

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 Обувная фабрика

Обучающийся

А.Ю. Господарикова

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Л.Б. Кивилевич

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

Консультанты

канд.техн.наук, доцент, Д.С. Тошин

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

П.Г. Поднебесов

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

канд.техн.наук, доцент, М.В. Безруков

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

В.Н. Чайкин

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

канд.техн.наук, А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2023

Аннотация

В выпускной квалификационной работе разработан проект на возведение обувной фабрики в г. Симферополь.

Работа состоит из шести разделов: архитектурно-планировочного, расчетно-конструктивного, технологии строительства, организации строительства, экономики, безопасности и экологичности объекта.

В архитектурно-планировочном разделе выполнено описание планировочных и конструктивных решений здания, выполнен теплотехнический расчет перекрытия и стены.

Во втором разделе был произведен расчет фермы покрытия, выполнены необходимые расчеты, чертежи и спецификации.

В третьем разделе произведена разработка технологической карты на монтаж каркаса здания. Определены объемы работ, расход материалов и изделий. Сделан выбор основных механизмов и устройств.

В разделе организация строительства определены объемы СМР и потребности в конструкциях и материалах. Был выполнен подбор машин и механизмов, разработан календарный план производства работ.

В разделе экономики строительства была определена стоимость строительства проектируемого здания по укрупненным показателям, все данные являются актуальными на 01.01.2023 г.

В разделе безопасности произведен анализ опасных производственных и пожароопасных факторов, а также факторов, влияющих на экологию. На основе этого анализа, произведена разработка необходимого перечня мероприятий для минимизации вреда [32].

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	10
1.4.1 Фундаменты.....	10
1.4.2 Колонны	10
1.4.3 Покрытие	10
1.4.4 Стены и перегородки.....	10
1.4.5 Окна, двери, ворота.....	10
1.4.6 Полы	10
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	11
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	11
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания и покрытия 11	
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания	15
1.7 Инженерные системы	16
2 Расчетно-конструктивный раздел	17
2.1 Описание конструкции.....	17
2.2 Сбор нагрузок.....	18
2.3 Описание расчетной схемы.....	18
2.4 Определение усилий в конструкции	21
2.5 Подбор сечения элементов.....	22
3 Технология строительства	25
3.1 Область применения технологической карты	25
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	25
3.3 Требование к качеству и приемке работ.....	30

3.4	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	31
3.5	Потребность в материально-технических ресурсах.....	36
3.6	Технико-экономические показатели.....	36
4	Организация строительства	39
4.1	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	39
4.2	Определение потребности в строительных конструкциях, материалах	39
4.3	Подбор машин и механизмов для производства работ.....	40
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	40
4.5	Разработка календарного плана производства работ.....	41
4.6	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	42
4.6.1	Расчет площадей складов.....	42
4.6.2	Расчет и подбор временных зданий	43
4.6.3	Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода.....	44
4.6.4	Определение потребной мощности сетей электроснабжения... ..	46
4.7	Проектирование строительного генерального плана.....	47
4.8	Технико-экономические показатели ППР	48
4.9	Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке	49
5	Экономика строительства	52
6	Безопасность и экологичность объекта	57
6.1	Технологическая характеристика объекта	57
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	57
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	58
6.4	Идентификация классов и опасных факторов пожара.....	59
6.5	Обеспечение экологической безопасности объекта.....	61
	Заключение	64

Список используемой литературы и используемых источников	66
Приложение А Дополнительные данные к Архитектурно- планировочному разделу	71
Приложение Б Дополнительные данные к расчетно-конструктивному разделу	75
Приложение В Дополнительные данные к разделу технология строительства	77
Приложение Г Дополнительные материалы к разделу «Организация и планирование строительства»	80

Введение

В выпускной квалификационной работе разработан проект обувной фабрики.

Строительная отрасль в России находится на хорошем уровне, за счет тесной международной кооперации, однако США, Германия и Китай пока лидируют в области развития технологий. Именно для этого и существует строительная наука — изобретать новые решения, чтобы оптимизировать строительные процессы, экономя при этом не только деньги инвесторов, но и природные ресурсы.

На сегодня в большинстве Российских проектных компаний используются программные комплексы, в том числе реализующие BIM (Building Information Modeling) технологию. Благодаря BIM технологии происходит цифровизация процесса, что позволяет быстрее и качественней строить. Проще говоря, цифровизация строительства приводит к снижению доли ручного труда и увеличению роботизации.

Значительная часть промышленных зданий и сооружений возводится по типовым проектам. Типизация заключается в постоянном отборе наиболее универсальных для данного периода объемно-планировочных и конструктивных решений, дающих наибольший экономический эффект в строительстве и эксплуатации зданий.

В ВКР мной рассмотрены архитектурно-планировочные решения строительства обувной фабрики, конструктивный расчет фермы, технология и организация строительства, выполнены экономические расчеты и проработаны вопросы безопасности и экологичности объекта.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Проектируемый объект – обувная фабрика.

Район строительства – город Симферополь.

«Класс и уровень ответственности здания – КС-2, нормальный» [19].

«Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – Г.

Степень огнестойкости здания – III.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф5.1.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.

Расчетный срок службы здания – 40 лет» [31].

Состав грунта (послойно): растительный слой – 0,4 м, суглинок твердый – 1,2 м, суглинок мягкопластичный – 2,5 м, известняк скальный малопрочный – 6,5 м.

«Климатический район строительства – IIВ.

Преобладающее направление ветра зимой – северо-восточный» [26].

1.2 Планировочная организация земельного участка

При проектировании планировки здания обувной фабрики важно учитывать график рабочего процесса, а также функциональную схему проектируемого здания.

Проектируемое здание подразделяется на несколько различных по производственному процессу зон:

- предзаводская зона;
- зона непосредственного производства;
- подсобная зона;

- зона для складирования.

На территории строительства расположены несколько взаимосвязанных между собой зданий, в которых реализуется полный процесс производства обуви. С учетом их функционального назначения и технологических особенностей они оптимально размещены на участке строительства.

Были разработаны следующие аспекты СПОЗУ:

- с улиц Коммунальная и Литейная осуществляется въезд на территорию обувной фабрики;
- необходимо ограждение территории обувной фабрики при помощи забора;
- необходимо разработать мероприятия по благоустройству и озеленению территории;
- необходимо выполнить вертикальную планировку участка;
- проектируются проезды, покрытые асфальтобетоном, их ширина составляет от 7.5 до 9.5 метров.

Участок озеленен. Зеленые насаждения на участке представлены деревьями и кустарниками, а также травяной рудеральной растительностью.

Рассматриваемый участок не попадает в зону регулирования застройки и охраняемого культурного слоя.

Проектом предусмотрено восстановительное благоустройство территории, прилегающей к зданию фабрики, при этом, проект вертикальной планировки предусматривает сохранение территории в естественных отметках в увязке с существующими отметками прилегающих улиц и проездов [21].

На территории предполагается разместить зеленые насаждения в кадках (МАФы).

На внутривортовой территории и на прилегающих к зданию тротуарах предусмотрено устройство качественного плиточного покрытия [2].

Проектом предусматривается устройство архитектурного освещения уличных фасадов здания и устройство освещения зоны во дворе [25].

Технико-экономические показатели смотри графическую часть проекта.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Размеры проектируемого здания обувной фабрики: 132×72 м.

Проектируем здание четырехпролетным, с шагом колонн 12 м, и 6 м в качестве исключения по требованиям технологических процессов. Запроектированные пролеты имеют ширину 18 м [29].

Высота здания 14.2 м.

ТЭП по объемно-планировочному решению смотри таблицу 1.

Таблица 1 – ТЭП по объемно-планировочному решению

«Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Площадь застройки	м ²	9426.62
Полезная площадь	м ²	8681.5
Конструктивная площадь	м ²	576
Рабочая площадь	м ²	6281
Строительный объем	м ³	110840
План. коэф. К1	-	0.723
План. коэф. К2» [31]	-	12.767

Также в проектируемом сооружении имеются два мостовых крана, имеющие грузоподъемность по 5 т каждый.

По оси 6 проектируемой фабрики проходит температурный шов, который необходимо устраивать по требованиям нормативной документации.

1.4 Конструктивное решение здания

Колонны, фермы и подкрановые балки образуют собой смешанный рамно-связевой-каркас, что является конструктивной схемой проектируемой фабрики.

Рамы, связи и диск покрытия обеспечивает пространственную жесткость здания.

1.4.1 Фундаменты

В проектируемом здании предусматривается устройство свайных фундаментов под колонны [22].

Фундаментные балки монолитные железобетонные [5,6].

1.4.2 Колонны

Приняты решения по устройству колонн сечениями 500×600 и 400800 мм. Колонны выполнены из стали. Между колоннами устраиваются вертикальные связи

Подкрановые балки выполняются из стали и имеют высоту 900 мм. Их пролет – 12 м.

1.4.3 Покрытие

Фермы выполняются из стальных спаренных уголков, их шаг – 12 м.

«Кровля – двойной стальной профнастил с утеплителем из минплиты между листами (по прогонам)» [28].

1.4.4 Стены и перегородки

Наружные стены выполняются из сэндвич-панелей.

Внутренние перегородки – гипсокартон.

1.4.5 Окна, двери, ворота

Наружные и внутренние окна - из ПВХ-конструкций с двухкамерными стеклопакетами; двери - внутренние из ПВХ-профилей-глухие; ворота-складные, откатные, распашные (Normann KSP); автоматические и

механические; утепленные; угол открывания 180° и 90°; оборудованы калиткой; открывание створок складных ворот- внутрь [4].

Ведомость заполнения проемов представлена в Приложении А.

1.4.6 Полы

Конструктивные решения приняты в соответствии со степенями огнестойкости всех несущих и ограждающих конструкций и соответствуют пределам огнестойкости и распространения огня.

Экспликация полов представлена в Приложении А.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Цвет фасада здания – желтый и отлично сочетается в общем ансамбле архитектурных объектов территории. Внутренние стены здания зашпаклеваны и выкрашены.

Цоколь – бетонный, облицовка керамической плиткой («керамогранит»).

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания и покрытия

Расчет выполнен по СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий, СП131.13330.2020 Строительная климатология [24,27].

«Условие сопротивления ограждающих конструкций следует определять по формуле 1:

$$R_0^{\text{норм}} > R_0^{\text{тр}}, \quad (1)$$

где $R_0^{\text{тр}}$ – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$;

$R_0^{\text{норм}}$ – нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции» [24].

«Значение градусо-суток определяем по формуле 2:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot Z_{\text{от}}, \frac{\text{°C} \cdot \text{сут}}{\text{год}}, \quad (2)$$

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

$t_{\text{от}}$ – средняя температура воздуха отопительного периода;

$Z_{\text{от}}$ – продолжительность отопительного периода» [24].

$$\text{ГСОП} = (16 - (2,6)) \cdot 154 = 2064, \frac{\text{°C} \cdot \text{сут}}{\text{год}}$$

«Требуемое значение теплопередаче определим по формуле 3:

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тр}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (3)$$

где $a = 0,0002$ и $b = 1,0$ – для наружных стен;

$a = 0,00025$ и $b = 1,5$ – для покрытий» [24, таблица 3].

«Определим приведенное сопротивление теплопередаче:

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{усл}} \cdot r, \quad (4)$$

где $R_0^{\text{усл}}$ – условное сопротивление теплопередаче $\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$;

r – коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции. Для наружных стен из трехслойных металлических панелей с утеплителем из минеральной ваты с различным каркасом $r = 0,85$. Для покрытия - $r = 0,9$ » [24].

«Учитывая коэффициенты теплотехнической однородности, нормируемое значение сопротивления можно определить по формуле 5:

$$R_0^{\text{норм}} = \frac{R_0^{\text{тр}}}{r}, \gg [23]. \quad (5)$$

Для наружных стен из сэндвич-панелей:

$$R_0^{\text{норм}} = \frac{0,0002 \cdot 2064 + 1,0}{0,85} = 1,66 \left(\frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} \right).$$

Для покрытий из сэндвич-панелей:

$$R_0^{\text{норм}} = \frac{0,00025 \cdot 2064 + 1,5}{0,9} = 2,24 \left(\frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} \right).$$

«По формуле 6 определяется условное сопротивление теплопередаче:

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum R_s + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \quad (6)$$

где $\alpha_{\text{в}}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаем по таблице 4 СП 50.13330.2012, $\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$;

$\alpha_{\text{н}}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаем по таблице 6 СП 50.13330.2012, $\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$;

R_s – термическое сопротивление слоя ограждающей конструкции, определяемый по формуле 7.

$$R_s = \frac{\delta_s}{\lambda_s}, \quad (7)$$

где δ_s – толщина слоя, м;

λ_s – теплопроводность материала слоя, $\text{Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$ » [24].

Сечение наружной стены см. рисунок 1.

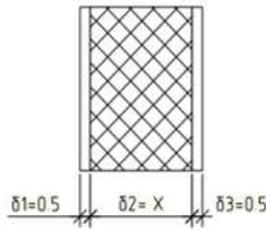


Рисунок 1 – Сечение наружной стены

Определим условное сопротивление теплопередаче:

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{58} + \frac{x}{0,043} + \frac{0,005}{58} + \frac{1}{23} = 1,66 \text{ м}^2 \cdot \text{°} \frac{\text{С}}{\text{Вт}} \cdot x = 0,065$$

Примем утеплитель сэндвич-панели толщиной 70 мм:

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{58} + \frac{0,07}{0,043} + \frac{0,005}{58} + \frac{1}{23} = 1,79 \text{ м}^2 \cdot \text{°} \frac{\text{С}}{\text{Вт}}$$

Тогда:

$$R_0^{\text{усл}} = 1,79 \text{ м}^2 \cdot \text{°} \frac{\text{С}}{\text{Вт}} > R_0^{\text{тр}} = 1,66 \text{ м}^2 \cdot \text{°} \frac{\text{С}}{\text{Вт}}$$

Принятая толщина утеплителя наружного стенового ограждения удовлетворяет требованиям.

