

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 Торговый павильон

Обучающийся

А.А. Баталова

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

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

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

Консультанты

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

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

С.Г. Никишева

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

канд. техн. наук, М.В. Безруков

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

канд. экон. наук, доцент, А.Е. Бугаев

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

канд. физ.-мат. наук, доцент, Д.А. Романов

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

Тольятти 2023

Аннотация

В качестве темы выпускной квалификационной работы выбран проект на возведение торгового павильона.

Торговые центры являются важным звеном современной инфраструктуры, они позволяют развивать сферу предпринимательства и частного бизнеса, создают рабочие места.

Цель данной работы – разработка проекта здания торгового павильона. Она включает в себя:

- подбор и описание оптимальной конструкции;
- теплотехнический расчет ограждающих конструкций и выбор на основании расчета материала для утепления;
- выбор технологии по которой будут производиться работы, обеспечивающей скорость и эффективность возведения здания.

В разделах данной работы рассматриваются следующие вопросы:

- выбор архитектурно-конструктивных решений;
- расчет конструкции плиты перекрытия;
- разработка техкарты на устройство плиты перекрытия типового этажа;
- разработка календарного и строительного генерального планов;
- расчет сметной стоимости строительства и благоустройства прилегающей территории;
- изучение опасных факторов строительства и угроз экологии, а так-же разработка комплекса мер направленных на предотвращение вреда людям и окружающей среде.

Текстовая часть ВКР составляет 87 листов, в том числе 21 таблица, 17 рисунков и 4 приложения.

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

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	7
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	9
1.4 Конструктивное решение здания.....	11
1.4.1 Фундаменты.....	11
1.4.2 Колонны	11
1.4.3 Перекрытия и покрытие	11
1.4.4 Стены и перегородки	12
1.4.5 Лестницы.....	12
1.4.6 Окна, двери, ворота.....	12
1.4.7 Кровля.....	12
1.4.8 Полы	13
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	13
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	14
1.6.1 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	14
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания.....	17
1.7 Инженерные системы	18
2 Расчетно-конструктивный раздел	21
2.1 Описание конструкции, исходные данные для проектирования	21
2.2 Сбор нагрузок	22
2.3 Описание расчетной схемы.....	23
2.4 Определение усилий в расчетных сечениях.....	26
2.5 Подбор сечения сжатых стержней	27
3 Технология строительства.....	31
3.1 Область применения технологической карты.....	31

3.2 Организация и технология выполнения работ	31
3.2.1 Требование законченности подготовительных работ	31
3.2.2 Организация и технология выполнения работ	32
3.2.3 Выбор монтажного крана	32
3.3 Требование к качеству и приемке работ	35
3.4 Техника безопасности и охрана труда	35
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах	36
3.6 Техничко-экономические показатели	36
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени	36
3.6.2 График производства работ	37
4 Организация строительства.....	39
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ	39
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах ...	40
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ	41
4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	44
4.5 Разработка календарного плана производства работ	44
4.6 Расчет площадей складов	45
4.7 Расчет и подбор временных зданий	46
4.8 Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода	47
4.9 Определение потребной мощности сетей электроснабжения.....	48
4.10 Проектирование строительного генерального плана	50
4.11 Техничко-экономические показатели	51
4.12 Мероприятия по охране труда	52
5 Экономика строительства	54
6 Безопасность и экологичность объекта	59
6.1 Технологическая характеристика объекта	59
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	59
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	60

6.4 Идентификация классов и опасных факторов пожара	61
6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта	63
Заключение	65
Список используемой литературы и используемых источников.....	66
Приложение А Дополнительные сведения к архитектурно-планировочному разделу.....	70
Приложение Б Дополнительные сведения к расчетно-конструктивному разделу.....	72
Приложение В Дополнительные сведения к разделу технология строительства.....	77
Приложение Г Дополнительные сведения к разделу организация и планирование строительства.....	80

Введение

На сегодняшний день строительство торговых центров является одним из направлений в современной экономической системе, которая вызвана потребностью в развитии инфраструктуры. Развитая инфраструктура позволит развивать сферу предпринимательства, привлекать дополнительные инвестиции, а также развивать рынок труда. В г. Березники рынок торговой недвижимости, несмотря на многообразие торговых центров, еще далек от насыщения.

Актуальность строительства нового торгового центра обосновывается непрерывным ростом потребностей в продукции, решением каких-либо проблем города связанных с рядом особенностей общественного развития. Строительство нового торгового центра позволит решить также социально значимые аспекты в городе, в том числе учесть интересы инвалидов и обеспечить доступность для данной категории граждан. Также актуальность темы исследования заключается в том, что при проектировании павильона предусмотрено применение современных и эффективных строительных материалов, надежных несущих и ограждающих конструкций.

Цель выполнения бакалаврской работы – разработка проекта двухэтажного торгового павильона прямоугольной формы, который планируется расположить в Пермском крае – в городе Березники.

В связи с поставленной целью необходимо решить следующие задачи:

- представить архитектурно-строительные решения;
- представить расчетно-конструктивную часть;
- произвести расчет оснований и фундаментов;
- представить проект организации строительства.

Работа подразумевает разработку плана строительства торгового центра с применением современных программ.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Объект строительства – торговый павильон.

Район строительства – г. Березники, Пермский край.

«Климатический район строительства – III» [29].

«Класс и уровень ответственности здания – II» [28].

«Степень огнестойкости здания – II» [31].

«Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0» [31].

«Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф3.1» [31].

«Класс пожарной опасности строительных конструкций К0» [31].

Расчетный срок службы здания – не менее 50 лет.

«Преобладающее направление ветра зимой – северо-запад» [29].

Состав грунта:

- почва черноземная, мощностью - 1,3 м,
- суглинок полутвердый, просадочный - 1,1 м,
- супесь пластичная - 1,9 м,
- суглинок мягкопластичный - 3,5 м,
- суглинок полутвердый - 5,2 м.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Площадь участка для строительства составляет 7345,0 м².

На территории земельного участка имеются сооружения, инженерные коммуникации, подлежащие демонтажу с последующим переносом.

Устройство различных типов покрытий проездов, тротуаров и площадок допускается на любых устойчивых подстилающих грунтах, несущая способность которых изменяется под воздействием природных факторов не более, чем на 20%.

«При строительстве пешеходных дорожек шириной более 2 м следует учитывать возможность проезда по ним транспортных средств с осевой нагрузкой до 8 т (поливомоечные автомобили, автомобили с раздвижными вышками и т.п.). Покрытия тротуаров, пешеходных дорожек и площадок обеспечивают отвод поверхностных вод, не являются источниками грязи и пыли в сухую погоду» [24].

«Озеленение территории, прилегающей к общественному зданию включает в себя устройство газонов, посадку деревьев.

После строительства зданий, дорог, площадок, тротуаров растительный грунт перемещается на газон с планировкой до проектных отметок»[12].

Проектируемое здание расположено вблизи постоянной дороги в освоенном районе.

На проектируемой территории приняты следующие виды благоустройства:

- «проезды с покрытием асфальтобетона;
- автостоянка на 23 машиноместа, с габаритными размерами 2,5 × 5,3 м, и 3 машиноместа для инвалидов с габаритами 3,0 × 6,0 м.;
- тротуары и пешеходные дорожки из тротуарной плитки шириной 2,0 м;
- посадка деревьев;
- устройство газона»[16].

Конструкция дорожной одежды принята в соответствии с СП 34.13330.2021.

Территория застройки оснащена универсальной спортивной площадкой.

«Проектом предусматривается устройство газонов, посадку деревьев. При озеленении территории не проводится посадка деревьев с ядовитыми плодами, в целях предупреждения возникновения отравлений среди детей. Ассортимент деревьев подобран с учётом их декоративных, биологических и санитарных характеристик» [12].

СПОЗУ разработан в соответствии с требованиями СП 42.13330.2016.

Технико-экономические показатели сведены в таблицу 1.

Таблица 1 - ТЭП

Наименование показателя	Единица измерения	Количество
Площадь территории земельного участка	м ²	7345,0
Площадь застройки земельного участка	м ²	1584,0
Площадь озеленения земельного участка	м ²	1320,0
Площадь дорог и проездов земельного участка	м ²	4441,0
Площадь застройки здания	м ²	1584,0
Коэффициент озеленения	%	15
Коэффициент застройки	%	25
Коэффициент покрытия дорог и проездов	%	60

1.3 Объемно-планировочное решение здания

В торговом павильоне запроектированы все необходимые торговые и бытовые помещения для персонала и посетителей.

Здание имеет размеры по осям А-Ж/1-12 24,0×66,0 м.

Высота типового этажа составляет 3,3 м.

Общая высота проектируемого здания

Высота этажей: 3,3 м. Высота здания составляет – 10,10 м.

Абсолютная отметка 121.9 соответствует отметке 0.000.

Здание двухэтажное.

«Доступ МГН предусмотрен только на первый этаж здания. В здании имеется 6 входов, 3 из которых осуществляются со стороны главного фасада. С первого этажа предусмотрены эвакуационные выходы непосредственно наружу через входные лестницы. Доступ МГН в здание осуществлен со стороны главного фасада посредством пандуса. Осуществление сообщения между этажами выполнено с помощью лестниц»[17].

«Мероприятия по обеспечению доступности проектируемого торгового павильона для маломобильных групп населения (ММГН) предусматриваются в соответствии с требованиями СП 35-101-2001; СП 59.13330.2020 и другими нормативными документами. В целях создания благоприятной среды для беспрепятственного попадания в торговый павильон для маломобильных групп населения проектом предусмотрен ряд организационных мероприятий»[17]:

- «уклоны пешеходных дорожек и тротуаров не превышают 5% (продольный) и 1% (поперечный) - существующие;
- стыки проектируемых пешеходных дорожек с существующими тротуарами предусмотрены безбарьерными;
- материалы для покрытия пешеходных дорожек обеспечивают должное сцепление при перемещении в холодное время года;
- ступени крыльца главного входа имеют размеры – 400×120 мм, предусмотрен пандус;
- высота перил ограждения открытой лестницы входов в торговый павильон запроектированы высотой 900 мм.;
- подсветка входа в торговый павильон в темное время суток обеспечивается как местная лампы, расположенные в тамбуре, так и наружная - уличные фонари;
- для слабовидящих инвалидов нижнюю и верхнюю ступени лестничного марша необходимо окрасить краской контрастного цвета;
- дверная ручка при входе в павильон выполнена в форме дуги высотой не менее 300 мм, отступающей от дверного полотна на 100 мм.;
- информационный знак «Помоги инвалиду» зеленого цвета размерам 200×200 мм расположить на стеклянной поверхности двери главного входа»[21].

1.4 Конструктивное решение здания

«Конструктивная система здания – каркасная, представляет собой каркас из металлических колонн, балок и связей.

Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой жестко заделанных в фундаменты стальных колонн с жесткими дисками перекрытий и покрытия и системами вертикальных связей»[6].

1.4.1 Фундаменты

«Под колонны устраивается столбчатый фундамент мелкого заложения.

Под фундамент устраивается подстилающий слой из бетонной подготовки В7.5 толщиной 100 мм.

Фундаменты выполняются из бетона класса В25; W12; F75. Армирование выполняется арматурой класса А500С и А240.

Планировочная отметка земли принята равной минус 0,450 м»[21].

Основанием под фундамент на отметке минус 2.000 служит супесь пластичная. Грунты относятся к категории надежных.

«В качестве вертикального и горизонтального дренажно-изоляционного материала служит геомембрана «Дрениз» (ТУ 2246-00117707235-2001), которая представляет собой специально спрофилированный полимерный лист с фильтром из термоскрепленного геотекстиля» [17].

1.4.2 Колонны

Колонны – металлические из прокатных двутавров 30К1. Крепление баз колонн осуществляется анкерными болтами.

Связи между колоннами стальные, крестовые. Связи располагаются в осях 3-4, 10-11. Ведомость элементов каркаса представлена в Приложении А.

1.4.3 Перекрытия и покрытие

Перекрытия – монолитное перекрытие по профлисту.

системы «Венталл-КЗ» с минераловатным утеплителем плотностью 130 кг/м³.

Устройство кровельной панели представлено на рисунке 2.

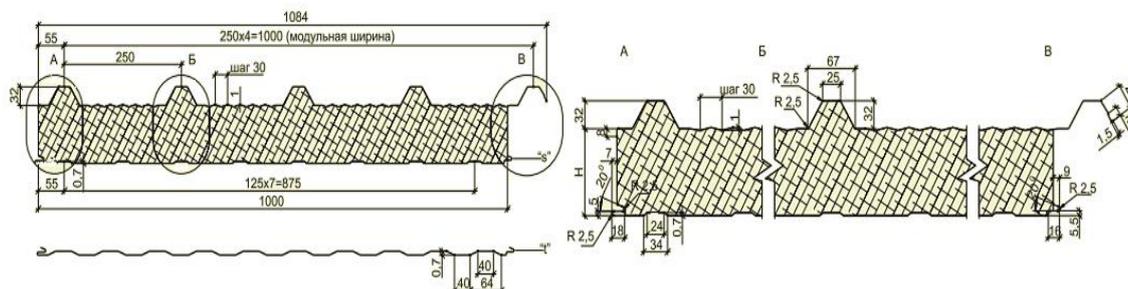


Рисунок 2 - Устройство кровельной панели

Крыша запроектирована с наружным организованным водоотводом по оцинкованным стальным настенным желобам и водосточным трубам Ø100 мм.

1.4.8 Полы

В качестве напольного покрытия используется полимерное покрытие «Уреплен-Пол» или керамическая плитка.

Полы в помещениях с пребыванием значительного количества людей запроектированы из керамического гранита ГРЕС ОАО «Керамин».

В кладовых, душевых, санузлах - керамическая плитка для полов размером 300×300 мм, 150×150 мм.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Наружная отделка – стеновые панели на всей площади имеют двойную заводскую окраску. Внутренняя отделка – Сены и перегородки в здании выполнены из одинарного кирпича толщиной 120 мм, оштукатурены и окрашены водными составами красок.

Полы в подсобных помещениях, в раздевальных, санузлах, выполнены из керамической плитки 150×150 Колонны в процессе отделки закрываются гипсокартонными листами, либо пластиковой обшивкой.

При внутренней отделке помещений панели сэндвич зашиваются гипсокартонном, затем покрываются декоративным покрытием на акриловой основе «Sanitile», а в санузлах настенным полимерным покрытием на керамической основе «Ccflex».

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

«Теплотехнический расчет произведен для заданного района строительства в соответствии с требованиями нормативных документов: СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий» [23]. «СП 131.13330.2020 Строительная климатология» [29].

