

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 Предприятие розничной торговли

Обучающийся

П.П. Викулов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.Н. Одарич

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

Консультанты

С.Г. Никишева

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

канд.техн.наук, доцент, Н.В. Маслова

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

В.Н. Чайкин

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

И.В. Дерябин

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

## Аннотация

В выпускной квалификационной работе разрабатывался проект на тему «Предприятие розничной торговли», расположенный в г. Краснодар.

Пояснительная записка ВКР включает в себя следующие разделы:

- архитектурно-планировочный, состоящий из описания земельного участка, объемно-планировочного, архитектурно-художественного и конструктивного решения предприятия, теплотехнического расчета и прочих пунктов;
- расчетно-конструктивный, в составе которого была рассчитана металлическая ферма пролетом 24 м и ее узлы;
- технология строительства – в этом разделе были подобраны строительные машины и механизмы, необходимые для возведения здания, а также составлен календарный график на монтаж конструкций покрытия;
- организация строительства, в котором были подсчитаны объемы предприятия, необходимые материалы и конструкции, рассчитана трудоемкость и машиноемкость работ, а также составлен график производства работ и спроектирован объектный строительный генеральный план;
- экономика строительства – составлена локальная и объектная сметы;
- безопасность и экологичность технического объекта.

Помимо пояснительной записки ВКР содержит 9 листов графической части.

## Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Объемно-планировочное решение.....	8
1.3 Конструктивное решение.....	9
1.4 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	11
1.5 Архитектурно-художественное решение.....	16
1.6 Инженерное оборудование.....	16
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	18
2.1 Конструирование расчетного элемента.....	18
2.2 Определение внешних нагрузок.....	19
2.3 Расчет фермы.....	22
2.4 Расчет узлов фермы.....	26
3 Технология строительства.....	28
3.1 Область применения.....	28
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	29
3.2.1 Требования законченности работ.....	29
3.2.2 Расчет объемов работ и расхода строительных материалов.....	29
3.2.3 Расчет и подбор крана.....	29
3.2.4 Укрупнительная сборка.....	30
3.2.5 Подготовка конструкций к монтажу.....	30
3.2.6 Технология производства работ.....	31
3.3 Требования к качеству работ.....	34
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность.....	36
3.4.1 Требования безопасности труда.....	36
3.4.2 Требования пожарной безопасности.....	38
3.4.3 Требования экологической безопасности.....	39

3.5	Применяемые материально-технические ресурсы .....	40
3.6	Технико-экономические показатели .....	40
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени .....	40
3.6.2	График производства работ .....	40
3.6.3	Основные технико-экономические показатели .....	41
4	Организация строительства .....	42
4.1	Краткая характеристика объекта .....	42
4.2	Определение объемов работ.....	43
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах .....	44
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ .....	44
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ .....	47
4.6	Разработка календарного плана производства работ .....	48
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях .....	49
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий .....	49
4.7.2	Расчет площадей складов .....	50
4.7.3	Расчет и проектирование сетей по расходу воды .....	52
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения .....	54
4.8	Проектирование строительного генерального плана .....	56
4.9	Технико-экономические показатели .....	58
5	Экономика строительства .....	59
5.1	Пояснительная записка.....	59
5.2	Сводный сметный расчет .....	60
5.3	Объектная смета на общестроительные работы .....	61
5.4	Объектные сметы на инженерные системы и оборудования .....	61
5.5	Объектная смета на благоустройство и озеленение .....	61
5.6	Расчет стоимости проектных работ.....	61
5.7	Технико-экономические показатели .....	63
6	Безопасность и экологичность технического объекта .....	64

6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика технического объекта.....	64
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	64
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	65
6.4	Обеспечение профессиональной безопасности объекта.....	65
6.4.1	Идентификация опасных факторов пожара.....	65
6.4.2	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	66
6.4.3	Организационные мероприятия по предотвращению пожара.....	67
6.5	Обеспечение экологической безопасности объекта.....	68
	Заключение.....	69
	Список используемой литературы и используемых источников.....	70
	Приложение А Дополнение к архитектурным решениям.....	76
	Приложение Б Дополнение к расчетно-конструктивному разделу.....	88
	Приложение В Дополнение к проектированию технологической карты.....	96
	Приложение Г Дополнения по организации строительства.....	110
	Приложение Д Дополнение к разделу стоимости строительства.....	149
	Приложение Е Дополнения по безопасному возведению объекта.....	152

## Введение

В рамках выпускной квалификационной работы ставится цель по выполнению проекта предприятия розничной торговли по адресу ул. им. Дзержинского г. Краснодар.

Актуальность строительства новых предприятий розничной торговли не уменьшается даже в настоящее время. Спрос на строительство будет сохраняться, до тех пор, пока население будет нуждаться в удовлетворении потребностей в продукции. Розничная торговля подразумевает продажу товаров для личного или семейного использования конечному потребителю. Соответственно, предприятия розничной торговли требуют наличия торговых площадей, запасов большого количества товаров на складе и в зале, ассортимент которых следует контролировать с учетом спроса и пожеланий покупателей.

Проектирование и строительство предприятия розничной торговли позволит осуществить организацию торгового обслуживания покупателей на высоком уровне.

К задачам выпускной квалификационной работы относятся:

- осуществление полного комплекса работ по архитектурно-планировочному проектированию торгового объекта с учетом создания комфортной для пребывания и покупок среды;
- выполнение разделов по расчету металлических стропильных ферм покрытия с конструированием их узлов и составление технологической карты на их монтаж;
- проектирование проекта производства работ с обязательным отображением на листах графической части календарного плана и строительного генерального плана;
- составление калькуляции экономики строительства;
- обозначение мероприятий по обеспечению безопасности и экологичности технического объекта.

# **1 Архитектурно-планировочный раздел**

## **1.1 Исходные данные**

Земельный участок расположен по адресу: ул. им. Дзержинского г. Краснодар. Отметки рельефа варьируются от 30,00 до 31,00 м. Участок представляет собой равнинную местность [5].

Климат города Краснодар – сухой или влажный субтропический с мягкой зимой и жарким летом.

Основанием для фундаментов служит суглинок тяжелый пылеватый, лессовидный, твердый, просадочный [5].

Подземные воды находятся на глубине 3,4...4,0 м, что соответствует абсолютным отметкам 28,06...27,14 м.

В состав зданий территории застройки входят:

- предприятие розничной торговли;
- котельная;
- будка охраны;
- трансформаторная подстанция.

Вокруг всей территории предусматривается металлическое ограждение. Въезд и выезд на территорию осуществляется со стороны ул. им. Дзержинского.

Устройство проезжей части площадок и проездов выполнено из горячих асфальтобетонных смесей, отвечающих требованиям ГОСТ 9128-2013 «Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон» [1].

Для приготовления асфальтобетонных смесей применяем битумы марки БНД-60/90, отвечающие требованиям ГОСТ 22245-90 [6]. Тротуарное покрытие выполнено из брусчатки.

На отведенной территории строительства предусмотрены парковочные места, в том числе и для маломобильных групп населения. Выполнены работы по озеленению в виде посадки партерного газона [43].

## 1.2 Объемно-планировочное решение

Здание в плане имеет прямоугольную форму с габаритами в осях 132,8×64,0 м. Здание одноэтажное с двухэтажной встройкой с размещением административных и бытовых помещений [45].

Высота помещений первого этажа до низа фермы перекрытия 8,10 м, второго этажа – 3,10 до низа подвесного потолка. Высота до верха парапета здания составляет в низкой 11,73 м и 13,73 м в высокой части от отметки 0,000 м.

Связь между этажами осуществляется с помощью двух лестниц, имеющих естественное боковое освещение.

Проектом предусмотрен следующий набор помещений:

- в осях 1-18 – запроектирован торговый зал, галерея молл, помещения розничной торговли, тамбур для покупателей, зона хранения тележек;
- в осях 19-25 – административные и служебные помещения, зона приемки товара, помещения холодильных камер, зона производства полуфабрикатов из мяса и рыбы, пекарное производство, зона производства кулинарии и салатов, бытовые помещения работников производства.

Экспликация помещений представлена на листах 3-4 графической части выпускной квалификационной работы.

«Проектируемое здание относится:

- по уровню ответственности – II (нормальный);
- по степени огнестойкости – II;
- по классу конструктивной пожарной опасности – С1;
- по классу функционально пожарной опасности – Ф 3.1» [23].

За отметку 0,000 м проектируемого предприятия розничной торговли принята отметка чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке плюс 31,20 м.

### 1.3 Конструктивное решение

Конструктивная схема здания – каркасная рамно-связевая. Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость каркаса обеспечивается жесткой заделкой колонн в стаканы отдельно стоящих столбчатых фундаментов и жестким диском покрытия. Принято шарнирное опирание ферм и балок на колонны каркаса [51].

Жесткость и неизменяемость покрытия обеспечена постановкой по верхним поясам ферм горизонтальных связей – как поперечных, так и продольных, и сплошным диском, образованным профилированным настилом, закрепленным на прогонах самонарезающими винтами. Нижние пояса стропильных ферм развязаны из плоскости вертикальными связями и распорками. Данная конструктивная схема позволяет при необходимости выполнить расчет конструкций на сейсмические воздействия согласно СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81\*» [32].

Фундаменты запроектированы отдельно стоящими столбчатыми [37]. Спецификация элементов фундаментов представлена в таблице А.1 приложения А [7, 10].

Колонны приняты сборные железобетонные из бетона класса В30 с закладными деталями для крепления конструкций покрытия, связей и металлических конструкций фахверка [7, 10].

Конструкции покрытия – стальные стропильные раскосные фермы из замкнутых гнутосварных профилей пролетом от 12 до 24 м, подстропильные фермы из стальных прокатных и гнутосварных профилей прямоугольного сечения по ГОСТ 30245-2003 [9], стальные балки и прогоны выполнены из прокатных профилей [33]. Связи покрытия – металлические из замкнутых гнутосварных профилей квадратного сечения по ГОСТ 30245-2003 [9] и прокатных равнополочных уголков по ГОСТ 8509-93 [14].

«Балки покрытия и перекрытия – металлические из прокатного широкополочного двутавра по ГОСТ Р 57837-2017 [12] из стали марки С345 по ГОСТ 27772-2015» [8]. Спецификация элементов каркаса представлена в таблице А.2 приложения А.

Кровля – мягкая, водоизоляционный ковер выполнен из двух слоев «Техноэласта», утепленная по профилированному настилу с внутренним водостоком, с уклоном 2,3%. Утеплитель на кровле представлен двумя слоями - экструдированный пенополистирол и минераловатные плиты «Rockwool РУФ БАТТС» [34, 42].

Ограждающие конструкции приняты из металлических трехслойных стеновых сэндвич-панелей с негорючим минераловатным утеплителем. По прогонам кровли укладывается стальной оцинкованный профилированный настил Н75-750-0,8.

Цоколь – сборный железобетонный из трехслойных панелей толщиной 260 мм, высотой 1000 мм из бетона класса В22,5.

Перекрытие между помещениями административно-бытового назначения выполнено монолитным железобетонным толщиной 180 мм из бетона класса В20 [47].

Лестницы – монолитные железобетонные из бетона класса В20 [40].

Наружные стены – из навесных сэндвич-панелей производства ОАО «Электрощит», толщиной 250 мм.

Перегородки – кирпичные толщиной 120 мм [31], гипсокартонные толщиной 125 мм, витражные.

Перемычки – сборные железобетонные по ГОСТ 948-2016 [2].

Ведомость перемычек представлена в таблице А.3 приложения А.

Спецификация перемычек представлена в таблице А.4 приложения А.

Окна предусмотрены индивидуальные, профили металлопластиковые, цвет белый (RAL 9003) с однокамерными стеклопакетами.

Витражи выполнены из алюминиевых профилей, серым цветом (RAL 9006) с однокамерными стеклопакетами из алюминиевого термостойкого профиля, из обычного стекла индивидуального изготовления.

Двери внутренние – двери индивидуальные, металлопластиковые, деревянные по ГОСТ 475-2016 [11], противопожарные.

Двери наружные – металлические индивидуального изготовления. На главном входе предусмотрены витражные двери, автоматические раздвижные по центру с алюминиевым профилем, остекленные.

Ворота приняты панорамными серии AluPro изготовитель «Alutech».

Спецификация элементов заполнения проемов представлена в таблице А.5 приложения А.

Внутренняя отделка:

- потолок подвесной;
- стены и перегородки в мокрых помещениях приняты с облицовкой глазурованной керамической плиткой (в санузлах на высоту 2100 мм), в остальных помещениях используется улучшенная штукатурка, окраска водоэмульсионной краской.

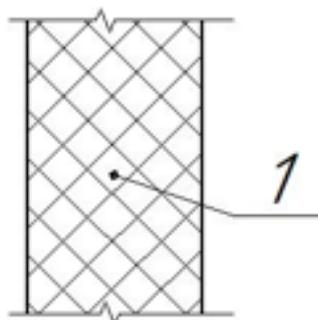
Полы – бетонные с упрочняющим покрытием в осях 1-18, а в осях 18-25 с керамической плиткой по бетонному основанию [36].

#### **1.4 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций**

Теплотехнический расчет конструкций здания производится с целью надежной защиты помещений от холода. Исходные данные для расчета принимаются по СП 131.13330.2020 [46].

Выполним теплотехнический расчет наружной стены предприятия.

Конструкция стен и покрытий выбирается на основе определения необходимого сопротивления теплоотдаче ограждений. Эскиз ограждающей конструкции стены из сэндвич-панели представлен на рисунке 1.



1 – сэндвич-панель «Металл Профиль» МП ТСП

Рисунок 1 – Конструкция наружной стены

Характеристики ограждающей теплоизолирующей конструкции приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Характеристики теплоизолирующей конструкции

Наименование материала	Толщина слоя $\delta$ , м	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/м·°С
Сэндвич-панель «Металл Профиль» МП ТСП	0,15	0,041

Расчет выполнен в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 [39].

Согласно [39] приведенное сопротивление теплопередаче наружных стен должно быть не менее значения  $R_0^{тр}$ , определяемого из условий энергосбережения.

Необходимо определить градусо-сутки (ГСОП) по формуле 1:

$$ГСОП = (t_{в} - t_{от})z_{от}, \quad (1)$$

где  $t_{в}$  – «расчетная средняя температура внутреннего воздуха, °С» [46],

принимаем учитывая требования санитарных правил  $t_{в} = +18$  °С;

$t_{от}$  – «средняя температура наружного воздуха, °С, для периода со средне суточной температурой не более 8°С» [46],  $t_{от} = 2,7$  °С;

$z_{от}$  – «продолжительность, сутки, отопительного периода для периода со средне суточной температурой не более  $8^{\circ}\text{C}$ » [46],  $z_{от} = 146$  суток.

$$\text{ГСОП} = (18 - (-2,7)) \cdot 146 = 2233,8^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут.}$$

Согласно [39],  $R_0^{\text{TP}} = 3,18 \text{ м}^2\text{C}/\text{Вт}$ .

«Термическое сопротивление слоя ограждающей конструкции определяется по формуле 2:

$$R_S = \frac{\delta_S}{\lambda_S}, \quad (2)$$

где  $\delta_S$  – толщина слоя, м;

$\lambda_S$  – теплопроводность материала слоя  $\text{Вт}/\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C}$ » [39].

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции следует определять по формуле 3:

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \Sigma R_S + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \quad (3)$$

где  $\alpha_{\text{в}}$  – «коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции» [39],  $\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт}/\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$ ;

$\alpha_{\text{н}}$  – «коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции» [39],  $\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт}/\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$ ;

$R_S$  – «термическое сопротивление слоя ограждающей конструкции, определяемое по формуле 2» [39].

Для сэндвич-панели «Металл Профиль» МП ТСП термическое сопротивление будет определяться, как

$$R_S = \frac{0,15}{0,041} = 3,65 \text{ м}^2\text{C}/\text{Вт}.$$

По формуле 3 сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции

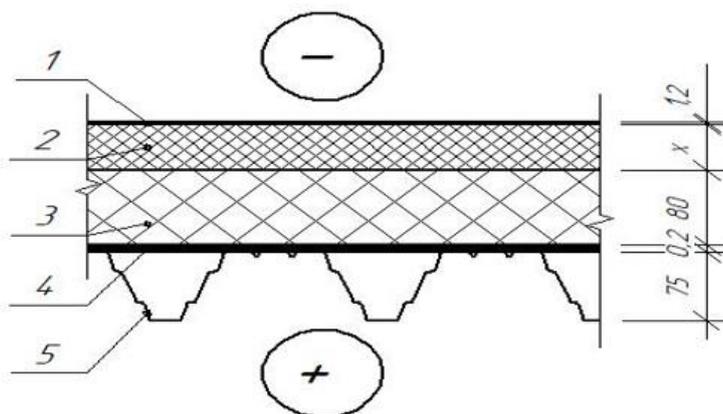
$$R_0^{\text{учл}} = \frac{1}{8,7} + 3,65 + \frac{1}{23} = 3,81 \text{ м}^2\text{°С/Вт.}$$

Тогда  $R_0^{\text{учл}} = 3,81 \text{ м}^2\text{°С/Вт} > R_0^{\text{тп}} = 3,18 \text{ м}^2\text{°С/Вт.}$

Условие выполнено, конструкция наружной стены удовлетворяет требованиям теплотехнического расчета.

Выполним теплотехнический расчет конструкции покрытия.

Эскиз ограждающей конструкции кровли представлен на рисунке 2, ее характеристики приведены в таблице 2.



1 – гидроизоляция «Техноэласт»; 2 – утеплитель эструдированный пенополистирол; 3 – утеплитель минеральная вата; 4 – пароизоляция «Технониколь»; 5 – стальной профилированный настил покрытия

Рисунок 2 – Слои покрытия

Таблица 2 – Характеристики слоев покрытия

Номер слоя	Наименование материала	Толщина, $\delta$ м	Плотность, $\rho$ кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности, $\lambda$ , Вт/м <sup>0</sup> С
1	2	3	4	5
1	Гидроизоляция «Техноэласт»	0,0012	600	0,17

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
2	Экструдированный пенополистирол	x	190	0,042
3	Минераловатные плиты	0,08	115	0,041
4	Пароизоляция «Технониколь»	0,0002	600	0,17
5	Профлист Н75	-	-	-

Градусо-сутки отопительного периода определяем по формуле 1.

Согласно [39], значение для величин градусо-сутки отопительного периода, отличающихся от табличных, определяются

$$R_0^{\text{ТР}} = \alpha \cdot \text{ГСОП} + b = 0,0004 \cdot 2233,8 + 1,3 = 2,194 \text{ м}^2\text{°С/Вт}.$$

По формуле 3 сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции примет вид

$$\frac{1}{8,7} + \frac{0,00012}{0,17} + \frac{x}{0,042} + \frac{0,08}{0,041} + \frac{0,0002}{0,17} + \frac{1}{23} = 2,194 \text{ м}^2\text{°С/Вт}.$$

Принимаем толщину утеплителя из экструдированного пенополистирола 50 мм.

$$\text{Тогда } R_0^{\text{УСЛ}} = 3,31 \text{ м}^2\text{°С/Вт} > R_0^{\text{ТР}} = 2,194 \text{ м}^2\text{°С/Вт}.$$

Условие выполнено, конструкция покрытия предприятия розничной торговли удовлетворяет требованиям теплотехнического расчета.

Рассмотри архитектурно-художественные решения здания.

## **1.5 Архитектурно-художественное решение**

Отделка фасадов с большими остекленными поверхностями предусмотрена в виде металлических сэндвич-панелей заводского изготовления с горизонтальной раскладкой. Цветовым решением предусмотрен основной серый тон, а в качестве цветового акцента – динамичное деление на голубой и синий цвета.

Цоколь – бетонный, утепленный с окраской в серых тонах.

Над главным входом в здание предусмотрен козырек.

Окраска металлических элементов козырьков и пожарных лестниц принята в фиолетовых тонах.

## **1.6 Инженерное оборудование**

Водопровод хозяйственно-питьевой и противопожарный (В1, В2) предусмотрен для обеспечения водой хозяйственно-питьевых и противопожарных нужд здания. Источником хозяйственно-питьевого и противопожарного водоснабжения являются существующие кольцевые сети хозяйственно-питьевого, противопожарного водопровода. В здание хозяйственно-питьевая вода подается по двум вводам. Система запроектирована кольцевой на противопожарные нужды, тупиковой – на хозяйственно-питьевые нужды. «Прокладка трубопроводов предусматривается с уклоном не менее 0,002. Предусмотрена установка запорной арматуры на ответвлениях от магистральных линий водопровода; на ответвлениях, питающих пять водозаборных точек и более; на подводках к смывным бочкам; на ответвлениях к групповым унитадам и умывальникам.

Система водоотведения включает в себя:

- К1 – канализация бытовая для отвода стоков от сантехнических приборов в наружные сети бытовой канализации;

- К2 – канализация дождевая самотечная для отвода дождевых и талых вод с кровли здания в наружные сети дождевой канализации» [23].

Система теплоснабжения – закрытия по зависимо схеме присоединения к тепловым сетям.

Вентиляция здания принята приточно-вытяжная механическая. Воздухообмен в производственной части здания определен из условия подачи санитарной нормы воздуха на одного человека и по кратности. Воздуховоды приняты из тонколистовой оцинкованной стали.

В системе электроснабжения здания источником питания принята точка присоединения: КТП 6/0,4 в объеме не более 150 кВт по III категории надежности электроснабжения. Распределение электроэнергии к силовым распределительным щитам и групповым щиткам сети электрического освещения выполняется по радиальной схеме.

#### Выводы по разделу

В данном разделе пояснительной записки и на листах графической части охарактеризована отведенная территория строительства, включающая проектируемое здание предприятия розничной торговли и вспомогательные объекты - котельную, будку охраны и трансформаторную подстанцию. Предприятие розничной торговли является одноэтажным зданием с двухэтажной встройкой с размещением административных и бытовых помещений. Характеристика проекта в качестве архитектурных решений фасадов, планов, разрезов, плана кровли и узлов представлены на графических листах 1 - 5 формата А1 выпускной квалификационной работы.

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1 Конструирование расчетного элемента

В качестве рассчитываемой конструкции в выпускной квалификационной работе принята металлическая стропильная ферма покрытия предприятия розничной торговли, расположенная в осях 3/А-Д. Ферма на колонны каркаса опирается шарнирно.

Жесткость и неизменяемость покрытия обеспечена постановкой по верхним поясам ферм горизонтальных связей – как поперечных, так и продольных, и «сплошным диском, образованным профилированным настилом, закрепленным на прогонах самонарезающими винтами. Нижние пояса стропильных ферм развязаны из плоскости вертикальными связями и распорками» [20]. Конструкция покрытия предприятия розничной торговли кроме стропильных ферм ФС включает подстропильные фермы ФП, шаг стропильных ферм ФС1 принят 6 м.

Стропильная ферма ФС1 пролетом 24 м выполнена из «гнуемых замкнутых сварных квадратных и прямоугольных профилей для строительных конструкций ГОСТ 30245-2003» [9] из стали марки С345 (для опорных раскосов, нижнего и верхнего поясов) и С255 (для остальных элементов решетки фермы). Ферма имеет треугольную решетку с уклоном верхнего пояса 3%. Геометрическая схема фермы представлена на рисунке 3.

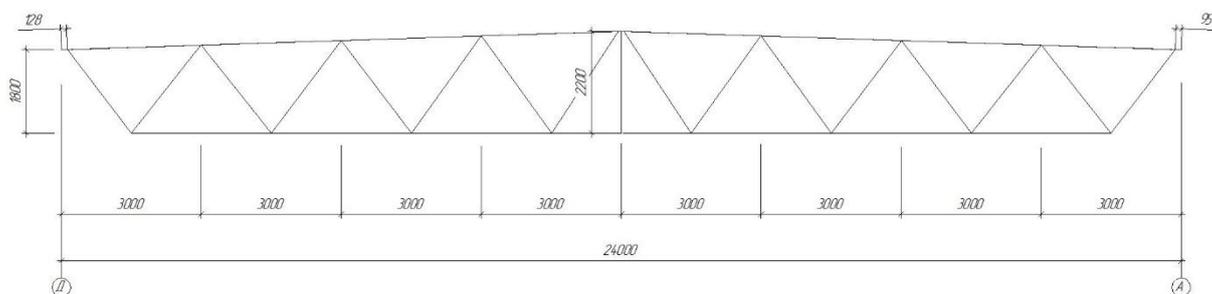


Рисунок 3 – Геометрическая схема фермы

«Верхней пояс ФС1 задан гнутым замкнутым сварным прямоугольным профилем 180×140×6. Нижний пояс ФС1 принят гнутым замкнутым сварным квадратным профилем 140×140×6» [20]. Опорный раскос и ближайший к нему восходящий раскос запроектированы сечением 120×120×5. Следующие два раскоса приняты сечением 120×120×4, а центральные раскосы треугольной решетки фермы - 100×100×4.

## 2.2 Определение внешних нагрузок

«На металлическую стропильную ферму каркаса действуют постоянные (собственный вес фермы, вес конструкции кровли) и временные (снеговая) нагрузки» [20].

Расчет стропильной фермы выполнен в ПК Лира САПР. Собственный вес элементов фермы задан автоматически «с учетом коэффициента надежности по нагрузке  $\gamma_n=1,05$ . Постоянная нагрузка от веса конструкции покрытия представлена в таблице 3» [48].

Таблица 3 – Нагрузка на 1 м<sup>2</sup> покрытия

«Вид нагрузки	Нормативная нагрузка $g^H$ , кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$	Расчетная нагрузка $g$ , кН/м <sup>2</sup> » [26]
Гидроизоляционный слой «Техноэласт» ( $\rho=600$ кг/м <sup>3</sup> )	0,0072	1,3	0,0094
Эструдированный пенополистирол ( $\rho=190$ кг/м <sup>3</sup> )	0,095	1,3	0,1235
Минераловатные плиты ( $\rho=115$ кг/м <sup>3</sup> )	0,092	1,3	0,1196
Пароизоляция «Технониколь» ( $\rho=600$ кг/м <sup>3</sup> )	0,0012	1,3	0,0016
Профнастил Н75-750-0,8	0,626	1,05	0,657
<b>ИТОГО:</b>	<b>0,821</b>		<b>0,911</b>

Погонная расчетная нагрузка в соответствии с таблицей 1 на единицу длины фермы

$$q = g \cdot B = 0,911 \cdot 6 = 5,466 \text{ кН/м},$$

где  $B$  – шаг ферм.

Нормативная нагрузка от прогонов на один погонный метр составляет 0,018кН, тогда расчетная - 0,019 кН/м. Тогда полная постоянная расчетная нагрузка на единицу длины фермы составит 5,49 кН/м. Сосредоточенная нагрузка на крайние и средние узлы фермы от веса покрытия:

$$P_1 = 5,49 \cdot 1,5 = 8,24 \text{ кН.}$$

$$P_2 = 5,49 \cdot 3 = 16,47 \text{ кН.}$$

Предприятие розничной торговли запроектировано в г. Краснодар, определим значения временной снеговой нагрузки, действующей на конструкцию фермы.

«Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле 4

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g, \quad (4)$$

где  $S_g$  – нормативное значение веса снегового покрова на 1 м<sup>2</sup> горизонтальной поверхности земли для отдельных населенных пунктов Российской Федерации принимают в соответствии с приложением К,  $S_g=1,1$  кН/м<sup>2</sup> [35];

$c_e$  – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов, принимаемый в соответствии с 10.5–10.9;

$c_t$  – термический коэффициент, принимаемый в соответствии с 10.10,  $c_t=1$ ;

$\mu$  – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый в соответствии с 10.4,  $\mu = 1$ .

Коэффициент сноса снега определяем по формуле 5

$$c_e = (1,2 - 0,4\sqrt{k})(0,8 + 0,002l_c), \quad (5)$$

где  $k$  – коэффициент определяемый по таблице 11.2 и формуле 11.4 СП 20.13330.2016 [35] для типа местности В и высоты здания 13,73 м, принимаем  $k = 0,725$ ;

$l_c$  – характерный размер покрытия в плане, определяем по формуле 6 и принимаемый не более 100 м.

$$l_c = 2b - \frac{b^2}{l}, \quad (6)$$

где  $b$  – ширина покрытия в плане, принимаем  $b = 64$ м;

$l$  – длина покрытия в плане» [35], принимаем  $l = 132,8$ м.

Производим вычисления:

$$l_c = 2 \cdot 64 - \frac{64^2}{132,8} = 97,16\text{м};$$

$$c_e = (1,2 - 0,4\sqrt{0,725})(0,8 + 0,002 \cdot 97,16) = 0,86 \cdot 0,99 = 0,85;$$

В соответствии с формулой 4 нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия

$$S_0 = 0,85 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,1 = 0,935 \text{ кН/м}^2.$$

Расчетная снеговая нагрузка:

$$S_p = S_0 \cdot \gamma_f = 0,935 \cdot 1,4 = 1,31 \text{ кН/м}^2$$

где « $\gamma_f$  – коэффициент надежности для снеговой нагрузки,  $\gamma_f=1,4$ » [35], пункт 10.12.

Погонная расчетная нагрузка на единицу длины фермы:

$$S_p = 1,31 \cdot 6 = 7,86 \text{ кН/м}$$

Сосредоточенная нагрузка на крайние и средние узлы фермы от снеговой нагрузки:

$$S_1 = 7,86 \cdot 1,5 = 11,79 \text{ кН}$$

$$S_2 = 7,86 \cdot 3 = 23,58 \text{ кН}$$

Определив значения внешних нагрузок, перейдем к этапу создания расчетной схемы в программном продукте.

