

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Кафедра «Промышленное, гражданское строительство и городское хозяйство»

(наименование кафедры)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

(направленность (профиль)/специализация)

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Торговый гипермаркет «Гермес»

Студент

Н. А. Барышев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

А. В. Крамаренко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

Э. Р. Ефименко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

И. К. Родионов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А. В. Крамаренко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

В. Д. Жданкин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

В. Н. Шишканова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

М. И. Галочкин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Нормоконтроль

И. Ю. Амирджанова

(И.О. Фамилия)

**Допустить к защите**

Заведующий кафедрой ПГСигХ к.т.н., доцент, Д.С. Тошин

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Тольятти 2018

## АННОТАЦИЯ

Пояснительная записка к бакалаврской работе на тему Торговый гипермаркет «Гермес» выполнена на 121 страницах.

Объект планируется к застройке в городе Тольятти. Торговый гипермаркет имеет прямоугольную в плане конфигурацию. Здание с металлическим и железобетонным каркасом, и стенами из сэндвич-панелей. Общая площадь объекта – 4530 м<sup>2</sup>.

В проекте отображены несколько задач:

- сравнение конструкций покрытия;
- разработка архитектурно-планировочного решения;
- конструктивный расчет фермы;
- разработка технологической карты на монтаж сборных фундаментов (с подбором экскаватора и механизмов);
- разработка календарного плана;
- разработка строительного генерального плана (выбор оптимального расположения подъездных путей, складов, подсобных помещений);
- проведение экономической оценки объекта;
- обеспечение безопасности объекта;
- графическая часть представлена на 8 листах формата А1.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	6
1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ.....	7
1.1 Схема планирования организации земельного участка .....	7
1.2 Объемно-планировочное решение .....	7
1.3 Конструктивное решение .....	8
1.3.1 Фундамент.....	8
1.3.2 Колонны .....	9
1.3.3 Ограждающие конструкции.....	9
1.3.4 Окна и двери .....	9
1.3.5 Полы .....	9
1.3.6 Покрытие.....	10
1.4 Теплотехнический расчет ограждающей конструкции.....	10
1.4.1 Теплотехнический расчет наружных стен.....	11
1.4.2 Теплотехнический расчет покрытия .....	12
1.5 Архитектурно-художественное решение .....	14
2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	15
2.1 Исходные данные для проектирования .....	15
2.2 Сбор нагрузок .....	15
2.3 Определение усилий в элементах фермы .....	15
2.4 Подбор сечений стержней ферм .....	15
2.4.1 Подбор сечений сжатых стержней .....	16
2.4.2 Подбор сечений растянутых стержней .....	18
2.5 Определение прогиба фермы ФС-2.....	19
3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА .....	20

3.1 Область применения .....	20
3.2 Организация и технология выполнения работ .....	20
3.2.1 Требования законченности подготовительных работ .....	20
3.2.2 Определение объемов работ .....	21
3.2.3 Методы и последовательность производства монтажных работ .....	22
3.3 Требование к качеству и приемке работ .....	22
3.4 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность	23
3.4.1 Безопасность труда .....	23
3.4.2 Пожарная безопасность .....	36
3.4.3 Экологическая безопасность .....	37
3.5 Материально-технические ресурсы .....	38
3.6 Техничко-экономические показатели .....	39
3.6.1 Калькуляция затрат труда .....	39
3.6.2 График производства работ .....	39
3.6.3 Основные технико-экономические показатели .....	40
4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА .....	41
4.1 Общие сведения .....	41
4.2 Характеристики условий строительства .....	42
4.3 Определение объемов строительно-монтажных работ .....	42
4.4 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах .....	42
4.5 Мероприятия по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды .....	43
4.6 Выбор монтажного крана .....	44
4.6.1 Выбор монтажного крана для фермы .....	44

4.8	Разработка календарного плана производства работ .....	45
4.9	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях ..	47
4.9.1	Расчет и подбор временных зданий .....	47
4.9.2	Расчет площадей складов .....	48
4.10	Расчет и проектирование сетей электроснабжения .....	49
4.11	Проектирование строительного генерального плана .....	49
5	ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА .....	52
5.1	Определение сметной стоимости объекта строительства.....	52
6	БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТА .....	59
6.1	Конструктивно-технологическая характеристика объекта .....	59
6.2	Идентификация персональных рисков .....	59
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	59
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта .....	59
6.4.1	Идентификация опасных факторов пожара .....	59
6.4.2	Разработка технических средств и мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта.....	60
6.4.3	Организационные мероприятия по предотвращению пожара .....	70
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта .....	70
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	72
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	74
	ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	77
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	82
	ПРИЛОЖЕНИЕ В .....	94
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г .....	97
	ПРИЛОЖЕНИЕ Д .....	112
	ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	118

## ВВЕДЕНИЕ

В современном обществе важным аспектом является наличие гипермаркета с широким ассортиментом и в шаговой доступности, в связи с чем, на данный вид объекта растет спрос.

В данной бакалаврской работе выполнено проектирование торгового гипермаркета с необходимым набором технических и административных помещений. Запроектирован просторный торговый зал на первом этаже и помещения администрации – на втором этаже.

В непосредственной близости со зданием запроектирована автомобильная стоянка для покупателей и персонала. Фасад здания разработан из панелей типа «сэндвич» серых и синих цветов.

К зданию предусмотрены удобные подъездные пути, тротуары, максимально продуманное благоустройство и озеленение территории.

Цель данной работы разработать:

- архитектурно-строительное решение;
- произвести конструктивные расчеты конструкций;
- разработать технологическую карту;
- разработать стройгенплан и календарный план с движением рабочих;
- произвести экономическую оценку объекта;
- разработать мероприятия, обеспечивающие экологичность и безопасность проекта.

# **1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ**

## **1.1 Схема планирования организации земельного участка**

Участок, отведенный для строительства торгового гипермаркета, расположен в городе Тольятти, на улице 40 лет Победы. Площадь земельного участка 16530 м<sup>2</sup>. Вокруг здания устраивается отмостка шириной 1,0м с уклоном 3% в сторону от здания.

Рельеф земельного участка ровный, имеет уклон на юг. Абсолютные отметки в пределах 130-132м.

На территории магазина предусмотрено два автодорожных въезда со стороны улицы 40 лет Победы. На территории располагается площадка для парковки, предусмотрена парковочные места для маломобильных групп. Места парковки инвалидов обозначаются специальными знаками и располагаются вблизи входа, доступного для инвалидов на расстоянии не более 50 м.

Основные проезды запроектированы шириной 6 м. Все автодороги предусмотрены с капитальным покрытием из асфальтобетона и бортовым камнем с двух сторон.

Для сбора твердых бытовых отходов и смета территории, образующихся при эксплуатации здания, организуется асфальтобетонная площадка с установкой на ней стандартных металлических контейнеров с крышкой.

Нормативные санитарно-гигиенические условия обеспечиваются озеленением в виде газона свободных от застройки участков.

Технико-экономические показатели приведены на листе 1 графической части.

## **1.2 Объемно-планировочное решение**

Объемно-планировочные решения торгового гипермаркета определены с учетом данной застройки, решений по генеральному плану.

Здание представляет собой отдельно стоящее прямоугольное здание, размером в плане 89х54м.

Здание имеет два объемно-планировочных объема. В осях А-М/1-7 на 1-ом и 2-ом этаже располагаются складская и административно-производственная зона. В осях А-М/8-14 располагаются помещения торговой зоны.

Оснащение помещений торгового гипермаркета различными инженерными коммуникациями и средствами принято согласно нормативным документам и включает: устройство систем водоснабжения и водоотведения, электроснабжения, вентиляции, пожаротушения, средства связи и диспетчеризации. Экспликация помещений приведена на листе 2 графической части.

### **1.3 Конструктивное решение**

Здание решено по каркасной схеме, имеет два конструктивных объема. В осях А-М/1-7 переменной этажностью и с различной высотой здания от 4,0м до 16,0м с металлическим каркасом. В осях А-М/8-14 одноэтажное высотой 8,0м, со смешанным каркасом. Несущими вертикальными конструкциями корпуса служат колонны, а горизонтальными - железобетонные фермы. Типоразмеры унифицированы с модульной системой, которая принята в строительстве. Стены из навесных панелей служат ограждающими конструкциями. Проектом предусмотрена основная лестница в осях 4-6/А-Б и 4-6/Л-М. Лестница выполнена из железобетонных маршей и площадок по серии 1.050.1-2.

#### **1.3.1 Фундамент**

В магазине запроектирован фундамент сборный и монолитный. В осях А-М/1-7 запроектирован монолитный ростверк из бетона класса В22.5, F50, W8 под металлические колонны. В осях А-М/8-14 запроектирован сборный фундамент серии С1.020.1/83 под железобетонные колонны. Выполнена бетонная подготовка под фундамент, бетон класса В 7.5, толщина – 100мм. Поверхности фундаментов, соприкасающиеся с грунтом обработать битумно-полимерной мастикой Техномаст. Спецификация указана в таблице А.1, приложение А.

### **1.3.2 Колонны**

В здании запроектированы монолитные железобетонные и металлические колонны. В осях А-М/1-7 запроектированы металлические колонны двутаврового и трубчатого сечения из марки стали С255. В осях А-М/8-14 запроектированы монолитные колонны индивидуального изготовления сечением 400х400 мм из бетона класса В25. Спецификация колонн указана в таблице А.2, приложение А.

### **1.3.3 Ограждающие конструкции**

Наружная стеновая система здания из панелей типа «сэндвич» с негорючим утеплителем из минеральной ваты толщиной 150мм.

Перекрытия запроектированы балочные по серии С1.0381-1в. Спецификация перекрытий указана в таблице А.3, приложение А.

Проектом предусмотрена внутренняя отделка помещений здания. Перегородки ГКЛ по металл каркасу с окраской моющейся водно-дисперсионной краской. Кирпичные перегородки оштукатурить с последующей окраской окраска моющимся вододисперсионным составом с добавлением колера. В административных помещениях предусмотрен подвесной потолок. Ведомость отделки указана в таблице А.4, приложение А.

### **1.3.4 Окна и двери**

В здании применяются окна по ГОСТ 23166-99 с однокамерным стеклопакетом из ПВХ профиля. Витражи и окна использовать с  $R_{m2}^{\circ C/V_T} = 0,37$  с однокамерным стеклопакетом из стекла с твердым селективным покрытием. Двери внутренние с глухими полотнами, наружные с утеплением. Противопожарные двери выполняются по спецзаказу в сертифицированных организациях и в соответствии с пределами огнестойкости.

Спецификация элементов заполнения дверных и оконных проемов указана в таблице А.5, приложение А.

### **1.3.5 Полы**

Полы устраиваются по грунту и имеют следующую структуру:

- монолитная плита – 200мм
- стяжка на цементно-песчаном растворе – 50 мм;
- линолеум, полимерное покрытие или керамогранитная плитка (в зависимости от помещения).

Экспликация полов указана в таблице А.6 приложение А.

### 1.3.6 Покрытие

В здании запроектировано бесчердачное покрытие. Отвод воды с крыши внешний, через воронки из оцинкованной стали.

Состав покрытия: ПВХ Мембрана “LogicrofVRP” – 1,2мм. Утеплитель Техноруп В60–40мм, Техноруп Н30-50мм, пароизоляция Технониколь, цементно-песчаная стяжка М50, F35, толщиной 0–60мм, Профнастил оцинкованный.

Послойный состав элементов покрытия показан на листе фасадов и разрезов графической части работы.

### 1.4 Теплотехнический расчет ограждающей конструкции

Исходные данные для проведения расчета.

- расположение здания – Самарская область, г. Тольятти;
- зона влажности – сухая;
- относительная влажность внутри помещения –  $\varphi_{вн} = 55 \%$ ;
- расчетная температура воздуха внутри помещения –  $t_{вн} = 18 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки –  $t_{н} = -30 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- средняя температура наружного воздуха за отопительный период –  $t_{от} = -5,2 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- влажностный режим помещения – нормальный;
- условия эксплуатации – А;
- продолжительность отопительного периода –  $z_{от} = 203$  дня.

### 1.4.1 Теплотехнический расчет наружных стен

Состав ограждения наружных стен представлен в таблице А.7, приложение А.

Порядок расчета.

Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции,  $R_0^{\text{норм}}$ ,  $(\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$ , следует определять по формуле 1.1:

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тп}} \cdot m_p, \quad (1.1)$$

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

$m_p$  – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. В расчете по формуле (1.1) принимается равным 1.

Градусо-сутки отопительного периода,  $\text{°C} \cdot \text{сут}/\text{год}$ , определяют по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}})z_{\text{от}}, \quad (1.2)$$

где  $t_{\text{от}}$ ,  $z_{\text{от}}$  – средняя температура наружного воздуха,  $\text{°C}$ , и продолжительность,  $\text{сут}/\text{год}$ , отопительного периода, принимаемые по своду правил для периода со среднесуточной температурой наружного воздуха не более  $8 \text{ °C}$ .

$t_{\text{в}}$  – расчетная температура внутреннего воздуха здания,  $\text{°C}$ .

$$\text{ГСОП} = (18 - -5,2) \cdot 203 = 4709,6 \text{ °C сут.}$$

Определяем значение требуемого сопротивления теплопередаче наружных стен:

$$R_0^{\text{тп}} = 0,0003 \cdot 4709 + 1,2 = 2,61 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт)}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции находится по формуле 1.3:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + R_K + \frac{1}{\alpha_H}, \quad (1.3)$$

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

$R_K$  – сумма термических сопротивлений слоев конструкции, (м<sup>2</sup>·°С)/Вт;

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

При  $\alpha_B=8,7$  и  $\alpha_H=23$ .