Теплотехнические характеристики материалов наружных стен из сэндвич-панелей указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристики материалов наружных стен из сэндвич-панелей

«Наименование материалов и конструкций»	Толщина, мм	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/м ² · °С» [23]
Стальной лист	0,5	58
Минераловатный утеплитель плотностью 110 кг/м ³	x	0,043
Стальной лист	0,5	58

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

Состав покрытия смотри рисунок 2.



Рисунок 2 – Покрытие здания

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{0,036} + \frac{0,1}{0,52} + \frac{x}{0,038} + \frac{0,0008}{52} + \frac{0,0008}{52} + \frac{1}{23} = 2,24 \text{ м}^2 \cdot \frac{\text{С}}{\text{Вт}}$$

Примем утеплитель толщиной 80 мм:

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{0,036} + \frac{0,1}{0,52} + \frac{0,08}{0,038} + \frac{0,0008}{52} + \frac{0,0008}{52} + \frac{1}{23} = 2,47 \text{ м}^2 \cdot \frac{\text{С}}{\text{Вт}}$$

$$R_0^{\text{усл}} = 2,47 \text{ м}^2 \cdot \frac{\text{С}}{\text{Вт}} > R_0^{\text{тр}} = 2,24 \text{ м}^2 \cdot \frac{\text{С}}{\text{Вт}}$$

Утеплитель подобран верно.

1.7 Инженерные системы

Цеховые и межцеховые коммуникации.

На объекте обувной фабрики необходимо произвести устройство систем вентиляции, водоснабжения и водоотведения, отопления, сетями электроснабжения, а также пароснабжения.

На территории фабрики производится устройство котельной для этих целей. Электричество в здание подается от трансформатора. Компрессорная организована для подачи воздуха.

Выводы по разделу.

В разделе описана планировочная организация земельного участка, приняты объемно-планировочные и конструктивные решения здания согласно действующей нормативной документации.

Произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций стены и покрытия. Расчет утеплителя произведен на основании действующей нормативной литературы и требований энергосбережения. Описаны инженерные системы здания.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание конструкции

Площадка строительства находится в г. Симферополь.

«Район строительства относится к I снеговому району.

Расчетная снеговая нагрузка 1,5 кПа» [19].

Рассчитываемая конструкция - конструкция покрытия -металлическая ферма выполненная из стальных парных уголков, шаг 12 м.

В конструктивном разделе произведен расчет несущей конструкции покрытия стропильной фермы пролетом 18 м.

Геометрическая схема фермы представлена на рисунке 3.

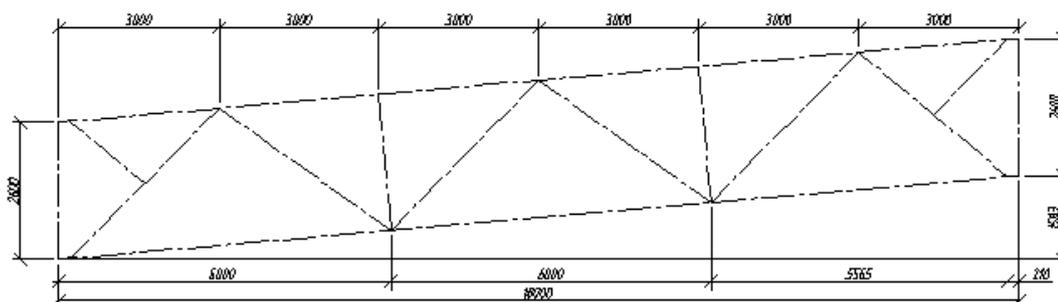


Рисунок 3 – Геометрическая схема фермы

Высота фермы – 2,60 м.

Уклон – 5°.

Шаг ферм – 12 м.

2.2 Сбор нагрузок

Нагрузки, действующие на конструкцию подразделяются на постоянные, это нагрузки производимые весом конструкции и кратковременные, которыми является вес снегового покрова.

В таблице 3 выполнен сбор действующих нагрузок.

Таблица 3 – Постоянные и снеговая нагрузки на покрытие

«Наименование	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэфф. надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м ² » [20]
Профлист МастерПрофи 92601	0.1	1.05	0.105
Прогоны	0.25	1.05	0.263
Утеплитель-Rockwool $\rho = 200$ кг/м ³ , $t = 100$ мм	0.2	1.3	0.26
Пароизоляция-полиэтиленовая пленка	0.07	1.3	0.091
Профлист МастерПрофи 92202	0.1	1.05	0.105
Снеговая нагрузка	0,5	1.4	0,7
Всего	$g_n = 1.22$	-	$g = 1,524$

Рассчитанные нагрузки вводим в расчетную схему, для расчета [30].

2.3 Описание расчетной схемы

Предусмотрено 13 узлов, одно подключение нагрузки. Всего будет произведено две загрузки. Ходов и поворотов будет 22. В качестве конечных элементов выступают 23 составляющие. Предусмотрена линейная зависимость демонстрации состояния системы. В исходных данных охарактеризована схема расчета здания. В таблице приведена такая информация:

- расположение узлов и их характеристика;
- описание состояния конечных элементов;
- смежность этих составляющих [33,34].

Внешние ограничения выступают пределами, за которые невозможно совершить перемещения узлов в модели. В исходных данных показано присутствие подобных связей специальным обозначением. Примыкание элемента к узлам характеризуется перемещением, свойственным и для узлов.

Что касается стержневых элементов, то они перемещаются на ползунках. В этом случае они перемещаются под углом или линейным способом. Совокупность бегунков, а также петель показана в специальном разделе.

В расчетной схеме присутствуют конечные элементы.

Стержневые, которые функционируют с соблюдением действующего принципа сопротивления материала. Напряжение подобных элементов показано в локальной системе координат. В ней присутствуют три оси - $X1$, $Y1$ и $Z1$. Ось $X1$ пересекает стержень. Две другие оси показывают состояние инерции сечения [11].

Предусмотрено крепление стержней к узлам с помощью креплений значительной жесткости. В таком случае ось $X1$ направлена вдоль стержня. Оси $Y1$ и $Z1$, в свою очередь, направлены по осям инерции поперечного сечения.

Стержневые конечные элементы в своем составе имеют несколько типов составляющих. Шарниры использованы для крепления элемента первого типа. Для него свойственна продольная сила N .

На рисунках 4-6 представлены расчетные схемы.

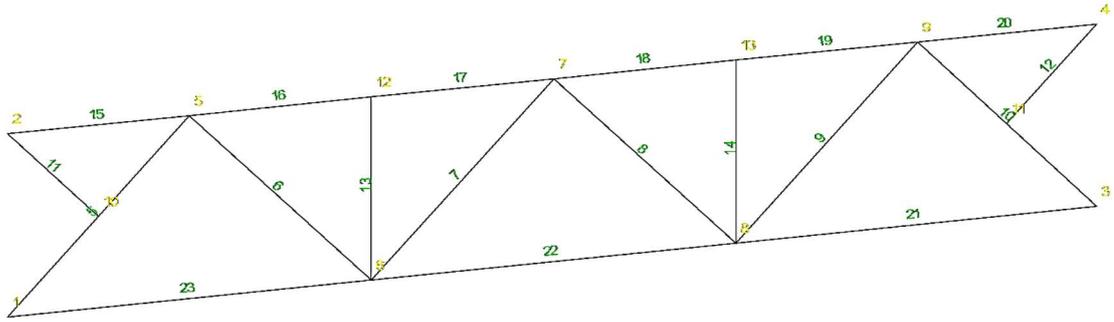


Рисунок 4 – Расчетная схема фермы

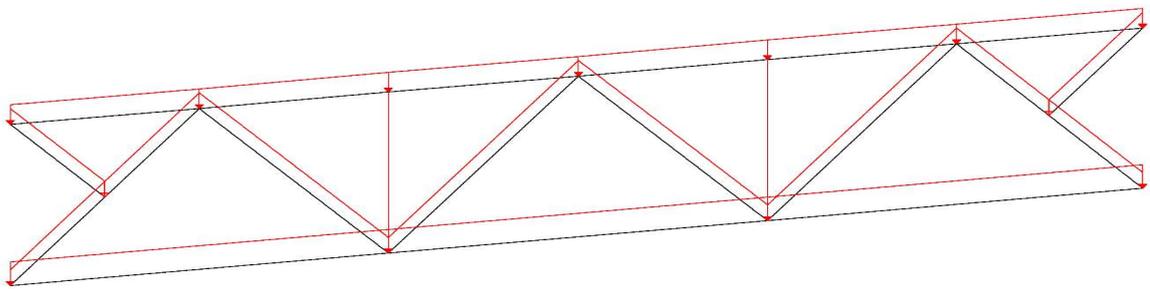


Рисунок 5 – Схема приложения нагрузки собственного веса металлических конструкций

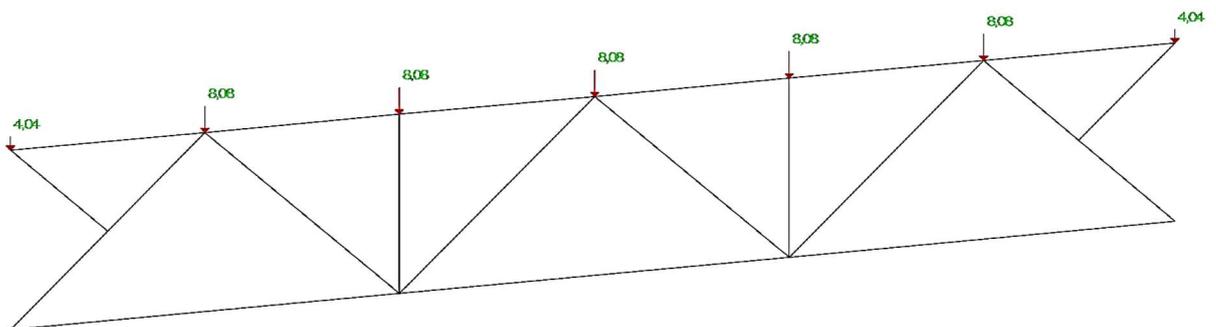


Рисунок 6 – Схема приложения нагрузки от покрытия на ферму

После создания схемы, введения в нее нагрузок получим усилия представленные на рисунках ниже.

2.4 Определение усилий в конструкции

Усилия представлены на рисунках 7-9.

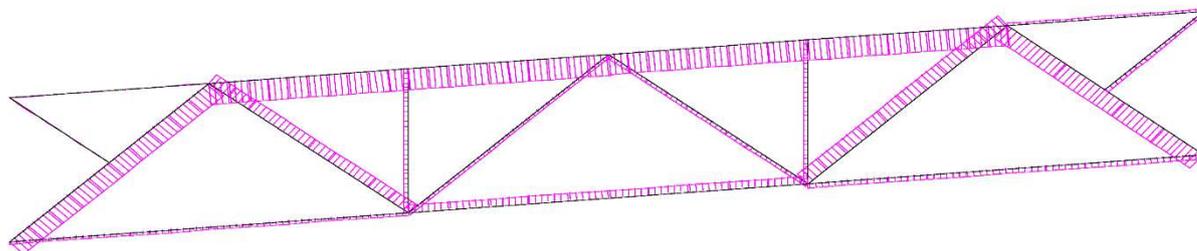


Рисунок 7 – Эпюра усилий N

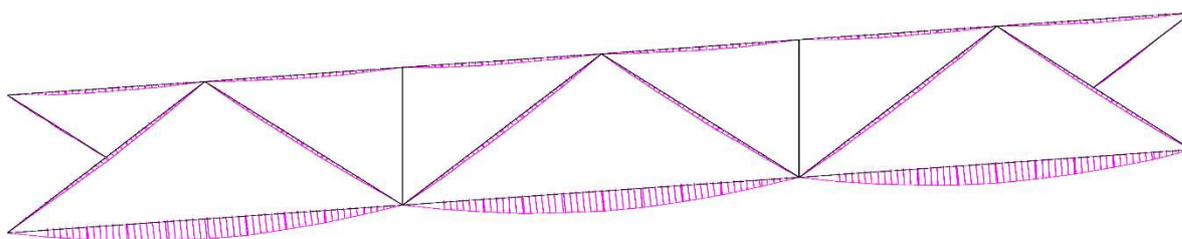


Рисунок 8 – Эпюра усилий M

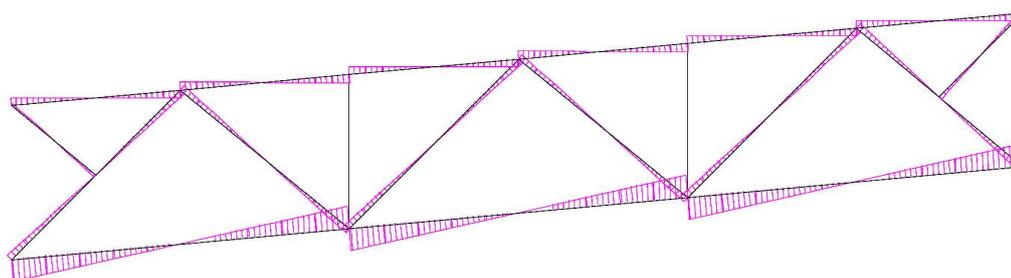


Рисунок 9 – Эпюра усилий Q

На основании полученных усилий проектируем сечения фермы.

2.5 Подбор сечения элементов

Расчет производится с использованием программного комплекса.
Проверка элементов стальных конструкций, расчет по СП 16.13330.2017.

В верхнем поясе были подобраны сечения элементов №15-№20.

Приняты следующие параметры расчетов:

- сопротивление стали: $R_y = 0,24 \text{ кН/мм}^2$;
- коэффициент условий работы – 1;
- предельная гибкость – 120;
- длина элемента – 3011,5 мм.

Подобрано сечение: Уголок равнополочный L140×10, на рисунке 10.

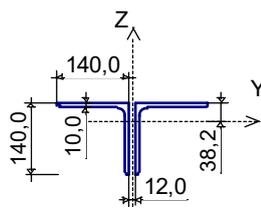


Рисунок 10 – Сечение верхнего пояса

В нижнем поясе были подобраны сечения элементов №21-№23.

