 шт.	ГЭСН 07-01-021-04	119,0	50,18	0,36	5,36	2,26	«каменщик 4р-1, 3р-1, 2р-1, машинист крана 5р-1» [14].
<b>IV Кровля</b>								
«Установка стального профнастила кровли» [14].	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-007-08	79,77	0,63	67,64	674,46	5,33	«кровельщик 4р-1, 3р-1, маш.бр-1» [14].
«Устройство пароизоляции» [14].	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-015-01	15,5	-	67,64	131,05	-	«кровельщик 4р-1, 3р-1, изол.4р-1, 3р-1, 2р-1» [14].
«Устройство теплоизоляции» [14].	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-013-03	40,3	-	67,64	340,74	-	«кровельщик 4р-1, 3р-1, изолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1» [14].
«Устройство ковра из стеклохолста» [14].	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-015-03	6,94	-	67,64	58,68	-	«кровельщик 4р-1, 3р-1, изолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1» [14].

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

«Устройство кровли из ПВХ мембраны» [14].	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-028-02	5,33	-	67,64	45,07	-	«кровельщик 4р-1, 3р-1, изолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1» [14].
<b>«V Полы» [14].</b>								
«Устройство основания пола из щебня» [14].	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-001-02	6,81	-	68,76	58,53	-	«бетонщик 3р-1, 2р-1» [14].
«Устройство песчаной подготовки» [14].	м <sup>3</sup>	ГЭСН 11-01-002-01	2,99	-	343,81	128,5	-	«бетонщик 3р-1, 2р-1» [14].
«Устройство слоя рубероида» [14].	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-004-09	26,97	-	68,76	231,81	-	«гидроизолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1» [14].
«Устройство бетонных полов» [14].	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-014-03	36,0	-	68,76	309,42	-	«бетонщик 3р-1, 2р-1» [14].
«Устройство покрытия Мастер Топ» [14].	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-045-01	80,04	-	63,41	634,42	-	«бетонщик 3р-1, 2р-1» [14].
«Устройство гидроизоляции» [14].	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-004-05	24,3	-	5,35	16,25	-	«гидроизолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1» [14].
«Устройство пола из керамической плитки» [14].	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-027-02	106,0	-	5,35	70,89	-	«облицовщик-плиточник 4р-1, 2р-1» [14].
<b>«VI Окна, двери» [14].</b>								
«Установка оконных блоков» [14].	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-034-04	159,21	3,94	2,94	58,51	1,45	«монтажник 5р-2, 4р-1, 3р-1, плотник 5р-1, 2р-1, машинист 6р-1» [14].
«Устройство дверных блоков» [14].	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-047-02	122,57	3,8	1,39	21,3	0,66	«плотник 4р-1, 2р-1, машинист 6р-1» [14].
«Установка ворот» [14].	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-04-011-01	41,4	8,87	0,18	0,93	0,2	«монтажник 5р-2, 4р-1, 3р-1, машинист 6р-1» [14].

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

«VII Отделочные работы» [14].								
«Оштукатуривание перегородок» [14].	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 1502-015-05	64,0	-	80,45	643,6	-	«штукатур 4р-2, 3р-2, 2р-1» [14].
«Оштукатуривание колонн» [14].	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-02-015-05	64,0	-	3,71	29,68	-	«штукатур 4р-2, 3р-2, 2р-1» [14].
«Окрашивание перегородок» [14].	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-04-005-07	62,5	-	75,82	592,6	-	«маляр 4р-1, 3р-1» [14].
«Облицовка стен керамической плиткой» [14].	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01-016-02	270,0	-	4,63	156,26	-	«облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1» [14].
«IX Благоустройство территории и озеленение» [14].								
«Устройство покрытия площадок и проездов из асфальтобетона» [14].	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 27-07-001-04	8,96	-	28,9	32,37	-	«асфальтобетонщик 5р-1, 4р -1, 3р-2, 2р-1» [14].
«Посадка газона» [14].	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 47-01-045-01	0,28	-	76,0	2,66	-	«рабочий зеленого строительства 5р-1, 4р-1, 3р-1, 2р-1» [14].
«Посадка деревьев и кустарников» [14].	10 шт.	ГЭСН 47-01-009-01	3,92	-	48,8	23,91	-	«рабочий зеленого строительства 5р-1, 4р-1, 3р-1, 2р-1» [14].
«Итого основных СМР» [14].	-	-	-	-	-	5806,62	258,85	-
«Затраты труда на подготовительные работы» [14].	%	10	-	-	-	580,66	-	-
«Затраты труда на санитарно-технические работы» [14].	%	7	-	-	-	406,46	-	-
«Затраты труда на электромонтажные работы» [14].	%	5	--	-	-	290,33	-	-
«Затраты труда на неучтенные работы» [14].	%	16	-	-	-	929,06	-	-
ВСЕГО:	-	-	--	-	-	8013,14	258,85	-

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 – «Ведомость временных зданий» [14].