### 2.3 Расчет фермы

«Для создания геометрически неизменяемой расчетной схемы и запуска решения задачи необходимо в режиме «Создания расчетной схемы» ввести следующие основные данные:

- определить число степеней свободы;
- создать геометрические элементы, определяющие топологию расчетной схемы (стержневые КЭ);
- установить связи на узлы расчетной схемы, моделирующие опирание;
- определить механические параметры материалов и габариты поперечных сечений элементов расчетной схемы;
- задать внешние нагрузки (в том числе собственный вес) и разгруппировать их по загрузениям» [18].

«При создании задачи по расчету металлической фермы выбран признак схемы – 2, который используется при выполнении расчёта фермы из замкнутых гнuto-сварных профилей по серии 1.263.2-4, а также ферм серии 1.460.3-14 типа «Молодечно», требуется выполнить её расчёт как плоской

рамной системы, т.к. в узлах соединения элементов данной фермы будут возникать изгибающие моменты, влияющие на проверку и подбор стального сечения. При этом признаке узлы схем имеют три степени свободы – линейные перемещения вдоль осей X, Z и поворот вокруг оси Y. Ограничение метода – работа в плоскости XOZ» [20].

В программе Лира-САПР создана геометрическая схема рассчитываемой фермы через функции добавления узлов и элементов, к опорным узлам добавлены моделирующие опирание связи (слева – шарнирно-неподвижная опора, а справа – шарнирно-подвижная), заданы жесткости и материалы. На рисунке 4 представлена расчетная схема фермы с нумерацией узлов и элементов.

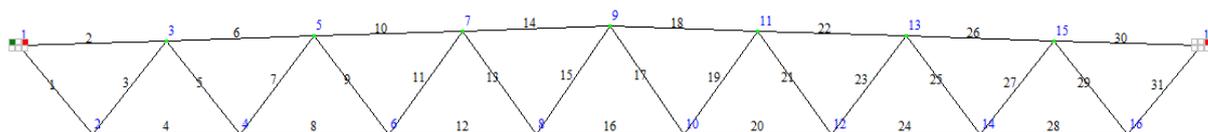


Рисунок 4 – Расчетная схема фермы

Определив значения внешних нагрузок, сформированы в программе Лира-САПР три загрузки:

- загрузка 1 – действие постоянной нагрузки от собственного веса фермы (рисунок 5);
- загрузка 2 – действие постоянной нагрузки от веса конструкции покрытия (рисунок 6);
- загрузка 3 – действие временной снеговой нагрузки (рисунок 7).

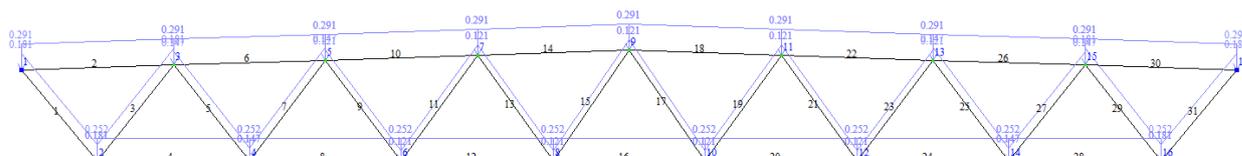


Рисунок 5 – Добавленный собственный вес фермы в загрузку 1

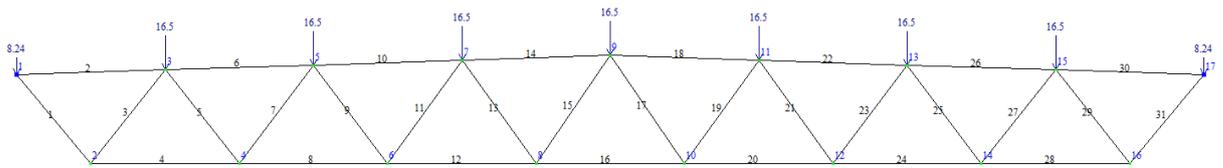


Рисунок 6 – Загрузка постоянной нагрузкой

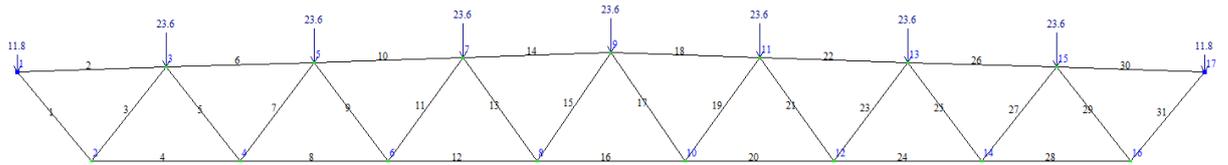


Рисунок 7 – Загрузка временной нагрузкой

Перед отправкой задачи на расчет был сформирован процессор РСН, предназначенный для вычисления перемещений в узлах и усилий в элементах от комбинаций загрузок.

Схема деформированного состояния фермы показана на рисунке 8. Эпюры продольных, поперечных сил и изгибающих моментов от расчетного сочетания нагрузок показаны на рисунках 9 – 11.

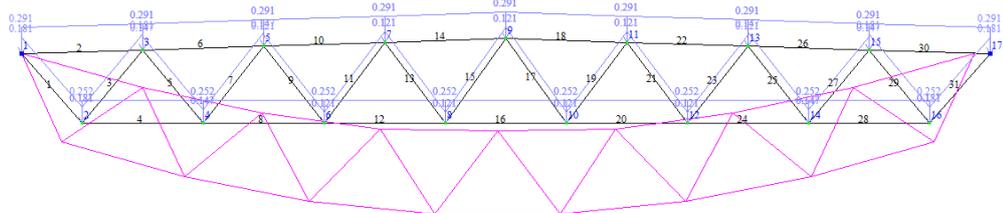


Рисунок 8 – Деформированная схема

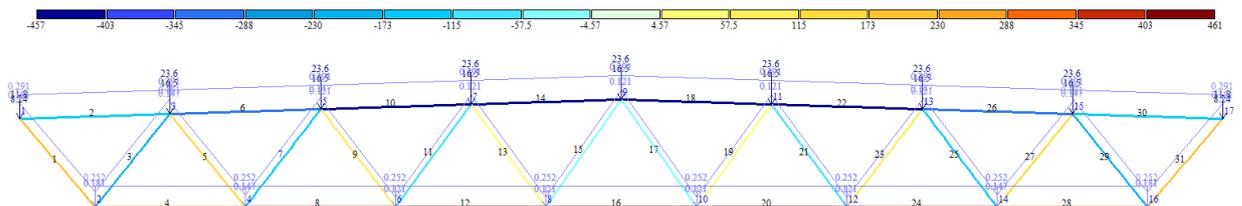


Рисунок 9 – Эпюры N, кН



По полученным результатам можно сделать вывод, что принятые сечения отвечают требованиям двух групп предельных состояний.

Результаты расчетов представлены в таблицах Б.1-Б.2 Приложения Б.

## 2.4 Расчет узлов фермы

С помощью препроцессора СТК-САПР выполнен расчет узлов для последующего их конструирования и отображения на листе графической части выпускной квалификационной работы.

На рисунке 14 обозначены рассчитываемые узлы 1, 2, 3, 4.

На рисунке 15 представлены конструкторские чертежи узлов 1, 2, 3, 4.

Исходные данные к узлам представлены в таблицах Б.3-Б.6 Приложения Б.

Результаты проверок узлов обозначены в таблицах Б.7-Б.10 Приложения Б.

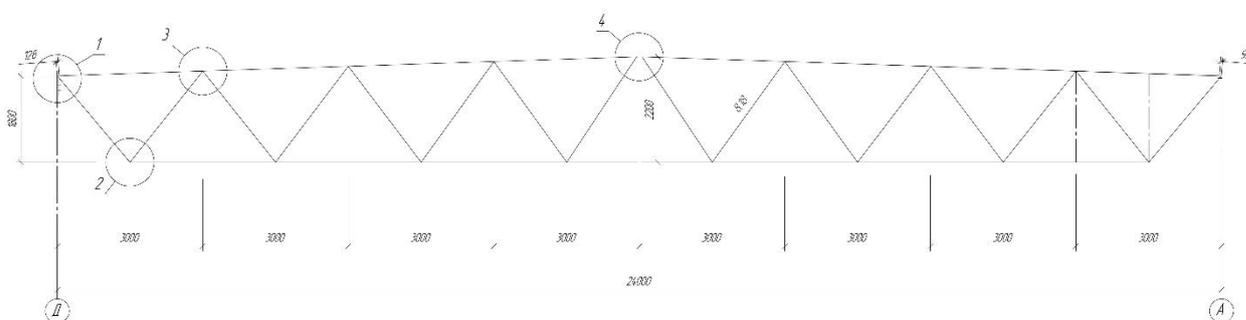


Рисунок 14 – Рассчитываемые узлы фермы

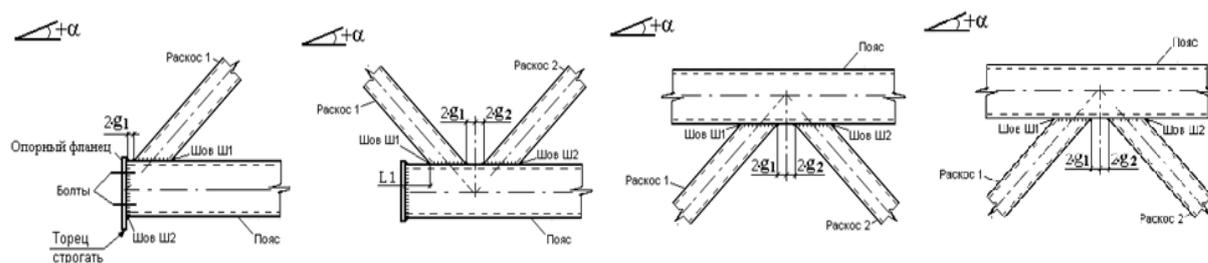


Рисунок 15 – К расчету узлов 1 – 4

## Выводы по разделу

В разделе представлен расчет металлической стропильной фермы покрытия предприятия розничной торговли при помощи Лиры САПР 2016, в которой была создана геометрическая схема конструкции; через функции добавления узлов и элементов, к опорным узлам добавлены моделирующие опирание связи (слева – шарнирно-неподвижная опора, а справа – шарнирно-подвижная), заданы жесткости и материалы; заданы нагрузки; создана таблица расчетных сочетаний.

Поскольку принятые сечения отвечают требованиям двух групп предельных состояний, то выполнено конструирование отправочной марки металлической стропильной фермы (представлены – геометрическая схема ФС-1, отправочная марка с видами, узлы, спецификация металла, таблица отправочных марок) на листе графической части выпускной квалификационной работы.

### **3 Технология строительства**

#### **3.1 Область применения**

Данным разделом в соответствии с заданием на проектирование предусматривается разработка технологической карты на монтаж конструкций покрытия предприятия розничной торговли, расположенного в г. Краснодар.

Монтаж конструкций покрытия включает металлические подстропильные и стропильные фермы, связи по верхним и нижним поясам ферм, прогоны [49].

Подстропильные фермы выполнены из стальных прокатных и гнутосварных профилей прямоугольного сечения по ГОСТ 30245-2003 [9] из стали марки С345 пролетом 12 м, в коньке высотой 1,75 м. Запроектировано несколько типов подстропильных ферм. В зависимости от принятых сечений максимальная масса ФП-3 составляет 1,28 т.

Стропильные фермы выполнены из «гнутой замкнутой сварной квадратной и прямоугольной профилей для строительных конструкций ГОСТ 30245-2003» [9] из стали марки С345 (для опорных раскосов, нижнего и верхнего поясов) и С255 (для остальных элементов решетки фермы). Пролет ферм – 24 м, шаг ферм – 6 м. Максимальный вес ферм составляет 2,68 т. Высота ферм на опоре принята равной 2,2 м, в коньке – 1,8 м.

Связи покрытия – металлические из замкнутой гнутосварной профилей квадратного сечения по ГОСТ 30245-2003 [9] и прокатных равнополочных уголков по ГОСТ 8509-93 [14] с максимальной массой 0,06 т и выполнены из стали С245.

Металлический прогон ПР1 выполнен из швеллера 24П, ПР2 из двух швеллеров 24П составного сечения из стали С345 соответственно с массой 0,144 т и 0,288 т. Прогоны покрывают пролеты длиной 3 и 6 м.

Работы предусмотрено выполнять в теплое время года. Технологическая карта предназначена для нового строительства в одну смену. Технологическая карта является основным технологическим документом в производстве строительно-монтажных работ.

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

### **3.2.1 Требования законченности работ**

«До начала монтажа стальных конструкций должны быть выполнены следующие работы:

- работы «нулевого цикла»;
- разместить в зоне действия крана стенд для укрупненной сборки монтируемых ферм;
- смонтировать колоны и принять по акту выполненных работ» [24].

Отправочные марки ферм, детали подстропильных ферм должны быть изготовлены в полном соответствии с данными рабочей документации.

### **3.2.2 Расчет объемов работ и расхода строительных материалов**

Виды сборных элементов, необходимых для разработки технологической карты, определяем согласно данным спецификаций, предоставленных в архитектурно-планировочном разделе. Результаты расчетов по выявлению видов и объемов работ отображены в таблицах В.1 и В.2 приложения В.

В таблице В.3 приложения В сведены данные по потребности в материалах с учетом норм расхода на 1 м<sup>3</sup> конструкции.

### **3.2.3 Расчет и подбор крана**

Алгоритм подбора монтажного механизма отражен в разделе «Организация строительства» выпускной квалификационной работы. Подобран стреловой полноповоротный самоходный кран на гусеничном ходу СКГ 63/100 с учетом необходимости возведения всего здания предприятия

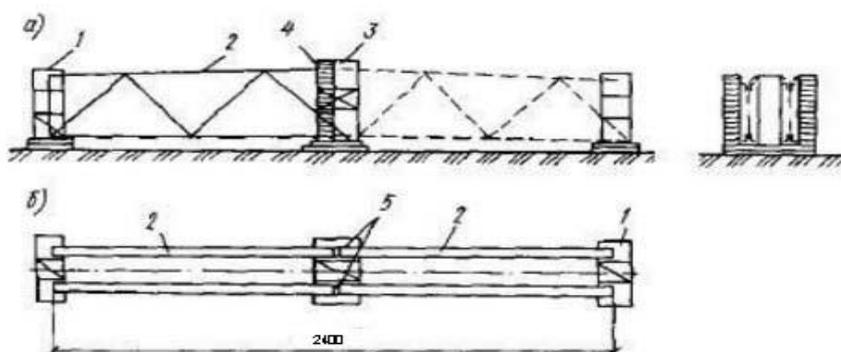
розничной торговли на основании выявления самых тяжелых и удаленных по горизонтали и вертикали элементов каркаса – ферм и прогонов.

### 3.2.4 Укрупнительная сборка

«Укрупнительная сборка ферм производится на передвижном стенде, позволяющем закреплять конструкции и осуществлять их выверку и рихтовку в процессе сборки. Сборная площадка для укрупнительной сборки в которой располагается стенд и стационарные стеллажи с отправочными марками ферм находится внутри здания под монтажным краном» [24].

Укрупнительную сборку ферм ФС1 выполнять на болтовых фланцевых соединениях с применением высокопрочных болтов из стали 40Х "Селект" климатического исполнения "У" с временным сопротивлением не менее 1100 МПа. Усилие предварительного напряжения высокопрочных болтов М24 принято 239кН (24,4тс), отверстия под болты диаметром 27 мм.

На рисунке 16 представлена оборудованная площадка для складирования и укрупнительной сборки отправочных марок ферм.



а - рабочее место; б - вид сверху;

1- крайний кондуктор; 2- отправочная марка фермы; 3-средний кондуктор;  
4- лестница с площадкой; 5- соединительные узлы отправочных марок ферм

Рисунок 16 — Схема рабочего места

### 3.2.5 Подготовка конструкций к монтажу

«Металлические фермы, поставляемые на монтаж, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов, технических условий и рабочих чертежей. Исполнительными рабочими чертежами должны быть чертежи

КМД» [24]. «В соответствии с требованиями СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» [41] необходимо завести Журнал по монтажу строительных конструкций. Помимо Журнала составляются акты освидетельствования скрытых работ. Приемка конструкций производится с составлением соответствующих актов» [24].

Монтируемые элементы конструкций покрытия должны быть размещены заранее в зоне действия крана.

Непосредственно перед подъемом стропильной конструкции необходимо выверить и очистить оголовки колонн, опорных площадок подстропильных ферм, нанести риски. В данном процессе используют телескопические подъемники.

### **3.2.6 Технология производства работ**

Монтаж стальных конструкций покрытия осуществляется краном, движущимся по центру пролета в продольном направлении. Производится монтаж методом «на себя».

Подстропильную ферму поднимают на высоту до 0,3 м и после проверки надежности строповки продолжают подъем. Фиксируют положение подстропильной фермы, когда до опорных площадок колонн остается не менее 0,3 м. Подстропильную ферму устанавливают на опорную поверхность верха колонн, совмещая осевые риски, и производят постоянное закрепление фермы сваркой согласно проекту. После постоянного закрепления подстропильной фермы производят ее расстроповку. Стропильные фермы монтируют после окончательного закрепления всех нижележащих конструкций каркаса здания.

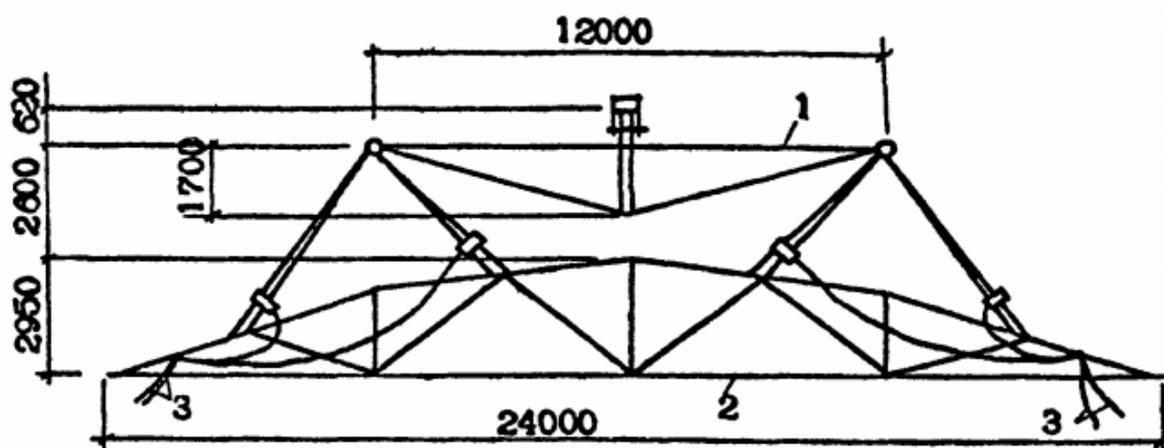
«Процесс монтажа ферм включает:

- подачу конструкций к месту монтажа,
- подготовку их к подъему,
- строповку,
- подъём и установку на опоры,
- выверку и временное закрепление,
- окончательное закрепление в проектном положении.

Фермы к месту установки подвозят автомобильным транспортом. Те фермы, которые хранятся на приобъектном складе, раскладывают в зоне действия монтажного крана.

Технологическая последовательность устройства конструкций покрытия здания обеспечивает устойчивость и геометрическую неизменяемость смонтированной части здания. Стреловой полноповоротный самоходный кран на гусеничном ходу последовательно перемещается со стоянки на стоянку.

При монтаже используется технологическое оборудование. Процесс строповки стропильных конструкций выполняют при помощи траверс, используются стропы с дистанционным управлением» [24], что представлено на рисунке 17.

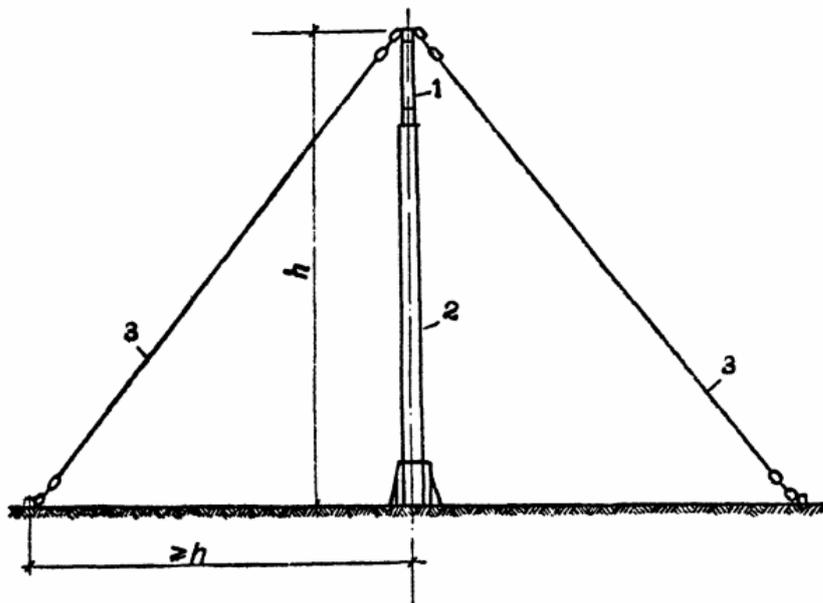


1-траверса; 2- стропильная ферма;  
3-расстроповочный трос

Рисунок 17 – Схема строповки фермы

«Стропят фермы за четыре точки штыревыми захватами или в узлах в обхват верхнего пояса. Фермы до монтажа обычно располагают вдоль пролета, поэтому в процессе подъема перед установкой их приходится разворачивать. Эту операцию выполняют вручную с помощью оттяжек.

Для временного закрепления первой фермы в проектном положении используют расчалки (рисунок 18), для последующих ферм — специальные распорки. Снимают распорки только после окончательного закрепления ферм» [24].



1-монтируемая стропильная ферма; 2 - колонна;  
3-расчалка с карбином и винтовой стяжкой

Рисунок 18 – Схема раскрепления первой фермы, установленной на колонны

«Для закрепления ферм в проектном положении их в каждом опорном узле приваривают к опорным плитам колонн. Первые две фермы в пролёте должны иметь ограждение или специальные подмости на период монтажа прогонов покрытия» [24].

При монтаже элементов покрытия связи и прогоны расставляют сразу после стропильных ферм, так как поднятая ферма должна быть быстро закреплена к ранее смонтированным конструкциям и расстроплена. Связи и прогоны устанавливают основным монтажным механизмом. При установке тяжелых прогонов, изготовленных из швеллеров, каждый прогон следует монтировать в отдельности, допуская минимальный простой крана на вспомогательных операциях — строповке, расстроповке и подготовке к подъему.

«Расстроповку стропильных ферм производят только после их окончательного закрепления.

Сварочные работы выполняют после проверки монтажа конструкций.

Сварка – ручная дуговая. Размеры швов и кромок – согласно проекта.

Необходимо зачищать места сварки: кромки деталей в местах расположения швов и прилегающие поверхности шириной не менее 30 мм, зачищать с удалением ржавчины, жира, красок, грязей и влаги. Сварку производить при устойчивом режиме: отклонения от значений сварочного тока и напряжения на дуге не должны превышать 4 – 6%.

Электроды необходимо подвергнуть сушке (прокаливанию) в сушильных печах. Число прокалённых электродов на рабочем месте сварщика должно быть для трёх-четырёхчасовой потребности. Электроды необходимо предохранить от увлажнения – хранить в пеналах.

При сварке стыковых и угловых соединений с полным проплавлением перед выполнением шва с обратной стороны удалить корень до металла.

Последующий слой многослойного шва необходимо выполнять после очистки предыдущего слоя от шлака и брызг металла. Участок шва с трещинами необходимо исправлять до наложения следующего слоя. Поверхности сварных швов после окончания сварки необходимо очистить от шлака, брызг, наплывов металла. Монтажные устройства удалить (газовой резкой с припуском) без повреждения металла и ударов. Места приварки зачистить заподлицо с основным металлом» [24].

### **3.3 Требования к качеству работ**

«Для контроля качества монтажных работ выполнить:

- входной контроль конструкций и изделий;
- пооперационный контроль;
- приемочный контроль.

При входном контроле необходимо предусмотреть проверку соответствия конструкций и изделий проектной и рабочей документации.

Для контроля должны быть представлены технические паспорта, сертификаты на металлические изделия и конструкции и другие документы, указанные в проекте» [16]. В случае несоответствия требованиям, запуск производства прекращается.

Основными контролируемыми показателями качества стальных конструкций являются: класс и марка стали, сортамент, геометрические размеры проката, качество сварочных материалов и материалов антикоррозионных покрытий. На каждую партию металлических конструкций, поступивших на строительную площадку, должен быть составлен приемочный акт. Входной контроль материалов и комплектующих изделий проводят в соответствии с ГОСТ 24297-2013.

Операционный контроль осуществляется в процессе выполнения работ согласно технологической документации. За контролем качества проделанных работ назначается ответственный – мастер или прораб.

Контролируемые показатели или процедура при монтаже стальных конструкций покрытия:

- геометрические параметры оснастки, деталей, заготовок и конструкций;
- сборка конструкции или ее элементов под сварку;
- качество сварных и болтовых соединений;
- качество антикоррозионных покрытий.

По завершению операционного контроля качества все результаты должны быть зафиксированы в Журнале работ по монтажу строительных конструкций.

Параметры технологических режимов операций производства при монтаже приведены в таблице В.4 приложения В, предельные отклонения в таблице 4 [17].

Таблица 4 – Предельно допускаемые отклонения при монтаже

Параметр	Предельные отклонения, мм	Контроль (метод, объем и вид регистрации)
1	2	3
<i>Фермы, связи, прогоны</i>		
1. Отметки опорных узлов	10	Измерительный, каждый узел, журнал работ
2. Смещение осей ферм, связей, прогонов и осей на оголовках колонн из плоскости рамы	15	Измерительный, каждый элемент, геодезическая исполнительная схема
3. Стрела прогиба (кривизна) между точками закрепления сжатых участков пояса фермы, прогона, связи.	0,0013 длины закрепленного участка, но не более 15	Измерительный, каждый элемент, журнал работ
4. Расстояние между осями ферм, прогонов, связей, между точками закрепления	15	То же
5. Совмещение осей нижнего и верхнего поясов ферм относительно друг друга (в плане)	0,004 высоты фермы	"
6. Расстояние между прогонами	5	"

При приемочном контроле все параметры стальных конструкций покрытия должны соответствовать предельным отклонениям.

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

#### **3.4.1 Требования безопасности труда**

При производстве работ по монтажу ферм необходимо соблюдать требования:

- СП 12.135.2003 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда»»;
- ГОСТ12.3.009.76 «Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности».

«При монтаже ферм должны соблюдаться следующие требования:

- сборка и монтаж ферм должны производиться под руководством инженерно-технологического персонала;

- при монтаже ферм монтажный кран должен поддерживать их до полного их временного закрепления;
- рабочие места газосварщиков должны располагаться на расстоянии не менее 10 м от газогенераторов и не менее 5 м от баллонов с кислородом, горючими газами. В дождливую погоду или при снегопаде запрещается проводить сварочные работы на открытом воздухе без навеса;
- все монтажные механизмы должны и приспособления тщательно проверяются, а стропы и тросы испытываются» [24].

«Все вновь поступающие в организации (предприятия) рабочие могут быть допущены к работе только после прохождения вводного инструктажа и первичного инструктажа на рабочем месте по охране труда независимо от характера и степени опасности производства.

Все виды инструктажа и обучения по безопасности труда следует проводить и регистрировать в соответствии с ГОСТ 12.0.004-2015 «Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения» [3].

Все работы должны выполняться под руководством лица, ответственного за безопасность производства работ.

Работающие должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты, соответствующими ГОСТ 12.4.011-89 «Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификации».

«Рабочие места и подходы к ним должны быть освещены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.046-2014 «Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок» [4].

Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приборов на работающих. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

В случае возникновения угрозы безопасности и здоровью работников ответственные лица обязаны прекратить работы и принять меры по устранению опасности, а при необходимости – обеспечить эвакуацию людей в безопасное место.

Требования безопасности труда приведены в таблице В.5 приложения В.

### **3.4.2 Требования пожарной безопасности**

При производстве строительно-монтажных работ следует соблюдать требования СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» [44].

«Места производства работ должны быть обеспечены средствами пожаротушения – огнетушителями, бочками с водой, ящиками с песком, ломом, топорами, лопатами, баграми, ведрами. Каждый рабочий должен знать свои обязанности при возникновении пожара и его тушении, уметь пользоваться средствами пожаротушения, быстро оповещать пожарную команду, пользуясь средствами связи» [44].

«Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

Все электротехнические установки по окончании работ необходимо выключать, а кабели и провода обесточивать» [44].

«Не разрешается накапливать на строительных площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте. К началу основных строительных работ на стройке должно быть обеспечено противопожарное водоснабжение от пожарных гидрантов на водопроводной сети или из резервуаров (водоемов).

Колодец с пожарным гидрантом должен быть в исправном состоянии и освещен в ночное время. Подъезд к нему должен быть свободен всегда. На строительной площадке организовать место для курения, которое необходимо обеспечить урной, ящиком с песком. Для курения должны быть отведены

специальные места, оборудованные урнами, бочками с водой, ящиками с песком. Для предупреждения пожаров необходимо строго соблюдать требования противопожарной безопасности и регулярно проводить инструктаж работающих» [44]. Требования пожарной безопасности приведены в таблице В.5 приложения В.