Приняты следующие параметры расчетов:

- сопротивление стали: $R_y = 0,24 \text{ кН/мм}^2$;
- коэффициент условий работы – 1;
- предельная гибкость – 120
- длины элементов – 5954,2 мм; 6022,9 мм.

Подобрано сечение: Уголок равнополочный L180×11, представлено на рисунке 11.

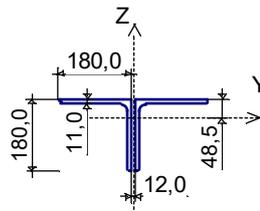


Рисунок 11 – Сечение нижнего пояса

При расчете раскосов были подобраны сечения элементов №5-№12.

Приняты следующие параметры расчетов:

- сопротивление стали: $R_y = 0,24 \text{ кН/мм}^2$;
- коэффициент условий работы – 1;
- предельная гибкость – 120;
- длины элементов – 4146,5 мм; 3803,2 мм; 3753,1 мм; 1901,6 мм; 2046,5 мм.

Подобрано сечение: Уголок равнополочный L125×8, на рисунке 12.

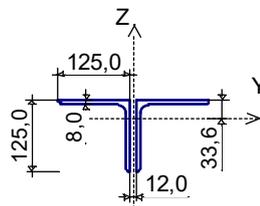


Рисунок 12 – Сечение раскосов

При расчете стоек были подобраны сечения элементов №13-№14.

Приняты следующие параметры расчетов:

- длины элементов – 2600 мм.

Подобрано сечение: Уголок равнополочный L90×6, на рисунке 13.

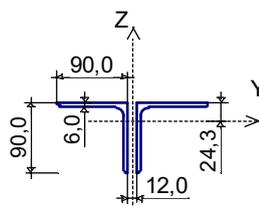


Рисунок 13 – Сечение стоек

Выводы по разделу.

При разработке раздела ставилась задача по расчету стальной фермы из спаренных уголков.

В расчетном программном комплексе, создана расчетная схема, заданы рассчитанные нагрузки и получены усилия. Расчет произведен с помощью метода МКЭ.

После расчета схемы получили программный подбор жесткостей конструкции фермы, представленный на рисунках выше в пояснительной записке.

В графической части, разработанной на стальную ферму Ф-1, представлена геометрическая схема фермы, подробное конструирование фермы, спецификация.

Задачи, поставленные в разделе мной полностью выполнены.

3 Технология строительства

3.1 Область применения технологической карты

Монтаж каркаса здания осуществляется на основе разработанной технологической карты. Предусмотрен монтаж таких составных частей: фермы, колонн, балок. Перед разработкой технологической карты изучены все нормативы, представленные в СП 48.13330.2019.

Проектируемый объект – обувная фабрика.

Район строительства – город Симферополь.

Климатический район строительства – ПВ [23].

Габариты здания по осям 132×72м.

Высота – 14,2 м.

По поясам ферм установлены связи, что обеспечивает пространственную жесткость здания. Рамный каркас – шарнирный.

Фундаменты здания – свайные.

Колонны стальные, сечениями 500×600 и 400×800.

Фермы металлические, из спаренных уголков с шагом 12 м.

Кровля – профнастил.

3.2 Технология и организация выполнения работ

Требование законченности подготовительных работ.

Предусмотрена необходимость производства мероприятий, которые имеют организационную и технологическую направленность перед тем, как приступить к монтажу. Нужно выполнить следующее:

- собрать проектную документацию, предназначенную для организации работ по проекту;
- выделить ответственных (прорабов);

- на щите разместить информацию о том, кто заказал и выполняет работы на объекте и показать, как движется транспорт по площадке;
- выбрать главных лиц, которые отвечают за противопожарную безопасность и охрану труда;
- на площадку нужно постоянно направлять материалы и оборудования и делать это своевременно.

В подготовительный период необходимо выполнить:

- устройство ограждения строительной площадки;
- организовать пункты мойки колес на выездах со стройплощадки;
- подготовить место и качественное основание для временного городка рабочих, установить бытовки, укомплектовать их всем необходимым, в т.ч. средствами защиты и медикаментами;
- обеспечить объект необходимыми временными коммуникациями;
- обеспечить охрану объекта;
- произвести необходимые мероприятия по предотвращению опасности возгораний на объекте, установить пожарные щиты, и ящики с песком и т.д.
- выполнить геодезическую разбивку и планировку площадки.

Таблица 4 – Перечень грузозахватных приспособлений

Наименование	Марка/обоз.	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	6,3	14,2	2
Строп универсальный	2СТ12-6.3А	12,5	60,5	1
Строп универсальный	2СТ12-6.3А	10	166	1
Траверса	Т12.5-0.5к	12	134	1
Траверса	Т12.5-0.5с	12	115	1

Выбор основных грузозахватных устройств представлен в таблице 4.

Организация и технология выполнения работ.

На складе размещены прогоны, колонны, балки и фермы. Их нужно вынести в зону доступа крана. Стропильные конструкции размещены в специально отведенных местах. Нужно составить график, согласно которому в определенное время осуществляется доставка этих конструкций до мест монтажа. Особенность их монтажа состоит в том, что для этого предусмотрено использование комплексного метода. Каждый поток нужен для выполнения определенной операции. Вместе с монтажом ферм необходимо организовать установку распорок и связей.

Для монтажа ферм необходимо выполнить следующие технологические операции:

- направление марок к специальному стенду, предусмотренному для сборки;
- монтаж фермы;
- проведение подготовительных работ для подъема;
- осуществление непосредственно строповки;
- подъем фермы с помощью специального механизма;
- возвышение фермы на опоры;
- проверка устойчивости фермы;
- закрепление фермы с помощью временных конструкций;
- применение болтов для крепления фермы к колоннам.

С помощью строп ферму поднимают. Траверы также участвуют в подъеме ферм. Все это работает на дистанционном управлении. По принципу «в обхват» выполняется строповка ферм в верхнем поясе. Крепление оттяжек осуществляется к нижним поясам фермы. В процессе монтажа кран направляется от стоянки до стоянки. Организация подъема фермы предусматривает участие шести мастеров.

Задача машиниста состоит в поднятии фермы покрытия. Двоим монтажникам необходимо обеспечить его разворот. Здесь необходимо

соблюдать заложенную в проекте высоту, не превышающую 0,7 м. Оттяжки используют для того, чтобы поднять ферму. Два мастера тем временем обеспечивают приемку фермы, поднявшись на высоту. Их задача состоит в проверке правильного положения фермы. Для этого нужно обеспечить соответствие осевых рисок на торцах и опорах колонн. Далее ферма окончательно закрепляется.

Первая ферма принимает стабильное положение с помощью парных расчалок. Распорки инвентарного типа обеспечивают устойчивость других ферм. Как только уложены прогоны покрытия, распорки можно снимать, так как фермы принимают устойчивое положение, и в них больше нет необходимости. Фермы должны быть вертикальными. Поэтому необходим отвес для того, чтобы проверить такое их положение. Проволока с определенным натяжением используется для того, чтобы измерить плоскостный прогиб. Лента из стали применяется для того, чтобы определить расстояние между поясами сверху.

Графический раздел содержит описание технологии осуществления работ.

Выбор монтажного крана.

«Для производства работ необходимо подобрать монтажный кран для монтажа элементов всего здания.

Монтажный кран подбирается по трем основным характеристикам:

- вылет крюка;
- высота подъема крюка;
- грузоподъемность» [12].

«Грузоподъемность крана определим по формуле 8:

$$Q_k = Q_3 + Q_{пр} + Q_{гр} \quad (8)$$

где Q_3 – масса самого тяжелого элемента;

$Q_{пр}$ – масса приспособлений для монтажа;

$Q_{гр}$ – масса грузозахватного устройства» [12].

$$Q_{кр} = 4,4 + 0,035 = 4,435 \text{ т}$$

$$Q_{кр} = 4,435 \cdot 1,2 = 5,32 \text{ т}$$

«Высота подъема крюка определена по формуле 9:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст} \quad (9)$$

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

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$ – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м» [12].

$$H_k = 13,4 + 1 + 3 + 2 = 19,4 \text{ м}$$

где $h_{ст}$ – высота строповки, м.

«Определяем оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту:

$$\text{tga} = 2(h_{ст} + h_{п}) / b_1 + 2S \quad (10)$$

где $h_{ст}$ – высота строповки, м;

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

S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы или от края элемента до оси стрелы» [12].

$$\text{tga} = 2(3,0 + 1,5) / 8,53 + 2 \times 6 = 0,43$$

«Таким образом, оптимальный угол наклона стрелы $\alpha = 24^\circ$.

Для крана со стрелой без гуська найдем длину стрелы по формуле:

$$L_c = H_k + h_{np} - h_c / \sin \alpha \quad (11)$$

$$L_c = 19,4 + 3,0 - 1,5 / \sin 24 = 19,3 \text{ м}$$

«Подбираем близкий по техническим расчётным характеристикам гусеничный кран МКГ-40 с длиной стрелы 22,0 м и высотой подъема груза 27,0 м» [12]

Таблица 5 – Технические гусеничного крана МКГ-40

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Количество на звено (бригаду), шт.» [12]
Кран	МКГ-40	Макс. грузоподъемность: 40 тн Макс. высота подъема: 27 м Макс. вылет: 22,0 м	Монтаж конструкций здания	1

Представленный кран будет использоваться для монтажных работ.

3.3 Требование к качеству и приемке работ

Качество работ в обязательном порядке проверяют. Применяют такие виды контроля:

- на входе проверяют документы по проекту.
- в ходе проведения работ проверяют качество осуществленных мероприятий, преследующих цель организации каркаса.
- окончательный контроль, проводимый по приемке готовой конструкции.

Приложение В настоящей работы вмещает:

- характеристику правил, предъявляемых к качеству материалов, обеспечивающих монтаж и процессов, выполняющихся для этого;

- описание инструментов, которые обеспечивают проверку качества работ;
- период осуществления контрольных мероприятий;
- перечисление лиц, которые несут ответственность за проверку работ;
- описание критериев, по которым удостоверяется качество проведенных работ [10].

Следующие документы положены в основу анализа качества осуществленных монтажных работ [9,10]. В них изложены особенности конструкций и правила организации строительства. Оснастка использована для проведения этого процесса. Методы осуществления операционного контроля освещены в Приложении В настоящей работы.

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

«Безопасность труда.

На все время проведения строительно-монтажных работ территория стройплощадки огораживается временным ограждением, соответствующим ГОСТ Р 58967-2020.

В районе территории стройплощадки скорость перемещения строительных механизмов и машин не должна превышать 5 км/ч.

В случае возникновения сомнений в прочности конструкций здания либо аварийного его состояния (появляются трещины, деформации конструкций и пр.) в ходе строительства работа должна быть немедленно прекращена, руководитель работ поставлен в известность о происходящем и находящиеся вблизи люди предупреждены о возникновении опасности.

Все рабочие перед осуществлением работ на рабочем месте должны пройти инструктаж, ознакомиться с ППР и расписаться в соответствующем журнале о прохождении.

Мероприятия, позволяющие обеспечить безопасность нахождения людей и проведения работ в опасных зонах:

- установление знаков безопасности;
- безопасная организация производства работ;
- проведение противопожарных и противоаварийных тренировок, соответствующее обучение рабочих.

При перемещении конструкции и элементы должны удерживаться от вращения и раскачивания расчалками (изготовленные из пенькового каната).

При подъеме краном груза запрещено:

- поднимать груз, засыпанный землей;
- поднимать заложенный другими предметами груз;
- поднимать закрепленный болтами груз» [1].

«Также необходимо на видном месте повесить схему по строповкам основных грузов при указании их габаритов и веса.

Стропальщик несет персональную ответственность в случае, когда замыкающие устройства СГЗП были поломаны умышленно.

К производству имеющих повышенную опасность монтажных работ допускаются только рабочие прошедшие соответствующее обучения правилам ТБ и медицинский осмотр, а также имеющие удостоверения, позволяющие им производить такого вида работы.

Бытовые помещения должны быть оборудованы бачками с питьевой водой и аптечками с необходимыми для оказания помощи медикаментами.

Запрещается нахождение людей в кабине автотранспорта при его разгрузке.

Осуществлять работы на высоте монтажники могут только при наличии предохранительного пояса.

Несущие ответственность за безопасность при производстве работ при использовании строительных машин мастера и прорабы должны перед началом работ делать в сменных журналах записи о разрешении на

осуществление работ и об обнаруженных нарушениях правил производственных инструкций и ТБ. В чистоте должны содержаться подъезды к месту складирования и внутриплощадочные дороги» [1].

Для производства монтажных работ должен использоваться только исправный инструмент и соблюдаться условия по его эксплуатации.

Безопасность при монтаже ферм.

Конструкция перед монтажом должна быть очень внимательно и тщательно осмотрена, проверены ее геометрические размеры. Если были выявлены дефекты, то их устранение осуществляется на земле в местах складирования или монтажа.

После того как дефекты устранены, конструкция укрупняется, очищается от ржавчины, поврежденная на ней окраска восстанавливается и на опорные детали наносятся установочные риски.

Перед подъемом конструкции производится проверка надежности и правильности строповки, затем к конструкции прикрепляются гибкие канаты, позволяющие выполнить дистанционную расстроповку, а также позволяющие предотвратить вращение и раскачивание конструкции в ходе ее подъема и установки гибкие оттяжки. В случае необходимости к конструкции также крепятся обеспечивающие ее устойчивость после расстроповки распорки, расчалки из стальных канатов и пр. Полуавтоматическими замками следует снабдить тросовые захваты и траверсы.

Ферма на первоначальной стадии монтажа приподнимается на 0,3 м для проверки надежности тормозных устройств крана и зацепления. Далее ферму разворачивают в удобное для дальнейшего подъема положение и перемещают к месту ее установки.

Перемещение должно осуществляться плавно и медленно, для того чтобы не задеть разложенные монтажные элементы и конструкции, которые были установлены ранее. Поднимается ферма чуть выше опорных

поверхностей и затем плавно опускается и устанавливается в проектное положение. Нанесенные на торцах риски совмещаются с осевыми рисками, нанесенными на плоскости опорных конструкций.