1.6.1 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Вид ограждающей конструкции: Наружные стены

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_b=20^{\circ}\text{C}$

«Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания $t_b=20^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\phi_b=55\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный» [23].

«Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче R_o^{TP} исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче(п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле 1»[23]:

$$R_o^{TP} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (1)$$

«где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий» [23].

«Так для ограждающей конструкции вида- наружные стены и типа здания -общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов $a=0.0003;b=1.2$ » [23].

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$ по формуле (2) из СП 50.13330.2012:

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

«где $t_{\text{в}}$ -расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С»
[23].

$$t_{\text{в}}=20^{\circ}\text{C}$$

« $t_{\text{от}}$ -средняя температура наружного воздуха, °С принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов»
[23].

$$t_{\text{об}}=-2.9^{\circ}\text{C}$$

« $z_{\text{от}}$ -продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов»
[23].

$$z_{\text{от}}=210 \text{ сут.}$$

Тогда:

$$\text{ГСОП} = (20 - (-2.9))210 = 4809^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут.}$$

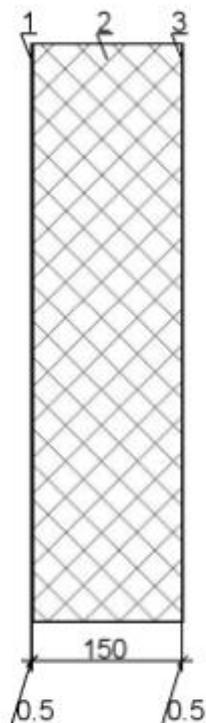
По формуле 1 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_{\text{о}}^{\text{тп}}$ ($\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$).

$$R_{\text{о}}^{\text{норм}}=0.0003\cdot 4809+1.2=2.64\text{м}^2\text{C}/\text{Вт.}$$

«Поскольку населенный пункт Березники относится к зоне влажности - нормальной, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в

соответствии с таблицей 2 СП50.13330.2012 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации Б» [23]

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке 3:



- «1. Сталь нержавеющая, толщина $\delta_1=0.0005$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б1}=58$ Вт/(м $^{\circ}$ С)
2. Плиты минераловатные ГОСТ 9573 ($\rho=225$ кг/м.куб), толщина $\delta_2=0.15$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б2}=0.05$ Вт/(м $^{\circ}$ С)
3. Сталь нержавеющая, толщина $\delta_3=0.0005$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б3}=58$ Вт/(м $^{\circ}$ С)» [23].

Рисунок 3 - Состав наружной стены

«Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{усл}$, (м 2 °С/Вт) определим по формуле 3 из СП 50.13330.2012» [23]:

$$R_0^{усл} = \frac{1}{\alpha_v} + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_n}, \quad (3)$$

«где $\alpha_{в}$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м²°C), принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012» [23]: $\alpha_{int}=8.7$ Вт/(м²°C);

« λ_n - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012» [23].

$\alpha_{н}=23$ Вт/(м²°C) -согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен.»

$$R_0^{ycl}=1/8.7+0.0005/58+0.15/0.05+0.0005/58+1/23,$$

$$R_0^{ycl}=3.16\text{ м}^2\text{°C/Вт.}$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{пр}$, (м²°C/Вт) определим по формуле 4 из СП 23-101-2004»[24]:

$$R_0^{пр}=R_0^{ycl} \times r, \quad (4)$$

где « r -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений» [23]: $r=0.92$;

$$R_0^{пр}=3.16 \times 0.92=2.91\text{ м}^2\text{°C/Вт.}$$

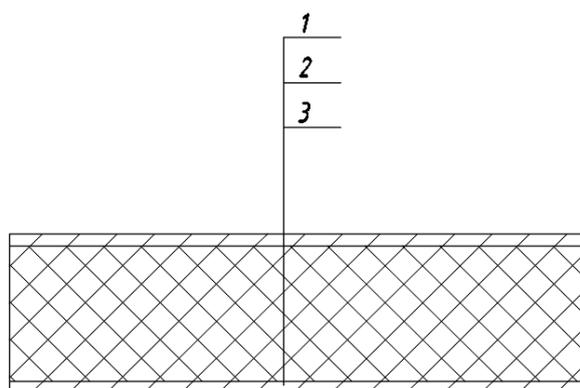
Расчет выполнен верно.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

По формуле 1 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_0^{тр}$ (м²·°C/Вт).

$$R_0^{норм}=0.00025 \times 4809 + 1.5 = 2.64\text{ м}^2\text{°C/Вт.}$$

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке 4:



- «1. Сталь нержавеющая, толщина $\delta_1=0.0005\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б1}=58\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$
2. Утеплитель «ISOVER» OL-P, толщина $\delta_2=0.15\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б2}=0.05\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$
3. Сталь нержавеющая, толщина $\delta_3=0.0005\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б3}=58\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$ » [23].

Рисунок 4 - Состав покрытия

Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{усл}}$, ($\text{м}^2\text{°С}/\text{Вт}$) определим по формуле 3:

$$R_0^{\text{усл}}=1/8.7+0.0005/58+0.15/0.05+0.0005/58+1/23,$$

$$R_0^{\text{усл}}=3.16\text{м}^2\text{°С}/\text{Вт}.$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{пр}}$, ($\text{м}^2\text{°С}/\text{Вт}$) определим по формуле 4:

$$R_0^{\text{пр}}=3.16 \times 0.92=2.91\text{м}^2\text{°С}/\text{Вт}$$

Расчет выполнен верно.

.

1.7 Инженерные системы

Отопление. Система отопления – имеет конструкцию подающей и обратной магистрали над полом 1 этажа. В качестве отопительных приборов

приняты алюминиевые секционные радиаторы. Регулирование теплового потока радиаторов осуществляется с помощью шаровых кранов. На всех стояках устанавливается отключающая и спускная арматура. Удаление воздуха из системы производится через воздушные краны конструкции Маевского, устанавливаемые в верхних пробках радиаторах второго этажа. К прокладке приняты трубы полипропиленовые армированные PPRS PN25 по ТУ 2248-032-00284581-98.

Вентиляция. Вентиляция в здании предусмотрена приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением. Забор наружного воздуха производится на высоте не менее 2 м от поверхности земли. Наружный приточный воздух очищается в фильтре приточной камеры, в зимнее время подогревается в водяном калорифере с соответствующей автоматикой. Выброс отработанного воздуха осуществляется выше кровли здания на 1 м. Приточные и вытяжные воздуховоды размещены за подвесным потолком.

Водоснабжение. Подключение холодного водопровода выполнено от существующего наружного водопровода. Горячее водоснабжение запроектировано от электроводонагревателей.

Противопожарный водопровод. В здании предусматривается устройство системы внутреннего противопожарного водопровода система водонаполненная тупиковая с установкой пожарных кранов. Трубопроводы из стальных электросварных труб прокладываются по стенам и колоннам на высоте от 3,0м до 3,6 м с уклоном не менее 0,002. В нижних точках системы предусмотрены спускники. Пожарные краны устанавливаются на высоте 1,35м от пола и размещаются в шкафах.

Водоснабжение. Подключение холодного водопровода выполнено от существующего наружного водопровода. Горячее водоснабжение запроектировано от электроводонагревателей.

Канализация. Водосток. Система водоотведения, существующая централизованная. Система канализации хозяйственно-бытовая.

Подключение к канализации запроектировано от наружных сетей. Система водостока решена через водосточную воронку со сливом на отмостку.

Электроснабжение. Осуществляется от внешней сети, напряжением 380/220 В.

Выводы по разделу

На сегодняшний день строительство торговых центров является одним из направлений в современной экономической системе, которая вызвана потребностью в развитии инфраструктуры. Развитая инфраструктура позволит развивать сферу предпринимательства, привлекать дополнительные инвестиции, а также развивать рынок труда. В г. Березники рынок торговой недвижимости, несмотря на многообразие торговых, еще далек от насыщения.

В Архитектурно-планировочном разделе представлены основные решения по проектированию торгового павильона, описаны объемно-планировочное решение, определены конструктивная схема и система и описаны основные конструкции здания более подробно.

На основе выполненных теплотехнических расчетов подобрана требуемая толщина утеплителя для стен и покрытия.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание конструкции, исходные данные для проектирования

«Конструктивная система здания – каркасная, представляет собой каркас из металлических колонн, балок и связей.»

Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой жестко заделанных в фундаменты стальных колонн с жесткими дисками перекрытий и покрытия и системами вертикальных связей»[22].

В Приложении Б представлены планы, разрезы и спецификации элементов каркаса.

В данном разделе будет произведен расчет металлической рамы, имеющей пролет 24 м, схема представлена на рисунке 5.

При помощи связей и распорок производится развязка поясов фермы из плоскости.

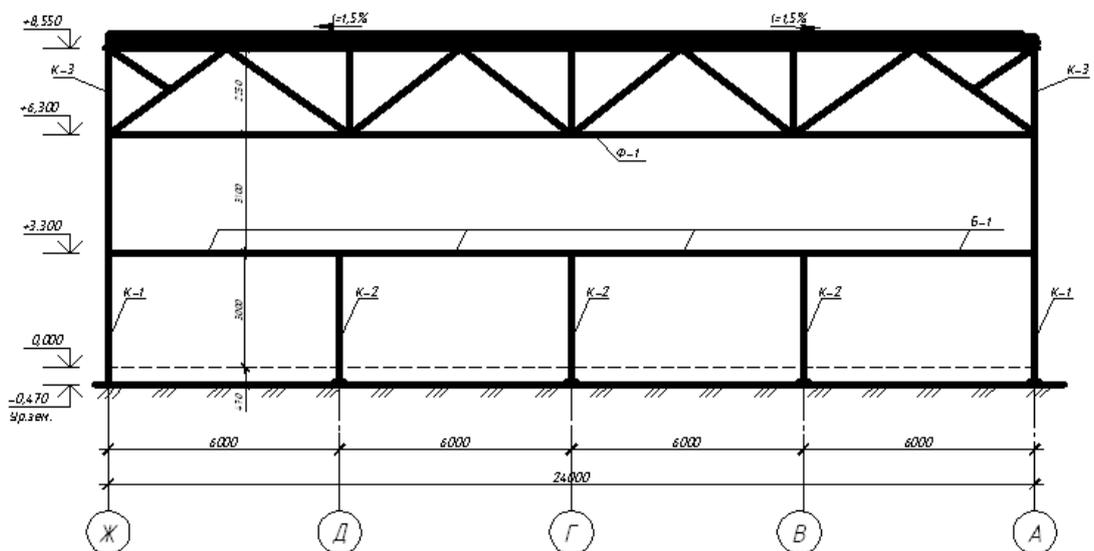


Рисунок 5 - Схема

2.2 Сбор нагрузок

На раму действует несколько типов нагрузок:

- «постоянная от собственного веса конструкций покрытия;
- кратковременная снеговая;
- ветровая нагрузка;
- нагрузка от стеновых панелей;
- нагрузка от кровли»[23].

Величины расчетных нагрузок на п.м. покрытия, от собственного веса конструкций и на п.м. горизонтальной проекции кровли определяем в табличной форме (таблица 2, 3).

Таблица 2 - Нагрузки на покрытие

Нагрузка	Нормативная, кг/м ²	Коэф. надежности по нагрузке	Расчетная, кг/м ²
Сэндвич-панель	31,9	1,3	41,5
Кратковременная (снеговая)	2,5	1,4	3,5

Таблица 3 - Нагрузки на перекрытие

«Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м ²	Коэффициент надежности, γ_f	Расчетная нагрузка, кг/м ² » [20]
Панель сэндвич кровельная	31,9	1,3	41,5

Определение ветровой нагрузки

Ветровую нагрузки определяем при помощи приложения SCAD OFFICE «ВеСТ» ВЕТЕР

Расчет выполнен по нормам проектирования СП 20.13330.2016* и представлен в Приложении Б.

2.3 Описание расчетной схемы

На рисунке 6 представлена расчетная схема, на рисунках 6-11 – схемы приложения нагрузок к расчетной схеме.