### **3.4.3 Требования экологической безопасности**

Все мероприятия по охране окружающей среды проводятся в соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

«Схему движения транспорта по строительной площадке и подъездов к ней следует разработать с учетом минимального загрязнения воздуха и сведения к минимуму шумового воздействия, организовать строгий контроль над сверхнормативной работой двигателей на холостом ходу.

Допуск строительной и автомобильной техники к производству работ осуществлять после проверки их на выброс вредных веществ при работе двигателей.

Заправку строительной техники осуществлять специализированным транспортом на оборудованных поддонами площадках, исключающих возможность попадания ГСМ в почву.

Для предупреждения от запыления окружающих строительную площадку территорий следует систематически вывозить строительный мусор и отходы. Склаживать строительный мусор следует только в специально предназначенных для этого мусорных контейнерах.

Отходы после монтажа ферм утилизируются обычным способом как все подобные материалы на стройплощадках в специально отведенных местах. Запрещается сжигание всех сгорающих отходов, чтобы не загрязнять воздушное пространство» [50].

Требования экологической безопасности приведены в таблице В.5 приложения В.

### **3.5 Применяемые материально-технические ресурсы**

В данной выпускной квалификационной работе на базе принятых технологических решений определена потребность в машинах, механизмах и оборудовании, которая приведена в таблице В.6 приложения В.

В свою очередь, потребность в технологической оснастке, инструменте, инструменте и приспособлениях отражена таблице В.7 приложения В. В перечне указаны основные технические характеристики, типы, марки, назначение и количество технологической оснастки, инструмента, инвентаря для выполнения технологического процесса в соответствии с нормокомплектном на монтажные работы.

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

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

«Вычисление трудоёмкости и машиноёмкости работ производится по единым нормам и расценкам (ЕНиР). Чтобы перевести из норм времени, данных по нормативному документу (чел-час и маш-час) в чел-дн и маш-см воспользуемся формулой 7:

$$T_p = V \cdot H_{вр} / 8, \text{ чел-дн (маш-смен)} \quad (7)$$

где  $V$  – объем, выполняемых работ;

$H_{вр}$  – норма времени;

8 – продолжительность смены» [19].

Результаты расчета приведены в таблице В.8 приложения В.

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

В выпускной квалификационной работе представлен календарный план производства работ. «График состоит из технологической части, в которой указывается наименование работ, единицы измерения, объемы работ,

трудозатраты, количество смен, состав звена, продолжительность выполнения работ и графической части, разработанной, как правило, в виде линейной модели, в которой указывается месяц выполнения работ, календарные и рабочие дни.

Продолжительность выполнения работ рассчитывается по формуле 8

$$П = T_p / n \cdot k, \text{ дн}, \quad (8)$$

где  $n$  – количество смен;

$k$  – количество человек в смене» [19].

### **3.6.3 Основные технико-экономические показатели**

Общая сумма затрат труда:

- рабочих 88,88 чел-дн;
- машинного времени 24,95 маш-см.

Длительность работ – 7,5 дня.

Максимальное число рабочих – 22 человек.

Среднее число рабочих – 12 человек.

Выработка одного рабочего в смену – 3,08 т/чел-дн.

Затраты труда на единицу объема работ – 3,23 чел-дн/т.

Выводы по разделу

В данном разделе выпускной квалификационной работы была выполнена технологическая карта на монтаж металлических конструкций покрытия для предприятия розничной торговли. На листе графической части представлена технологическая схема организации монтажа конструкций в плане, разработан календарный план, определено среднее и максимальное количество рабочих при использовании технологической оснастки, инвентаря, приспособлений, машин и механизмов.

## **4 Организация строительства**

### **4.1 Краткая характеристика объекта**

Земельный участок расположен по адресу: ул. им. Дзержинского г. Краснодар. Участок представляет собой равнинную местность. Климат города Краснодар – сухой или влажный субтропический с мягкой зимой и жарким летом. Здание в плане имеет прямоугольную форму с габаритами в осях 132,8×64,0 м. Здание одноэтажное с двухэтажной встройкой с размещением административных и бытовых помещений.

Конструктивная схема здания – каркасная рамно-связевая.

Фундаменты запроектированы отдельно стоящими столбчатыми. Колонны приняты сборные железобетонные из бетона класса В30 с закладными деталями для крепления конструкций покрытия, связей и металлических конструкций фахверка. Схема расположения элементов монолитных фундаментов представлена на рисунке Г.1 приложения Г.

Конструкции покрытия – стальные стропильные раскосные фермы из замкнутых гнутосварных профилей пролетом от 12 до 24 м, подстропильные фермы из стальных прокатных и гнутосварных профилей прямоугольного сечения по ГОСТ 30245-2003, стальные балки и прогоны выполнены из прокатных профилей. Связи покрытия – металлические из замкнутых гнутосварных профилей квадратного сечения по ГОСТ 30245-2003 и прокатных равнополочных уголков по ГОСТ 8509-93.

Балки покрытия и перекрытия – металлические из прокатного широкополочного двутавра из стали марки С345. Кровля – мягкая, водоизоляционный ковер выполнен из двух слоев «Техноэласта». Утеплитель на кровле представлен двумя слоями - экструдированный пенополистирол и минераловатные плиты «Rockwool РУФ БАТТС».

Ограждающие конструкции приняты из металлических трехслойных стеновых сэндвич-панелей с негорючим минераловатным утеплителем. По

прогонам кровли укладывается стальной оцинкованный профилированный настил Н75-750-0,8. Цоколь – сборный железобетонный из трехслойных панелей толщиной 260 мм, высотой 1000 мм из бетона класса В22,5.

Наружные стены – из навесных сэндвич-панелей, толщиной 250 мм. Перегородки – кирпичные толщиной 120 мм, гипсокартонные толщиной 125 мм, витражные. Перемычки – сборные железобетонные по ГОСТ 948-2016. Окна предусмотрены индивидуальные, профили металлопластиковые, цвет белый (RAL 9003) с однокамерными стеклопакетами. Витражи выполнены из алюминиевых профилей, серым цветом (RAL 9006) с однокамерными стеклопакетами из алюминиевого термостойкого профиля, из обычного стекла индивидуального изготовления. Двери внутренние – двери индивидуальные, металлопластиковые, деревянные, противопожарные. Двери наружные – металлические индивидуального изготовления.

Внутренняя отделка:

- потолок подвесной;
- стены и перегородки в мокрых помещениях приняты с облицовкой глазурованной керамической плиткой (в санузлах на высоту 2100 мм), в остальных помещениях используется улучшенная штукатурка, окраска вододисперсионной краской.

## **4.2 Определение объемов работ**

«Объемы работ определяются на основании чертежей, экспликаций помещений, экспликаций полов и спецификаций элементов архитектурно-планировочного решения здания, а также с помощью графической программы Автокад» [22].

Подсчет объемов строительно-монтажных работ осуществляется в соответствии с единицами измерения, указанными в соответствующих сборниках ГЭСН 81-02-2020 [15].

Вычисление объемов работ представлено в таблице Г.1 приложения Г.

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

«Потребность в изделиях, конструкциях и материалах определяется по подсчитанным объемам работ, в соответствии с нормами расхода материалов.

Потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах представлена» [38] в таблице Г.2 приложения Г.

«Материалы, изделия, конструкции для строительства поставляют предприятия:

- строительной индустрии, т.е. предприятия отрасли «строительство», состоящие на самостоятельном промышленном балансе или балансе строительных организаций;
- промышленности строительных материалов;
- других отраслей промышленности – металлургической, химической, лесной и деревообрабатывающей и т.д.» [38].

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

«Для расчетов характеристик крана необходимо учитывать характеристики грузозахватных приспособлений (строп, траверс)» [21].

В таблице Г.3 приложения Г. представлен перечень грузозахватных приспособлений для самого тяжелого и самого удаленного элементов.

«Высота подъема крюка определяется по формуле 9:

$$H_{кр} = H_0 + h_з + h_э + h_{ст}, \text{ м}, \quad (9)$$

где  $H_0$  – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м;

$h_з$  – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа, м;

$h_э$  – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$  – высота строповки от верха элемента до крюка крана, м» [19].

$$H_k = 13,73 + 1,5 + 0,5 + 4 = 19,73 \text{ м.}$$

Высота поднимаемого элемента – высота 20 штук профнастила с поддоном. «Оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту определяется по формуле 10:

$$tg\alpha = \frac{2(h_{ст}+h_{п})}{b_1+2S} \quad (10)$$

где  $h_{ст}$  – высота строповки;

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

$b_1$  – длина или ширина сборного элемента;

$S$  – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы или от края элемента до оси стрелы» [19].

$$tg\alpha = \frac{2(4+1,5)}{6+2 \cdot 1,5} = 1,22$$

«Длина стрелы без гуська определяется по формуле 11:

$$L_c = \frac{H_k+h_{п}-h_c}{\sin\alpha}, \text{ м,} \quad (11)$$

где  $h_c$  – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана, м» [19].

$$L_c = \frac{19,73+1,5-1,5}{0,77} = 25,6 \text{ м.}$$

«Вылет крюка определяется по формуле 12:

$$L_k = L_c \cdot \cos\alpha + d, \text{ м.} \quad (12)$$

где  $d$  – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы, м» [19].

$$L_k = 25,6 \cdot 0,63 + 1,5 = 17,63 \text{ м.}$$

«Грузоподъемность определяется по формуле 13:

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}, \text{ т,} \quad (13)$$

где  $Q_э$  – масса монтируемого элемента (максимального), т;

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

$Q_{гр}$  – масса грузозахватного устройства, т» [19].

$$Q_k = 7,04 + 0,08 + 0,06 = 7,18 \text{ т.}$$

«С учетом запаса 20% грузоподъемность будет определяться по формуле 14» [19]:

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot Q_k, \text{ т,} \quad (14)$$

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot 7,18 = 8,62 \text{ т.}$$

На основании требуемых параметров подобран самоходный кран на гусеничном ходу СКГ 63/100 с длиной стрелы 20,84 м.

Технические характеристики крана представлены в таблице 5.

Грузовая характеристика показана на рисунке 19.

Таблица 5 – Технические характеристики СКГ 63/100

Наименование монтируемых конструкций	Масса элемента Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы к, м		Длина стрелы L, м	Грузоподъемность т	
		Н <sub>мах</sub>	Н <sub>мин</sub>	L <sub>мин</sub>	L <sub>мах</sub>		Q <sub>мах</sub>	Q <sub>мин</sub>
Колонна железобетонная	7,04	20	12,3	6	18	20,84	50	10,9

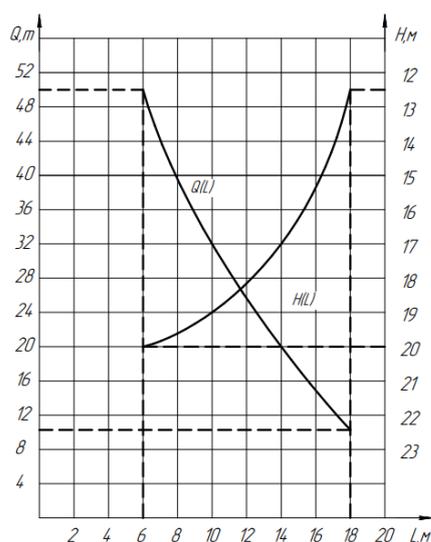


Рисунок 19 - Грузовая характеристика СКГ 63/100

После подбора крана производится выбор других строительных машин и механизмов (таблица Г.4 приложение Г).

#### 4.5 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

«Расчет трудоемкости производился по таблицам ГЭСН. Численный состав рабочих бригад определялся по данным параграфов ЕНиР. Нормы времени приняты по нормативной документации и подсчитаны в чел-час и маш-час. Трудоемкость работ определяется по формуле 15:

$$T = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел} - \text{дн(маш} - \text{см)}, \quad (15)$$

где  $V$  – объем выполненных работ;

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

8 – длительность смены, час» [19].

Калькуляция затрат труда и машинного времени представлена в таблице Г.5 приложения Г.

#### 4.6 Разработка календарного плана производства работ

«На основании ведомости трудоемкости работ, составлен календарный план производства работ. Календарный план производства работ состоит из двух частей: левой – информационной (расчетной) и правой – графической.

Длительность ведения работ определяется по формуле 16:

$$T = \frac{T_p}{n} \cdot k, \text{ дни} \quad (16)$$

где  $T_p$  – трудозатраты (чел-дн);

$n$  – рабочих на операции;

$k$  – количество смен

Календарный план производства работ включает подробное описание состава рабочего звена с указанием разряда и количества рабочих» [19].

По завершению построения календарного графика и графика движения людских ресурсов определяют следующие показатели:

- «степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов по формуле 17:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (17)$$

где  $R_{cp}$  – среднее число рабочих на объекте (формула 18);

$R_{max}$  – максимальное число рабочих на объекте» [19].

$$\alpha = \frac{41}{64} = 0,64.$$

$$\langle R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} \cdot k}, \text{ чел}, \quad (18)$$

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

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

$k$  – преобладающая сменность» [19].

$$R_{\text{ср}} = \frac{6630,48}{162 \cdot 1} = 41 \text{ чел.}$$

– «степень достигнутой поточности строительства по времени по формуле 19:

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}}, \quad (19)$$

где  $T_{\text{уст}}$  – период установившегося потока» [19].

$$\beta = \frac{48}{216,29} = 0,22.$$

«По итогам построения календарного плана производства работ разрабатывается график движения рабочих, который размещается под графической частью и строится методом проецирования» [19].

## **4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях**

### **4.7.1 Расчет и подбор временных зданий**

«Площади и количество временных зданий рассчитываются, исходя из максимального количества работающих в смену и среднего числа работников в наиболее загруженную смену.

Общее количество работающих вычисляется по формуле 20:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (20)$$

где  $N_{\text{раб}}$  – максимальное число работающих по календарному графику,

$N_{итр}$  – численность ИТР,

$N_{служ}$  – численность служащих,

$N_{моп}$  – численность младшего обслуживающего персонала» [21].

$$N_{раб} = 64 \text{ чел.};$$

$$N_{итр} = 11\% \cdot N_{раб} = 0,11 \cdot 64 = 7,04 \approx 8 \text{ чел.};$$

$$N_{служ} = 3,6\% \cdot N_{раб} = 0,032 \cdot 64 = 2,048 \approx 3 \text{ чел.};$$

$$N_{моп} = 1,3\% \cdot N_{раб} = 0,013 \cdot 64 = 1 \text{ чел.},$$

$$N_{общ} = 64 + 8 + 3 + 1 = 76 \text{ чел.}$$

«Расчетное количество человек на строительной площадке» [19] определяется по формуле 21:

$$N_{расч} = 1,05 \cdot N_{общ}, \text{ чел.}, \quad (21)$$

$$N_{расч} = 1,05 \cdot 76 = 80 \text{ чел.}$$

«По итогу максимального количества рабочих и расчетного количества работающих на строительной площадке, нормативов площади определяется расчетная площадь конкретно по каждому временному зданию, необходимому для нужд рабочих, ИТР, служащих и МОП. Расчет временных зданий представлен» [19] в таблице Г.6 Приложения Г.

#### **4.7.2 Расчет площадей складов**

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

Открытые склады (складские площадки) являются основным типом приобъектных складов. Они предназначены для хранения материалов, не боящихся солнечной радиации и атмосферных воздействий. Полузакрытые склады (навесы) применяются для хранения материалов и изделий, которые

надо защищать от прямого воздействия солнца и осадков. Закрытые склады сооружаются для хранения материалов дорогостоящих или портящихся на открытом воздухе. Складская территория должна быть оборудована исправными первичными средствами пожаротушения. В местах, содержащих горючие и легковоспламеняющиеся материалы, использование открытого огня допускается только в радиусе 50 м» [21].

«Запас материала на складе определяется по формуле 22:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \text{ т}, \quad (22)$$

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

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

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

$k_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов;

$k_2$  – коэффициент неравномерности потребления материала в течении расчетного периода» [19].

«Полезная площадь для складирования данного вида ресурса определяют по формуле 23

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2, \quad (23)$$

где  $q$  – норма складирования» [19].

«Общая площадь склада с учетом проходов и проездов определяется по формуле 24:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \text{ м}^2, \quad (24)$$

где  $K_{\text{исп}}$  – коэффициент использования площади склада» [19].

Ведомость потребности в складах представлена в таблице Г.7 приложения Г.

#### 4.7.3 Расчет и проектирование сетей по расходу воды

«На основе календарного графика производства работ устанавливается период строительства, когда какие-либо строительные процессы требуют наибольшего водопотребления. Для этого периода рассчитывают максимальный расход воды на производственные нужды по формуле 25:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л/с}, \quad (25)$$

где  $K_{\text{ну}}$  – неучтенный расход воды;

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

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

$t_{\text{см}}$  – число часов в смену;

$n_{\text{н}}$  – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду, рассчитываемый по формуле 26:

$$n_{\text{н}} = \frac{V}{t_{\text{дн}} \cdot n_{\text{см}}}, \quad (26)$$

где  $t_{\text{дн}}$  – число дней монтажа;

$n_{\text{см}}$  – число смен;

$V$  – объем работ, м<sup>3</sup>» [21].

«Самым нагруженным процессом, требующим большого расхода воды» [19], является устройство монолитных фундаментов.

$$n_{\text{н}} = \frac{752}{13 \cdot 2} = 28,92 \text{ м}^3,$$
$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 750 \cdot 28,92 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 1,17 \text{ л/с}.$$

«Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей, определяется по формуле 27:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}}, \text{ л/сек}, \quad (27)$$

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

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

$n_p$  – максимальное число работающих в смену;

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

$t_{\text{д}}$  – продолжительность пользования душем;

$n_{\text{д}}$  – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену» [24],  $n_{\text{д}} = 52$  чел.

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 80 \cdot 2,5}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 52}{60 \cdot 45} = 1,16 \text{ л/сек.}$$

Расход воды на пожаротушение  $Q_{\text{пож}}$  составляет 20 л/сек при площади строительной площадки до 50 га, степени огнестойкости здания II, категории пожарной опасности Д и объема здания 92158,9 м<sup>3</sup>.

«Требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления» [19] определяется по формуле 28:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \text{ л/сек}, \quad (28)$$

$$Q_{\text{общ}} = 1,17 + 1,16 + 20 = 22,33 \text{ л/сек.}$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 29:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм}, \quad (29)$$

где  $\pi$  – 3,14;

$v$  – скорость движения воды по трубам» [19].

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 22,33}{3,14 \cdot 1,5}} = 137 \text{ мм.}$$

Принимаем ближайший условный диаметр водопроводной трубы  $D_y = 150$  мм. «Диаметр временной сети канализации рассчитывается по формуле 30» [19]:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}}, \text{ мм,} \quad (30)$$

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot 150 = 210 \text{ мм.}$$

Принимаем диаметр труб временной канализации  $D_{\text{кан}} = 210$  мм.

#### 4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Проектирование и организацию электроснабжения строительной площадки начинают с определения ее расчетной нагрузки, то есть величины необходимой электрической мощности трансформаторной подстанции. Требуемую мощность определяют в период пика потребления электроэнергии. Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения. Наиболее точным является метод расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса по формуле 31:

$$P_p = \alpha \left( \sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{\text{ов}} + \sum k_{4c} \cdot P_{\text{он}} \right), \text{ кВт,} \quad (31)$$

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

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

$P_c, P_m, P_{об}, P_{он}$  – установленная мощность силовых токоприемников «с», технологических потребителей «т», осветительных приборов внутреннего «о.в.» и наружного «о.н.» освещения, кВт» [23].

«Ведомость установленной мощности силовых потребителей представлена» [19] в таблице Г.8 приложения Г. «Коэффициенты спроса и мощности, мощности электродвигателей машин и механизмов представлены» [23] в таблице Г.9 приложения Г.

«Мощность силовых потребителей определяется по формуле 32» [23]:

$$P_c = \frac{k_1 \cdot P_{c1}}{\cos\varphi_1} + \frac{k_2 \cdot P_{c2}}{\cos\varphi_2} + \frac{k_3 \cdot P_{c3}}{\cos\varphi_3} + \frac{k_4 \cdot P_{c4}}{\cos\varphi_4}, \quad (32)$$

$$P_c = \frac{0,1 \cdot 1,92}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 1,44}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 12,48}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 52,8}{0,8} = 57,96 \text{ кВт}$$

С учетом коэффициентов  $K_c$  и  $\cos\varphi$  мощность силовых потребителей уменьшилась с 68,64 до 57,96 кВт.

Потребная мощность наружного освещения представлена в таблице Г.10 приложения Г.

Потребная мощность внутреннего освещения представлена в таблице Г.11 приложения Г.

Суммарная установленная мощность электроприемников:

$$P_p = 1,05(57,96 + 0,8 \cdot 3,29 + 1,0 \cdot 16,41) = 80,85 \text{ кВт.}$$

«Произведем пересчет мощности из кВт в кВ·А» [19] по формуле 33:

$$P_p = P_y \cdot \cos\varphi = 80,85 \cdot 0,8 = 64,68 \text{ кВ·А} \quad (33)$$

«Суммарная мощность всех потребителей превышает 20 кВ·А, то подберем временный трансформатор СКГП-100-6/10/0,4 мощностью 100 кВ·А» [19].

«Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 34:

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \quad (34)$$

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

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

$E$  – освещенность, лк;

$P_{л}$  – мощность лампы прожектора, Вт» [19].

$$N = \frac{0,25 \cdot 2 \cdot 35700}{1000} = 17,85 \approx 18 \text{ шт.}$$

Принимаем 18 штук прожекторов ПЗС-35.

#### **4.8 Проектирование строительного генерального плана**

«Строительный генеральный план входит в состав проекта организации строительства и проекта производства работ и представляет собой планировку строительной площадки.

Разработка стройгенплана начинается с выделения границ строительной площадки, ограждения, постоянных и временных дорог, по которым разрешается движения транспорта, направления схемы движения транспорта на объекте, размещения временных зданий, складов, навесов, временных линий водопровода, канализации и электроснабжения» [19], обозначения опасной зоны работы крана, его стояки и привязка к осям здания, пути движения монтажного крана, а также указания знаков безопасности.

Для заезда и выезда на строительную площадку предусматриваются проходные, имеющие ворота и калитки [13]. При выезде со стройплощадки размещаются пункты мойки колес для автомобильного транспорта.

На строительной площадке организована кольцевая схема с двухсторонним движением транспорта.

Временные дороги принимаются шириной 6 м, ширина тротуаров для передвижения рабочих 1,5 м.

Открытые и закрытые склады, навесы располагаются в рабочей зоне действия крана, временные здания, предназначенные для бытовых нужд рабочих, в свою очередь, размещаются вне опасной зоны действия крана.

Все временные здания подключаются к низковольтной временной сети электроснабжения, дополнительное подключение к канализации и водоснабжению производится к душевой, туалету, медпункту и столовой.

На строительной площадке размещаются четыре пожарных гидранта, которые расположены около временных складов и зданий.

«Опасная зона работы крана определяется по формуле 35:

$$R_{o.п} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без} , \quad (35)$$

где  $l_{без}$  – дополнительное расстояние для безопасной работы крана, м;

$R_{max}$  – максимальный рабочий вылет крюка, м;

$l_{max}$  – длина самого длинномерного груза, перемещаемого краном, м» [19].

$$R_{o.п} = 18 + 0,5 \cdot 6 + 7 = 28 \text{ м.}$$

«При строительстве объектов с применением кранов, когда в опасные зоны, расположенные вблизи строящихся зданий, попадают транспортные или пешеходные пути, санитарно-бытовые или производственные здания и сооружения, другие места постоянного нахождения людей на территории

строительной площадки, необходимо предусматривать решения, предупреждающие условия возникновения там опасных зон» [19].

#### **4.9 Технико-экономические показатели**

Основные технико-экономические показатели:

- объем здания 92158, 9 м<sup>3</sup>;
- общая трудоемкость работ 6630,48 чел/дн;
- усредненная трудоемкость работ – 0,07 чел.-дн./м<sup>3</sup>;
- общая трудоемкость работы машин – 216,29 маш.-см.;
- общая площадь строительной площадки 35700 м<sup>2</sup>;
- общая площадь застройки 8645,37 м<sup>2</sup>;
- площадь временных зданий 177,8 м<sup>2</sup>;
- площадь складов 1070,58 м<sup>2</sup>;
- фактическая продолжительность строительства 162 дня;
- максимальное количество рабочих - 64 человека;
- среднее количество рабочих - 41 человек;
- минимальное количество рабочих - 14 человек;
- степень достигнутой поточности по числу рабочих - 0,64;
- степень достигнутой поточности строительства по времени - 0,22.

Выводы по разделу

В процессе работы над данным разделом выпускной квалификационной работы были подробно изучены и включены в календарный план основные строительные работы по возведению надземной и подземной частей предприятия розничной торговли, а также рассчитаны объемы работ и продолжительность выполнения работ [27], построен объектный строительный генеральный план, обозначены основные технико-экономические показатели.

## **5 Экономика строительства**

### **5.1 Пояснительная записка**

В рамках разработки раздела Экономика строительства ставится цель по расчету стоимости строительства предприятия розничной торговли по адресу: ул. им. Дзержинского, г. Краснодар.

Актуальность строительства новых предприятий розничной торговли не уменьшается даже в настоящее время. Спрос на строительство будет сохраняться, до тех пор, пока население будет нуждаться в удовлетворении потребностей в продукции. Розничная торговля подразумевает продажу товаров для личного или семейного использования конечному потребителю. Соответственно, предприятия розничной торговли требуют наличия торговых площадей, запасов большого количества товаров на складе и в зале, ассортимент которых следует контролировать с учетом спроса и пожеланий покупателей.

Земельный участок расположен по адресу: ул. им. Дзержинского г. Краснодар.

Здание в плане имеет прямоугольную форму с габаритами в осях 132,8×64,0 м. Здание одноэтажное с двухэтажной встройкой с размещением административных и бытовых помещений. Высота помещений первого этажа до низа фермы перекрытия 8,10 м, второго этажа – 3,10 м до низа подвесного потолка. Высота до верха парапета здания составляет в низкой 11,73 м и 13,73 м в высокой части от отметки 0,000 м.

Конструктивная схема здания – каркасная рамно-связевая.

Фундаменты запроектированы отдельно стоящими столбчатыми.

Колонны приняты сборные железобетонные из бетона класса В30 с закладными деталями для крепления конструкций покрытия, связей и металлических конструкций фахверка.

Конструкции покрытия – стальные стропильные раскосные фермы из замкнутых гнутосварных профилей пролетом от 12 до 24 м.

Ограждающие конструкции приняты из металлических трехслойных стеновых сэндвич-панелей с негорючим минераловатным утеплителем.

Кровля – мягкая.

При выполнении сметных расчетов используется следующая нормативная база:

- УПСС «Укрупненные показатели стоимости строительства».
- «Справочник базовых цен на проектные работы для строительства».

Цены приняты в текущем уровне цен по состоянию на 01.01.2022 г.

Начисления на сметную стоимость [25]:

- в соответствии с ГСН 81-05-01-2001 принята стоимость временных зданий и сооружений.

- в соответствии с Методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации принят Резерв средств на непредвиденные работы и затраты в размере 3%.

- по справочнику базовых цен на проектные работы для строительства принята цена разработки проектно-сметной документации.

- в соответствии налоговым кодексом Российской Федерации, ст. 164 НДС принят в размере 20%.

## **5.2 Сводный сметный расчет**

При применении Справочников следует учитывать, что в Справочниках представлены рекомендуемые относительные стоимости разработки разделов проектной и рабочей документации (в процентах от базовой цены), которые могут уточняться для подразделений (отделов) проектной организации при

проектировании конкретного объекта в пределах определенной общей стоимости проектирования в зависимости от трудоемкости выполняемых работ [29]. Общая стоимость строительства по сводному сметному расчету отражена в таблице Д.1 приложения Д.

### **5.3 Объектная смета на общестроительные работы**

Объектный сметный расчет представлен в таблице Д.2 приложения Д.

Она включает расчет стоимости строительства подземной и надземной части здания, отделочных работ и прочих общестроительных работ.

### **5.4 Объектные сметы на инженерные системы и оборудования**

Объектная смета на инженерные системы и оборудование характеризует расчет стоимости устройства систем вентиляции, отопления и кондиционирования; систем водоснабжения и канализации; систем электроснабжения; слаботочных устройств и прочее.

Объектная смета отражена в таблице Д.3 приложения Д.

### **5.5 Объектная смета на благоустройство и озеленение**

Площадь участков благоустройства отражена в графической части на листе 1 в ведомости тротуаров, дорожек и площадок.

Объектная смета отражена в таблице Д.4 приложения Д.

### **5.6 Расчет стоимости проектных работ**

Стоимость проектных работ определяется в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах, в прямой зависимости от расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта

(«Справочник базовых цен на проектные работы для строительства») [50].

Расчетная стоимость предприятия розничной торговли за 1 м<sup>3</sup> – 2 576 руб.

Стоимость строительства будет равна:

$$C_c = 2\,576 \cdot 92\,158,90 = 237\,401\,326,40 \text{ руб.}$$

Путем интерполяции исходя из стоимости строительства согласно категории сложности находим норматив ( $\alpha$ ) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта (таблица 6).

Категория сложности проектируемого объекта – 3. Стоимость строительства – 237,4 млн. руб.