Ферма, установленная первой, закрепляется на опорах с дополнительной установкой растяжек.

С первой смонтированной фермы временное крепление снимается только после того, как обеспечена общая жесткость полученной конструкции.

Пожарная безопасность.

Производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения согласно Правилам пожарной безопасности в Российской Федерации. В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м. Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте. Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками. Электроустановки должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества. Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации.

«Экологическая безопасность.

Позволяющие соблюдать экологическую безопасность мероприятия обязательно должны предусматриваться при производстве строительных

работ. Следовательно, в целях исключения загрязнения территории вокруг строительной зоны нужно:

- производить строительные работы только в границах отведенной зоны;
- исключать вредные выбросы;
- на устроенных специально площадках предусмотреть стоянку механизмов и машин;
- строительный мусор вывозить только в отведенные специально для этого места;
- использовать машины, обладающие низкими шумовыми характеристиками;
- установить временные ограничения, а именно запрет на работу в часы дневного отдыха и ночью;
- для снижения выбросов строительной пыли доставлять готовое оборудование и изделия» [1].

«В целях сохранения в зоне производства строительных работ нормального состояния воздушной среды необходимо:

- использовать только соответствующие требованиям гигиенических нормативов и санитарных правил средства механизации и машины;
- контролировать работу техники в периоды технического перерыва в работе или вынужденного простоя» [1].

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Состав комплекта машин смотри таблицу 6.

Таблица 6 – Состав комплекта машин

Наименование	Марка	Кол-во
Гусеничный кран	МКГ-40	1
Бульдозер	ДЗ-104	1
Экскаватор	ЭО-4321	1
Самосвал	КАМАЗ-65111	2

Ведомости потребности в материалах, машинах, приспособлениях и оснастке смотри графическую часть технологической карты.

3.6 Техничко-экономические показатели

«Трудовые затраты на устройство каркаса здания определяют согласно ЕНиР сборник Е5 Монтаж металлических конструкций. Выпуск 1. Здания и промышленные сооружения» [17].

Калькуляция разрабатывается в табличной форме, данные сведены в приложение В.

«Трудоемкость работ определяется по формуле 12:

$$T = \left(\frac{V \cdot H_{вр}}{8} \right), \text{ чел} - \text{ см} \quad (12)$$

где V – объем выполненных работ;

$H_{вр}$ – норма времени, чел-час» [12].

«Приводятся расчеты продолжительности выполнения работ, критерии расчета и принятия решений по определению количественного состава звена рабочих, сменность и состав звена принят как рекомендуемый из ЕНиР» [9].

«Продолжительность выполнения работ определяется по формуле 13:

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k} \text{ дн} \quad (13)$$

где T_p – трудозатраты;

n – количество рабочих в звене;

k – сменность» [12].

«Коэффициент неравномерности движения рабочих определим по формуле 14:

$$K_n = \frac{R_{max}}{R_{cp}} \quad (14)$$

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте.

Среднее число рабочих на объекте определим по формуле 15.

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{П \cdot k} \text{ чел} \quad (15)$$

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

$П$ - продолжительность работ по графику» [12].

$$R_{cp} = \frac{152,62}{10} = 16 \text{ чел},$$

$$K_n = \frac{16}{10} = 1,6.$$

«Технико-экономические показатели:

- суммарные затраты труда рабочих – 152,62 чел-см.;
- суммарные затраты машинного времени – 30,97 маш-см.;
- продолжительность работ – 10 дней/20 смен (по графику производства работ);
- максимальное количество рабочих на объекте – 10 чел.;
- среднее количество рабочих на объекте в сутки – 16 чел.;
- коэффициент неравномерности движения рабочих – 1,6;
- выработка на монтаж каркаса – 2,1т/чел.;
- затраты труда на единицу объема – 0,48 чел/т» [17].

Выводы по разделу.

Создана технологическая карта, согласно которой осуществляется весь комплекс работ по монтажу каркаса. Предусмотрен монтаж колонн, балок и всех остальных сопутствующих элементов.

В разделе рассмотрены вопросы технологии выполнения работ, правил безопасности при производстве работ, требований к качеству и приемке работ, необходимых материально-технических ресурсов, рассчитаны трудозатраты, выполнен график производства работ, рассчитаны основные ТЭП по технологической карте. Все произведенные расчеты и принятые решения отображены в графической части на листе 6.

Продолжительность работ по технологической карте составила 10 дней.

4 Организация строительства

«В данном разделе разработан проект производства работ в части организации и планирования строительства на возведение здания» [12] обувной фабрики.

Размеры проектируемого здания обувной фабрики: 132×72 м.

Проектируем здание четырехпролетным, с шагом колонн 12 м, и 6 м в качестве исключения по требованиям технологических процессов.

Запроектированные пролеты имеют ширину 18 м.

Высота здания 14.2 м.

Также в проектируемом сооружении имеются два мостовых крана, имеющие грузоподъемность по 5 т каждый.

По оси 6 проектируемой фабрики проходит температурный шов, который необходимо устраивать по требованиям нормативной документации [23].

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Состав (номенклатура) работ по строительству объекта определяется по архитектурно-строительным чертежам. Единицы измерения объемов работ принимаются в соответствии с государственными элементными сметными нормами ГЭСН» [7,18]. Ведомость объемов СМР приводится в таблице Г.1 приложения Г.

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах

После определения перечня основных работ при строительстве фабрики, определим потребность в основных материалах. Данные занесены в таблицу Г.2, приложение Г.

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

Для производства работ промышленных зданий с металлическим каркасом оптимальнее всего использовать самоходные краны. Подбор крана, требуемые грузозахватные приспособления, смотри 3 раздел настоящей пояснительной записки. Машины для производства работ смотри лист чертежей №7.

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Государственным элементным сметным нормам (ГЭСН).

Норма времени для каждого вида работ приводится в человеко-часах или машино-часах» [14,15].

«Трудоемкость работ в человеко-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле 16:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8} \quad (16)$$

где V – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [8].

«Кроме основных работ необходимо также учесть затраты труда на подготовительные работы, санитарно-технические работы, электромонтажные работы, а также неучтенные работы от суммарной трудоемкости выполняемых работ» [8].

«Ведомость трудозатрат и затрат машинного времени» [12] представлена в таблице Г.3.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Календарный план разработан для эффективной организационной и технологической увязки работ во времени и пространстве на одном объекте, выполняемых различными исполнителями при непрерывном и эффективном использовании выделенных на эти цели трудовых, материальных и технических ресурсов с целью ввода объекта в эксплуатацию в установленные нормами и проектом сроки» [9].

«Продолжительность работы необходимо определять по следующей формуле 17:

$$T = \frac{T_p}{n} \times k \quad (17)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность» [12].

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов определим по формуле 18:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (18)$$

$$\alpha = \frac{21}{35} = 0,6$$

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте» [12].

«Среднее число рабочих определим по формуле 19:

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \times k}, \text{ чел} \quad (19)$$

$$R_{cp} = \frac{2736}{131 \times 1} = 20,88 = 21 \text{ чел}$$

где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ, чел-дн;

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

k – преобладающая сменность.

Необходимо, чтобы $0,5 < \alpha < 1$, тогда $0,5 < 0,63 < 1$ - условие выполняется» [12].

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.6.1 Расчет площадей складов

«Сначала необходимо определить запас каждого материала на складе:

$$Q_{\text{зап}} = Q_{\text{общ}}/T \times n \times k_1 \times k_2 \quad (20)$$

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

T – продолжительность работ;

n – норма запаса материала;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала» [12].

«Затем рассчитаем полезную площадь, необходимую для каждого вида материалов по следующей формуле 21:

$$F_{\text{пол}} = Q_{\text{зап}}/q \quad (21)$$

где q – норма складирования.

Определяют общую площадь склада с учетом проходов и проездов по формуле 22:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times K_{\text{исп}} \quad (22)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [12].

Расчеты сводим в таблицу на строительном генеральном плане.

4.6.2 Расчет и подбор временных зданий

«Площади и количество временных зданий рассчитываются, исходя из максимального количества работающих в наиболее загруженную смену. Максимальное количество рабочих определяется по календарному графику.

Удельный вес различных категорий работающих принимается в следующих процентных соотношениях для промышленных зданий» [12].

Расчет состава рабочих смотри таблицу 7.

Таблица 7 – Расчет состава рабочих

«Количество рабочих в максимально загруженную смену	Рабочие неосновного производства	ИТР	Служащие	МОП и охрана	Расчетное количество работающих
R	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R _{рас}
$R = R_{\text{max}}$	$R_1 = 0.1 \times R$	$R_2 = 0.08 \times (R_1 + R)$	$R_3 = 0.05 \times (R_1 + R_2)$	$R_4 = 0.0 \times (R + R_1 + R_2 + R_3)$	$R_{\text{рас}} = R + R_1 + R_2 + R_3 + R_4$
52	$0.1 \times 52 = 5$	$0.08 \times (52 + 5) = 5$	$0.05 \times (5 + 5) = 1$	$0.03 \times (52 + 5 + 5 + 1) = 2$	$52 + 5 + 5 + 1 + 2 = 65$ » [12]

Ведомость временных зданий представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Ведомость временных зданий

«Наименование	Rрас	Нормы	Расчетная площадь	Тип	Размеры здания	К-во зданий	Принятая площадь
Контора строительства	6	4	24	Контейнерный	3×6	2	36
Диспетчерская	2	7	14	Контейнерный	2.7×6	1	32
Гардеробная	0.7×52	0.7	36.4	Контейнерный	27×2.7	1	72.9
Душевая	0.4×52	0.5	20.8				
Помещения для обогрева рабочих	52	0.1	5.2	Контейнерный	2.7×9	1	24.3
Помещения для сушки	52	0.2	10.4				
Комната приема пищи	0.7×52	0.8	36.4	Сборно-разборный	18×3.0	1	54
Умывальная	52	0.2	10.4	Передвижной	2.7×7.9	1	21.33
Туалет	0.7×52	0.1	36.4	Контейнерный	2×2	4	16
Мед.комната	52	-	26	Контейнерный	4×6.9	4	27.6
Проходная	-	-	8	-	4×2	1	8» [12]

На основании рассчитанной потребности во временных зданиях, проектирую строительный генеральный план.

4.6.3 Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода

«Определяем общий расход воды для этих целей. Вода будет необходима для нужд бытовых и производственных» [12].

«Расход воды на производственные нужды определяют по наибольшему его потреблению в самую загруженную смену по формуле 23:

$$Q_{\text{пр}} = K_{\text{ну}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{п}} \times K_{\text{ч}} / 3600 \times t_{\text{см}} \quad (23)$$

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

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

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

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды; $t_{\text{см}}$ – число часов в смену = 8,2ч» [12].

$$Q_{\text{пр}} = 1,3 \times 23507 \times 1,6 / 3600 \times 8 = 1,5 \text{ л/сек}$$

«В смену, когда работает максимальное количество людей, определим расход воды на хозяйственно-бытовые нужды по формуле 24:

$$Q_{\text{хоз}} = q_y \times n_{\text{п}} \times K_{\text{ч}} / 3600 \times t_{\text{см}} + q_{\text{д}} \times n_{\text{д}} / 60 \times t_{\text{д}} \quad (24)$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды 12.5л;

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

$n_{\text{д}}$ – количество человек пользующихся душем;

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

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды равно 2,5» [12].

$$Q_{\text{хоз}} = 12,5 \times 1,6 / 3600 \times 8 + 30 \times 0,35 / 60 \times 45 = 0,28 \text{ л/сек}$$

«Расход воды на пожаротушение $Q_{\text{пож}}$ определяется из расчета 10 л/сек при площади стройплощадки до 10 га.

Требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления определим по формуле 25» [12]:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \quad (25)$$

$$Q_{\text{общ}} = 1,5 + 0,28 + 10 = 11,78 \text{ л/сек}$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 26:

$$D = 4 \times Q_{\text{общ}} \times \sqrt{3,14 \times 2} = 4 \times 11,78 \times 1000 / \sqrt{3,14 \times 2} = 86,6 \text{ мм} \quad (26)$$

где $\pi = 3,14$, v – скорость движения воды по трубам, принимается 1,5-2,0 м/с.

Полученное значение округляется до стандартного диаметра трубы по ГОСТу. Диаметр наружного водопровода принимаем 100 мм» [12].

4.6.4 Определение потребной мощности сетей электроснабжения

«Расчет электрической нагрузки будем определять при помощи формулы 27, исходя из известных установленных мощностей электроприемников.

$$P_H = \alpha \times (k_1 \times P_c / \cos \varphi + k_2 \times P_T / \cos \varphi + k_3 \times P_{ОВ} + k_4 \times P_{ОН}) \quad (27)$$

где $\alpha = 1,05$ – коэффициент, учитывающий потери в сети;

$k_1; k_2; k_3; k_4$ – коэффициенты спроса;

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;

P_T – мощность для технологических нужд, кВт;

$P_{ОВ}$ – мощность устройств освещения внутреннего, кВт;

$P_{ОН}$ – мощность устройств освещения наружного, кВт.

$\cos \varphi_1, \cos \varphi_2$ – средние коэффициенты мощности» [12].

Расчет сведен в таблицу 9.

Таблица 9 – Расчет электрической нагрузки

«Наименование потребителя	Ед. изм.	Расход эл.энергии, кВт	Расчётный расход эл.энергии, кВт	Коэф-т спроса, k	Коэф-т мощности, cos φ
1	2	3	4	5	6
Силовые					
Экскаватор	шт.	80	80,00	0,50	0,60
Краны самоходные	шт.	45	90,00	0,40	0,70
Электросварочные аппараты	шт.	22	110,00	0,50	0,40
Вибраторы	шт.	1	8,00	0,10	0,40
Бетономесители	шт.	9	27,00	0,50	0,60
Краскопульты	шт.	0.50	5,00	0,10	0,40
Технологические					
Установка электропрогрева	шт.	2	10,50	0,50	0,85
Внутреннее освещение					
Контора, диспетчерская, бытовые помещения	м ²	0.015	4,80	0,80	
Душевые и уборные	м ²	0.003	0,13	0,80	
Склады закрытые	м ²	0.015	25,01	0,35» [12]	
Наружное освещение					

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6
«Территория строительства	100 м ²	0.015	77,00		
Основные дороги и проезды	км	2	0,00		
Площадки земляных и бетонных работ	100 м ²	0.08	4,03		
Аварийное освещение	км	3.50	0,00		
Площадки монтажных работ	100 м ²	0.30	15,12	1,00	
				Потребная мощность» [12]	101.18 кВа

«В качестве подходящего источника питания принимаем трансформаторную подстанцию СКТП-25-250 кВА.