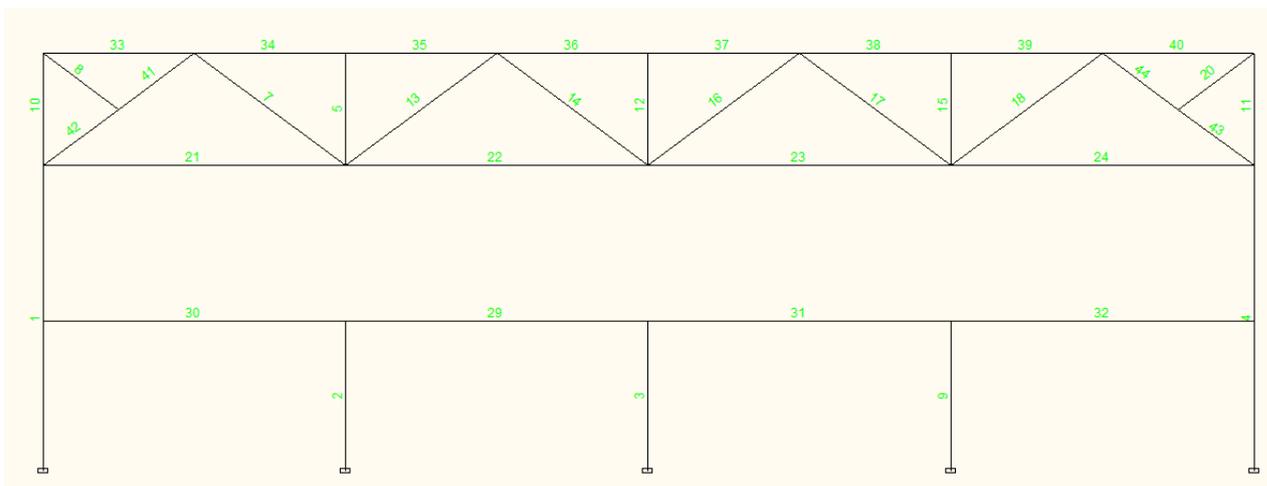


Рисунок 6 - Схема

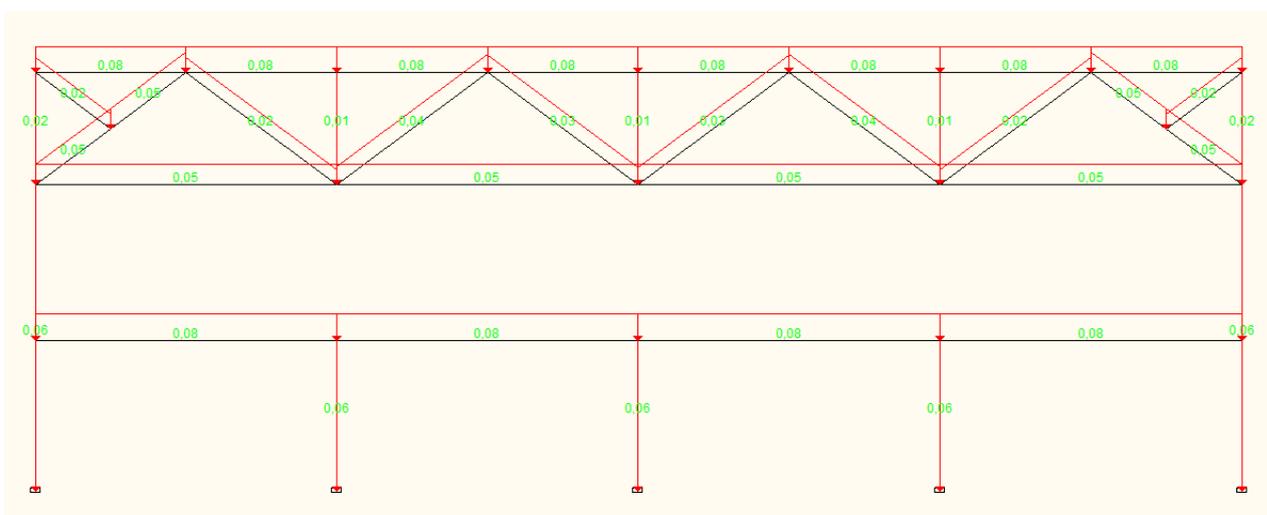


Рисунок 7 - Собственный вес

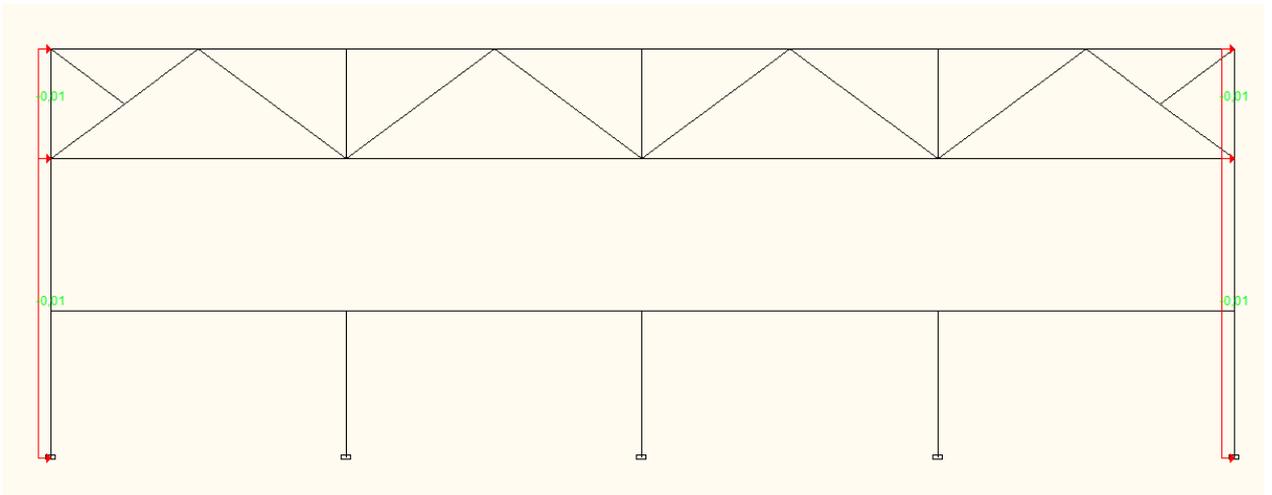


Рисунок 10 - Ветер

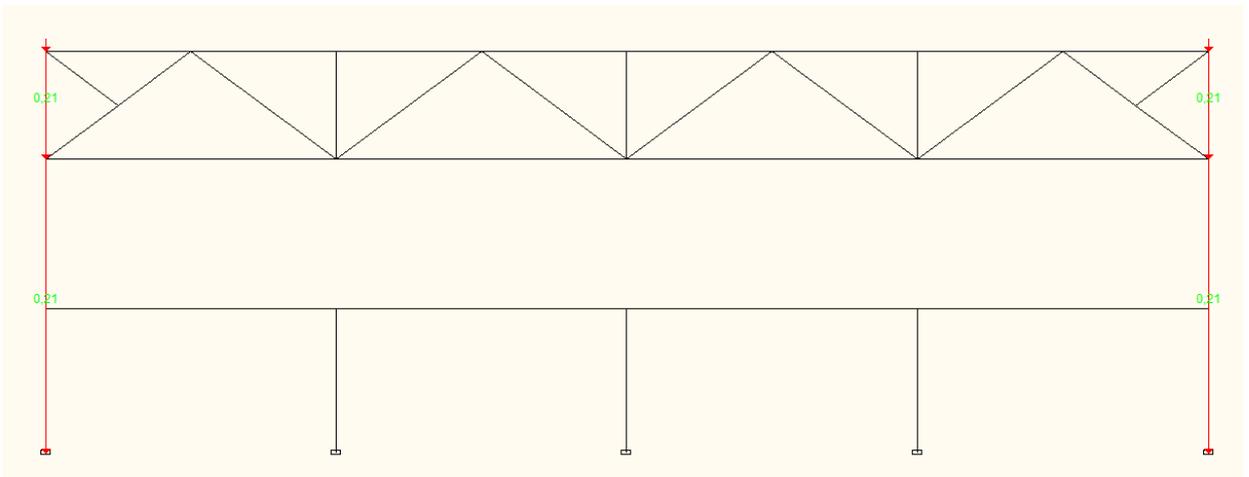


Рисунок 11 - Стеновая нагрузка

2.4 Определение усилий в расчетных сечениях

Эпюры возникающих усилий представлены на рисунках 12-14.

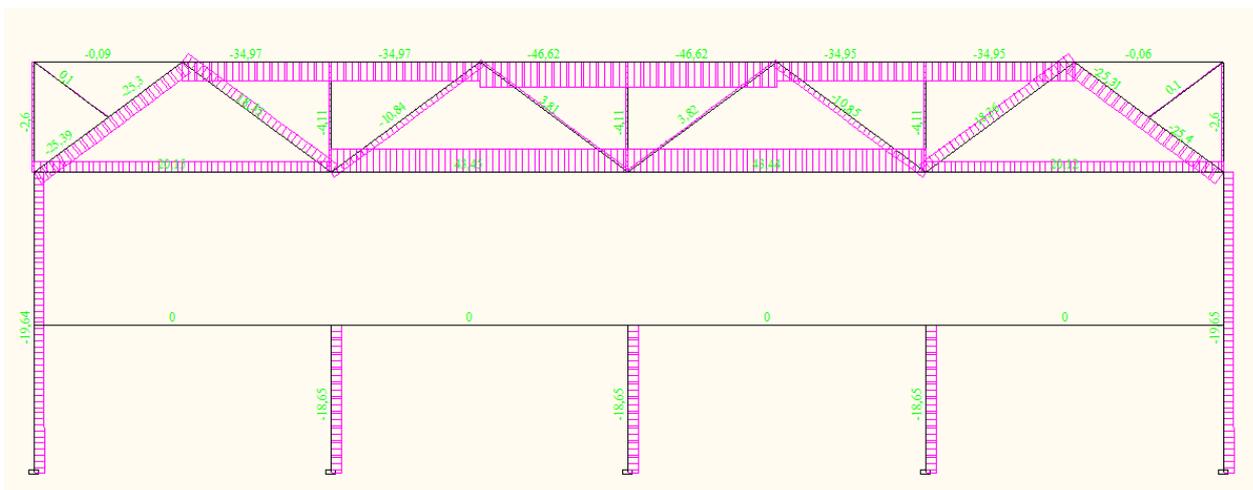


Рисунок 12 - N

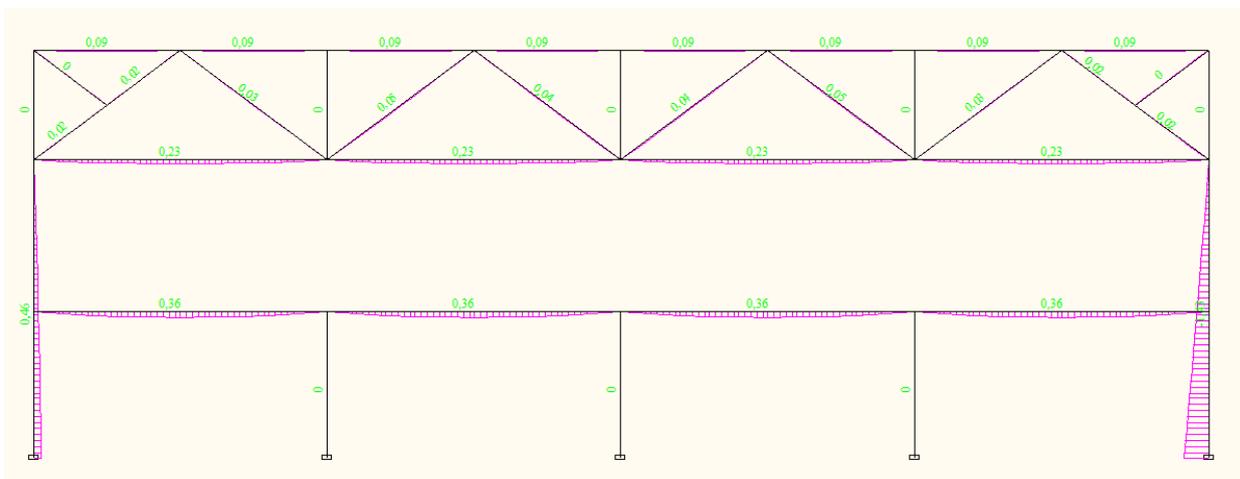


Рисунок 13 - M_Y

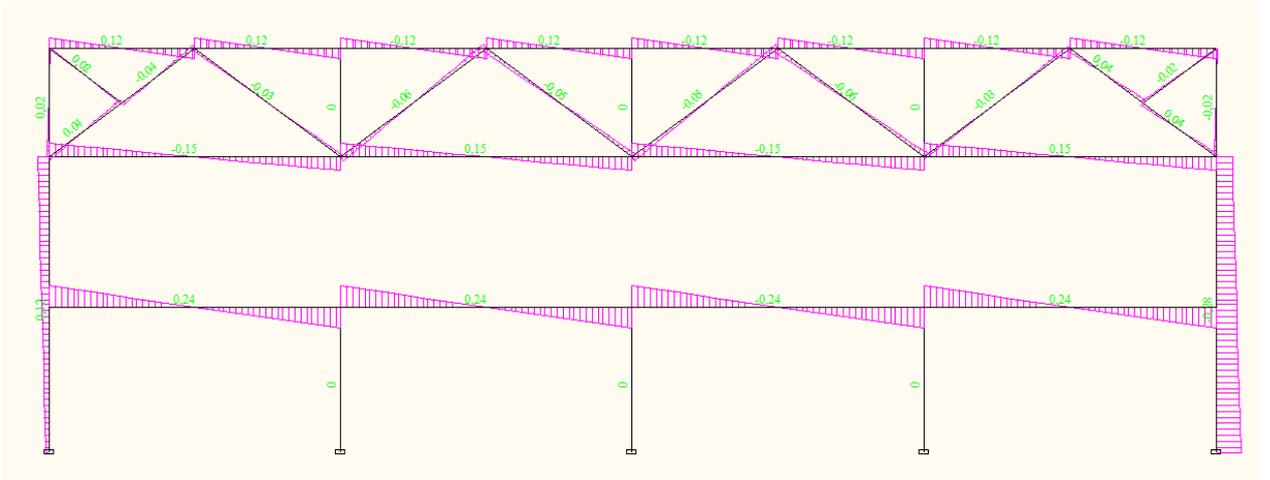


Рисунок 14 - QZ

В Приложении Б в ведомости элементов представлены значения расчетных усилий. Геометрическая схема фермы с возникающими усилиями представлена на листе в графической части.

2.5 Подбор сечения сжатых стержней

«Максимальное усилие в стержне верхнего пояса ($N = 466,2$ кН. Расчетная длина в плоскости фермы $l_{ox} = 300$ см, из плоскости - $l_{oy} = 600$ см. Сталь С245 ($R_y = 240$ МПа)» [17].

Задается $\lambda = 60$; тогда $\varphi = 0,655$ по табл. 72 СП 16.13330.2017, формула 5:

$$A_{тр} = \frac{N}{\varphi \cdot R_y \cdot \gamma_c}, \quad (5)$$

«где N – возникающее усилие;

φ – коэффициент продольного изгиба, зависящий от гибкости;

R_y – Расчетное сопротивление стали;

γ_c – коэффициент условий работы» [17];

$$A_{тр} = \frac{466,2 \cdot 10^3}{0,655 \cdot 240 \cdot 0,95} = 48,1 \text{ см}^2.$$

«По таблице сортамента (уголки стальные горячекатаные равнополочные по ГОСТ 8509-93) принимаются $\perp\perp$ 160×16 с геометрическими характеристиками: $A = 98.14 \text{ см}^2$; $i_x = 4.8 \text{ см}$; $i_y = 3.14 \text{ см}$ »[17]:

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x}, \quad (6)$$

$$\lambda_y = \frac{l_y}{i_y}, \quad (7)$$

$$\sigma = \frac{N}{\varphi_{\min} \cdot \gamma_c \cdot A}, \quad (8)$$

«где N – возникающее усилие;

A – площадь;

γ_c – коэффициент условий работы;

φ – коэффициент продольного изгиба, зависящий от гибкости» [17].

$$\lambda_y = \frac{600}{3,14} = 191,08,$$

$$\varphi_{\min} = 0,667,$$

$$\sigma = \frac{466,2 \cdot 10^3}{0,667 \cdot 0,95 \cdot 98,14} = 7,49 \text{ МПа} < R_y = 240 \text{ МПа}.$$

Принимаем весь верхний пояс из $\perp\perp$ 160×16.

Подбор сечений нижнего пояса

«Расчетная длина в плоскости фермы $l_{ox} = 600 \text{ см}$, из плоскости - $l_{oy} = 1200 \text{ см}$. Сталь С245 ($R_y = 240 \text{ МПа}$)»[17].