Таблица 6 - таблица интерполяционных значений

Расчетная стоимость строительства, млн. руб.	Норматив ( $\alpha$ ) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта
171,0	3,51
237,4	3,378
256,5	3,34

Норматив ( $\alpha$ ) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта – 3,378%.

Стоимость проектных работ тогда:

$$C_{\text{пр}} = 237\,401\,326,40 \cdot \frac{3,378}{100} = 8\,019\,416,81 \text{ руб.}$$

Однако, «при определении условий договора в зависимости от

продолжительности проектирования и с целью защиты заказчика и исполнителя от инфляционных потерь рекомендуется принимать по соглашению сторон открытую договорную цену, уточняемую в конце проектирования» [29].

## **5.7 Техничко-экономические показатели**

Произведен объектный сметный расчет стоимости строительства объекта капитального строительства предприятия розничной торговли по адресу: ул. им. Дзержинского г. Краснодар.

Представлены следующие технико-экономические показатели по объекту:

Площадь застройки – 8 791,5 м<sup>2</sup>;

Общий строительный объем – 92 158,9 м<sup>3</sup>;

Сметная стоимость строительства 376 154,50 тыс. руб., в т ч. НДС 20% – 62 692,42 тыс. руб.

Стоимость 1 м<sup>3</sup> предприятия розничной торговли – 4 081,59 руб.

Выводы по разделу

В разделе «Экономика строительства» определена общая стоимость строительства объекта предприятия розничной торговли. При расчете использовались укрупненные показатели стоимости строительства. Рассчитаны стоимость возведения малых архитектурных форм, стоимость возведения покрытий из асфальтобетона. Выявлена стоимость озеленения территории предприятия. Составлен сводный сметный расчет, учитывающий налог на добавленную стоимость.

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

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

Техническим объектом, рассматриваемым в выпускной квалификационной работе, является предприятие розничной торговли, расположенное по адресу: ул. им. Дзержинского г. Краснодар. Основные конструктивные и технологические характеристики объекта приведены в «Архитектурно-планировочном разделе».

В таблице Е.1 приложения Е приведена конструктивно-технологическая характеристика на монтаж металлических стропильных ферм.

«Технический объект выпускной квалификационной работы (технологический процесс, технологическая операция, производственно-технологическое или инженерно-техническое оборудование, техническое устройство, конструкционный материал, материальное вещество, технологическая оснастка, расходный материал) характеризуется прилагаемым технологическим паспортом» [16].

### **6.2 Идентификация профессиональных рисков**

На основании ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ «Система стандартов безопасности труда (ССБТ).

Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [3] выполнена идентификация профессиональных рисков на основании перечня видов выполняемых работ при монтаже стропильных ферм предприятия розничной торговли (таблица Е.2 приложения Е).

«Практика давно уже выявила и закрепила выделение из всей совокупности производственных факторов два наиболее важных и наиболее общих типа неблагоприятно действующих производственных факторов -

опасные производственные факторы (ОПФ) и вредные производственные факторы (ВПФ)» [3].

В выпускной квалификационной работе идентификация профессиональных рисков выполнена с целью выявления методов и средств снижения профессиональных рисков [28].

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

На каждый опасный и вредный производственный фактор подбираются методы и средства снижения профессиональных рисков.

«Организационно-технические методы и средства защиты выбираются с учетом действующих на данный момент времени требований нормативных документов, в зависимости от типа реализуемого технологического процесса, используемого состава производственно-технологического и инженерно-технического оборудования, применяемых (дополнительных, альтернативных) технических средствах частичного ослабления или полного устранения опасного и/или вредного производственного фактора, а также используемых для этих же целей средств индивидуальной защиты работника (при необходимости)» [16].

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов указаны в таблице Е.3 приложения Е.

### **6.4 Обеспечение профессиональной безопасности объекта**

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

При строительстве предприятия розничной торговли одним из важнейших опасных факторов является возможность возникновения пожара на участке/подразделении, основные источники которого приведены в таблице 7 [30].

Таблица 7 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Предприятие розничной торговли	Кран СКГ 63/100, тягач КамАЗ-54115-15, сварочный аппарат СТЭ-24, окрасочный агрегат Graco Mark 5	Класс Е	Возможность возникновения короткого замыкания, перегрев техники, искры, пламя	Опасные факторы взрыва, произошедшего в следствии пожара, замыкание электроинструментов

Таблица выполнена на основании Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ.

#### **6.4.2 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта**

Согласно СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» [44] необходимо обеспечить пожарную безопасность работников. посредством подбора ряда мероприятий на стройплощадке, и также необходимых СИЗ, в соответствии с СП 9.13130.2009 «Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации».

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

В зависимости от заряда порошковые огнетушители применяют для тушения пожаров классов АВСЕ, ВСЕ или класса D.

Порошковыми огнетушителями запрещается (без проведения предварительных испытаний по ГОСТ Р 51057) тушить электрооборудование, находящееся под напряжением выше 1000 В.

Параметры и количество огнетушителей определяют исходя из специфики обращающихся пожароопасных материалов, их дисперсности и возможной площади пожара.

При тушении пожара порошковыми огнетушителями необходимо применять дополнительные меры по охлаждению нагретых элементов оборудования или строительных конструкций.

Не следует использовать порошковые огнетушители для защиты оборудования, которое может выйти из строя при попадании порошка (некоторые виды электронного оборудования, электрические машины коллекторного типа и т.д.).

Порошковые огнетушители из-за высокой запыленности во время их работы и, как следствие, резко ухудшающейся видимости очага пожара и путей эвакуации, а также раздражающего действия порошка на органы дыхания не рекомендуется применять в помещениях малого объема (менее 40 куб. м).

Необходимо строго соблюдать рекомендованный режим хранения и периодически проверять эксплуатационные параметры порошкового заряда (влажность, текучесть, дисперсность).

Углекислотные огнетушители запрещается применять для тушения пожаров электрооборудования, находящегося под напряжением выше 10 кВ.

Необходимая защита от пожара достигается путем комплексного применения методов и средств защиты. Технические средства обеспечения пожарной безопасности представлены в таблице Е.4 приложения Е.

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

На основании ГОСТ 12.4.004-91 ССБТ «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования» разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности, предотвращению возникновения пожара или опасных факторов, способствующих его возникновению (таблица Е.5 приложения Е).

На каждом этапе жизни здания (проектирование, строительство, эксплуатация) необходимо подбирать ряд мероприятий по пожаробезопасности.

## **6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта**

На основании Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» при строительстве предприятия розничной торговли выявляются вредные экологические факторы.

Идентификация негативных экологических факторов процесса на гидросферу, литосферу и атмосферу в зависимости от технологического процесса – монтажа металлических ферм, представлена в таблице Е.6 приложения Е.

Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду обозначены в таблице Е.7 приложения Е.

Выводы по разделу

Технологический процесс монтажа металлических ферм предприятия розничной торговли пригоден по требованиям экологической, пожарной безопасности и охране труда. Организация мероприятий по обеспечению безопасности и экологичности соответствует требованиям СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», федеральному закону №123, федеральному закону от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

Для обеспечения охраны труда рабочие должны проходить своевременно соответствующие инструктажи (первичные, вводные, внеплановые), иметь соответствующие средства индивидуальной защиты и технических приспособлений.

## Заключение

В выпускной квалификационной работе разработан проект предприятия розничной торговли по адресу ул. им. Дзержинского г. Краснодар.

В результате были решены следующие задачи:

- с целью создания комфортной среды потребителю для пребывания и осуществления покупок разработано в соответствии с протекающими в здании функциональными процессами объемно-планировочное решение;
- учитывая необходимость обеспечения геометрической неизменяемости всех несущих конструкций предприятия принято конструктивное решение здания, а в рамках расчетно-конструктивного раздела представлен расчет металлической стропильной фермы покрытия с конструированием ее узлов;
- в разделе технологии строительства построена технологическая схема организации монтажа конструкций в плане, разработан календарный план, определено среднее и максимальное количество рабочих при использовании технологической оснастки, инвентаря, приспособлений, машин и механизмов;
- представлен проект производства работ с отображением на листах графической части календарного плана и строительного генерального плана;
- определена сметная стоимость строительства предприятия розничной торговли;
- обозначены мероприятия по обеспечению безопасности и экологичности технического объекта.

Проектирование и строительство предприятия выполнялось с учетом действующей нормативной документации для того чтобы, каждый человек, находящийся на объекте в период его строительства или в период эксплуатации, был в безопасности.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. ГОСТ 9128-2013 Смеси асфальтобетонные, полимерасфальтобетонные, асфальтобетон, полимерасфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия. – Введ. 2014-11-01/ М.: Стандартиформ, 2019.- 55 с.
2. ГОСТ 948-2016 Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами. Технические условия (с Поправкой). – Введ. 2017-03-01. – М.: Стандартиформ, 2016. – 26 с.
3. ГОСТ 12.0.004-2015 «Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения – Введ. 2017-03-01/ М.: Стандартиформ, 2016.- 9 с.
4. ГОСТ 12.1.046-2014. Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок. – Введ. 2015-07-01. – М.: Стандартиформ, 2015. – 19 с.
5. ГОСТ 17.4.3.02-85 Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ. – Введ. 1987-01-01/ М.: Стандартиформ, 2008.- 3 с.
6. ГОСТ 22245-90 Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические условия (с Изменением N 1). Введ. 1990-02-12/ М.: ИПК Издательство стандартов, 2005. - 9 с.
7. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. – Взамен ГОСТ 26633-2012. – Изд. офиц. ; введ. 01.09.2016. – Москва : Стандартиформ, 2016 – 11 с.
8. ГОСТ 27772-2015 Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия (с Поправками, с Изменением N 1). – Введ. 2016-09-01. – М.: Стандартиформ, 2016. – 30 с.
9. ГОСТ 30245-2003 Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций. Технические условия (с Поправкой). - Введ. 01.10.2003. – М.: Стандартиформ, 2008 – 15 с.

10. ГОСТ 34028-2016. Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. – М : Стандартиформ, 2017 – 41 с.
11. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 475-78; введ. 01.07.2017. М. : Стандартиформ, 2017. 39 с.
12. ГОСТ Р 57837-2017 Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Технические условия (с Поправкой, с Изменением N 1). – Введ. 2018-05-01. – М.: Стандартиформ, 2019. – 44 с.
13. ГОСТ Р 58967-2020. Национальный стандарт Российской Федерации. Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ. Технические условия. – Введ. 2021-01-01. – М.: Стандартиформ, 2020. – 15 с.
14. ГОСТ 8509-93 Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент .– Введ. 1997-01-01. – М.: Стандартиформ, 2012. – 16 с.
15. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы и специальные работы. ГЭСН-2020. Сборники 1; 6; 9; 11, 12; 15; 26. – Введ. 2019-26-12. – М.: Издательство Госстрой России, 2020.
16. Колотушкин В.В. Мероприятия по безопасности труда в строительстве : учебное пособие / В. В. Колотушкин, С. Д. Николенко, С. А. Сазонова ; Воронежский государственный технический университет. – Воронеж : ВГТУ, 2018. – 194 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/93265.html> - (дата обращения: 14.05.2022).
17. 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. – URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 11.03.2022).
18. Малахова А.Н. Армирование железобетонных конструкций : учеб. пособие / А. Н. Малахова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : МИСИ – МГСУ,

2018. – 127 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/86295.html> (дата обращения: 21.02.2022).

19. Маслова Н.В. Организация строительного производства : электрон. учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова, Л. Б. Кивилевич ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство". – Тольятти : ТГУ, 2015. – 147 с. – URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/77> (дата обращения: 04.04.2022).

20. Металлические конструкции одноэтажного промышленного здания : учеб. пособие / В. А. Митрофанов, С. В. Митрофанов, В. В. Молошный [и др.]. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 200 с. : ил. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/70770.html> (дата обращения: 21.02.2022).

21. 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: 04.04.2022).

22. Олейник П.П. Организация строительного производства : подготовка и производство строительного-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: 04.04.2022).

23. Плешивцев А.А. Архитектура и конструирование гражданских зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов 3 курса / А.А. Плешивцев. – Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2015. – 403 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/35438> (дата обращения: 20.01.2022).

24. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 443 с.– URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 11.03.2022).

25. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. –

187 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 29.04.2022).

26. Родионов И.К. Конструктивные решения элементов и узлов рабочих площадок промышленных зданий : электрон. учеб.-метод. пособие / И. К. Родионов ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Городское стр-во и хоз-во" ; [под ред. В. М. Дидковского]. – Тольятти : ТГУ, 2015. – 67 с. – URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/2941> (дата обращения: 21.02.2022).

27. СНиП 1.04.03-85 Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений.– Введ. 1991-01-01. – М: Госстрой СССР, 1987 г. 522 с.

28. СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1 Общие требования". – Введ. 2001-09-01. – М: Госстрой России, 2001 г. 44 с.

29. Составление сметных расчетов в строительстве : учеб.-метод. пособие / ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство"; сост. З. М. Каюмова. – ТГУ. – Тольятти : ТГУ, 2013. – 135 с. – URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3362> (дата обращения: 13.12.2021).

30. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. – Введ. 2013-06-24. – М: МЧС России, 2013. 128 с.

31. СП 15.13330.2020 Каменные и армокаменные конструкции. – Введ. 2021-07-01. – М: Минстрой России, 2020. 125 с.

32. СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81\* – Введ. 2018-11-25. – М.: Стандартинформ, 2018. 122 с.

33. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\* (с Поправками, с Изменениями N 1, 2). – Введ. 2017-08-28. – М: Минстрой России, 2017. 148 с.

34. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – Введ. 2017-12-01. – М: Минстрой России, 2017. 44 с.
35. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 (с Изменением 1). – Введ. 2017-06-04. – М.: Стандартинформ, 2018. 73 с.
36. СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. – Введ. 2011-05-20. М.: Минрегион России, 2016 – 64 с.
37. СП 45.13330.2017 Земляные сооружения, основания и фундаменты. – Введ. 2018-08-28. – М: Минстрой России, 2017. 171 с.
38. СП 48.13330.2019 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 – Введ. 2020-06-25. – М.: Минстрой России, 2020. 163 с.
39. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 – Введ. 2013-07-01. – М: Минрегион России, 2012. 95 с.
40. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – Введ. 2019-06-20. – М.: Стандартинформ, 2018. 118 с.
41. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. – Введ. 2013-07-01. – М.: Госстрой, 2012. 196 с.
42. СП 71.13330.2017 Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87. – Введ. 2017-08-28. – М.: Минстрой России, 2017. 77 с.
43. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75. – Введ. 2017-06-17. М.: Стандартинформ, 2017. 23 с.
44. СП 112.13330.2011 Пожарная безопасность зданий и сооружений. – Введ. 2011-07-19. – М: Минрегион России, 2012.

45. СП 118.133.30.2012. Общественные здания и сооружения. – введ. 01.01.2013. – Москва: Минстрой России, 2016. – 72 с.
46. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*. – введ. 25.06.2021. – Москва : Минрегион России, 2021. – 153 с.
47. СП 435.1325800.2018 Конструкции бетонные и железобетонные монолитные. Правила производства и приемки работ.– Введ. 2019-05-27. – М: Стандартинформ, 2019. 55 с.
48. Сысоева Е.В. Конструирование общественных зданий : учеб.-метод. пособие / Е. В. Сысоева, А. П. Константинов, Е. Л. Безбородов. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 55 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105725.html> (дата обращения: 24.01.2022).
49. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 №123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ/> (дата обращения: 11.05.2022).
50. ТТК. Монтаж металлических ферм пролетом 30 метров и более – Москва : МИСИ – МГСУ, 2018. – 148 с. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/435746875?section=text> (дата обращения: 10.03.2022).
51. Федеральный закон № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды (с изменениями на 26 марта 2022 года) от 10 января 2002 года. – М: Собрание законодательства Российской Федерации, N 2, 14.01.2002, ст.133.

Приложение А  
Дополнение к архитектурным решениям

Таблица А.1 – Спецификация элементов фундаментов

Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса (ед.кг)
Фундаменты монолитные				
Фм1	-	Монолитный ( $V_6=7,21 \text{ м}^3$ )	21	-
Фм1а	-	Монолитный ( $V_6=7,21 \text{ м}^3$ )	15	-
Фм1б	-	Монолитный ( $V_6=7,73 \text{ м}^3$ )	2	-
Фм2	-	Монолитный ( $V_6=4,22 \text{ м}^3$ )	5	-
Фм3	-	Монолитный ( $V_6=6,01 \text{ м}^3$ )	11	-
Фм4	-	Монолитный ( $V_6=8,28 \text{ м}^3$ )	16	-
Фм4а	-	Монолитный ( $V_6=8,28 \text{ м}^3$ )	2	-
Фм4б	-	Монолитный ( $V_6=8,28 \text{ м}^3$ )	4	-
Фм5	-	Монолитный ( $V_6=7,53 \text{ м}^3$ )	3	-
Фм6	-	Монолитный ( $V_6=10,39 \text{ м}^3$ )	3	-
Фм7	-	Монолитный ( $V_6=9,07 \text{ м}^3$ )	1	-
Фм8	-	Монолитный ( $V_6=11,74 \text{ м}^3$ )	1	-
Фм9	-	Монолитный ( $V_6=5,22 \text{ м}^3$ )	1	-
Фм10	-	Монолитный ( $V_6=6,11 \text{ м}^3$ )	2	-
Фм11	-	Монолитный ( $V_6=13,75 \text{ м}^3$ )	2	-
Фм12	-	Монолитный ( $V_6=25,9 \text{ м}^3$ )	1	-
Фм13	-	Монолитный ( $V_6=14,84 \text{ м}^3$ )	1	-
Фм14	-	Монолитный ( $V_6=0,97 \text{ м}^3$ )	2	-
Фм15	-	Монолитный ( $V_6=2,41 \text{ м}^3$ )	4	-

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Спецификация элементов каркаса

Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса (ед.кг)
Сборные железобетонные панели стен цоколя				
ПЦ-1	22/01-18-01-КЖ.И-ПЦ-1	ПТЦ-60.10.2,6-ТП-1	20	2800
ПЦ-1а	22/01-18-01-КЖ.И-ПЦ-1а	ПТЦ-60.10.2,6-ТП-1а	1	2930
ПЦ-1б	22/01-18-01-КЖ.И-ПЦ-1б	ПТЦ-60.10.2,6-ТП-1б	1	2700
ПЦ-1в	22/01-18-01-КЖ.И-ПЦ-1в	ПТЦ-60.10.2,6-ТП-1в	2	2760
ПЦ-1г	22/01-18-01-КЖ.И-ПЦ-1г	ПТЦ-60.10.2,6-ТП-1г	1	2750
ПЦ-1д	22/01-18-01-КЖ.И-ПЦ-1д	ПТЦ-60.10.2,6-ТП-1д	1	2660
ПЦ-1е	22/01-18-01-КЖ.И-ПЦ-1е	ПТЦ-60.10.2,6-ТП-1е	1	2660
ПЦ-2	22/01-18-01-КЖ.И-ПЦ-2	ПТЦ-60.10.2,6-ТП-2	2	2880
ПЦ-3	22/01-18-01-КЖ.И-ПЦ-3	ПТЦ-60.10.2,6-ТП-3	2	2490
ПЦ-4	22/01-18-01-КЖ.И-ПЦ-4	ПТЦ-60.10.2,6-ТП-4	6	3390
ПЦ-4а	22/01-18-01-КЖ.И-ПЦ-4	ПТЦ-60.10.2,6-ТП-4	1	3410
ПЦ-5	22/01-18-01-КЖ.И-ПЦ-5	ПТЦ-60.10.2,6-ТП-5	2	3540
ПЦ-6	22/01-18-01-КЖ.И-ПЦ-6	ПТЦ-60.10.2,6-ТП-6	2	4040
ПЦ-6а	22/01-18-01-КЖ.И-ПЦ-6а	ПТЦ-60.10.2,6-ТП-6а	1	4060
ПЦ-6б	22/01-18-01-КЖ.И-ПЦ-6б	ПТЦ-60.10.2,6-ТП-6б	1	4060
ПЦ-6в	22/01-18-01-КЖ.И-ПЦ-6в	ПТЦ-60.10.2,6-ТП-6в	1	3990
ПЦ-6г	22/01-18-01-КЖ.И-ПЦ-6г	ПТЦ-60.10.2,6-ТП-6г	1	4060
ПЦ-7	22/01-18-01-КЖ.И-ПЦ-7	ПТЦ-60.10.2,6-ТП-7	1	2160
ПЦ-8	22/01-18-01-КЖ.И-ПЦ-8	ПТЦ-60.10.2,6-ТП-8	1	2940
ПЦ-8а	22/01-18-01-КЖ.И-ПЦ-8а	ПТЦ-60.10.2,6-ТП-8а	1	2940
ПЦ-9	22/01-18-01-КЖ.И-ПЦ-9	ПТЦ-60.10.2,6-ТП-9	1	2860
ПЦ-10	22/01-18-01-КЖ.И-ПЦ-10	ПТЦ-60.10.2,6-ТП-10	1	2310
ПЦ-11	22/01-18-01-КЖ.И-ПЦ-11	ПТЦ-60.10.2,6-ТП-11	1	2260
ПЦ-12	22/01-18-01-КЖ.И-ПЦ-12	ПТЦ-60.10.2,6-ТП-12	1	4240
ПЦ-13	22/01-18-01-КЖ.И-ПЦ-13	ПТЦ-60.10.2,6-ТП-13	1	3000
ПЦ-14	22/01-18-01-КЖ.И-ПЦ-14	ПТЦ-60.10.2,6-ТП-14	1	4710

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса (ед.кг)
ПЦ-15	22/01-18-01-КЖ.И-ПЦ-15	ПТЦ-60.10.2,6-ТП-15	1	4860
ПЦ-16	22/01-18-01-КЖ.И-ПЦ-16	ПТЦ-60.10.2,6-ТП-16	1	1230
ПЦ-17	22/01-18-01-КЖ.И-ПЦ-17	ПТЦ-60.10.2,6-ТП-17	1	2960
ПЦ-18	22/01-18-01-КЖ.И-ПЦ-18	ПТЦ-60.10.2,6-ТП-18	1	3210
ПЦ-19	22/01-18-01-КЖ.И-ПЦ-19	ПТЦ-60.10.2,6-ТП-19	1	3000
ПЦ-20	22/01-18-01-КЖ.И-ПЦ-20	ПТЦ-60.10.2,6-ТП-20	1	3000
ПЦ-21	22/01-18-01-КЖ.И-ПЦ-21	ПТЦ-60.10.2,6-ТП-21	3	520
Сборные железобетонные колонны				
К-1	22/01-18-01-КЖ.И-К-1	Колонна К-1	9	6580
К-1-1	22/01-18-01-КЖ.И-К-1-1	Колонна К-1-1	1	6580
К-1-2	22/01-18-01-КЖ.И-К-1-2	Колонна К-1-2	1	6580
К-1-3	22/01-18-01-КЖ.И-К-1-3	Колонна К-1-3	2	6580
К-1-4	22/01-18-01-КЖ.И-К-1-4	Колонна К-1-4	1	6580
К-2	22/01-18-01-КЖ.И-К-2	Колонна К-2	11	6780
К-2-1	22/01-18-01-КЖ.И-К-2-1	Колонна К-2-1	1	6780
К-2-2	22/01-18-01-КЖ.И-К-2-2	Колонна К-2-2	1	6780
К-2-3	22/01-18-01-КЖ.И-К-2-3	Колонна К-2-3	2	6780
К-2-4	22/01-18-01-КЖ.И-К-2-4	Колонна К-2-4	1	6780
К-2-5	22/01-18-01-КЖ.И-К-2-5	Колонна К-2-5	1	6780
К-2-6	22/01-18-01-КЖ.И-К-2-6	Колонна К-2-6	1	6780
К-2-7	22/01-18-01-КЖ.И-К-2-7	Колонна К-2-7	1	6780
К-2-8	22/01-18-01-КЖ.И-К-2-8	Колонна К-2-8	1	6780
К-2-9	22/01-18-01-КЖ.И-К-2-9	Колонна К-2-9	1	6780
К-2-10	22/01-18-01-КЖ.И-К-2-10	Колонна К-2-10	1	6780
К-2-11	22/01-18-01-КЖ.И-К-2-11	Колонна К-2-11	1	6780
К-3	22/01-18-01-КЖ.И-К-3	Колонна К-3	11	6580
К-3-1	22/01-18-01-КЖ.И-К-3-1	Колонна К-3-1	1	6580

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса (ед.кг)
К-3-2	22/01-18-01-КЖ.И-К-3-2	Колонна К-3-2	1	6580
К-3-3	22/01-18-01-КЖ.И-К-3-3	Колонна К-3-3	1	6580
К-4	22/01-18-01-КЖ.И-К-4	Колонна К-4	1	7040
К-4-1	22/01-18-01-КЖ.И-К-4-1	Колонна К-4-1	1	7040
К-4-2	22/01-18-01-КЖ.И-К-4-2	Колонна К-4-2	1	7040
К-4-3	22/01-18-01-КЖ.И-К-4-3	Колонна К-4-3	4	7040
К-4-4	22/01-18-01-КЖ.И-К-4-4	Колонна К-4-4	1	7040
К-4-5	22/01-18-01-КЖ.И-К-4-5	Колонна К-4-5	1	7040
К-4-6	22/01-18-01-КЖ.И-К-4-6	Колонна К-4-6	1	7040
К-5	22/01-18-01-КЖ.И-К-5	Колонна К-5	3	7040
К-5-1	22/01-18-01-КЖ.И-К-5-1	Колонна К-5-1	3	7040
К-5-2	22/01-18-01-КЖ.И-К-5-2	Колонна К-5-2	1	7040
К-6	22/01-18-01-КЖ.И-К-6	Колонна К-6	1	7040
К-7	22/01-18-01-КЖ.И-К-7	Колонна К-7	1	7040
К-8	22/01-18-01-КЖ.И-К-8	Колонна К-8	1	7040
К-9	22/01-18-01-КЖ.И-К-9	Колонна К-9	1	7040
К-10	22/01-18-01-КЖ.И-К-10	Колонна К-10	1	7040
К-11	22/01-18-01-КЖ.И-К-11	Колонна К-11	1	7040
К-12	22/01-18-01-КЖ.И-К-12	Колонна К-12	1	6830
К-13	22/01-18-01-КЖ.И-К-13	Колонна К-13	1	6830
К-14	22/01-18-01-КЖ.И-К-14	Колонна К-14	2	4370
К-14-1	22/01-18-01-КЖ.И-К-14-1	Колонна К-14-1	1	4370
К-14-2	22/01-18-01-КЖ.И-К-14-2	Колонна К-14-2	1	4370
К-14-3	22/01-18-01-КЖ.И-К-14-3	Колонна К-14-3	2	4370
К-15	22/01-18-01-КЖ.И-К-15	Колонна К-15	1	4500
К-15-1	22/01-18-01-КЖ.И-К-15-1	Колонна К-15-1	1	4500
К-15-2	22/01-18-01-КЖ.И-К-15-2	Колонна К-15-2	1	4500

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса (ед.кг)
К-16	22/01-18-01-КЖ.И-К-16	Колонна К-16	1	4370
К-16-1	22/01-18-01-КЖ.И-К-16-1	Колонна К-16-1	1	4370
К-16-2	22/01-18-01-КЖ.И-К-16-2	Колонна К-16-2	2	4370
К-16-3	22/01-18-01-КЖ.И-К-16-3	Колонна К-16-3	1	4370
К-17	22/01-18-01-КЖ.И-К-17	Колонна К-17	1	4370
К-18	22/01-18-01-КЖ.И-К-18	Колонна К-18	4	3350
К-18-1	22/01-18-01-КЖ.И-К-18-1	Колонна К-18-1	2	3400
К-19-1	22/01-18-01-КЖ.И-К-19-1	Колонна К-19-1	1	4500
К-19-2	22/01-18-01-КЖ.И-К-19-2	Колонна К-19-2	1	4500
К-20	22/01-18-01-КЖ.И-К-20	Колонна К-20	6	3730
Фермы стропильные, подстропильные, прогоны, связи				
ФС1	22/01-18-01-КМ	Ферма стропильная ФС1	21	2020
ФС1-1	то же	Ферма стропильная ФС1-1	21	1982
ФС2	-//-	Ферма стропильная ФС2	23	1315
ФС3	-//-	Ферма стропильная ФС3	1	2683
ФС4	-//-	Ферма стропильная ФС4	1	2463
ФС5	-//-	Ферма стропильная ФС5	1	2338
ФС5-1	-//-	Ферма стропильная ФС5-1	1	2293
ФП1	-//-	Подстропильная ферма ФП-1	10	1098
ФП1-1	-//-	Подстропильная ферма ФП-1-1	1	1037
ФП2	-//-	Подстропильная ферма ФП-2	9	866
ФП3	-//-	Подстропильная ферма ФП-3	1	1282
ФП4	-//-	Подстропильная ферма ФП-4	1	819
СГ1	ГОСТ 3945-2003	Квадрат 100×100×4	392	62,4
СГ2	ГОСТ 3945-2003	Квадрат 100×100×4	44	-
СВ1	ГОСТ 3945-2003	Квадрат 80×80×4	392	-
ПР1	ГОСТ 8240-97	Швеллер 24П	550	144
ПР2	ГОСТ 8240-97	Швеллер ][ 24П	7	288

