

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 Пятиэтажный торгово-развлекательный центр

Обучающийся

А.О. Землянов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

д-р экон. наук, канд. техн. наук, профессор, А.А. Руденко

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

Консультанты

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

Тольятти 2023

## **Аннотация**

В бакалаврской работе разработан проект пятиэтажного торгово-развлекательного центра. В проекте представлены следующие основные разделы: архитектурно-планировочный, расчетно-конструктивный, технология строительства, организация строительства, экономика строительства, безопасность и экологичность объекта.

В первом разделе выбираются конструктивные, архитектурные и объемно-планировочные решения здания.

В расчетно-конструктивном разделе представлен расчет металлической фермы.

В разделе технология строительства разработана технологическая карта на монтаж каркаса здания.

В разделе организация строительства составлен календарный план на возведение здания, разработан строительный генеральный план.

В разделе экономики строительства была определена стоимость строительства проектируемого здания по укрупненным показателям.

В разделе безопасность и экологичность разработаны решения, позволяющие снизить негативное воздействие на окружающую среду. Рассмотрены вопросы обеспечения пожарной безопасности, а также безопасности труда при производстве работ.

Проект включает в себя пояснительную записку и графическую часть, представленную 8 листами формата А1.

## Оглавление

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	9
1.1 Исходные данные .....	9
1.2 Планировочная организация земельного участка .....	10
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	14
1.4 Конструктивное решение здания.....	16
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	17
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций .....	17
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания .....	17
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания.....	19
1.7 Инженерные системы .....	20
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	23
2.1 Описание конструкции .....	23
2.2 Сбор нагрузок .....	23
2.3 Описание расчетной схемы.....	26
2.4 Расчеты и результаты.....	27
2.4.1 Расчет узла сопряжения фермы с колонной.....	28
2.4.2 Расчет узла сопряжения вспомогательных балок с главными балками .	30
3 Технология строительства.....	32
3.1 Область применения технологической карты.....	32
3.2 Технология и организация выполнения работ .....	32
3.2.1 Требование законченности подготовительных работ .....	32
3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий .....	33
3.2.3 Выбор основных грузозахватных устройств.....	34
3.2.4 Основные технологические операции .....	35
3.2.5 Выбор монтажного крана .....	36
3.3 Требование к качеству и приемке работ.....	38
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....	38
3.4.1 Безопасность труда при выполнении бетонных работ.....	38

3.4.2 Пожарная безопасность .....	39
3.4.3 Экологическая безопасность.....	40
3.5 Материально-технические ресурсы .....	41
3.6 Техничко-экономические показатели .....	41
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени .....	41
3.6.2 График производства работ .....	41
3.6.3 Основные ТЭП.....	42
4 Организация строительства.....	43
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ .....	43
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах ...	49
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ .....	49
4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ .....	51
4.5 Разработка календарного плана производства работ .....	51
4.6 Расчет площадей складов .....	52
4.7 Расчет и подбор временных зданий .....	53
4.8 Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода .....	53
4.9 Определение потребной мощности сетей электроснабжения.....	54
4.10 Проектирование строительного генерального плана .....	55
5 Экономика строительства .....	58
6 Безопасность и экологичность объекта .....	63
6.1 Технологическая характеристика объекта .....	63
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	63
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	64
6.4 Идентификация классов и опасных факторов пожара .....	64
6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта.....	66
Заключение .....	68
Список используемой литературы и используемых источников.....	69
Приложение А .....	77
Приложение Б.....	81

Приложение В.....	84
Приложение Г .....	87

## Введение

В соответствии с заданием на проектирование в выпускной квалификационной работе произведена разработка проекта на тему «г.Вологда, пятиэтажный торгово-развлекательный центр».

В современных экономических условиях профессиональные участники рынка недвижимости (риэлторы, девелоперы), взяли курс на строительство нового вида объектов коммерческой недвижимости – многофункциональный комплекс (МФК).

На сегодняшний день в одном здании можно размещать несколько типов арендуемых площадей: супермаркет, офисы, гостиницы, развлечения, подземные автостоянки. Теперь каждый пятый проект в России позиционируется как многофункциональный торгово-развлекательный комплекс.

Торгово-развлекательный комплекс предназначен для осуществления коммерческой деятельности и находится в распоряжении конкретного собственника. В ТРК покупатели могут приятно провести время и сделать необходимые покупки. Собственник такого комплекса непосредственно в осуществлении подобной деятельности не задействован. Основная его функция состоит в передаче площадей, которые и используются впоследствии для проведения торговых операций и удовлетворения потребностей клиентов.

Повсеместно возросший интерес девелоперов к МФК ведет к увеличению спроса на услуги всех участников строительного комплекса. Здание будет выполнено в прямоугольной форме в ортогональной плоскости. Выбрана рациональная схема построения фасада. Предусмотрены витражи в вертикальном и в горизонтальном расположении. Главный вход будет иметь вынос в виде консолей в виде полукруга.

Каждый этаж здания характеризуется высотой около 4,8 м. Предусмотрено возведение здания высотой пять этажей. Два этажа будут находиться в подземном расположении здания. В здании предусмотрены

чердачные отделения. Наивысшая точка возвышена на 23,8 м. по сравнению с расположением пола первого этажа здания. Предусмотрено построение здания на стальном каркасе. Перекрытия выполнены из монолита. Фасад предусмотрен вентилируемый.

В расчеты выполнены на основании исходных данных, приведенных в соответствующем разделе. Установлена нагрузка, исходящая от перекрытий здания. Осуществлено определение параметров каркаса здания, выполненного из металлических конструкций. Представлена технологическая карта, положенная в основу организации каркаса. Освещены принципы организации строительства этого объекта. Охарактеризованы требования к финалу всех работ по возведению здания.

Установлен необходимый объем материалов и затрат труда на строительство. Объем монтажа также установлен. Монтаж выполнен с помощью определенных инструментов и средств, которые также охарактеризованы. Выбран кран и определены его параметры, использующийся для монтажа здания. Монтажные работы будут осуществлены в определенной последовательности, которая дополнительно охарактеризована.

Установлены требования, согласно которым осуществлена приемка работ. Рассчитан объем затрат труда людей и техники, которая задействована для возведения здания. Определен объем материалов и иных ресурсов для строительства. В отдельном разделе охарактеризованы особенности и принципы достижения безопасности труда. Отдельное внимание уделено экологической безопасности и принципам ее поддержания на приемлемом уровне.

Выделен раздел, посвященный организации и проведению строительных работ. Описаны особенности объекта вначале этой работы. Установлен необходимый объем строительных работ. Определено, сколько потребуется строительных конструкций для возведения здания. То же сделано в отношении материалов и иных ресурсов, необходимых для осуществления

всего цикла работ. Выбраны механизмы, машины, оборудование для осуществления строительного процесса.

Установлен объем трудозатрат. Определена согласно выполненному расчету машиноёмкость работ по строительству здания. Все работы выполнялись по заранее разработанному календарному плану. Установлено, какая площадь понадобится для организации сооружений и складов. Установлена площадь временных построек на строительной площадке.

Установлена схема водоотведения на участке возведения здания. Составлен проект по водопотреблению на строительной площадке. Предусмотрена организация сети электроснабжения. Все работы выполнялись по заранее подготовленному генеральному плану. Установлены значения всех ТЭП по этому проекту.

В экономическом разделе произведены следующие расчеты. Предусмотрено определение общей сметной стоимости строительства, а также в пересчете на 1 квадратный метр возведения здания. На производство общестроительных работ также осуществлен расчет их стоимости. Определена стоимость проведения инженерных работ на объекте. Предусмотрена определенная сумма средств на осуществление работ по благоустройству местности и высадке зеленых насаждений.

В разделе по безопасности ведения строительных работ предусмотрены освещение следующие вопросы: установление рисков осуществления строительной деятельности на территории осуществления строительных работ. Разработана технологическая схема, предусматривающая конструкцию и правила ведения работ по возведению объекта с соблюдением требований безопасности. Предложены мероприятия, направленные на минимизацию рисков профессии. Предложены методы снижения пожароопасности.

Материал ВКР состоит из введения, шести разделов, заключения, списка литературы из сорока одного источника.

# 1 Архитектурно-планировочный раздел

## 1.1 Исходные данные

Общие положения

Проектируемый объект – торгово-развлекательный комплекс. Высота – 5 надземных этажей и 2 подземных.

Строительство осуществляется в г. Вологда. «Здание причисляется ко второй категории долговечности и огнестойкости, а также ответственности» [25].

«Климатический район - III;

Зона влажности - нормальная;

Снеговой район – IV;

Расчетное значение снеговой нагрузки (СП 131.13330.2020 Строительная климатология)  $S_g=2,8$  кПа;

Район по ветровому давлению - I;

Нормативное значение ветровой нагрузки (СП 131.13330.2020 Строительная климатология)  $w_0= 0,23$ кПа;

Сейсмичность района строительства (фоновая) - 7 баллов;

Категория грунтов - II;

Объект нормального уровня ответственности (Федеральный закон №384-ФЗ от 30.12.2009г., статья 16 п.7).

Построение розы ветров производится по величине ветра за самый холодный и теплый месяц года по СП 131.13330.2020 Строительная климатология» [32]. Роза ветров представлена на рисунке 1.

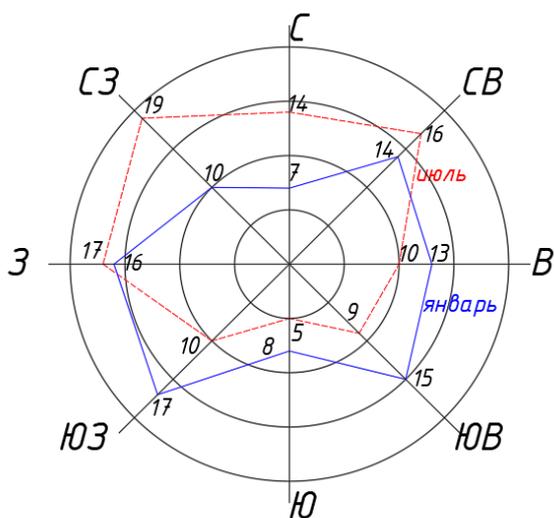


Рисунок 1 - Роза ветров

## 1.2 Планировочная организация земельного участка

«Нормативно-правовые акты, действующие в сфере охраны воды, воздуха, леса определили принципы выбора строительной площадки. При выборе задействована также градостроительная документация. Учтена схема общей городской застройки. Приняты во внимание:

- климат региона;
- география местности;
- особенности территории;
- особенности окружающей среды;
- информация о масштабах загрязнения территории.» [1].

«Все эти данные получены перед началом работ. Торговый центр имеет многофункциональное предназначение. Этот объект отлично вписывается в существующий архитектурный ансамбль и отдельно стоит на выбранной территории. Площадка предусматривает размещение таких зданий:

- дом на девять этажей;
- стоянок автомобильных;
- место для сбора мусора» [16].

«В центральной зоне выбранного участка размещен ТЦ. По меридианам проходит его самая большая сторона. Площадка распределена на отдельные зоны. Север и юг ее четко разграничены. На юге площадки располагается зона для приема клиентов ТЦ. Вследствие этого фасад и входная группа, стоянка для автотранспорта устроены с учетом таких параметров.

В северной части площадки размещаются вспомогательные помещения. Зона предусматривает наличие участка эвакуации из ТЦ. Также запланирована зона для выкладки товаров. Грузовой транспорт маневрирует в специально отведенном месте. Отдельно выделена площадка для сбора мусора. На автостоянке предусмотрены места для автомобилей как клиентов, так и обслуживающего персонала ТЦ.

На западе и востоке зоны устроены объезды, позволяющие миновать здание. Есть место для размещения инженерных сетей. С востока площадки можно попасть в подземный паркинг здания. От каждого окна мусорная зона отстоит на 20 м. согласно действующим руководящим документам. Самое удобное расположение для мусоросборника – юго-западная часть участка. По нормам СП 42.13330.2016 автоподъемники не должны быть загромождены и пропускать борцов с огнем к месту возгорания. До стены здания от проезда нужно закладывать до 8 м. площади. Зона не предназначена для устройства:

- линий электропередач;
- ограждений» [2].

«Также не рекомендовано озеленять эту зону. По проекту предусмотрена возможность свободного прохода борцов с огнем к фасадам. Доступ обеспечен с проездов с хорошим асфальтовым покрытием. Здание по периметру ограждено тротуарами с отмосткой из прочных материалов. Имеется площадка для входа, которую располагают с проезда. Согласно размещению этой зоны, обустроен вход в помещение клиентов. Предусмотрена также зона для отдыха посетителей ТЦ. Здесь организованы места для сидения и урны. Стоянка имеет двустороннее зонирование. Она расположена вне участка. До семи мест для машин выделено для ста

квадратных метров площади. Это основная стоянка. Предусмотрена также организация и специальных вспомогательных стоянок. Стоянка предлагается для гостей ТЦ и для лиц с особенностями здоровья. Для коммерческого использования предназначен подземный паркинг.

Рядом с зоной быта организована стоянка, на которой оставляют свои автомобили работники ТЦ. Согласно проекту, предусмотрено проведение работ по благоустройству участка. На площадке будут посажены зеленые насаждения в виде кустарников и отдельно стоящих деревьев. Площадка предусматривает также устройство газона. На участке перед зданием планируется высадить средневозрастные ель и сосну. Планируется организовать высадку деревьев по группам по три единицы в каждой. По плану предусмотрена высадка жасмина и можжевельника. Помимо этого, высадят снежкогодник. Посадки запланировано осуществлять в один ряд.

Запланировано устройство как обычного, так и партерного газона. Он организуется из определенного вида трав. Партерный газон будет обустроен в зоне клиентов. Выделена площадка для доступа борцов с огнем к зданию. Здесь не предусмотрено озеленение. Высота участка принимает во внимание:

- то, что отметки согласно проекту, находятся в почти полном соответствии с существующим рельефом местности;
- формирование удобной зоны для размещения лиц с особыми потребностями и пожилых людей;
- формирование поверхности согласно требованиям плана;
- проведение работ по обустройству дорог;
- организация водоотвода;
- установка инженерных сетей.

Основные цели привязки пола к рельефу состояли в следующем:

- уменьшение числа ступенек;
- уменьшение высоты площадки для входа;
- уменьшение длины пандусов» [3].

«Предусмотрено также учесть то, что пол делают с постоянными высотами. Помимо этого, ставится цель водоотведения от сторон объекта. Организован водораздел по участку. Для этого предусмотрена линия по первой буквенной оси здания. По сторонам объекта нужно насыпать большой объем грунта. Поэтому необходимо возвести подпорное сооружение с разных сторон территории застройки. Поверхностные воды отводят через специальные отметки.

Участок запланирован по сплошному принципу, так как это обусловлено особенностями рельефа. Участок, который близок к дороге, характеризуется тем, что имеет проектные отметки, сходные с теми, что есть в реальности. С севера предусмотрена воронка для приемки воды, что позволяет отводить поверхностные воды с участка. Через воронку вода направляется в ливневку. Лотки собирают всю поступающую воду с участка.

Перед началом работ необходимо снять грунт объемом примерно 0,3 м. Далее он будет применяться для того, чтобы обустроить газоны около здания. После подготовки котлованов оставшийся грунт будет вывезен и использован для других целей» [4]. Баланс территории характеризуется следующим (табл. 1).

Таблица 1 - Баланс территории

№ п/п	Наименование площади	Количество, м <sup>2</sup>		Примечание
		Всего	В границах выделенной территории	
1	2	3	4	5
1	Участка благоустройства			
	Застройки	7942	7942	
2	Асфальтового покрытия	11707,7	7775,01	
3	Плиточного покрытия	3643,7	1114,7	
4	Озеленения	7895,4	4567,2	
5	Отмостки	398,5	398,5	

### 1.3 Объемно-планировочное решение здания

«Здание будет выполнено в форме прямоугольника в ортогональном отображении. Фасады выбраны в рациональном виде. Для устройства фасада принято решение построить горизонтальные и вертикальные витражи и чередовать их друг с другом. Главный вход устроен в виде консоли в виде полукруга. Фасады по всему зданию имеют одно и то же стилевое оформление.

Предусмотрено возведение пяти этажей здания. При этом пять этажей будут построены на поверхности участка, а два заглублены под землю. Планируется организовать чердачное пространство в здании. Самая высокая точка над полом первого этажа составляет 23,8 м. По отношению к тротуару эта точка возвысится на 25,4 м. Колонны, согласно проекту, делают из металлических конструкций. Каждый этаж возвышается на 4,8 м. Перекрытия устроены по совмещенному типу. Здание базируется на прочном каркасе. В нем предусмотрена организация сетки колонн. Помимо этого, будут устроены монолитные перекрытия. Между этажами перекрытия выполнены из монолита железобетонного. Опалубка подготовлена из профнастила.

Наружные стены выполнены из пеноблока. Фасад организован навесной и будет вентилироваться. Лестничные пролеты предусматривают набор ступеней из железобетона. Гипсокартон используется для организации перегородок. При этом устраивается металлический каркас предварительно. Из пеноблока будут перегородки в кладовках и на лестничных клетках. Поливинилхлорид использован для устройства витражей внутри и снаружи здания. Предусмотрена установка стеклопакетов с одной и двумя камерами.

Организовано ядро для коммуникации в виде участка рекреации на каждом этаже. Предусмотрено устройство двух лестничных клеток в здании. Каждый марш имеет трехметровую толщину. Клиенты могут подниматься и спускаться на верхние и нижние этажи с помощью эскалатора. Площадка около главного входа оборудована ограждающими конструкциями. Здесь есть

пандусы, которые являются вспомогательным средством для подъема людей с особыми потребностями по здоровью» [16].