Максимальное усилие нижнего пояса ($N = 433.4 \text{ кН}$)

$$A_{\text{тр}} = \frac{N}{R_y \cdot \gamma_c}, \quad (9)$$

«где N – возникающее усилие;

R_y – Расчетное сопротивление стали;

γ_c – коэффициент условий работы» [17].

$$A_{тр} = \frac{433,4 \cdot 10^3}{240 \cdot 0,95} = 21,74 \text{ см}^2$$

Принимаем сечение из $\perp\!\!\!\perp$ 140×12 с геометрическими характеристиками: $A = 51,0 \text{ см}^2$; $i_x = 4,31 \text{ см}$; $i_y = 2,76 \text{ см}$.

$$\lambda_y = \frac{600}{4,31} = 139,2,$$

$$\lambda_y = \frac{1200}{2,76} = 434,78,$$

$$\sigma = \frac{433,4 \cdot 10^3}{0,95 \cdot 51,0} = 8,94 \text{ МПа} < R_y = 240 \text{ МПа}.$$

«Принимаем весь нижний пояс из $\perp\!\!\!\perp$ 140×12.

Подбор сечений раскосов и стоек

Максимальное усилие в раскосе ($N = 253,9 \text{ кН}$). Расчетная длина в плоскости фермы $l_{ох} = 341 \text{ мм}$, из плоскости - $l_{оу} = 427 \text{ см}$. Сталь С245 ($R_y = 240 \text{ МПа}$). Задается $\lambda = 60$; тогда $\varphi = 0,712$ по табл. 72 СП 16.13330.2017» [17].

$$A_{тр} = \frac{253,9 \cdot 10^3}{0,712 \cdot 240 \cdot 0,95} = 23,31 \text{ см}^2.$$

«По табл. сортамента (уголки стальные горячекатаные равнополочные по ГОСТ 8509-93) Принимаем сечение из $\perp\!\!\!\perp$ 160×10 с геометрическими характеристиками: $A = 49,34 \text{ см}^2$; $i_x = 4,96 \text{ см}$; $i_y = 3,19 \text{ см}$ » [17].

$$\lambda_x = \frac{341}{4,96} = 68,75,$$

$$\lambda_y = \frac{427}{3,19} = 133,85,$$

$$\varphi_{\min} = 0,523,$$

$$\sigma = \frac{253,9 \cdot 10^3}{0,523 \cdot 0,95 \cdot 49,34} = 10,35 \text{ МПа} < R_y = 240 \text{ МПа}.$$

«Максимальное усилие в стойке ($N = 41,04$ кН).

Расчетная длина в плоскости фермы $l_{ox} = 210$ мм, из плоскости - $l_{oy} = 263$ см. Сталь С245 ($R_y = 240$ МПа). задается $\lambda = 60$; тогда $\varphi = 0,795$ по табл. 72 СП 16.13330.2017» [17].

$$A_{тр} = \frac{41,04 \cdot 10^3}{0,795 \cdot 240 \cdot 0,95} = 4,36 \text{ см}^2.$$

«По табл. сортамента (уголки стальные горячекатаные равнополочные по ГОСТ 8509-93) Принимаем сечение из $\angle 70 \times 5$ с геометрическими характеристиками: $A = 10,76$ см²; $i_x = 2,16$ см; $i_y = 1,39$ см» [17].

$$\lambda_x = \frac{210}{2,16} = 97,22,$$

$$\lambda_y = \frac{263}{1,39} = 189,2,$$

$$\varphi_{\min} = 0,339,$$

$$\sigma = \frac{41,04 \cdot 10^3}{0,339 \cdot 0,8 \cdot 10,76} = 124,45 \text{ МПа} < R_y = 240 \text{ МПа}.$$

Выводы по разделу

В расчетно-конструктивном разделе был произведен расчет и подбор сечений металлической фермы, в составе металлического каркаса проектируемого здания. Расчет производился при помощи компьютерного программного обеспечения. В графической части представлены полученные результаты, в Приложении Б также представлены графические материалы планов и разрезов каркаса здания с указанием элементов.

3 Технология строительства

3.1 Область применения технологической карты

«Технологическая карта разработана на монтаж стального каркаса проектируемого здания. В ходе работ монтируются такие конструкции как: колонны, балки, лестничные косоуры, фермы, прогоны, связи» [20].

Ведомость элементов представлена в Приложении В.

«Технологическая карта разработана в соответствии с типовой технологической картой на монтаж металлоконструкций, СП 48.13330.2019. Организация строительства» [22], Федеральный закон «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30.12.2009 N 384-ФЗ, Правила по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте, утвержденные приказом Минтруда РФ от 11.12.2020 № 883н.

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требование законченности подготовительных работ

«До начала монтажа стальных конструкций должны быть выполнены подготовительные работы, а также работы нулевого цикла» [22].

«Детали стального каркаса — колонны, балки и прогоны должны быть изготовлены по рабочей документации, утвержденной разработчиком и принятой к производству предприятием-изготовителем»[22].

«Работы по укрупнению стальных конструкций и подготовке их к монтажу произвести на специально оборудованной площадке для складирования и укрупнительной сборки, с использованием гусеничного крана типа СКГ 30/10. Работы по подготовке конструкций к монтажу осуществляет звено в составе трех монтажников, электросварщика и подсобного рабочего»[22].

3.2.2 Организация и технология выполнения работ

Ведомость объемов работ представлена в Приложении В.

Монтаж каркаса состоит из следующих операций:

- « подготовка мест установки и крепления колонн и балок;
- строповка колонн и балок;
- подъем, наводка и установка их на место крепления;
- выверка и временное закрепление (если требуется);
- расстроповка колонн и балок;
- укрупнительная сборка ферм покрытия;
- монтаж ферм покрытия;
- монтаж прогонов»[21].

«Отдельным потоком, используя смонтированный каркас, произвести монтаж прогонов, ферм и встроенных стальных конструкций.

Монтаж стального каркаса производить способом «снизу-вверх», по захваткам, методом «на кран».

Последовательность монтажа должна обеспечить устойчивость и геометрическую неизменяемость конструкций»[12].

«Для перевозки металлических конструкций на небольшие расстояния применяют автомобильный транспорт.

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

Разгрузка материалов осуществляется краном»[22].

3.2.3 Выбор монтажного крана

Выбор крана

Подберем грузозахватные приспособления, таблица 4.

Таблица 4 - Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемых элементов»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Самый тяжелый элемент и удаленный по горизонтали (ферма)	2,625	Траверса Т-1		5	0,2	3

Определяем грузоподъемность, формула 10:

$$Q = Q_{эл} + Q_{ст}, \quad (10)$$

«где $Q_{эл}$ - масса самого тяжелого монтируемого элемента, т;

- масса строповки, 0,2 т;

$Q_{эл} = 2625$ кг – масса фермы»[17];

$$Q = 2,625 + 0,2 = 2,825.$$

Определим высоту крюка, формула 11:

$$H_{кр} = h_0 + h_з + h_{ст} + h_n, \quad (11)$$

«где h_0 – высота здания от уровня стоянки крана до низа монтируемого элемента;

$h_з$ – запас по высоте требуемый по условиям безопасности монтажа, принимаем 1м;

$h_{ст}$ – высота строповки, 3,0 м;

h_n – высота полиспаста, принимается 2 м»[17];

$$H_{кр} = 8,55 + 1,0 + 3,0 + 2,0 = 14,55 \text{ м.}$$

Определим вылет стрелы, формула 12:

$$l_{кр} = \frac{(H_{кр} - h_{ш})(e + c + d)}{h_n + h_{ст}} + a, \quad (12)$$

«где $h_{ш}$ – расстояние от уровня стоянки крана до оси поворота стрелы, принимается 1,5м;

$(e + c)$ – минимальны зазор между осью стрелы и монтируемым элементом, принимается 1м;

d – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до края здания, м;

a – расстояние от оси вращения крана до оси поворота стрелы, принимается 1,5 м»[17].

$$l_{кр} = \frac{(16,10 - 1,5)(1,0 + 1,0)}{2 + 3,0} + 1,5 = 7,34 м.$$

Определим наименьшую длину стрелы, формула 13:

$$l_{стр} = \sqrt{(H_{кр} - h_{ш})^2 + (l_{кр} - a)^2}, \quad (13)$$

$$l_{стр} = \sqrt{(16,10 - 1,5)^2 + (7,34 - 1,5)^2} = 15,72 м.$$

На основе выполненных расчетов, производим выбор крана. В качестве основного механизма для монтажа принимаем кран СКГ30/10, характеристики которого сведены в таблицу 5.

Таблица 5 - Характеристики крана

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Количество на звено (бригаду), шт.
Кран	СКГ-30/10	Макс. грузоподъемность: 30 тн Макс. высота подъема: 24 м Макс. вылет: 23,0 м	Монтаж конструкций здания	1»[17]

3.3 Требование к качеству и приемке работ

Контроль и оценку качества работ при монтаже конструкций выполняют в соответствии с требованиями нормативных документов:

- «СП 48.13330.2019. Организация строительства.» [22]
- «СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции.» [26]

«Для выверки и контроля качества монтируемого элемента применяется монтажная оснастка. В Приложении В приведен операционный контроль качества монтажных работ»[22].

3.4 Техника безопасности и охрана труда

При производстве монтажных работ следует руководствоваться Правилам по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте, утвержденные приказом Минтруда РФ от 11.12.2020 № 883н.

«Не допускается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололедице, грязи или тумане, исключаяющим видимость в пределах фронта работ. Не допускается нахождение людей под монтируемой конструкцией» [31].

«Монтажный кран на каждой стоянке устанавливается на тщательно уплотнённый грунт. Во избежание перегрузки следует следить за наличием на сборных элементах маркировки с указанием массы элемента»[31].

«До выполнения монтажных работ необходимо установить порядок обмена условными знаками между лицом, руководящим монтажом и машинистом. Все сигналы подаются только одним лицом (бригадиром монтажной бригады, звеньевым, такелажником-стропальщиком), кроме сигнала «стоп», который может быть подан любым работником, заметившим явную опасность»[31].

«Сварочное оборудование следует защитить от атмосферных осадков и механических повреждений, а корпус заземлить. Работать сварщик должен в брезентовом костюме и брезентовых рукавицах в кожаных ботинках с диэлектрической подошвой. Для защиты глаз необходимо использовать наголовные маски – шлем с защитными светофильтрами» [32].

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Перечень технологической оснастки, инструментов, инвентаря и приспособлений представлен в Приложении В.

Ведомость монтируемых элементов представлена в Приложении В.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Разрабатывается в табличной форме, данные сведены в приложение В.

Найдем трудоемкость по формуле 14:

$$T = \left(\frac{V \cdot H_{вр}}{8} \right), \text{ чел} - \text{см}, \quad (14)$$

«где V – объем выполненных работ;

$H_{вр}$ – норма времени, чел-час;

8 – продолжительность смены, час» [18].

3.6.2 График производства работ

Определим продолжительность каждой работы по формуле 15:

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k} \partial_n, \quad (15)$$

«где T_p – трудозатраты;

n – количество рабочих в звене;

k – сменность»[18].

Коэффициент неравномерности движения рабочих, формула 16:

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

«где R_{cp} – среднее число рабочих на объекте, формула 17:

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{П \cdot k} чел, \quad (17)$$

«где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ, чел-дн;

$П$ – продолжительность работ по графику»[18];

$$R_{cp} = \frac{94,55}{16} = 6 чел;$$

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте»[18].

$$K_n = \frac{6}{8} = 75$$

Выводы по разделу

В разделе посвященном технологии строительства выполнены и рассчитаны все требуемые разделы технологической карты на монтаж каркаса проектируемого здания.

Технологическая карта разработана в соответствии с типовой технологической картой на монтаж металлоконструкций.

В ходе разработки технологической карты был произведен расчет на основании которого для производства работ был выбран кран СКГ30/10 с длиной стрелы 23,0 м и высотой подъема груза 28,0 м. Разработан перечень технологической оснастки, инструментов, инвентаря и приспособлений.

Также, разработаны мероприятия направленные на соблюдение техники безопасности на объекте при работе с краном.

Разработан график производства работ.

Продолжительность производства работ составила 75 дней.

В графической части раздела, на листе 6, представлены:

- схема организации работ с планом и разрезом,
- схема организации рабочего места,
- календарный план производства работ,
- технико-экономические показатели,
- схемы строповки монтируемых элементов,
- график движения людских ресурсов.

4 Организация строительства

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

Согласно разработанным ранее чертежам, произведем расчет объемов работ, таблица 6.

Таблица 6 - Ведомость объемов СМР

«Наименование работ	ед.изм	кол-во	Примечание»[23]
1	2	3	4
Планировка поверхности	100 м ²	37,84	
Разработка экскаватором	1000м ³	2.37	Отметка дна котлована -2 м, отметка земли -0,45 $A_H = 66 + 1,2 \cdot 2 = 68,4 \text{ м}$ $B_H = 24 + 1,2 \cdot 2 = 26,8 \text{ м}$ $F_H = 68,4 \cdot 26,8 = 1833,12 \text{ м}^2$ $F_B = 86 \cdot 44 = 3784 \text{ м}^2$ $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} H_{\text{котл}} \cdot (F_B + F_H + \sqrt{F_B F_H})$ $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} \cdot 1,55 \cdot (3784 + 1833,12 + \sqrt{3784 \cdot 1833,12}) = 2370 \text{ м}^3$
Доработка грунта вручную	100м ³	0.2	1%от V=20 м ³
Обратная засыпка пазух бульдозером	1000м ³	2,3	V-Vфунд-Vбетпод=2370-24,4-72,1=2253,5 м ³
Устройство подбетонки	100м ³	0.24	Sфхт=(2,7·2,7·36+1,8·1,8·8)·0,1=24,4 м ³
Бетонирование фундаментов	100м ³	0.72	2,7·2,7·0,3·36+1,8·1,8·0,3·8=72,1 м ³
Монтаж фундаментных балок	100 шт	0.32	По спецификации
Гидроизоляция фундаментов	100м ²	2.7	Sбок фунд=270 м ²
Монолитное перекрытие	100м ³	2.37	Sперхтпер=1584·0,15=237,6 м ³
Монтаж колонн	т	40.86	металлические из прокатных двутавров 30К1, 0,93·44=40,86 т
Монтаж балок	т	23.7	По спецификации
Монтаж ферм	т	63	фермы пролетом 24 м, 5,25·12=63 т

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4
Монтаж прогонов, связей	т	21.65	стальные, крестовые. $0,22 \cdot 99 = 21,65$ т
Устройство перегородок из кирпича	100м ²	13.5	$L_{перхэтхп} \cdot S_{дв} = 241 \cdot 2,8 \cdot 2 \cdot 54 = 1350$ м ²
Монтаж стеновых панелей сэндвич	100м ²	18.2	$L_{нарстхН} \cdot S_{ок} \cdot S_{дв} = (68 \cdot 2 + 26 \cdot 2) \cdot 10,55 \cdot 210 = 1820$ м ²
Монтаж окон и дверей			
Монтаж дверей	100м ²	0.54	По ведомости проемов
Монтаж окон	100м ²	2.1	По ведомости проемов
Устройство кровли			
Пароизоляция	100м ²	15.9	$S_{кр} = 66 \cdot 24,1 = 1590$ м ²
Утепление кровли	100м ²	15.9	$S_{кр} = 66 \cdot 24,1 = 1590$ м ²
Устройство кровли из сэндвич-панелей	100м ²	15.9	$S_{кр} = 66 \cdot 24,1 = 1590$ м ²
Отделочные работы			
Штукатурка стен	100м ²	27	$S_{перх2} = 1350 \cdot 2 = 2700$ м ²
Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	1.5	По ведомости отделки. Санузлы, душевые
Окраска стен по штукатурке	100м ²	25.5	$S = S_{шт} - S_{плитки} = 2700 - 150 = 2550$ м ²
Устройство полов			
Устройство бетонной подготовки под полы	100м ²	31,8	$S_{этх2} = 15,9 \cdot 2 = 31,8$ м ²
Устройство полов из плитки	100м ²	31.8	$S_{этх2} = 15,9 \cdot 2 = 31,8$ м ²

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах

«Согласно подсчитанным объемам строительно-монтажных работ, составляется ведомость потребности в строительных материалах» [17].
Данные занесены в приложение Г.