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса (ед.кг)
НС1	ГОСТ 8509-93	Уголок 90×90×8	62	-
НС2	ГОСТ 8509-93	Уголок 125×125×10	4	-
Балки перекрытия, покрытия, фахверковые конструкции				
Б1	ГОСТ 27772-2015	Двутавр 70Б1	6	1034
Б2	то же	Двутавр 60Б2	6	738
Б3	-//-	Двутавр 60Б1	42	982
Б4	-//-	Двутавр 35Ш2	33	79,7
Сф1	ГОСТ 3045-2003	Квадрат 160×160×5	178	24,1
Сф2	ГОСТ 3045-2003	Квадрат 140×100×4	8	14,5
Рф1	ГОСТ 3045-2003	Квадрат 140×140×5	22	41,6
Профилированный настил				
Н1	ГОСТ 24045-2016	Н75-750-0,8	16446	м <sup>2</sup>

## Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Ведомость перемычек

Марка, позиция	Схема сечения
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	
ПР-4	
ПР-5	
ПР-6	
ПР-7	

## Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
1	ГОСТ 8509-93	Уголок 75×6, 2×L=1500 мм	11	20,67	-
2	Серия 1.038.1-1 в. 4	Перемычка 8ПБ 13-1	6	35	-
3	Серия 1.038.1-1 в. 4	Перемычка 8ПБ 16-1	6	42	-
4	Серия 1.038.1-1 в. 4	Перемычка 8ПБ 10-1	12	28	-
5	ГОСТ 8509-93	Уголок 75×6, 2×L=1300 мм	2	17,91	-
6	ГОСТ 8509-93	Уголок 75×6, 2×L=2700 мм	2	37,21	-
7	ГОСТ 8509-93	Уголок 75×6, 2×L=1900 мм	4	26,18	-

Таблица А.5 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
Окна и витражи					
Вн-1	Витражи, профили алюминиевые, цвет серый (RAL9006), с однокамерными стеклопакетами 6×20×6И, стекло каленое тонированное (PLANIBEL GREY), не открывающиеся	10770×3970	1	-	-
Вн-2		10770×3970	1	-	-
Вн-3		4795×3970	1	-	-
Вн-4		4795×6570	1	-	-
Вн-5		7280×3350	1	-	-
Вв-1	Витраж, профиль алюминиевый окрашенный, цвет серый (RAL 9006), с безопасным остеклением, стекло каленое прозрачное толщиной 6мм	2100×3300	1	-	-
Вв-2		44450×3350	1	-	-
ОК-1	Окна индивидуальные, профили металлопластиковые, цвет белый (RAL 9003), с однокамерными стеклопакетами 4×16×4И, стекло прозрачное, не открывающиеся	1200×1190	19	-	-
ОК-2		2400×1190	3	-	-
ОК-3		1200×1730	2	-	-
ОК-4		2700×1190	4	-	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

Поз.	Обозначение	Размер проема, мм	Кол.	Масса ед., кг	Примеч .
ОКв-1	Окно индивидуальное, металлопластиковое	3000×2150	2	-	-
ОКв-2	Окно индивидуальное, металлопластиковое, с лотком для передачи документов	1000×1000	1	-	-
ОКв-3	Окно индивидуальное, металлопластиковое	1200×1000	1	-	-
ОКв-4	Окно индивидуальное, металлическое, бронированное, класс 2, с передаточным узлом	400×600	1	-	-
ОКв-5	Окно индивидуальное, металлопластиковое	700×1000	1	-	-
ОКв-6	Окно индивидуальное, металлопластиковое	1500×1000	1	-	-
Двери					
Дн-1	Дверь остекленная индивидуальная, с однокамерным стеклопакетом, раздвижная	2000×2400	4	-	-
Дн-2	Дверь остекленная индивидуальная, с однокамерным стеклопакетом	2400×2400	4	-	-
Дн-3	Дверь остекленная индивидуальная, металлическая, глухая, правая	1100×2100	2	-	-
Дн-3л	Дверь остекленная индивидуальная, металлическая, глухая, левая	1100×2100	2	-	-
Дн-4	Дверь остекленная индивидуальная, с однокамерным стеклопакетом, правая	1370×2100	4	-	-
Дн-4л	Дверь остекленная индивидуальная, с однокамерным стеклопакетом, левая	1370×2100	3	-	-
Дн-5	Дверь остекленная индивидуальная, с однокамерным стеклопакетом, правая	1500×2100	1	-	-
Дн-5л	Дверь остекленная индивидуальная, с однокамерным стеклопакетом, левая	1500×2100	1	-	-
Дн-6	Дверь остекленная индивидуальная, с однокамерным стеклопакетом	1500×2400	1	-	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

Поз.	Обозначение	Размер проема, мм	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
Дн-7	Дверь индивидуальная, металлическая, глухая	1000×2100	1	-	-
Дн-8	Дверь противопожарная EI 30	910×1900	2	-	-
Дп-1	Дверь индивидуальная, глухая, правая, противопожарная EI 30	1000×2100	15	-	-
Дп-1л	Дверь индивидуальная, глухая, левая, противопожарная EI 30	1000×2100	7	-	-
Дп-2	Дверь индивидуальная, глухая, двухстворчатая, противопожарная EI 30	1600×2100	4	-	-
Дп-3л	Дверь индивидуальная, глухая, левая, противопожарная EI 30	900×2100	1	-	-
Дп-4	Дверь индивидуальная, глухая, противопожарная EI 30	1400×2100	1	-	-
Дп-5	Дверь индивидуальная, глухая, противопожарная EI 30	1400×2100	2	-	-
Дп-5л	Дверь индивидуальная, глухая, левая, противопожарная EI 30	1400×2400	1	-	-
Дп-6	Дверь индивидуальная, глухая, противопожарная EI 30	1400×2400	1	-	-
Д-1	Двери индивидуальные, глухие, металлопластиковые	1000×2100	6	-	-
Д-1л	Двери индивидуальные, глухие, металлопластиковые, левые	1000×2100	9	-	-
Д-2	Двери индивидуальные, остекленные, алюминиевый окрашенный профиль	900×2100	10	-	-
Д-3	ДГ 21-10 ГОСТ 6629-88	1000×2100	11	-	-
Д-3л	ДГ 21-10л ГОСТ 6629-88	1000×2100	7	-	-
Д-4л	Двери индивидуальные, глухие, из МДФ, усиленные	1110×2100	2	-	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

Поз.	Обозначение	Размер проема, мм	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
Д-5	ДГ21-8 ГОСТ 6629-88	800×2100	5	-	-
Д-5л	ДГ21-8л ГОСТ 6629-88	800×2100	7	-	-
Д-6	ДГ21-7 ГОСТ 6629-88	700×2100	3	-	-
Д-6л	ДГ21-7л ГОСТ 6629-88	700×2100	3	-	-
Д-7	ДГ21-9 ГОСТ 6629-88	900×2100	4	-	-
Д-8	Двери индивидуальные, глухие, из МДФ, правая створка 900мм	1400×2100	1	-	-
Д-8л	Двери индивидуальные, глухие, из МДФ, левая створка 900мм	1400×2100	1	-	-
До-9	Двери индивидуальные, алюминиевые, остекленные (стекло одинарное, 6мм)	1000×2100	1	-	-
До-10	Двери индивидуальные, алюминиевые, остекленные (стекло одинарное, 6мм)	1370×2100	2	-	-
До-10л	Двери индивидуальные, алюминиевые, остекленные (стекло одинарное, 6мм)	1370×2100	3	-	-
Д-11	Двери глухие, ПВХ профиль, по ГОСТ 30970-2014	800×2100	2	-	-
Д-11л	Двери глухие, ПВХ профиль, левые по ГОСТ 30970-2014	800×2100	2	-	-
Д-12л	Двери глухие, левые, ПВХ профиль по ГОСТ 30970-2014	900×2100	4	-	-
Д-13л	Двери глухие, левые, ПВХ профиль по ГОСТ 30970-2014	1300×2100	3	-	-
Д-14л	Дверь с передаточным окном, заполнение – роллета	1100×2100	1	-	-
Д-15	Индивидуальные, алюминиевые, остекленные стекло одинарное, 6мм	1600×2100	1	-	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

Поз.	Обозначение	Размер проема, мм	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
Дб-1	Дверь индивидуальная, металлическая, глухая	1000×2100	1	-	-
Двери и ворота технологические					
Вр-1	Ворота секционные с окном подъемные, утепленные	2700×3000	4	-	-
Врп-1	Ворота индивидуальные секционные, противопожарные EI 60	2000×2800	1	-	-
Врп-2	Ворота индивидуальные секционные, противопожарные EI 60	2200×2800	4	-	-
Рн-1	Роллета наружная утепленная	4600×1800	1	-	-
Рн-2	Роллета наружная утепленная	1200×1190	1	-	-
Шп-1	Шторы индивидуальные, противопожарные EI 60	4500×3500	1	-	-
Шп-2		2700×2400	6	-	-
Шп-3		1500×2500	1	-	-
Шп-4		3500×2800	1	-	-
Шп-5		5000×2500	1	-	-
ТР-1	Дверь индивидуальная, одностворчатая с остеклением качающимся полотном	1000×2100	17	-	-
ТР-2	Дверь индивидуальная, двустворчатая с остеклением качающимся полотном	1100×2100	2	-	-
ТР-3		1310×2100	1	-	-
ТР-4		1500×2100	3	-	-

## Приложение Б

### Дополнение к расчетно-конструктивному разделу

Таблица Б.1 – Усилия в стержнях фермы по расчетным сечениям от суммы трех загружений

Элемент	Сечение	Критерий	Усилия					
			$N, кН$	$M_K, кНм$	$M_Y, кНм$	$Q_Z, кН$	$M_Z, кНм$	$Q_Y, кН$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	187.53	0	0.80	-0.41	0	0
1	2	1	187.20	0	-0.48	-0.68	0	0
2	1	2	-120.48	0	-0.80	1.34	0	0
2	2	2	-120.45	0	1.91	0.47	0	0
3	1	2	-181.27	0	0.42	-0.20	0	0
3	2	2	-180.93	0	-0.39	-0.47	0	0
4	1	1	232.85	0	-0.90	1.22	0	0
4	2	1	232.85	0	1.63	0.46	0	0
5	1	1	121.22	0	0.92	-0.48	0	0
5	2	1	120.94	0	-0.52	-0.70	0	0
6	1	2	-308.55	0	0.61	1.03	0	0
6	2	2	-308.52	0	2.37	0.15	0	0
7	1	2	-117.98	0	0.67	-0.26	0	0
7	2	2	-117.69	0	-0.25	-0.48	0	0
8	1	1	379.34	0	0.43	0.72	0	0
8	2	1	379.34	0	1.45	-0.04	0	0
9	1	1	62.07	0	0.49	-0.18	0	0
9	2	1	61.83	0	-0.19	-0.36	0	0
10	1	2	-416.99	0	1.64	0.80	0	0
10	2	2	-416.96	0	2.74	-0.07	0	0
11	1	2	-59.90	0	0.23	0.03	0	0
11	2	2	-59.65	0	0.08	-0.15	0	0
12	1	1	451.52	0	1.03	0.45	0	0
12	2	1	451.52	0	1.24	-0.31	0	0
13	1	1	8.44	0	0.30	-0.03	0	0
13	2	1	8.18	0	-0.02	-0.21	0	0
14	1	2	-456.71	0	2.51	0.16	0	0
14	2	2	-456.68	0	1.68	-0.71	0	0
15	1	2	-7.01	0	0.14	0.09	0	0
15	2	2	-6.75	0	0.13	-0.09	0	0
16	1	1	460.33	0	1.08	0.38	0	0
16	2	1	460.33	0	1.08	-0.38	0	0
17	1	2	-6.75	0	0.13	0.09	0	0
17	2	2	-7.01	0	0.14	-0.09	0	0

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
18	1	2	-456.68	0	1.68	0.71	0	0
18	2	2	-456.71	0	2.51	-0.16	0	0
19	1	1	8.18	0	-0.02	0.21	0	0
19	2	1	8.44	0	0.30	0.03	0	0
20	1	1	451.52	0	1.24	0.31	0	0
20	2	1	451.52	0	1.03	-0.45	0	0
21	1	2	-59.65	0	0.08	0.15	0	0
21	2	2	-59.90	0	0.23	-0.03	0	0
22	1	2	-416.96	0	2.74	0.07	0	0
22	2	2	-416.99	0	1.64	-0.80	0	0
23	1	1	61.83	0	-0.19	0.36	0	0
23	2	1	62.07	0	0.49	0.18	0	0
24	1	1	379.34	0	1.45	0.04	0	0
24	2	1	379.34	0	0.43	-0.72	0	0
25	1	2	-117.69	0	-0.25	0.48	0	0
25	2	2	-117.98	0	0.67	0.26	0	0
26	1	2	-308.52	0	2.37	-0.15	0	0
26	2	2	-308.55	0	0.61	-1.03	0	0
27	1	1	120.94	0	-0.52	0.70	0	0
27	2	1	121.22	0	0.92	0.48	0	0
28	1	1	232.85	0	1.63	-0.46	0	0
28	2	1	232.85	0	-0.90	-1.22	0	0
29	1	2	-180.93	0	-0.39	0.47	0	0
29	2	2	-181.27	0	0.42	0.20	0	0
30	1	2	-120.45	0	1.91	-0.47	0	0
30	2	2	-120.48	0	-0.80	-1.34	0	0
31	1	1	187.20	0	-0.48	0.68	0	0
31	2	1	187.53	0	0.80	0.41	0	0

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2 – Результаты расчетов элементов стропильной фермы

«Элемент»	НС	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %										Длина
		нор	УУ1	УЗ1	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	МУ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Профиль: 180 x 140 x 6; ГОСТ 30245-2003												
Сталь: С345» [18]												
«Сортамент: Профиль прямоугольный гнутый замкнутый сварной» [9]												
2	1	10	11	12	29	36	57	39	12	36	57	3.00
2	2	10	11	12	29	36	57	39	12	36	57	3.00
6	1	25	28	29	29	36	57	39	29	36	57	3.00
6	2	25	28	29	29	36	57	39	29	36	57	3.00
10	1	34	38	40	29	36	72	49	40	36	72	3.00
10	2	34	38	40	29	36	72	49	40	36	72	3.00
14	1	37	41	44	29	36	72	49	44	36	72	3.00
14	2	37	41	44	29	36	72	49	44	36	72	3.00
18	1	37	41	44	29	36	72	49	44	36	72	3.00
18	2	37	41	44	29	36	72	49	44	36	72	3.00
22	1	34	38	40	29	36	72	49	40	36	72	3.00
22	2	34	38	40	29	36	72	49	40	36	72	3.00
26	1	25	28	29	29	36	57	39	29	36	57	3.00
26	2	25	28	29	29	36	57	39	29	36	57	3.00
30	1	10	11	12	29	36	57	39	12	36	57	3.00
30	2	10	11	12	29	36	57	39	12	36	57	3.00
Профиль: 140 x 6; ГОСТ 30245-2003												
Сталь: С345;												
«Сортамент: Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные для строительных конструкций (ГОСТ 30245-2003)» [9].												
4	1	23	0	0	18	18	0	0	23	18	0	3.00
4	2	23	0	0	18	18	0	0	23	18	0	3.00
8	1	38	0	0	18	18	0	0	38	18	0	3.00
8	2	38	0	0	18	18	0	0	38	18	0	3.00
12	1	45	0	0	18	18	0	0	45	18	0	3.00
12	2	45	0	0	18	18	0	0	45	18	0	3.00
16	1	46	0	0	18	18	0	0	46	18	0	3.00
16	2	46	0	0	18	18	0	0	46	18	0	3.00
20	1	45	0	0	18	18	0	0	45	18	0	3.00
20	2	45	0	0	18	18	0	0	45	18	0	3.00
24	1	38	0	0	18	18	0	0	38	18	0	3.00
24	2	38	0	0	18	18	0	0	38	18	0	3.00
28	1	23	0	0	18	18	0	0	23	18	0	3.00
28	2	23	0	0	18	18	0	0	23	18	0	3.00

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Профиль: 120 х 5; ГОСТ 30245-2003												
Сталь: С345;												
«Сортамент: Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные для строительных конструкций (ГОСТ 30245-2003)» [9].												
1	1	26	0	0	17	17	0	0	26	17	0	2.34
1	2	26	0	0	17	17	0	0	26	17	0	2.34
31	1	26	0	0	17	17	0	0	26	17	0	2.34
31	2	26	0	0	17	17	0	0	26	17	0	2.34
Профиль: 120 х 5; ГОСТ 30245-2003												
Сталь: С255;												
«Сортамент: Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные для строительных конструкций (ГОСТ 30245-2003)» [9].												
3	1	34	37	37	29	29	50	50	37	29	50	2.42
3	2	34	37	37	29	29	50	50	37	29	50	2.42
29	1	34	37	37	29	29	50	50	37	29	50	2.42
29	2	34	37	37	29	29	50	50	37	29	50	2.42
Профиль: 120 х 4; ГОСТ 30245-2003												
Сталь: С255;												
«Сортамент: Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные для строительных конструкций (ГОСТ 30245-2003)» [9].												
5	1	28	0	0	17	17	0	0	28	17	0	2.42
5	2	28	0	0	17	17	0	0	28	17	0	2.42
7	1	27	30	30	30	30	65	65	30	30	65	2.50
7	2	27	30	30	30	30	65	65	30	30	65	2.50
25	1	27	30	30	30	30	65	65	30	30	65	2.50
25	2	27	30	30	30	30	65	65	30	30	65	2.50
27	1	28	0	0	17	17	0	0	28	17	0	2.42
27	2	28	0	0	17	17	0	0	28	17	0	2.42
Профиль: 100 х 4; ГОСТ 30245-2003												
Сталь: С255;												
«Сортамент: Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные для строительных конструкций (ГОСТ 30245-2003)» [9].												
9	1	17	0	0	21	21	0	0	17	21	0	2.50
9	2	17	0	0	21	21	0	0	17	21	0	2.50
11	1	17	20	20	37	37	39	39	20	37	39	2.58
11	2	17	20	20	37	37	39	39	20	37	39	2.58
13	1	2	0	0	22	22	0	0	2	22	0	2.58
13	2	2	0	0	22	22	0	0	2	22	0	2.58
15	1	2	2	2	38	38	39	39	2	38	39	2.66
15	2	2	2	2	38	38	39	39	2	38	39	2.66
17	1	2	2	2	38	38	39	39	2	38	39	2.66
17	2	2	2	2	38	38	39	39	2	38	39	2.66

## Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
19	1	2	0	0	22	22	0	0	2	22	0	2.58
19	2	2	0	0	22	22	0	0	2	22	0	2.58
21	1	17	20	20	37	37	39	39	20	37	39	2.58
21	2	17	20	20	37	37	39	39	20	37	39	2.58
23	1	17	0	0	21	21	0	0	17	21	0	2.50
23	2	17	0	0	21	21	0	0	17	21	0	2.50

Таблица Б.3 – Исходные данные к узлу 1

«Элемент узла	Свойство	Значение» [48].
Пояс	Профиль	Гн.180×140×6; ГОСТ 30245-2003
	Сталь	С345;
Раскос 1	Профиль	Гн.120×5; ГОСТ 30245-2003
	Сталь	С345;
Опорный фланец	Ширина	320 мм
	Длина	520 мм
	Толщина	20 мм
Болты	Марка стали	40Х (ГОСТ Р 52643)
	Диаметр	24 мм
Шов Ш1	Материал	Марка проволоки: Св-08
Шов Ш2	Материал	Марка проволоки: Св-08

Таблица Б.4 – Исходные данные к узлу 2

«Элемент узла	Свойство	Значение
Пояс	Профиль	Гн.140×6; ГОСТ 30245-2003
	Сталь	С345;
Раскос 1	Профиль	Гн.120×5; ГОСТ 30245-2003
	Сталь	С345;
Раскос 2	Профиль	Гн.120×5; ГОСТ 30245-2003
	Сталь	С255;
Шов Ш1	Материал	Марка проволоки: Св-08
Шов Ш2	Материал	Марка проволоки: Св-08
Пластина	Толщина» [48].	6 мм

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.5 – Исходные данные к узлу 3

«Элемент узла	Свойство	Значение
Пояс	Профиль	Гн.180×140×6; ГОСТ 30245-2003
	Сталь	С345;
Раскос 1	Профиль	Гн.120×5; ГОСТ 30245-2003
	Сталь	С255;
Раскос 2	Профиль	Гн.120×4; ГОСТ 30245-2003
	Сталь	С255;
Шов Ш1	Материал	Марка проволоки: Св-08
Шов Ш2	Материал» [48].	Марка проволоки: Св-08

Таблица Б.6 – Исходные данные к узлу 4

«Элемент узла	Свойство	Значение
Пояс	Профиль	Гн.180×140×6; ГОСТ 30245-2003
	Сталь	С345;
Раскос 1	Профиль	Гн.100×4; ГОСТ 30245-2003
	Сталь	С255;
Раскос 2	Профиль	Гн.100×4; ГОСТ 30245-2003
	Сталь	С255;
Шов Ш1	Материал	Марка проволоки: Св-08
Шов Ш2	Материал» [48].	Марка проволоки: Св-08

Таблица Б.7 – Результаты расчета и проверки узла 1

Параметр	Свойство	Значение	Процент %	Внутренние усилия» [48]				
				$N, кН$	$M_y, кНм$	$Q_z, кН$	$M_z, кНм$	$Q_y, кН$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пояс	Толщина t	0,6 см	7,5	-6,95	-0,084	0,416	0	0
Раскос 1	Толщина t	0,5 см	5,2	10,88	0,083	0,034	0	0
Шов Ш1	Катет	0,4 см	6,8	10,88	0,083	0,034	0	0
Шов Ш2	Катет	0,4 см	5,9	-6,95	-0,084	0,416	0	0

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Опорный фланец	Толщина t	20 мм	-	-	-	-	-	-
	Ширина	320 мм						
	Длина	520 мм						
Болты	Количество	8	-	-	-	-	-	-

Таблица Б.8 – Результаты расчета и проверки узла 2

«Параметр	Свойство	Значение	Процент %	Внутренние усилия» [48]				
				$N, кН$	$M_y, кНм$	$Q_z, кН$	$M_z, кНм$	$Q_y, кН$
Пояс	Толщина t	0,6 см	59,3	232,88	-0,899	1,221	0	0
	Длина	300,0 см						
Раскос 1	Толщина t	0,5 см	48,3	187,26	-0,478	-0,683	0	0
	Длина	234,3 см						
Раскос 2	Толщина t	0,5 см	57,6	-181,27	0,416	-0,196	0	0
	Длина	242,1 см						
Шов Ш1	Катет	0,4 см	74,5	187,26	-0,478	-0,683	0	0
	Длина	43,4 см						
Шов Ш2	Катет	0,4 см	74,2	-181,27	0,416	-0,196	0	0
	Длина	42,6 см						

Таблица Б.9 – Результаты расчета и проверки узла 3

«Параметр	Свойство	Значение	Процент %	Внутренние усилия» [48]				
				$N, кН$	$M_y, кНм$	$Q_z, кН$	$M_z, кНм$	$Q_y, кН$
Пояс	Толщина t	0,6 см	20,3	-120,45	1,911	0,468	0	0
	Длина	300,2 см						
Раскос 1	Толщина t	0,5 см	43,1	-180,93	-0,387	-0,468	0	0
	Длина	242,1 см						
Раскос 2	Толщина t	0,4 см	24,9	121,22	0,917	-0,484	0	0
	Длина	242,1 см						
Шов Ш1	Катет	0,4 см	66,3	-180,93	-0,387	-0,468	0	0
	Длина	43,4 см						
Шов Ш2	Катет	0,4 см	47,2	121,22	0,917	-0,484	0	0
	Длина	41,8 см						

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.10 – Результаты расчета и проверки узла 4

Параметр	Свойство	Значение	Процент, %	Внутренние усилия				
				$N, кН$	$M_y, кНм$	$Q_z, кН$	$M_z, кНм$	$Q_y, кН$
«Пояс»	Толщина t	0,6 см	5,2	-456,68	1,682	-0,714	0	0
	Длина	300,2 см						
Раскос 1	Толщина t	0,4 см	3,4	-6,748	0,135	-0,091	0	0
	Длина	250,0 см						
Раскос 2	Толщина t	0,4 см	3,5	-6,748	0,135	0,091	0	0
	Длина	250,0 см						
Шов Ш1	Катет	0,4 см	5,3	-6,748	0,135	-0,091	0	0
	Длина	42,8 см						
Шов Ш2	Катет	0,4 см	5,7	-6,748	0,135	0,091	0	0
	Длина» [48]	34,4 см						

«Непровары (несплавления) продольного шва не должны превышать 50 мм на 1 м длины профиля. Длина отдельного местного непровара не должна быть более 20 мм. Дефектные участки должны быть исправлены при помощи ручной или полуавтоматической сварки по ГОСТ 5264 и ГОСТ 8713 с применением сварочных и присадочных материалов, соответствующих механическим свойствам стали профиля. После исправления швы должны быть зачищены. Временное сопротивление разрыву продольного сварного шва должно быть не менее 0,95 временного сопротивления разрыву основного металла

Трещины, закаты, глубокие риски и другие повреждения на поверхности профилей не допускаются. Незначительная шероховатость, забоины, вмятины, мелкие риски, тонкий слой окалины и отдельные волосовины не должны препятствовать выявлению поверхностных дефектов и выводить толщину стенки поперечного сечения профиля за пределы допускаемых отклонений. Заусенцы на торцах профилей должны удаляться механическим способом по требованию заказчика» [9].