«Лестничные клетки отстоят от торговых залов. Для прохода в туалет предусмотрены специальные зоны. Поэтому удастся изолировать эти зоны от всех других. Предусмотрено равномерное расположение лестничных клеток, которые также выступают в качестве зон коммуникации. Они устроены по сторонам от торговых залов. Таких лестничных клеток будет семь. Марши имеют ширину до трех метров. По этим клеткам предусмотрена эвакуация людей на случай экстренных ситуаций.

Грузовая рампа используется для доставки товаров и перегрузки их из подъезжающих из здания машин. Подъезды для этой цели предусмотрены с северо-западной части здания. Далее привезенные товары поступают на склад. Используются электрические погрузчики для перемещения грузов со склада в торговые залы. Предусмотрен и ручной способ транспортировки товаров.

На всех этажах здания есть точки для продажи товаров непродовольственной группы. В подвале таких точек нет. Торговые операции предусмотрены к проведению со специально оборудованных стеллажей. С востока можно добраться к подземной автостоянке. Здесь планируется установить железобетонную рампу, выполненную также из монолита. Развлекательные центры по плану будут находиться на третьем и четвертом этажах здания. ТЦ предлагает посетить семь кинозалов для приятного времяпрепровождения. Кроме кинозалов можно посетить кафе и рестораны, поиграть в настольные игры и сделать сет в боулинг.

Предусмотрены перегородки из гипсокартона для устройства боковых перегородок павильонов. Перед этим ставится металлический каркас. Витражи предусмотрены для устройства лицевых перегородок. Поэтому в дальнейшем здание можно перепланировать. В торговых павильонах нет помещений административно-хозяйственного назначения. На пятом этаже есть помещения для администрации ТЦ. В них есть окна и все устроено для удобства руководства» [16].

«Световые карманы предназначены для освещения служебных помещений и коридоров. Отделка предусмотрена по принципу вентилируемого фасада. Оконные и витражные переплеты выкрашены в фиолетовый цвет и выполнены из пластика. Серый стемалит использовался для устройства непрозрачной витражной части. Пентафталъ применена для покраски водостоков и сливов, иных элементов, выполненных из стали.» [8].

«Потолки использованы подшивного типа. Они имеют окраску в матовых тонах. Плитка применены для организации колонн и цоколя здания. Крыльцо оштукатурено. Высокие стеллажи использованы в торговых помещениях не будут. Организованы котельные для организации теплоснабжения. Их будет две на крыше здания» [16].

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

«Конструкция объекта организована с помощью балок, на которые и идет вся нагрузка от перекрытий здания. Далее нагрузка равномерно направляется на колонны. Колонны выполнены из металлоконструкций и выполняют несущую нагрузку. Стальные фермы также играют эту роль. Двутавры из стали использованы для изготовления балок перекрытий. Колонны стальные из бесшовных труб, выполненных по действующим ГОСТ. Фермы выполнены из уголков. Швеллер использован для производства прогонов. Фундаменты изготовлены из монолита. Стены предусмотрены из монолита и железобетона. Ее монтируют на фундаментную ленту. Таким образом, получается конструкция, которая не дает грунту просыпаться.» [5].

«Стены будут находиться на отметке минус 2,300. Выше этого выполняются блоки из фундамента. Предусмотрена организация монолитного железобетонного перекрытия. При этом использованы стальные балки. Толщина каждой балки составляет сто миллиметров. Они установлены на опалубку несъемного типа. Таким образом, ставится профнастил. Пол организован по действующим нормам и правилам руководящих документов.

Все об устройстве пола сказано в Приложении А настоящей работы. Там же показана ведомость, в которой рассказано об особенностях внутренней отделки здания» [6].

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

«Специфика наружной отделки проявилась в следующем:

- плитка из гранита использована для организации хорошего внешнего вида цоколя;

- цоколь также украшен декоративной штукатуркой.

Стены здания выполнены из пеноблока. Также предусмотрен вентилируемый фасад для их организации. Оконный блок выкрашен масляной краской. На лестницах есть ступени из прочного бетона. Сверху на каждую ступеньку нанесена мраморная крошка. Предусмотрена шлифовка ступеней» [16].

### **1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций**

«Все расчеты произведены на основе норм, которые приведены в действующих СП и ГОСТ. Определены особенности тепловой защиты зданий разного типа, а также учтены особенности микроклимата» [16].

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

«Наружная стена организована из пеноблока и является составной частью здания ТЦ. Приведенное сопротивление теплопередаче рассчитано с учетом норм действующего СП на строительство от 2012 года. Используется выражение (1) для решения этой задачи. Учтены условия, выдвинутые к обустройству наружных стен в зависимости от многих критериев. Нужно установить, сколько в градусо-сутках продолжается отопительный период. Воспользуемся для решения этой задачи данными, приведенными в таблице 1

(б). Учет также требования к энергосбережению. Таким образом, получим:» [16].

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{вн}} - t_{\text{от.пер}}) \cdot z_{\text{от.пер}} \quad (1)$$

где ГСОП – градусо-сутки отопительного периода, °С · сут;

$t_{\text{вн}}$  – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С;

$t_{\text{от}}$  – средняя температура наружного воздуха за отопительный период, °С;

$z_{\text{от}}$  – продолжительность отопительного периода, сут.» [28].

$$\text{ГСОП} = (t_B - t_{\text{от.пер}}) \cdot z_{\text{от.пер}} = (18 - (-3)) \cdot 198 = 4158 \text{ °С} \cdot \text{сут.}$$

«Далее непосредственно определим значение сопротивление теплопередаче:» [28]

$$R_0^{\text{тр}} = \frac{n \cdot (t_B - t_H)}{\Delta t_H \cdot \alpha_B} \quad (2)$$

$$R_0^{\text{тр}} = \frac{n \cdot (t_B - t_H)}{\Delta t_H \cdot \alpha_B} = \frac{1 \cdot (18 - (-26))}{4 \cdot 8,7} = 1,26 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}$$

«Воспользуемся данными из таблицы 1 (б). Учет, что ГСОП=4158 °С сут. Поэтому:» [28]

$$R_0^{\text{тр}} = 2,85 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции  $R_0$  определяем по формуле 1.3:» [28]

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + R_K + \frac{1}{\alpha_H} \quad (3)$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + R_K + \frac{1}{23}$$

«Термическое сопротивление определяем по формуле 1.4:» [28]

$$R_K \geq R_0^{\text{тр}} - \left[ \left( \frac{1}{\alpha_B} \right) + \left( \frac{1}{\alpha_H} \right) \right] = 2,85 - \left[ \left( \frac{1}{8,7} \right) + \left( \frac{1}{23} \right) \right] = 2,695 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}} \quad (4)$$

Термическое сопротивление слоя ограждающих конструкций определяем по формуле 1.5:

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i} \quad (5)$$

«Наружная стена проектируемого общественного здания состоит из следующих слоев:» [28]

1 слой - пеноблоки.

$$\delta_1 = 510\text{мм}; \quad \lambda_1 = 0,64 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}$$

2 слой – утеплитель «ISOVER VENTITERM»

$$\delta_2 = X \text{ мм}; \quad \lambda_2 = 0,036 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}$$

«Определяем толщину теплоизоляционного слоя:» [28]

$$\delta_2 = \left[ R_0^{\text{тр}} - \left( \frac{\delta_1}{\lambda_1} \right) \right] \cdot \lambda_2 = \left[ 2,85 - \left( \frac{0,51}{0,64} \right) \right] \cdot 0,036 = 0,07 \text{ м}$$

Принимаем  $\delta_2=80$  мм.

### 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

«Первый слой представлен гравием. Во втором слое выделены четыре слоя стеклорубероида. Третий слой сложен пенополистиролом. Четвертый слой обеспечен за счет гидроизоляции, в пятом слое предусмотрено наличие стяжки из цемента и песка. Шестой слой выполнен монолитом.» [16]. Значения для первого слоя:  $\delta = 20$  мм,  $\lambda = 0,18$  Вт/м °С. Примем, что для второго слоя  $\delta = 12$  мм,  $\lambda = 0,18$  Вт/м °С. В третьем слое  $\delta = 110$  мм,  $\lambda = 0,052$  Вт/м °С. Параметры четвертого слоя имеют следующий вид:  $\delta = 3$  мм,  $\lambda = 0,17$  Вт/м °С. В пятом слое  $\delta = 30$  мм,  $\lambda = 0,7$  Вт/м °С. Тогда для шестого слоя параметры примем  $\delta = 100$  мм,  $\lambda = 2,04$  Вт/м °С.

$$R_1 = \frac{0,02}{0,18} = 0,111\text{м}^2\text{°C} \frac{\text{C}}{\text{Вт}},$$

$$R_2 = \frac{0,012}{0,18} = 0,067\text{м}^2\text{°C} \frac{\text{C}}{\text{Вт}},$$

$$R_3 = \frac{0,11}{0,052} = 2,115\text{м}^2\text{°C} \frac{\text{C}}{\text{Вт}},$$

$$R_4 = \frac{0,003}{0,17} = 0,018\text{м}^2\text{°C} \frac{\text{C}}{\text{Вт}}$$

$$R_5 = \frac{0,03}{0,7} = 0,043 \text{ м}^2 \frac{\text{С}}{\text{Вт}}$$

$$R_6 = \frac{0,1}{2,04} = 0,05 \text{ м}^2 \frac{\text{С}}{\text{Вт}}$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + (0,111 + 0,067 + 2,115 + 0,018 + 0,043 + 0,05) + \frac{1}{23}$$
$$= 2,36 \text{ м}^2 \frac{\text{С}}{\text{Вт}}$$

$$R_0 < R_0^{mp},$$

$$2,36 < 2,447$$

## 1.7 Инженерные системы

«В ТЦ вентиляция организована по приточно-вытяжному принципу. В помещениях стоят кондиционеры с естественным притоком свежего воздуха. Воздуховоды предназначены для обеспечения притока воздуха. Также устанавливают решетки. В них расход воздуха регулируется с помощью клапана. Установлен центральный мощный кондиционер. Его оборудовали на полу вентиляционной камеры. Воздух из вытяжки поступает из здания. Для этого использованы вытяжные вентиляторы.

Вытяжки идут от обеденной зоны и от торговых помещений, из туалета. Также они установлены в цехах и в других комнатах здания. Склады вентилируются с помощью дефлекторов. Обеспечивается механическая вентиляция. Для решения этой задачи также подключаются каналные вентиляторы.

Предусмотрена установка вентиляторов и клапанов дымоудаления. Вентиляторы ставятся на крышу. Вентиляторы снабжены клапаном электромагнитного воздействия. Сеть воздуховодов предусмотрена для очищения воздуха и выталкивания газов и примесей. Сеть воздуховодов покрыта покрытием, обеспечивающим надежную защиту от огня» [16].

«Нагревание произведено с помощью конвекторов. Предусмотрена также организация регистра, сложенного трубами с гладким покрытием. Роль

теплоносителя выполняет вода. Организована подача тепа с помощью двух труб. Система отопления на две трубы. Предусматривается нижняя разводка. Воздух из системы выходит с помощью кранов. На приборах нагревания ставятся эти краны.

Предусмотрена установка воздушно-тепловой завесы. По открытому типу организована система теплоснабжения. Установлены также циркуляционные насосы, которые обеспечивают перемещение воды в отопительной системе здания. Приборы нагревания обеспечены устройствами против накипи. Обеспечивается работа приборов электроснабжения по второй категории. Для этого устройства подсоединяются к той сети, которая уже имеется. По действующим нормативам обеспечено освещение в здании.

Подсвечены:

- выходы аварийные;
- дороги;
- зоны подхода пожарной техники;
- зоны складирования устройств для противодействия пожару;
- зоны, в которых размещены огнетушители;
- зоны для хранения гидрантов.

Рампы и подъезды, въезды оборудованы светильниками и поэтому движение организовано с дополнительным освещением. Коллектор подготовлен для сброса отработанной воды. Вода в здание для различных нужд поставляется по городскому водопроводу. Вода в точке подключения направляется на все потребности с напором 20 м.» [16].

«Автостоянки также получают воду из водопровода, которая предназначается в том числе и для тушения пожара. Установлены АСПТ:

- охранники имеют возможность воспользоваться двухпороговым ППКОП. Он предназначен для получения сигнала о начавшемся пожаре. Извещатели сообщают о чрезвычайной ситуации.

- предусмотрена также извещатели при поступающем дыме от пожара;
- здание оснащено МПП «Тунгус-9»;

- предусмотрены также извещатели о пожаре ручного типа.

Управлением из центра снимают с охраны шлейфы ОС объекта. Установлена адресно-аналоговая система сигнализации о пожаре. Система «Орион» вовремя предупредит о взломе замков или о возникновении любой чрезвычайной ситуации.

Сигнализация предусмотрена беспроводного типа. Речью также можно предупредить персонал и посетителей о возможной опасности в здании. В системе предусмотрено наличие рычагов для управления доступом. Так, можно проверить правильность функционирования инженерных систем здания» [16].

#### Выводы по разделу

В архитектурно-планировочном разделе были рассмотрены основные характеристики проектируемого торгово-развлекательного комплекса в части архитектурно-планировочных и объемно-конструктивных решений, решены вопросы компоновки схемы планировочной организации земельного участка, размещения объекта, его архитектурных и конструктивных особенностей.

Также, был произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций и предусмотрено инженерное оборудование объекта строительства.

## **2 Расчетно-конструктивный раздел**

### **2.1 Описание конструкции**

«Каркас предусматривает наличие балок главного и вспомогательного предназначения. Основная их цель состоит в принятии нагрузок, исходящих от перекрытий. Далее нагрузка передается на колонны. Функцию покрытия выполняют фермы. Их основная задача состоит в перекрытии пролета в осях. Элементы ферм приняты из двух уголков. Узловые стержни закрепляют сваркой в полуавтоматическом режиме. Ферма монтируется из двух марок. Стыки при монтаже завариваются. Двутавровое сечение предусмотрено для устройств балок.

Болты используются для крепления балок двух типов. Балки приваривают к колонным консолям. Производят расчет длины сварного шва. Анкерные болты используются для того, чтобы скрепить колонны и фундаменты. Данный раздел содержит данные по стали, используемой для производства конструкций здания. При этом нужно сначала спроектировать по вариантам эти конструкции.

Сталь С245 выбирают для конструкций, относящихся к третьей группе, обустривая колонны и связи. При этом учитывают значения температур минус 30 градусов. Если конструкция отнесена во вторую группу, то такая же сталь выбирается для нее при условии постоянной нагрузки» [20].

В данном разделе выполнен расчет фермы покрытия.

### **2.2 Сбор нагрузок**

«От перекрытия нагрузка поступает на вспомогательные балки. При этом грузовая площадь составлена суммой расстояния, предусмотренного между балками» [20]. Вспомогательные балки имеют вид (рис. 2).

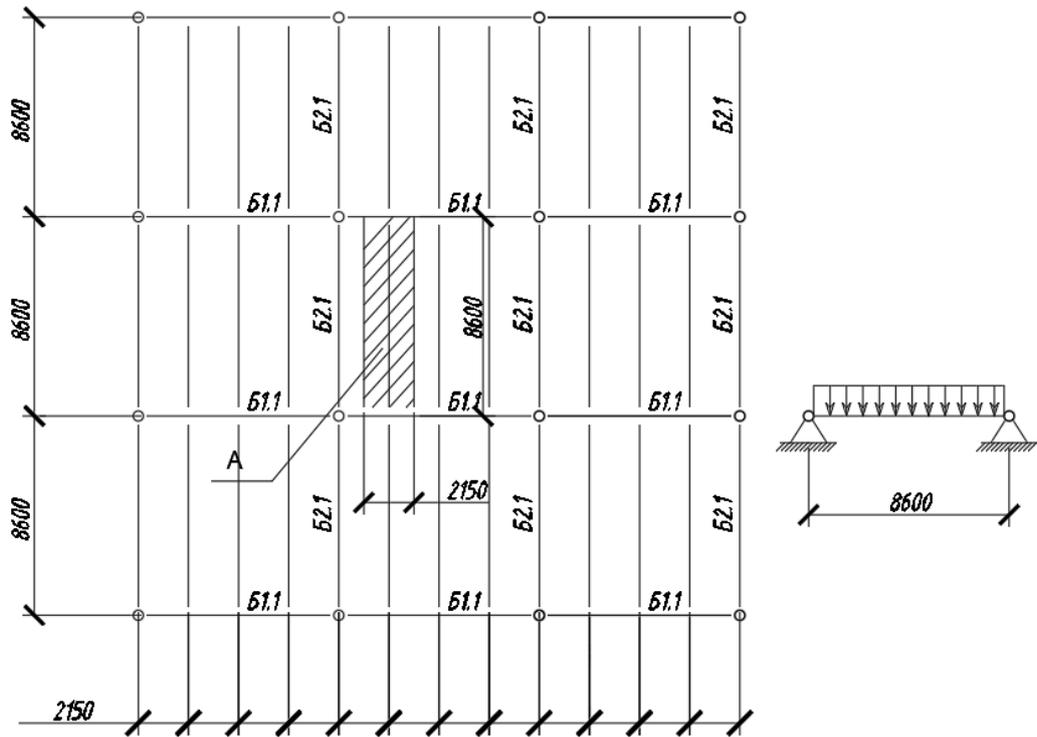


Рисунок 2 – Определение грузовой площади для в.б.

«Опорные реакции от балок вспомогательного назначения направляются в сторону главных балок» [20] (рис. 3).