Для освещения строительной площадки используются прожекторы ПЗС-45, рассчитаем их требуемое количество по формуле 28:

$$N = p_{уд} \times E \times S / P_{л} \quad (28)$$

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

S – площадь площадки, подлежащей освещению;

$E = 2 \text{ лк}$ – освещенность;

$P_{л} = 1500 \text{ Вт}$ – мощность лампы прожектора ПЗС-45» [12].

$$N = 0,3 \times 2 \times 20736 / 1500 = 9 \text{ шт}$$

Для проектирования на строительном генеральном плане принимаю 9 прожекторов.

4.7 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 [13,14,15].

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

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.

4.8 Техничко-экономические показатели ППР

«Техничко-экономическая оценка проекта производства работ ведется по показателям ниже.

Объем здания – 110840 м³.

Общая трудоемкость цикла работ – $T_p = 12129$ чел-см.

Усредненная трудоемкость работ – 0,11 чел-см/м³.

Общая трудоемкость работ машин – 870,1 маш-см.

Общая площадь строительной площадки – 20736 м².

Общая площадь застройки – 9427 м².

Площадь временных зданий – 292,13 м².

Площадь складов-260,4 м².

Протяженность временных инженерных сетей:

- водопровода – 432 м;
- осветительной линии – 512 м;
- канализации – 165 м.

Протяженность временных автодорог – 429 м.

Количество рабочих на объекте:

- максимальное – 52 чел.;
- среднее – 32 чел.;
- минимальное – 6 чел.;

Коэффициент равномерности потока 0,62.

Продолжительность строительства:

- нормативная – $T_2 = 220$ дн;
- фактическая – $T_1 = 190$ дн» [12].

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

В качестве подготовки к СМР осуществляют подготовку допуска. Руководитель работ его получает от вышестоящего органа управления. В качестве средств защиты работники используют каски, спецодежду. Каждому работнику выдают комплект из комбинезона, ботинок и рукавиц. Нельзя быть в зоне выгрузки оборудования и материалов. Ямы оборудованы откосами.

«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.

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

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. Изоляция позволит не смешиваться проводам.

Подвесная или неустойчивая установка и сварка запрещены.

Перед началом любых работ на нагревательных камерах, газовых колодцах и переходных каналах необходимо перед спуском в камеру или колодец убедиться в отсутствии в них вредных и взрывоопасных газов. Отношения сотрудников должны состоять как минимум из 3 человек. Не следует использовать открытое пламя. При спуске в колодец рабочему дается фонарь для освещения, и он страхуется с помощью пояса. Работник, учув газ, сразу выходит из него.

Второй рабочий должен удалить первого рабочего из камеры и помочь ему, если это необходимо. Третий сотрудник обязан охранять прилегающую территорию, не допускать на нее посторонних лиц. В открытых люках колодцев и камер должны быть установлены следующие сигналы: ночью - красные фонари, днем - треноги с сигнальным диском» [1].

В обеденной зоне предусмотрено обустройство зоны, в которой готовится битумная смесь. Здесь нужно расставить все средства для обеспечения пожарной безопасности. Предусмотрена расстановка ящиков, наполненных песком, также огнетушителей.

«Котлы для варки и подогрева битума следует размещать на расстоянии не менее 50 м. Дистер следует загружать битумом не более чем на $\frac{3}{4}$ его объема. При воспламенении битума котел следует немедленно заглушить, топку заглушить, вытекшую мастику засыпать песком или потушить огнетушителем. Запрещается тушить горящий битум водой, так как пар усилит пламя и удалит мастику из котла. При приготовлении битумной футеровки предварительно охлажденный до 70 °С битум заливают в бензин, а не бензин, в битум тонкой струйкой, при непрерывном перемешивании мешалками» [1].

Вблизи стройплощадки есть помещения, которые нужно обезопасить от падения предметов. Необходимо делать все возможное для того, чтобы было защищено перекрытие верхнего здания. Для этого предпринимают следующие действия:

- устанавливают защитные ограждения в окна и двери здания, чтобы обезопасить его от падения предметов;
- не располагают входы и выходы в опасных зонах падения предметов;
- перевозить грузы нужно, отступая от стен по крайней мере на один метр, если в здании есть свободные пространства;
- необходимо применять средства ограничения рабочей зоны, что защитит отдельные помещения.

Опасные места ограничивают специальными ограждениями. Входы защищают навесами. Каждый навес отстает от стены на два метра. Палатка и стена располагаются под углом 75 градусов.

Выводы по разделу.

В разделе организация строительства мной были разработаны календарный график производства работ, а также стройгенплан. Для построения календарного графика я произвела расчет трудоемкости выполняемых работ, и их продолжительности, определила состав бригад и звеньев рабочих.

Рассчитываемыми элементами стройгенплана являются расчет необходимой площади складов и временных зданий и сооружений, расчет требуемой электроэнергии и водоснабжения, а также подбор крана и определение его зон влияния.

5 Экономика строительства

Проектируемый объект – обувная фабрика.

Место строительства – г. Симферополь.

Габариты здания по осям 132×72 м.

Высота – 14,2 м.

По поясам ферм установлены связи, что обеспечивает пространственную жесткость здания. Рамный каркас шарнирный.

Фундаменты здания – свайные.

Колонны стальные, сечениями 500×600 и 400×800.

Фермы металлические, из спаренных уголков с шагом 12 м.

Кровля – профнастил.

Наружные стены здания выполнены из сэндвич-панелей, с утеплением.

Внутренние перегородки – гипсокартон.

Документ НЦС 81-02-2023 позволяет осуществлять сметные расчеты по возведению объекта. Все цены принимаются по состоянию на 01.01.2023 года. УНЦ представляет собой показатель, который отражает потребность в финансировании строительства объекта. С его помощью создается единица строительной продукции. Этот норматив применяют для составления плана по вложениям в строительство. Цены выбраны по Московскому региону.

В НЦС 81-02-2023 приняты во внимание такие показатели:

- расходы на финансирование участия рабочих в процессе строительства;
- затраты на работу оборудования;
- стоимость материалов;
- расходы накладные;
- прибыль.

Предусмотрены также расходы на возведение зданий, на осуществление СМР в период низких температур. В смете заложены затраты на экспертизу и проведение ПИР. Затраты на осуществление контроля также

предусмотрены. В смете заложен резерв на проведение различных непредвиденных операций. Показатели учитывают решения, в которых задействованы группы граждан с ограничением мобильности.

Стоимость возведения объекта рассчитана согласно УНЦ. В нее заложены также расходы на посадку зеленых насаждений на территории возведенного здания. Данные для расчетов взяты из трех сборников НЦС. Так, в них предусмотрены нормативы для строительства МАФ, зданий административного назначения. Также можно найти нормы на озеленение территории.

Примем, что стоимость 1 м² общей площади здания для здания нашей площади – 47,71 тыс. руб. Здание возводится общей площадью 8681,5 м². Необходимо учесть поправочные коэффициенты и мощность объекта. Для определения стоимости возведения объекта используем формулу 29:

$$C = 47,71 \times 8681,5 \times 0,96 \times 0,99 = 393650,32 \text{ тыс. руб.} \quad (29)$$

где 0,96 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен республики Крым, (НЦС 81-02-02-2022, таблица 1);

0,99 – ($K_{\text{пер1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Республика Крым, связанный с регионально-климатическими условиями (пункт 12.3 технической части сборника 02, таблица 2).

Приняты во внимание цены на 1 января 2023 года.

Сводный сметный расчёт стоимости строительства смотри таблицу 10.

Объектный сметный расчёт № ОС-02-01 смотри таблицу 11.

Объектный сметный расчёт № ОС-07-01 смотри таблицу 12.

Таблица 10 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства. Обувная фабрика	393650,32
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	28630,89
-	Итого	422281,21
-	НДС 20%	84456,24
-	Всего по смете» [16]	506737,45

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

«Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб» [16]
«НЦС 81-02-02-2022 Таблица 02-01-001» [16]	Здание обувной фабрики	1 м ²	8681,5	47,71	$47,71 \times 8681,5 \times 0,96 \times 0,99 = 393650,32$
-	Итого:	-	-	-	393650,32

Сметная стоимость объектного расчета 393650,32 тыс. руб.

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

«Наименование сметного расчета»	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб» [16]
«НЦС 81-02-16-2022 Таблица 16-05-003-01	Ограждения по металлическим столбам из готовых металлических панелей высотой до 1,7 м сетчатых	100 п.м.	9,46	430,56	$430,56 \times 9,46 \times 0,97 \times 0,99 = 3911,4$
НЦС 81-02-16-2022 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	107,44	213,53	$213,53 \times 107,44 \times 0,97 \times 0,99 = 22030,88$
НЦС 81-02-16-2022 Таблица 16-07-001-02	Светильники на стальных опорах с люминесцентными лампами	100 м ²	116,9	17,81	$17,81 \times 116,9 \times 0,97 \times 0,99 = 1999,33$
НЦС 81-02-17-2022 Таблица 17-02-003-01	Озеленение территорий объектов культуры» [16]	100 м ²	19,01	37,38	$37,38 \times 19,0 \times 0,97 = 689,28$
-	Итого:	-	-	-	28630,89

Ставка НДС составляет 20 %. Один квадратный метр строительства стоит 58,37 тыс. руб. при общей сметной стоимости возведения здания, составившей 506737,45 тыс. руб. Далее покажем стоимость строительства.

Таблица 13 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.01.2022, тыс. руб.
Стоимость строительства всего	506737,45
в том числе:	-
стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	20269,5
Стоимость технологического оборудования	35471,62
Стоимость фундаментов	22803,19
Общая площадь здания	8681,5 м ²
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	58,37
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	4,6

Выводы по разделу.

В разделе экономика строительства определена стоимость строительства проектируемой обувной фабрики с использованием укрупненных показателей. Расчет производится по актуальным сборникам на 1 января 2022 года.

Стоимость строительства обувной фабрики составила 506737,45 тыс. руб. с учетом НДС.

6 Безопасность и экологичность объекта

6.1 Технологическая характеристика объекта

Проектируемый объект – обувная фабрика в г. Симферополь, составим паспорт представленный в таблице 14.

Таблица 14 – Технологический паспорт объекта

Процесс	Работы	Ответственное лицо	Средство исполнения	Материалы, вещества
Монтаж металлического каркаса здания обувной фабрики	Монтажные	монтажники: 4р - 2, 3р - 1,	Кран МКГ-40, четырех-ветвевой строп	Стальные конструкции

Технологический паспорт объекта используется для разработки мероприятия по безопасному производству работ.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков приводятся в табличном виде в таблице 15.

В данной таблице приводится наименование производственной технологической операции, осуществляемой на проектируемом объекте, на основании таблицы 14.

Приводится наименование возникающих опасных и вредных производственно-технологических факторов.

Приводится наименование используемого производственно-технологического и инженерно-технического оборудования, применяемых конструкционных материалов, веществ, которые являются источником опасного и вредного производственного фактора» [1].

Таблица 15 – Риски профессии

Работы	Опасный и вредный производственный фактор	Источник
Монтаж металлических элементов	<ul style="list-style-type: none"> - превышение установленных значений в цепи; - возгорание подмостей; - попадание на опоры материалов; - наличие шероховатостей на поверхностях; - рассыпание груза; - загрязнение воздуха вредными примесями; - превышение нормативных показателей по шуму и вибрации; - достижение оборудованием неприемлемой для использования температуры. 	Строительные машины, монтажный кран, электрические приборы и инструменты, металлические конструкции, перемещаемый краном груз

После определения рисков в профессии, разработаем мероприятия по их снижению.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы и средства снижения профессиональных рисков смотри таблицу 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
1	2	3
Появление излишнего напряжения в сети	Проверка оборудования перед использованием на предмет неисправностей, оголенных проводов и т.д.	Каски, перчатки, защитная одежда, пятиточечные страховые пояса
Падение подмостей	Проверка готовности к работе всех конструкций	
Падение оборудования	Выделить опасные зоны, не находится на пути перемещения конструкций	

Продолжение таблицы 16

1	2	3
Неровная поверхность	Осмотр элементов на предмет наличия острых кромок перед монтажом	то же
Превышение ПДК вредных примесей	Использование респираторов	
Превышение допустимых норм по температуре оборудования	Осторожность при использовании оборудование, 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	

Методы и средства снижения профессиональных рисков позволяют увеличить безопасность производства работ.

6.4 Идентификация классов и опасных факторов пожара

«В таблице 17 проводится идентификация источников потенциального возникновения класса пожара и выявленных опасных факторов пожара, с разработкой технических средств и организационных методов по обеспечению пожарной безопасности технического объекта.

К опасным факторам пожара относят пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание.

К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относят вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [1].

Таблица 17 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Обувная фабрика	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 пожара» [1]

Таблица 18 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение» [1]
Ящики с порошковыми составами, песок, земля, вода, огнестойкие ткани, 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 пожарной охраны по номеру 01 (112 сот.); сигнализация не предусмотрена

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности см. таблицу 19.

«Разрабатываются организационно-технические мероприятия по предотвращению возникновения пожара и опасных факторов, способствующих возникновению пожара.

В соответствии с видами выполняемых строительно-монтажных работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, в таблице 19 указываются эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [1].

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

«Наименование технологического процесса, вид объекта	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Обувная фабрика	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» <p style="text-align: right;">[3]</p>

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности повышают безопасную эксплуатацию объекта.

6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

«В таблице 20 проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания. Таким образом, разрабатываются конкретные организационно-технические мероприятия по потенциальному снижению негативного антропогенного

воздействия на окружающую среду производимым рассматриваемым техническим объектом» [1].