Находим сопротивление теплопередаче слоя ограждения наружных стен:

$$R_1 = \frac{\delta_1}{\lambda_1}, \quad (1.4)$$

$$R_1 = \frac{0,15}{0,018} = 8,33 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}.$$

Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции:

$$R_0^{\text{норм}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,15}{0,018} + \frac{1}{23} = 8,5 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}.$$

Принимаем толщину утеплителя 110 мм, так как соблюдается условие:

$$R_0^{\text{норм}} = 8,5 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}} \geq R_0^{\text{тр}} = 2,61 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}.$$

#### 1.4.2 Теплотехнический расчет покрытия

Состав покрытия:

1. ПВХ-Мембрана “LogicrofVRP” – 1,2мм.
2. Техноруп В60–50мм.
3. Техноруп Н30–50мм.

4. Пароизоляция Технониколь.
5. Цементно-песчаная стяжка М50, F35, толщиной 0–60мм.
6. Профнастил.

Послойный состав элементов покрытия показан на листе фасадов и разрезов графической части работы.

В остальном порядок расчета покрытия аналогичен порядку расчета ограждения наружных стен. Данные для расчета сопротивления теплопроводности приведены в таблице состава покрытия А.8 приложение А.

$$GCOП = 18 - -5,2 \cdot 203 = 4709,6 \text{ С сут.}$$

Определяем значение требуемого сопротивления теплопередаче покрытия:

$$R_0^{TP} = 0,0004 \cdot 4709 + 1,6 = 3,48 \text{ (м}^2\text{°C/Вт)}$$

Находим сопротивление теплопередачи каждого слоя конструкции покрытия.

$$R_1 = \frac{0,0012}{0,27} = 0,0045 \text{ м}^2\text{°C/Вт,}$$

$$R_2 = \frac{0,05}{0,038} = 1,32 \text{ м}^2 \text{ °C Вт,}$$

$$R_3 = \frac{0,08}{0,038} = 2,1 \text{ м}^2\text{°C/Вт,}$$

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

$$R_5 = \frac{0,03}{0,76} = 0,04 \text{ м}^2\text{°C/Вт,}$$

$$R_6 = \frac{0,08}{58} = 0,001 \text{ м}^2\text{°C/Вт.}$$

Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче покрытия:

$$R_0^{\text{норм}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0012}{0,27} + \frac{0,05}{0,038} + \frac{0,08}{0,038} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{0,08}{58} + \frac{1}{23}$$

$$= 3,64 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

Принимаем толщину утеплителя 100 мм, так как соблюдается условие:

$$R_0^{\text{норм}} = 3,64 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}} \geq R_0^{\text{тр}} = 3,48 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}$$

### 1.5 Архитектурно-художественное решение

Наружное оформление объекта выполнено применительно корпоративным требованиям по фирменному стилю в сине-белых цветах, предъявляемых к дилерам.

Здание внешне выполнено в едином объеме. Главный фасад состоит из прозрачных конструкций (наружное витражное остекление). На главном фасаде конструктивно выделен центральный вход в здание – это вход, через который клиенты попадают в торговую зону. Вход подчеркнут элементами внешних визуальных коммуникаций в соответствии с корпоративными требованиями фирменного стиля (флаги, пилоны и т.д.)

## 2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

### 2.1 Исходные данные для проектирования

Здание гипермаркета, разноэтажное.

Район строительства – Самарская область, г. Тольятти.

Пролет фермы – 12,0 м.

Сопряжение фермы с колоннами – шарнирное.

Марка стали – С245.

Ведомость элементов фермы ФС-2 приведена в таблице Б.1, приложение Б.

### 2.2 Сбор нагрузок

Постоянные нагрузки приведены в таблице Б.2, приложение Б.

Временные нагрузки приведены в таблице Б.3, приложение Б.

Нагрузки от веса покрытия и снега передаются в узлы фермы через прогоны покрытия.

Грузовая площадь в узле фермы составляет:

$$1,5 \cdot 4,5\text{м} = 6,75 \text{ м}^2$$

Сбор нагрузок в узлы фермы ФС-2 представлен в таблице Б.4, приложение Б.

### 2.3 Определение усилий в элементах фермы

Определение усилий в элементах фермы произведено в программном комплексе Scad Office v21.11.

Наименования загружений представлены в таблице Б.5, приложение Б.

Значения усилий в стержнях фермы представлены в таблице Б.6, приложение Б.

### 2.4 Подбор сечений стержней ферм

Выберем наиболее нагруженные участки верхнего и нижнего пояса, стоек и раскосов фермы для расчета.

### 2.4.1 Подбор сечений сжатых стержней

Подбор сечений произведен в программном комплексе Scad office v.21.1

Верхний пояс.

Так как верхний пояс ферм раскреплен прогонами, расчетную длину элементов верхнего пояса принимаем 1,5м, в обеих плоскостях.

Рассматриваем элемент №4 верхнего пояса (усилие 236.4 кН), который является наиболее нагруженным, и для целесообразности, а также удобства монтажа, зададимся единым сечением по всей длине пояса, так как проектируется легкая ферма длиной до 30м.

Данные для последующих расчетов.

Расчетное сопротивление стали –  $R_y=240$  МПа

Предельная гибкость для сжатых элементов:  $\lambda = 180 - 60 \square$

Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1

Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X_1 O Z_1 - 1$

Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X_1 O Y_1 - 1$

Предельная гибкость для растянутых элементов: 400

Расчетная длина элемента  $l=1,5$  м.

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 1,5 м.

Результаты расчетов приведены в таблице Б.7, приложение Б.

Вывод: Сечение верхнего пояса фермы ФС-2 примем из квадратной трубы по ГОСТ Р 54157-2010 сечением 100х6

Подбор сечений опорных стоек фермы.

Согласно СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции» расчетную длину стоек фермы принимаем по табл.11.

Проверим элементы фермы №16, 19, 22, максимальное усилие в которых составляет  $N=-28,93$ кН.

Расчетная длина элемента  $l=1,67$  м.

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 1,67 м.

Остальные расчётные данные приведены в подразделе 2.4.1.

Результаты расчетов приведены в таблице Б.7, приложение Б.

Коэффициент использования 0,49 – Предельная гибкость в плоскости  $XOY$ .

Вывод: сечение опорных стоек фермы ФС-2 примем из квадратной трубы по ГОСТ Р 54157-2010 сечением 60x4.0.

Подбор сечений сжатых раскосов фермы (элементы №13,14).

Согласно СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции» расчетную длину раскосов фермы принимаем по табл.11.

Проверим элементы фермы №13,14, максимальное усилие в которых составляет  $N=-160$  кН.

Расчетная длина элемента  $l=2,3$  м.

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 2,3 м.

Остальные расчётные данные приведены в подразделе 2.4.1.

Результаты расчетов приведены в таблице Б.7, приложение Б.

Вывод: сечение опорных раскосов (элементы №13,14) примем из квадратной трубы по ГОСТ Р 54157-2010 сечением 80x6.

Подбор сечений сжатых раскосов фермы (элементы №17,21).

Согласно СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции» расчетную длину раскосов фермы принимаем по табл.11.

Проверим элементы фермы №17,21, максимальное усилие в которых составляет  $N=-72,4$  кН.

Расчетная длина элемента  $l=2,19$  м.

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 2,19 м.

Остальные расчётные данные приведены в подразделе 2.4.1.

Результаты расчеты приведены в таблице Б.7, приложение Б.

Коэффициент использования 0,68 – Предельная гибкость в плоскости  $XOY$ .

Вывод: сечение опорных раскосов (элементы №17, 21) примем из

квадратной трубы по ГОСТ Р 54157-2010 сечением 60х4.0.

#### **2.4.2 Подбор сечений растянутых стержней**

Нижний пояс.

Т.к. нижний пояс фермы ФС-2 раскреплен подстропильными фермами, установленными с шагом 6,0м, то расчетную длину при подборе сечений примем:

- в плоскости фермы – 3,0 м;
- из плоскости фермы – 6,0 м.

При проектировании легких ферм длиной до 30м целесообразно задаваться единым сечением по всей длине пояса для удобства монтажа, следовательно, рассмотрим наиболее нагруженный элемент №11 нижнего пояса, усилие в котором составляет 232,6 кН

Длина элемента – 3,0м

Результаты расчетов приведены в таблице Б.7, приложение Б.

Коэффициент использования 0,42 – прочность при центральном сжатии/растяжении.

Вывод: сечение нижнего пояса фермы ФС-2 примем из квадратной трубы по ГОСТ Р 54157-2010 сечением 100х6.

Подбор сечений растянутых раскосов фермы (элементы №15, 18, 20, 23).

Согласно СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции» расчетную длину раскосов фермы принимаем по табл.11.

Проверим элементы фермы №15, 18, 20, 23, максимальное усилие в которых составляет  $N=109,5$ кН.

Расчетная длина элемента – 2,3м.

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 2,3 м.

Остальные расчётные данные приведены в подразделе 2.4.1.

Результаты расчетов приведены в таблице Б.7, приложение Б.

Вывод: Сечение опорных стоек фермы ФС-2 примем из квадратной трубы по ГОСТ Р 54157-2010 сечением 60х4.0.

## 2.5 Определение прогиба фермы ФС-2

Согласно СП 20.13330.2016 предельно допустимый прогиб в вертикальной плоскости для ферм покрытия должен не превышать 1/250 от пролета:

$$f_u = 12000/250 = 48\text{мм.}$$

Сравним полученные вертикальные перемещения фермы ФС-2 с предельно допустимым прогибом.

Максимальное вертикальное перемещение фермы ФС-2 составило 14,77 мм, что меньше предельно допустимого прогиба 48 мм.

## **3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА**

### **3.1 Область применения**

Данная технологическая карта разработана на устройство сборного железобетонного фундамента. Здание в осях имеет размеры 89×54. Грунт мелкий песок средней плотности, глубина промерзания 1,63 м.

Состав работ, охватываемых технологической картой:

- геодезическая разбивка местоположения фундаментов;
- устройство песчано – щебеночной подготовки;
- монтаж фундаментных блоков;
- выверка с последующим закреплением блоков в проектном положении;
- обратная засыпка пазух котлована.

### **3.2 Организация и технология выполнения работ**

#### **3.2.1 Требования законченности подготовительных работ**

Перед тем как начать монтаж сборного фундамента следует выполнить ряд подготовительных работ, таких как:

- назначить лицо, которое будет нести ответственность за качество, а также безопасность производства работ;
- провезти инструктаж для всех членов бригады по безопасности труда;
- разместить все необходимые машины, механизмы и инвентарь в зоне производства работ;
- проложить временные дороги от постоянных дорог до строящегося объекта;
- обеспечить связь;
- разместить временные бытовые помещения;
- выдать рабочим средства индивидуальной защиты и инструмент;
- выполнить ограждение строительной площадки;
- снабдить стройплощадку средствами пожаротушения;
- составить акт готовности объекта к производству работ;

– получить разрешения на производство работ у технадзора заказчика.

До того как начать монтаж фундаментных блоков нужно выполнить следующие работы и мероприятия:

- разработать котлован;
- обозначить схему движения и рабочие стоянки кранов;
- спланировать и уплотнить грунт, устроить подготовка под фундаменты;
- устроить открытые склады для фундаментов;
- произвести разбивку осей фундаментов;
- на фундаментах нанести риски разбивочных осей;
- отобрать конструкции, которые прошли входной контроль;
- завезти и разложить в зоне работы крана требуемые конструкции;
- доставить монтажные краны, инвентарь и инструменты в зону монтажа фундаментов;
- составить и подписать следующие акты на скрытые работы.

С помощью крана RDK-40Э производится монтаж фундаментов, соблюдая последовательность их монтажа.

Укладку фундаментов на основание производят по рискам, нанесенным на фундаменты, с дальнейшей выверкой теодолитом их положения по разбивочным осям. При перемещении вдоль внутреннего ряда фундаментов кран осуществляет монтаж четырех фундаментов на каждой стоянке.

### **3.2.2 Определение объемов работ**

В магазине запроектирован фундамент сборный и монолитный. В осях А-М/1-7 запроектирован монолитный ростверк из бетона класса В22.5, F50, W8 под металлические колонны. В осях А-М/8-14 запроектирован сборный фундамент серии С1.020.1/83 под железобетонные колонны. Выполнена бетонная подготовка под фундамент, бетон класса В 7.5, толщина – 100мм. Поверхности фундаментов, соприкасающиеся с грунтом обработать битумно-полимерной мастикой Техномаст.

Отталкиваясь от данных, указанных выше, на данный строительный объект, определяют объемы монтажных работ для монтажа колонн. Результаты расчетов сведены в таблицу В.1, приложение В.

Потребность в строительных материалах определена в таблице В.2, приложение В.

### **3.2.3 Методы и последовательность производства монтажных работ**

Необходимо проверить геометрические размеры данных фундаментов согласно проекту на наличие отклонений, перпендикулярной оси фундамента.

Фундаменты сортируют и располагают в монтажной зоне, укладывают на деревянные подкладки. Раскладку фундаментов производят так, чтобы кран с места стоянки смог установить их в проектное положение, не изменяя при этом вылет стрелы.

После выравнивания слоя песка до проектной отметки, производят монтаж фундаментных блоков во избежание нарушения поверхностного слоя основания. Установка проектного положения отметок основания выполняется с помощью нивелира.

Описание работ и их последовательности приведены на листе технологической карты в графической части.

После установки фундаментных блоков на основе геодезической съемки (в плане и высотной) составляют исполнительную схему с указанием возможных смещений блоков.