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

Подбор крана осуществлен ранее, в разделе «Технология строительства».

«Произведем расчет зон влияния крана.

Виды зон:

- монтажная;
- рабочая (зона обслуживания краном);
- опасная зона работы крана.

Монтажная зона

Пространство, где возможно падение груза при установке или закреплении элемента. В этой зоне нельзя располагать ничего кроме подкрановых путей и монтажных механизмов. Для прохода в здание предусматриваются навесы»[17].

Границы зоны показаны на рисунке 15.

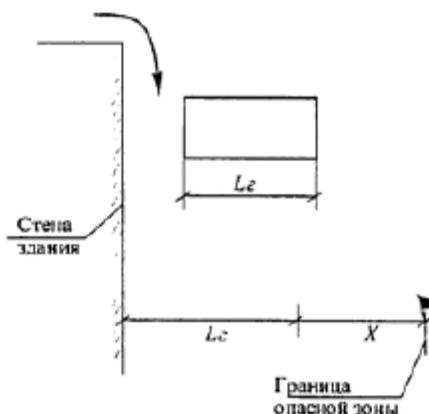
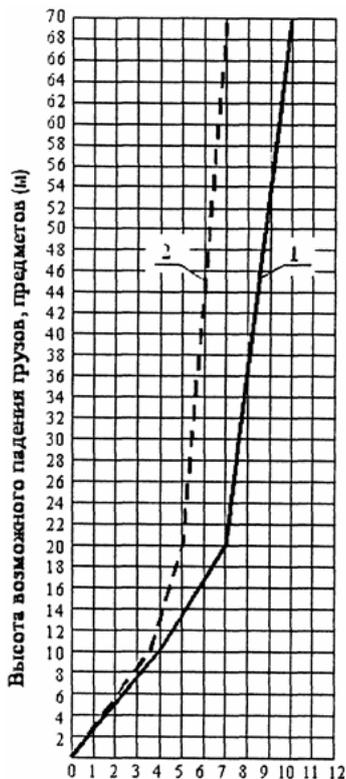


Рисунок 15 - Монтажная зона

«Значения X указаны в таблице Г.1 СП 12-135-2003 [2] при этом в примечании указано, что при промежуточных значениях высоты возможного падения грузов (предметов) минимальное расстояние их отлета допускается определять методом интерполяции»[17].

Расстояния отлета груза, определенные методом интерполяции сведены в график на рисунке 16.



2 – при падении со здания, 1 – при перемещении грузов краном

Рисунок 16 - График

«Высота здания $H_{зд} = 10,10$ м. Габарит кровельной панели $L_{г} = 6,0$ м. В соответствии с графиком $X = 4,0$ м»[14].

Монтажная зона, формула 18:

$$R_{м} = L_{г} + X, \quad (18)$$

«где $L_{г}$ - наибольший габарит перемещаемого груза;

X - минимальное расстояние отлета груза»[14].

$$R_{м} = 6 + 4,0 = 10,0 \text{ м.}$$

«Рабочая зона – это пространство, находящееся в пределах линии, которую описывает крюк крана при работе. В ней можно размещать открытые склады, площадки для разгрузки, дороги»[17].

$$R_{\max} = 23,0 \text{ м.}$$

«Опасная зона работы крана – это пространство, где возможно падение груза при его перемещении краном с учетом вероятного рассеивания при падении»[17].

Границы зоны показаны на рисунке 17.

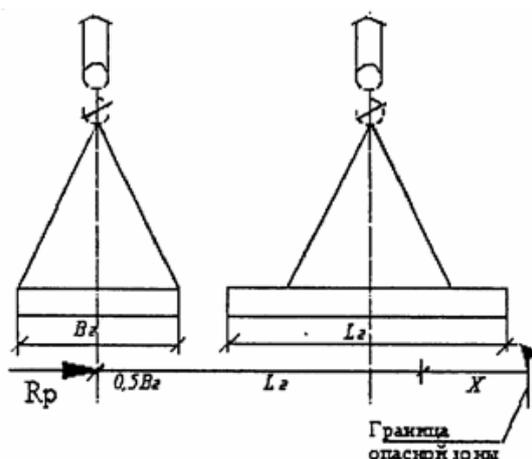


Рисунок 17 - Опасная зона

«На стройгенплане указана зона ограничения действия крана, дальше которой груз не перемещается. Кроме того - на площадке складирования высота подъема ограничена 4 м.

Определим значения опасной зоны крана для двух случаев: перемещения груза на площадке складирования на высоте 4 м и при перемещении груза над строящимся зданием на высоте 13,45 м для кровельной панели 6 м по формуле 19»[18].

$$R_{\text{оп}} = 1/2B_{\Gamma} + L_{\Gamma} + X, \quad (19)$$

«где B_{Γ} - наименьший габарит перемещаемого груза;
 L_{Γ} - наибольший габарит перемещаемого груза;
 X - минимальное расстояние отлета груза»[17].

$$R_{оп} = 3 + 6 + 3,5 = 12,5 \text{ м,}$$

от линии ограничения работы крана по зданию.

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяем по Государственным элементным сметным нормам [16]. Трудоемкость работ в чел-сменах и машино-сменах рассчитывается по формуле 20»[16]:

$$T_p = \frac{V \cdot N_{вр}}{8}, \text{ чел} - \text{см} (\text{маш} - \text{см}), \quad (20)$$

«где V – объем работ;

$N_{вр}$ – норма времени;

8 – продолжительность смены, час.»[16]

«Все расчеты по определению трудозатрат сводятся в приложение Г в порядке, соответствующем предусмотренной технологической последовательностью.»[16]

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«В графической части производится разработка календарного плана, а также графика движения рабочей силы.

Для построения календарного графика, необходимо определить продолжительности выполнения работ, формула 21» [12].

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k} \text{ дней,} \quad (21)$$

«где T_p – трудозатраты (чел-дн);
 n – количество рабочих в звене;
 k – сменность.

Продолжительность работы должна быть кратна 1 дню.»[16]

Рассчитаем коэффициент неравномерности, формула 22:

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}}, \quad (22)$$

«где $R_{\text{ср}}$ – среднее число рабочих на объекте, формула 23:

$$R_{\text{ср}} = \frac{\Sigma T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k}, \quad (23)$$

«где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ с учетом неучтенных работ;
 $T_{\text{общ}}$ – общий срок строительства по графику;»[16]

$$R_{\text{ср}} = \frac{7392}{154} = 48 \text{ чел};$$

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

$$\alpha = \frac{48}{80} = 0,6.$$

4.6 Расчет площадей складов

Рассчитаем запас хранимого материала, формула 24:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \text{ т}, \quad (24)$$

«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 ($k_2 = 1,3$)»[18].

Полезная площадь составляет, формула 25:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2. \quad (25)$$

Общая площадь склада с учетом проходом и проездов, формула 26:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} + K_{\text{исп}}, \text{ м}^2. \quad (26)$$

Ведомость потребности в складах представлена в приложении Г.

4.7 Расчет и подбор временных зданий

«Максимальное число рабочих, занятых на строительстве здания, определено исходя из состава звеньев комплексных бригад для обеспечения выполнения суточной программы и согласно календарному плану производства работ и составляет 80 рабочих» [15].

Произведем подбор временных зданий с учетом требуемой площади и размеров типовых зданий.

В таблице 7 представлен расчет потребности во временных зданиях и сооружениях.

На листе 8 графической части, на стройгенплане, показано расположение временных зданий и экспликация.

Таблица 7 - Ведомость временных зданий и сооружений

«Наименование зданий	Кол-во раб. в смену	Норма площ. на 1 работ.	Треб. площадь, м ²	Площ. типового здания	Марка, тип здания	Принятое кол-во зданий
Гардеробные	40	0.5	20	36	контейнер	1
Душевые	40	0.82	37,8	36	контейнер	2
Умывальные	40	0.067	2,68			
Помещения для сушки и обогрева	40	0.3	12	27	контейнер	1
Помещения для отдыха и приема пищи	40	0.75	30	27	контейнер	2
Прорабская	9	4	36	27	контейнер	2
Туалет	40	0.07	2,8	1,5	биотуалет	4
Медпункт	40	0.5	20	36	контейнер	1»[17]

4.8 Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода

Расчёт потребности во временном водоснабжении представлен в таблице 8.

Таблица 8 - Расчёт потребности во временном водоснабжении

«Потребители воды	Ед изм	Кол-во	Удельный расход воды, л	Кэфф неравн потр	Прод работы	Число часов потр воды в смену, л/с	Расход воды
Производственные нужды							
Технологические нужды							
Поливка бетона	м ³	301.2	200	1.5	5	8	3.138
Штукатурные работы	1000м ³	15.99	3700	1.5	30	8	3.081
Малярные работы	1000м ³	15.99	600	1.5	31	8	0.500
Итого							6.719
Обслуживание машин							

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6	7	8
Бульдозер	шт	1	150	1.6	3	8	0.008
Краны	шт	1	14	1.6	70	8	0.001
1	2	3	4	5	6	7	8
Итого							0.009
Хозяйственно-бытовые нужды							
Хозяйственно-питьевые нужды	чел	40	10	3	-	8	0.07
Противопожарные нужды							
Площадь стройплощадки	га	1.365	10	-	-	-	10»[18]

Расчетное кол-во потребляемой воды определяется по формуле 27:

$$q_{\text{расч}} = q_{\text{пож}} + 0,5 \sum q, \quad (27)$$

$$q_{\text{расч}} = 10 + 0,5 \cdot 6,8 = 13,4 \text{ л/ч.}$$

Диаметр водопровода определяется по формуле 28:

$$d = 63,25 \sqrt{\frac{q_{\text{расч}}}{\pi \cdot v}}, \quad (28)$$

«где v - скорость воды в трубах, м/с (2м/с)»[17].

$$d = 63,25 \times (\sqrt{(13,4/3,14 \times 2)}) = 92,4 \text{ мм}$$

- по стандарту 100,0 мм.

Для трубы канализации не учитываем противопожарные нужды, получаем:

$$d = 63,25 \times (\sqrt{(6,8/3,14 \times 2)}) = 65,73 \text{ мм} - \text{с учетом использования санузлов}$$

принимаем диаметр 100 мм, труба из ПВХ.

4.9 Определение потребной мощности сетей электроснабжения

Расчёт потребности во временном электроснабжении представлен в таблице 9.[16]

Таблица 9 - Расчёт потребности во временном электроснабжении

«Наименование потребителей	Ед из м	Количество	Удельная мощность на ед изм, кВт	К-т спроса	К-т мощности	Трансформаторная мощность
Силовые						
Кран	шт	1	60	0.4	0.7	34.3
Обор-е для бет.-я	шт	1	8	0.5	0.6	6.7
Электросварочный аппарат	шт	2	30	0.5	0.4	75.0
Передвижная малярная станция	шт	2	10	0.5	0.6	16.7
Всего						132.6
Внутреннее освещение						
Прорабские	м2	54	0.015	0.8	1	0.6
Бытовые помещения (душевые, умывальные, пом. сушки, медпункт)- прорабские отдельно: 225+54=279	м2	225	0.015	0.8	1	2.7
Уборные	м2	6	0.003	0.8	1	0.01
Навесы	м2	44	0.003	0.35	1	0.05
Закрытые склады	м2	8	0.018	0.3	1	0.02
Всего						3.4
Наружное освещение»[9]						
Территория строительства	100 м2	136.5	0.015	1	1	2.0
Открытые складские площадки	100 м2	4.63	0.05	1	1	0.2
Основные дороги и проезды	км	0.387	5	1	1	1.9
Всего						4.2»[9]

Общая трансформаторная мощность составляет:

$$P = 1,1 \cdot (132,6 + 3,4 + 4,2) = 154,22 \text{ кВт.}$$

По рассчитанной мощности электропотребителей, равной 160,0 кВт принимаем трансформаторную подстанцию ТМ 160-1000/10/0,4.

«Т.к. ширина площадки < 150м., то для ее освещения мы используем прожекторы марки ПЗС с мощностью лампы накаливания»[1].

Определяем необходимое количество прожекторов, формула 29:

$$n = \frac{p \cdot E \cdot S}{p_l}, \quad (29)$$

«где n – число ламп;

p – удельная мощность прожекторов (для ПЗС-35: $p = 0.4 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{лк})$);

E – освещенность ($E = 2 \text{ лк}$ – для территории стройплощадки);

S – площадь подлежащая освещению ($S = 13785,0 \text{ м}^2$);

p_l – мощность лампы прожектора (для ПЗС-35: $p_l = 500 \text{ Вт}$)»[17];

$$n = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 13785,0}{500} = 22 \text{ шт.}$$

Распределяем лампы на 11 опорах по 2 шт. на каждую. Опоры обязательно нужно расположить на въездах, у строительного городка, вдоль дорог и забора, у открытых складов.

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.

Строительная площадка оборудована всеми необходимыми знаками для обеспечения безопасности» [15].