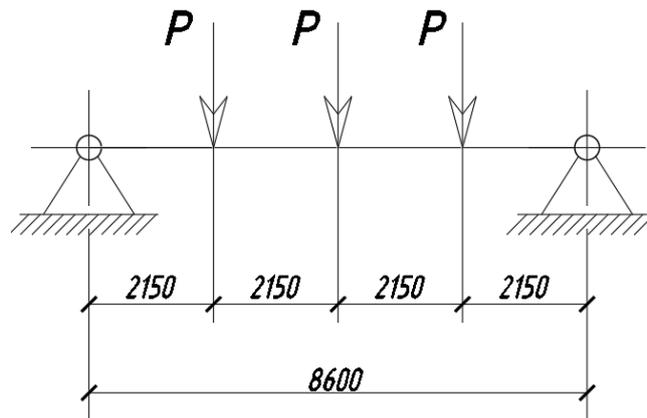


Рисунок 3 - Расчетная схема главной балки

«Сбор нагрузок на каркас здания произведем в табличной форме» [20],  
таблица 2

Таблица 2 - Нагрузки на каркас здания

Наименование нагрузок	Нормативное значение, $kH/m^2$	Коэф. надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Расчетное значение, $kH/m^2$
1	2	3	4
Покрытие:			
Постоянная:			
1. Собственный вес прогонов;	0,29	1,05	0,305
2. Профилированный настил по ГОСТ 24045-94	0,11	1,05	0,116
3. Цементная стяжка $\gamma = 5,9 kH/m^3$ ; $t = 0,05 м$ ; $N = 0,05 \cdot 5,9 \cdot 8,6$	0,295	1,3	0,384
4. Утеплитель $\gamma = 0,39 kH/m^3$ ; $t = 0,15 м$ ; $N = 0,15 \cdot 0,39 \cdot 8,6$	0,06	1,2	0,072
5. 2 слоя рубероида;	0,1	1,3	0,13
6. Технологическое оборудование;	0,981	1,2	1,177
Итого постоянная:	1,836		2,184
Временная снеговая нагрузка:	1,8		1,8
Всего с учетом $\gamma_n = 1$ ;	3,636		3,984
Перекрытия			
Постоянная:			
7. Собственный вес балки;	0,25	1,05	0,263
8. Профилированный настил по ГОСТ 24045-94	0,11	1,05	0,116
9. Ж/б монолитное пер-ие $\gamma = 25 kH/m^3$ ; $t = 0,1 м$ ; $N = 25 \cdot 0,1 \cdot 2,15$	2,5	1,3	3,25
10. Теплозвукоизоляционная основа; $\gamma = 1,5 kH/m^3$ ; $t = 0,002 м$	0,003	1,3	0,004
Итого постоянная:	2,863		3,633
Временная:			
в том числе длительно-действующая			
11. Цементная стяжка $\gamma = 5,9 kH/m^3$ ; $t = 0,03 м$ ; $N = 0,03 \cdot 5,9 \cdot 8,6$	0,18	1,3	0,234
12. Перегородки;	0,25	1,2	0,3
13. Полезная нагрузка для торговых площадок	0,14	1,3	0,182
Кратковременная $\gamma = 0,4 kH/m^3$ :	0,4	1,3	0,52
Итого временная:	0,97		1,236
Всего с учетом $\gamma_n = 1$ :	3,833		4,869

«Определим сжимающее усилие на колонну. Для этого нужно знать нагрузку перекрытия и усилие, идущее на колонну выше. Эти значения

суммируем. Приложение Б настоящей работы содержит данные о ветровой нагрузке на здание. Расчеты выполнены по нормативам действующих руководящих документов. Расчетное давление ветра направляется как сосредоточенная сила в каркас» [20].

### 2.3 Описание расчетной схемы

«Стержни фермы выполнены из стали марки С245. Горячекатаные уголки использованы для создания элементов фермы. Нагрузка должна быть равномерно распределенной. Для решения этой задачи нужно добиться, чтобы силы приняли сосредоточенное положение. Силу сосредоточим в узлах фермы. Прогоны выполнены из стального швеллера. Болты использованы для крепления прогонов. Далее они крепятся к уголкам верхнего пояса. Прогоны оформлены с шагом 1670.

Узлы верхнего пояса претерпевают постоянную и верхнюю нагрузки. На нижний пояс поступает нагрузка, передаваемая технологическим оборудованием [15].

«Расчетная постоянная нагрузка в узлах фермы:» [20]

$$F_{\text{пост}} = 1,007 \cdot 8,6 \cdot 1,67 = 14,6 \text{ кН}$$

«Расчетная снеговая нагрузка в узлах фермы:» [20]

$$F_{\text{пост}} = 1,8 \cdot 8,6 \cdot 1,67 = 25,9 \text{ кН}$$

«Расчетная нагрузка в узлах фермы от веса технологического оборудования:» [20]

$$F_{\text{тех}} = 1,177 \cdot 8,6 \cdot 3,34 = 33,8 \text{ кН}$$

«В SCAD Office 11.1. осуществлен расчет сочетания трех основных загрузений» [20] Сечения фермы подобраны в таблице 2.2. Конструктивная схема фермы с нумерацией стрижней представлена на рисунке 4.

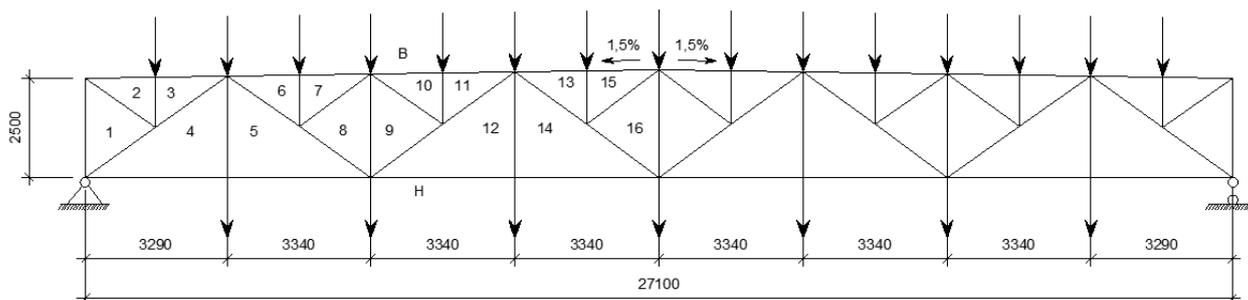


Рисунок 4 – Расчетная схема фермы

## 2.4 Расчеты и результаты

«Узлы выполнены сваркой. Использована двухмиллиметровая проволока. Расчет имеет такой вид:» [20]

$$k_{fmax} = 8 \text{ мм}$$

$$\beta_f = 0,9; \quad \beta_z = 1,05; \quad \gamma_{wf} = \gamma_{wz} = 1,0;$$

$$R_{wf}\beta_f = 0,55 \frac{41}{1,25} \cdot 0,9 = 16,24 < R_{wz}\beta_z = 0,45 \cdot 370 \cdot 1,05 = 17,5 \quad (6)$$

«Определим далее несущую способность швов:» [20]

$$(\gamma_f R_{wf} \beta)_{min} = 162,4 \text{ МПа} = 16,24 \text{ кН/см}^2 \quad (7)$$

«Длина сварных швов определяется по формуле 2.3:» [20]

$$l_{шва} = \frac{N}{2k_f(\gamma_f R_{wf} \beta)_{min}} + 1 \text{ см} \quad (8)$$

«Расчет швов приведен» [20] в таблице 3

Таблица 3 - Расчет сварных швов

№ стержня	Сечение	N , кН	Шов по обуху			Шов по перу		
			№об, кН	кш, см	лш, см	№п, кН	кш, см	лш, см
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1-2	63x5	39,24	0,7N=27,5	0,6	4,5	0,3N=11,8	0,4	4
2-3	63x5	-44,2	-30,9	0,4	4	-13,3	0,4	4
1-4	125x8	-680,8	-476,6	0,8	19	-204,2	0,6	11,5
4-5	63x5	33,4	23,4	0,6	4	10,02	0,4	4

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5-8	110x8	492,6	344,8	0,8	14	147,8	0,6	8,5
6-7	63x5	-30,4	-21,3	0,6	4	-9,12	0,4	4
7-8	63x5	23,3	16,3	0,6	4,5	7	0,4	4
8-9	63x5	-78,4	-54,9	0,6	7	-23,52	0,4	7
9-10	63x5	27,2	19,04	0,6	4,5	8,16	0,4	4
9-12	90x6	-263,6	-184,5	0,8	8	-79,1	0,6	5
12-14	63x5	33,4	23,4	0,6	4	10,02	0,4	4
14-16	63x5	89,7	62,8	0,6	4,5	26,9	0,4	4
15-16	63x5	22,7	15,9	0,6	4,5	6,8	0,4	4

### 2.4.1 Расчет узла сопряжения фермы с колонной

«На шарнирах выполнено соединение колонны и фермы. Ферма передает импульс, поступающий на опорный столик. Далее эта нагрузка передается на колонну» [20]. Схема узла сопряжения фермы с колонной представлена на рисунке 5.

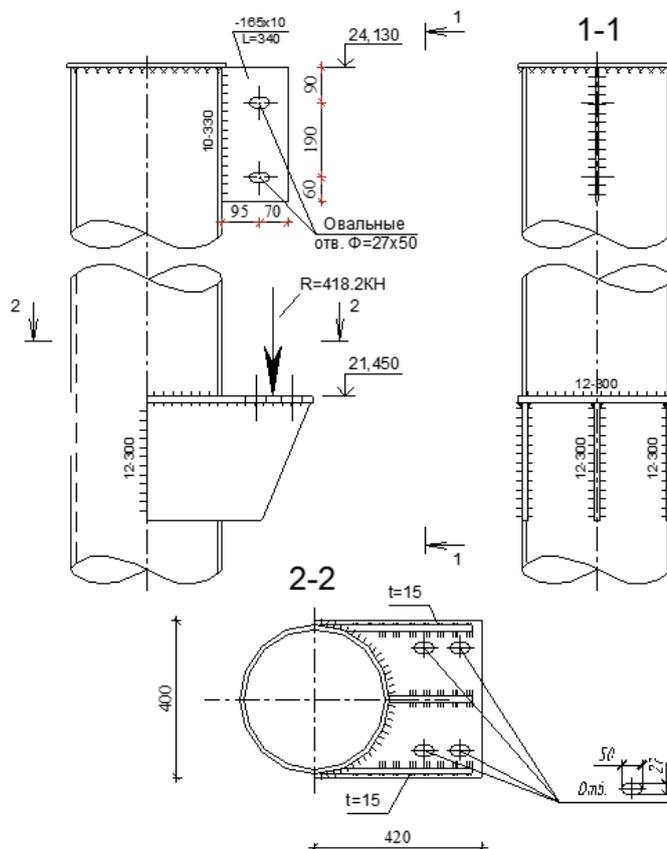


Рисунок 5 – Схема узла

«Опорная реакция фермы» [20]  $R=418,2$  кН.

«Сварка полуавтоматическая проволокой марки Св-08А,  $d=1,4\dots 2$  мм,

$$k_f \leq 1,2t,$$

где  $t$  - наименьшая толщина из свариваемых элементов» [20].

$$k_f \leq 1,2 \cdot 12 = 14,4 \text{ мм}$$

«Расчетное сопротивление металла шва  $R_{wf}=18$  кН/см<sup>2</sup>,  $\beta_f = 0,8$   $\gamma_{wf}=1$ ; расчетное сопротивление металла зоны сплавления  $\beta_z=1,05$ .» [20].

$$R_{wz}=0,45R_{un}, R_{un}=37 \text{ кН/см}^2, R_{wz}=0,45 \cdot 37=16,65 \text{ кН/см}^2, \gamma_{wz}=1, \gamma_c=1.$$

«По металлу шва:» [20]

$$\beta_f \cdot R_{wf} \cdot \gamma_{wf} \cdot \gamma_c = 0,8 \cdot 18 \cdot 1 \cdot 0,9 = 12,96 \text{ кН/см}^2,$$

«По металлу зоны сплавления:» [20]

$$\beta_z \cdot R_{wz} \cdot \gamma_{wz} \cdot \gamma_c = 1,05 \cdot 16,65 \cdot 1 \cdot 0,9 = 15,73 \text{ кН/см}^2$$

$$\beta_f \cdot k_f \cdot R_{wf} \cdot \gamma_{wf} \cdot \gamma_c < \beta_z \cdot k_f \cdot R_{wz} \cdot \gamma_{wz} \cdot \gamma_c,$$

«Отметим, что металл обуславливает катет шва. Опорный столик крепится с помощью шести сварных швов к колонне. Необходимо установить высоту, на которую поднят опорный столик по следующему выражению:» [20]

$$h_{ст} = \frac{R}{6k_f\beta_f R_{wf}\gamma_c} + 1 \text{ см} \leq 85k_f\beta_f \quad (9)$$

$$h_{ст} = \frac{418,2}{6 \cdot 1,2 \cdot 12,96} + 1 \text{ см} = 29,2 \text{ см} \leq 85 \cdot 0,8 \cdot 1,2 = 81,6 \text{ см}$$

Принимаем  $h_{ст} = 300$  мм.

«Ребра приняты толщиной 15 мм. Необходимо учесть, что столик будут функционировать на срез, поэтому толщина ребер определится следующим образом:» [20]

$$\tau_{пл} = \frac{R}{6t_{пл}h_{ст}} < R_s = 12,7 \text{ кН/см}^2, \quad (10)$$

«где  $R_s = 0,58 \frac{R_{yn}}{\gamma_m} = 0,58 \cdot \frac{23}{1,05} = 12,7$  кН/см<sup>2</sup>» [20]

$$\tau_{пл} = \frac{418,2}{6 \cdot 1,5 \cdot 30} = 1,55 \text{ кН/см}^2 < R_s = 12,7 \text{ кН/см}^2,$$

## 2.4.2 Расчет узла сопряжения вспомогательных балок с главными балками

«Балки с помощью болтов прикреплены к ребрам. Болты Ø22 мм использованы для этой цели» [20]. Схема узла сопряжения вспомогательных балок с главными балками представлена на рисунке 6.

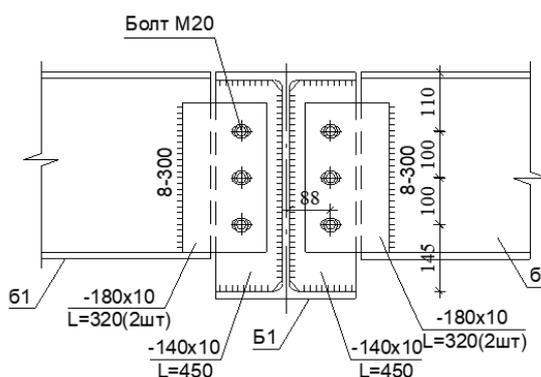


Рисунок 6 – Схема узла сопряжения вспомогательных балок с главными

«Количество болтов:

$$n \geq \frac{1,2R}{\gamma_c N_{b,min}}, \quad (11)$$

где  $R=111,23$  кН – опорная реакция вспомогательной балки;

$N_{b,min}=57$  кН - расчетное усилие воспринимаемое одним болтом на срез.»

[20].

$$n \geq \frac{1,2 \cdot 111,23}{1,0 \cdot 57} = 2,3$$

Принимаем  $n=3$ .

«Необходимо предусмотреть отверстие на два миллиметра больше, если использованы болты нормальной точности. Болт характеризуется следующей несущей способностью:» [20]

$$N_b = \min \left[ \frac{R_{bs} A_b \gamma_b n_s}{R_{bp} d \gamma_b \sum t_{min}} \right] = \left[ \frac{20 \cdot 3,14 \cdot 0,9 \cdot 1,0}{43 \cdot 2 \cdot 0,65 \cdot 0,8} \right] = \left[ \frac{56,52 \text{ кН}}{44,72 \text{ кН}} \right]$$

«Где  $R_{bp}$ ,  $R_{bs}$  – расчетные сопротивления болтового соединения смятию и срезу соответственно;

$A_b$  – площадь сечения болта;

$d$  – диаметр болта;

$t_{min}$  – толщина стенки балки.

С помощью сварных швов ребро крепится к стенке балки. Произведем расчет на совместное действие. Угловые швы используются для присоединения ребер к стенке балки. Сварка осуществляется электродами. Необходимо осуществить расчет по металлу шва. Учтем, что  $k_f=8$ мм. Целесообразно знать прочность сварных швов:» [20]

$$\sqrt{\left(\frac{R}{2 \cdot \beta_f \cdot k_f \cdot l_w}\right)^2 + \left(\frac{6 \cdot M}{2 \cdot \beta_f \cdot k_f \cdot l_w^2}\right)^2} \leq R_{wf} \cdot \gamma_{wf} \cdot \gamma_c \quad (12)$$

«Укороченные ребра имеют меньшую длину, вследствие этого их прочность также должна быть определена. Длина сварных швов составляет 420 мм.» [20].

$$\sqrt{\left(\frac{111,23}{2 \cdot 0,7 \cdot 0,8 \cdot 42}\right)^2 + \left(\frac{6 \cdot 111,23 \cdot 8,8}{2 \cdot 0,7 \cdot 0,8 \cdot 42^2}\right)^2} = 3,8 \leq 12,6.$$

«Таким образом, мы видим, что сварные швы удовлетворяют требованиям. Планка вспомогательной балки прикреплена двумя швами. Ее длина составит:» [20]

$$h_{пл} = \frac{R}{2k_f\beta_f R_{wf}\gamma_c} + 1 \text{ см} \leq 85k_f\beta_f \quad (13)$$

$$h_{пл} = \frac{111,23}{2 \cdot 0,8 \cdot 12,96} + 1 \text{ см} = 29,2 \text{ см} \leq 85 \cdot 0,8 \cdot 1,2 = 81,6 \text{ см}.$$

Принимаем  $h_{пл}=300$ мм.

Выводы по разделу

В расчетно-конструктивном разделе был выполнен расчет фермы покрытия. В результате были выполнены необходимые расчеты, подобраны сечения элементов фермы, разработан чертеж и спецификация элементов.

### **3 Технология строительства**

#### **3.1 Область применения технологической карты**

«Технологическая карта разработана на монтаж каркаса здания.