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

Необходимо осуществлять контроль монтажно-сборочных работ на каждой стадии их выполнения, чтобы обеспечить максимально возможное качество монтажа, в том числе, необходимо проконтролировать, чтобы поступающие на объект железобетонные фундаменты отвечали требованиям технических условий на их изготовление, а также требованиям соответствующих стандартов и рабочих чертежей.

Контроль качества выполнения работ приведен в таблице В.3, приложение В.

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

#### **3.4.1 Безопасность труда**

При производстве строительно-монтажных работ следует строго соблюдать требования нормативной литературы – [18] и [19].

Работники не моложе 18 лет, прошедшие соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки машиниста, перед допуском к самостоятельной работе должны пройти:

– «обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования) для признания годными к выполнению работ в порядке, установленном Минздравом России;

– обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда» [19].

«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» [19].

«Машинисты обязаны соблюдать требования настоящей инструкции, а также требования инструкций заводов-изготовителей по эксплуатации управляемых ими кранов для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

– шум;

- вибрация;
- повышенное содержание в воздухе рабочей зоны пыли и вредных веществ;
- нахождение рабочего места на высоте;
- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может пройти через тело человека;
- движущиеся машины, механизмы и их части;
- опрокидывание машин, падение их частей» [19].

«Для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий машинисты обязаны использовать предоставляемые работодателями бесплатно комбинезон хлопчатобумажный, сапоги резиновые, рукавицы комбинированные, костюмы на утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода.

При нахождении на территории стройплощадки машинисты автомобильных, гусеничных и пневмоколесных кранов должны носить защитные каски» [19].

«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.

Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на указанные места запрещается» [19].

«В процессе повседневной деятельности машинисты должны:

- применять в процессе работы машины по назначению, в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей;
- поддерживать машину в технически исправном состоянии, не допуская работу с неисправностями, при которых эксплуатация запрещена;

– быть внимательными во время работы и не допускать нарушений требований безопасности труда» [19].

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).

Общие требования безопасности к машинисту стрелового крана:

«Требования безопасности перед началом работы

Перед началом работы машинисты обязаны:

- надеть спецодежду, спецобувь установленного образца;
- предъявить руководителю удостоверение о проверке знаний безопасных методов работ, получить путевой лист и задание с учетом обеспечения безопасности труда исходя из специфики выполняемой работы.

После получения задания на выполнение работы машинисты обязаны:

- а) проверить исправность конструкций и механизмов крана, в том числе:
  - осмотреть механизмы крана, их крепление и тормоза, а также ходовую часть, тяговые и буферные устройства;
  - проверить наличие и исправность ограждений механизмов;
  - проверить смазку передач, подшипников и канатов, а также состояние смазочных приспособлений и сальников;
  - осмотреть в доступных местах металлоконструкции и соединения секций стрелы и элементов ее подвески, а также металлоконструкции и сварные соединения ходовой рамы и поворотной части;
  - осмотреть крюк и его крепление в обойме;
  - проверить исправность дополнительных опор и стабилизаторов;

– проверить наличие и исправность приборов и устройств безопасности на кране (концевых выключателей, указателя грузоподъемности в зависимости от вылета, указателя наклона крана, ограничителя грузоподъемности и др.);

– провести осмотр электроустановок и системы гидропривода крана;

б) совместно со стропальщиком проверить соответствие съемных грузозахватных приспособлений массе и характеру груза, их исправность и наличие на них клейм или бирок с указанием грузоподъемности, даты испытания и номера;

в) осмотреть место установки и зону работы крана и убедиться, что уклон местности, прочность грунта, габариты приближения строений, а также линии электропередачи соответствуют требованиям, указанным в инструкции по эксплуатации крана.

Машинисты обязаны не приступать к работе в случае наличия следующих нарушений требований безопасности:

а) при неисправностях или дефектах, указанных в инструкциях заводоизготовителей, при которых не допускается их эксплуатация;

б) дефектах грузозахватных приспособлений или несоответствии их характеру выполняемых работ;

в) несоответствии характеристик крана по грузоподъемности и вылету стрелы условиям работ;

г) наличии людей, машин или оборудования в зоне работ;

д) при уклоне местности, превышающем указанный в паспорте заводоизготовителей.

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.

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.

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. При отсутствии машиниста его помощнику или стажеру управлять краном не разрешается.

Перед включением механизмов перемещения груза машинист обязан убедиться, что в зоне перемещения груза нет посторонних лиц и дать предупредительный звуковой сигнал.

Передвижение крана под линией электропередачи следует осуществлять при нахождении стрелы в транспортном положении.

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. Производить одновременно перемещение крана и поворот стрелы не разрешается.

Установка крана для работы на насыпанном и неутрамбованном 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.

Если предприятием-изготовителем предусмотрено хранение стропов и подкладок под дополнительные опоры на неповоротной части крана, то снятие их перед работой и укладку на место должен производить лично машинист, работающий на кране.

При подъеме и перемещении грузов машинисту запрещается:

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;

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;

в) опускать стрелу с грузом до вылета, при котором грузоподъемность крана становится меньше массы поднимаемого груза;

г) производить резкое торможение при повороте стрелы с грузом;

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;

е) отрывать крюком груз, засыпанный землей или примерзший к основанию, заложённый другими грузами, закреплённый болтами или залитый бетоном, а также раскачивать груз в целях его отрыва;

ж) освобождать краном защемленные грузом съёмные грузозахватные приспособления;

з) поднимать железобетонные изделия с поврежденными петлями, груз, неправильно обвязанный или находящийся в неустойчивом положении, а также в таре, заполненной выше бортов;

и) опускать груз на электрические кабели и трубопроводы, а также ближе 1 м от края откоса или траншей;

к) поднимать груз с находящимися на нем людьми, а также неуравновешенный и выравниваемый массой людей или поддерживаемый руками;

л) передавать управление краном лицу, не имеющему на это соответствующего удостоверения, а также оставлять без контроля учеников или стажеров при их работе;

м) осуществлять погрузку или разгрузку автомашин при нахождении шофера или других лиц в кабине;

н) поднимать баллоны со сжатым или сжиженным газом, не уложенные в специально предназначенные для этого контейнеры;

о) проводить регулировку тормоза механизма подъема при поднятом грузе.

При передвижении крана своим ходом по дорогам общего пользования машинист обязан соблюдать правила дорожного движения.

Транспортирование крана через естественные препятствия или искусственные сооружения, а также через неохранные железнодорожные переезды допускается после обследования состояния пути движения.

Техническое обслуживание крана следует осуществлять только после остановки двигателя и снятия давления в гидравлической и пневматической системе, кроме тех случаев, которые предусмотрены инструкцией завода-изготовителя.

Сборочные единицы крана, которые могут перемещаться под действием собственной массы, при техническом обслуживании следует заблокировать или опустить на опору для исключения их перемещения.

При ежесменном техническом обслуживании крана машинист обязан:

- а) обеспечивать чистоту и исправность механизмов и оборудования крана;
- б) своевременно осуществлять смазку трущихся деталей крана и канатов согласно указаниям инструкции завода-изготовителя;
- в) хранить смазочные и обтирочные материалы в закрытой металлической таре;
- г) следить за тем, чтобы на конструкции крана и его механизмах не было незакрепленных предметов;
- д) осуществлять проверку исправности предусмотренных конструкцией крана ограждающих устройств, ограничителей грузоподъемности и других средств коллективной защиты.

Требования безопасности по окончании работы

По окончании работы машинист обязан:

- а) опустить груз на землю;
- б) отвести кран на предназначенное для стоянки место, затормозить его;
- в) установить стрелу крана в положение, определяемое инструкцией завода-изготовителя по монтажу и эксплуатации крана;
- г) остановить двигатель, отключить у крана с электроприводом рубильник;
- д) закрыть дверь кабины на замок;
- 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» [19].

Требования безопасности к монтажнику.

«Работники не моложе 18 лет, прошедшие соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки для работы монтажниками и не имеющие

противопоказаний по полу по выполняемой работе, перед допуском к самостоятельной работе должны пройти:

- обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования) для признания годными к выполнению работ в порядке, установленном Минздравом России;

- обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда» [19].

«Монтажники обязаны соблюдать требования безопасности труда для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- расположение рабочих мест на значительной высоте;
- передвигающиеся конструкции;
- обрушение незакрепленных элементов конструкций зданий и сооружений;
- падение вышерасположенных материалов, инструмента» [19].

«Для защиты от механических воздействий монтажники обязаны использовать предоставляемые работодателями бесплатно: костюмы хлопчатобумажные, рукавицы с наладонниками из винилискожи-Т прерывистой, полусапоги кожаные на нескользящей подошве, а также костюмы на утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода года.

При нахождении на территории стройплощадки монтажники должны носить защитные каски. Кроме того, при работе на высоте монтажники должны использовать предохранительные пояса, а при разбивке бетонных конструкций отбойными молотками - защитные очки» [19].

«Находясь на территории строительной (производственной) площадки, в производственных и бытовых помещениях, участках работ и рабочих местах

монтажники обязаны выполнять правила внутреннего трудового распорядка, принятые в данной организации.

«Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на указанные места запрещается» [19].

«В процессе повседневной деятельности монтажники должны:

– применять в процессе работы средства малой механизации по назначению, в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей;

– поддерживать порядок на рабочих местах, очищать их от мусора, снега, наледи, не допускать нарушений правил складирования материалов и конструкций;

– быть внимательными во время работы и не допускать нарушений требований безопасности труда» [19].

«Монтажники обязаны немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя работ о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении своего здоровья, в том числе о появлении острого профессионального заболевания (отравления)» [19].

«Требования безопасности перед началом работы

Перед началом работы монтажник обязан:

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

б) надеть каску, спецодежду, спецобувь установленного образца;

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

После получения задания монтажники обязаны:

а) подготовить необходимые средства индивидуальной защиты, в том числе: пояс предохранительный и канат страховочный - при выполнении

верхолазных работ; защитные очки - при пробивке отверстий в железобетонных конструкциях;

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

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

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

Монтажники не должны приступать к выполнению работы при:

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

б) несвоевременном проведении очередных испытаний технологической оснастки, инструментов и приспособлений;

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

г) недостаточной освещенности рабочих мест и подходов к ним.

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

Требования безопасности во время работы

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

Для прохода на рабочее место монтажники должны использовать оборудованные системы доступа (лестницы, трапы, мостики).

Нахождение монтажников на элементах строительных конструкций, удерживаемых краном, не допускается.

Навесные монтажные площадки, лестницы и другие приспособления, необходимые для работы монтажников на высоте, следует устанавливать и закреплять на монтируемых конструкциях до их подъема.

Рабочие места и проходы к ним, расположенные на перекрытиях, покрытиях на высоте более 1,3 м и на расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте, должны быть ограждены защитными или страховочными ограждениями, а при расстоянии более 2 м - сигнальными ограждениями, соответствующими требованиям государственных стандартов.

При отсутствии ограждения рабочих мест на высоте монтажники обязаны применять предохранительные пояса в комплекте со страховочным устройством.

Очистку подлежащих монтажу элементов строительных конструкций от грязи и наледи следует осуществлять до их подъема.

При монтаже конструкций сигналы машинисту крана должны подаваться только одним лицом: при строповке изделий стропальщиком, при их установке в проектное положение бригадиром или звеньевым, кроме сигнала «Стоп», который может быть подан любым работником, заметившим явную опасность.

В процессе перемещения конструкций на место установки с помощью крана монтажники обязаны соблюдать следующие габариты приближения их к ранее установленным конструкциям и существующим зданиям и сооружениям:

- а) допустимое приближение стрелы крана – не более 1 м;
- б) минимальный зазор при переносе конструкций над ранее установленными – 0,5 м;
- в) допустимое приближение поворотной части грузоподъемного крана – не менее 1 м.

Предварительное наведение конструкции на место установки необходимо осуществлять с помощью оттяжек пенькового или капронового каната. В процессе подъема-подачи и наведения конструкции на место установки монтажникам запрещается наматывать на руку конец каната.

Перед установкой конструкции в проектное положение монтажники обязаны:

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

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

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

При установке элементов строительных конструкций в проектное положение монтажники обязаны:

а) производить наводку конструкции на место установки, не применяя значительных физических усилий;

б) осуществлять окончательное совмещение разбивочных и геометрических осей с помощью монтажного ломика или специального инструмента (конусных оправок, сборочных пробок и др.). Проверять совпадение отверстий пальцами рук не допускается.

После установки конструкции в проектное положение необходимо произвести ее закрепление (постоянное или временное) согласно требованиям проекта. При этом должна быть обеспечена устойчивость и неподвижность смонтированной конструкции при воздействии монтажных и ветровых нагрузок. Крепление следует производить за ранее закрепленные конструкции, обеспечивая геометрическую неизменяемость монтируемого здания (сооружения).

Расстроповку элементов конструкций, установленных в проектное положение, следует производить после их постоянного или временного закрепления согласно проекту при соблюдении следующих требований безопасности:

а) расстроповку элементов конструкций, соединяемых заклепками или болтами повышенной прочности, при отсутствии специальных указаний в проекте следует производить после установки в соединительном узле не менее 30% от проектных заклепок или болтов, если их более пяти, в других случаях – не менее двух;

б) расстроповку элементов конструкций, закрепляемых электросваркой и воспринимающих монтажную нагрузку, следует производить после сварки проектными швами или прихватками согласно проекту. Конструкции, не воспринимающие монтажные нагрузки, допускается расстрапливать после прихватки электросваркой длиной не менее 60 мм.