4.11 Техничко-экономические показатели

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

- а) Объем здания – 15998,4 м³;
- б) Общая трудоемкость цикла работ – $T_p = 7392$ чел-см;
- в) Усредненная трудоемкость работ – 0,46 чел-см/м³;
- г) Общая площадь строительной площадки – 13785 м²;
- д) Общая площадь застройки – 1584 м²;
- е) Площадь временных зданий – 142 м²;
- ж) Площадь складов:
 - 1) открытых – 528 м²;
 - 2) под навесом – 67 м²;
 - 3) водопровода – 430 м;
 - 4) электрической линии – 468 м;
 - 5) канализации – 69 м;
- з) Протяженность временных автодорог – 290 м;
- и) Количество рабочих на объекте:
 - 1) максимальное – 80 чел.;
 - 2) среднее – 48 чел.;
 - 3) минимальное – 8 чел.;

к) Коэффициент равномерности потока:

по числу рабочих – $\alpha = 0,6$;

л) Продолжительность строительства:

1) нормативная – $T_2 = 7$ мес;

2) фактическая – $T_1 = 7$ мес»[7].

4.12 Мероприятия по охране труда

«Перед началом строительно-монтажных работ необходимо оформить наряд-допуск на производство работ. Выдается непосредственному руководителю работ (мастеру, мастеру) за подписью уполномоченного лица, представляющего руководителя организации.

Все люди на строительной площадке должны носить защитные каски должны быть обеспечены комбинезонами, защитной обувью и другими специальными средствами индивидуальной защиты»[17].

«Ямы и канавы должны иметь устойчивые откосы или раскосы.

Слесари, обслуживающие грузоподъемные машины и выполняющий работы по перемещению и транспортировке грузов кранами должны быть предварительно обучены и аттестованы в соответствии с предписаниями для стропальщиков. Сигналы должен знать человек, работающий с кранами или другими грузоподъемными механизмами. Используемые буксирные устройства (тросы, цепи, траверсы, клещи) должны быть в исправном состоянии, иметь клеймо или ярлык с указанием количества и грузоподъемности, на упаковке - надпись о грузоподъемности. Канаты и цепи выбирают такой длины, чтобы угол между их ветвями не превышал 90^0 .

Материалы и изделия размещают не ближе 1,5 м от верхнего края траншеи или котлована, а при отсутствии креплений - вне призмы просадки грунта»[16].

«Монтажник должен соблюдать при работе со сварщиком следующие меры безопасности: использовать средства индивидуальной защиты; защитить

глаза очками; контролировать движение резака при резке металла во избежание ожогов; обращать внимание на исправность изоляции проводов, не допускать их смешения друг с другом и с другими проводами и шлангами. Подвесная или неустойчивая установка и сварка запрещены» [20].

Выводы по разделу

В ходе разработки раздела посвященного организации строительства были определены объемы строительно-монтажных работ.

Также были определены:

- потребность в строительных конструкциях и материалах;
- трудоёмкость и машиноёмкость работ;
- необходимые площади складов закрытого и открытого типа;

В четвертом разделе был произведен расчет потребности в водоснабжении и электроэнергии и определены технико-экономические показатели.

Продолжительность строительства составила 7 месяцев.

5 Экономика строительства

Проектируемый объект - торговый павильон в г. Березники.

Проектируемое здание прямоугольное в плане с размерами 24,0×66,0 м. в осях 1-12/А-Ж.

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-2023. Сборники УНЦС применяются с 1 января 2023 г.

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

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2023 г. для базового района (Московская область).

Показателями НЦС 81-02-2023 в редакции 2023 г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительного-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-исследовательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения»[14].

«Для определения стоимости строительства торгового павильона, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в городе Березники были использованы Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

– НЦС 81-02-02-2023 Сборник N2. Административные здания;

- НЦС 81-02-16-2023 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение»[14].

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную мощность объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства на территории РФ по отношению к стоимости базового района (производим приведение к условиям субъекта Российской Федерации – г. Березники, Пермский край)»[14]:

$$C = 66,08 \cdot 3168 \cdot 0,84 \cdot 1,01 = 177605,28 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где «0,84– ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Пермского края, (НЦС 81-02-02-2023, таблица 1);

1,01 – ($K_{\text{пер1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Пермский край, связанный с регионально-климатическими условиями (пункт 28 технической части сборника 02, таблица 2)»[14].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2023 г. и представлен в таблице 5.1. НДС применяется к результатам сводного сметного расчета, лимитированные затраты включены в расценках НДС.

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

Таблица 10 - Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2023 г. Стоимость 3071040,52 тыс. руб.

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства. Торговый павильон	177605,28
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	11963,56
-	Итого	189568,84
-	НДС 20%	37913,77
-	Всего по смете	227482,6»[14]

Таблица 11 - Объектный сметный расчет № ОС-02-01

Здание торгового павильона

«Объект	Объект: Здание павильона (наименование объекта) 177605,28 тыс.руб. В ценах на 01.01.2023 г.				
Общая стоимость					
В ценах на					
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-02-2023 Таблица 02-01-001	Здание торгового павильона	1 м ²	3168	66,08	$66,08 \cdot 3168 \cdot 0,84 \cdot 1,01 = 177605,28$
	Итого:				177605,28»[14]

Таблица 12 - Объектный сметный расчет № ОС-07-01

Благоустройство и озеленение

«Объект»	Объект: Торговый павильон				
	(наименование объекта)				
Общая стоимость	11963,56 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2023 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2023 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 ²	44,41	251,64	$251,64 \cdot 44,1 \cdot 0,9 \cdot 1,01 = 10087,47$
НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-07-001-02	Светильники на стальных опорах с люминесцентными лампами	100 м ²	73,45	20,29	$20,29 \cdot 73,45 \cdot 0,9 \cdot 1,01 = 1354,68$
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-02-003-01	Озеленение территорий объектов культуры	100 м ²	13,2	43,89	$43,89 \cdot 13,2 \cdot 0,9 = 521,41$
	Итого:				11963,56»[14]

В таблице 13 приведены основные показатели стоимости строительства здания торгового павильона в г. Березники с учётом НДС.

Таблица 13 - Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.01.2023, тыс. руб.»[14]
Стоимость строительства всего	227482,6
в том числе:	-
стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	9099,3
Стоимость технологического оборудования	15923,78
Стоимость фундаментов	10236,7
Общая площадь здания	3168 м ²
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	71,8
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	14,2

Выводы по разделу

В экономическом разделе ВКР была рассчитана сметная стоимость производства следующих работ:

- возведение основного объекта строительства (торговый павильон);
- озеленение прилегающей территории;
- устройство тротуаров;
- освещение территории люминесцентными лампами.

Расчеты были произведены в соответствии со сборниками НЦС.

6 Безопасность и экологичность объекта

6.1 Технологическая характеристика объекта

В таблице 14 представлен паспорт объекта.

Таблица 14 - Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Монтаж металлического каркаса здания	Монтажные	монтажники: 4р -2, 3р - 1,	Кран СКГ30/10, четырех-ветвевой строп	Стальные конструкции»[20]

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Анализ рисков которые могут возникнуть при монтаже металлических конструкций приведен в таблице 15.

Таблица 15 - Определение рисков, связанных с рассматриваемой профессией

«Технологическая операция, вид выполняемых работ»	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
Монтаж металлических элементов	-повышенное напряжение в электрической цепи; -самопроизвольное подмостей; -падение материалов и конструкций; -опрокидывание машин; -острые углы, кромки; -повышенное содержание в воздухе пыли и вредных веществ; -шум и вибрация; -повышенная или пониженная температура оборудования, материалов.	Монтажный кран, металлические конструкции, перемещаемый краном груз»[20]

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы снижения воздействия негативных факторов представлены в таблице 16.

Таблица 16 - Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Опасный и вредный производственный фактор»	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Повышенное напряжение в электрической цепи	Проверка оборудования перед использованием на предмет неисправностей, оголенных проводов и т.д.	Страховочный пояс, каска строительная, хлопчатобумажный комбинезон с пропиткой от общих производственных загрязнений, брезентовые рукавицы, ботинки кожаные с жестким подноском, очки защитные, жилет сигнальный 2-ого класса опасности [СП 48.13330.2019, МДС 12-29.2006, МДС 12-46.2008, МДС 12-81.2007.
Самопроизвольное обрушение подмостей	Ежедневный контроль за состоянием строительных конструкций и подмостей	
Падение материалов и конструкций	Выделить опасные зоны, не находится на пути перемещения конструкций	
Острые углы, кромки	Осмотр элементов на предмет наличия острых кромок перед монтажом	
Повышенное содержание в воздухе пыли и вредных веществ	При превышении допустимых величин воспользоваться респираторами	
Повышенная или пониженная температура оборудования, материалов	Осторожность при использовании оборудования, использование защитных перчаток	
Вероятность падения груза	Проверка надежности строповки перед перемещением груза	
Шум и вибрация	Организация технологических перерывов в работе источников повышенного шумового фона, противовибрационные средства защиты» [20].	

6.4 Идентификация классов и опасных факторов пожара

В таблице 17 представлены негативные факторы способных привести к опасности возгорания на объекте.

Таблица 17 - Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Торговый павильон	Кран, сварочное оборудование, ручной электроинструмент, газовая горелка	Е	Пламя и искры, тепловой поток	Вынос (замыкание) высокого электрического напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества; опасные факторы взрыва, возникающие вследствие происшедшего пожара»[20]

Методы противодействия приведены в таблице 18.

Таблица 18 - 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»[12]
«Ящики с порошковыми составами, песок, земля, вода, огнетушитель»	Пожарные автомобили, строительная техника (кран, бульдозер)	Пожарные гидранты	На строительной площадке не предусмотрены	Пожарные щиты, огнетушители, стенды	Респираторы, противогазы	Пожарный топор, багор, лопата, ведра	Связь со службами и пожарной охраны по номеру 01 (112 сот.); сигнализация не предусмотрена» [30]

Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности представлены в таблице 19.

Таблица 19 - Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, вид объекта»	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Торговый павильон	Монтажные работы, бетонные работы, сварочные работы, работа электроинструмента, кровельные работы	<ul style="list-style-type: none"> - запрещено разведение костров на строительной площадке; - запрещено курить, в неотведенных для этого местах; - все работники должны быть ознакомлены с инструктажем по пожарной безопасности; - складирование строительного мусора необходимо располагать вдали от временных линий электропередач; - наличие взрывоопасных и легковоспламеняющихся жидкостей, предметов на территории строительной площадки недопустимо»[20].

6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

Негативные факторы вредных воздействий на окружающую среду приведены в таблице 20.

Таблица 20 - Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

«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
Торговый павильон	Работа автотранспорта; землеройные работы; сварочные работы; работа электроинструмента; работа газовой горелки	Загрязнение воздуха выхлопами, пылью в следствие использования тяжелой строительной техники	Загрязнение сточных вод техническим и жидкостями (масла, топливо), моющими средствами	Срезка растительного слоя грунта, загрязнение почвы строительным мусором, пылью, горюче-смазочными материалами»[31]

Разработанные методы приведены в таблице 21.

Таблица 21 - Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

«Наименование технического объекта»	Торговый павильон
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	<ul style="list-style-type: none"> - регулирование выбросов вредных веществ в атмосферу в периоды неблагоприятных метеорологических условий; - использование современной спецтехники, соответствующей нормам выброса вредных веществ; - заправка спецтехники качественным топливом.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	<ul style="list-style-type: none"> - заправка и техническое обслуживание техники только в специализированных пунктах обслуживания; - уменьшить объем сточных вод; - для мойки машин и оборудования организовать специальное место с подключением к канализационной сети.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	<ul style="list-style-type: none"> - заправка и техническое обслуживание техники только в специализированных пунктах обслуживания; - проведение регулярных уборок территории строительной площадки; - предусмотреть расположение на площадке контейнеров для строительного мусора; - движение автотранспорта осуществлять только по существующим и временным дорогам с твердым покрытием; - по окончанию строительных работ провести рекультивацию земельного участка»[20].

Выводы по разделу

«В разделе приведена характеристика технологического процесса монтажа металлического каркаса здания торгового павильона, перечислены технологические операции, должности работников, используемое оборудование, применяемые сырьевые технологические и расходные вещества и материалы, комплектующие изделия и производимые изделия.

Проведена идентификация возникающих профессиональных рисков по осуществляемому процессу монтажа каркаса здания торгового павильона» [31].

Заключение

Цель ВКР являлась разработка проекта по возведению двухэтажного здания торгового центра.

В разделе, посвященным архитектурно-планировочным решениям, произведено принятие решений по основным конструкциям здания и окружающего участка, решения по благоустройству, инженерным сетям, а также подбор утепления стен и покрытия.

В расчетно-конструктивном разделе был произведен подбор и расчет металлической фермы. Посредством расчета, произведенного с помощью программного обеспечения, были определены нагрузки и подобраны сечения фермы.

Третий раздел включает в себя разработку техкарты на монтаж металлического каркаса здания. В ходе разработки техкарты были определены технологии выполнения работ, потребность в материалах и технике, необходимых для выполнения монтажа.

В четвертом разделе выполнен проект организации строительства, разработан стройгенплан и календарный план выполнения работ. Планируемая продолжительность возведения здания составила семь месяцев, что меньше нормативных сроков.

В экономическом разделе произведен сметный расчет стоимости возведения здания и благоустройства прилегающих территорий в соответствии с нормативными документами. Стоимость строительства здания составляет 227482,6 тыс. руб.

Шестой раздел данной ВКР – принятие решений по безопасности и экологичности объекта. В нем рассмотрены факторы возникновения профессиональных рисков связанных с проведением работ, а также методы и меры их снижения. Разработаны методы улучшения экологической безопасности.

Список используемой литературы и используемых источников

1. ГОСТ 211661-2021. Конструкции оконные и балконные светоотражающие ограждающие. Общие технические условия: дата введения 2021-11-01 – М.: Стандартинформ, 2021 г. – 69 с.
2. ГОСТ 27751-2014. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 декабря 2014 г. № 1974-ст : введен впервые : дата введения 2015-07-01 – – М.: Стандартинформ, 2015 г. 68 с.
3. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. Взамен ГОСТ 30494-96. дата введения 2013-01-01 — М.: Стандартинформ, 2012 г. – 23 с.
4. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные: дата введения 2017-07-01 — М.: Стандартинформ, 2017 г. – 39 с.
5. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций: дата введения 2018-01-01 — М.: Стандартинформ, 2017 г. – 45 с.
6. ГОСТ 948-2016. Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами: дата введения 2017-03-01 – М.: Стандартинформ, 2017 г. – 26 с.
7. ГЭСН 81-02-...-2020. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник № 1, 6, 8-12, 15, 26, 27, 31, 47. – М.: Госстрой, 2020.
8. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест : учебное пособие [Электронный ресурс] / В. М. Груздев. - Нижний Новгород : ННГАСУ : ЭБС АСВ, 2017. - 106 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/80811.html>. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система «IPRbooks». - ISBN 978-5-528-00247-7. (дата обращения

03.03.2023 г.)

9. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ : электрон. учеб. наглядное пособие [Электронный ресурс] / А. В. Крамаренко, А. А. Руденко ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2019. - 67 с. : ил. - Библиогр.: с. 67. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> . - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1459-6. (дата обращения 03.03.2023 г.)

10. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства: учеб.-метод. пособие [Электронный ресурс] / Н. В. Маслова; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Пром. и гражд. стр-во». - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2012. - 103 с. : ил. - Библиогр.: с. 63-64. - Прил.: с. 65-102. - 19-21. <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/361> - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. (дата обращения 03.03.2023 г.)

11. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие [Электронный ресурс] / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 176 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492>. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM». - ISBN 978-5-9729-0393-1 (дата обращения 03.03.2023 г.)

12. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие[Электронный ресурс] / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html>. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система «IPRbooks». - ISBN 978-5-4497-0281-4. - DOI: <https://doi.org/10.23682/89247> (дата обращения 03.03.2023 г.)

13. Приказ Минстроя России от 30 декабря 2021 г. № 1061/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства. НЦС 81-02-03-2022. Сборник № 03. Объекты образования».

14. Приказ Минстроя России от 28 марта 2022 г. № 204/пр «Об

утверждении укрупненных нормативов цены строительства. НЦС 81-02-16-2022. Сборник № 16. Малые архитектурные формы»

15. Приказ Минстроя России 28 марта 2022 г. № 208/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства «Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2022. Озеленение».

16. СП 2.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты: издание официальное: дата введения 2020-09-12 – М.: Минстрой России, 2020 г. – 45 с.

17. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76: дата введения 2017-12-01 – М.: Минстрой, 2017 г. – 57 с.

18. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* : дата введения 2017-12-01 – М.: Стандартинформ, 2016 г. –32 с.

19. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* : дата введения 2017-06-17 – М.: Стандартинформ, 2016 г. – 193 с.

20. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*: дата введения 2016-12-30 – М. : Минрегион России, 2017.- 78 с.

21. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 – дата введения 2020-06-25 – М.: Минрегион России, 2020. – 25 с.

22. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Введ. 2013–01–07. – М.: Минрегион России, 2013. (Актуализированная редакция СНиП 23–02–2003): дата введения 2013-01-07 – 93 с.

23. СП 59.13330.2020 Свод правил. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. издание официальное: дата введения 2021-07-01 – М.: Минрегион России, 2020 г. – 86 с.

24. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции.

Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 : издание официальное: дата введения 2019-06-20 – М.: Минстрой России, 2018. – 124 с.

25. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87: издание официальное: дата введения 2013-07-01 – М.: Госстрой, 2012. – 205 с.

26. СП 82.13330.2016. Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75 : издание официальное: дата введения 2017-06-17 – М.: Минстрой России, 2016 г. – 28 с.

27. СП 118.13330.2022. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 : издание официальное: дата введения 2022-06-20 – М.: Минстрой России, 2022 г. – 63 с.

28. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* : издание официальное. Дата введения 2021-06-25 – М.: Минстрой России, 2020 г. – 124 с.

29. СП 252.1325800.2016. Здания дошкольных образовательных организаций: дата введения 2016-02-18 – М.: Минстрой России, 2016 г. – 77 с.

30. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 14.07.2022). URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения 03.03.2023 г.)

Приложение А
**Дополнительные сведения к архитектурно-планировочному
разделу**

Таблица А.1 – Ведомость элементов каркаса

Наименование конструкций, материалов	Марка	Ед.изм.	Кол-во	Масса ед., т	Масса всего, т
Балки l=6 м	Б-1	шт.	48	0,493	23,66
Фермы	Ф-1/2	шт.	24	2,625	63,00
Колонны	К-1	шт.	24	0,938	22,51
Колонны	К-2	шт.	36	0,483	17,39
Колонны	К-3	шт.	24	0,04	0,96
Прогоны	П-1	шт.	99	0,1	9,90
Кровельные панели	ПЛ-1	м2	1584	0,032	50,69
Связи	ВС-1	шт.	6	0,145	0,87
Связи	С-1	шт.	30	0,25	7,50
Связи	а	шт.	41	0,08	3,28
Насадка	НС-1	шт.	14	0,1	1,40
Профлист перекрытия	ПП-1	м2	1512	0,01	15,12
Косоуры	КС-1	шт.	16	0,09	1,44
Ступени	Ст-1	шт.	80	0,1	8,00

Таблица А.2 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
ПР1	<p>Кладка из полнотелого кирпича L100x6.3x8 L=1800</p>
ПР2	<p>Кладка из полнотелого кирпича L100x6.3x8 L=1200</p>
ПР3	<p>Кладка из полнотелого кирпича L100x6.3x8 L=950</p>

Продолжение приложения А

Таблица А.3 – Спецификация перемычек

Обозначение	Наименование	Количество на 1 этаж			Масса ед, кг	Примечание
		1-1	12-1	А-Ж		
ГОСТ 948-2016	2ПБ-19-3	20	24	44	81	-
	3ПБ-16-37	7	8	15	102	-
	2ПБ-13-1	6	6	12	50	-

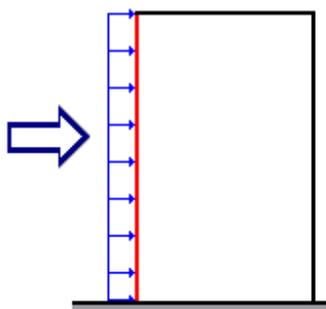
Таблица А.4 – Спецификация заполнения оконных и дверных проемов

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. по фасадам					Масса ед., кг	Примечание»[2]
			1-1	12-1	А-Ж	Ж-А	Всего		
Окна									
ОК 1	ГОСТ 23166-2021	ОП 2100-1640	18	18	8	8	52	-	1640×2100
ОК 2	ГОСТ 23166-2021	ОП 800-1640	-	-	4	4	8	-	1640×800
Двери									
Д1	ГОСТ 475-2016	ДН 2 Рп 21×18 Г Пр 32 Т3 Мд4	6	6	-	-	12	-	1810×2100
Д2	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 Рл 21×13 Г ПрБ Мд1	-	-	-	-	15	-	1310×2100
Д3	ГОСТ 475-2016	ДВ 2 Рп 21×18 Г Пр 32 Т3 Мд4	-	-	-	-	12	-	1810×2100
Д4	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 Рл 21×0,9 Г ПрБ Мд1	-	-	-	-	22	-	910×2100
Д5	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 Рп 21×0,9 Г ПрБ Мд1	-	-	-	-	22	-	910×2100
Д6	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 Рп 21×0,7 Г ПрБ Мд1	-	-	-	-	20	-	710×2100»[2]

Приложение Б

Дополнительные сведения к расчетно-конструктивному разделу

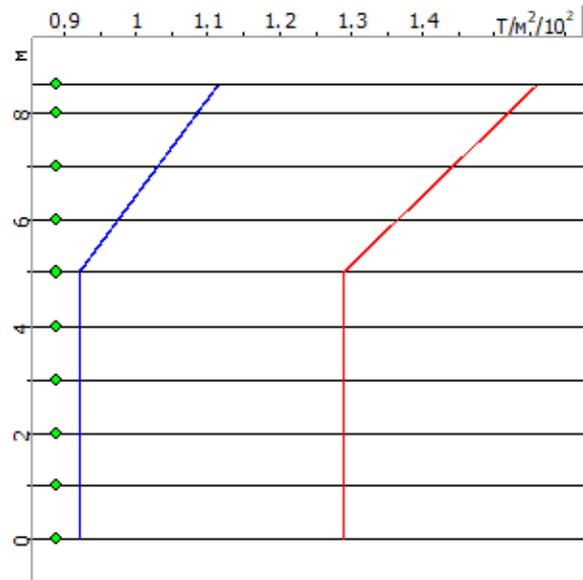
Исходные данные	
Ветровой район	I
Нормативное значение ветрового давления	0,023 Т/м ²
Тип местности	В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м
Тип сооружения	Вертикальные и отклоняющиеся от вертикальных не более чем на 15° поверхности



Параметры		
Поверхность	Наветренная поверхность	
Шаг сканирования	1 м	
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	1,4	
H	9,0	м

Рисунок Б.1 - Расчет ветровой нагрузки

Продолжение приложения Б



Высота (м)	Нормативное значение (Т/м²)	Расчетное значение (Т/м²)
0	0,009	0,013
1	0,009	0,013
2	0,009	0,013
3	0,009	0,013
4	0,009	0,013
5	0,009	0,013
6	0,01	0,014
7	0,01	0,014
8	0,011	0,015
9,0	0,011	0,016

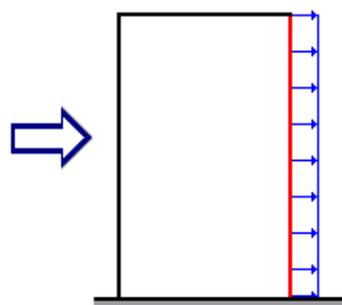
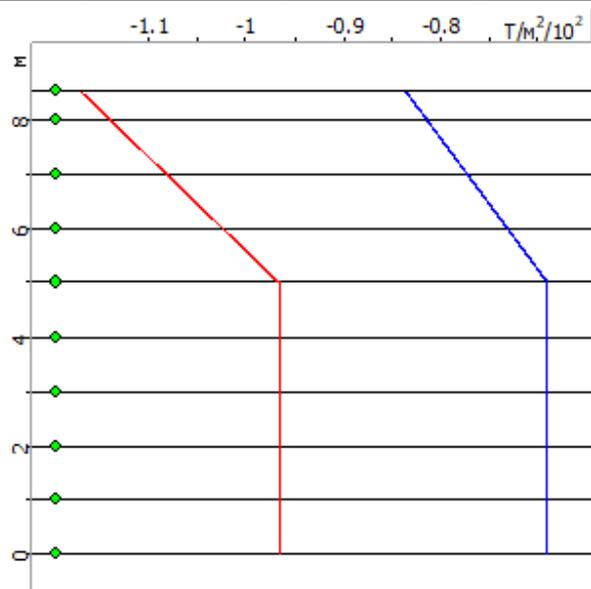


Рисунок Б.2 - Расчет ветровой нагрузки

Продолжение приложения Б

Параметры		
Поверхность	Подветренная поверхность	
Шаг сканирования	1 м	
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	1,4	
Н	9,0	м



Высота (м)	Нормативное значение (Т/м ²)	Расчетное значение (Т/м ²)
0	-0,007	-0,01
1	-0,007	-0,01
2	-0,007	-0,01
3	-0,007	-0,01
4	-0,007	-0,01
5	-0,007	-0,01
6	-0,007	-0,01
7	-0,008	-0,011
8	-0,008	-0,011
9,0	-0,008	-0,012

Рисунок Б.3 - Расчет ветровой нагрузки

Продолжение Приложения Б

Схема связей по колоннам

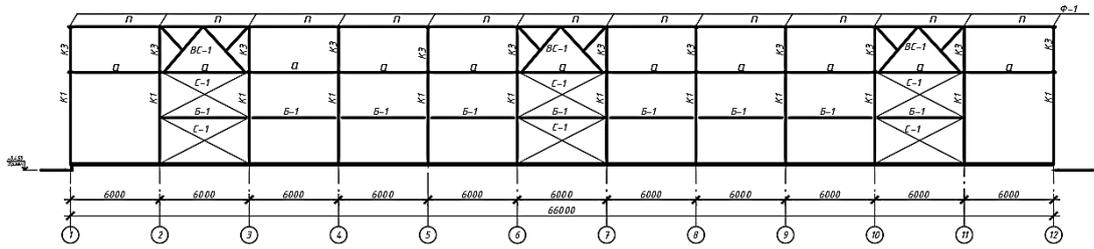


Рисунок Б.1 – Связи по колоннам

Схема связей по верхним и нижним поясам ферм

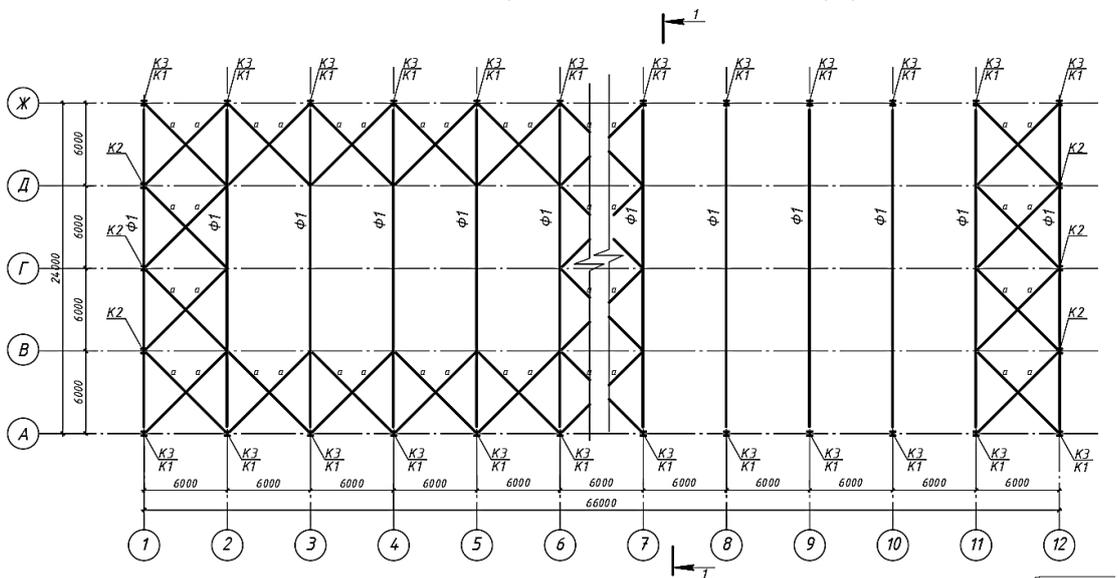


Рисунок Б.4 – Связи по фермам

Продолжение Приложения Б

Схема расположения прогонов

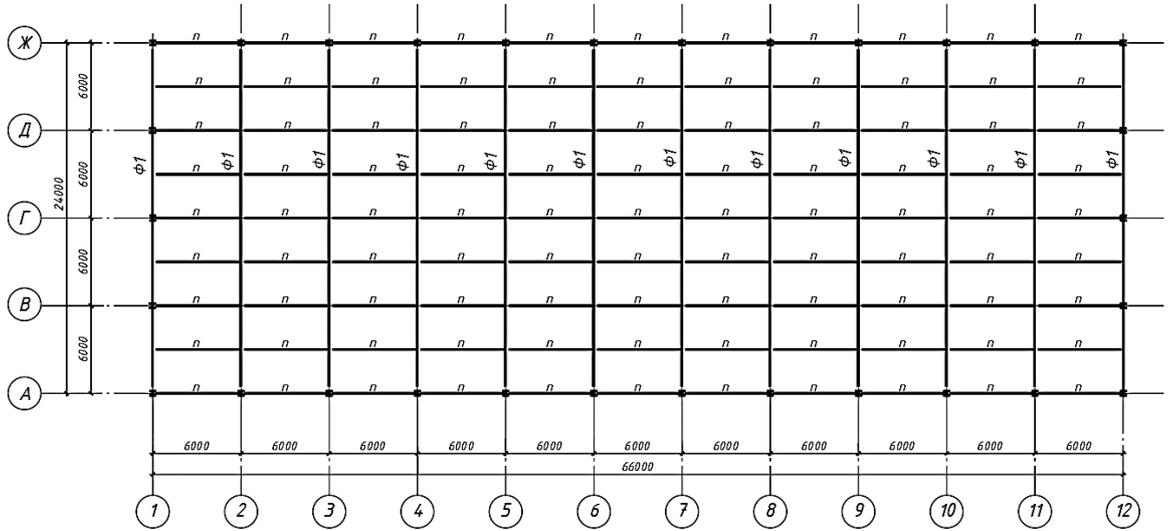


Рисунок Б.5 – Расположение прогонов

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу технология строительства

Таблица В.1 - Операционный контроль качества

«Наименование операций»	Состав	Способ	Время	Привлекаемые службы
Монтаж колонн	Смещение осей колонн относительно разбивочных осей – 8мм	Теодолит, рулетка, нивелир	Во время монтажа	Прораб, Геодезист, Лаборант»[18]
	Отклонение осей колонн от вертикали в верхнем сечении – 20мм			
	Разность отметок верха колонн – 14мм			
	Кривизна колонн – 0,0013 (расстояние между точками закрепления)			
	Надежность временного крепления	визуально		