«Наименование помещений» [14].	Численность персонала	Норма площади, м <sup>2</sup> /чел	Расчетная площадь, Sp, м <sup>2</sup>	Принимаемая площадь Sf, м <sup>2</sup>	«Размеры а×в, м» [14].	Кол-во зданий	«Характеристика» [14].
1. «Административные помещения» [14].							
«Кантора прораба, начальника участка» [14].	8	3	24	18	6×3×3	1	«Контейнерная 31315» [14].
«Диспетчерская» [14].	1	7	27	21	7,5×3,0×3,4	1	Контейнерная 5055-9
«Проходная» [14].	-	-	-	6	2×3	2	Сборно-разборная
2. «Санитарно-бытовые помещения» [14].							
Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	68	1,0 м <sup>2</sup> на 1чел.	68	16,9	6,5×2,6×2,8	4	«Передвижной» [14].
«Душевая» [14].	42	0,54 м <sup>2</sup> на 1чел.	22,7	27	9×3×3	1	Контейнерная ГОССД-6
«Туалет» [14].	83	0,1 м <sup>2</sup> на 1чел.	8,3	27	9×3×3	1	Передвижной ГОСС Т-6

Таблица Б.5 – «Ведомость потребности в складах» [14].

«Материалы, изделия и конструкции» [14].	Продолжительность потребления, дни	«Потребность в ресурсах» [14].		«Запас материала» [14].		«Площадь склада» [14].			Способ хранения
		Общая	«Суточная» [14].	На сколько дней	«Кол-во Q <sub>зап</sub> » [14].	«Норматив на 1м <sup>2</sup> » [14].	«Полезная F <sub>пол.</sub> , м <sup>2</sup> » [14].	«Общая F <sub>общ.</sub> , м <sup>2</sup> » [14].	
«Открытые» [14].									
Фундаментные балки	1	14,82 м <sup>3</sup>	14,82 м <sup>3</sup>	1	14,82 м <sup>3</sup>	0,8 м <sup>3</sup>	14,82/0,8=18,53	18,53·1,25=23,16	Штабель
Колонны	6	57,8 м <sup>3</sup>	57,8:6=9,63 м <sup>3</sup>	3	9,63·3·1,1·1,3=41,31 м <sup>3</sup>	0,8 м <sup>3</sup>	41,31/0,8=51,64	51,64·1,25=64,55	Штабель
Металлические фермы	14	193,14 т	193,14:14=13,8 т	3	13,8·3·1,1·1,3=59,2 т	0,5 т	59,2/0,5=118,4	66,44·1,25=148,0	Штабель

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

Кирпич	8	$144,22 \cdot 396 = 57112$ шт	$57112:8 = 7139$ шт	4	$7139 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 40836$ шт	400 шт	$40836/400 = 103$	$103 \cdot 1,25 = 128,8$	В пакетах на высоту
Перемычки	3	1,75 т	$1,75:3 = 0,58$ т	3	1,75 т	1,0 м <sup>3</sup>	1,75	$1,75 \cdot 1,25 = 2,19$	Штабель
Щебень	6	6876,28 м <sup>3</sup>	$6876,28:6 = 1146,03$ м <sup>3</sup>	3	$1146,03 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 4916,5$ м <sup>3</sup>	1,7 м <sup>3</sup>	$4916,5/1,7 = 2892,1$	$2892,1 \cdot 1,25 = 3615,2$	Навалом
Песок	6	343,81 м <sup>3</sup>	$343,81:6 = 57,3$ м <sup>3</sup>	3	$57,3 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 208$ м <sup>3</sup>	1,7 м <sup>3</sup>	$208/1,7 = 122,4$	$122,4 \cdot 1,25 = 153,0$	Навалом
Связи стропильных ферм	10	41,76 т	$41,76:10 = 4,18$ т	2	$4,18 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 11,95$ т	0,5 т	$11,95/0,5 = 23,9$	$66,44 \cdot 1,25 = 29,88$	Штабель
Итого:								4164,8	-
«Навес» [14].									
Стеновые панели	18	507,72 т	$507,72:18 = 28,21$ т	4	$28,21 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 161,36$ т	0,8 м <sup>3</sup>	$161,36/0,8 = 201,7$	$201,7 \cdot 1,3 = 262,2$	Вертикально
Рубероид (рулон)	26	11,32 т	$11,32:26 = 0,44$ т	5	$0,44 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 3,15$ т	0,8 т	$3,15/0,8 = 3,94$	$3,94 \cdot 1,35 = 5,35$	Штабель
ПВХ мембрана	5	6763,8 м <sup>2</sup>	$6763,8:5 = 1352,76$ м <sup>2</sup>	2	$1352,76 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 3868,9$ м <sup>2</sup>	25 м <sup>2</sup>	$3868,9/25 = 154,76$	$154,76 \cdot 1,3 = 201,2$	Штабель
Утеплитель базальтовые плиты	9	6763,8 м <sup>2</sup>	$6763,8:9 = 751,53$ м <sup>2</sup>	2	$751,53 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 2149,3$ м <sup>2</sup>	4 м <sup>2</sup>	$2149,3/4 = 537,3$	$537,3 \cdot 1,3 = 698,5$	Штабель высотой 1,5 м
Стеклохолст	6	6763,8 м <sup>2</sup>	$6763,8:6 = 1127,3$ м <sup>2</sup>	2	$1127,3 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 3224,1$ м <sup>2</sup>	25 м <sup>2</sup>	$3224,1/25 = 129,0$	$129,0 \cdot 1,3 = 167,7$	Штабель рулонами