Временное крепление монтируемых конструкций разрешается снимать только после их постоянного закрепления в соответствии с требованиями проекта.

При подъеме конструкций двумя кранами монтажники обязаны строповку, подъем-подачу и установку конструкции в проектное положение осуществлять под непосредственным руководством лица, ответственного за безопасное производство работ по перемещению грузов краном.

Требования безопасности по окончании работы

По окончании работы монтажники обязаны:

а) сложить в отведенное для хранения место технологическую оснастку и средства защиты работающих;

б) очистить от отходов строительных материалов и монтируемых конструкций рабочее место и привести его в порядок;

в) сообщить руководителю или бригадиру о всех неполадках, возникших в процессе работы» [19].

### **3.4.2 Пожарная безопасность**

Производственные территории должны быть оснащены средствами пожаротушения в соответствии с Правилами пожарной безопасности в Российской Федерации.

Запрещается курить и пользоваться открытым огнем в радиусе менее пятидесяти метров в местах, содержащих легковоспламеняющиеся материалы и изделия.

Установки, работающие от электросети, по окончании работ на стройплощадке нужно отключать, а кабели и провода обесточивать.

Места, подверженные особому риску воспламенения, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации. При установке противопожарного оборудования необходимо проверить его на исправность и работоспособность. Противопожарное оборудование не должно использоваться не по назначению, а проходы к данному оборудованию должны быть свободны и обозначены соответствующими знаками.

### **3.4.3 Экологическая безопасность**

Мероприятия, проводимые по охране окружающей среды, ведутся в соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002г. № 7-ФЗ "Об охране окружающей среды".

Схема движения транспорта по стройплощадке должна быть разработана с учетом минимального загрязнения воздуха и сведения шумового воздействия к минимуму. Перед допуском техники к производству работ необходимо проверить их на выброс вредных веществ при работе двигателей. На стройплощадке должен находиться специализированный транспорт, который осуществляет заправку строительной техники на площадках, оборудованных поддонами.

Для предупреждения от запыления строительной площадки следует систематически вывозить строительный мусор. Склаживать мусор нужно в специально предназначенных мусорных контейнерах.

Запрещено сжигание сгорающих отходов стройплощадки.

### 3.5 Материально-технические ресурсы

Временное складирование конструкций следует выполнять, соблюдая требования:

– конструкции должны находиться, как правило, в положении, соответствующем проектному (балки, фермы, плиты, панели стен и т.п.), а при невозможности выполнения этого условия — в положении, удобном для транспортирования и передачи в монтаж (колонны, лестничные марши и т. п.) при условии обеспечения их прочности;

– конструкции должны опираться на инвентарные подкладки и прокладки прямоугольного сечения, располагаемые в местах, указанных в проекте; толщина прокладок должна быть не менее 30 мм и не менее чем на 20 мм превышать высоту строповочных петель и других выступающих частей конструкций; при многоярусной погрузке и складировании однотипных конструкций подкладки и прокладки должны располагаться на одной вертикали по линии подъемных устройств (петель, отверстий) либо в других местах, указанных в рабочих чертежах;

– конструкции должны быть надежно закреплены для предохранения от опрокидывания, продольного и поперечного смещения, взаимных ударов друг о друга или о конструкции транспортных средств; крепления должны обеспечивать возможность выгрузки каждого элемента с транспортных средств без нарушения устойчивости остальных.

Строповку монтируемых элементов надлежит производить в местах, указанных в рабочих чертежах, и обеспечить их подъем и подачу к месту установки в положении, близком к проектному.

Потребность в оборудовании и перечень механизированного и ручного инструмента, инвентаря и приспособлений для монтажа фундаментов принята исходя из технологических решений, принятых в разделе 3.2 данной карты, и с учетом технических характеристик, назначения и нормокомплекта на звено в таблице В.4, приложение В.

В соответствии с нормокомплексом на производство штукатурных работ составляется потребность в инструменте, приспособлениях и инвентаре. Данное ведомость приведена в таблице В.5, приложение В.

Потребность в строительных материалах и изделиях принята на основе п.3.2. данной технологической карты с учетом нормы расхода материалов.

Расход материалов приведен в таблице В.6, приложение В.

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

#### **3.6.1 Калькуляция затрат труда**

Необходимые затраты труда и машинного времени определяются по ЕНиР, нормы времени в чел-час и маш-час.

Определение трудоемкости (человеко-днях, машино-сменах):

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (3.6.1)$$

где  $V$  – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час.

Расчёты по трудозатратам и затратам машинного времени сведены в ведомость в технологической последовательности их выполнения (таблица В.7, приложение В).

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

Продолжительность производства монтажных работ устанавливается согласно калькуляции затрат труда в графике выполнения работ. Разработка графика ведется на производство монтаж сборных колонн. Технологическая последовательность определяет порядок наименования работ. Трудоемкости принимаются по калькуляции затрат труда, состав звена принимается по ЕНиР.

Продолжительность выполнения работы определяется по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (3.6.2)$$

где  $T_p$  – трудозатраты (чел-см; маш-см);

$n$  – количество рабочих в звене;

$k$  – сменность.

График производства работ приведен на листе технологической карты в графической части.

### 3.6.3 Основные технико-экономические показатели

Технико-экономические показатели технологической карты состоят из следующих показателей:

1) Суммарные затраты труда рабочих, определяются на основании калькуляции затрат труда –  $T_p = 5,31$  чел – дн.

2) Продолжительность работ, определяется по графику производства работ –  $T = 3$  дн.

3) Максимальное количество рабочих на объекте, определяется по графику движения рабочих –  $R_{max} = 3$  чел.

4) Коэффициент неравномерности движения рабочих:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} = \frac{2}{3} = 0,7.$$

5) Выработка на одного рабочего в смену:

$$B_p = \frac{V}{T_p} = \frac{30}{5,31} = 6 \frac{\text{шт}}{\text{чел-см}},$$

где,  $V$  – объём работ, м<sup>2</sup>.

б) Затраты труда на единицу объёма:

$$\frac{1}{B_p} = \frac{T_p}{V} = \frac{5,31}{30} = 0,18 \frac{\text{чел-см}}{\text{шт}}.$$

## 4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

### 4.1 Общие сведения

Основываясь на общих положениях нормативного документа СП 48.13330.2011 «Организация строительства» мы имеем представление об организации строительства, как о системе строительного производства.

Строительство зданий и сооружений выполняется при наличии разрешения на строительство, полученного в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности.

Перечни зданий и сооружений, для строительства которых разрешение на строительство не требуется, устанавливаются законодательством о градостроительной деятельности.

Действия участников строительства, работы, выполняемые в процессе строительства, их результаты, в том числе завершенные строительством здания и сооружения, должны удовлетворять требованиям действующего законодательства, проектной и рабочей документации, градостроительных планов земельных участков.

Базовыми функциями застройщика являются:

- получение разрешения на строительство;
- получение права ограниченного пользования соседними земельными участками (сервитуты) на время строительства;
- организация наладки и опробования оборудования, пробного производства продукции и других мероприятий по подготовке объекта к эксплуатации;
- принятие решений о начале, приостановке, консервации, прекращении строительства, о вводе законченного строительством объекта недвижимости в эксплуатацию;
- предъявление законченного строительством объекта строительства органам государственного строительного надзора и экологического надзора (в

случаях, предусмотренных законодательством о градостроительной деятельности);

– предъявление законченного строительством объекта строительства уполномоченному органу для ввода в эксплуатацию;

– комплектование, хранение и передача соответствующим организациям исполнительной и эксплуатационной документации.

#### **4.2 Характеристики условий строительства**

Проектируемое здание: торговый гипермаркет этажностью 2 этажа, на 1 этаже располагается торговая часть здания, на 2 этаже располагается административно-бытовая часть здания с общим объёмом строительства: 10282,2м<sup>3</sup>. Здание имеет размеры 89х54м. Фундаменты монолитные и сборные железобетонные стаканного типа. Несущими вертикальными конструкциями служат колонны, а горизонтальными – фермы. Место строительства Самарская область, город Тольятти. Рельеф местности спокойный, без резких перепадов высот.

#### **4.3 Определение объемов строительно-монтажных работ**

Номенклатура СМР принимается в соответствии с конструктивным решением сооружения, включая инженерные системы, а также исходя из условий строительства.

Расчетные данные сведены в таблицу Г.1, приложение Г.

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

Ведомость объемов работ и производственные нормы расходов стройматериалов позволяют определить потребность в ресурсах, а также лицо, осуществляющее строительство, может проверить возможность реализации проекта известными методами, определив, при необходимости, потребность в разработке новых технологических приемов и оборудования, а также возможность приобретения материалов, изделий и оборудования, применение которых предусмотрено проектной документацией.

Ведомость потребности в строительных конструкциях, материалах и изделиях представлена в таблице Г.2, приложение Г.

#### **4.5 Мероприятия по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды**

Стройплощадка должна быть организована, таким образом, чтобы обеспечить безопасность рабочих на весь период строительства.

Мероприятия по экологической безопасности должны выполняться в соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002 г . N 7-ФЗ. «Об охране окружающей среды», Федеральным законом от 24 июня 1998 г . N 89-ФЗ. «Об отходах производства и потребления»

Места временного или постоянного нахождения работников должны располагаться за пределами опасных зон.

На границах зон постоянно действующих опасных производственных факторов должны быть установлены защитные ограждения, а зон потенциально опасных производственных факторов – сигнальные ограждения и знаки безопасности.

Допуск на производственную территорию посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии или не занятых на работах на данной территории запрещается.

Территориально обособленные помещения, площадки, участки работ, рабочие места должны быть обеспечены телефонной связью или радиосвязью.

Производственные территории и участки работ в населенных пунктах или на территории организации во избежание доступа посторонних лиц должны быть ограждены.

Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху козырьком шириной не менее 2 м от стены здания. Угол, образуемый между козырьком и вышерасположенной стеной над входом, должен быть 70-75°.

Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с

требованиями государственных стандартов. Освещение закрытых помещений должно соответствовать требованиям строительных норм и правил.

Производственные территории, участки работ и рабочие места должны быть обеспечены необходимыми средствами коллективной или индивидуальной защиты работающих, а также средствами связи, сигнализации и другими техническими средствами обеспечения безопасных условий труда.

Проезды, проходы на производственных территориях, а также проходы к рабочим местам и на рабочих местах должны содержаться в чистоте и порядке, очищаться от мусора и снега, не загромождаться складироваемыми материалами и конструкциями.

Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с требованиями государственных стандартов.

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

Строительный мусор со строящегося здания следует отпускать в закрытых ящиках или контейнерах.

Между штабелями (стеллажами) на складах должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 1 м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств и погрузочно-разгрузочных механизмов, обслуживающих склад.

## **4.6 Выбор монтажного крана**

### **4.6.1 Выбор монтажного крана для фермы**

Подсчет необходимых параметров крана.

Высота подъема крюка:

$$H_{кр}^{тр} = 16 + 1,0 + 1,8 + 2 + 3 = 23,8\text{м.}$$

Оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту определяется по формуле:

$$tg\alpha = \sqrt[3]{\frac{(h_0-h_c)}{0,5b_1+S}}, \quad (4.1)$$

$$tg\alpha = \sqrt[3]{\frac{(16-3)}{0,5\cdot 6+1,5}}.$$

где  $b_1$  – длина сборного элемента,

$S$  – расстояние по горизонтали от здания до оси стрелы (1,5м);

$$\alpha = 45^0.$$

Длина стрелы крана определяется по формуле:

$$L_{c.г} = \frac{H-h_c}{\sin\alpha}, \quad (4.2)$$

$$L_{c.г} = \frac{25-3}{0,7}.$$

Вылет крюка (стрелы) крана определяется по формуле:

$$L_{к.г} = L_{c.г} \cdot \cos\alpha + l_{г} \cdot \cos\beta + d, \quad (4.3)$$

$$L_{к} = 32 \cdot 0,7 + 2,5 = 24,9 \text{ м.}$$

Принимаем стреловой кран ДЭК-401. Технические характеристики данного крана указаны в таблице Г.3, приложение Г.

График грузоподъемности крана представлен на рисунке 1 приложения Г.

#### **4.7 Определение трудоемкости и машиноемкости работ**

Расчеты трудоемкости и машиноемкости представлены в таблице Г.4, приложение Г.

#### **4.8 Разработка календарного плана производства работ**

Сроки выполнения работ, последовательность, а также интенсивность определяется календарным планом.

Основой для разработки линейного календарного плана является ведомость трудоемкости работ.

Благодаря смещению работ, совмещению ряда работ и, принимая в расчет неучтенные работы (20% от трудоемкости основных работ), произведена оптимизация графика.

Продолжительность выполнения работы определяется по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (4.4)$$

где  $T_p$  – трудозатраты (чел-дн);

$n$  – количество рабочих в звене;

$k$  – сменность.

Если значение продолжительности работы получается не целым числом, то необходимо округлить его в большую сторону с точностью до дня.

Далее рассчитываем:

Необходимо, чтобы  $0,5 < \alpha < 1$ .

$$R_{\text{ср}} = \frac{T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k}, \quad (4.5)$$

$$R_{\text{ср}} = \frac{2722,03}{166 \cdot 1} = 17 \text{ чел},$$

$$\alpha = \frac{17}{22}.$$

Степень достигнутой поточности строительства по времени определяется по формуле:

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}}, \quad (4.6)$$

где  $T_{\text{уст}}$  – период установившегося потока (определяется по диаграмме движения людских ресурсов).

$$\beta = \frac{55}{166} = 0,33.$$

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

### **4.9.1 Расчет и подбор временных зданий**

Согласно СП 48.13330.2011 Организация строительства: Временные здания и сооружения для нужд строительства возводятся (устанавливаются) на строительной площадке или в полосе отвода линейных объектов лицом, осуществляющим строительство, специально для обеспечения строительства и после его окончания подлежат ликвидации. Временные здания и сооружения в основном должны быть инвентарными.