Продолжение приложения В

Таблица В.2 - Перечень технологической оснастки, инструментов, инвентаря и приспособлений

«Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений	Марка, ГОСТ, ТУ, организация-разработчик, номер рабочего чертежа	Технические характеристики	Назначение	Количество на звено (бригаду), шт.»[11]
Траверса	инвент. Т-1	Q=5 т	Монтаж ферм	1
Строп двухветвевой	2СК-1-3	Q=1 т	-	1
Щетка из стальной проволоки	ОСТ 17-83-80	1	-	1
Нивелир	2Н-КЛ	1	-	1
Полотна ножовочные	ГОСТ 6645-68	10	-	10
Рукавицы специальные (КРАГИ)		8	-	8
Ножницы ручные для резки металла	ГОСТ 7210-75	2	-	2
Маска сварщика		4	-	4
Ветошь чистая обтирочная	ГОСТ 5354-79	4 кг	-	4 кг
Электроды	Э42	0,2 на 1 т	4 мм	0,2 на 1 т
Рамка ножовочная ручная	ГОСТ 17270-71 Е	1	-	1
Тура строительная	ТТ1600	2	-	2
Сапоги	ГОСТ 12.4.011-89	18	-	18
Молоток слесарный с квадратным бойком	ГОСТ 2310-71	1	-	1
Строп универсальный	УСК-2-2	Q=2 т	-	2
Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-84	18	-	18
Рукавицы	ГОСТ 12.4.011-89	18	-	18
Спецодежда	ГОСТ 12.4.011-89	18	-	18
Очки защитные	ГОСТ 12.4.013-97	10	-	10
Теодолит	2Т-30П	1	-	1
Канат пеньковый		L = 500 м	D = 22 мм	L = 500 м

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 - Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование работ	Ед.изм.	Объем	Трудоемкость		Всего	
			Чел.-час.	Маш-час	Чел.см	Маш.см.
Навеска монтажных лестниц	шт	14	0,62	0,31	1,09	0,54
Монтаж колонн	т	40,86	0,75	15	3,83	76,61
Сборка ферм	т	63	0,87	0,17	6,85	1,34
Монтаж ферм	т	63	0,87	0,12	6,85	0,95
Монтаж балок	т	23,7	1	0,33	2,96	0,98
Монтаж прогонов	т	9,9	1	0,33	1,24	0,41
Монтаж лестниц	шт	30	0,47	0,155	1,76	0,58
Монтаж профлиста	100 м2	15,12	11,5		21,74	0,00
Установка трапов	шт	120	0,3	0,15	4,50	2,25
Установка монтажных лестниц	шт	44	0,34	0,17	1,87	0,94
Сварочные работы	10 м	7,88	3,7	-	3,64	0,00
Подача профлиста	100 м2	15,12	0,1	0,03	0,19	0,06

Приложение Г

Дополнительные сведения к разделу организация и планирование строительства

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

«Наименование материалов	Ед. изм.	Кол-во
Опалубка	м ²	197,0
Арматура	т	32,2
Бетон	м ³	301,2
Фундаментные балки	шт	32
Дверные блоки	м ²	54
Оконные блоки	м ²	210
Мелкоштучные элементы	тыс. шт	63,99
Цемент	т	1,5
Металлоконструкции	т	149,21
Плитки керамические	м ²	3170,0
Сэндвич-панели	м ²	3410,0
Краски, шпатлевка	т	1,8
Профнастил	м ²	1584,0»[16]

Таблица Г.2 - Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование	Марка/обозн.	Грузоподъемность	Собственная масса, кг	Кол-во
2-х ветевой строп	2СТ12-6.3А	12	166	1
4-х ветевой строп	2СТ12-6.3А	10	89,9	1
Строп универсальный	2СТ12-6.3А	12,5	60,5	1
Строп универсальный	2СТ12-6.3А	10	166	1
Траверса	Т12.5-0.5с	12	115	1»[17]

Продолжение приложения Г

Таблица Г.3 - Ведомость основных машин и механизмов

«Наименование	Марка	Кол- во	Примечание
1	2	3	4
Бульдозер	John Deere 750J	1	Земляные работы
Экскаватор (Vковша=0,65м ³)	НИТАСНІ ZX-270	1	Земляные работы
Бадья	БН-1	1	Подача бетона
Гусеничный кран	СКГ – 30/10	1	Устройство подземной части
Электросварочный аппарат	ВД-306	2	Сварочные работы
Компрессор передвижной	ЗИФ - 55	2	Подача сжатого воздуха
Трансформатор прогрева бетона	КТПТО-80	2	Прогрев бетона в зимнее время
Понижающий	ДУГА-338	2	Питание пониженным
Штукатурная станция	СО-57Б	2	Штукатурные работы
Вибратор глубинный	ВИ-113	4	Уплотнение бетонных смесей
Вибратор поверхностный	ИБ-99	4	Уплотнение бетонных смесей
Виброрейка	ВР2	4	Уплотнение бетонных смесей
Станок для гибка арматуры	СГА-1	3	Гибка арматуры
Станок для резки арматуры	СМЖ-179А	3	Резка арматуры
Мойка	Мойдодыр	2	Мойка колес автомашин»[21]

Продолжение приложения Г

Таблица Г.4 - Калькуляция затрат труда рабочих и машинистов

Наименование работ	Объем работ		Обоснование По ГЭС Н	Затраты труда		Требуемые машины			Q чел/дн.	Продолжительность работ, дн.	Число смены в сутки	Число звеньев	Кол-во человек	Состав бригады, чел.
	ед.изм	кол-во		На ед.чел.-ч	Всего чел.-ч.	Наименование	Затр.маш.вр.на ед.маш.-ч.	Затр.маш.вр.всего маш.-ч.						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Подготовительные работы	5 % S Q	-	-	-	866.54	-	-	-	108.32	11	2	1	5	Звено из 3чел.
Разработка гр.эксков.с погр.в автотр.	1000 м ³	2.37	01-01-013-08	11.41	27.04	Бульдозер Б10М, Экскаватор John HITACHI ZX-270	33.09	78.42	3.38	1	2	1	2	Машинист 6 раз. Машинист 5 раз
Доработка грунта вручную	100 м ³	0.2	01-02-056-01	26.0	52.00	-	-	-	6.50	1	2	2	2	Землекопы 2раз. и 1 раз.

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Подбетонка	100 м3	0.24	06-01-001-01	180	43.20	РД К-250	18.00	4.32	5.40	1	2	2	2	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
Бетонирование фундаментов	100 м3	0.72	06-01-001-16	220.66	158.88	РД К-250	27.31	19.66	19.86	3	2	2	2	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
Монтаж фундаментных балок	100 шт	0.32	07-01-001-15	416.25	133.20	РД К-250	32.94	10.54	16.65	3	2	2	2	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
Гидроизоляция	100 м2	2.7	41-01-001-01	46.8	126.36	-	-	-	15.80	2	2	2	2	Изоляционщики 3разр., 2 разр.
Обратная засыпка	100 м3	1.1	29-02-026-03	2.34	2.57	бульдозер	9.97	10.97	0.32	1	2	1	1	Машинист бр.
Монолитное перекрытие	100 м3	2.37	06-01-041-01	951.08	225.406	РД К-250	14.00	3.32	281.76	18	2	2	4	Машинист бр-1, Монтажник 5,4,3р-1
Монтаж колонн	т	40.86	09-03-002-02	6.44	263.14	РД К-250	14.00	57.20	32.89	3	2	2	4	Машинист бр-1, Монтажник 5,4,3р-1
Монтаж балок	т	23.7	09-03-003-09	13.1	310.47	РД К-250	31.00	73.47	38.81	3	2	2	4	Машинист бр-1, Монтажник 5,4,3р-1

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Монтаж ферм	т	63	09-03-012-02	17.32	1091.16	РД К-250	3.31	208.53	136.40	9	2	2	4	Машины ст бр-1, Монтажник 5,4,3р-1
Монтаж прогонов, связей	т	21.65	09-03-015-01	15.79	341.85	РД К-250	1.56	33.77	42.73	3	2	2	4	Машины ст бр-1, Монтажник 5,4,3р-1
Устройство перегородок из кирпича	100 м2	13.5	08-02-002-05	143.99	1943.87	-	-	-	242.98	10	2	4	3	Монтажники 5 разр., 4разр, 3разр.
Монтаж стеновых панелей сэндвич	100 м2	18.2	09-04-006-04	170.24	3098.37	РД К-250	34.58	629.36	387.30	11	2	6	3	Монтажники 5 разр., 4разр, 3разр.
Монтаж дверей	100 м2	0.54	10-01-039-01	104.28	56.31	-	-	-	7.04	1	2	2	2	Плотник и 4разр., 2разр.
Монтаж окон	100 м2	2.1	10-01-034-03	147.44	309.62	-	-	-	38.70	3	2	2	3	Монтажники 5 разр., 4разр, 3разр.
Устройство кровли из сэндвич-панелей	100 м2	15.9	09-04-002-03	45.2	718.68	РД К-250	1.15	9.74	89.84	2.25	2	10	2	Монтажники 4 разр, 3 разр

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Штукатурка стен	100 м2	27	15-02-015-01	52.5	1417.50	-	-	-	177.19	9	2	2	5	Штукатуры 6разр; 5разр;4разр; 3разр; 2разр
Облицовка стен керамической плиткой	100 м2	1.5	15-01-019-05	185	277.50	-	-	-	34.69	3	2	1	7	Облицовщики 5раз., 4раз., 3раз. (2чел.), 2раз. (2чел.)
Окраска стен по штукатурке	100 м2	25.5	15-04-025-08	51,01	168.30	-	-	-	21.04	2	2	2	3	Маляры 4разр;3разр; 2разр
Устройство бетонной подготовки и подполья	100 м2	15.9	11-01-014-02	31.6	502.44	-	-	-	62.81	2.00	2	1.0	2	Бетонщики 4разр. 2разр.
Устр-во полов из кер.плитки	100 м2	31.7	11-01-047-01	175	5547.50	-	-	-	693.44	58.00	1	3	4	облицовщики 4разр. 3разр.
Сантехнические работы (стадия 1, стадия 2)	6-8% SQ	-	-	6	1347.60	-	-	-	168.45	8	2	1	1.0	Звено из 10чел.
	4-5% SQ	-	-	4	898.40	-	-	-	112.30	6	2	1	1.0	

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Электромонт. работы(стадия 1, стадия 2)	5-7% SQ	-	-	5	1123.00	-	-	-	140.37	7	2	1	10	Звено из 10 чел.
	3-4% SQ	-	-	3	673.80	-	-	-	84.22	4	2	1	10	
Ввод коммуникаций	2-3% SQ	-	-	2	449.20	-	-	-	56.15	3	2	1	10	Звено из 10чел.
Благоустройство	4% SQ	-	-	4	898.40	-	-	-	112.30	6	2	1	10	Звено из 10чел.
Монтаж оборудования	12% SQ	-	-	12	2695.19	-	-	-	336.90	17	2	1	10	Звено из 10чел.
Пусконаладка	12% от МО	-	-	12	323.42	-	-	-	40.43	2	2	1	10	Звено из 10чел.
Неучтенные работы	15% SQ	-	-	15	3368.99	-	-	-	421.12	21	2	1	10	Звено из 10чел.
Сдача объекта	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-

Продолжение приложения Г

Таблица Г.4 - Ведомость материалов, хранимых на складах

Наименование материалов	Ед-ца изменения	Потребн в мат		Кэф-т неравн	Кэф-т неравн потр мат	Запас мат		Площадь		Кэф-т исп площади	Полная площадь
		общая	суточная			норма, дн	расчетный	Норма скл на 1 м2	Склада		
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Арматура	т	32.2	0.81	1.1	1.3	12	13.8	1.2	11.51	0.8	14.3
Металлоконструкции	т	149.2	14.9	1.1	1.3	12	256.0	3.3	77.59	0.6	129.3
Оконные и дверные блоки	м2	264	8.80	1.1	1.3	3	37.7	12	3.15	0.5	6.29
Панели сэндвич	м3	511.5	25.5	1.1	1.3	2	73.1	0.5	146.2	0.6	243.8
Опалубка	м2	197	3.94	1.1	1.3	2	11.2	0.1	112.6	0.8	140.
Профнастил	т	15.1	1.2	1.1	1.3	5	9.01	2	4.50	0.6	7.51
Цемент	т	1.5	0.15	1.1	1.3	12	2.57	1	2.57	0.7	3.68
Мелкоштучные эл-ты	тыс. шт	63.9	2.91	1.1	1.3	10	41.5	2	20.80	0.6	34.6
Краски, шпатлевка	т	1.8	0.1	1.1	1.3	5	1.07	1	1.07	0.7	1.53
Плитки керамические	м2	150	6.8	1.1	1.3	3	29.2	80	0.37	0.7	0.52