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
Обувная фабрика	Работа автотранспорта; землеройные работы; сварочные работы; работа электро-инструмента; работа газовой горелки	Загрязнение воздуха выхлопами, пылью в следствие использования тяжелой строительной техники	Загрязнение сточных вод техническими жидкостями (масла, топливо), моющими средствами	Срезка растительного слоя грунта, загрязнение почвы строительным мусором, материалами» [3]

«Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду рассматриваемым проектируемым зданием оформляется в таблице 21» [1].

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

«Наименование технического объекта»	Обувная фабрика
1	2
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	-проведение инструктажей и периодического контроля выполнения необходимых требований - регулирование выбросов вредных веществ в атмосферу в периоды неблагоприятных метеорологических условий; - использование современной спецтехники, соответствующей нормам выброса вредных веществ; - заправка спецтехники качественным топливом» [3]

Продолжение таблицы 21

1	2
«Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу»	<ul style="list-style-type: none"> -проведение инструктажей и периодического контроля выполнения необходимых требований - заправка и техническое обслуживание техники только в специализированных пунктах обслуживания; <ul style="list-style-type: none"> - 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"> - проведение регулярных уборок территории строительной площадки; - предусмотреть расположение на площадке контейнеров для строительного мусора; <ul style="list-style-type: none"> - движение автотранспорта осуществлять только по существующим и временным дорогам с твердым покрытием; - по окончании строительных работ провести рекультивацию земельного участка» [3]

Выводы по разделу.

Описаны особенности монтажа каркаса здания. Охарактеризованы операции и основные работы, осуществляемые рабочими с перечислением инструментов и сырья, материалов. Определены риски, неизменно возникающие в процессе монтажа. Предложены способы сокращения рисков проведения работ для лиц, которые в них принимают участие. Описаны правила поведения лиц на площадке при работе крана.

Каждому работнику выдают СИЗ. Предусмотрен ряд мероприятий, которые направлены на противодействие пожарам. Охарактеризованы факторы, которые его обуславливают и предложены средства для борьбы с ним. По нормативам реализуются мероприятия в этой сфере. Установлены факторы, которые позволяют осуществлять процесс монтажа. Предложены мероприятия, которые содействуют достижению экологической безопасности.

Заключение

Мной выполнена выпускная квалификационная работа на тему «Обувная фабрика».

В архитектурно планировочном разделе описана планировочная организация земельного участка, приняты объемно-планировочные и конструктивные решения здания согласно действующей нормативной документации.

Произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций стены и покрытия. Расчет утеплителя произведен на основании действующей нормативной литературы и требований энергосбережения. Описаны инженерные системы здания.

При разработке расчетно-конструктивного раздела ставилась задача по расчету стальной фермы из спаренных уголков.

В расчетном программном комплексе, создана расчетная схема, заданы рассчитанные нагрузки и получены усилия. Расчет произведен с помощью метода МКЭ.

После расчета схемы получили программный подбор жесткостей конструкции фермы, представленный на рисунках выше в пояснительной записке.

В графической части, разработанной на стальную ферму Ф-1, представлена геометрическая схема фермы, подробное конструирование фермы, спецификация.

В разделе технология строительства выполнена технологическая карта, согласно которой осуществляется весь комплекс работ по монтажу каркаса. Предусмотрен монтаж колонн, балок и всех остальных сопутствующих элементов.

В разделе рассмотрены вопросы технологии выполнения работ, правил безопасности при производстве работ, требований к качеству и приемке работ, необходимых материально-технических ресурсов, рассчитаны

трудозатраты, выполнен график производства работ, рассчитаны основные ТЭП по технологической карте.

В разделе организация строительства мной были разработаны календарный график производства работ, а также стройгенплан. Для построения календарного графика я произвела расчет трудоемкости выполняемых работ, и их продолжительности, определила состав бригад и звеньев рабочих.

Рассчитываемыми элементами стройгенплана являются расчет необходимой площади складов и временных зданий и сооружений, расчет требуемой электроэнергии и водоснабжения, а также подбор крана и определение его зон влияния.

В разделе экономика строительства определена стоимость строительства проектируемой обувной фабрики с использованием укрупненных показателей. Расчет производится по актуальным сборникам на 1 января 2023 года.

В разделе безопасности и экологичности охарактеризованы операции и основные работы, осуществляемые рабочими с перечислением инструментов и сырья, материалов. Определены риски, неизменно возникающие в процессе монтажа. Предложены способы сокращения рисков проведения работ для лиц, которые в них принимают участие. Описаны правила поведения лиц на площадке при работе крана. Каждому работнику выдают СИЗ. Предусмотрен ряд мероприятий, которые направлены на противодействие пожарам. Охарактеризованы факторы, которые его обуславливают и предложены средства для борьбы с ним. По нормативам реализуются мероприятия в этой сфере. Установлены факторы, которые позволяют осуществлять процесс монтажа. Предложены мероприятия, которые содействуют достижению экологической безопасности.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Агошков А.И., Брусенцова Т.А., Раздьяконова Е.А. Безопасность труда в строительстве: учебное пособие. М.: ПРОСПЕКТ, 2020. 136 с.
2. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест : учебное пособие / В. М. Груздев. - Нижний Новгород : ННГАСУ : ЭБС АСВ, 2017. - 106 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/80811.html> (дата обращения: 10.12.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-528-00247-7. - Текст : электронный
3. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы "Безопасность и экологичность технического объекта" : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2018. - 41 с. - Прил.: с. 31-41. - Библиогр.: с. 26-30. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 15.04.2023). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст : электронный.
4. ГОСТ 23166-99 Блоки оконные. Общие технические условия (с Изменением N 1, с Поправкой). Взамен ГОСТ 23166-78. – Введ. 01.01.2001. М.: Стандартиформ, 2001. 34с.
5. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. Взамен ГОСТ 26633-2012. – Введ. 01.09.2016. Москва : Стандартиформ, 2017. 12 с.
6. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. Взамен ГОСТ 10884-94. – Введ. 01.01.2019. Москва : Стандартиформ, 2017. 42с.
7. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. ГЭСН 81-02-..2020. Сб. 1; 5-12; 15; 26. – Введ. 2008-17-11. – М.: Изд-во Госстрой России, 2020.

8. Дикман Л.Г. Организация строительного производства : учебник / Л. Г. Дикман. - Изд. 7-е, стер. - Москва : АСВ, 2019. - 588 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931419.html> (дата обращения: 15.03.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Консультант студента". - ISBN 978-5-93093-141-9. - Текст : электронный.

9. Казаков Ю.Н., Мороз А.М., Захаров В.П. Технология возведения зданий: учебное пособие. М.: Лань, 2018. 256 с.

10. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ : электрон. учеб. наглядное пособие / А. В. Крамаренко, А. А. Руденко ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2019. - 67 с. : ил. - Библиогр.: с. 67. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 25.02.2023). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1459-6. - Текст : электронный.

11. Курнавина, С. О. Расчеты железобетонных конструкций с применением программных комплексов : учебно-методическое пособие / С. О. Курнавина. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2021. — 142 с. — ISBN 978-5-7264-2842-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179193> (дата обращения: 25.01.2023).

12. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 15.03.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст : электронный.

13. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 176 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168>

492 (дата обращения: 15.03.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

14. Олейник П.П. Организация строительной площадки : учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - 3-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101779.html> (дата обращения: 15.03.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2121-6. - Текст : электронный.

15. Олейник П.П. Организация строительного производства : подготовка и производство строительно-монтажных работ : учебное пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - 2-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 96 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения: 15.03.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2120-9. - Текст : электронный.

16. Плотникова И. А., Сорокина И. В. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 01.04.2023).

17. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 25.02.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4497-0281-4. - DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. - Текст : электронный.

18. Радыгина, Е. Г. Технологии строительной деятельности : учебно-методическое пособие / Е. Г. Радыгина. — Екатеринбург : УрГПУ, 2017. — 95 с. — ISBN 978-5-7186-0920-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/182630> (дата обращения: 10.12.2022).

19. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-

планировочным и конструктивным решениям. – Введ. 24.06.2013. М. : Минрегион России, 2013. 31с.

20. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – Введ. 04.06.2017. М. : Минрегион России. 2017. 136с.

21. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. – Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России, 2017. 110 с.

22. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87. – Введ. 28.08.2017. М. : Минрегион России. 2017. 69с.

23. СП 48.13330.2019. Свод правил. Организация строительства (Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004) [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/564542209> (дата обращения: 10.12.2022).

24. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 01.07.2013. М. : Минрегион России. 2013. 96с.

25. СП 59.13330.2016. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. – Введ. 15.05.2017. М. : Минрегион России. 2017. 71с.

26. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. – Введ. 20.06.2019. М.: ГУП НИИЖБ, ФГУП ЦПП, 2018. 164с.

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

28. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I. – Введ. 01.01.1991. М. : Минрегион России. 1990. 116с.

29. Соловьев, А. К. Проектирование зданий и сооружений : учебное пособие / А. К. Соловьев, А. И. Герасимов, Е. В. Никонова. — Москва :

МИСИ – МГСУ, 2020. — 76 с. — ISBN 978-5-7264-2469-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165191> (дата обращения: 10.12.2022).

30. Тамразян А. Г. Железобетонные и каменные конструкции: учебное пособие. М.: Нац. исследовательский Московский гос. строит. ун-т, 2018. - 728 с.

31. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulings.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ> (дата обращения: 10.12.2022).

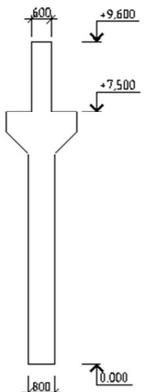
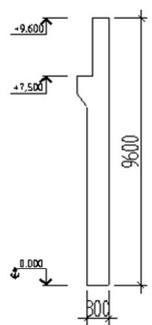
32. Тошин, Д. С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : учебно-методическое пособие / Д. С. Тошин. — Тольятти : ТГУ, 2020. — 50 с. — ISBN 978-5-8259-1538-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167153> (дата обращения: 10.12.2022).

33. Федорова Н.В. Проектирование элементов железобетонных конструкций : учебное пособие по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Н. В. Федорова, Г. П. Тонких, Л. А. Аветисян. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. - 73 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/99744.html> (дата обращения: 25.01.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2085-1. - Текст : электронный.

34. Филиппов В.А. Проектирование конструкций железобетонных многоэтажных зданий : электрон. учеб.-метод. пособие / В. А. Филиппов ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Городское стр-во и хоз-во". - Тольятти : ТГУ, 2015. - 140 с. : ил. - Прил.: с. 131-140. - Библиогр.: с. 129-130. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/41> (дата обращения: 10.12.2022). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-0825-0. - Текст : электронный.

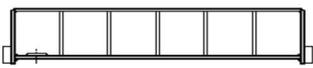
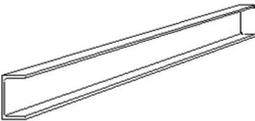
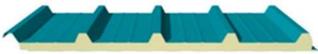
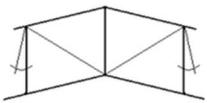
Приложение А
Дополнительные данные к Архитектурно-планировочному
разделу

Таблица А.1 – Спецификация элементов

Наименование конструкций	Эскиз	Объём элемента, м ³	Масса элемента, т	Кол-во элементов, шт	Общий объём (м ³)/масса (т)
Колонны среднего ряда в пролете с мостовым краном		-	10	7	- / 70
Колонны крайнего ряда в пролете с мостовым краном		-	9,25	14	- / 129,5
Колонны среднего и крайнего ряда в пролете без мостового крана		-	8,8	51	- / 360,8
Фермы стропильные 18 м, Ф1		-	1,15	26	- / 29,9

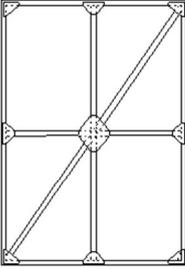
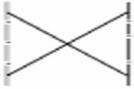
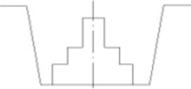
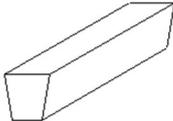
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6
Фермы стропильные 18 м, Ф2		-	1,1	26	- / 28,6
Фермы стропильные 6 м, Ф3		-	0,5	4	- / 2
Подкрановые балки 12 м (пролет В-Д), ПБ1		-	2,5	18	- / 45
Прогоны		-	0,103		- / 90,3
Плиты покрытия профлист		-	0,126	3456	- / 435,46
Светоаэрационный фонарь (3×3)		-	0,3	48	- / 14,4
Оконные переплёты светоаэрационных фонарей		-	0,037	88	- / 3,26
Стеновые сэндвич-панели 1×1,2		-	0,02	363	- / 7,26
Стеновые сэндвич-панели 1×2,4		-	0,04	363	- / 14,52
Стеновые сэндвич-панели 1×3,6		-	0,06	459	- / 27,54
Стеновые сэндвич-панели 1×4,8		-	0,08	375	- / 30
Стеновые сэндвич-панели 1×6		-	0,1	462	- / 46,2
Переплёты оконные двойные (1,2×12)		-	0,4	264	- / 105,6

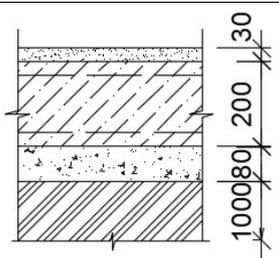
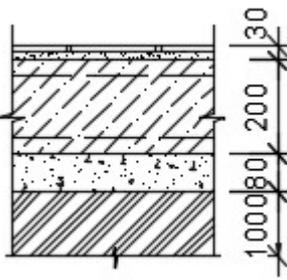
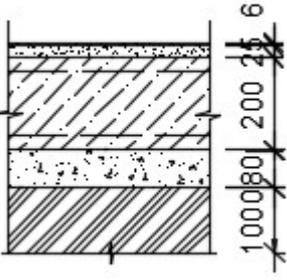
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6
Ворота		-	0,9	3	2,7
Связи вертикальные по колоннам		-	3,9	8	- / 31,2
Фундаментный ростверк монолитный		6,6	-	14	92,4 / -
Фундаментные балки 6 м		0,94	2,44	17	15,98 / 41,48