## Приложение В

### Дополнение к проектированию технологической карты

Таблица В.1 – Перечень элементов к монтажу

Наименование	Марка	Размеры, мм		Масса элемента, т	Кол-во, шт	Общая масса, т
		длина	высота			
Ферма стропильная	ФС1	24000	2200	2,020	21	42,42
	ФС1-1	24000	2200	1,982	21	41,622
	ФС2	16000	2220	1,315	23	30,245
	ФС3	24000	2200	2,683	1	2,683
	ФС4	24000	2200	2,463	1	2,463
	ФС5	24000	2200	2,338	1	2,338
	ФС5-1	24000	2200	2,293	1	2,293
Подстропильная ферма	ФП-1	12000	1750	1,098	10	10,98
	ФП-1-1	11200	1750	1,037	1	1,037
	ФП-2	12000	1750	0,866	9	7,794
	ФП-3	12000	1750	1,282	1	1,282
	ФП-4	11200	1750	0,819	1	0,819
Прогоны	ПР1	6000	240	0,144	550	79,2
	ПР2	12000	240	0,288	7	2,016
Связи	СГ1	5500	100	0,0626	392	24,54
	СГ2	5500	100	0,0626	44	2,75
	СВ1	5500	80	0,0489	392	19,17

Таблица В.2 – Перечень объемов работ

Наименование работ	Единицы измерения	Объем работ
Ферма стропильная	шт/т	69/124,06
Подстропильная ферма		22/21,91
Прогоны		557/81,22
Связи		828/46,46

## Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Ведомость потребности в материалах

Наименование материалов	Ед. изм.	Норма расхода	Общий расход
Пропан-бутан, смесь техническая	кг	0,22	32,11
Электроды диаметром 4 мм Э42	т	0,0027	0,394
Кислород технический газообразный	м <sup>3</sup>	0,72	105,1
Канат двойной свивки типа ТК	10 м	0,0187	0,45
Канаты пеньковые пропитанные	т	0,0001	0,0146
Болты с гайками и шайбами строительные	т	0,0019	0,277
Отдельные конструктивные элементы зданий и сооружений с преобладанием: горячекатаных профилей, средняя масса сборочной единицы от 0,1 до 0,5 т	т	0,002	0,26
Проволока горячекатаная в мотках	т	0,00003	0,0044
Швеллеры №40	т	0,00194	0,283
Гвозди строительные	т	0,00001	0,00146
Бруски обрезные хвойных пород	м <sup>3</sup>	0,00103	0,15
Грунтовка ГФ-021 красно-коричневая	т	0,00031	0,0045
Растворитель марки Р-4	т	0,0006	0,0876
Конструкции стальные	т	1	51,88

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Операционный контроль качества и приемки работ

Наименование технологического процесса и его операции	Контролируемый параметр	Способ (метод) контроля, средства (приборы) контроля	Контролирующие лица	Документ для фиксирования контроля	Допускаемые значения параметра, требования к качеству
1	2	3	4	5	6
Подготовительные работы	Проверить - наличие документа о качестве;	Визуальный	Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), геодезист – в процессе работ.  Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика	Паспорта (сертификаты), общий журнал работ, акт приемки ранее выполненных работ	Контроль изделий проводят службы технического контроля изготовителя и надзорного органа. Геометрические параметры конструкций при контрольных и общих сборках контролируют по ГОСТ 26433.2. Методы и объемы операционного контроля указаны в таблице 4 ГОСТ 23118-2019. Контроль качества сварных соединений должен проводиться до нанесения антикоррозионной защиты.
	- качество поверхностей, точность геометрических параметров, внешний вид конструкции;	Визуальный, измерительный, каждый элемент; линейка, рулетка			
	- очистку опорных поверхностей от мусора, грязи;	Визуальный			
	- наличие акта освидетельствования ранее выполненных работ;	То же			
	- наличие разметки, определяющей проектное положение конструкций на опорах.	Измерительный, каждый элемент; рулетка, нивелир			

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6
Монтаж конструкций	Контролировать: - установку конструкций в проектное положение (предельные отклонения в размерах площадок опирания конструкций, отклонения от совмещения рисок продольных осей);	Измерительный, каждый элемент; рулетка, нивелир	То же	Общий журнал работ	То же
	- надежность временного крепления; - качество стыков, сварку закладных деталей; антикоррозийную защиту	Технический осмотр, лабораторный приборы			
Приемка выполненных работ	Проверить: - фактическое положение смонтированных конструкций;	Измерительный, каждый элемент, рулетка, нивелир	-//-	Исполнительная геодезическая схема, акт приемки выполненных работ	Внешний вид покрытия следует контролировать визуально по ГОСТ 9.302.
	- соответствие закрепления конструкций проектным	Технический осмотр, измерительный			

## Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – Требования безопасности

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

## Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

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

## Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2
Требования безопасности труда	<p>а) производить работу при осуществлении строповки случайными лицами, не имеющими удостоверения стропальщика, а также применять грузозахватные приспособления, не имеющие бирок и клейм. В этих случаях машинист должен прекратить работу и поставить в известность лицо, ответственное за безопасное производство работ кранами;</p> <p>б) поднимать или кантовать груз, масса которого превышает грузоподъемность крана для данного вылета стрелы. Если машинист не знает массы груза, то он должен получить в письменном виде сведения о фактической массе груза у лица, ответственного за безопасное производство работ кранами;</p> <p>в) опускать стрелу с грузом до вылета, при котором грузоподъемность крана становится меньше массы поднимаемого груза;</p> <p>г) производить резкое торможение при повороте стрелы с грузом;</p> <p>д) подтаскивать груз по земле, рельсам и лагам крюком крана при наклонном положении канатов, а также передвигать железнодорожные вагоны, платформы, вагонетки или тележки при помощи крюка;</p> <p>е) отрывать крюком груз, засыпанный землей или примерзший к основанию, заложенный другими грузами, закрепленный болтами или залитый бетоном, а также раскачивать груз в целях его отрыва;</p> <p>ж) освобождать краном заземленные грузом съемные грузозахватные приспособления;</p> <p>з) поднимать железобетонные изделия с поврежденными петлями, груз, неправильно обвязанный или находящийся в неустойчивом положении, а также в таре, заполненной выше бортов;</p> <p>и) опускать груз на электрические кабели и трубопроводы, а также ближе 1 м от края откоса или траншей;</p> <p>к) поднимать груз с находящимися на нем людьми, а также неуравновешенный и выравниваемый массой людей или поддерживаемый руками;</p> <p>По окончании работы машинист обязан:</p> <p>а) опустить груз на землю;</p> <p>б) отвести кран на предназначенное для стоянки место, затормозить его;</p> <p>в) установить стрелу крана в положение, определяемое инструкцией завода-изготовителя по монтажу и эксплуатации крана;</p> <p>г) остановить двигатель, отключить у крана с электроприводом рубильник;</p> <p>д) закрыть дверь кабины на замок;</p> <p>е) сдать путевой лист и сообщить своему сменщику, а также лицу, ответственному за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, обо всех неполадках, возникших во время работы, и сделать в вахтенном журнале соответствующую запись.</p>

## Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2
Требования пожарной безопасности	<p>Ответственность за нарушение требований пожарной безопасности, в том числе изложенных в Правилах, в соответствии с действующим законодательством несут:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– собственники имущества;</li> <li>– лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители, должностные лица предприятий;</li> <li>– лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности;</li> <li>– должностные лица в пределах их компетенции;</li> <li>– ответственные квартиросъемщики или арендаторы в квартирах (комнатах), домах государственного, муниципального и ведомственного жилищного фонда, если иное не предусмотрено соответствующим договором;</li> <li>– иные граждане.</li> </ul> <p>Невыполнение, ненадлежащее выполнение или уклонение от выполнения законодательства Российской Федерации о пожарной безопасности, нормативных документов в этой области, должностными лицами органов исполнительной власти, органов местного самоуправления, предприятий в пределах их компетенции является нарушением требований пожарной безопасности, в том числе Правил. Собственники имущества; лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители и должностные лица предприятий; лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности обязаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обеспечивать своевременное выполнение требований пожарной безопасности, предписаний, постановлений и иных законных требований государственных инспекторов по пожарному надзору и иных уполномоченных лиц;</li> <li>– создавать и содержать на основании утвержденных в установленном порядке норм, перечней особо важных и режимных объектов и предприятий, на которых создается пожарная охрана, органы управления и подразделения пожарной охраны в соответствии с утвержденными нормами;</li> <li>– обеспечивать непрерывное несение службы в созданных подразделениях пожарной охраны, использование личного состава и пожарной техники строго по назначению.</li> </ul>
Требования экологической безопасности	<p>В соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002г. № 7-ФЗ "Об охране окружающей среды" ведутся мероприятия по охране окружающей среды.</p> <p>В целях предотвращения негативного воздействия на окружающую среду хозяйственной и (или) иной деятельности устанавливаются следующие нормативы допустимого воздействия на окружающую среду:</p>

## Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2
<p>Требования экологической безопасности</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– нормативы допустимых выбросов;</li> <li>– нормативы образования отходов и лимиты на их размещение;</li> <li>– нормативы допустимых физических воздействий (уровни воздействия тепла, шума, вибрации и ионизирующего излучения, напряженности электромагнитных полей и иных физических воздействий);</li> <li>– нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды;</li> <li>– нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду.</li> </ul> <p>Применение наилучших доступных технологий направлено на комплексное предотвращение и (или) минимизацию негативного воздействия на окружающую среду.</p> <p>Определение технологических процессов, оборудования, технических способов, методов в качестве наилучшей доступной технологии для конкретной области применения, утверждение методических рекомендаций по определению технологии в качестве наилучшей доступной технологии осуществляются уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти, который создает технические рабочие группы, включающие экспертов заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, государственных научных организаций, коммерческих и некоммерческих организаций, в том числе государственных корпораций.</p> <p>В целях осуществления координации деятельности технических рабочих групп и разработки информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям Правительство Российской Федерации определяет организацию, осуществляющую функции Бюро наилучших доступных технологий, ее полномочия.</p> <p>Сочетанием критериев достижения целей охраны окружающей среды для определения наилучшей доступной технологии являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– наименьший уровень негативного воздействия на окружающую среду в расчете на единицу времени или объем производимой продукции (товара), выполняемой работы, оказываемой услуги либо другие предусмотренные международными договорами Российской Федерации показатели;</li> <li>– экономическая эффективность ее внедрения и эксплуатации;</li> <li>– применение ресурсо- и энергосберегающих методов;</li> <li>– период ее внедрения;</li> <li>– промышленное внедрение этой технологии на двух и более объектах, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.</li> </ul>

## Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2
<p>Требования экологической безопасности</p>	<p>Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям разрабатываются с учетом имеющихся в Российской Федерации технологий, оборудования, сырья, других ресурсов, а также с учетом климатических, экономических и социальных особенностей Российской Федерации. При их разработке могут использоваться международные информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям.</p> <p>Пересмотр технологий, определенных в качестве наилучшей доступной технологии, осуществляется не реже чем один раз в десять лет. Порядок определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии, а также разработки, актуализации и опубликования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям устанавливается Правительством Российской Федерации.</p> <p>Внедрением наилучшей доступной технологии юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями признается ограниченный во времени процесс проектирования, реконструкции, технического перевооружения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, установки оборудования, а также применение технологий, которые описаны в опубликованных информационно-технических справочниках по наилучшим доступным технологиям и (или) показатели воздействия на окружающую среду, которых не должны превышать установленные технологические показатели наилучших доступных технологий.</p> <p>Соответствие технологических процессов, оборудования, технических способов, методов, применяемых на объекте, оказывающем негативное воздействие на окружающую среду, наилучшим доступным технологиям определяется при выдаче комплексного экологического разрешения в случае, если в соответствии с пунктом 1 статьи 67.1 Федерального закона от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 30.12.2020) «Об охране окружающей среды» не требуется утверждение программы повышения экологической эффективности. Размещение, проектирование, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию, эксплуатация, консервация и ликвидация зданий, строений, сооружений и иных объектов, оказывающих прямое или косвенное негативное воздействие на окружающую среду, осуществляются в соответствии с требованиями в области охраны окружающей среды. При этом должны предусматриваться мероприятия по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, обеспечению экологической безопасности. Строительство и реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов должны осуществляться по утвержденным проектам с соблюдением требований технических регламентов в области охраны окружающей среды.</p>

## Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2
Требования экологической безопасности	<p>Запрещаются строительство и реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов до утверждения проектов и до установления границ земельных участков на местности, а также изменение утвержденных проектов в ущерб требованиям в области охраны окружающей среды.</p> <p>При осуществлении строительства и реконструкции зданий, строений, сооружений и иных объектов принимаются меры по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рекультивации земель в соответствии с законодательством Российской Федерации.</p>

Таблица В.6 - Потребность в машинах, механизмах и оборудовании

Наименование	Тип	Кол-во, шт	Назначение
Стреловой полноповоротный самоходный кран на гусеничном ходу	Кран СКГ 63/100	1	Подача конструкций к месту монтажа
Тягач	КамАЗ-54115-15	1	Поставка конструкций на стройплощадку
Сварочный аппарат	СТЭ-24	2	Сварка конструкций
Окрасочный агрегат	Graco Mark 5	2	Нанесение лакокрасочных покрытий

К месту монтажа фермы доставляются автомобильным транспортом КамАЗ-54115-15 с полуприцепом СЗАП-93271 (рисунок В.1). За один рейс предусматривается перевозить 4 фермы.

«При перевозке металлических ферм автомобильным транспортом требуется разрешение Госавтоинспекции, если они выступают более чем на 2 м за задний борт или край платформы. На части конструкций выступающие за габариты транспортного средства, прикрепляют красные флажки, а в темноте и видимости менее 20 м – зажженные фонари» [24].

## Продолжение Приложения В

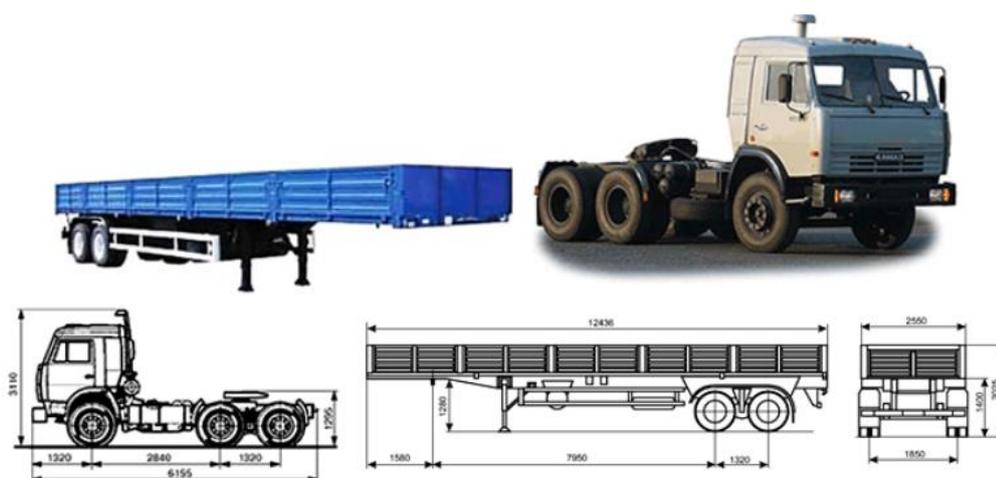


Рисунок В.1 - КамАЗ-54115-15 с полуприцепом СЗАП-93271

«Общая длина автопоезда не должна быть больше 20 м при одном прицепе. При укладке конструкции следят, чтобы она не задевала за детали автомашины на поворотах, а свисающая часть, не превышала длины, предусмотренной в проекте. Погрузку, транспортирование, выгрузку и хранение металлических ферм следует производить, соблюдая меры, исключая возможность их повреждения, а также обеспечивающие сохранность защитного покрытия конструкций. Не допускается выгружать фермы сбрасыванием, а также перемещать их волоком.

Хранить металлические фермы следует под навесами либо в закрытых помещениях. Площадки открытого хранения (склады) должны быть забетонированы и иметь стоки для атмосферных вод. Полы открытых и закрытых складов должны быть рассчитаны на нагрузки, соответствующие укладке и хранению металлических ферм в штабелях и стеллажах предельной высоты. На полы закрытых складов наносят белой масляной краской линии, ограничивающие продольные и поперечные проходы между штабелями. При хранении металлических ферм должно быть обеспечено их устойчивое положение» [24].

## Продолжение Приложения В

Таблица В.7 - Потребность в инструменте, приспособлениях, оснастке и инвентаре

Наименование	Марка, ГОСТ	Кол-во	Примечание
Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-84 20	По кол-ву работающих	Обеспечение требований ТБ
Страховочный пояс	ГОСТ Р 50849-96	5	Обеспечение требований ТБ
Щиток универсальный	ГОСТ 124.0235-78	2	Сварные работы
Ножничный подъемник	Lema LM WPSM-B-050-120	2	Обеспечение рабочего места на высоте
Строп четырехветвевой	4СК-4/4500 ГОСТ 25573-82*	1	Монтаж конструкций
Траверса универсальная	ПК Сталь-монтаж 1950-53	1	Монтаж ферм
Оттяжка	Пеньковые	2	Выверка конструкций
Распорка	Промстройпроект 4234Р-44	4	Временное крепление
Нивелир	SELT DSZ3	2	Контроль качества работ
Теодолит	ЗТ5КП	1	Контроль качества работ
Уровень строительный	УС4-2, ГОСТ 9416-83	2	Контроль качества работ
Линейка металлическая	3000-ГОСТ 427-75	2	Контроль качества работ
Рулетка	Р30Н2К ГОСТ 7502-98	1	Контроль качества работ

Продолжение Приложения В

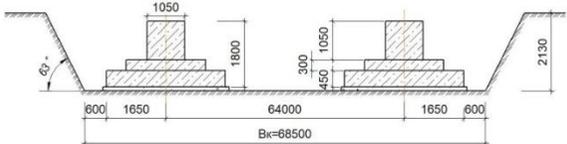
Таблица В.8 – Калькуляция затрат труда

ЕНиР	Наименование работ	Объем работ		Норма времени		Затраты труда		Профессиональный состав звена, ЕНиР
		Ед. изм.	Кол-во	чел-ч	маш-ч	чел.-дн	маш.-см	
§ Е5-1-6	Монтаж подстропильных ферм	шт	22	2,9	0,58	7,98	1,6	Монтажник бр - 1ч., 4р. – 3ч., 3р. – 1ч., машинист бр.- 1ч
§ Е5-1-6	Монтаж стропильных ферм	шт	69	2,9	0,58	25,01	5	Монтажник бр - 1ч., 4р. – 3ч., 3р. – 1ч., машинист бр.- 1ч
§ Е5-1-6	Монтаж прогонов	шт	557	0,3	0,1	20,89	6,96	Монтажник 5р - 1ч., 4р. – 1ч., 3р. – 1ч., машинист бр.- 1ч
§ Е5-1-6	Монтаж связей	шт	828	0,33	0,11	34,16	11,39	Монтажник 5р - 1ч., 4р. – 1ч., 3р. – 1ч., машинист бр.- 1ч
§ Е27-39	Огрунтовка	100м <sup>2</sup>	1,43	3	-	0,54	-	Изолировщик 5р - 1ч., 3р. – 1ч.
§ Е27-39	Окраска	100м <sup>2</sup>	1,43	1,7	-	0,3	-	Изолировщик 5р - 1ч., 3р. – 1ч.



Продолжение Приложения Г

Таблица Г.1 – Ведомость объемов работ

Поз.	Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания
1	2	3	4	5
<b>1. Земляные работы</b>				
1	Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	12,83	 $F=(132,8+20) \cdot (64+20)=12835 \text{ м}^2$
2	Разработка котлована экскаватором	1000 м <sup>3</sup>	20,47	 <p>Грунт – суглинок <math>\alpha = 63^\circ</math>, <math>m = 0,5</math></p> $A_H=64+3,3+1,2=68,5 \text{ м}$ $B_H=132,8+3,1+1,2=137,1 \text{ м } F_H=A_H \cdot B_H=68,5 \cdot 137,1=9391,4 \text{ м}^2$ $A_B=A_H+2 \cdot m \cdot H=68,5+2 \cdot 0,5 \cdot 2,13=70,63 \text{ м}$ $B_B=B_H+2 \cdot m \cdot H=137,1+2 \cdot 0,5 \cdot 2,13=139,23 \text{ м}$ $F_B=A_B \cdot B_B=70,63 \cdot 139,23=9833,7 \text{ м}^2, V_{\text{кот.}}=1/3 \cdot H_{\text{кот.}}(F_B+F_H+\sqrt{F_B \cdot F_H})$ $V_{\text{кот.}}=1/3 \cdot 2,13 \cdot (9833,7+9391,4+9610)=20473 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
	- на вымет	1000 м <sup>3</sup>	20,18	$V_{\text{обр.засып.}}=(V_0 - V_{\text{к}}) \cdot k_{\text{р}}$ $V_{\text{к}}= V_{\text{б.о.}} + V_{\text{ф}} = 121,39 + 752,38 = 873,77 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр.засып.}}=(20473 - 873,77) \cdot 1,03 = 20187 \text{ м}^3$
	- с погрузкой	1000 м <sup>3</sup>	0,9	$V_{\text{изб.}}=V_0 \cdot k_{\text{р}} - V_{\text{обр.засып.}} = 20473 \cdot 1,03 - 20187 =$ $= 900,2 \text{ м}^3$
3	Ручная зачистка дна траншеи	100 м <sup>3</sup>	10,23	$V_{\text{руч.зач.}}=V_{\text{кот}} \cdot 0,05 = 20473 \cdot 0,05 = 1023,6 \text{ м}^3$
4	Уплотнение грунта самоходными катками	1000 м <sup>3</sup>	1,88	$F_{\text{упл}}=F_{\text{н}} \cdot 0,2$ $F_{\text{упл}}=9391,4 \cdot 0,2 = 1878,3 \text{ м}^3$
5	Обратная засыпка	1000 м <sup>3</sup>	20,18	$V_{\text{обр.засып.}}=20187 \text{ м}^3$
<b>2. Основания и фундаменты</b>				
6	Устройство бетонного основания под фундаменты стаканного типа	100 м <sup>3</sup>	1,21	$V_{\text{б.о.}}=F_0 \cdot h$ $F_{\text{б.о.1}}=3,5 \cdot 3,5 \cdot 38 = 465,5 \text{ м}^2$ , $F_{\text{б.о.2}}=2,6 \cdot 2,6 \cdot 5 = 33,8 \text{ м}^2$ $F_{\text{б.о.3}}=3,2 \cdot 3,2 \cdot 14 = 143,36 \text{ м}^2$ , $F_{\text{б.о.4}}=3,8 \cdot 3,8 \cdot 24 = 346,56 \text{ м}^2$ $F_{\text{б.о.5}}=4,1 \cdot 4,1 \cdot 8 = 134,48 \text{ м}^2$ , $F_{\text{б.о.6}}=2,0 \cdot 2,0 \cdot 8 = 32 \text{ м}^2$ $F_{\text{б.о.7}}=6,2 \cdot 4,7 \cdot 2 = 58,28 \text{ м}^2$ $F_{\text{б.о.}}=465,5 + 33,8 + 143,36 + 346,56 + 134,48 + 32 + 58,28 = 1213,98 \text{ м}^2$ $V_{\text{б.о.}}=1213,98 \cdot 0,1 = 121,39 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
7	Устройство монолитных железобетонных фундаментов стаканного типа	100м <sup>3</sup>	7,52	$V_1=(3,3 \cdot 3,3 \cdot 0,45+2,2 \cdot 2,2 \cdot 0,3+1,05 \cdot 1,05 \cdot 1,05) \cdot 38=285,38 \text{ м}^3$ $V_2=(2,4 \cdot 2,4 \cdot 0,45+1,7 \cdot 1,7 \cdot 0,3+0,95 \cdot 0,95 \cdot 1,05+0,5^2 \cdot 0,23) \cdot 5=22,05 \text{ м}^3$ $V_3=(3,0 \cdot 3,0 \cdot 0,45+2,0 \cdot 2,0 \cdot 0,3+0,95 \cdot 0,95 \cdot 1,05) \cdot 14=86,8 \text{ м}^3$ $V_4=(3,6 \cdot 3,6 \cdot 0,45+2,7 \cdot 2,7 \cdot 0,3+1,85 \cdot 1,05 \cdot 1,05) \cdot 24=233,52 \text{ м}^3$ $V_5=(3,9 \cdot 3,9 \cdot 0,45+2,9 \cdot 2,9 \cdot 0,3+1,85 \cdot 1,05 \cdot 1,05) \cdot 8=88,48 \text{ м}^3$ $V_6=(1,8 \cdot 1,8 \cdot 0,45+1,4 \cdot 1,4 \cdot 0,3+0,95 \cdot 0,95 \cdot 1,05) \cdot 8=24,00 \text{ м}^3$ $V_7=(6,0 \cdot 4,5 \cdot 0,45) \cdot 2=12,15 \text{ м}^3$ $V_{\phi}=285,38+22,05+86,8+214,06+88,48+24+12,15=752,38 \text{ м}^3$
8	Устройство сборных железобетонных панелей стен цоколя	100 шт.	0,7	ПТЦ-60.10.2,6-ТПЦ-1 - 58шт. 5980x1000x260 мм ПТЦ-60.10.2,6-ТПЦ-2 - 6 шт. 6380x1000x260 мм ПТЦ-60.10.2,6-ТПЦ-3 - 2 шт. 4490x1000x260 мм ПТЦ-60.10.2,6-ТПЦ-4 - 4 шт. 6490x1000x260 мм
9	Гидроизоляция фундамента			
	- вертикальная	100 м <sup>2</sup>	12,32	$F_{\phi M1}=(3,3 \cdot 0,45 \cdot 4+2,0 \cdot 0,3 \cdot 4+1,05 \cdot 1,05 \cdot 4) \cdot 38=(5,94+2,4+4,41) \cdot 38=$ $=484,5 \text{ м}^2$ $F_{\phi M2}=(2,4 \cdot 0,45 \cdot 4+1,7 \cdot 0,3 \cdot 4+0,95 \cdot 1,05 \cdot 4) \cdot 5=(4,32+2,04+3,99) \cdot 5=51,75 \text{ м}^2$ $F_{\phi M3}=(3,0 \cdot 0,45 \cdot 4+2,0 \cdot 0,3 \cdot 4+0,95 \cdot 1,05 \cdot 4) \cdot 14=(5,4+2,4+3,99) \cdot 14=165,06 \text{ м}^2$ $F_{\phi M4}=(3,6 \cdot 0,45 \cdot 4+2,7 \cdot 0,3 \cdot 4+1,05 \cdot 1,05 \cdot 4) \cdot 24=$ $= (6,48+3,24+4,41) \cdot 24=339,12 \text{ м}^2$ $F_{\phi M5}=(3,9 \cdot 0,45 \cdot 4+2,9 \cdot 0,3 \cdot 4+(1,05+0,95) \cdot 1,05 \cdot 2) \cdot 8=(7,02+3,48+4,2) \cdot 8=11$ $7,6 \text{ м}^2$ $F_{\phi M6}=(1,8 \cdot 0,45 \cdot 4+0,95 \cdot 0,95 \cdot 4) \cdot 8=(3,24+3,61) \cdot 8=54,8 \text{ м}^2$ $F_{\phi M7}(((6,0+4,5) \cdot 0,45 \cdot 2) \cdot 2=18,9 \text{ м}^2, F_{\phi M}=1231,7 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
	- горизонтальная	100 м <sup>2</sup>	10,81	$F_{\text{фм1}}=3,3^2 \cdot 38=413,82 \text{ м}^2$ , $F_{\text{фм2}}=2,4^2 \cdot 5=28,8 \text{ м}^2$ $F_{\text{фм3}}=3,0^2 \cdot 14=126 \text{ м}^2$ , $F_{\text{фм4}}=3,6^2 \cdot 24=311,04 \text{ м}^2$ $F_{\text{фм5}}=3,9^2 \cdot 8=121,68 \text{ м}^2$ , $F_{\text{фм6}}=1,8^2 \cdot 8=25,92 \text{ м}^2$ $F_{\text{фм7}}=(6,0 \cdot 4,5) \cdot 2=54 \text{ м}^2$ , $F_{\text{фм}}=1081,26 \text{ м}^2$
<b>3. Надземная часть</b>				
10	Установка железобетонных колонн в стаканы фундаментов	100 шт.	103	К-1–10530x500x500–28 шт. 6,58x28=184,24 т К-2–10850x500x500–23 шт. 6,78x23=155,94 т К-3–11260x500x500–23 шт. 7,04x23=161,92 т К-4–10930x500x500 –9 шт. 6,83x9=61,47 т К-5–10930x400x400–4 шт. 4,37x4=17,48 т К-6–11260x400x400–4 шт. 4,5x4=18 т К-7–9330x400x400–6 шт. 4,37x6=26,22 т К-8–5445x500x500–6 шт. 3,4x6=20,4 т $M_{\text{ф}}=184,24+155,94+161,92+61,47+17,48+18+26,22+20,4=645,67\text{т}$
11	Установка металлических колонн - фахверков	т.	13,1	Сф-1-80x80x4 L=2150мм 87 шт. 20,59кг. шт. Сф-2-140x140x4 L=3260мм 66 шт. 37,68кг. шт. Сф-3-160x140x5 L=6800мм 49 шт. 179,79кг. шт. $M_{\text{ф}}=20,59 \cdot 87+37,68 \cdot 66+179,79 \cdot 49=13087,92 \text{ кг}$
12	Монтаж ферм	т.	146,2	ФС-1 2020кг. x 42шт. = 84840кг. ФС-2 1315кг. x 23шт. = 30245кг. ФС-3 2683кг. x 1шт. = 2683кг. ФС-4 2463кг. x 1шт. = 2463кг. ФС-5 2334кг. x 2шт. = 4668кг. ФП-1 1098кг. x 11шт. = 12078 кг. ФП-2 866кг. x 9шт. = 7794кг. ФП-3 714,5кг. x 2шт. = 1429кг. $M_{\text{ф}} = 146200 \text{ кг.}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
13	Монтаж балок	т.	31,11	Б-1-70Б1 L=7500 мм, 634кг. х 6шт. = 3804 кг. Б-2-60Б2 L=7500 мм, 438кг. х 6шт. = 2628 кг. Б-3-60Б1 L=11500 мм, 452кг. х 53шт. = 23956 кг. Б-4-35Б1 L=11500 мм, 33 кг. х 22шт. = 726 кг. M = 31114 кг
14	Монтаж прогонов	т.	92,1	ПР-1 24П L=6000мм, 160кг. х 534 шт.=85536 кг ПР-2 ][24П L=5900мм, 285кг. х 23 шт. = 6564 кг Mпр=92100 кг
15	Монтаж связей	т.	45,1	СГ-1 □100х4 L=5800мм; 69кг.х192шт.=13256кг СВ-1 □200х8 L=9020мм; 419кг. х76шт.=31844кг Mсв=45100 кг
16	Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей	100 м <sup>2</sup>	40,93	$S_{сп.} = P_{зд} \cdot h_{зд} + 2 \cdot P_{лк} \cdot h_{зд} - S_{ок} - S_{втр} - S_{дв}$ $S_{сп.} = 396,56 \cdot 11,33 + 2 \cdot 20 \cdot 2 - 52,75 - 188,45 - 81,51 - 76,86 - 80,71 = 4092,74 \text{ м}^2$
17	Кладка внутренних перегородок 1 и 2 этажа из керамического кирпича	100 м <sup>2</sup>	17,27	$S_{к.} = L_{к.} \cdot h_{к.} - S_{ок} - S_{дв}$ $S_{к.} = 341,5 \times 4,775 + 36,8 \times 5,57 - 14,4 - 76,94 = 1727,28 \text{ м}^2$
18	Устройство перегородок из сэндвич-панелей 1 и 2 этажа δ=100 и 120 мм	100 м <sup>2</sup>	33,24	$S_{с.} = L_{с.} \cdot h_{с.} - S_{ок} - S_{дв}$ $S_{с.} = 328,2 \cdot 4,775 + 328,2 \cdot 5,57 - 3,14 - 67,62 = 3324,47 \text{ м}^2$
19	Устройство перегородок из ГКЛ 1 и 2 этажа «КНАУФ» δ=100 мм	100 м <sup>2</sup>	32,83	$S_{г.} = L_{г.} \cdot h_{г.} - S_{ок} - S_{дв}$ $S_{г.} = 446,6 \cdot 4,775 + 243,2 \cdot 5,57 - 155,84 - 47,88 = 3282,8 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
20	Установка перемычек над дверьми	1 шт.	11 6 6 6 6 12 4	Уголок 75х6, 2х L=1500 мм Перемычка 8ПБ 13-1 Перемычка 8ПБ 16-1 Перемычка 8ПБ 10-1 Уголок 75х6, 2х L=1300 мм Уголок 75х6, 2х L=2700 мм Уголок 75х6, 2х L=1900 мм
21	Устройство монолитного перекрытия в осях 19-25, А-Д	100м <sup>3</sup>	1,08	$V_{м.п.} = S \times h = 865,2 \times 0,125 = 108,15 \text{ м}^3$ $S = 36,8 \times 24 - 6,0 \times 3,0 = 865,2 \text{ м}^2$
22	Устройство монолитных лестничных маршей в осях 24-25; А-Б; Д-Е.	100м <sup>3</sup>	0,11	Лм1 L-2935; h-1680; b-1220мм; $V-0,94 \text{ м}^3-2 \text{ шт.}=1,88 \text{ м}^3$ Лм2 L-3300; h-1650; b-1220мм; $V-0,98 \text{ м}^3-4 \text{ шт.}=3,92 \text{ м}^3$ Лм3 L-3000; h-3000; b-1220мм; $V-1,23 \text{ м}^3-2 \text{ шт.}=2,46 \text{ м}^3$ Лм4 L-2750; h-2750; b-1220мм; $V-1,13 \text{ м}^3-2 \text{ шт.}=2,46 \text{ м}^3$ $V_{\text{м}}=1,88+3,92+2,46+2,46=10,72 \text{ м}^3$
23	Устройство монолитных лестничных площадок в осях 24-25; А-Б; Д-Е.	100м <sup>3</sup>	0,077	Плм1 L-2640; h-200; b-1500мм; $V-0,79 \text{ м}^3-6 \text{ шт.}=4,74 \text{ м}^3$ Плм2 L-2640; h-200; b-1400мм; $V-0,74 \text{ м}^3-4 \text{ шт.}=2,96 \text{ м}^3$ $V_{\text{п}}=4,74+2,96=7,7 \text{ м}^3$
	Итого лестничная клетка	100 м <sup>3</sup>	0,18	$V_{\text{л.к.}} = V_{\text{м}} + V_{\text{п}} = 10,72 + 7,7 = 18,42 \text{ м}^3$
24	Устройство лестничных ограждений	1 м	96	МВ39.21-39.0Р