Используемые для нужд строительства здания, сооружения или помещения, входящие в состав объекта строительства, к временным не относятся.

Временные здания и сооружения, а также отдельные помещения в существующих зданиях и сооружениях, приспособленные к использованию для строительных нужд, должны соответствовать требованиям технических регламентов и действующих строительных, пожарных, санитарно-эпидемиологических норм и правил, предъявляемым к бытовым, производственным, административным и жилым зданиям, сооружениям и помещениям.

Временные здания и сооружения, расположенные на стройплощадке или на территории, используемой застройщиком по соглашению с ее владельцем, вводятся в эксплуатацию решением лица, осуществляющего строительство. Ввод в эксплуатацию оформляется актом или записью в журнале работ.

Ответственность за сохранность временных зданий и сооружений, а также отдельных помещений в существующих зданиях и сооружениях, приспособленных к использованию для нужд строительства, за их техническую эксплуатацию несет лицо, осуществляющее строительство.

Также согласно положению СП 48.13330.2011 Организация строительства: Временные здания и сооружения для нужд строительства

возводятся (устанавливаются) на строительной площадке или в полосе отвода линейных объектов лицом, осуществляющим строительство, специально для обеспечения строительства и после его окончания подлежат ликвидации. Временные здания и сооружения в основном должны быть мобильными (инвентарными).

Учитывая санитарные нормы, нормы охраны труда и технику безопасности, для организации работ по постройке надземной части торгового гипермаркета, для инженерно-технических работников и рабочих был выбран комплекс бытовых помещений, ориентируясь на максимальное число занятых рабочих для производства работ.

Ведомость временных зданий сведена в таблицу Г.5, приложение Г.

#### **4.9.2 Расчет площадей складов**

Складирование должно производиться согласно положениям нормативного документа – СП 48.13330.2011 Организация строительства: Складирование и хранение применяемых (покупных и изготавливаемых собственными силами) материалов, изделий и конструкций в соответствии с требованиями стандартов и технических условий на эти материалы, изделия и конструкции обеспечивает лицо, осуществляющее строительство.

Если выявлены нарушения установленных правил складирования и хранения, лицо, осуществляющее строительство, должно немедленно их устранить. Применение неправильно складированных и хранимых материалов и изделий лицом, осуществляющим строительство, должно быть приостановлено до решения вопроса о возможности их применения без ущерба качеству строительства застройщиком (заказчиком) с привлечением, при необходимости, представителей проектировщика и органа государственного строительного надзора. Это решение должно быть документировано.

Необходимая площадь складов для хранения сборных железобетонных, стальных конструкций, труб и прочих крупногабаритных ресурсов

устанавливается, учитывая их фактические размеры и условия, которые необходимо соблюдать при их складировании и хранении.

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

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \quad (4.7)$$

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

Ведомость потребности в складах представлена в таблице 6 приложения Г.

#### **4.10 Расчет и проектирование сетей электроснабжения**

В темное время суток строительная площадка освещается при помощи специализированных прожекторов ПЗС-35.

Количество требуемых прожекторов определяется по формуле:

$$N = \frac{P_{\text{уд}} \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}}, \quad (4.8)$$

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

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

$E$  – освещенность, лк;

$P_{\text{л}}$  – мощность лампы прожектора.

Количество прожекторов, которое требуется для того, чтобы осветить строительную площадку можно рассчитать по следующей формуле:

$$N = \frac{0,2 \cdot 2 \cdot 15105}{1000} = 6 \text{ шт.}$$

#### **4.11 Проектирование строительного генерального плана**

В бакалаврской работе разработан объектный стройгенплан для надземной части торгового гипермаркета. В первую очередь, учитывая рассчитанные параметры крана, который мы выбрали, необходимо вычислить

нужное количество кранов. Далее определяют маршрут движения кранов, а также места их остановки.

Определение зон влияния крана.

При строительстве здания существует порядка трех самостоятельных зон при работе крана: зона обслуживания, зона перемещения груза и опасная зона для нахождения людей.

Зона обслуживания обусловлена наибольшим вылетом стрелы, который равен 30м. Он обозначается сплошной линией.

Зона перемещения грузов обусловлена территорией, в пределах которой может быть перемещение подвешенного груза. Для стрелового крана вычисляется по формуле:

$$R_{\text{пер}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}}, \quad (4.9)$$

где  $R_{\text{max}}$  – наибольший рабочий вылет крюка, м;  $l_{\text{max}}$  – длина самого длинномерного груза, который перемещается краном, м.

$$R_{\text{пер}} = 30 + 0,5 \cdot 12 = 36\text{м.}$$

Опасная зона для башенного крана вычисляется по следующей формуле:

$$R_{\text{он}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}} + l_{\text{без}}, \quad (4.10)$$

где  $l_{\text{без}}$  – дополнительное расстояние для безопасной работы, которое нужно принять больше 1 м.

$$R_{\text{он}} = 30 + 0,5 \cdot 12 + 5 = 41\text{м.}$$

После этого, учитывая положение кранов, разрабатывают:

- временные дороги, которые имеют радиус закругления 12м;
- места нахождения складов;

– место устройства бетононасосов, сварочных трансформаторов, трансформаторные подстанции;

– временные здания и сооружения;

– разнообразные пожарные гидранты.

ТЭО проекта производства работ ведется по следующим характеристикам:

1. Объем здания –  $43200 \text{ м}^3$ .

2. Общая трудоемкость работ –  $T_p = 2722$  чел-дн.

3. Усредненная трудоемкость работ –  $0,07$  чел-дн/ $\text{м}^3$ .

4. Общая трудоемкость работы машин –  $164,1$  маш-см.

5. Общая площадь строительной площадки –  $15105 \text{ м}^2$ .

6. Общая площадь застройки –  $4530 \text{ м}^2$ .

7. Площадь временных зданий –  $213,8 \text{ м}^2$ .

8. Площадь складов:

– открытых  $700 \text{ м}^2$ ;

– закрытых  $420 \text{ м}^2$ ;

– под навесом  $150 \text{ м}^2$ .

9. Протяженность:

– временных дорог –  $350$  м;

– осветительной линии –  $400$  м.

10. Количество рабочих на объекте:

– максимальное  $R_{\max} = 22$  чел;

– среднее  $R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \cdot n} = 17$  чел;

– минимальное  $R_{\min} = 4$  чел.

11. Коэффициент равномерности потока:

– по числу рабочих  $\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} = 0,77$ .

12. Продолжительность строительства:  $T_1 = 166$ .

## **5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА**

### **5.1 Определение сметной стоимости объекта строительства**

Сметная документация составляется в определенной последовательности, переходя от мелких к более крупным элементам строительства, представляющим собой вид работ (затрат) – объект – пусковой комплекс – очередь строительства – строительство (стройка) в целом.

Для определения сметной стоимости строительства проектируемых предприятий, зданий, сооружений или их очередей составляется сметная документация, состоящая из локальных смет, локальных сметных расчетов, объектных смет, объектных сметных расчетов, сметных расчетов на отдельные виды затрат, сводных сметных расчетов стоимости строительства (ремонта), сводок затрат и др. Сметная стоимость – сумма денежных средств, необходимых для осуществления строительства в соответствии с проектными материалами. Сметная стоимость является основой для определения размера капитальных вложений, финансирования строительства, формирования договорных цен на строительную продукцию, расчетов за выполненные подрядные (строительно-монтажные, ремонтно-строительные и др.) работы, оплаты расходов по приобретению оборудования и доставке его на стройки, а также возмещения других затрат за счет средств, предусмотренных сводным сметным расчетом.

Локальные сметы относятся к первичным сметным документам и составляются на отдельные виды работ и затрат по зданиям и сооружениям или по общеплощадочным работам на основе объемов, определившихся при разработке рабочей документации (РД).

Локальные сметные расчеты составляются в случаях, когда объемы работ и размеры затрат окончательно не определены и подлежат уточнению на основании РД, или в случаях, когда объемы работ, характер и методы их

выполнения не могут быть достаточно точно определены при проектировании и уточняются в процессе строительства.

Объектные сметы объединяют в своем составе на объект в целом данные из локальных смет и относятся к сметным документам, на основе которых формируются договорные цены на объекты.

Результаты вычислений и итоговые данные в сметной документации рекомендуется приводить следующим образом:

- в локальных сметных расчетах (сметах) построчные и итоговые цифры округляются до целых рублей;

- в объектных сметных расчетах (сметах) итоговые цифры из локальных сметных расчетов (смет) показываются в тысячах рублей (в текущем уровне цен) с округлением до двух знаков после запятой;

- в сводных сметных расчетах стоимости строительства или ремонта (сводках затрат) итоговые суммы из объектных сметных расчетов (смет) показываются в тысячах рублей с округлением до двух знаков после запятой.

Аналогично приводятся результаты вычислений и итоговые данные в расчетах стоимости строительства.

Базисно-индексный метод определения стоимости строительства основан на использовании системы текущих и прогнозных индексов по отношению к стоимости, определенной в базисном уровне цен.

Для пересчета базисной стоимости в текущие (прогнозные) цены могут применяться индексы:

- к статьям прямых затрат (на комплекс или по видам строительно-монтажных работ);

- к итогам прямых затрат или полной сметной стоимости (по видам строительно-монтажных работ, а также по отраслям народного хозяйства).

Индекс состоит из целых чисел и двух знаков после запятой.

«Локальные сметные расчеты (сметы) на отдельные виды строительных и монтажных работ, а также на стоимость оборудования составляются исходя из следующих данных:

– параметров зданий, сооружений, их частей и конструктивных элементов, принятых в проектных решениях;

– объемов работ, принятых из ведомостей строительных и монтажных работ и определяемых по проектным материалам;

– номенклатуры и количества оборудования, мебели и инвентаря, принятых из заказных спецификаций, ведомостей и других проектных материалов;

– действующих сметных нормативов и показателей на виды работ, конструктивные элементы, а также рыночных цен и тарифов на продукцию производственно-технического назначения и услуги.

Локальные сметные расчеты (сметы) составляются:

а) по зданиям и сооружениям:

на строительные работы, специальные строительные работы, внутренние санитарно-технические работы, внутреннее электроосвещение, электросиловые установки, на монтаж и приобретение технологического и других видов оборудования, контрольно-измерительных приборов (КИП) и автоматики, слаботочных устройств (связь, сигнализация и т.п.), приобретение приспособлений, мебели, инвентаря и др.;

б) по общеплощадочным работам:

– на вертикальную планировку, устройство инженерных сетей, путей и дорог, благоустройство территории, малые архитектурные формы и др.

Стоимость, определяемая локальными сметными расчетами (сметами), может включать в себя прямые затраты, накладные расходы и сметную прибыль.

Прямые затраты учитывают стоимость ресурсов, необходимых для выполнения работ:

- материальных (материалов, изделий, конструкций, оборудования, мебели, инвентаря);
- технических (эксплуатации строительных машин и механизмов);
- трудовых (средства на оплату труда рабочих, а также машинистов, учитываемые в стоимости эксплуатации строительных машин и механизмов).

В составе прямых затрат отдельными строками учитывается разница в стоимости электроэнергии, получаемой от передвижных электростанций, по сравнению со стоимостью электроэнергии, отпускаемой энергосистемой России, и другие затраты.

Накладные расходы в локальной смете определяются от фонда оплаты труда (ФОТ) на основе:

- укрупненных нормативов по основным видам строительства, применяемых при составлении инвесторских сметных расчетов;
- нормативов накладных расходов по видам строительных, ремонтно-строительных, монтажных и пусконаладочных работ, применяемых при составлении локальных смет;
- индивидуальной нормы для конкретной подрядной организации.

Для определения норм накладных расходов в локальных сметах используются методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве.

Накладные расходы учитывают затраты строительно-монтажных организаций, связанные с созданием общих условий производства, его обслуживанием, организацией и управлением.

Сметная прибыль включает в себя сумму средств, необходимых для покрытия отдельных (общих) расходов строительно-монтажных организаций на развитие производства, социальной сферы и материальное стимулирование.

Начисление накладных расходов и сметной прибыли при составлении локальных сметных расчетов (смет) без деления на разделы производится в

конце сметного расчета (сметы), за итогом прямых затрат, а при формировании по разделам – в конце каждого раздела и в целом по сметному расчету (смете).

В составе локальных сметных расчетов (смет) стоимость материальных ресурсов определяется исходя из данных о нормативной потребности материалов, изделий (деталей) и конструкций (в физических единицах измерения) и соответствующей цены на вид материального ресурса. Стоимость материальных ресурсов включается в состав сметной документации, независимо от того, кто их приобретал.

Размер сметной прибыли определяется от фонда оплаты труда (ФОТ) рабочих на основе:

– общеотраслевых нормативов, устанавливаемых для всех исполнителей работ, применяемых при составлении инвесторских сметных расчетов;

– нормативов по видам строительных и монтажных работ, применяемых при составлении локальных сметных расчетов (смет);

– индивидуальной нормы для конкретной подрядной организации (за исключением строек, финансируемых за счет средств федерального бюджета)» [24].

Объект строительства: торговый гипермаркет двухэтажный.

1. Место расположения района строительства – г. Тольятти.

2. Расчет составлен в соответствии с «Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» – МДС 81-35.2004.

3. Сметно-нормативная база, используемая в данных сметных расчетах:

– укрупненные показатели стоимости строительства. УПСС-2018.1.