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

Профнастил	17	879,3 т	$879,3:17=$ 51,72 т	3	$51,72 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3=$ 221,88 т	6 т	$221,88/$ $25=$ 36,98	$35,98 \cdot$ $1,3=$ 48,07	В пачки
Итого:								1383,1	-
«Закрытый склад» [14].									
Керамическая плитка	7	534,68 м <sup>2</sup>	$534,78:7=$ 76,4 м <sup>2</sup>	3	$76,4 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3=$ 327,8 м <sup>2</sup>	25 м <sup>2</sup>	$327,8/$ $25=$ 13,11	$13,11 \cdot$ $1,3=$ 17,04	В упаковках
Краска	19	0,006 т	$0,006:19=$ 0,00032 т	5	$0,00032 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3=$ 0,0023 т	0,8 т	$0,0023/$ $0,8=$ 0,003	$0,003 \cdot$ $1,3=$ 0,004	На стеллажах
Оконные блоки	6	294,15 м <sup>2</sup>	$294,15:6=$ 49,03 м <sup>2</sup>	3	$49,03 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3=$ 210,34 м <sup>2</sup>	45 м <sup>2</sup>	$210,34/$ $45=$ 4,67	$4,67 \cdot$ $1,3=$ 6,07	Штбель, вертикально
Дверные блоки	4	139,67 м <sup>2</sup>	$139,67:4=$ 34,92 м <sup>2</sup>	4	34,92 м <sup>2</sup>	29 м <sup>2</sup>	$139,67/$ $29=$ 4,82	$4,82 \cdot$ $1,3=$ 6,27	Штбель, вертикально
Смесь Мастер ТОП	20	953,24 т	$953,24:20=$ 47,66 т	5	$47,66 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3=$ 340,77 т	1,3 т	$340,77/$ $1,3=$ 262,13	$262,13 \cdot$ $1,3=$ 340,8	Штбель
Ворота	1	18,0 м <sup>2</sup>	18,0 м <sup>2</sup>	1	18,0 м <sup>2</sup>	29 м <sup>2</sup>	$18/29=$ 0,62	$0,62 \cdot$ $1,3=$ 0,81	Штбель
Штукатурный раствор	22	238,65 т	$238,65:22=$ 10,85 т	5	$10,85 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3=$ 340,77 т	1,3 т	$340,77/$ $1,3=$ 262,1	$262,1 \cdot$ $1,3=$ 340,7	Штбель
Итого:								711,7	-

Таблица Б.6 – «Потребная мощность наружного и внутреннего освещения» [14].

«Потребители эл.энергии» [14].	«Ед. изм » [14].	«Удельна я мощность, кВт» [14].	«Норма освещенн ости, лк» [14].	«Действител ьная площадь» [14].	«Потребная мощность, кВт» [14].
«Наружное освещение» [14].					
«Территория строительства» [14].	1000 м <sup>2</sup>	0,4	«2» [14].	4,35	1,74
«Открытые склады» [14].	м <sup>2</sup>	0,001	«10» [14].	4164,8	4,16
Итого мощность					ΣP <sub>он</sub> =5,9
«Внутреннее освещение» [14].					
«Кантора прораба» [14].	100 м <sup>2</sup>	1,5	«75» [14].	0,178	1,5 · 0,178 = 0,267
«Диспетчерская» [14].	100 м <sup>2</sup>	1,5	«75» [14].	0,21	1,5 · 0,21 = 0,315
«Проходная» [14].	100 м <sup>2</sup>	1,0	«50» [14].	0,12	1,0 · 0,12 = 0,12
«Душевая» [14].	100 м <sup>2</sup>	1,0	«50» [14].	0,24	1,0 · 0,24 = 0,24
«Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи» [14].	100 м <sup>2</sup>	1,0	«75» [14].	0,68	1,0 · 0,68 = 0,68
«Туалет» [14].	100 м <sup>2</sup>	0,8	«50» [14].	0,24	0,8 · 0,24 = 0,192
«Закрытые склады» [14].	1000 м <sup>2</sup>	1,2	«15» [14].	0,071	0,085
Итого:					ΣP <sub>ов.</sub> =1,9