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Экспликация полов

Наименование	Тип пола	Схема пола	Элементы пола и их толщина	Примечание
Производственные помещения Кладовые Электрощитовая	1		-Бетон В30 -30 мм -Подготовка из бетона В15, армированная 2 сетками d8A500, шаг 200x200 – 200 мм - Подготовка из бетона В7,5 – 80 мм - Уплотненный послойно грунт – 1000 мм	
Лаборатория Санузлы	2		-Керамическая плитка на ЦПР -30 мм -Подготовка из бетона В15, армированная 2 сетками d8A500, шаг 200x200 – 200 мм - Подготовка из бетона В7,5 – 80 мм - Уплотненный послойно грунт – 1000 мм	
Помещения персонала	3		-Линолеум на клею -6 мм -Стяжка из ЦПР М150 -25 мм -Подготовка из бетона В15, армированная 2 сетками d8A500, шаг 200x200 – 200 мм - Подготовка из бетона В7,5 – 80 мм - Уплотненный послойно грунт – 1000 мм	

Приложение Б
Дополнительные данные к расчетно-конструктивному разделу

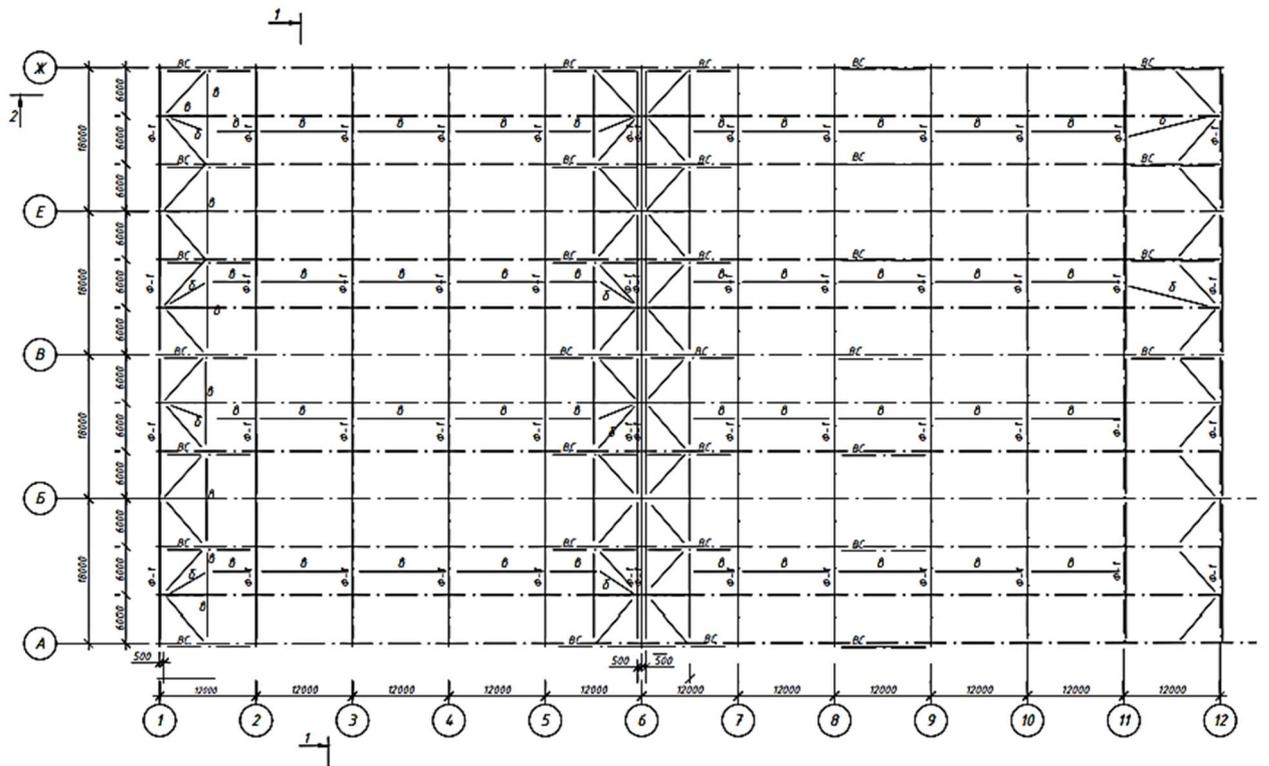


Рисунок Б.1 – Схема расположения связей по верхним поясам

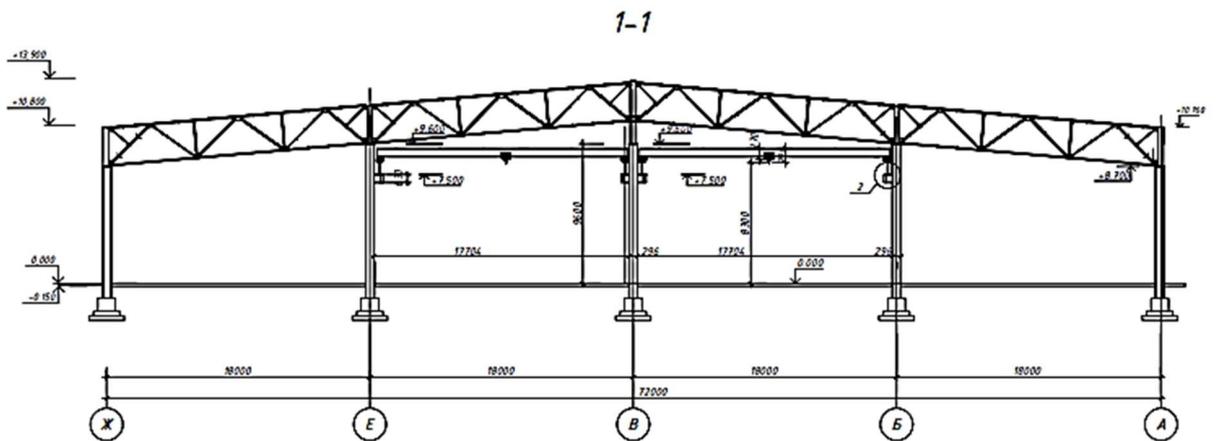


Рисунок Б.2 – Разрез 1-1

Продолжение Приложения Б

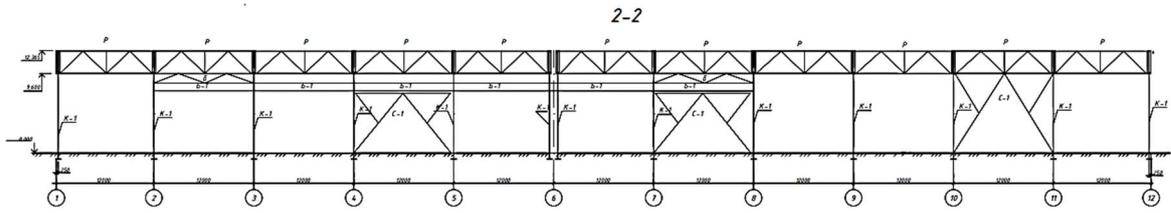


Рисунок Б.3 – Разрез 2-2

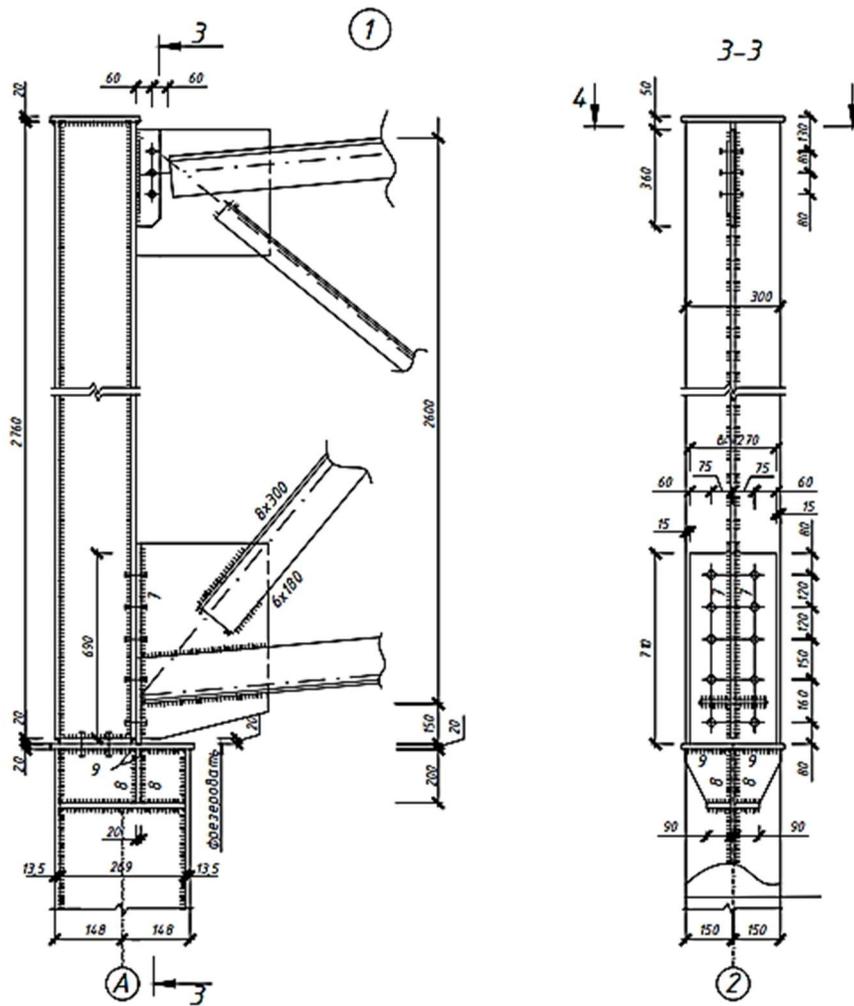


Рисунок Б.4 – Узел 1

Приложение В
Дополнительные данные к разделу технология строительства

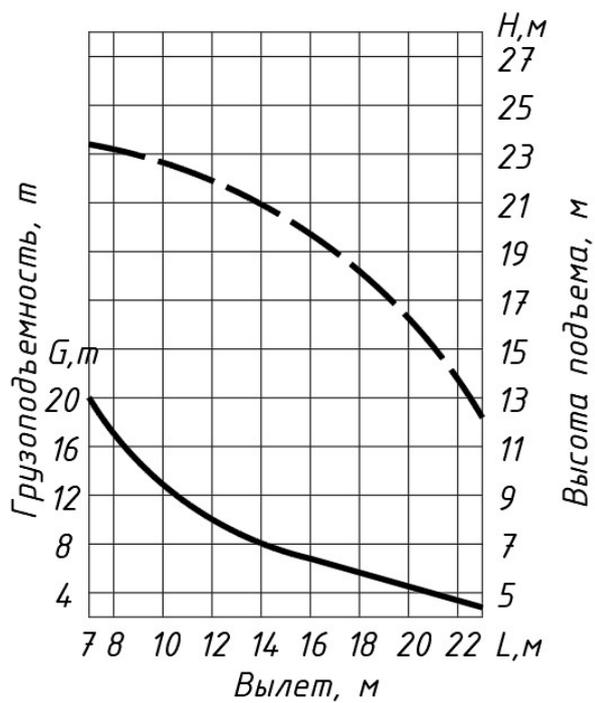


Рисунок В.1– Схема грузотехнических характеристик крана МКГ-40

Продолжение Приложения В

Таблица В.1 – Операционный контроль качества

«Наименование операций, подлежащих контролю»	Контроль качества выполняемых операций			
	Состав	Способ	Время	Привлекаемые службы
Подготовительные работы	Правильность складирования конструкций. Наличие паспортов и сертификатов качества. Комплектность конструкций. Соответствие элементов конструкций проекту. Наличие внешних дефектов.	Визуально-стальной рулеткой	До начала монтажных работ	-
Подготовка мест установки	Отметка опорных площадок монтируемых конструкций. Нанесение разбивочных осей и рисок на опорные площадки.	Теодолитом, стальным метром и рулеткой	До начала монтажных работ	Геодезическая
Установка конструкций	Правильность и надежность строповки и временного крепления. Соответствие технологии и монтажа проекту производства работ. Отклонения от центров опорных площадок вышки. Вертикальность установки ферм. Расстояние между осями ферм.	Визуально теодолитом, стальной рулеткой и метром	В процессе монтажных работ» [17]	-

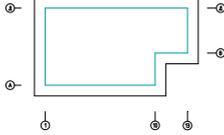
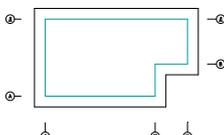
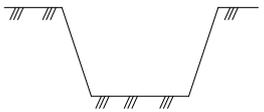
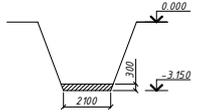
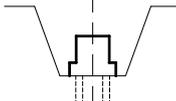
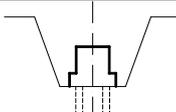
Продолжение Приложения В

Таблица В.2 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование процесса	Ед.изм.	Место	Объем работ	Затраты труда, чел-дн	Исполнители, кол	Продолжит. расчетная, смены	Продолжит. принятая, смены	УП Т, %
Монтаж колонн	шт	1 захватка	35	15,09	4	3,77	4	94
		2 захватка	35	15,09	4	3,77	4	94
Установка связей	шт	весь объем	9	0,72	1	0,72	1	72
Укрупнительная сборка ферм	шт	1 захватка	20	18,2	5	3,64	4	91
		2 захватка	20	18,2	5	3,64	4	91
Монтаж стропильных ферм	шт	1 захватка	20	22	5	4,40	4	110
		2 захватка	20	22	5	4,40	4	110
Монтаж прогонов	шт	1 захватка	216	8,1	4	2,03	2	101
		2 захватка	216	8,1	4	2,03	2	101
Установка связей по кровле	шт	весь объем	64	2,8	3	0,93	1	93
Сварочные работы	10 м	1 захватка	24,2	11,16	5	2,23	2	112
		2 захватка	24,2	11,16	5	2,23	2	112