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
<b>4. Кровля</b>				
25	Монтаж покрытия из сэндвич-панелей	100 м <sup>2</sup>	85,98	H75-750-0,8 -122,8 т S <sub>кр.</sub> =133,315x64,5=8598,82 м <sup>2</sup>
26	Устройство пароизоляции	100м <sup>2</sup>	85,98	Пароизоляционная пленка δ=1,2 мм S <sub>кр.</sub> =133,315x64,5=8598,82 м <sup>2</sup>
27	Устройство теплоизоляции	100м <sup>2</sup>	85,98	Утеплитель экструд. пенополистирол δ=50мм Утеплитель минвата δ=80мм
28	Устройство гидроизоляции	100м <sup>2</sup>	85,98	Кровельная мембрана δ=1,2 мм
29	Устройство ходовых дорожек	100м <sup>2</sup>	2,71	Плоские асбоцементные листы S <sub>дор.</sub> =338,2x0,8=270,56 м <sup>2</sup>
<b>5. Полы</b>				
30	Устройство цементно-песчаной стяжки	100м <sup>2</sup>	93,63	Первый этаж в осях 1-25; А-Н, S <sub>1</sub> = L <sub>1</sub> · В <sub>1</sub> =132,8·64,0=8499,2 м <sup>2</sup> Второй этаж в осях 19-25; А-Д, S <sub>2</sub> = L <sub>2</sub> · В <sub>2</sub> =36,0·24,0=864 м <sup>2</sup> S= S <sub>1</sub> +S <sub>2</sub> =8499.2+864=9363,2 м <sup>2</sup>
31	Устройство монолитного железобетонного пола топпинг "Мастер-Топ" 450	100м <sup>2</sup>	66,38	Помещения №: 101.1, 101.2,103, 104, 105,116.01, 120.01-04, 30,130.01, 141.01-141.07, 141.09, 141.12,141.14, 142,143, 196.01-03. F=6638 м <sup>2</sup>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
32	Устройство покрытий пола из керамогранита 300х300	100м <sup>2</sup>	7,12	Помещения №: 107.1, 108.03, 108.06-08, 112.02, 114, 122.04, 123.18, 125, 159.01, 159.04, 159.05-12, 206.04, 206.08, 207, 213, 217, 218, 219, 226, 227, 231.01, 232, 206.05-06, 206.09, 220-222, 223.01-02, 224, 239, 241.01-02. S= 712 м <sup>2</sup>
33	Устройство покрытий пола из керамогранита 200х200	100м <sup>2</sup>	11,97	Помещения №: 107, 111, 117, 136.02,140.35,170.115, 116.03, 116.05, 116.06, 116.07-116.12, 116.13-116.19, -116.26, 119, 121, 123.01-123.08, 123.10, 124, 131, 138, 140.01-03, 140.06, 140.08, 140.09/13, 140.11, 140.14, 140.16, 167, 171, 206.01-03. S= 1197 м <sup>2</sup>
34	Устройство покрытий пола из коммерческого линолеума 5 мм	100м <sup>2</sup>	3,12	Помещения №: 108.01, 108.02, 112, 112.1, 118, 118.01, 122, 134, 136.01, 136.03, 140.15, 172, 173, 205, 208, 208.01, 209, 210, 211.1, 212, 214, 215, 216, 225,229, 233, 234. S= 312 м <sup>2</sup>
35	Устройство покрытий пола из коммерческого ламината 32 кл на подложке 10 мм	100м <sup>2</sup>	0,24	Помещение №: 211. S= 24 м <sup>2</sup>
<b>6. Окна и двери</b>				
37	Монтаж окон наружных металлопластиковых	100м <sup>2</sup>	0,53	ОК-1, 1200х1190-19 шт. 1,2х1,19х19=27,13 м <sup>2</sup> ОК-2, 2400х1190-3 шт. 2,4х1,19х3=8,57 м <sup>2</sup> ОК-3, 1200х1730-2 шт. 1,2х1,73х2=4,15 м <sup>2</sup> ОК-4, 2700х1190-4 шт. 2,7х1,19х4=12,85 м <sup>2</sup> F <sub>н.</sub> = 27,13+8,57+4,15+12,85=52,7 м <sup>2</sup>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
38	Установка витражей внутренних,перегородках ГКЛ	100м <sup>2</sup>	1,56	ВВ-1, 2100х3300 -1 шт. $2,1 \times 3,3 = 6,93 \text{ м}^2$ ВВ-2, 44450х3350 -1 шт. $44,45 \times 3,35 = 148,91 \text{ м}^2$ $F_{в.} = 6,93 + 148,91 = 155,84 \text{ м}^2$
39	Монтаж окон внутренних металлопластиковых в кирпичных перегородках	100м <sup>2</sup>	0,14	ОКВ-1, 3000х2150 -2 шт. $3,0 \times 2,15 \times 2 = 6,45 \text{ м}^2$ ОКВ-6, 1500х1000 -1 шт. $1,5 \times 1,0 = 1,5 \text{ м}^2$ $F_{н.} = 6,45 \times 2 + 1,5 = 14,4 \text{ м}^2$
40	Монтаж окон внутренних в перегородках из сендвич-панелей	100м <sup>2</sup>	0,03	ОКВ-2, 1000х1000 -1 шт. $1,0 \times 1,0 = 1 \text{ м}^2$ ОКВ-3, 1200х1000 -1 шт. $1,2 \times 1,0 = 1,2 \text{ м}^2$ ОКВ-4, 400х600 -1 шт. $0,4 \times 0,6 = 0,24 \text{ м}^2$ ОКВ-5, 700х1000 -1 шт. $0,7 \times 1 = 0,7 \text{ м}^2$ $F_{н.} = 1 + 1,2 + 0,24 + 0,7 = 3,14 \text{ м}^2$
41	Монтаж дверей наружных	100м <sup>2</sup>	0,81	Дн-1, 2000х2400 -4 шт. $F_{н.1} = 2,0 \times 2,4 \times 4 = 19,2 \text{ м}^2$ Дн-2, 2400х2400 -4 шт. $F_{н.2} = 2,4 \times 2,4 \times 4 = 23,04 \text{ м}^2$ Дн-3, 1100х2100 -4 шт. $F_{н.3} = 1,1 \times 2,1 \times 2 = 9,24 \text{ м}^2$ Дн-4, 1370х2100 -7 шт. $F_{н.5} = 1,37 \times 2,1 \times 4 = 16,13 \text{ м}^2$ Дн-5, 1500х2100 -2 шт. $F_{н.7} = 1,5 \times 2,1 = 6,3 \text{ м}^2$ Дн-6, 1500х2400 1 шт. $F_{н.9} = 1,5 \times 2,4 = 3,6 \text{ м}^2$ Дн-7, 1000х2100 -1 шт. $F_{н.10} = 1,0 \times 2,1 = 2,1 \text{ м}^2$ Дн-8, 910х2100 -1 шт. $F_{н.11} = 0,9 \times 2,1 = 1,89 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
42	Монтаж дверей наружных индивидуальных противопожарных EI30	100м <sup>2</sup>	0,77	Дп-1, 1000х2100 -15 шт. $1,0 \times 2,1 \times 15 = 31,5 \text{ м}^2$ Дп-1л, 1000х2100 -7 шт. $1,0 \times 2,1 \times 7 = 14,7 \text{ м}^2$ Дп-2, 1600х2100 -4 шт. $1,6 \times 2,1 \times 4 = 13,4 \text{ м}^2$ Дп-3л, 900х2100 -1 шт. $0,9 \times 2,1 = 1,89 \text{ м}^2$ Дп-4, 1500х2100 -1 шт. $1,5 \times 2,1 = 3,15 \text{ м}^2$ Дп-5, 1400х2100 -2 шт. $1,4 \times 2,1 \times 2 = 5,88 \text{ м}^2$ Дп-5л, 1400х2100 -1 шт. $1,4 \times 2,1 = 2,94 \text{ м}^2$ Дп-6, 1400х2400 -1 шт. $1,4 \times 2,4 = 3,36$ $F_{\text{п.}} = 76,86 \text{ м}^2$
43	Монтаж дверей внутренних глухих, остекленных металлопластиковых в перегородках ГКЛ	100м <sup>2</sup>	0,48	Д-1, Д-1л, Д-3л, До-9, Дб-1-1000х2100-12 шт. $1,0 \times 2,1 \times 12 = 25,2 \text{ м}^2$ Д-2, Д-7, Д-12л-900х2100 -8 шт. $0,9 \times 2,1 \times 8 = 15,2 \text{ м}^2$ Д-6, Д-6л-700х2100 -4 шт. $0,7 \times 2,1 \times 4 = 5,88 \text{ м}^2$ Д-5, Д-5л, Д-11, Д-11л-800х2100 -10 шт. $0,8 \times 2,1 \times 10 = 16,8 \text{ м}^2$ $F_{\text{вн.г.}} = 47,88 \text{ м}^2$
44	Монтаж дверей внутренних глухих, остекленных металлопластиковых в кирпичных перегородках	100м <sup>2</sup>	0,77	Д-4л, Д-14л-1110х2100-3 шт. $1,11 \times 2,1 \times 3 = 6,99 \text{ м}^2$ Д-13 — 1300х2100 -3 шт. $1,3 \times 2,1 \times 3 = 8,19 \text{ м}^2$ Д-10, Д-10л-1400х2100-2 шт. $1,4 \times 2,1 \times 2 = 11,76 \text{ м}^2$ Д-15 — 1600х2100 -1 шт. $1,6 \times 2,1 = 3,36 \text{ м}^2$ ТР-1 — 1000х2100 -17 шт. $1,0 \times 2,1 \times 17 = 35,7 \text{ м}^2$ ТР-2 — 1100х2100 -2 шт. $1,1 \times 2,1 \times 2 = 4,62 \text{ м}^2$ ТР-3 — 1310х2100 -1 шт. $1,31 \times 2,1 = 2,75 \text{ м}^2$ ТР-4 — 1500х2100 -3 шт. $1,5 \times 2,1 \times 3 = 9,45 \text{ м}^2$ $F_{\text{вн.к.}} = 76,94 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
45	Монтаж дверей внутренних глухих, остекленных металлопластиковых в перегородках из сэндвич-панелей	100м <sup>2</sup>	0,68	Д-1, Д-1л, Д-3л, До-9, Дб-1 — 1000х2100 - 17 шт. 1,0х2,1х17=35,7 м <sup>2</sup> Д-2, Д-7, Д-12л — 900х2100 -10 шт. 0,9х2,1х10=18,9 м <sup>2</sup> Д-6, Д-6л — 700х2100 -2 шт. 0,7х2,1х2=2,94 м <sup>2</sup> Д-5, Д-5л, Д-11, Д-11л — 800х2100 - 6 шт. 0,8х2,1х6=10,08 м <sup>2</sup> F <sub>вн.с.</sub> = 67,62 м <sup>2</sup>
46	Ворота секционные с окном подъемные, утепленные	100м <sup>2</sup>	0,89	РН-1-4600х1800 -1 шт. 4,6х1,8=8,28 м <sup>2</sup> РН-2-1200х1190 -1 шт. 1,2х1,19=1,42 м <sup>2</sup> Вр-1-2700х3100 - 4 шт. 2,7х3,1х4=33,48 м <sup>2</sup> Врп-1-2000х2800 -1 шт. 2,0х2,8=5,6 м <sup>2</sup> РН-1-4600х1800 -4 шт. 4,6х1,8х4=33,12 м <sup>2</sup> РН-2-1200х1190 -1 шт. 1,2х1,19=1,43 м <sup>2</sup> Врп-2-2200х2800 -1 шт. 2,2х2,8=6,16 F <sub>в.</sub> =89,49 м <sup>2</sup>
<b>7. Отделочные работы</b>				
47	Зашивка сэндвич-панелей ГКЛ	100 м <sup>2</sup>	40,93	F <sub>сп.</sub> =396,56·11,33+2·20·2·52,75-188,45-81,51-76,86-80,71= =4092,74 м <sup>2</sup>
48	Штукатурка перегородок	100м <sup>2</sup>	166,69	S <sub>шт.</sub> = S <sub>шт.кирп.</sub> + S <sub>шт.с.п.</sub> + S <sub>шт.гкл</sub> S <sub>шт.</sub> =(1727,28+3324,47+3283,8)·2=16669,1 м <sup>2</sup>
49	Окраска стен и перегородок водоэмульсионными составами	100м <sup>2</sup>	86,08	Окраска стен и перегородок кирпичных и ГКЛ, окраска выше облицовки керамической плитки, окраска стен лестничных клеток. F <sub>окр.</sub> =340,5+29,9+82,9+19,2+91,2+44,5+59,8+30,2+447,1+363,5+ +429,2+132,7+94,0+52,1+330,5+497,6+156,3+156,3+81,6+261,8+ +347,5+63,4+ 425,4+147,5+426,1+258,6+49,4+66,6+178+371,2+ +65,3+270,2+35,6+334,4+78,8+293,8+53,8+494,8+59,5+30,8+ 87,2+ 53,7+82,2+89,5+133,7+90,8+106,2+67,7+114,3=8608,2м <sup>2</sup>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
50	Оклейка стеклообоями	100м <sup>2</sup>	70,77	Помещения: 118; 125; 129.06; 134; 136; 139; 140.15; 141.02; 141.03; 141.04; 141.05; 141.07; 172; 173; 208; 209; 210; 211; 212; 214. $F_{ст.} = 247,1 + 334,3 + 229,2 + 132,7 + 44,9 + 330,5 + 47,5 + 63,4 + 107,2 + 17,4 + 24,9 + 34,2 + 28,4 + 35,6 + 35,6 + 35,6 + 35,6 + 235,6 + 35,6 + 335,6 + 365,3 + 35,6 + 34,4 + 478,8 + 451,1 + 328,7 + 25,1 + 459,4 + 330,8 + 287,1 + 353,7 + 439,5 + 335,1 + 56,5 + 48,6 + 33,6 + 19,9 + 34,3 + 240,1 + 35,3 + 67,7 + 80,7 + 25,5 + 39,2 + 20,6 + 19,4 + 29,3 + 29,3 + 17,5 = 7077,4 \text{ м}^2$
51	Облицовка керамической плиткой	100м <sup>2</sup>	9,84	Облицовка плиткой на высоту 2 м в помещениях: 105; 107; 109; 115; 116; 117; 122.01; 122.04; 123.05; 123.09; 138; 140.02; 159.01-159.12; 167; 206; 220; 221; 223; 241. $F_{обл.} = 28,6 + 17,4 + 15,0 + 22,1 + 46,9 + 61,0 + 19,2 + 22,7 + 42,1 + 39,1 + 17,6 + 15,6 + 15,5 + 28,9 + 34,3 + 25,8 + 113,9 + 77,1 + 13,7 + 40,5 + 28,8 + 18,3 + 13,6 + 14,4 + 34,5 + 21,1 + 26,8 + 23,1 + 21,1 + 23,1 + 14,5 + 15,2 + 16,4 + 16,4 = 984,3 \text{ м}^2$
52	Устройство подвесных потолков	100м <sup>2</sup>	22,81	Помещения: 118.01; 122; 112; 108; 116; 159; 170; 159; 116; 140; 123; 129; 141; 134; 136; 121; 201; 206; 207; 208; 209; 210; 221; 212; 213; 214; 215; 216; 217; 218; 219; 220; 220; 221; 222; 223; 224; 226; 232; 233; 234; 235 $F_{подв.} = 197,7 + 190,1 + 213,2 + 194,4 + 225,5 + 123,4 + 133,7 + 228,7 + 177,1 + 222,3 + 177,8 = 2281,6 \text{ м}^2$
<b>8. Благоустройство территории</b>				
53	Устройство отмостки	100м <sup>2</sup>	2,38	$F_{отм.} = 134,8 + 66,0 + 134,8 + 21,26 = 236,86 \text{ м}^2$
54	Засев газона с посевом трав по слою растительного	100м <sup>2</sup>	400,62	См. СПОЗУ
55	Устройство тротуаров	100м <sup>2</sup>	28,20	См. СПОЗУ
56	Устройство проездов	1000м <sup>2</sup>	21,19	См. СПОЗУ

Продолжение Приложения Г

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

Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем) работ	Конструкции, материалы, изделия			
				Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Весь объем работ» [22]
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Устройство бетонного основания $\delta=100$ мм	м <sup>3</sup>	121	Бетон класса $\gamma=2500$ кг/ м <sup>3</sup>	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{121}{302,5}$
2	Устройство монолитного фундамента	м <sup>2</sup>	2168	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{2168}{21,68}$
		т	27,82	Арматура $\varnothing 10$ мм	т	1	27,82
		м <sup>3</sup>	752	Бетон класса В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{752}{1880}$
3	Панели стеновые цокольные	100 шт.	0,7	Панели цокольные железобетонные по 22/0118-01-КЖ	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,34}$	$\frac{0,7}{1,64}$
4	Гидроизоляция фундамента	100 м <sup>2</sup>	23,13	Обмазочная гидроизоляция «Технониколь»	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{2313}{11,56}$
5	Установка колонн	100 шт	0,28	Колонны К-1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{6,58}$	$\frac{28}{184,24}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
-	То же	То же	0,23	Колонны К-2	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{6,78}$	$\frac{23}{155,94}$
			0,23	Колонны К-3	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,04}$	$\frac{23}{161,92}$
			0,09	Колонны К-4	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{6,83}$	$\frac{9}{61,47}$
			0,04	Колонны К-5	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{4,37}$	$\frac{4}{17,48}$
			0,04	Колонны К-6	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{4,5}$	$\frac{4}{18}$
			0,06	Колонны К-7	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{4,37}$	$\frac{6}{26,22}$
			0,06	Колонны К-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,4}$	$\frac{6}{20,4}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
6	Устройство монолитного перекрытия в осях 19-25; А-Д	100 м <sup>2</sup>	8,65	Опалубка профлист h-125 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{865,2}{10,38}$
		т	4,0	Арматура Ø10 мм	т	1	4
		м <sup>3</sup>	108,15	Бетон класса В25 δ=125 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{108,15}{270,37}$
7	Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей	м <sup>2</sup>	4093	Сэндвич-панели TRIMOTERM	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{4093}{102,32}$
8	Устройство перегородок из кирпича	м <sup>3</sup>	207,24	Кирпич керамический М-150, размеры 250x120x65	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{207,24}{331,58}$
			46,04	Раствор цементно-песчаный М150	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{46,04}{82,87}$
9	Устройство перегородок из сэндвич-панелей	м <sup>2</sup>	3324	Сэндвич-панели TRIMOTERM	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,027}$	$\frac{3324}{89,75}$
10	Устройство перегородок из ГКЛ	м <sup>2</sup>	3283	Гипсокартон δ=100 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{3283}{82,07}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
11	Установка перемычек	шт.	6	8ПБ 13-1 Серия 1.038.1-1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,085}$	$\frac{6}{0,51}$
		шт.	6	8ПБ 16-1 Серия 1.038.1-1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,102}$	$\frac{6}{0,612}$
		шт.	6	8ПБ 10-1 Серия 1.038.1-1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,074}$	$\frac{6}{0,444}$
		шт.	11	Уголок 75х6, 2хL=1500 мм	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,018}$	$\frac{11}{0,198}$
		шт.	6	Уголок 75х6, 2хL=1300 мм	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,024}$	$\frac{6}{0,144}$
		шт.	12	Уголок 75х6, 2хL=2700 мм	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,014}$	$\frac{12}{0,168}$
		шт.	4	Уголок 75х6, 2хL=1900 мм	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{4}{0,064}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
12	Устройство монолитных лестничных площадок в осях 24-25; А-Б; Д-Е.	м <sup>2</sup>	46	Деревянная опалубка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{46}{4,6}$
		т	0,28	Арматура Ø10 мм	т	т	0,28
		м <sup>3</sup>	7,7	Бетон класса В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{7,7}{19,25}$
13	Устройство монолитных лестничных маршей в осях 24- 25; А-Б; Д-Е.	м <sup>2</sup>	36	Деревянная опалубка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{36}{3,6}$
		т	0,396	Арматура Ø10 мм	т	т	0,396
		м <sup>3</sup>	10,72	Бетон класса В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{10,72}{26,8}$
14	Монтаж колонн-фахверков	т	13,1	Сф-1-80x80x4	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0206}$	$\frac{87}{1,79}$
				Сф-2-140x140x4	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,038}$	$\frac{66}{2,51}$
				Сф-3-160x140x5	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,1798}$	$\frac{49}{8,81}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.

1	2	3	4	5	6	7	8
15	Монтаж связей	т	45,1	Связи горизонтальные СГ-1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,06904}$	$\frac{192}{13,26}$
				Связи вертикальные СВ-1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,4189}$	$\frac{76}{31,84}$
16	Монтаж балок	т	31,11	Балки Б-1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,634}$	$\frac{6}{3,8}$
				Балки Б-2	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,438}$	$\frac{6}{2,63}$
				Балки Б-3	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,452}$	$\frac{53}{23,96}$
				Балки Б-4	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,033}$	$\frac{22}{0,72}$
17	Монтаж прогонов	т	92,1	ПР-1 24П	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,16018}$	$\frac{534}{85,54}$
				ПР-2 ][24П 6,55 т	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,285}$	$\frac{23}{6,56}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
18	Монтаж ферм	т	146,2	Ферма стропильная ФС-1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,02}$	$\frac{42}{84,84}$
				Ферма стропильная ФС-2	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,315}$	$\frac{23}{30,25}$
				Ферма стропильная ФС-3	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,68}$	$\frac{1}{2,68}$
				Ферма стропильная ФС-4	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,46}$	$\frac{1}{2,46}$
				Ферма стропильная ФС-5	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,33}$	$\frac{2}{4,67}$
				Ферма подстропильная ФП-1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,098}$	$\frac{11}{12,08}$
				Ферма подстропильная ФП-2	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,866}$	$\frac{9}{7,79}$
				Ферма подстропильная ФП-3	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,715}$	$\frac{2}{1,43}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
19	Устройство покрытия	100 м <sup>2</sup>	85,99	Сендвич-панели TRIMOTERM	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,038}$	$\frac{8599}{326,76}$
20	Устройство пароизоляции кровли	100 м <sup>2</sup>	85,99	Пароизоляционная пленка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00096}$	$\frac{8599}{8,26}$
21	Устройство теплоизоляции кровли	100 м <sup>2</sup>	85,99	Экструдированный пенополистирол δ=50 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0046}$	$\frac{8599}{39,55}$
		100 м <sup>2</sup>	85,99	Минвата δ=80 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{8599}{77,39}$
22	Устройство гидроизоляционного ковра кровли	100 м <sup>2</sup>	85,99	Полимерная мембрана	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00042}$	$\frac{8599}{3,61}$
23	Устройство ходовых дорожек кровли	100 м <sup>2</sup>	2,71	Асбоцементные листы плоские	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0196}$	$\frac{271}{5,31}$
24	Устройство монолитного железобетонного пола «Мастер-Топ»	т	2,86	Арматура Ø10 мм	т	1	12,28
		100 м <sup>2</sup>	66,38	Бетон класса В25 δ=50 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{331,9}{829,75}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
25	Устройство цементно-песчаной стяжки	100м <sup>2</sup>	93,63	Раствор цементно-песчаный М150 δ=20 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,75}$	$\frac{187,2}{327,68}$
26	Керамогранитные полы	100 м <sup>2</sup>	19,09	Гранит керамический	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,024}$	$\frac{1909}{45,82}$
27	Устройство полов из ламината	100 м <sup>2</sup>	0,24	Ламинат коммерческий δ=8 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,018}$	$\frac{240}{4,32}$
28	Устройство полов из линолеума	100 м <sup>2</sup>	3,12	Линолеум коммерческий δ=8 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{312}{2,49}$
29	Устройство гидроизоляции	100 м <sup>2</sup>	2,38	Гидроизоляционная мастика «Технониколь»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{238}{0,95}$
30	Устройство окон	100 м <sup>2</sup>	0,7	Оконные блоки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,044}$	$\frac{70}{30,8}$
31	Установка витражей	100 м <sup>2</sup>	1,56	Витражи	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,048}$	$\frac{156}{7,49}$
32	Установка дверей	100 м <sup>2</sup>	3,51	Двери металлические, металлопластиковые	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{351}{12,98}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
33	Установка ворот	100 м <sup>2</sup>	0,89	Ворота подъемные, утепленные	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,087}$	$\frac{89}{7,74}$
34	Зашивка сендвич-панелей ГКЛ	100м <sup>2</sup>	40,93	ГКЛ	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0075}$	$\frac{4093}{30,7}$
35	Оштукатуривание перегородок ц/п раствором	100 м <sup>2</sup>	166,69	Раствор готовый отделочный, цементно-известковый, δ=20 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,75}$	$\frac{333,38}{583,41}$
36	Окраска стен, колонн водоэмульсионной краской	100 м <sup>2</sup>	86,08	Краска водоэмульсионная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0003}$	$\frac{8608}{2,56}$
37	Облицовка стен керамической плиткой	100 м <sup>2</sup>	9,84	Плитка керамическая	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,026}$	$\frac{984}{25,58}$
38	Оклейка стен стеклообоями	0 м <sup>2</sup>	70,77	Стеклообои	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{7077}{7,077}$
39	Устройство подвесных потолков	100 м <sup>2</sup>	22,81	Подвесная система Армстронг	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0041}$	$\frac{2281}{9,35}$
40	Устройство проездов, автостоянок, отмосток	100 м <sup>2</sup>	242,48	Асфальтобетон δ=120 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{29,09}{69,816}$

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование монтируемых элементов	Масса, т	Наименование грузозахватного устройства, марка	Эскиз	Характеристика		Высота строповки, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Самый тяжелый элемент – железобетонная колонна	7,04	Траверса ТР-10		10	0,08	4
Самый удаленный по горизонтали элемент - ферма металлическая	2,68	Траверса ПК Сталь-монтаж 1950-53		10	0,46	1,8
Самый удаленный по высоте элемент - настил покрытия	1,12	Строп четырехветвевой 4СК-3,2/4		3,2	0,14	4

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
Экскаватор	ЭО-3322	Вместимость ковша - 0,8 м <sup>3</sup> Радиус копания - 9,4 м. Глубина копания - 6 м. Мощность - 80 кВт.	Отрывка траншеи	1
Бульдозер	Т-130	Мощность - 160 кВт.	Планировка и обратная засыпка	1
Пневмошинный самоходный каток	ДУ-29	Мощность — 44 кВт.	Уплотнение грунта	1
Бетононасос	НВТ60С-1816D III	Мощность - 112 кВт.	Подача бетонной смеси	1
Кран гусеничный	СКГ 63/100	Мощность - 100 кВт. Грузоподъемность 63 т Максимальный вылет стрелы 20,84 м	Строительно-монтажные и погрузочно-разгрузочные работы	1
Сварочный аппарат	Ресанта САИ 160	Мощность - 4,8 кВт.	Сварка монтажных соединений	3
Окрасочный агрегат	Graco Mark 5» [22]	Мощность - 1,6 кВт.	Нанесение лакокрасочных покрытий	2