– справочник базовых цен на проектные работы для строительства.

4. Уровень цен: в текущем уровне цен по состоянию на 01.05.2018г.

5. Накладные расходы и сметная прибыль определены в соответствии с Письмом Минрегиона России № 3757 – кк/08 от 21.02.2011г. «О порядке

применения понижающих коэффициентов к нормативам накладных расходов и сметной прибыли в строительстве».

6. Начисления на сметную стоимость:

– стоимость временных зданий и сооружений, которая принята в соответствии с ГСН 81 – 05 – 01 – 2001 “Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений ”;

– резерв средств на непредвиденные работы и затраты принят в соответствии с МДС 81 – 35. 2004 “Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации ”;

– цена разработки проектно-сметной документации принята согласно справочника базисных цен на проектные работы для строительства;

– НДС в размере 18 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации и МДС 81 – 35. 2004 “Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации”;

Сводный сметный расчет ССР-1 представлен в таблице Д.1, приложение Д, объектные сметы ОС-02-01, и ОС-07-01 – в таблицах Д.2, Д.3, приложение Д.

Локальные ресурсные сметные расчеты составлены на основании ведомости работ, представленной в приложении Д.

Сметная стоимость строительства составляет 272868,617 тыс. руб., в том числе НДС – 41624,026 тыс. руб. Стоимость 1 м<sup>2</sup> – 53,862 тыс. руб.

## **5.2 Расчет стоимости проектных работ**

Расчетная стоимость 1 м<sup>2</sup> – 38888 руб.

Общая площадь торгового гипермаркета – 4530 м<sup>2</sup>.

Стоимость строительства = 38,888 · 4530 = 197006,61 тыс. руб.

Категория сложности проектируемого объекта – 4.

Норматив ( $\alpha$ ) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта – 4,59%.

Стоимость проектных работ:

$$C_{\text{пр}} = 197006,61 \cdot \frac{4,7}{100} = 9259,31 \text{ тыс. руб.}$$

## **6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТА**

### **6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта**

В данном разделе составляется технологическая характеристика объекта для возведения сборного железобетонного фундамента двухэтажного торгового гипермаркета, которая представлена в таблице Е.1, приложение Е.

Технологическая характеристика объекта была разработана на основании Письма Министерства экономического развития РФ №Д23-3621.

### **6.2 Идентификация персональных рисков**

Идентификация опасностей проводится с целью выявления опасных и вредных факторов на каждом производственном участке на основании ГОСТ 12.0.003-2015, результаты вносятся в таблицу Е.2, приложение Е.

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

Необходимо подобрать методы и средства защиты, способы снижения опасных и вредных производственных факторов при устройстве сборного железобетонного фундамента. Методы и средства защиты представлены в таблице Е.3, приложение Е, в соответствии с ГОСТ 12.0.004-2015.

Средства защиты в зависимости от количества работников, для которых они предназначены, подразделяются на средства индивидуальной защиты и средства коллективной защиты. Такая классификация средств защиты работающих предусмотрена ГОСТ 12.4.011 «ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация».

### **6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта**

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

Устанавливаются опасные факторы пожара и класс пожара, так же разрабатываются средства, методы, способы и меры обеспечения пожарной безопасности. Опасные факторы и класс пожара представлены в таблице Е.4, приложение Е.

Идентификация объектов защиты производится по признакам, установленным Федеральным законом "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" от 22.07.2008 N 123-ФЗ.

#### **6.4.2 Разработка технических средств и мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта**

Пожарная безопасность на строительной площадке должна обеспечиваться системами предотвращения пожаров и пожарной защиты. Подбор средств обеспечения пожарной безопасности производится по СП 9.13130.2009 «Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации».

Одним из важнейших средств пожаротушения является огнетушитель, поэтому рассмотрим на его примере определенные условия подбора размещения данного средства пожаротушения согласно нормативному документу, указанному выше.

«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 или ГОСТ Р 51017) тушить электрооборудование, находящееся под напряжением выше 1000 В.

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 м).

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

Допускается помещения, оборудованные автоматическими установками пожаротушения, обеспечивать огнетушителями на 50% исходя из их расчетного количества.

Если на объекте возможны комбинированные очаги пожара, то предпочтение при выборе огнетушителя должно отдаваться более универсальному по области применения огнетушителю (из рекомендованных для защиты данного объекта) и имеющему более высокий ранг.

Общественные и промышленные здания и сооружения должны иметь на каждом этаже не менее двух переносных огнетушителей.

Два или более огнетушителей, имеющих более низкий ранг, не могут заменять огнетушитель с более высоким рангом, а лишь дополняют его (исключение может быть сделано только для воздушно-пенных и воздушно-эмульсионных огнетушителей).

При выборе огнетушителей следует учитывать соответствие их температурного диапазона применения и климатического исполнения условиям эксплуатации на защищаемом объекте.

Огнетушители должны вводиться в эксплуатацию в полностью заряженном и работоспособном состоянии, с опечатанным узлом управления пускового (для огнетушителей с источником вытесняющего газа) или запорно-

пускового (для закачных огнетушителей) устройства. Они должны находиться на отведенных им местах в течение всего времени эксплуатации.

Расчет необходимого количества огнетушителей следует вести по каждому помещению и объекту отдельно.

При наличии рядом нескольких небольших помещений одной категории пожарной опасности количество необходимых огнетушителей определяют с учетом суммарной площади этих помещений.

Комплектование технологического оборудования огнетушителями осуществляют согласно требованиям технической документации на это оборудование или соответствующих правил пожарной безопасности.

Комплектование импортного оборудования огнетушителями производят согласно условиям договора на его поставку, которые не должны противоречить требованиям российских НД» [21].

Огнетушители, введенные в эксплуатацию, должны подвергаться техническому обслуживанию, которое обеспечивает поддержание огнетушителей в постоянной готовности к использованию и надежную работу всех узлов огнетушителя в течение всего срока эксплуатации. Техническое обслуживание включает в себя периодические проверки, осмотры, ремонт, испытания и перезарядку огнетушителей.

Периодические проверки необходимы для контроля состояния огнетушителей, контроля места установки огнетушителей и надежности их крепления, возможности свободного подхода к ним, наличия, расположения и читаемости инструкции по работе с огнетушителями.

Техническое обслуживание огнетушителей должно проводиться в соответствии с инструкцией по эксплуатации и с использованием необходимых инструментов и материалов лицом, назначенным приказом по предприятию или организации, прошедшим в установленном порядке проверку знаний нормативно-технических документов по устройству и эксплуатации

огнетушителей и параметрам ОТВ, способным самостоятельно проводить необходимый объем работ по обслуживанию огнетушителей.

Огнетушители, выведенные на время ремонта, испытания или перезарядки из эксплуатации, должны быть заменены резервными огнетушителями с аналогичными параметрами.

Перед введением огнетушителя в эксплуатацию он должен быть подвергнут первоначальной проверке, в процессе которой производят внешний осмотр, проверяют комплектацию огнетушителя и состояние места его установки (заметность огнетушителя или указателя места его установки, возможность свободного подхода к нему), а также читаемость и доходчивость инструкции по работе с огнетушителем. В ходе проведения внешнего осмотра контролируется:

- отсутствие вмятин, сколов, глубоких царапин на корпусе, узлах управления, гайках и головке огнетушителя;
- состояние защитных и лакокрасочных покрытий;
- наличие четкой и понятной инструкции;
- состояние предохранительного устройства;
- исправность манометра или индикатора давления (если он предусмотрен конструкцией огнетушителя), наличие необходимого клейма и величина давления в огнетушителе закачного типа или в газовом баллоне;
- масса огнетушителя, а также масса ОТВ в огнетушителе (последнюю определяют расчетным путем);
- состояние гибкого шланга (при его наличии) и распылителя ОТВ (на отсутствие механических повреждений, следов коррозии, литейного облоя или других предметов, препятствующих свободному выходу ОТВ из огнетушителя);

– состояние ходовой части и надежность крепления корпуса огнетушителя на тележке (для передвижного огнетушителя), на стене или в пожарном шкафу (для переносного огнетушителя).

Ежеквартальная проверка включает в себя осмотр места установки огнетушителей и подходов к ним, а также проведение внешнего осмотра огнетушителей.

«Ежегодная проверка огнетушителей включает в себя внешний осмотр огнетушителей по 4.3.5, осмотр места их установки и подходов к ним. В процессе ежегодной проверки контролируют величину утечки вытесняющего газа из газового баллона или ОТВ из газовых огнетушителей. Производят вскрытие огнетушителей (полное или выборочное), оценку состояния фильтров, проверку параметров ОТВ и, если они не соответствуют требованиям соответствующих нормативных документов, производят перезарядку огнетушителей» [21].

«При повышенной пожарной опасности объекта (помещения категории А) или при постоянном воздействии на огнетушители таких неблагоприятных факторов, как близкая к предельному значению (по ТД на огнетушитель) положительная или отрицательная температура окружающей среды, влажность воздуха более 90% (при 25 °С), коррозионно-активная среда, воздействие вибрации и т.д., проверка огнетушителей и контроль ОТВ должны проводиться не реже одного раза в 6 месяцев» [21].

«Если в ходе проверки обнаружено несоответствие какого-либо параметра огнетушителя требованиям действующих нормативных документов, необходимо устранить причины выявленных отклонений параметров и перезарядить огнетушитель» [21].

«В случае если величина утечки за год вытесняющего газа или ОТВ из газового огнетушителя превышает предельные значения, определенные в ГОСТ Р 51057 или ГОСТ Р 51017, огнетушитель выводят из эксплуатации и отправляют в ремонт или на перезарядку» [21].

«Не реже одного раза в 5 лет каждый огнетушитель и баллон с вытесняющим газом должны быть разряжены, корпус огнетушителя полностью очищен от остатков ОТВ, произведен внешний и внутренний осмотр, а также проведены испытания на прочность и герметичность корпуса огнетушителя, пусковой головки, шланга и запорного устройства. В ходе проведения осмотра необходимо контролировать:

- состояние внутренней поверхности корпуса огнетушителя (отсутствие вмятин или вздутий металла, отслаивание защитного покрытия);

- отсутствие следов коррозии;

- состояние прокладок, манжет или других видов уплотнений;

- состояние предохранительных устройств, фильтров, приборов измерения давления, редукторов, вентилях, запорных устройств и их посадочных мест;

- массу газового баллончика, срок его очередного испытания или срок гарантийной эксплуатации газогенерирующего элемента;

- состояние поверхности и узлов крепления шланга;

- состояние, гарантийный срок хранения и значения основных параметров ОТВ;

- состояние и герметичность контейнера для поверхностно-активного вещества или пенообразователя (для водных, воздушно-эмульсионных и воздушно-пенных огнетушителей с отдельным хранением воды и других компонентов заряда)» [21].

«В случае обнаружения механических повреждений или следов коррозии корпус и узлы огнетушителя должны быть подвергнуты испытанию на прочность досрочно» [21].

«Если гарантийный срок хранения заряда ОТВ истек или обнаружено, что заряд хотя бы по одному из параметров не соответствует требованиям технических условий, он подлежит замене» [21].

«Порошковые огнетушители при ежегодном техническом осмотре выборочно (не менее 3% от общего количества огнетушителей одной марки, но не менее 1 шт.) разбирают и производят проверку основных эксплуатационных параметров огнетушащего порошка (внешний вид, наличие комков или посторонних предметов, сыпучесть при пересыпании рукой, возможность разрушения небольших комков до пылевидного состояния при их падении с высоты 20 см, содержание влаги и дисперсность). В случае если хотя бы по одному из параметров порошок не удовлетворяет требованиям нормативной и технической документации, все огнетушители данной марки подлежат перезарядке» [21].

«Порошковые огнетушители, используемые для защиты транспортных средств, проверяют в полном объеме с интервалом не реже одного раза в 12 месяцев» [21].

«О проведенных проверках делают отметку в журнале учета огнетушителей» [21].

«Огнетушители следует располагать на защищаемом объекте в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.009 (раздел 2.3) таким образом, чтобы они были защищены от воздействия прямых солнечных лучей, тепловых потоков, механических воздействий и других неблагоприятных факторов (вибрация, агрессивная среда, повышенная влажность и т.д.). Они должны быть хорошо видны и легкодоступны в случае пожара. Предпочтительно размещать огнетушители вблизи мест наиболее вероятного возникновения пожара, вдоль путей прохода, а также около выхода из помещения. Огнетушители не должны препятствовать эвакуации людей во время пожара» [21].

«Для размещения первичных средств пожаротушения в производственных и складских помещениях, а также на территории защищаемых объектов должны оборудоваться пожарные щиты (пункты)» [21].

«В помещениях, насыщенных производственным или другим оборудованием, заслоняющим огнетушители, должны быть установлены указатели их местоположения. Указатели должны быть выполнены по ГОСТ 12.4.026 и располагаться на видных местах на высоте 2,0-2,5 м от уровня пола, с учетом условий их видимости (ГОСТ 12.4.009)» [21].

Расстояние от возможного очага пожара до ближайшего огнетушителя «не должно превышать 20 м для общественных зданий и сооружений; 30 м – для помещений категорий А, Б и В; 40 м - для помещений категорий В и Г; 70 м – для помещений категории Д» [21].

«Рекомендуется переносные огнетушители устанавливать на подвесных кронштейнах или в специальных шкафах. Огнетушители должны располагаться так, чтобы основные надписи и пиктограммы, показывающие порядок приведения их в действие, были хорошо видны и обращены наружу или в сторону наиболее вероятного подхода к ним» [21].