Технологическая карта составлена с учетом требований СП [26], ГОСТ [5], ГОСТ [6], ГОСТ Р [9].

Составляется проект на возведение ТРК. Конструкции каркаса выполнены из металлических колонн, главных и вспомогательных балок и металлических ферм. Конструкции перекрытия установлены на профнастил и сделаны из железобетона. Анкерные болты использованы для крепления колонн к ростверку. Конструкции имеют следующий вид. Здание возвышается на 4,8 м.» [10].

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

##### **3.2.1 Требование законченности подготовительных работ**

«Перед тем, как приступить к монтажу конструкций выполняют нулевые и другие работы по подготовке. Стальной каркас сложен из балок, колонн и прогонов. Для сборки пользуются нормативами, изложенными в рабочих документах разработчика. Стальные конструкции нуждаются в предварительном укреплении. Все эти работы выполняют в специальном месте. Там складировать все необходимые элементы и проводят укрупнение конструкции. Для этого применяют гусеничный кран.

Три монтажника готовят все необходимое для монтажа конструкций. Им помогают подсобник и электросварщик. Все необходимое подвозят к зоне работы крана» [10].

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

Калькуляция объемов работ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Калькуляция объемов работ

№ п/п	Конструктивный элемент	Марка элемента	Масса элемента, (Т)	Объем элемента, (м <sup>3</sup> )	Кол-во элементов	Масса элементов на все здание, (Т)	Объем элементов на все здание, (м <sup>3</sup> )
1	2	3	4	5	6	8	9
1.	Колонны металлические в том числе:						
	КМ1	426x30	1,406		5	7,03	
	КМ2	426x28	1,319		23	30,3	
	КМ3	426x25	1,187		118	140,1	
	КМ4	426x22	1,052		37	38,9	
	КМ5	426x20	0,961		180	173	
	КМ6	426x16	0,777		150	116,6	
	КМ7	426x12	0,588		120	70,56	
	КМ8.	377x12	0,519		120	62,3	
	Всего на колонны:					638,8	81,4
2.	Балки металлические прокатные в том числе:						
	Двутавр	50Ш2	1,19		643	765,2	
		40Б2	0,57		2057	1172,5	
		45Ш1	1,07		121	129,5	
		45Б2	0,65		138	89,7	
	Всего на балки:					2156,9	274,8
3.	Фермы, Ф1	Ф1	3,514		10	35,14	4,48
Итого:						Σ=2813,3	Σ=358,4

### 3.2.3 Выбор основных грузозахватных устройств

Перечень технологической оснастки, инструментов, инвентаря и приспособлений представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень технологической оснастки, инструментов, инвентаря и приспособлений

№ п/п	Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений	Марка, ГОСТ, ТУ, организация-разработчик, номер рабочего чертежа	Технические характеристики	Назначение	Количество на звено (бригаду), шт.
1	2	3	4	5	6
1	Рулетка измерительная металлическая	ГОСТ 7502-80*	2	P20H2K	2
2	Щетка из стальной проволоки	ОСТ 17-83-80	1		1
3	Молоток слесарный с квадратным бойком	ГОСТ 2310-71	1		1
4	Метр складной металлический	ГОСТ 7253-54	1		1
5	Полотна ножовочные	ГОСТ 6645-68	10		10
6	Рамка ножовочная ручная	ГОСТ 17270-71 Е	1		1
7	Ножницы ручные для резки металла	<u>ГОСТ 7210-75</u>	2		2
8	Электроды	Э42	0,2 на 1 т	4 мм	0,2 на 1 т
9	Строп	УСК 1 - 1,5 L = 1,5 м	2		2
10	Строп	УСК 1 - 3,2 L = 1,5 м	2		2
11	Строп двухветвевой	2СК-3,2 L = 2000 мм	2		2
12	Строп двухветвевой	2СК-3,2 L = 7000 мм	2		2
13	Строп четырехветвевой	4СК-5 L = 7000 мм	1		1
14	Канат пеньковый		L = 500 м	D = 22 мм	L = 500 м
15	Ветошь чистая обтирочная	ГОСТ 5354-79	4 кг		4 кг
16	Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-84	18		18
17	Сапоги	ГОСТ 12.4.011-89	18		18
18	Рукавицы	ГОСТ 12.4.011-89	18		18
19	Спецодежда	ГОСТ 12.4.011-89	18		18
20	Очки защитные	ГОСТ 12.4.013-97	10		10
21	Рукавицы специальные		8		8

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6
22	Маска сварщика		4		4
23	Тура строительная	ТТ1600	2		2
26	Нивелир	ADA Prof X20	1		1
27	Теодолит	УОМЗ 4Т15П	1		1

### 3.2.4 Основные технологические операции

«Монтаж предусматривает следующие работы:

- расчистка зоны, в которой будут установлены и скреплены балки и колонны;
- выполнение строповочных работ;
- установка элементов и подготовка их к креплению;
- проведение закрепительных работ;
- расстроповочные работы;
- сборка ферм;
- монтаж ферм;
- монтаж прогонов.

После того, как каркас собран, приступают к монтажу ферм, прогонов, стальных конструкций. Монтируют снизу-вверх. Монтаж осуществляют по принципу хода на кран. Монтаж выполняется в установленной последовательности. В таком случае удастся добиться нормативной устойчивости конструкции и ее неизменного состояния. Предусмотрено проведение сварочных дуговых работ. Используются электроды трех типов. Приняты размеры швов и кромок по чертежам. Сечение валиков не превышает 35 квадратных миллиметров.

Место сварки очищают, чтобы убрать краску, ржавчину и грязь. Поверхность зачистки составляет около 20 мм. Предусмотрен устойчивый режим осуществления сварочных работ. Ток и напряжение на дуге находятся в пределах 5-7 % отклонения от нормативов.

Схемы строповки и складирования элементов при их монтаже представлены в графической части.

Для перевозки сборных железобетонных конструкций на небольшие расстояния применяют автомобильный транспорт.

Для доставки материалов на строительную площадку используем Универсальный полуприцеп ЦП: ПЛ1212.

Разгрузка материалов осуществляется краном. Все работы осуществляются по принципам, изложенным в технологической карте» [10].

### 3.2.5 Выбор монтажного крана

«Монтаж осуществляется с помощью крана. Выбор крана предусматривает выбор параметров, определяющих параметры монтажа. Необходимо рассмотреть подбор крана в нескольких вариантах. В результате избирают кран, для которого свойственны самые приемлемые показатели и характеристики. Предусмотрена установка двух башенных кранов по сторонам объекта. Технологическая схема приводится.

Выбор параметров для монтажа предусматривает учет:

1) грузоподъемности:

$$Q = K_B \cdot Q_3 + q, \quad (14)$$

где  $Q_3$  - наибольшая масса монтируемого элемента, т;

$q$  - масса захватных приспособлений, т, масса стропа 112,6 кг;

$K_6=1,07$  - коэффициент, учитывающий отклонение массы элемента от расчетной.» [10].

$$Q = 1,07 \cdot 3,514 + 0,11 = 3,9(\text{т}).$$

2) «Высота подъема крюка:

$$H_{\text{п.к.}}^{\text{тр}} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4, \quad (15)$$

где  $h_1$  – отметка монтажного уровня (от основания крана), м;

$h_2$  - высота монтируемого элемента, (м) (ферма);

$h_3$  - высота от низа элемента до монтируемого уровня перед его установкой на место, принимаем равным 1 (м);

$h_4$  - высота грузозахватных устройств, (м)» [10].

$$H_{п.к.}^{тр} = 25,32 + 2,7 + 1 + 4,3 = 33,32 \text{ м}$$

3) «Вылет крюка башенного крана:

$$L = a + B_n = R_n + 1 + B_n, \quad (16)$$

где  $R_n$  - радиус противовеса поворотной платформы, (м);

$B_n$ - половина ширины надземной части здания, (м)» [10].

$$L = 5,5 + 1 + 72,2 \cdot 0,5 = 42,65 \text{ м}$$

В качестве ведущей машины выбираем кран КБ- 503.

«Башенный кран КБ-503, имеет следующие основные характеристики, представленные в таблице 6.

Таблица 6 - Технические характеристики башенного крана КБ-503

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол.
1	2	3	4
1	Скорость грузовой тележки(max,min)	м/мин	27,5, 9,2
2	Посадочная скорость	м/мин	-
3	Скорость движения	м/мин	12
4	Время изменения вылета крюка	сек	12,4
5	База	м	8
6	Колея	м	7,5
7	Масса крана	т	145
8	Высота подъема	м	53
9	Мощность	кВт	219
10	Инвентарно-расчетная стоимость,К1	Тыс.р.	48,1
11	Себест. машино-смены, руб	Руб.	29,6

Для оптимизации монтажных работ, в виду значительной высоты проектируемого здания, принято 2 башенных крана КБ-503. Краны монтируются с двух сторон строящегося здания. В виду того, что рабочие зоны кранов пересекаются, работа монтажных кранов одновременно запрещена. Работа кранов предусмотрена поочередно и посменно» [10].

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

«Входная документация на проведение работ определила правила осуществления проверки качества. Предусмотрено осуществление операционного и приемочного контроля. Операционный контроль предназначен для проверки качества подготовленного каркаса. Все работы проверяются с точки зрения качества в ходе осуществления приемочного контроля.

Приложение В настоящей работы содержит:

- требования к качеству материалов, которые используются в ходе монтажа;
- принципы реализации технологических процессов также приводятся;
- изложены средства и способы осуществления качества произведенных работ на объекте;
- указан период проведения контроля и назначены ответственные за его реализацию;
- обозначены критерии оценки качества» [10].

Нормативная документация определила требования к контролю качества работ, направленных на монтаж [26], [29]. Монтажная оснастка является средством проверки качества смонтированных составляющих общей конструкции. Итоги операционного контроля приведены в Приложении В.

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

#### **3.4.1 Безопасность труда при выполнении бетонных работ**

«Руководящий СП 49.13330.2010 учтен при организации и производстве монтажа. Если скорость ветра является значительной и превышает 15 м/с, то монтаж не осуществляется. Высотные работы по монтажу не производят, а выбирают для этого специальные места. Запрещен монтаж конструкций в

случае неблагоприятных метеорологических условий: при тумане, например. Видимость для осуществления подобных работ должна быть хорошей.

Монтаж не предусматривает использование трубопроводов. Все работы осуществляются при согласовании с ответственными лицами, которые обязаны проверять правильность эксплуатации оборудования. Кран при монтаже ставят на грунт, который уплотнен. Нельзя допускать перегрузку. Поэтому все элементы маркируют, указывая их вес. При монтаже все участники этого мероприятия общаются между собой с помощью условных знаков. Переговоры ведутся между руководителем работ и машинистом крана.

Один ответственный назначается за подачу сигналов. Это может быть, к примеру, бригадир. Однако в случае возникновения чрезвычайной ситуации нужно говорить «стоп» любому, кто заметил опасность. Все оборудование размещают в местах, где их не застанет дождь. Нельзя допускать перегрева и переохлаждения сварочного оборудования. Корпус машин нужно заземлить.

Для сварщика предусмотрена спецодежда. Это рукавицы, костюм и ботинки. На голову надевается маска-шлем» [5].

### **3.4.2 Пожарная безопасность**

«Документ определил правила соблюдения требований пожарной безопасности. Перед стартом работ всем проводят специальный инструктаж, при котором освещаются все главные вопросы противопожарной безопасности. Если выполняются иные работы, то работники заканчивают еще один курс по охране и безопасности труда. Перед началом работ получают допуск к их проведению. Получение допуска означает, что работники ознакомлены с порядком действий при пожаре.

На площадке изображен план, на котором показаны схематически все объекты на этой территории и подъезды к ним. Показаны также места, в которых можно набрать воду для тушения пожара и взять необходимый инвентарь. Строительная площадка планируется с учетом того, что обеспечен свободный проезд для техники и прохода пожарных. Все проезды должны

быть освобождены от мусора или материалов и конструкций. Полотно дорог делают из твердых элементов.

К объектам нужно обеспечить беспрепятственный подъезд. Эти подъезды имеют хорошее освещение и по ним можно свободно добраться к любому объекту. Необходимо защитить временные помещения от доступа к ним огня и размещать их на отдалении друг от друга. Так можно защитить объекты. На площадке не проводят огневые и битумные работы. Запрещено обращаться с огнем. Курение разрешается только в специально отведенных местах. Все рабочие места должны быть в конце дня убраны. В помещениях есть все необходимое для тушения пожара: ведра с водой, бочки, лопаты, песок. Предметы представлены в нормативно определенном количестве и качестве, принимая во внимание вид опасности для площадки и помещений» [5].

### **3.4.3 Экологическая безопасность**

«Экологическая безопасность предусматривает строгое соблюдение все норм, изложенных в законах и нормативных документах. Ее основы излагаются в законах, предусматривающих защиту воды, воздуха и земли. Необходимо придерживаться таких правил:

- приступать к работе только с исправным инструментом и оборудованием;
- не использовать оборудование, которое нарушает экологическую безопасность по части отдачи излишних шумовых эффектов и загрязнений окружающей среды;
- стоки в канализацию без очистки запрещены;
- транспорт должен передвигаться только по специально оборудованным маршрутам и сетям. Строят временные и постоянные дороги для движения автотранспорта. Необходимо с уважением относиться к грунту и растительности, произрастающей на участке застройки. После того, как

стройка завершится, территория должна остаться освобожденной от мусора и всего ненужного» [5].

### **3.5 Материально-технические ресурсы**

«Потребность в машинах материалах определена в таблице» [10] в Приложении Г.

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

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

«Устройства каркаса потребует затрат, которые придется осуществить. Затраты труда определяются согласно нормам. В нем изложены нормативы затрат труда на выполнение монтажных операций. Рассчитаем трудоемкость проводимых работ:

$$T = \left( \frac{V \cdot H_{вр}}{8} \right), \text{ чел} - \text{см} \quad (17)$$

где  $V$  – объем выполненных работ;

$H_{вр}$  – норма времени, чел-час;

8 – продолжительность смены, час.» [5].

Результаты произведенных расчетов приводятся в Приложении В настоящей работы.

#### **3.6.2 График производства работ**

«Определим продолжительность работ:

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дн} \quad (18)$$

где:  $T_p$  – трудозатраты;

$n$  – количество рабочих в звене;

$k$  – сменность.

Коэффициент неравномерности движения рабочих:

$$K_n = \frac{R_{max}}{R_{cp}} \quad (19)$$

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

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

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{\Pi \cdot k}, \text{ чел} \quad (20)$$

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

$\Pi$  - продолжительность работ по графику» [5].

$$R_{cp} = \frac{1934,1}{149} = 13 \text{ чел}$$

$$K_n = \frac{20}{13} = 1,54$$

### 3.6.3 Основные ТЭП

«Объем выработки на проведение монтажных работ составляет:

$$B = \frac{\sum V}{\sum T}, \text{ м}^3/\text{чел-см} \quad (21)$$

где:  $\sum V$  – суммарный объем работ,  $\text{м}^3$ ;

$\sum T$  – суммарная трудоемкость работ, чел-см.

8 - затраты труда на единицу объема определяются по формуле:» [5]

$$Z_{тр} = \frac{1}{B}, \text{ чел-см}/\text{м}^3 \quad (22)$$

$$Z_{тр} = \frac{1}{1,36} = 0,74 \text{ чел} - \text{см}/\text{м}^3$$

Выводы по разделу

В разделе «Технология строительства» была разработана технологическая карта на монтаж каркаса здания, выбран основной монтажный кран и грузозахватные механизмы. Разработаны мероприятия по оценке качества выполняемых работ, а также мероприятия по охране труда и технике безопасности при выполнении монтажных работ.

## 4 Организация строительства

Проектируемый объект – торгово-развлекательный комплекс. Высота – 5 надземных этажей и 2 подземных.

Строительство осуществляется в г. Вологда

### 4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Использованы строительные чертежи, которые позволили установить объем строительно-монтажных работ» [14] (таблица 7).