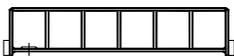
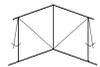
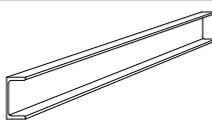
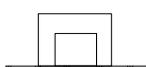
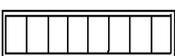
Приложение Г
Дополнительные материалы к разделу «Организация и планирование строительства»

Таблица Г.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

«Наименование работ»	Схема к расчету	Ед.изм.	Формула	Объем работ» [12]
1	2	3	4	5
«Срезка растительного слоя»		100м ³	$V = (18 \times 2 \times 132 + 18 \times 2 \times 102 + 6 \times 30 + (132 + 72) \times 2 \times 20) \times 0.2$	3.35
Планировка площадки		1000 м ²	$S = 18 \times 2 \times 132 + 18 \times 2 \times 102 + 6 \times 30 + (132 + 72) \times 2 \times 20$	16.75
Разработка грунта:	$V_{\text{общ}} = \sum V_{\text{котл}} \times n_{\text{котл}} = 26 \times 9 + 24.2 \times 54 + 16.89 \times 36 = 2.16 \text{ тыс. м}^3$			
- на транспорт		1000 м ³	$V_{\text{тр}} = \sum V_{\text{ф}} \times n_{\text{ф}} = 6.9 \times 9 + 5.55 \times 54 + 2.1 \times 36$	0.437
- в отвал			$V_{\text{от}} = V_{\text{общ}} - V_{\text{тр}} = 2.16 - 0.437$	1.723
Подчистка дна отдельных котлованов		100 м ³	$V_{\text{подч}} = \sum V_{\text{подч}} \times n_{\text{к}} = 1.7 \times 9 + 1.5 \times 54 + 0.675 \times 36$	1.2
Гидроизоляция монолитных ростверков		100 м ²	См. раздел АПР	10.58
Обратная засыпка грунта		1000 м ³	$V_{\text{зас}} = V_{\text{от}}$	1.723
Уплотнение грунта		100 м ³	$V_{\text{упл}} = V_{\text{зас}}$	1.723
Забивка свай	-	м ³	$V_{\text{св}} = l \times a \times b \times n_{\text{св}} = 7 \times 0.4 \times 0.4 \times 435$	487.2
Устройство монолитных ростверков до 10 м ³		100 м ³	$V = n_{\text{ф1}} \times V_{\text{ф1}} + n_{\text{ф2}} \times V_{\text{ф2}} + n_{\text{ф3}} \times V_{\text{ф3}} = 6.9 \times 9 + 5.55 \times 54 + 2.1 \times 36$	4.37
Монтаж колонн» [12]	-		-	
- К-1	-	100 шт	См. раздел АПР	0.07

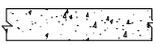
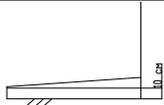
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
- К-2	-	то же	См. раздел АПР	0.14
- К-3			См. раздел АПР	0.51
- фахверковых			См. раздел АПР	0.36
«Монтаж вертикальных связей»		100 шт	См. раздел АПР	0.03
Подкрановые балки		т	См. раздел АПР	45
Монтаж подстропильных ферм		т	См. раздел АПР	29.9
Монтаж стропильных ферм		т	См. раздел АПР	28.6
Монтаж стропильных ферм		т	См. раздел АПР	2
Монтаж рам фонарей		т	См. раздел АПР	15.167
Монтаж фонарных переплетов		100 м ²	См. раздел АПР	8.62
Монтаж прогонов, распорок и связей по кровле		т	См. раздел АПР	121.6
Монтаж профлистов покрытия		т	См. раздел АПР	80.3
Монтаж стеновых сэндвич-панелей		100 шт	См. раздел АПР	2.65
Монтаж оконных переплетов		т	См. раздел АПР	38
Навеска ворот		т	$m = M_{в} \times n_{в} = 1.5 \times 4$	6
Остекление фонарных переплетов» [12]		100 м ²	См. раздел АПР	8.62

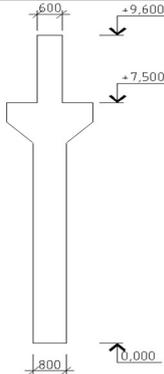
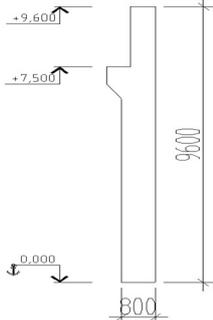
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
«Остекление оконных переплетов		100 м ²	См. раздел АПР	7.84
Устройство оснований под полы		100 м ³	$V = S_{\text{пол}} \times 0.3 = 8604 \times 0.3$	25.8
Устройство полов		100 м ²	См. раздел АПР	86.04
Наружная окраска		100 м ²	$S_{\text{окр}} = S_{\text{вор}} \times n_{\text{вор}} = 4 \times 4.8 \times 4$	0.768
Внутренняя масляная покраска	-	100 м ²	$S_{\text{масл}} = S_{\text{ПБ}} \times n_{\text{ПБ}} + S_{\text{ФХ}} \times n_{\text{Ф}} + S_{\text{вор}} \times n_{\text{вор}} = 110.7 + 1221.2 + 76.8$	14.1
Устройство подготовки под отмостку		100 м ³	$V_{\text{под}} = (P - l_{\text{вор}}) \times b_{\text{отм}} \times t_{\text{под}} = (276 - 4 \times 4) \times 0.1 \times 1$	0.26
Устройство отмостки» [12]		м ³	$V_{\text{отм}} = (P - l_{\text{вор}}) \times b_{\text{отм}} \times t_{\text{отм}} = (276 - 4 \times 4) \times 0.15 \times 1$	39

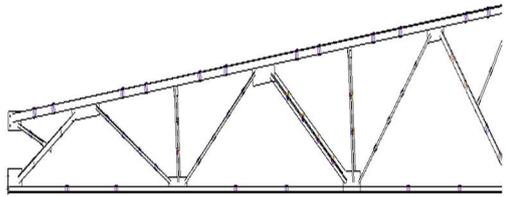
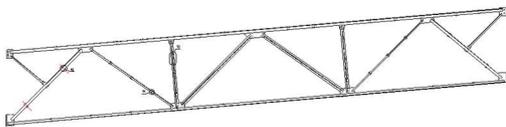
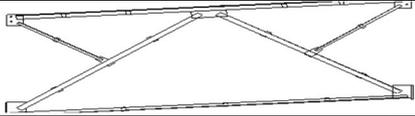
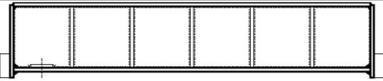
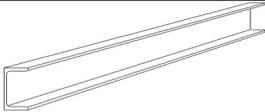
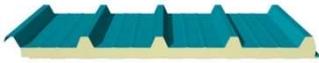
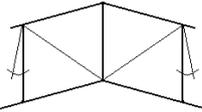
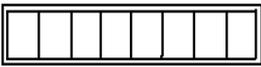
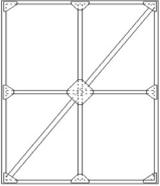
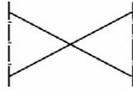
Продолжение Приложения Г

Таблица Г.2 - Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Наименование конструкций»	Эскиз	Объём элемента м ³	Масса элемента, т	Кол-во элементов в шт	Общий объём (м ³)/масса (т) [12]
1	2	3	4	5	6
«Колонны К-1 среднего ряда в пролете с мостовым краном»		3.72	10	7	26.04 / 70
Колонны К-2 крайнего ряда в пролете с мостовым краном»		3.564	9.25	14	49.9 / 129.5
Колонны среднего и крайнего ряда в пролете без мостового крана»		3.2	8.8	51	163.2/448.8
Фахверковые колонны. ФК1 (ж/б колонна сплошного сечения высотой 9.6 м сечением 300×300)» [12]		0.864	2.4	36	31.1 / 86.4

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6
«Стропильная ферма (18м)		26	ФС-1	1.15	-/29.9
Стропильная ферма (18м)		26	ФС-2	1.1	-/28.6
Стропильная ферма (6м)		4	ФС-3	0.5	-/2
Подкрановая балка (12м)ПБ5		18	ПБ-1	2.5	-/45
Прогоны		-	-	-	- / 121.6
Профлист покрытия		-	-	-	- / 80.3
Светоаэрационный фонарь		-	0.265	56	- / 15.167
Стеновые сэндвич-панели 1.2×6		-	0.4	265	- / 129.85
Переплёты оконные двойные (1.2×12)		-	0.4	95	- / 38
Ворота		-	0.9	4	3.6
Связи вертикальные по колоннам» [12]		-	3.9	3	- / 11.7

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 - Калькуляция затрат труда рабочих и машинистов

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Рекомендуемый состав звена
			чел-час	маш-час	Объем работ	чел-см	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью: 2,5 (1,5-3) м3, группа грунтов 2	100 0 м3	01-01-002-02	5,17	14,3 2	1,723	1,11	3,08	Машинист 6 раз.-1
Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью: 2,5 (1,5-3) м3, группа грунтов 2	100 0 м3	01-01-012-02	6,02	19,4 4	0,437	0,33	1,06	Машинист 6 раз.-1
Уплотнение грунта вибрационными катками 2,2 т на первый проход по одному следу при толщине: 30 см	100 0 м3	01-02-003-14	-	13,6	1,723	-	2,93	Машинист 6 раз.-1
Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 (80) кВт (л.с.), 2 группа грунтов	100 0 м3	01-01-033-01	-	8,87	1,723	-	1,91	Машинист 6 раз.-1
Погружение дизель-молотом копровой установки на базе трактора железобетонных свай	м3	05-01-002-2	4,27	2,45	487,2	260,04	149,21	Машинист 6 раз. - 1; копровщик 5 разр-1; 4 разр-1, 3 разр-1
Устройство бетонных и железобетонных ростверков с помощью автобетононасоса	100 м3	06-01-003-10	172,4 7	12,3 2	4,37	94,21	6,73	Бетонщики 4 разр. 2 разр.

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100 м2	08-01-003-05	47,8		10,58	63,22		Изолировщики 3разр., 2 разр.
Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой до 25 м цельного сечения массой: до 3,0 т	1 т	09-03-002-02	6,44	1,17	720	579,60	105,30	монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. -1
Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м	1т	09-03-002-12	18,25	2,57	45	102,66	14,46	монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. -1
Монтаж связей	1т	Е9-24-3	90,4	5,14	11,7	132,21	7,52	монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. -1
Монтаж стропильных и подстропильных ферм на высоте до 25 м пролетом до 48 м массой: до 15,0 т	1 т	09-03-012-2	10,91	3,73	60,5	82,51	28,21	монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. -1
Монтаж прогонов	1 т	Е9-25-1	90,4	5,14	121,6	1374,08	78,13	монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. -1
Монтаж стеновых сэндвич-панелей	100 м2	Е9-42-3	64	4,88	19,08	152,64	11,64	монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. -1
Устройство перегородок высотой до 3 м в общественных зданиях с двухсторонней обшивкой гипсокартонными листами или гипсоволокнистыми плитами без	100 м2	10-04-011-03	274,68	0,94	16,3	559,66	1,92	монтажники: 4р - 2, 3р - 1, Машинист 5 разр. -1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
изоляция: в два слоя								
Устройство пароизоляции	100 м2	12-01-015-01	17,51	0,18	87,54	191,60	1,97	Кровельщик 5 разр-1 3 разр -2
Устройство теплоизоляции	100 м2	12-01-013-01	21,02	0,58	87,54	230,01	6,35	Кровельщик 5 разр-1 3 разр -2
Монтаж стального профилированного настила	100 м2	09-04-002-01	35,5	2,61	87,54	388,46	28,56	Кровельщик 5 разр-1 3 разр -2
Устройство полов бетонных толщиной: 250 мм	100 м2	11-01-014-04	39,1	13,92	86,04	420,52	149,71	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
Покрытие полов релином на клее КН-2	100 м2	11-01-037-02	47,06	0,88	86,04	506,13	9,46	облицовщики 4разр. 3разр.
Установка в жилых и общественных зданиях блоков оконных с переплетами отдельными (раздельно-спаренными) в каменных стенах площадью проема: более 2 м2	100 м2	10-01-027-03	182,4	6,03	7,84	178,75	5,91	Столяр 3р-1, 4р-1
Остекление оконных переплетов металлических профильным стеклом швеллерного сечения: в один слой	1 м2	15-05-019-01	0,74	0,01	7,84	0,73	0,01	Стекольщик 3р-1, 4р-1
Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в перегородках и деревянных нерубленых стенах площадью проема: до 3 м2	100 м2	10-01-039-03	115		0,88	12,65	0,00	Столяр 3р-1, 4р-1
Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в перегородках и деревянных нерубленых	100 м2	10-01-039-04	98,7		0,64	7,90	0,00	Столяр 3р-1, 4р-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
стенах площадью проема: более 3 м2								
Улучшенная штукатурка поверхностей по камню и бетону известковым раствором: стен	100 м2	15-02-015-05	74,24	5,02	9,87	91,59	6,19	Штукатуры бразр; 5разр;4разр;3разр; 2разр
Простая штукатурка поверхностей по камню и бетону известковым раствором: потолков	100 м2	15-02-015-02	68,79	4,99	4,23	36,37	2,64	Штукатуры бразр; 5разр;4разр;3разр; 2разр
Улучшенная окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами по сборным конструкциям, подготовленным под окраску: стен	100 м2	15-04-005-05	25,41	0,01	9,87	31,35	0,01	Маляр 3р.-1, 2р.-1
Итого	-	-	2071,36	152,37	-	8481,6	870,0	-
Ввод коммуникаций	%	-	-	-	2	169,63	-	-
Сантехнические работы	%	-	-	-	10	848,17	-	-
Электромонтажные работы	%	-	-	-	8	678,53	-	-
Благоустройство	%	-	-	-	2	169,63	-	-
Неучтенные работы	%	-	-	-	16	1357,07	-	-
Подготовительные работы	%	-	-	-	5	424,08	-	-
Итого	-	-	-	-	-	12128,81	-	-