«Пусковое (запорно-пусковое) устройство огнетушителей и дверцы шкафа (в случае их размещения в шкафу) должны быть опломбированы» [21].

«Огнетушители, имеющие полную массу менее 15 кг, должны быть установлены таким образом, чтобы их верх располагался на высоте не более 1,5 м от пола; переносные огнетушители, имеющие полную массу 15 кг и более, должны устанавливаться так, чтобы верх огнетушителя располагался на высоте не более 1,0 м. Они могут устанавливаться на полу с обязательной фиксацией от возможного падения при случайном воздействии» [21].

«Расстояние от двери до огнетушителя должно быть таким, чтобы не мешать ее полному открыванию» [21].

«Огнетушители не должны устанавливаться в таких местах, где значения температуры выходят за температурный диапазон, указанный на огнетушителях» [21].

«Водные (если в заряде нет специальных добавок, понижающих температуру их применения) и пенные огнетушители, установленные вне

помещений или в неотапливаемом помещении и не предназначенные для эксплуатации при отрицательных температурах, должны быть сняты на холодное время года (температура воздуха ниже 5 °С). В этом случае на их месте и на пожарном щите должна быть помещена информация о месте нахождения огнетушителей в течение указанного периода и о месте нахождения ближайшего огнетушителя» [21].

«Разбросанные или разделенные между собой пожароопасные участки помещения должны иметь индивидуальные средства пожаротушения» [21].

«При техническом обслуживании огнетушителей необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в нормативно-технической документации на данный тип огнетушителя» [21].

«Запрещается:

- эксплуатировать огнетушитель при появлении вмятин, вздутий или трещин на корпусе огнетушителя, на запорно-пусковой головке или на накидной гайке, а также при нарушении герметичности соединений узлов огнетушителя или при неисправности индикатора давления;

- производить любые работы, если корпус огнетушителя находится под давлением вытесняющего газа или паров ОТВ;

- заполнять корпус закачного огнетушителя вытесняющим газом вне защитного ограждения и от источника, не имеющего предохранительного клапана, регулятора давления и манометра;

- наносить удары по огнетушителю или по источнику вытесняющего газа;

- производить гидравлические (пневматические) испытания огнетушителя и его узлов вне защитного устройства, предотвращающего возможный разлет осколков и травмирование обслуживающего персонала в случае разрушения огнетушителя;

- производить работы с ОТВ без соответствующих средств защиты органов дыхания, кожи и зрения;

– сбрасывать в атмосферу хладоны или сливать без соответствующей переработки пенообразователи» [21].

«Лица, работающие с огнетушителями при их техническом обслуживании и зарядке, должны соблюдать требования безопасности и личной гигиены, изложенные в нормативно-технической документации на соответствующие огнетушители, огнетушащие вещества и источники вытесняющего газа» [21].

«При тушении пожара в помещении с помощью газовых передвижных огнетушителей (углекислотных или хладоновых) необходимо учитывать возможность снижения содержания кислорода в воздухе внутри помещения ниже предельного значения и использовать изолирующие средства защиты органов дыхания» [21].

«При тушении пожара порошковыми огнетушителями необходимо учитывать возможность образования высокой запыленности и снижения видимости очага пожара в результате образования порошкового облака (особенно в помещении небольшого объема)» [21].

«При использовании огнетушителей для тушения электрооборудования под напряжением необходимо соблюдать безопасное расстояние от распыляющего сопла и корпуса огнетушителя до токоведущих частей в соответствии с рекомендациями производителя огнетушителей» [21].

«При тушении пожара с помощью воздушно-пенного, воздушно-эмульсионного или водного огнетушителя необходимо обесточить помещение и оборудование» [21].

Подбор средств обеспечения пожарной безопасности представлен в таблице 5 приложения Е.

Процесс строительных и монтажных работ обязательно должен происходить в соответствии с правилами, которые описывают меры обеспечения пожарной безопасности при:

- хранении либо эксплуатации клеев, мастик, битумов, полимерных веществ и горючих материалов;
- сварочных и огневых работах;
- монтаже и эксплуатации оборудования, работающего от электросети;
- работах с установками отопления помещений.

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

Мероприятия, предотвращающие возникновение опасных факторов пожара и предотвращающие пожар, представлены в таблице Е.6, приложение Е.

Согласно Постановлениям Правительства РФ от 25.04.2012 N 390 (ред. от 17.02.2014) "О противопожарном режиме" в целях обеспечения пожарной безопасности устанавливаются правила поведения людей и порядок организации производства и/или содержания территорий, сооружений, зданий, а также других объектов.

### **6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта**

Идентификация экологических факторов, возникающих в течение выполнения технологических операций, эксплуатации объекта, представлена в таблице Е.7, приложение Е.

Проведение работ существенно не влияет на окружающую среду.

В Федеральном законе от 10 января 2002 г. №7 – ФЗ «Об охране окружающей среды» предусматривается учет природных особенностей территорий и акваторий при установлении нормативов качества окружающей среды, допустимого воздействия и допустимой антропогенной нагрузке на окружающую среду.

В данном разделе был разобран на безопасность и экологичность технологический процесс, так же представлены должности работников, приспособления, механизмы и материалы, технологические операции, требуемые при монтаже сборного железобетонного фундамента.

Выявили методы и средства снижения профессиональных рисков, средства индивидуальной защиты для рабочих.

Кроме того были разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности технического объекта.

Произведена идентификация негативно влияющих факторов на экологию и разработаны меры по обеспечению безопасности технологического объекта.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Планировка здания разработана с максимальным комфортом, которая пользуется большим спросом на рынке недвижимости, что обеспечивает объекту экономическую эффективность и целесообразность.

Стоимость 1м<sup>2</sup> по экономическому расчету составляет 53,862 тыс.руб., что по нынешней ситуации на рынке недвижимости является оптимальной.

Выводы: согласно произведенному теплотехническому расчету толщина наружной стены принята 100 мм, толщина покрытия на плоской рулонной кровле 160-340 мм, что удовлетворяет требованиям климатической зоны;

– произведено сравнение вариантов на конструкцию перекрытия и на утеплитель наружной стены. В результате выбран вариант оптимальный по экономическим и техническим параметрам;

– конструктивный расчет выполнен на стропильные фермы;

– разработана технологическая карта на монтаж сборных железобетонных фундаментов стаканного типа с подбором подходящего по экономическим и техническим параметрам крана;

– на строительном генеральном плане выбрано технически грамотное и логически удобное расположение подъездных путей, складов, подсобных помещений;

– разработан календарный план с наиболее рациональным движением рабочих, что обеспечивает бесперебойную работу;

– выполнены экономические расчеты;

– в разделе безопасность и экологичность проекта приведены: описание рабочего места, оборудования и выполняемых технологических операций; описание опасных и вредных факторов и мероприятия по их ликвидации;

– разработана безопасность при аварийных ситуациях.

Все чертежи выполнены в компьютерной программе AutoCAD, расчет смет в программе Estimate.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Дикман, Л.Г. Организация строительного производства: учеб. / Л.Г. Дикман. – 7–е издание., М.: Изд-во АСВ, 2017.
2. Маслова, Н.В. Организация и планирование строительства: учебно–методическое пособие [Текст] / Н.В. Маслова. – Тольятти: Изд–во ТГУ, 2012. – 104 с.: обл.
3. ГОСТ 13015-2012. Изделия бетонные и железобетонные для строительства. Общие технические требования. Правила приемки, маркировки, транспортирования и хранения. М.: Стандартинформ, 2014. – 27с
4. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.
5. ГОСТ 6629-88 Двери деревянные внутренние для жилых и общественных зданий [Текст] – Введ. 1989–01–01, – М.: ГУП ЦПП, 2000. – 25 с.
6. ГОСТ 24698-81 Двери деревянные наружные для жилых и общественных зданий [Текст] – Введ. 1984–01–01, – М.: Госстрой СССР, 1981. – 18 с.
7. ГОСТ Р 12.3.047-2012 ССБТ Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля [Текст.] – Введ. 2014–01–01. – М.: ФГБУ «ВНИИПО» МЧС России, 2012. – 86 с.
8. СНиП 1.04.03-85\*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений.
9. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения [Текст] – Введ. 2013–01–01, – М.: Госстрой России, 2011. (Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009) – 96 с.
10. СП 59-13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения [Текст] – Введ. 2013–01–01, – М.: Минрегион России, 2012. – 48 с.

11. СП 131.13330.2012 Строительная климатология [Текст.] – Введ. 2013–01–01, – М.: Госстрой России, 2017. (Актуализированная редакция СНиП 2.23-01-99) –91 с.
12. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий [Текст.] – Введ. 2013–07–01. – М.: Минрегион России, 2012. (Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003). – 95 с.
13. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. СНиП II-23-81\* Актуализированная редакция.
14. СП 20.13330–2011 Нагрузки и воздействия [Текст.] – Введ. 2011–20–05. – М.: Минрегион России, 2011. (Актуализированная редакция СНиП 2.01.07–85\*). – 96 с.
15. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции [Текст.] – Введ. 2013–07–01. – М.: Госстрой России, 2012. (Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87). – 170 с.
16. СП 48.13330.2011 Организация строительства [Текст.] – Введ. 2011–05–20. – М.: Минрегион России, 2010. (Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004). – 25 с.
17. СП 81-01-94 Свод правил по определению стоимости строительства в составе предпроектной и проектно-сметной документации.
18. СП 49.13330.2010. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования, 2016. – 32с.
19. СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве [Текст.] – Введ. 2003-01-01. – М.: Госстрой России, 2003. – 12 с. – (Система нормативных документов в строительстве).
20. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы.
21. СП 9.13130.2009 Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации.

22. СП 112.13330-2012 Пожарная безопасность зданий и сооружений [Текст.] – Введ. 2011–07–19, – М.: ГУП ЦПП, 2011. (Актуализированная редакция СНиП 21-01-97) – 28 с.

23. Правила противопожарного режима в Российской Федерации: утверждены постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 N390 с изменениями от 6.04.2016. М.: Правительство РФ, 2016.

24. МДС 81-35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (с Изменениями от 16.06.2014).

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 – Спецификация фундамента

Позиция	Габариты	Кол-во, шт	Объем, м <sup>3</sup> / Арматура, кг
Ф-12-9-1П	900x1200x1200	42	-
PCM2	1500x900x900	6	0,81/30
PCM3	2800x1500x900	9	1,1/35
PCM13	2400x1500x900	2	2,3/70
PCM5	1500x600x900	7	0,6/20
PCM6	1800x600x900	12	0,87/25
PCM7	1500x1500x900	11	0,7/25
PCM8	600x600x900	5	0,3/20
PCM9	2400x2400x900	3	2,8/60
PCM10	3300x1500x900	7	1,6/150
PCM11	1500x1500x900	4	1,1/30
PCM12	2100x1500x900	4	1,4/45

Таблица А.2 – Спецификация колонн

Позиция	Высота	Кол-во, шт
К-1	6200x400x400	42
К-2	I35K1	35
К-3	I25K1	19
К-4	тр160x6	23

Таблица А.3 – Спецификация перемычек

Серия	Обозначение	Ко-во	Масса
С1.038.1-1в.1	2ПБ16-2п	33шт	102кг
	2ПБ13-1п	28шт	54кг
	2ПБ10-1п	24шт	20кг
Пр5	Швеллер 20	23м	423,2

Ведомость перемычек

Марка, поз.	Схема сечения
ПР1	
ПР2 ПР3 ПР4	

Рисунок А.1 – Схема сечения перемычек

Таблица А.4 – Ведомость отделки потолков

Номер помещения	Потолок	Площадь, м2	Стены	Площадь, м2
101	Подвесной потолок	55	ГКЛ, окраска	65
102,103,114, 116, 109, 139, 140, 142, 143, 146, 159,160 151,152,156, 168,169	-	-	Кирпичные перегородки-штукатурка, шпатлевка, окраска	1645
104,105, 106,107, 202-211, 217-220, 228-232	Подвесной потолок	880	ГКЛ, окраска	1245
			Кирпич. Перегородки, штукатурка, шпаклевка, окраска	510
108,123, 125, 127, 129,132, 134-138, 144, 149, 165,107а, 110-113, 153-155,163,167, 212,214, 215, 221-227	Подвесной потолок	540	Кирпич. Перегородки, штукатурка, шпаклевка, окраска	850
115	Подвесной потолок	154	Сэндвич-панель	66
122,150,201,216	Окраска	170	Кирпич. Перегородки, штукатурка, шпаклевка, окраска	178

Таблица А.5 – Спецификация элементов заполнения дверных и оконных проемов

Позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Размер, мм
Окна				
ОК-1	ГОСТ 23166-99	ОС10 x84	5	1000x8400
ОК-2		ОС 10x80	1	1000x8000
ОК-3		ОС 10x54	2	1000x5400
ОК-4		ОС 40x13	2	4000x1300
ОК-5		ОС 10x24	2	1000x2400
ОК-6		ОС 10x20	6	1000x2000
ОК-7		ОС 10x12	4	1000x1200
ОК-8		ОС 10x7	1	1000x700
ОК-9		ОС 10x13	1	1000x1300
ОК-10		ОС 10x12	1	1000x1200
ОК-11		ОС 13x25	1	1300x2500
Двери				
1	Индивидуальное изготовление	БД 2000x3000	6	2000x3000(h)
2		БД 1300x2100	2	1300x2100(h)
3		БД 900x2000	2	900x2000(h)
4	ГОСТ 31173-2003	ДСН ПН 2100x900	3	900x2100
5		ДСН ЛН 2100x900	2	900x2100
6		ДСН ПН 2100x1200	2	1200x2100
7	С 1.036.2-3.02	ДМП –П 1300x2100	2	1300x2100
8		ДМП-ОП1300x2100	6	1300x2100
9		ДМП –П 900x2100	4	900x2100
10	ГОСТ 30970-2002	ДПВ Г Пр 900x2100	2	900x2100
11		ДПВ ОДв1300x2100	3	ОДв1300x2100
12		ДПВ ГЛ 1000x2100	10	1000x2100
13		ДПВ ГПр1000x2100	10	1000x2100
14		ДПВ ГЛ 800x2100	12	800x2100