Таблица 7 - Ведомость объемов СМР

№	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Примечание
1	2	3	4	5
I. Земляные работы				
1	Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью: 2,5 (1,5-3) м3, группа грунтов 2	1000 м3	26,71	<p>Размеры здания в плане 72,2x110 м. Отметка пола нижнего этажа: -9.000. С учетом конструкций пола и фундамента глубина котлована: 10, 4 м Суглинок <math>\alpha=53</math>; <math>A_n=A_{констр}+1,2=72,2+1,2=73,4м</math>; <math>B_n=B_{констр}+1,2=110+1,2=111,2 м</math>; <math>H_{котл}=v+H_{констр}=0,2+10,2=10,4 м</math>; <math>\alpha'=H_{котл}*m=10,4*0,75=7,8</math>; <math>A_v=A_n+2*\alpha'=73,4+2*7,8=89 м</math>; <math>B_v=B_n+2*\alpha'=111,2+2*7,8=126,8м</math>; <math>F_v=A_v*B_v=89*126,8=11285,2 м2</math>; <math>F_n=A_n*B_n=73,4*111,2=8162,08 м2</math>; <math>V_{котл}=1/3*H_{котл}*(F_v+F_n+(F_v*F_n)^{(1/2)})</math> <math>=1/3*10,4*(11285,2+8162,08+9597,4)=100688,3 м3</math> <math>V_{фунд}=516,7 м3</math> <math>V_{подз\ части}=9*8162,08=73458,7 м3</math> <math>V_{с\ погрузкой}=516,7+73458,7=73975,4 м3</math> <math>V_{навымет}=100688,3-73975,4=26712,9 м3</math></p>
2	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью: 2,5 (1,5-3) м3, группа грунтов 2	1000 м3	74	

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5
3	Уплотнение грунта вибрационными катками 2,2 т на первый проход по одному следу при толщине: 30 см	1000 м <sup>3</sup>	2,5	$F_{упл}=F_{н}=8162,08 \text{ м}^2=0,0025 \text{ м}^3$
4	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 (80) кВт (л.с.), 2 группа грунтов	1000 м <sup>3</sup>	27,5	$V_{обр}=V_{навывает}*K_p=26712,9*1,03=27514,3 \text{ м}^3$
<b>II. Основания и фундаменты</b>				
5	Погружение дизель-молотом копровой установки на базе трактора железобетонных свай	м <sup>3</sup>	554,4	$V=n*1*S_{св}=1232*5*0,3*0,3=554,4$
6	Устройство бетонной подготовки	100 м <sup>3</sup>	0,82	$V_{бп}=S*0,1=2,3*3,2*8*14*0,1=82,4 \text{ м}^3$
7	Устройство бетонных и железобетонных ростверков с помощью автобетононасоса	100 м <sup>3</sup>	7,4	$V_{роств}=2,3*3,2*0,9*8*14=741,9 \text{ м}^3$
8	Устройство монолитной жб стены	100 м <sup>3</sup>	91	$V=7,8*3,2*(110*2+72,2*2)=9095,5 \text{ м}^3$
9	Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100 м <sup>2</sup>	7,81	суммарно по чертежам
10	Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100 м <sup>2</sup>	1,22	суммарно по чертежам
<b>III. Возведение подземной части здания</b>				
11	Установка блоков стен подвала	100 шт	3,17	ФБС24.5.6-Т-140 шт; ФБС12.5.6-Т-2 шт; ФБС9.5.6-Т-7 шт; ФБС24.4.6-Т-163 шт; ФБС12.4.6-Т-4 шт; ФБС9.4.6-Т-1 шт
12	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой до 25 м цельного сечения массой: до 3,0 т	1 т	106,5	КМ-8, 120 шт, $0,885*120=106,5 \text{ т}$

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5
13	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м	1т	359,5	стальные двутавры по СТО АСЧМ 20-93 из стали С245 по ГОСТ 27772-88
14	Устройство перекрытий по стальным балкам и монолитные участки при сборном железобетонном перекрытии площадью более 5 м <sup>2</sup> приведенной толщиной: до 100 мм	100 м <sup>3</sup>	7,94	S=110*72,2=7942 м <sup>2</sup> по ГОСТ 24045-94
15	Кладка перегородок	1 м <sup>3</sup>	13,56	кирпичные, пеноблок
16	Устройство перегородок высотой до 3 м в общественных зданиях с двухсторонней обшивкой гипсокартонными листами или гипсоволокнистыми плитами без изоляции: в два слоя	100 м <sup>2</sup>	13,76	из гипсокартонных листов по металлическому каркасу
17	Установка лестничных площадок при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т с опиранием: на стену и балку	100 шт	0,06	
18	Установка лестничных маршей при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т	100 шт	0,06	из наборных железобетонных ступеней по стальным косоурам

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5
IV. Возведение конструкций надземной части здания				
19	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой до 25 м цельного сечения массой: до 3,0 т	1 т	532,3	КМ1 -5 шт КМ2-23 шт КМ3-118 шт КМ4-37 шт КМ5-180 шт КМ6-150 шт КМ7-120 шт
20	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м	1т	1797,4	50Ш2 40Б2 45Ш1 45Б2
21	Устройство перекрытий по стальным балкам и монолитные участки при сборном железобетонном перекрытии площадью более 5 м <sup>2</sup> приведенной толщиной: до 100 мм	100 м <sup>3</sup>	39,71	S=110*72,2*5=39710 м <sup>2</sup> по ГОСТ 24045-94
22	Кладка наружных стен из легковесных камней с облицовкой в процессе кладки кирпичом (в 1/2 кирпича)	1 м <sup>3</sup>	9110	
23	Монтаж стропильных и подстропильных ферм на высоте до 25 м пролетом до 48 м массой: до 15,0 т	1 т	35,14	10 шт по 3,514 т
24	Укладка перемычек	100 шт	1,87	
25	Кладка перегородок	1 м <sup>3</sup>	67,92	кирпичные, пеноблок
26	Устройство перегородок высотой до 3 м с двухсторонней обшивкой гипсокартонными листами или гипсоволокнистыми плитами без изоляции: в два слоя	100 м <sup>2</sup>	68,8	из гипсокартонных листов по металлическому каркасу

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5
27	Установка лестничных площадок при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т с опиранием: на стену и балку	100 шт	0,08	
28	Установка лестничных маршей при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т	100 шт	0,08	из наборных железобетонных ступеней по стальным косоурам
V. Кровельные работы				
29	Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	79,4	Пленкой телониколь S=110*72,2=7942 м <sup>2</sup>
30	Устройство теплоизоляции	100 м <sup>2</sup>	238,2	Утеплитель "ТехноРУФ": техноэласт ЭКП, технопласт Фикс, утеплитель Н30, утеплитель В60 79,4*3=238,2
31	Монтаж стального профилированного настила	100 м <sup>2</sup>	79,4	Н75-750-0,7
32	Устройство защитного слоя из керамзита	1 м <sup>3</sup>	794	γ=300 кг/м <sup>3</sup> по уклону
33	Сборка и свеска водосточных труб	100 м	1	4 трубы по 25 м длиной
VI. Полы				
34	Устройство полов бетонных толщиной: 250 мм	100 м <sup>2</sup>	555,9	F=72,2*110*7=55594 м <sup>2</sup>
35	Покрытие полов релином на клее КН-2	100 м <sup>2</sup>	476,5	476,5+79,4=555,9 м <sup>2</sup>
36	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических для полов одноцветных с красителем	100 м <sup>2</sup>	79,4	
VII. Окна и двери				
37	Установка в жилых и общественных зданиях блоков оконных с переплетами раздельными (раздельно-спаренными) в каменных стенах площадью проема: более 2 м <sup>2</sup>	100 м <sup>2</sup>	5,84	по ведомости заполнения проемов

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5
38	Остекление оконных переплетов металлических профильным стеклом швеллерного сечения: в один слой	1 м2	584	по ведомости заполнения проемов
39	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в перегородках и деревянных нерубленых стенах площадью проема: до 3 м2	100 м2	1,05	по ведомости заполнения проемов
40	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в перегородках и деревянных нерубленых стенах площадью проема: более 3 м2	100 м2	1,04	по ведомости заполнения проемов
<b>VIII. Отделочные наружные и внутренние работы</b>				
41	Облицовка стен фасадов зданий искусственными плитами типа <ФАССТ> на металлическом каркасе	100 м2	80,2	$(110*2+72,2*2)*22=8016,8$ м2
42	Улучшенная штукатурка поверхностей по камню и бетону известковым раствором: стен	100 м2	472,5	по ведомости отделки помещений
43	Простая штукатурка поверхностей по камню и бетону известковым раствором: потолков	100 м2	202,5	по ведомости отделки помещений
44	Улучшенная окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами по сборным конструкциям, подготовленным под окраску: стен	100 м2	86,59	по ведомости отделки помещений

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5
45	Облицовка стен плиткой 150x150 на цементном растворе	100 м2	115,4	по ведомости отделки помещений
	Итого			
IX. Благоустройство территории				
46	Ввод коммуникаций	%	2	
47	Сантехнические работы	%	10	
48	Электромонтажные работы	%	8	
49	Благоустройство	%	2	
50	Неучтенные работы	%	16	
51	Подготовительные работы	%	5	

«На основе ведомости объемов работ составлена калькуляция трудозатрат, календарный план и ведомость материалов (см. Приложение Г). Некоторые работы были укрупнены до наименования работ по ГЭСН, суммарные объемы совпадают» [14].

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

Ведомость основных материалов и конструкций приведена в Приложении Г.

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

«Необходимо подобрать приемлемые параметры для кранов. Прежде всего, уделяют внимание расчету их грузоподъемности. Требуется установить вылет крюка крана. Подъем крюка также рассчитывают дополнительно. Проведение работ предусматривает задействование двух башенных кранов. Необходимо подобрать приспособления для захвата грузов. Учитывают при этом вес элементов и их удаление.

Ферма является элементом, для которого характерен наибольший вес. Ферма возвышается почти на 25 м. Подъем крюка крана осуществляется на определенную расчетную высоту» [14].

«Требуемая высота подъема крюка (для фермы):» [14]

$$H_{\text{тр,к}} = h_0 + h_3 + h_{\text{эл}} + h_{\text{ст}} = 24,6 + 2 + 2,7 + 3 = 32,3 \text{ м} \quad (23)$$

«Оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту:» [14]

$$\text{tg}\alpha = \frac{2(h_{\text{ст}}+h_{\text{п}})}{b_1+2S} = \frac{2 \cdot (3+5)}{12+2 \cdot 1,5} = 0,93 \quad (24)$$

$$\alpha = 43^\circ$$

«Требуемая длина стрелы:» [14]

$$L_{\text{тр,стр}} = \frac{H_{\text{тр,кр}}+h_{\text{п}}-h_{\text{с}}}{\sin\alpha} = \frac{32,3+5-1,5}{\sin 43^\circ} = 52,6 \text{ м} \quad (25)$$

«Требуемый вылет крюка:» [14]

$$R_{\text{тр,кр}} = L_{\text{стр}} \cdot \cos\alpha + d = 52,6 \cdot \cos 43^\circ + 1,5 = 40 \text{ м} \quad (26)$$

«На основании требуемых характеристик подберем марку крана КБ-504.2» [14]. Технические характеристики крана КБ-504.2 представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Технические характеристики крана КБ-504.2

№ п/п	Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, т	Вылет стрелы, Лкбаш	Грузоподъемность крана, Q	Максимальный грузовой момент Мгркр, кНм
1	2	3	4	5	6
1	Подстропильная ферма	3,5	45	40	2800

Грузовысотные характеристики крана КБ-504.2 представлены на рисунке 7.



Рисунок 7 – Грузовысотные характеристики крана КБ-504.2

#### 4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Документ установил затраты труда и времени работы оборудования.

Определим трудоемкость работ:

$$T_p = \frac{V \cdot N_{вр}}{8}, \text{ чел-см (маш-см)} \quad (27)$$

где  $V$  – объем работ;

$N_{вр}$  – норма времени;

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

Результаты расчета трудовых затрат на выполнение работ приведены в Приложении Г. «Все работы осуществлены в установленной последовательности» [14].

#### 4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Необходимо составить календарный план проведения работ. Вначале составляют ведомость затрат труда. Календарный план представлен в виде линейной зависимости. Составляют также график движения специалистов, осуществляющих работы. Необходимо определить продолжительность работ:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дн} \quad (28)$$

где  $T_p$  – трудозатраты (чел-дн);

$n$  – количество рабочих в звене;

$k$  – сменность.

Коэффициент равномерности потока по числу рабочих:» [14]

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}} = \frac{66}{92} = 0,72 \quad (29)$$

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

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

$$R_{\text{ср}} = \frac{\Sigma T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k} = \frac{63562,06}{956} = 66 \text{ чел} \quad (30)$$

«где  $\Sigma T_p$  – суммарная трудоемкость работ с учетом неучтенных работ;

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

#### 4.6 Расчет площадей складов

«Запас материалов на складе определяется по формуле:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot t \quad (31)$$

где  $Q_{\text{общ}}$  – общее количество материала данного вида;

$T$  – продолжительность работ с использованием этих материалов;

$n$  – норма запаса (примерно 1-5 дней);

$k_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов ( $k_1 = 1,1$ );

$k_2$  – коэффициент неравномерности потребления материалов ( $k_2 = 1,3$ ).

Полезная площадь для складирования данного ресурса:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2 \quad (32)$$

где  $q$  – норма складирования.

Общая площадь склада с учетом проходом и проездов:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (33)$$

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

Ведомость потребности в складах представлена в приложении Г.

#### 4.7 Расчет и подбор временных зданий

«Расчет площадей временных зданий, а также их количество ведется с учетом максимального количества рабочих в смену и среднего числа рабочих в наиболее загруженную смену:

$$N_{\text{раб}} = 46 \text{ чел}$$

Численность ИТР, служащих и младшего обслуживающего персонала (МОП) принимается в процентном отношении от числа рабочих:» [14]

$$N_{\text{итр}} = 46 \cdot 0,11 = 5 \text{ чел}; N_{\text{служ}} = 46 \cdot 0,036 = 2 \text{ чел}; N_{\text{моп}} = 46 \cdot 0,015 = 1 \text{ чел}$$

«Общее количество работающих:» [14]

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}} = 46 + 5 + 2 + 1 = 54$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке:» [14]

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}} = 1,05 \cdot 54 = 57 \text{ чел}$$

В приложении Г указан расчет временных зданий.

#### 4.8 Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода

«Календарный план положен в основу произведения дальнейших расчетов. Необходимо определить период произведения строительных работ, когда воды расходуется больше всего. Наибольшие водозатраты приходятся на укладку и уход за бетоном.

Максимальный расход воды на производственные нужды:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{k_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot k_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л/с} \quad (34)$$

Где  $k_{\text{ну}} = 1,2$  – неучтенный расход воды;

$k_{\text{ч}} = 1,5$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$q_{\text{н}} = 170 \text{ л}$  – удельный расход воды на единицу объема работ;

$n_{\text{н}} = 4765 \text{ м}^3$  – объем работ по уходу за бетоном;

$t_{\text{см}} = 8 \text{ ч}$  – число рабочих часов в смену» [14].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 170 \cdot 4765 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 50,63 \text{ л/с}$$

«Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей:» [14]

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot N_{\text{раб}} \cdot k_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d} = \frac{29 \cdot 57 \cdot 2,5}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 46}{60 \cdot 45} = 0,89 \text{ л/с}$$

«Покрытие выполнено из профнастила. На борьбу с пожаром поэтому понадобится 20 л./с воды.

Общий расход воды в сутки наибольшего водопотребления:» [14]

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} = 50,63 + 0,89 + 20 = 71,52 \text{ л/с}$$

«По требуемому расходу воды рассчитываем диаметр труб временной водопроводной сети:» [14]

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 71,52}{\pi \cdot 2}} = 213 \text{ мм}$$

Принимаем типовой диаметр водопроводной сети  $\varnothing 273$  мм.

#### 4.9 Определение потребной мощности сетей электроснабжения

«Определим мощность силовых и технологических потребителей:

- 1) Кран башенный КБ-504.2, 2 шт –  $58 \cdot 2 = 116$  кВт
- 2) Сварочный аппарат – 54 кВт
- 3) Бетоносмеситель – 0,9 кВт

Определим коэффициенты спроса  $k_c$  и мощности  $\cos \varphi$  для каждого из потребителей:

- 1) Кран –  $k_c = 0,3$ ;  $\cos \varphi = 0,5$ ;
- 2) Сварочный аппарат –  $k_c = 0,35$ ;  $\cos \varphi = 0,4$ ;
- 3) Бетоносмеситель –  $k_c = 0,15$ ;  $\cos \varphi = 0,5$ ;

Мощность, потребляемая силовыми потребителями:

$$P_c = \sum \frac{k_c P_c}{\cos \varphi_n}, \text{ кВт} \quad (35) \gg [14]$$

$$P_c = \frac{k_{c1} \cdot P_{c1}}{\cos \varphi_1} + \frac{k_{c2} \cdot P_{c2}}{\cos \varphi_2} + \frac{k_{c3} \cdot P_{c3}}{\cos \varphi_3} = \frac{0,3 \cdot 100}{0,5} + \frac{0,35 \cdot 54}{0,4} + \frac{0,15 \cdot 0,9}{0,5} = 107,52 \text{ кВт.}$$

«Определяем потребляемую мощность наружного и внутреннего освещения.

Суммарная требуемая мощность с учетом потерь в электросети:» [14]

$$P_y = \alpha(P_c + 0,8 \cdot P_{он} + 1 \cdot P_{ов}) = 1,1(107,52 + 0,8 \cdot 9,99 + 1 \cdot 1,95) = 129,21 \text{ кВт.}$$

«Перерасчет мощности из кВт в кВ·А:» [14]

$$P_p = P_y \cdot \cos \varphi = 129,21 \cdot 0,8 = 103,37 \text{ кВт}$$

«В связи с тем, что расчетная мощность велика, выполняется подключение к временному трансформатору. Их нужно два: с мощностью 20 и 100 кВ·А. Понадобится столько прожекторов для освещения:

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}} \quad (36)$$

где  $p_{уд} = 0,2 \dots 0,3 \text{ Вт/м}^2$  – удельная мощность лампы;

$S$  – площадь площадки, подлежащей освещению;

$E = 2 \text{ лк}$  – освещенность;

$P_{л} = 1000 \text{ Вт}$  – мощность лампы прожектора ПЗС-45.» [14].

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 19696,49}{1000} = 11,8 \approx 12 \text{ шт}$$

Прожекторы ставят на опоры по 2 шт. по периметру территории с отдалением друг от друга на 30 м.

#### 4.10 Проектирование строительного генерального плана

«На строительном генеральном плане необходимо обозначить кран, его марку и расположение всех стоянок крана, необходимых для производства монтажных работ по зданию.

Также, на СГП располагают ранее рассчитанные временные здания и сооружения, открытые и закрытые склады. Открытый склад должен находиться за пределами монтажной зоны здания, но в пределах рабочей зоны крана.

На СГП запроектированы временные дороги, шириной 6 м, с двухсторонним движением.

Временные здания, въезды, пункты мойки колес, ограждение стройплощадки – должны располагаться за опасной зоной крана.

На стройгенплане показаны сети: электричество, вода, канализация, также указано количество и расположение пожарных гидрантов.

Также, необходима разработка мероприятий, учитывающая одновременную работу двух кранов.

Проектирование установки этих кранов должно осуществляться с учетом условий их безопасной одновременной работы и возникающих при этом опасных зон.