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.5 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование § ЕниР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН» [22]
				чел- час	маш- час	Объем работ	чел- дн	маш- смен	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Земляные работы									
1	Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-01-036-02	5,81	3,54	12,83	9,32	5,68	Машинист 5 р. - 1
2	Разработка котлована экскаватором								
	- с погрузкой	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-01-22-08	5,28	5,28	0,9	13,42	13,42	Машинист 5 р. - 1
	- на вымет	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-01-22-08	35,53	35,53	20,18	3,42	3,42	
3	Ручная зачистка	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-02-057-03	41,26	-	10,23	52,76	-	Землекоп 2р-6ч
4	Обратная засыпка грунта	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-01-033-05	2,91	2,82	20,18	7,35	7,13	Машинист 5 р. - 1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	Уплотнение грунта самоходными катками	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-02-003-02	69,49	27,41	1,88	16,33	6,44	Машинист 5 р. - 1
2. Основания и фундаменты									
6	Устройство бетонного основания для фундаментов стаканного типа	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-001-01	117,42	16,92	1,21	17,76	2,56	Бетонщик 3р -3
7	Устройство ж/б фундаментов под колонны	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-001-06	263	26,97	7,52	247,22	25,35	Бетонщик 5р-2, 4р-3, 3р-4, Машинист 6р-1
8	Устройство ж/б стен цоколя	100 шт.	ГЭСН 07-01-006-07	438,51	70,97	0,7	38,37	6,21	Монтажник 5р-2ч, 2р-2ч, машинист 6р-1
9	Гидроизоляция фундамента вертикальная	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-01-003-05	17,31	5,33	12,32	26,65	8,2	Изолировщик 4р-2,2р-2
10	Гидроизоляция фундамента горизонтальная	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-01-003-03	20,11	5,96	10,81	30,98	9,18	Изолировщик 4р-2,2р-2
3. Надземная часть									
11	Установка железобетонных колонн в стаканы фундамента	100 шт.	ГЭСН 07-01-011-18	40,14	1,7	103	516,84	21,93	Монтажник 6р-3ч, 4р-4ч, 3р-4ч, машинист 6р-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12	Монтаж металлических балок	т	ГЭСН 09-03-003-01	18,89	1,59	31,11	73,48	6,22	Монтажник 5р-2ч, 4р-3ч, 3р-3ч, машинист 6р-1
13	Монтаж ферм	т	ГЭСН 09-03-012-01	2,9	0,58	146,2	32,99	6,6	Монтажник 6р-1ч, 4р-3ч, 3р-1ч, машинист 6р-1
14	Монтаж связей	т	ГЭСН 09-03-014-01	0,33	0,11	45,1	34,16	11,39	Монтажник 6р-1ч, 4р-3ч, 3р-1, машинист 6р-1
15	Монтаж металлических прогонов	т	ГЭСН 09-03-015-01	0,3	0,09	92,1	20,89	6,96	Монтажник 6р-1ч, 4р-3ч, 3р-1, машинист 6р-1
16	Устройство фахверков	т	ГЭСН 09-04-006-01	65,55	4,95	13,1	107,34	8,11	Монтажник 5р-1ч, 4р-3ч, 3р-3ч, машинист 6р-1
17	Устройство ж/б лестничных клеток	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-19-005-01	65,4	7,6	0,18	70,17	0,95	Арматурщик 4р-2 Бетонщик 5р-2, 4р-2
18	Установка наружных сэндвич-панелей	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-04-007-12	60,93	2,13	40,93	311,69	10,9	Монтажник 5р-3ч, 4р-5ч, 3р-3ч, машинист 6р-1
19	Кладка перегородок из кирпича, ГКЛ, сэндвич-панелей	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-02-002-03	7,41	0,67	83,34	76,66	6,9	Каменщик 4р-2, 3р-4 Машинист 6р-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20	Установка перемычек	шт.	ГЭСН 07-01-021-01	0,75	0,33	51	4,75	2,1	Каменщик 3р-2
21	Монтаж монолитных ж/б перекрытий	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-08-001-03	1574	94,66	1,08	212,5	12,78	Арматурщик 4р-3ч, Бетонщик 5р-2ч, 4р-3ч
4. Кровля									
22	Монтаж покрытия из профильного настила	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-04-002-01	30,9	2,19	85,98	331,68	23,6	Монтажник 4р-5ч, 3р-8, машинист бр-1
23	Устройство четырехслойной кровли из рулонных материалов	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-015-03	18,16	0,38	85,98	194,96	4,07	Изолировщик 3р-4, 2р- 7 машинист бр-1
5. Полы									
24	Устройство цементно-песчаной стяжки	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-011-01	23,24	-	93,63	272,04	-	Бетонщик 4р-4, 3р-6, 2р-6
25	Устройство монолитного бетонного пола "Мастер-Топ"	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-014-01	55,89	-	66,38	463,8	-	Бетонщик 4р-4, 3р-6, 2р-6
26	Устройство покрытий пола из керамогранита	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-047-01	57,99	-	19,09	138,4	-	Облицовщик 4р-4, 3р-4

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
27	Устройство покрытий пола из коммерческого линолеума 5 мм	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-036-01	17,21	-	3,12	6,71	-	Плотник 4р-1, 3р-1
28	Устройство покрытий пола из коммерческого ламината 32 кл на подложке 10 мм;	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-034-04	615	-	0,24	18,45	-	Плотник 4р-1, 3р-3
6. Окна и двери									
29	Монтаж витражей	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-04-010-03	5,04	0,83	1,56	12,88	2,12	Монтажник 5р-2ч, 4р-2ч, Машинист 6р-1
30	Установка окон	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-034-08	411,66	-	0,7	36,02	-	Плотник 4р-2ч, 3р-3ч
31	Установка дверей	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-039-02	84,76	-	2,74	29,03	-	Плотник 4р-2ч, 3р-3ч
32	Установка противопожарных дверей	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-039-02	333,61	-	0,77	32,11	-	Плотник 4р-2ч, 3р-3ч
33	Установка ворот	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-04-011-01	61,39	36,6	0,89	6,83	4,07	Монтажник 5р-2ч, 4р-1ч, Машинист 6р-1
7. Отделочные работы									

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
34	Облицовка стен ГКЛ	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01-049-04	50,6	-	40,93	430,6	-	Столяр 5р-3ч, 4р-4ч, 3р-5ч
35	Оштукатуривание стен	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-02-016-01	7,32	-	166,69	60,91	-	Штукатур 4р-2ч, 3р-4ч
36	Окраска стен водоэмульсионными красками	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-04-005-05	55,99	-	86,08	98,04	-	Маляр 4р-4ч, 3р-4ч
37	Оклейка стен стеклообоями	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-06-004-04	9,98	-	70,77	25,66	-	Маляр 4р-3ч
38	Облицовка керамической плиткой	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-019-05	116,37	-	9,84	143,14	-	Облицовщик 4р-4ч, 3р-4ч
39	Устройство подвесных потолков	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01-034-04	102,86	-	22,81	293,28	-	Плотник 4р-4ч, 3р-5ч
8. Благоустройство									
40	Засев газона с посевом трав по слою растительного	1га	ГЭСН 47-01-047-01	25,59	-	40,06	128,19	-	Рабочий зеленого строительства 3р-7, 2р-3
41	Устройство тротуаров из плитки отмостки	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 27-07-005-03	17,45	-	30,58	61,54	-	Дорожный рабочий 4р-1, 3р-3, 2р-3

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
42	Устройство асфальтобетонного покрытия проездов	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 27-06-20-01	3,6	-	21,19	95,44	-	Дорожный рабочий 4р-2, 3р-4, 2р-4
	<b>ИТОГО ОСНОВНЫХ СМР:</b>						4804,76	216, 29	
	Затраты труда на подготовительные работы	%	10				480,4		
	Затраты труда на санитарно-технические работы	%	7				336,33		
	Затраты труда на электромонтажные работы	%	5				240,23		
	Затраты труда на неучтенные работы	%	16				768,76		
	<b>ВСЕГО:</b>						<b>6630,48</b>		

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.6 – Ведомость временных зданий

«Наименование зданий	Численность персонала N, чел.	Норма площади	Расчетная площадь $S_p$ , м <sup>2</sup>	Принимаемая площадь $S_f$ , м <sup>2</sup>	Размеры здания, м	Количество зданий	Характеристика» [22]
1	2	3	4	5	6	7	8
Прорабская	8	3 м <sup>2</sup> /чел	24	17,8	6,7×3×3	2	Контейнерная, шифр 31316
Диспетчерская	3	7 м <sup>2</sup> /чел	21	21	7,5×3,1×3,4	1	Контейнерная, шифр 5055-9
Гардеробная	64	0,9 м <sup>2</sup> /чел	57,6	28	10×3,2×3	3	Передвижной Г-10
Душевая	64·0,5 = 32	0,43 м <sup>2</sup> /чел	13,76	24	9×3×3	1	Конте-нерная, шифр ГОССД-6
Туалет	80	0,07 м <sup>2</sup> /чел	5,6	24	9×3×3	1	Передвижной ГОСС Т-6
Медпункт	80	0,05 м <sup>2</sup> /чел	4	24	9×3×3	1	Контейнерный, шифр ГОСС МП
Столовая	80	0,6 м <sup>2</sup> /чел	4,8	24	8×2,9×2,5	1	Передвижной, СРП-22

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.7 – Ведомость потребности в складах

«Материалы, изделия и конструкции»	Потребление, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения» [22]
		Общая	Суточная	На сколько дней	Кол-во $Q_{\text{зап}}$	Норматив на 1м <sup>2</sup>	Полезная $F_{\text{пол}}$ , м <sup>2</sup>	Общая $F_{\text{общ}}$ , м <sup>2</sup>	
Открытый									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Панели стеновые цокольные	8	109,31 м <sup>3</sup>	109,31:8 = 13,66 м <sup>3</sup>	1	13,66·1·1,1·1,3 = 19,53 м <sup>3</sup>	0,8 м <sup>3</sup>	19,53:0,8 = 24,42	24,42·1,25 = 30,52	Вертикально
Колонны железобетонные	22	256,77 м <sup>3</sup>	256,77:22 = 11,67 м <sup>3</sup>	2	11,67·2·1,1·1,3 = 33,38 м <sup>3</sup>	0,8 м <sup>3</sup>	33,38:0,8 = 41,73	41,73·1,3 = 54,24	Штабель
Колонны фахверка	7	13,1 т	13,1:7 = 1,87 т	2	1,87·2·1,1·1,3 = 5,35 т	0,5 т	5,35:0,5 = 10,7	10,7·1,2 = 12,85	Штабель
Стальные фермы	6	146,2 т	146,2:6 = 24,37 т	1	24,37·1·1,1·1,3 = 34,85 т	0,3 т	34,85:0,3 = 116,17	116,17·1,2 = 139,4	Вертикально
Стальные балки	8	31,11 т	31,11:8 = 3,89 т	2	3,89·2·1,1·1,3 = 11,13 т	0,3 т	11,13:0,3 = 37,1	37,1·1,2 = 44,52	Штабель
Стальные прогоны	4	92,1 т	92,1:4 = 23,03 т	1	23,03·3·1,1·1,3 = 32,93 т	0,3 т	32,93:0,3 = 109,77	109,77·1,2 = 131,72	Штабель
Стальные связи	6	45,1 т	45,1:6 = 7,52 т	1	7,52·1·1,1·1,3 = 10,75 т	0,5 т	10,75:0,5 = 21,5	21,5·1,2 = 25,8	Штабель
Кирпич	6	81860 шт	81860:6 = 13643 шт	1	13643·1·1,1·1,3 = 18009 шт	400 шт	18009:400 = 45	45·1,25 = 56,29	Штабель в 2 яруса (пакет)

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Перемычки металлические	1,5	0,574 т	$0,574:1,5=0,383$ т	1,5	$0,383 \cdot 1,5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 0,822$ т	0,5 т	$0,822:0,5 = 1,64$	$1,64 \cdot 1,2 = 1,97$	Штабель
Перемычки железобетонные	1,5	0,252 м <sup>3</sup>	$0,252:1,5 = 0,168$ м <sup>3</sup>	1,5	$0,168 \cdot 1,5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 0,36$ м <sup>3</sup>	0,8 м <sup>3</sup>	$0,36:0,8 = 0,45$	$0,45 \cdot 1,3 = 0,59$	Штабель
Арматура стальная	52	35,36 т	$35,36:52 = 0,68$ т	10	$0,68 \cdot 10 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 9,72$ т	1,2 т	$9,72:1,2 = 8,1$	$8,1 \cdot 1,2 = 9,72$	Навалом
Опалубка (щиты)	24	2250 м <sup>2</sup>	$2250:24 = 93,75$ м <sup>2</sup>	3	$93,75 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 402,19$ м <sup>2</sup>	20 м <sup>2</sup>	$402,19:20 = 20,11$	$20,11 \cdot 1,5 = 30,16$	Штабель
<b>Итого:</b>								<b>537,78</b>	
Закрытый									
ГКЛ (перегородки)	4,5	3283 м <sup>2</sup>	$3283:4,5 = 729,56$ м <sup>2</sup>	1	$729,56 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1043,27$ м <sup>2</sup>	29 м <sup>2</sup>	$1043,27:29 = 35,97$	$35,97 \cdot 1,2 = 43,16$	В стопах
Утеплитель минераловатный	8	8598 м <sup>2</sup>	$8598:8 = 1074,75$ м <sup>2</sup>	1	$1074,75 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1536,9$ м <sup>2</sup>	29 м <sup>2</sup>	$1536,9:29 = 53$	$53 \cdot 1,2 = 63,6$	В стопах
Пенополистирол	8	8598 м <sup>2</sup>	$8598:8 = 1074,75$ м <sup>2</sup>	1	$1074,75 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1536,9$ м <sup>2</sup>	29 м <sup>2</sup>	$1536,9:29 = 53$	$53 \cdot 1,2 = 63,6$	В стопах
Листы	8	271	$271:8 = 33,88$ м <sup>2</sup>	3	$33,88 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 145,32$ м <sup>2</sup>	29 м <sup>2</sup>	$145,32:29 = 5$	$5 \cdot 1,2 = 6$	В стопах
Гранит керамический	17	1909 м <sup>2</sup>	$1909:17 = 112,3$ м <sup>2</sup>	3	$112,3 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 481,77$ м <sup>2</sup>	25 м <sup>2</sup>	$481,77:25 = 19,27$	$19,27 \cdot 1,25 = 24,09$	Пачка

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ламинат	5	24 м <sup>2</sup>	24:5 = 4,8 м <sup>2</sup>	3	4,8·3·1,1·1,3 = 20,59 м <sup>2</sup>	25 м <sup>2</sup>	20,59:25 = 0,82	0,82·1,25 = 1,03	Пачка
Линолеум	4	5 рул.	4:5 = 0,8 рул.	3	0,8·3·1,1·1,3 = 3,43 рул.	2,5 м <sup>2</sup>	3,43:2,5 = 1,37	1,37·1,3 = 1,8	Рулон
Оконные блоки	7	70 м <sup>2</sup>	70:7 = 10 м <sup>2</sup>	2	10·2·1,1·1,3 = 28,6 м <sup>2</sup>	20 м <sup>2</sup>	28,6:20 = 1,43	1,43·1,4 = 2	Штабель, вертикально
Дверные блоки	12	351 м <sup>2</sup>	351:12 = 29,25 м <sup>2</sup>	2	29,25·2·1,1·1,3 = 83,66 м <sup>2</sup>	20 м <sup>2</sup>	83,66:20 = 4,18	4,18·1,4 = 5,85	Штабель, вертикально
Витражи	3	156 м <sup>2</sup>	156:3 = 52 м <sup>2</sup>	2	52·2·1,1·1,3 = 148,7 м <sup>2</sup>	25 м <sup>2</sup>	148,7:25 = 5,95	5,95·1,6 = 9,52	В ящиках вертикально
Плитка	18	984 м <sup>2</sup>	984:18 = 54,67 м <sup>2</sup>	3	54,67·3·1,1·1,3 = 234,53 м <sup>2</sup>	25 м <sup>2</sup>	234,53:25 = 9,38	9,38·1,25 = 11,73	Пачка
Краска	12	2,56 т	2,56:12 = 0,21 т	6	0,21·6·1,1·1,3 = 1,8 т	0,6 т	1,8:0,6 = 3	3·1,2 = 3,6	На стеллажах
Стеклообои	9	7,077 т	7,077:9 = 0,79 т	3	0,79·3·1,1·1,3 = 3,39 т	0,8 т	3,39:0,8 = 4,24	4,24·1,35 = 5,72	Рулон
Плиты Армстронг	16	2281 м <sup>2</sup>	2281:16 = 142,56 м <sup>2</sup>	1	142,56·1·1,1·1,3 = 203,86 м <sup>2</sup>	29 м <sup>2</sup>	203,86:29 = 7,03	7,03·1,2 = 8,44	В стопах

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ГКЛ (зашивка)	18	4093 м <sup>2</sup>	4093:18= 227,4 м <sup>2</sup>	1	227,4·1·1,1·1,3 = 325,2 м <sup>2</sup>	29 м <sup>2</sup>	325,2:29 = 11,21	11,21·1,2 = 13,46	В стопах
<b>Итого:</b>								<b>263,6</b>	
Навесы									
Гидроизоляция	7	2313 м <sup>2</sup>	2313:7= 330,43 м <sup>2</sup>	1	330,43·1·1,1·1,3 = 472,51 м <sup>2</sup>	4 м <sup>2</sup>	472,51:4 = 118,12	118,12·1,2 = 141,75	Штабель
Наружные сэндвич- панели	13	4093 м <sup>2</sup>	4093:13= 314,85 м <sup>2</sup>	1	314,85·1·1,1·1,3 = 450,24 м <sup>2</sup>	27 м <sup>2</sup>	450,24:27 = 16,67	16,67·1,2 = 20	Штабель
Сэндвич- панели перегородки	5	3324 м <sup>2</sup>	3324:5= 664,8 м <sup>2</sup>	1	664,8·1·1,1·1,3 = 950,66 м <sup>2</sup>	27 м <sup>2</sup>	950,66:27 = 35,21	35,21·1,2 = 42,25	Штабель
Сэндвич- панели покрытия	12	8598 м <sup>2</sup>	8598:12= 716,5 м <sup>2</sup>	1	716,5·1·1,1·1,3 = 1024,6 м <sup>2</sup>	27 м <sup>2</sup>	1024,6:27 = 37,95	37,95·1,2 = 45,54	Штабель
Пароизоляци- онная пленка	8	8,26 т	8,26:8 = 1,03 т	3	1,03·3·1,1·1,3 = 4,43 т	0,8 т	4,43:0,8 = 5,54	5,54·1,35 = 7,48	Рулон
Гидроизоля- ция - мембр.	8	3,61 т	3,61:8 = 0,45 т	3	0,45·3·1,1·1,3 = 1,94 т	0,8 т	1,94:0,8 = 2,43	2,43·1,35 = 3,28	Рулон
Ворота	2	89 м <sup>2</sup>	89:2 = 44,5 м <sup>2</sup>	2	44,5·2·1,1·1,3 = 127,27 м <sup>2</sup>	20 м <sup>2</sup>	127,27:20 = 6,36	6,36·1,4 = 8,9	Штабель Вертикально
<b>Итого:</b>								<b>269,2</b>	

## Продолжение Приложения Г

Таблица Г.8 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт» [21]
Электровибратор глубинный	шт.	0,64	3	1,92
Электровибратор поверхностный	шт.	0,48	3	1,44
Электросварочный аппарат	шт.	6,24	2	12,48
Компрессор	шт.	26,4	2	52,8
Итого:				68,64

Таблица Г.9 – Значение средних коэффициентов спроса  $K_c$  и мощности  $\cos\varphi$  для стройплощадки

Наименование потребителей	$K_c$	$\cos\varphi$
Электровибратор глубинный	0,1	0,4
Электровибратор поверхностный	0,1	0,4
Электросварочный аппарат	0,35	0,4
Компрессор	0,7	0,8

Таблица Г.10 – Потребная мощность наружного освещения

«Потребители электрической энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт» [21]
Территория строительства	1000 м <sup>2</sup>	0,4	2	35,7	14,28
Открытые склады	1000 м <sup>2</sup>	0,8	10	0,537	0,43
Внутрипостроечные дороги	1 км	2,5	2	0,68	1,7
Итого мощность наружного освещения					16,41

## Продолжение Приложения Г

Таблица Г.11 – Потребная мощность внутреннего освещения

«Потребители электрической энергии	Ед.изм.	Удельная мощность, кВт	Норма, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Прорабская	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,356	0,534
Диспетчерская	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,21	0,315
Гардеробная	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,84	1,26
Душевая	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,24	0,192
Медпункт	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,24	0,192
Столовая	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,24	0,192
Туалет	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,24	0,192
Проходная	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,12	0,096
Закрытый склад» [22]	1000 м <sup>2</sup>	1,2	15	0,264	0,317
Итого мощность внутреннего освещения					3,29

Приложение Д

Дополнение к разделу стоимости строительства

Таблица Д.1 – Сводный сметный расчет

Номера расчётов и смет	Главы, объекты, работы и затраты	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
		Строительных	Монтажных работ	Мебели и инвентаря	Прочих затрат	
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты. Общестроительные работы	194 639,6	-	-	-	194 639,6
ОС-02-02	Внутренние инженерные системы	26 726,08	16 035,65	-	-	42 761,73
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	56 770,33	-	-	-	56 770,33
ГСН 81-05-01-2001	Глава 8. Временные здания и сооружения. 1,1% от стоимости СМР	2 141,04	-	-	-	2 141,04
Расчет	Глава 12. Авторский надзор	-	-	-	8 019,42	8 019,42
	Проектные работы	-	-	-	-	-
	Итого по главам 1-12	280 277,05	16 035,65	-	8 019,42	304 332,12
	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 3% (главы 1-12)	-	-	-	-	9 129,96
	Итого	-	-	-	-	313 462,08
	НДС 20%	-	-	-	-	62 692,42
	Всего по смете	-	-	-	-	376 154,50

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.2 – Объектная смета на общестроительные работы

Код УПСС	Конструкции, виды работ	Ед.	Кол-во	Стоимость единицы руб/м <sup>3</sup>	Общая стоимость, руб.
3.1-111	Подземная часть	1м <sup>3</sup>	92 158,90	206,00	18 984 733,40
3.1-111	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	1м <sup>3</sup>	92 158,90	893,00	82 297 897,70
3.1-111	Стены	1м <sup>3</sup>	92 158,90	152,00	14 008 152,80
3.1-111	Кровля	1м <sup>3</sup>	92 158,90	259,00	23 869 155,10
3.1-111	Заполнение проемов	1м <sup>3</sup>	92 158,90	143,00	13 178 722,70
3.1-111	Полы	1м <sup>3</sup>	92 158,90	171,00	15 759 171,90
3.1-111	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1м <sup>3</sup>	92 158,90	120,00	11 059 068,00
3.1-111	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1м <sup>3</sup>	92 158,90	168,00	15 482 695,20
Итого по смете:					194 639 596,80

Таблица Д.3 - Внутренние инженерные системы

Код УПСС	Наименование работ и затрат	Ед.	Кол-во	Стоимость единицы, руб/м <sup>3</sup>	Общая стоимость, руб.
3.1-111	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1м <sup>3</sup>	92 158,90	139,00	12 810 087,10
3.1-111	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1м <sup>3</sup>	92 158,90	84,00	7 741 347,60
3.1-111	Электроснабжение, электроосвещение	1м <sup>3</sup>	92 158,90	146,00	13 455 199,40
3.1-111	Слаботочные устройства	1м <sup>3</sup>	92 158,90	28,00	2 580 449,20
3.1-111	Прочие	1м <sup>3</sup>	92 158,90	67,00	6 174 646,30
Итого по смете:					42 761 729,60

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.4 - Расчет стоимости благоустройства и озеленения территории

Код УПВР	Наименование работ и затрат	Ед.	Кол-во	Стоимость ед., руб/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, руб.
3.1-01-003	Асфальтобетонное покрытие отмосток с щебеночно-песчаным основанием	1 м <sup>2</sup>	175,2	1 126,00	197 275,20
3.1-01-001	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов с щебеночно-песчаным основанием	1 м <sup>2</sup>	16 334,2	1 284,00	20 973 112,80
3.1-02-001	Покрытие площадок бетонными плитками с гравийно-песчаным основанием	1 м <sup>2</sup>	2 436,9	1 559,00	3 799 127,10
3.2-01-001	Озеленение участков с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников	100 м <sup>2</sup>	400,62	79379,00	31 800 814,98
Итого по смете:					56 770 330,08

## Приложение Е

### Дополнения по безопасному возведению объекта

Таблица Е.1 – Технологический паспорт технического объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, технологическое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Монтаж металлических ферм	Поставка и разгрузка конструкций в рабочей зоне крана	Такелажник Зр. – 2 ч. Машинист бр. -1 ч. Монтажник 4 р. – 2 ч., Зр. – 1 ч.	Тягач КамАЗ-54115-15, кран СКГ 63/100, траверса, расчалки, распорки	ОМ стальной фермы длиной 12 м
	Укрупнительная сборка ОМ	Монтажник бр - 1ч., 4р. – 3ч., Зр. – 1ч., Машинист бр.- 1ч.	Кран СКГ 63/100, траверса, расчалки, распорки, кондуктор	ОМ стальной фермы длиной 12 м
	Монтаж металлических ферм	Монтажник бр - 1ч., 4р. – 3ч., Зр. – 1ч., Машинист бр.- 1ч.	Кран СКГ 63/100, траверса, расчалки, распорки, кондуктор	Ферма 24 м
	Электросварка металлических ферм	Электросварщик бр. – 2 ч.	Сварочный аппарат СТЭ-24	Ферма 24 м, электроды
	Огрунтовка и окраска конструкций	Изолировщик 5р - 1ч., Зр. – 1ч.	Окрасочный агрегат Graco Mark 5	Ферма 24 м, грунтовка, краска

## Продолжение Приложение Е

Таблица Е.2 – Идентификация профессиональных рисков

Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
Поставка и разгрузка конструкций в рабочей зоне крана	Движущиеся машины и механизмы, передвигающиеся материалы, падение вышерасположенных материалов, конструкций и инструмента	Тягач КамАЗ-54115-15, кран СКГ 63/100, элементы стропильных ферм
Укрупнительная сборка ОМ	Физические перегрузки, связанные с работой на высоте, движущиеся машины и механизмы, передвигающиеся материалы	Кран СКГ 63/100, элементы стропильных ферм
Монтаж металлических ферм	Физические перегрузки, связанные с работой на высоте, движущиеся машины и механизмы, передвигающиеся материалы	Кран СКГ 63/100, элементы стропильных ферм
Электросварка металлических ферм	Физические перегрузки, связанные с работой на высоте; факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания; оптическое излучение	Сварочный аппарат СТЭ-24
Огрунтовка и окраска конструкций	Физические перегрузки, связанные с работой на высоте; факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания	Окрасочный агрегат Graco Mark 5

## Продолжение Приложение Е

Таблица Е.3 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

Опасный и/или вредный производственный фактор	Организационно технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и/или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Рабочее место на высоте	Устройство защитного ограждения, использование предохранительных поясов, страховочны канатов и защитных касок	Страховочные системы пятиточечные, каска строительная, перчатки трикотажные, комбинезон хлопчатобумажный, ботинки кожаные, жилет сигнальный второго класса защиты
Движущиеся машины и механизмы	Устройство защитного ограждения, установка предупреждающих знаков, соблюдение ТБ	
Передвигающиеся материалы	Установка экранов и защитных ограждений, устройство предохранительных и тормозных механизмов, устройство автоматического контроля и сигнализации, установка знаков безопасности	
Падение вышерасположенных материалов, конструкций и инструмента	Устройство защитного ограждения, установка предупреждающих знаков, соблюдение ТБ, оснащение средствами индивидуальной защиты	
Факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания	Соблюдение ТБ, оснащение средствами индивидуальной защиты, увлажнение окружающей обстановки, поливка дорог для обеспыливания	
Оптическое излучение	Соблюдение ТБ, оснащение средствами индивидуальной защиты	Сварочная маска, огнеупорная спецодежда, защитный фартук, респираторы
Повышенный уровень шума на рабочем месте	Применение малошумных установок, шумопоглощающих кожухов, экранов	
Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны	Компетентный персонал, не имеющий медицинских противопоказаний для работы на жаре и холоде	Каска строительная, перчатки трикотажные, комбинезон хлопчатобумажный, ботинки кожаные, жилет сигнальный второго класса защиты

Продолжение Приложение Е

Таблица Е.4 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение
Огнетушители, негорючие материалы, пожарные краны, пожарный инвентарь	Пожарные машины	Пожарные гидранты, пожарные щиты	Пожарная сигнализация	Пожарный гидрант, пожарные рукава, пожарные щиты, ящик для песка, огнетушители различного типа	Респираторы, защитный экран, пожарные выходы,	Топор, лом, багор, ведра, крюк, лопата	Автоматизированная пожарная сигнализация, связь с вызовом пожарных телефону 01, сотовый телефон 112

## Продолжение Приложение Е

Таблица Е.5 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта»	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности
Монтаж стропильных ферм предприятия розничной торговли» [44]	Выдача разрешений на подготовку рабочего места, получение допуска, проведение инструктажа, организация пожарно-технических комиссий, назначение ответственного по пожарной безопасности, соблюдение рабочими противопожарных норм и правил по установке оборудования	Каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности (предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности здания [Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ]).

Таблица Е.6 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

«Наименование технического объекта»	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра, образование отходов, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.)» [50]
Предприятие розничной торговли	Работа автотранспорта, сварочного и окрасочного аппаратов	Выброс вредных веществ в атмосферный воздух при сварочных и лакокрасочных работах, выбросы от работающей техники	Сброс неочищенных ливневых стоков с дорог в канализацию	Загрязнение строительным мусором, осадкой вредных газов на поверхность, загрязнение металлическими частицами, вредными хим. жидкостями

Продолжение Приложение Е

Таблица Е.7 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Предприятие розничной торговли
«Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу»	Поддержание машин и механизмов в надлежащем состоянии с целью уменьшения выброса вредных веществ от двигателей.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу»	Контроль за расходом воды на строительные нужды. Очистка сточных производственных вод. Постоянный надзор за герметичностью технологического оборудования, сальниковых устройств, фланцевых соединений, съемных деталей, люков и т.п. Под резервуарами хранения топлива устраивать поддон для своевременного обнаружения и устранения течи.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу» [50]	Запрещается слив загрязненной воды со строительной площадки в почву. Строительный мусор должен храниться в специальных контейнерах с последующим вывозом на специализированные площадки