Расстояние между радиусами действия двух грузоподъемных кранов, установленных на одном объекте, должно быть не меньше половины длины наиболее крупноразмерного груза, перемещаемого этими кранами, плюс 2–3 м.

Выполнение СМР с применением стреловых и башенных кранов должно производиться только в соответствии с ППР и требованиями правил и инструкций по безопасности труда.

Работа нескольких кранов в пределах одной строительной площадки может производиться в нормальных и стесненных условиях» [14].

«Под нормальными условиями следует понимать такое взаимное расположение кранов на строительной площадке, при котором работа каждого крана не зависит от работы других, расположенных на этой площадке кранов, т. е. границы зон обслуживания каждого крана при наибольшем рабочем вылете стрелы, наибольшем габарите груза на этом вылете и рабочей длине подкранового пути не соприкасаются и не перекрываются

При нормальном расположении нескольких кранов работу каждого отдельного крана следует рассматривать как работу единичного крана с зоной обслуживания, ограниченной только строящимся зданием (сооружением) или другими близко расположенными зданиями (сооружениями). Под

стесненными условиями следует понимать такое взаимное расположение кранов, при котором зоны обслуживания всех или нескольких находящихся на строительной площадке (захватке) кранов вынужденно взаимно ограничиваются.

При работе в стесненных условиях зоны обслуживания кранов могут быть ограничены: за счет сокращения рабочей длины рельсовых подкрановых путей; за счет уменьшения наибольшего рабочего вылета стрелы; за счет перевода крана с полноповоротного режима работы на неполноповоротный с расчетным углом ограничения поворота стрелы. В местах, соприкосновения или пересечения зон обслуживания нескольких работающих кранов должны быть выставлены знаки безопасности, ясно видимые из кабины крана в любое время суток.

Строительная площадка оборудована всеми необходимыми знаками для обеспечения безопасности» [14].

#### Выводы по разделу

В разделе «Организация строительства» был выполнен расчет объемов работ по возведению здания, определена потребность в материалах, конструкциях и изделиях, выполнен расчет трудозатрат на возведение здания, разработан строительный генеральный план и выполнены расчеты элементов стройгенплана.

## 5 Экономика строительства

Проектируемый объект - торгово-развлекательный комплекс. Высота – 5 надземных этажей и 2 подземных.

Место строительства – г. Вологда. Предусмотрено возведение здания высотой пять этажей над землей. Также будут построены два подземных этажа. Чердаки устраивают на крыше здания. Каждый этаж здания возвышается на 4,8 м.

Здание базируется на стальном каркасе с колоннами. Также предусмотрена организация перекрытий из монолита. Трубы предназначены для обустройства колонн. Планируется устроить совмещено перекрытие. Между этажами запланированы перекрытия из железобетона. Опалубка устроена по несъемному типу и выполнена из профнастила. Стены выполнены из пеноблока. Лестничные клетки организованы из сборного железобетона. Гипсокартон предназначен для устройства перегородок. Из пеноблока сделаны кладовки и санузлы. На окнах стоят одинарные и двухкамерные стеклопакеты.

«Определение сметной стоимости строительных работ осуществлено на основе данных, взятых из НЦС 81-02-2022. Сборники УНЦС содержат цены на 01.01.2022. УНЦС представляет собой норматив, который определяет потребность в средствах, расходуемых на возведение единицы объекта. Норматив предназначен для инвестирования в строительство. Цены определялись по Московской области. В ЦНС учтены:

- накладные расходы;
- расходы на плату труда;
- затраты на использование оборудования и машин;
- прибыль» [17].

«Помимо этого, определяют расходы на производство СМР с учетом коэффициента, который корректирует стоимость на зимний период. По проекту предусмотрено осуществление экспертизы, на что также

запланирована сумма средств в смете. Создан фонд финансирования непредвиденных расходов. ЦНС учли решения по проекту, которые помогут лицам с инвалидностью с легкостью воспользоваться всеми преимуществами строящегося объекта. УНЦ приняты по Московской области и использовались для определения общей стоимости работ по строительству ТЦ. Использованы данные из сборников 2,16,17. Таким образом, профинансированы работы по озеленению территории. Приведенная стоимость одного квадратного метра возведения здания составляет 46,48 тыс. руб. Здание строится общей площадью 55440 м<sup>2</sup>. Чтобы определить стоимость строительства, нужно знать мощность объекта и значения поправочных коэффициентов, которые использованы при изменении стоимости работ в конкретном регионе:» [17]

$$C = 46,48 \times 55440 \times 0,99 \times 1 = 2551082,69 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

«где: 0,99 – ( $K_{\text{пер}}$ ) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Вологодской области, (НЦС 81-02-02-2022, таблица 1);

1 – ( $K_{\text{пер1}}$ ) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Вологодская область, связанный с регионально-климатическими условиями (пункт 39.1 технической части сборника 02, таблица 2)» [17].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2022 г. и представлен в таблице 9.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах» [41] 10 и 11.

Таблица 9 - Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2022 г.

Стоимость 3071040,52 тыс. руб.

№ п.п	Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3	8
1	ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Торгово-развлекательный комплекс	2551082,69
2	ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	8117,74
		Итого	2559200,43
3		НДС 20%	511840,09
		Всего по смете	3071040,52

Таблица 10 - Объектный сметный расчет № ОС-02-01

Здание торгово-развлекательного комплекса

Объект		Объект: Здание торгово-развлекательного комплекса (наименование объекта)				
Общая стоимость		2551082,69 тыс.руб.				
В ценах на		01.01.2022 г.				
N п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6	7
1	НЦС 81-02-02-2022 Таблица 02-01-001	Здание торгово-развлекательного комплекса	1 м <sup>2</sup>	55440	46,48	46,48 x 55440 x 0,99 x 1,0 = 2551082,69
		Итого:				2551082,69

Таблица 11 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

Благоустройство и озеленение

Объект		Объект: Торгово-развлекательный комплекс в г. Вологда (наименование объекта)				
Общая стоимость		8117,74 тыс.руб.				
В ценах на		01.01.2022 г.				
№ п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6	7
1	НЦС 81-02-16-2022 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м <sup>2</sup>	25,4	213,53	213,53 x 25,4x 0,95 x 1,0 = 5152,48
2	НЦС 81-02-16-2022 Таблица 16-07-001-02	Светильник и на стальных опорах с люминесцентными лампами	100 м <sup>2</sup>	79,4	17,81	17,81 x 79,4x 0,95 x 1,0 = 1343,41
2	НЦС 81-02-17-2022 Таблица 17-02-003-01	Озеленение территорий объектов культуры	100 м <sup>2</sup>	45,7	37,38	37,38 x 45,7x 0,95 = 1622,85
		Итого:				8117,74

«Величина НДС составляет 20 %. По итогам произведенных расчетов отметим, что общая сметная стоимость объекта составит 3071040,52 тыс. руб. при стоимости за 1 м<sup>2</sup> составляет 55,4 тыс. руб.

В таблице 12 приведены основные показатели стоимости строительства здания торгово-развлекательного комплекса в г. Вологда с учётом НДС» [17].

Таблица 12 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.01.2022, тыс. руб.
2	3
Стоимость строительства всего	3071040,52
в том числе:	
стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	122841,62
Стоимость технологического оборудования	214972,84
Стоимость фундаментов	138196,82
Общая площадь здания	55440 м <sup>2</sup>
Стоимость, приведенная на 1 м <sup>2</sup> здания	55,4
Стоимость, приведенная на 1 м <sup>3</sup> здания	14,52

#### Выводы по разделу

В разделе «Экономика строительства» был выполнен сводный сметный расчет, составлены объектные сметы на строительство, определена общая сметная стоимость строительства и основные сметные технико-экономические показатели.

## 6 Безопасность и экологичность объекта

### 6.1 Технологическая характеристика объекта

Проектируемый объект – торгово-развлекательный комплекс, в г.Вологда.

Технологический паспорт объекта приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Технологический паспорт объекта

№ п/п	Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	2	3	4	5	6
1	Монтаж металлического каркаса здания	Монтажные	монтажники: 4р -2, 3р - 1,	Кран КБ-503, двух-ветвевой строп	Стальные конструкции

### 6.2 Идентификация профессиональных рисков

Определение рисков, связанных с рассматриваемой профессией, выполнено в таблице 14

Таблица 14 – Определение рисков, связанных с рассматриваемой профессией

№ п/п	Технологическая операция	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного фактора
1	2	3	4
1	Монтаж металлических элементов	-шероховатая поверхность; - неустойчивые конструкции; -чрезмерный шум; - пыль; -неустойчивость в закреплении груза	Монтажный кран, металлические конструкции, перемещаемый краном груз

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы и средства снижения профессиональных рисков приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Методы и средства снижения профессиональных рисков

№ п/п	Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3	4
1	Шероховатая поверхность	Проверка всех элементов и зачистка поверхности	Каска, комбинезон, рукавицы, ботинки жилет
2	Неустойчивые конструкции	Удаление посторонних с площадки монтажа	
3	Чрезмерный шум	Применение респираторов работниками	
4	Пыль	Оценка устойчивости строповки	
5	Неустойчивость в закреплении груза	Перерывы в работе	

### 6.4 Идентификация классов и опасных факторов пожара

Идентификация классов и опасных факторов пожара приведена в таблице 16.

Таблица 16 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

№ п/п	Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	2	3	4	5	6
1	Торгово-развлекательный комплекс	Кран КБ-503, сварочное оборудование, ручной электроинструмент, газовая горелка	Е	Пламя и искры, тепловой поток	Вынос (замыкание) высокого электрического напряжения на токопроводящие части технологических

Продолжение таблицы 16

1	2	3	4	5	6
					установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества; опасные факторы взрыва, возникающие вследствие происшедшего пожара

Технические средства обеспечения пожарной безопасности приведены в таблице 17.

Таблица 17 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
1	2	3	4	5	6	7	8
Песок, земля, огнетушитель	Пожарные автомобили, строительная техника (бульдозеры, экскаваторы)	Пожарные гидранты	На строительной площадке не предусмотрены	Пожарные щиты	Респираторы, противогазы	Пожарный топор, багор, лопата, ведра	Связь со службами пожарной охраны по номеру 01 (112 сот.); сигнализация не предусмотрена

Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности приведены в таблице 18

Таблица 18 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

№ п/п	Наименование технологического процесса, вид объекта	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
1	2	3	4
1	Торгово-развлекательный комплекс	Монтажные работы, бетонные работы, сварочные работы, работа электроинструмента	- костры не разводить, не курить, не пить на площадке; - прохождение инструктажа по ТБ; - сваливание мусора далеко от ЛЭ; - не использование опасных жидкостей.

### 6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

Идентификация негативных экологических факторов технического объекта выполнена в таблице 19.

Таблица 19 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

№ п/п	Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса	Структурные составляющие производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
1	2	3	4	5	6
1	Торгово-развлекательный комплекс	Работа автотранспорта; землеройные работы; сварочные работы; работа электроинструмента; работа газовой горелки	Загрязнение воздуха выхлопами, пылью в следствие использования тяжелой строительной техники	Загрязнение сточных вод техническими жидкостями (масла, топливо), моющими средствами	Срезка растительного слоя грунта, загрязнение почвы строительным мусором, пылью

Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду приведены в таблице 20.

Таблица 20 – Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Склад логистического центра
1	2
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	-управлять выбросами и их объемами; - применение прогрессивного оборудования; - использование топлива высокого качества.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	- прохождение проверки техники в специальных местах; - сокращение вредных стоков; - мойка оборудования в специальной зоне.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	-уборка помещений и зон проведения строительных работ; - заправка техники у проверенных специалистов; - сброс мусора только в контейнеры; - транспорт должен передвигаться только по специальным дорогам; - нужно восстановление нарушенных земель - по окончанию строительных работ провести рекультивацию земельного участка.

#### Выводы по разделу

В разделе установлены риски, с которыми неизменно сталкиваются рабочие при монтаже каркаса здания. Приведен анализ вредных факторов. К ним отнесена неровная поверхность с трещинами и шероховатостями.

Предложены мероприятия, нацеленные на минимизацию действия этих рисков. Пожарная безопасность обеспечивается с помощью реализации ряда мероприятий. По классу пожара здание отнесено к определенному классу. Пожарная безопасность достигается с помощью определенных средств. Все мероприятия отвечают требованиям нормативов.

Определен перечень отрицательно воздействующих экологических факторов. В связи с этим предложены мероприятия, которые позволяют достичь приемлемого уровня экологической безопасности.

## Заключение

В выпускной квалификационной работе были разработаны шесть разделов проекта возведения пятиэтажного торгово-развлекательного центра в г. Вологда.

В архитектурно-планировочном разделе мной разработаны решения по организации планировки земельного участка, размеров здания и назначении помещений, всех основных конструкций проектируемого центра.

Следующим разделом ВКР является расчетно-конструктивный раздел. В нем необходимо было произвести расчет и чертеж одной из основных конструкций проектируемого здания, я выбрал металлическую ферму.

Раздел технологии строительства посвящен разработке основных разделов технологической карты на монтаж металлического каркаса здания, которые включали в себя разработку пояснительной записки и чертежа.

Также, выполнен проект организации строительства в составе разработанных календарного плана на возведение объекта и стройгенплана, с соответствующими необходимыми расчетами. Продолжительность строительства здания – 956 дней.

Определена стоимость строительства на 01.01.2022 год по укрупненным показателям, содержащимся в НЦС 81-02-02-2022, она составила 3071040,52 тыс. руб. с учетом НДС 20%.

Заключающим разделом выпускной квалификационной работы является раздел безопасности и экологичности объекта.

В этом разделе я произвел анализ опасных производственных и пожароопасных факторов, а также факторов, влияющих на экологию. На основе этого анализа, я произвел разработку необходимого перечня мероприятий для минимизации вреда и возникновения опасных и чрезвычайных ситуаций.

При разработке выпускной квалификационной работы использовались актуализированные нормативные документы.

## 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. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-19-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30227.html>

2. Архитектурно-строительное проектирование. Общие требования [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 501 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-11-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30276.html>

3. Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование архитектурных, конструктивных и объемно-планировочных решений зданий, строений, сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 412 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-12-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30285.html>

4. Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование тепловой защиты зданий, строений, сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 402 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-17-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30225.html>

5. 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. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-57-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30269.html>

6. Борозенец Л. М. Расчет и проектирование фундаментов [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. М. Борозенец, В. И. Шполтаков ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство". - Тольятти : ТГУ, 2015. - 79 с. : ил. - Библиогр.: с. 64. - Прил.: с. 65-79. - ISBN 978-5-8259-0854-0. — Режим доступа: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/72>

7. Выпускная квалификационная работа бакалавра [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О. А. Коробова [и др.] ; Новосибир. гос. архит.-строит. ун-т (Сибстрин). - Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2016. - 73 с. : ил. - ISBN 978-5-7795-0766-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68758.html>

8. ГОСТ 30970-2014 Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 30970-2002; введ. 01.07.2015. М.: Стандартинформ, 2014. 36 с.

9. ГОСТ 475-2016 Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 6629-88; введ. 01.07.2017. М.: Стандартинформ, 2012. 19 с.

10. Дьячкова О. Н. Технология строительного производства [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. Н. Дьячкова. - Санкт-Петербург : СПбГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 117 с. - ISBN 978-5-9227-0508-0. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30015.html>

11. Крамаренко А.В. Технология выполнения кирпичной кладки [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Крамаренко ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2012. - 75 с. : ил. - Библиогр.: с. 34. - Прил.: с. 35-75. — Режим доступа: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/334>

12. Кузнецов В. С. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. С. Кузнецов, Ю. А. Шапошникова. - Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2016. -

152 с. - ISBN 978-5-7264-1267-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46045.html>

13. Малахова А. Н. Армирование железобетонных конструкций [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Н. Малахова. - Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 116 с. - ISBN 978-5-7264-0808-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26851.html>

14. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб. пособие для студентов вузов. Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. 300 с.

15. Парлашкевич В. С., Пронозин Я. А. Металлические конструкции, включая сварку : учеб. пособие для студентов вузов. М: АСВ, 2018. 35552 с.

16. Плешивцев А. А. Архитектура и конструирование гражданских зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов 3 курса / А. А. Плешивцев. - Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2015. - 403 с. : ил. - (Архитектура). - ISBN 978-5-7264-1071-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35438.html>

17. Плотникова И. А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. - ISBN 978-5-4486-0142-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html>

18. Проектирование одноэтажного производственного здания и административно-бытового корпуса промышленного предприятия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. М. Туснина [и др.]. - Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 114 с. - ISBN 978-5-7264-0933-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27037.html>

19. Радионенко В. П. Технологические процессы в строительстве [Электронный ресурс] : курс лекций / В. П. Радионенко. - Воронеж : ВГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 251 с. - ISBN 978-5-89040-494-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30851.html>

20. Родионов И. К. Конструктивные решения элементов и узлов рабочих площадок промышленных зданий [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / И. К. Родионов ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Городское стр-во и хоз-во" ; [под ред. В. М. Дидковского]. - Тольятти : ТГУ, 2015. - 67 с. : ил. - Библиогр.: с. 65. - Глоссарий: с. 66-67. - ISBN 978-5-8259-0894-6. — Режим доступа: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/2941>

21. Родионов И. К. Работа, расчет и конструирование стальных центрально-сжатых сплошных колонн [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / И. К. Родионов ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Городское стр-во и хоз-во". - Тольятти : ТГУ, 2016. - 52 с. : ил. - Библиогр.: с. 51. - Глоссарий: с. 52. - ISBN 978-5-8259-0901-1. — Режим доступа: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/2959>

22. Семенов К. В. Конструкции из дерева и пластмасс [Электронный ресурс] : деревянные конструкции : учеб. пособие / К. В. Семенов, М. Ю. Кононова. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 136 с. : ил. - ISBN 978-5-8114-2285-2. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/75517>

23. Составление сметных расчетов в строительстве [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство"; сост. З. М. Каюмова. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 135 с. : ил. - Библиогр.: с. 94-96. - Прил.: с. 97-134. — Режим доступа: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3362>

24. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*/ М.: ГУП ЦПП, 2017. – 171 с.

25. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* (с Изменением № 1). Введ. 06.04.2017. М. : Стандартинформ, 2016. 104 с.

26. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\*. Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России, 2017. 78 с.

27. СП 48.13330.2019 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. Введ. 2019-20-12. М. : Стандартинформ, 2019. 25 с.

28. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (с изменением №1). Введ. 01.07.2013. Москва: Минрегион России, 2013. – 96 с.

29. СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. Введ. 12.05.2016. М. : Стандартинформ, 2016. 47 с.

30. СП 63.13330.2019 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменениями № 1, 2, 3). Введ. 23.05.2020. М. : Минстрой России, 2020. 168 с.

31. СП 70.13330.2016 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями № 1, 3). Введ. 17.07.2017. М. : Стандартинформ, 2017. 205 с.

32. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. СНиП 23-01-99\*. Введ. 25.06.2021. Москва : Стандартинформ, 2020. – 153 с.

33. Стандарты безопасности труда в строительстве [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю. В. Хлистун]. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 762 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-67-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30280.html>

34. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Деревянные конструкции [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 214 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-40-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30249.html>

35. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Железобетонные и бетонные конструкции

[Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 522 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-38-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30247.html>

36. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Каменные и армокаменные конструкции [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 240 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-37-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30246.html>

37. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Металлические конструкции [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 469 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-39-7. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30248.html>

38. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Основания и фундаменты зданий и сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормативных актов и документов. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 822 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-36-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30245.html>

39. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Окна, двери, ворота и приборы к ним [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 462 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-42-7— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30251.html>

40. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы по строительству зданий и сооружений. Жилые, общественные и производственные здания и сооружения [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 500 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-24-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30231.html>

41. Тошин, Д. С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : учебно-методическое пособие / Д. С. Тошин. — Тольятти : ТГУ, 2020. — 50 с. — ISBN 978-5-8259-1538-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167153>

42. Филиппов В.А. Проектирование железобетонных конструкций многоэтажных каркасных общественных зданий [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / В. А. Филиппов, О. В. Калсанова ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Городское стр-во и хоз-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 99 с. : ил. - Библиогр.: с. 90. - Прил.: с. 91-99. - ISBN 978-5-8259-0979-0. — Режим доступа: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3474>

43. Филиппов В. А. Проектирование конструкций железобетонных многоэтажных зданий [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / В. А. Филиппов ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Городское стр-во и хоз-во". - Тольятти : ТГУ, 2015. - 140 с. : ил. - Библиогр.: с. 129-130. - Прил.: с. 131-140. - ISBN 978-5-8259-0825-0. — Режим доступа: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/41>

44. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю. В. Хлистун]. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 511 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-65-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30278.html>

45. Юдина А. Ф. Технология строительного производства в задачах и примерах [Электронный ресурс] : (Производство земляных работ) : учеб. пособие / А. Ф. Юдина, А. Ф. Котрин, В. Д. Лихачев. - Санкт-Петербург: СПбГАСУ : ЭБС АСВ, 2013. - 90 с. - ISBN 978-5-9227-0458-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26880.html>

## Приложение А

Дополнительные сведения к «Архитектурно-планировочному разделу»

Таблица А.1 – Экспликация помещений

№п/п	Наименование помещений	Площадь, м2
1	2	3
1-14	Магазины непродовольственных товаров	1000,7
15	Павильон	45,9
16	Электрощитовая	7,8
17	Лестнично-лифтовой узел	64,1
18	Уборная персонала	3,1
19	Комната личной гигиены	9,1
20	Гардеробная женская на 28 шкафов	20,2
21	Комната личной гигиены	9,8
22-28	Магазины непродовольственных товаров	1280,2
29-30	Зоны расположения товаров минимаркета	300,72
31	Кассовая зона минимаркета	176,5
32	Зоны расположения товаров минимаркета	140,4
33	Складская площадь минимаркета	135,3
34	Гардеробная мужская	50,7
35	Гардеробная женская на 28 шкафов	50,7
36-50	Складские помещения	287,5
51-52	Рабочий кабинет	8,2
53-56	Складские помещения	189,3
57-62	Складские помещения	223,8
63	Кладовая	15
64	Площадь разгрузки машин	107,01
65-68	Лестничные площадки	53,28
69-86	Магазины непродовольственных товаров	1925,1
87-105	Магазины непродовольственных товаров	1687,4
106	Разгрузочное помещение	68,7
107	Комната администратора	15,9
108	Кладовая	3,4
109	Форкамера	10,2
110	Электрощитовая	8

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3
111	Электрощитовая	6,6
112	Шахта дымоудаления	24,6
113	Шахта дымоудаления	21,6
114-119	Лестнично-лифтовые холлы	321,1
120-138	Магазины непродовольственных товаров	878,9
139	Кладовая сухих продуктов	15,6
140	Моечная столовой посуды	16,7
141	Моечная кухонной посуды	17,7
142	Горячий и холодные цеха	44,2
143	Доготовочный цех	21,6
144	Раздаточная официантов	4,6
145	Зал для боулинга на 12 дорожек	443,5
146	Кинозал №1 на 96 мест	138,04
147	Кинозал №2 на 96 мест	138,04
148	Кинозал №4 на 273 места	414,12
149	Кинозал №3 на 144 места	230,1
150	Кинозал №5 на 234 места	368,1
151	Кинозал №7 на 220 мест	341,5
152	Кинозал №6 на 144 места	230,1
153	Зоны отдыха	81,2
154-159	Складские помещения	183,3
160	Уборная посетителей женская	55,5
161	Уборная посетителей мужская	39,9
162-164	Уборные персонала	56,4
165-174	Стоянки автомобилей	5039,4
175-176	Камеры хранения	82,6
177-178	Помещение дежурного	19,2
179-180	Помещение хранения пожарного инвентаря	40,9
181-182	Помещение хранения уборочного инвентаря	24,9
183-184	Хранение инвентаря	11,3
185-186	Кладовая оборудования	95
187-194	Кладовые	83,6
195	Контрольная площадка въезда	83,1
196	Контрольная площадка выезда	56,4
197	Тамбур-шлюз въезда-выезда	18,9
198	Рампа 2-х путная	64,3
199	Машинное помещение грузового лифта	10,9

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

200	Машинное помещение грузового лифта	21,9
201-202	Приямок грузового лифта	23,1
204	Вход в машинное помещение	33,7
205-206	Приточная венткамера	7,3
207-208	Канализационная насосная станция	26,2
209	Электрощитовая	15

Таблица А.2 – Экспликация полов

№ помещений	Тип пола	№ пола по с. 2.244-1 в.6	Площадь, м <sup>2</sup>
<u>Магазин</u>			
	Мозаичный	764	69,4
	Линолеум	674	5,6
	Мозаичный	764	42
	Линолеум	674	4,8
	Керамическая плитка	452	7,7
<u>Кафе (1 этаж)</u>			
	Мозаичный	764	59,7
	Керамическая плитка	452	30,9
	Линолеум	674	12,5
	Керамическая плитка	452	14,6
<u>Кафе (2 этаж)</u>			
	Паркет	38	128,7
	Керамическая плитка	352	53,0
	Керамическая плитка	352	39,4
	Линолеум	458	4,9
	Мозаичный	736	12,0
	Керамическая плитка	346	12,9
	Мозаичный	764	172,1
	Линолеум	590	125,5
	Линолеум	590	64,1
	Керамическая плитка	346	16,2
	Линолеум	590	47,9
	Цементные	Лист6, узелА	89,6
<u>Гаражи</u>			
	Цементные	Лист6, узелБ	5165,0

Продолжение приложения А

Таблица А.3 – Ведомость отделки помещений

Наименование помещений	Тип отделки	
	стены	потолки
<u>«Магазин</u>		
	Водоэмульс. окраска	Клеевая окраска
	Водоэмульс. окраска	Подвесной потолок
	Обои	Клеевая окраска
	Водоэмульс. окраска	Клеевая окраска
<u>Кафе (1 этаж)</u>		
	Водоэмульс. окраска	Масляная окраска
	Водоэмульс. окраска	Подвесной потолок
	Водоэмульс. окраска	Масляная окраска
	Водоэмульс. окраска	Клеевая окраска
<u>Кафе (2 этаж)</u>		
	Водоэмульс. окраска	Подвесной потолок
	Водоэмульс. окраска	Масляная окраска
	Водоэмульс. окраска	Масляная окраска
	Обои	Клеевая окраска
	Водоэмульс. окраска	Масляная окраска
<u>Помещения ТО и ТР автомобилей</u>		
	Водоэмульс. окраска	Водоэмульс. окраска
	Водоэмульс. окраска	Клеевая окраска
	Водоэмульс. окраска	Клеевая окраска
	Водоэмульс. окраска	Водоэмульс. окраска

## Приложение Б

Дополнительные сведения к «Расчетно-конструктивному разделу»

Расчет ветровой нагрузки

Таблица Б.1 - Исходные данные для определения ветровой нагрузки

Исходные данные	
Ветровой район	II
Нормативное значение ветрового давления	0,03 Т/м <sup>2</sup>
Тип местности	В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м
Тип сооружения	Вертикальные и отклоняющиеся от вертикальных не более чем на 15° поверхности

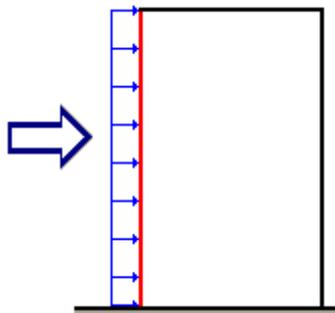


Рисунок Б.1 – Схема нагрузки с наветренной стороны

Таблица Б.2 - Параметры для определения ветровой нагрузки

Параметры		
Поверхность	Наветренная поверхность	
Шаг сканирования	4,8 м	
Коэффициент надежности по нагрузке	1,4	
Н	26	м

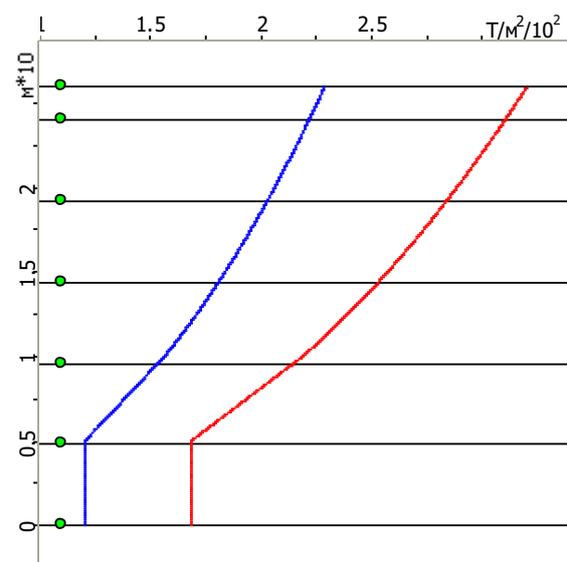


Рисунок Б.2 – Графическая иллюстрация значений ветрового давления

Таблица Б.3 - Значения ветровых давлений

Высота (м)	Нормативное значение (Т/м <sup>2</sup> )	Расчетное значение (Т/м <sup>2</sup> )
1	2	3
0	0,012	0,017
4,8	0,012	0,017
9,6	0,015	0,021
14,4	0,018	0,025
19,2	0,02	0,028
24	0,022	0,031
26	0,023	0,032

Для подветренной стороны:

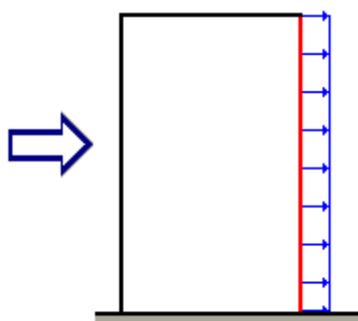


Рисунок Б.3 – Схема нагрузки с подветренной стороны

Таблица Б.4 - Параметры для определения ветровой нагрузки

Параметры		
Поверхность	Подветренная поверхность	
Шаг сканирования	4,8 м	
Коэффициент надежности по нагрузке	1,4	
Н	26	м

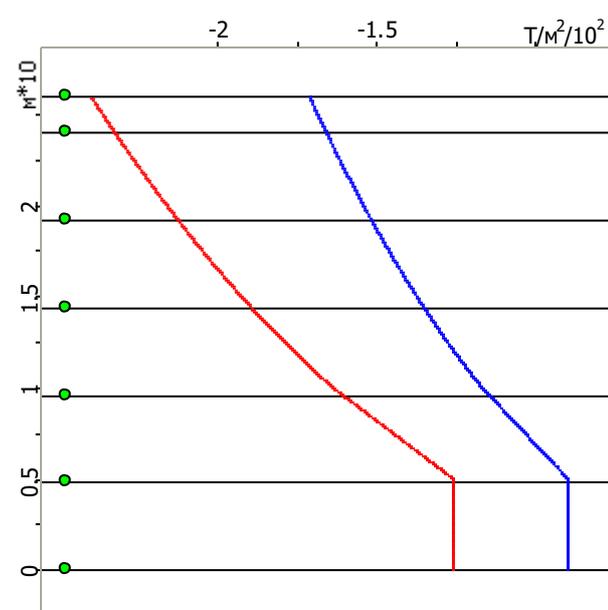


Рисунок Б.4 – Графическая иллюстрация значений ветрового давления

Таблица Б.5 - Значения ветровых давлений

Высота (м)	Нормативное значение (Т/м <sup>2</sup> )	Расчетное значение (Т/м <sup>2</sup> )
	2	3
0	-0,009	-0,013
4,8	-0,009	-0,013
9,6	-0,011	-0,016
14,4	-0,014	-0,019
19,2	-0,015	-0,021
24	-0,017	-0,023
26	-0,017	-0,024

## Приложение В

Дополнительные сведения к разделу «Технология строительства»

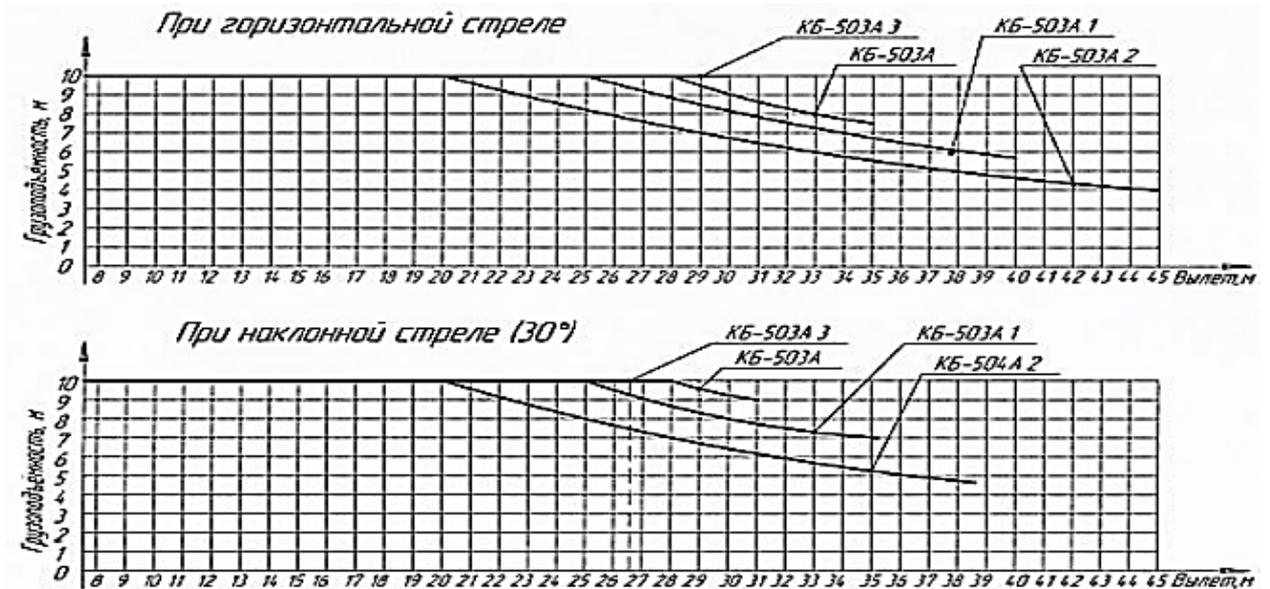


Рисунок В.1– Схема грузотехнических характеристик крана КБ-503

## Продолжение Приложения В

Таблица В.1 – Операционный контроль качества

№	Наименование операций, подлежащих контролю	Контроль качества выполняемых операций			
		Состав	Способ	Время	Привлекаемые службы
1	2	3	4	5	6
1	Подготовительные работы	Правильность складирования конструкций. Наличие паспортов и сертификатов качества. Комплектность конструкций. Соответствие элементов конструкций проекту. Наличие внешних дефектов.	Визуально-стальной рулеткой	До начала монтажных работ	-
2	Подготовка мест установки	Отметка опорных площадок монтируемых конструкций. Нанесение разбивочных осей и рисков на опорные площадки.	Теодолитом, стальным метром и рулеткой	До начала монтажных работ	Геодезическая
3	Установка конструкций	Правильность и надежность строповки и временного крепления. Соответствие технологии и монтажа проекту производства работ. Отклонения от центров опорных площадок вышки. Вертикальность установки ферм. Расстояние между осями ферм.	Визуально теодолитом, стальной рулеткой и метром	В процессе монтажных работ	

Продолжение Приложения В

Таблица В.2 - Калькуляция затрат труда и машинного времени

№ п/п	Описание работ	Обосн. по ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Н <sub>вр</sub> на ед. объема		Расценка на ед. объема работ, руб.	Трудозатраты на объем		Зараб. плата, руб.	Состав звена		
					чел. час	маш. час		чел.-час	маш. час		Проф.	Раз-ряд	Кол-во
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Монтаж металлических ферм L=19м	§ Е 5-1-6	1 эл.т	36 150	2,9 0,53	0,58 0,11	2-40 0-43,8	104,4 95,4	20,9 19,1	86-40 78-84	машинист монтажник	6 6,4,3	1 1,3,1
2	Установка болтов	§ Е 5-1-19	100шт	1.2	11.5	-	8-57	13,8	-	10-28	монтажник	4,3	1,1
3	Монтаж связей	§ Е 5-1-6	1 эл т	44 13,2	0,64 3	0,21 1	0-51,2 2-40	28,2 39,6	9,4 13,2	22-53 31-68	машинист монтажник	6 4,3,5	1 1,1,1
4	Монтаж прогонов	§ Е5-1-6	1 эл т.	274 27,4	0,3 1	0,1 0,33	0-24 0-80	82,2 27,4	27,4 9,1	65-76 21-92	машинист монтажник	6 4,3,5	1 1,1,1
5	Установка профнастила	§ Е 5-1-20	100м2.	46.0	12,5	0,5	10-90	575	23	501-40	машинист монтажник	6 4,3.	1 2,2
6	Электросварочные работы	§ Е 22-1-6	100м шва.	18.6	2.7	-	5-46	50,2	-	101-56	Электро-сварщик машинист	5	1
7	Монтаж металлических ферм L=24м	§ Е5-1-6	1 эл т	6 21,6	2,9 0,53	0,58 0,11	2-40 0-43,8	17,4 11,4	3,5 2,3	14-40 9-46	машинист монтажник	6 6,4,3	1 1,3,1
8	Монтаж ж/б плит покрытия	§ Е4-1-7	1 эл	68	0,84	0,21	0-59,4	57,1	14,3	40-39	машинист монтажник	6 4,3,2	1 1,2,1
9	Заливка швов плит	§ Е4-1-26	100м шва	5,1	6,4	-	4-77	32,6	-	24-33	монтажник	4,3	

## Приложение Г

### Дополнительные сведения к разделу «Организация строительства»

Таблица Г.1 - Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Погружение дизель-молотом копровой установки на базе трактора железобетонных свай	м3	554,4	Бетон	м3	1	554,4
					т	2,4	1330,56
2	Устройство бетонных и железобетонных ростверков с помощью автобетононасоса	м3	742	Бетон	м3	1	742
					т	2,4	1780,8
3	Устройство монолитной жб стены	м3	9095,5	Бетон	м3	1	9095,5
					т	2,4	21829,2
4	Установка блоков стен подвала	шт	317	Блок ФБС	шт	1	317
					т	0,25	79,25
					т	1	20,85
5	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой до 25 м цельного сечения массой: до 3,0 т	т	638,8	Конструкции стальные	шт	1	810
					т	0,79	638,8

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8
6	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м	т	2156,9	Конструкции стальные	м3	1	274,76
					т	7,85	2156,9
7	Устройство перекрытий по стальным балкам и монолитные участки при сборном железобетонном перекрытии площадью более 5 м2 приведенной толщиной: до 100 мм	м2	48440	Стальной профиль	м2	1	48440
					т	0,01	484,4
		т	1356,8	Арматура А500с	т	1	1356,8
					т	1	1356,8
					м3	1	4765
т	2,4	11436					
8	Монтаж стропильных и подстропильных ферм на высоте до 25 м пролетом до 48 м массой: до 15,0 т	т	35,2	Конструкции стальные	шт	1	26
					т	1,35	35,2
9	Кладка наружных стен из легкобетонных камней с облицовкой в процессе кладки кирпичом (в ½ кирпича)	м3	9110	Блоки легкобетонные Кирпич керамический	м3/т 1000шт/т	1/0,55 1/0,16	9110/5010,5 1457,6
10	Улучшенная штукатурка поверхностей по камню и бетону известковым раствором	100 м2	675	Раствор	м3/т	1/1,6	1687,6/2700,16

Продолжение приложения Г

Таблица Г.2 - Ведомость грузозахватных приспособлений

№ п/п	Наименование элемента	Масса элемента, т	Грузозахватное устройство, марка	Эскиз	Характеристики		Высота строповки, м
					Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Самый удаленный элемент по горизонтали – колонна	1,4	Траверса ТР-12,5		12,5	0,182	6
			Строп 2СТ-10		10		
			Строп ВК-6,3		6,3		
2	Самый тяжелый элемент – подстропильная ферма	3,5	Универсальная траверса ТР 20-5		20	0,512	3
3	Самый удаленный элемент по высоте – металлический прогон	0,19	Клещевой захват		1,35	0,02	3

Продолжение приложения Г

Таблица Г.3 - Калькуляция затрат труда рабочих и машинистов

№	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Рекомендуемый состав звена
				чел-час	маш-час	Объем работ	чел-см	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I. Земляные работы									
1	Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью: 2,5 (1,5-3) м <sup>3</sup> , группа грунтов 2	1000 м <sup>3</sup>	01-01-002-02	5,17	14,32	26,71	17,26	47,81	Машинист 6 раз.-1
2	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью: 2,5 (1,5-3) м <sup>3</sup> , группа грунтов 2	1000 м <sup>3</sup>	01-01-012-02	6,02	19,44	74	55,69	179,82	Машинист 6 раз.-1
3	Уплотнение грунта вибрационными катками 2,2 т на первый проход по одному следу при толщине: 30 см	1000 м <sup>3</sup>	01-02-003-14		13,6	2,5		4,25	Машинист 6 раз.-1
4	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 (80) кВт (л.с.), 2 группа грунтов	1000 м <sup>3</sup>	01-01-033-01		8,87	27,5		30,49	Машинист 6 раз.-1

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
II. Основания и фундаменты									
5	Погружение дизель-молотом копровой установки на базе трактора железобетонных свай	м3	05-01-002-2	4,27	2,45	554,4	295,91	169,79	Машинист 6 раз. -1; копровщик 5 разр-1; 4 разр-1, 3 разр-1» [14]
«6	Устройство бетонной подготовки	100 м3	06-01-001-01	180	18	0,82	18,45	1,85	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
7	Устройство бетонных и железобетонных ростверков с помощью автобетононасоса	100 м3	06-01-003-10	172,47	12,32	7,4	159,53	11,40	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
8	Устройство монолитной жб стены	100 м3	06-01-003-05	133,85	7,81	91	1522,54	88,84	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
9	Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100 м2	08-01-003-05	47,8		7,81	46,66		Изолировщики 3разр., 2 разр.
10	Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100 м2	08-01-003-03	20,1		1,22	3,07		Изолировщики 3разр., 2 разр.
III. Возведение подземной части здания									
11	Установка блоков стен подвала	100 шт	07-01-001-03	134,3	43,81	3,17	53,22	17,36	Монтажники 4, 3, 2 разр, Машинист 5 разр
12	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой до 25 м цельного сечения массой: до 3,0 т	1 т	09-03-002-02	6,44	1,17	106,5	85,73	15,58	монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. - 1

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м	1т	09-03-002-12	18,25	2,57	359,5	820,11	115,49	монтажники: 5р - 1, 4р - 1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. - 1
14	Устройство перекрытий по стальным балкам и монолитные участки при сборном железобетонном перекрытии площадью более 5 м2 приведенной толщиной: до 100 мм	100 м3	06-01-041-09	1227	45,49	7,94	1217,80	45,15	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
15	Кладка перегородок	1 м3	08-03-002-03	5,26	0,13	13,56	8,92	0,22	Каменщики 5разр.- 1,3разр-1 Машинист 5р.
16	Устройство перегородок высотой до 3 м в общественных зданиях с двухсторонней обшивкой гипсокартонными листами или гипсоволокнистыми плитами без изоляции: в два слоя	100 м2	10-04-011-03	274,68	0,94	13,76	472,45	1,62	монтажники: 4р - 2, 3р - 1, Машинист 5 разр. - 1
17	Установка лестничных площадок при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т с опиранием: на стену и балку	100 шт	07-01-047-02	286,8	54,72	0,06	2,15	0,41	монтажники: 5р - 1, 4р - 1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. - 1
18	Установка лестничных маршей при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т	100 шт	07-01-047-03	347,5	82,25	0,06	2,61	0,62	монтажники: 5р - 1, 4р - 1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. - 1

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
IV. Возведение конструкций надземной части здания									
19	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой до 25 м цельного сечения массой: до 3,0 т	1 т	09-03-002-02	6,44	1,17	532,3	428,50	77,85	монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. - 1
20	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м	1т	09-03-002-12	18,25	2,57	1797,4	4100,32	577,41	монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. - 1
21	Устройство перекрытий по стальным балкам и монолитные участки при сборном железобетонном перекрытии площадью более 5 м2 приведенной толщиной: до 100 мм	100 м3	06-01-041-09	1227	45,49	39,71	6090,52	225,80	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
22	Кладка наружных стен из легкогобетонных камней с облицовкой в процессе кладки кирпичом (в ½ кирпича)	1 м3	08-02-010-05	5,07	0,32	9110	5773,46	364,40	Каменщики 5разр.- 1,3разр-1 Машинист 5р.
23	Монтаж стропильных и подстропильных ферм на высоте до 25 м пролетом до 48 м массой: до 15,0 т	1 т	09-03-012-2	10,91	3,73	35,2	48,00	16,41	монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. - 1
24	Укладка перемычек	100 шт	07-01-021-04	141,61	50,18	1,87	33,10	11,73	Каменщики 5разр.- 1,3разр-1 Машинист 5р.
25	Кладка перегородок	1 м3	08-03-002-03	5,26	0,13	67,92	44,66	1,10	Каменщики 5разр.- 1,3разр-1 Машинист 5р.

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
26	Устройство перегородок высотой до 3 м в общественных зданиях с двухсторонней обшивкой гипсокартонными листами или гипсоволокнистыми плитами без изоляции: в два слоя	100 м <sup>2</sup>	10-04-011-03	274,68	0,94	68,8	2362,25	8,08	монтажники: 4р -2, 3р - 1, Машинист 5 разр. -1
27	Установка лестничных площадок при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т с опиранием: на стену и балку	100 шт	07-01-047-02	286,8	54,72	0,08	2,87	0,55	монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. - 1
28	Установка лестничных маршей при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т	100 шт	07-01-047-03	347,5	82,25	0,08	3,48	0,82	монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. - 1
V. Кровельные работы									
29	Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	12-01-015-01	17,51	0,18	79,4	173,79	1,79	Кровельщик 5 разр-1 3 разр -2
30	Устройство теплоизоляции	100 м <sup>2</sup>	12-01-013-01	21,02	0,58	238,2	625,87	17,27	Кровельщик 5 разр-1 3 разр -2
31	Монтаж стального профилированного настила	100 м <sup>2</sup>	09-04-002-01	35,5	2,61	79,4	352,34	25,90	Кровельщик 5 разр-1 3 разр -2
32	Устройство защитного слоя из керамзита	1 м <sup>3</sup>	12-01-014-02	3,04	0,34	794	301,72	33,75	Кровельщик 5 разр-1 3 разр -2
33	Сборка и свеска водосточных труб	100 м	12-01-036-02	41,72	0,34	1	5,22	0,04	Кровельщик 5 разр-1 3 разр -2

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
VI. Полы									
34	Устройство полов бетонных толщиной: 250 мм	100 м2	11-01-014-04	39,1	13,92	555,9	2716,96	967,27	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
35	Покрытие полов релином на клее КН-2	100 м2	11-01-037-02	47,06	0,88	476,5	2803,01	52,42	облицовщики 4разр. 3разр.
36	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических для полов одноцветных с красителем	100 м2	11-01-027-03	119,8	2,66	79,4	1189,02	26,40	облицовщики 4разр. 3разр.
VII. Окна и двери									
37	Установка в жилых и общественных зданиях блоков оконных с переплетами отдельными (раздельно-спаренными) в каменных стенах площадью проема: более 2 м2	100 м2	10-01-027-03	182,4	6,03	5,84	133,15	4,40	Столяр 3р-1, 4р-1
38	Остекление оконных переплетов металлических профильным стеклом швеллерного сечения: в один слой	1 м2	15-05-019-01	0,74	0,01	584	54,02	0,73	Стекольщик 3р-1, 4р-1
39	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в перегородках и деревянных нерубленых стенах площадью проема: до 3 м2	100 м2	10-01-039-03	115		1,05	15,09	0,00	Столяр 3р-1, 4р-1
40	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в перегородках и деревянных нерубленых стенах площадью проема: более 3 м2	100 м2	10-01-039-04	98,7		1,04	12,83	0,00	Столяр 3р-1, 4р-1

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
VIII. Отделочные наружные и внутренние работы									
41	Облицовка стен фасадов зданий искусственными плитами типа <ФАССТ> на металлическом каркасе	100 м2	15-01-064-01	270	0,46	80,2	2706,75	4,61	Штукатуры бразр; 5разр;4разр;3разр;2разр
42	Улучшенная штукатурка поверхностей по камню и бетону известковым раствором: стен	100 м2	15-02-015-05	74,24	5,02	472,5	4384,80	296,49	Штукатуры бразр; 5разр;4разр;3разр;2разр
43	Простая штукатурка поверхностей по камню и бетону известковым раствором: потолков	100 м2	15-02-015-02	68,79	4,99	202,5	1741,25	126,31	Штукатуры бразр; 5разр;4разр;3разр;2разр
44	Улучшенная окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами стен	100 м2	15-04-005-05	25,41	0,01	86,59	275,03	0,11	Маляр 3р.-1, 2р.-1
45	Облицовка стен плиткой 150x150 на цементном растворе	100 м2	15-01-019-1	228	0,86	115,4	3288,90	12,41	облицовщики 4разр. 3разр.
	Итого			6581,4 6	608,2 8		44448,99	3584,7 3	
IX. Благоустройство территории									
46	Ввод коммуникаций	%				2	888,98		
47	Сантехнические работы	%				10	4444,90		
48	Электромонтажные работы	%				8	3555,92		
49	Благоустройство	%				2	888,98		
50	Неучтенные работы	%				16	7111,84		
51	Подготовительные работы	%				5	2222,45		
	Итого						63562,06		

Продолжение приложения Г

Таблица Г.4 - Ведомость потребности в складах

№ п/п	Наименование материалов, конструкций, деталей	Способ хранения	К <sub>п</sub>	Площадь м <sup>2</sup>	
				Полезная	Общая
1	2	3	4	5	6
1	Фундаментные блоки	открытый	0,7	160	1373,7
2	Перемычки	открытый	0,7	50	
3	Металлические опорные плиты	открытый	0,7	75	
4	Металлические колонны и балки	открытый	0,7	324	
5	Легкобетонные блоки	открытый	0,7	248	
6	Кирпич	открытый	0,7	104,6	
7	Профлисты перекрытия и покрытия	навес	0,5	26,4	52,8
8	Арматура	навес	0,5	39,0	78
9	Оконные и дверные блоки	навес	0,6	24,3	40,5
10	рубероид	Закр.	0,5	6	12
11	Отделочные материалы	Закр.	0,5	26,4	52,8

Таблица Г.5 - Ведомость временных зданий

№ п/п	Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади, м <sup>2</sup>	Расчетная площадь S <sub>р</sub> , м <sup>2</sup>	Принимаемая площадь S <sub>ф</sub> , м <sup>2</sup>	Размеры А×В, м	Кол-во зданий	Характеристика, шифр проекта
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Прорабская	6	3	18	18	6,7×3	1	контейнерный, шифр 31315
2	Гардероб	40	0,9	36	18	6,7×3	2	контейнерный, шифр 31315
3	Душевая	40·0,5 20	0,43	8,6	24	9×3	1	контейнерный, шифр ГОССД-6
4	Медицинский пункт	51	0,05	2,55	24	9×3	1	контейнерный, шифр ГОСС МП
5	Столовая	51	0,6	30,6	24	9×3	1	передвижной, шифр ГОСС-С-20
6	Туалет	51	0,07	3,57	24	9×3	1	передвижной, шифр ГОСС Т-6
7	Проходная				6	2×3	2	сборно-разборная
8	Кладовая				28	7×4	1	сборно-разборная
9	Мастерская				20	5×4	1	сборно-разборная

Продолжение приложения Г

Таблица Г.6 - Ведомость потребной мощности освещения

№ п/п	Здания, потребляющие эл. энергию	Ед. изм.	Мощность на ед., кВт	Нормируемый показатель освещенности, лк/м <sup>2</sup>	Площадь (протяженность)	Мощность потребляемая на освещение зданий, кВт
1	2	3	4	5	6	7
<b>Наружное освещение Р<sub>он</sub></b>						
1	Общая площадь строительной площадки	1000 м <sup>2</sup>	0,4	2	19,7	7,88
2	Склады, находящиеся под открытым небом	1000 м <sup>2</sup>	1,2	10	0,804	0,96
3	Временные дороги	км	2,5	75	0,46	1,15
<b>ИТОГО:</b>						<b>9,99</b>
<b>Внутреннее освещение Р<sub>ов</sub></b>						
4	Прорабская	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,18	0,27
6	Гардероб	100 м <sup>2</sup>	1	50	0,36	0,36
7	Душевая	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,24	0,19
8	Медпункт	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,24	0,36
9	Столовая	100 м <sup>2</sup>	1	75	0,24	0,24
10	Туалет	100 м <sup>2</sup>	0,8	-	0,24	0,19
11	Проходная	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,12	0,10
12	Помещение для хранения инвентаря	100 м <sup>2</sup>	0,5	50	0,28	0,14
13	Подсобное помещение	100 м <sup>2</sup>	0,5	50	0,20	0,10
<b>ИТОГО:</b>						<b>1,95</b>