Продолжение таблицы А.4

15		ДПВ ГПр 800х2100	14	800х2100
16	Индивидуальное изготовление	Дверь с окном	7	1200х2100
17		Дверь с окном	9	900х2100
18	ГОСТ 30970-2002	ДПВ ГЛ 900х2100	3	900х2100
19	ГОСТ 31173-2003	ДСВ ПВн УЗ 2100х900	2	900х2100

Продолжение таблицы А.5

20	Индивидуальное изготовление	Раздвижная 1900х2400	6	1900х2400
21		Двупольная 1900х2400	5	1900х2400
22		Двупольная 1500х2100	3	1500х2100
В1	Индивидуальное изготовление	Ворота подъемные 2700х2700	2	2700х2700
В2		Ворота роллетные противопожарные 1500х3000	1	1500х3000
В3		Ворота роллетные 2000х3000	2	2000х3000
В4		Ворота распашные противопожарные 2000х3000	1	2000х3000
В5		Ворота роллетные противопожарные 2000х3000	1	2000х3000

Таблица А.6 – Ведомость отделки пола

Номер помещения	Тип пола	Элементы пола	Площадь, м2
122,150,166,156,168,169,123,149,151-154,162-164,125,127,129,134-143,145,146,159,160,167,101-113,115,201,205,210,211,216,217,232,212-215,218-228,101-113,115	1	1.Плитка керамогранитная-8мм 2.Клей-12мм 3. Стяжка-30мм 4.ж/б плита	2560
132,138,144,165,117-120,124,126,128,130,131,133,148,157,121,141,147,158,161,114,202,204,206,207-209,229-231,114	2	1. Полимерное покрытие 2 Стяжка-50мм 4. ж/б плита	4950
116	3	1.Пропитка упрочняющим составом Мастер-топ 2.Ж/б плита	550

Таблица А.7 – Состав ограждения наружных стен

Наименование	Толщина $\delta, \text{м}$	Плотность $\gamma$ , $\text{кг/м}^3$	Коэффициент теплопроводности $\lambda, \text{Вт}/(\text{м}^0\text{С})$
Сэндвич панель	0,15	40	0,018

Таблица А.8 – Состав покрытия

Наименование	Толщина $\delta, \text{м}$	Плотность $\gamma$ , $\text{кг/м}^3$	Коэффициент теплопроводности $\lambda, \text{Вт}/(\text{м}^0\text{С})$
ПВХ мембрана	0,0012	1400	0,27
Техноруф В60	0,050	180	0,038
Техноруф Н30	0,08	120	0,038
Пароизоляция	0,003	1000	0,17
Цементно-песчаная стяжка М100;F35	0,03	1800	0,76
Профнастил	0,08	7850	58

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Расчетная схема фермы ФС2

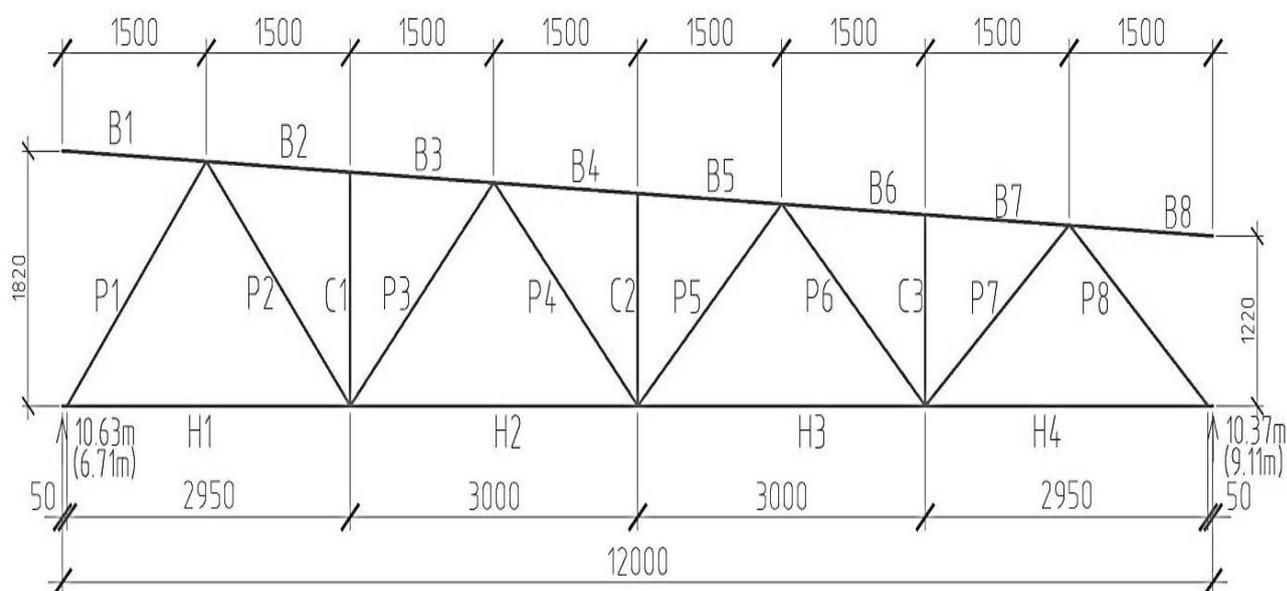


Рисунок Б.1 – Геометрическая расчетная схема поперечной рамы

Таблица Б.1 – Ведомость элементов фермы ФС-2

Марка	Сечение	Опорные усилия		Группа конструкций.	Марка стали
		1	2		
	Состав	N1,тс	N2,тс		
B1,B8	□100x6	0	0	2	C245
B2,B3	□100x6	-16,52	-11,17	2	C245

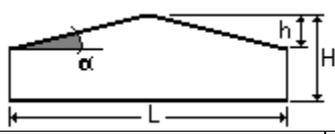
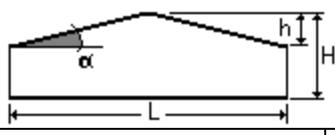
Продолжение таблицы Б.1

В4,В5	□100х6	-23,98	-18,98	2	C245
В6,В7	□100х6	-19,98	-17,19	2	C245
Н1	□100х6	+9,15	+5,75	2	C245
Н2	□100х6	+21,31	+15,35	2	C245
Н3	□100х6	+23,33	+19,49	2	C245
Н4	□100х6	+12,06	+10,59	2	C245
С1	□60х4	+2,27	-0,74	2	C245
С2,С3	□60х4	-2,39	+2,38	2	C245
Р1	□80х6	-14,01	-8,81	2	C245
Р2	□60х4	+11,18	+8,22	2	C245
Р3	□60х4	-6,98	-6,09	2	C245
Р4	□60х4	+3,82	+5,2	2	C245
Р5	□60х4	+0,71	-0,74	2	C245
Р6	□60х4	-4,81	-3,21	2	C245
Р7	□60х4	+10,34	+8,62	2	C245
Р8	□80х6	-15,89	-13,95	2	C245

Таблица Б.2 – Постоянные нагрузки

Состав кровли и конструкции покрытия	Нормативная нагрузка кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка кН/м <sup>2</sup>
Постоянные нагрузки			
Технориф В60, толщиной 50мм (ρ=170 кг/м <sup>3</sup> )	$1,7\text{кН} \cdot 0,05\text{ м} = 0,085$	1,2	0,102
Технориф Н30 толщиной 50 мм (ρ=130 кг/м <sup>3</sup> )	$1,3\text{кН} \cdot 0,05\text{ м} = 0,065$	1,2	0,078
Ц/п стяжка толщиной 60мм (ρ=1800 кг/м <sup>3</sup> )	$18\text{кН} \cdot 0,06 = 1,08$	1,1	1,188
Профнастил	0,07	1,05	0,0735
Итого от веса покрытия			1,37 кН/м <sup>2</sup>

Таблица Б.3 – Временные нагрузки

Параметр	Значение	Единицы измерения
Местность		
Нормативное значение снеговой нагрузки	0,2	Т/м <sup>2</sup>
Тип местности	В - Городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м	
Средняя скорость ветра зимой	6,3	м/сек
Средняя температура января	-4,6	°С
		
Высота здания Н	8	м
Ширина здания В	53	м
h	0,6	м
$\alpha$	5,711	град
L	12	м
Неутепленная конструкция с повышенным тепловыделением	Нет	
Коэффициент надежности по нагрузке	1,429	
Правое здание		
		
Высота здания Н	8	м
Ширина здания В	53	м
h	0,6	м
$\alpha$	5,711	град
L	12	м
Неутепленная конструкция с повышенным тепловыделением	Нет	

Продолжение таблицы Б.3

Коэффициент надежности по нагрузке	1,429	
Перепад высот	0	м

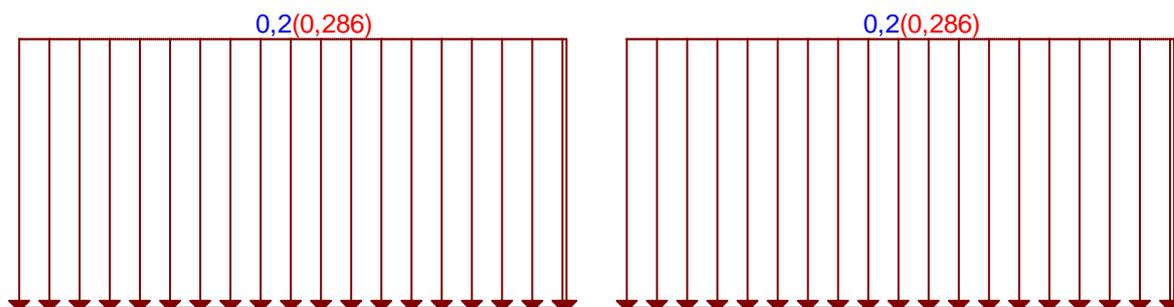


Рисунок Б.2 – Расчетное значение снеговой нагрузки (единицы измерения Т/м<sup>2</sup>),

где синим цветом обозначены нормативные значения, красным – расчетные

Таблица Б.4 – Сбор нагрузок в узлы фермы ФС-2

Наименование нагрузки	Расчетная распределенная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Сосредоточенная узловая нагрузка, кН
Общая нагрузка от веса покрытия	1,37	9,24
Снеговая нагрузка	2,86	19,3
Собственный вес прогона покрытия из 14, l=4,5м	$0,123 \cdot 1,05 = 0,129$	$0,129 \cdot 4,5 = 0,58$

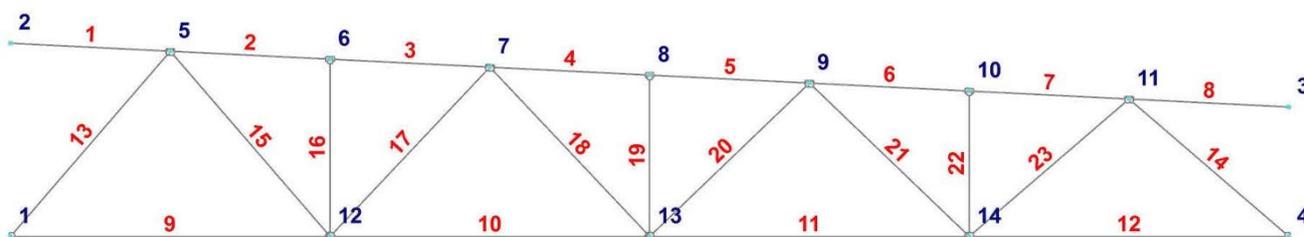


Рисунок Б.3 – Расчетная схема фермы,

где синим цветом обозначены номера узлов, красным - номера элементов

Таблица Б.5 – Наименования нагрузений

Наименование
Собственный вес фермы, т
Вес покрытия, т
Снеговая нагрузка, т
Собственный вес прогонов покрытия, т

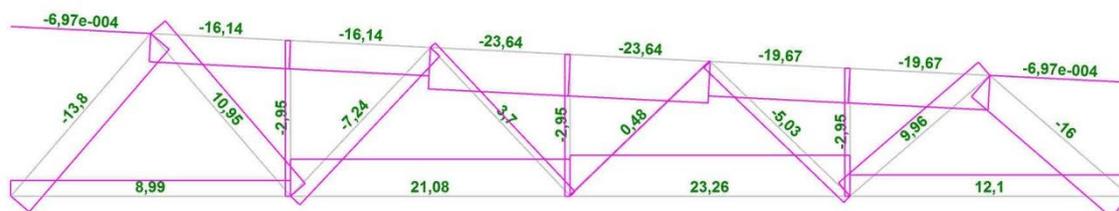


Рисунок Б.4 – Эпюра усилий N, т

Таблица Б.6 – Усилия в стержнях фермы (единицы измерения: Т, м)

Величины усилий от комбинаций										
Эл-т	Сечение	Комбинация	Значение							
			N	Mk	My	Qz	Mz	Qy	ry	rz
1	1	1	0,001	0	0	0,014	0	0	0	0
1	2	1	-1,351e-013	0	0,005	0	0	0	0	0
1	3	1	-0,001	0	0	-0,014	0	0	0	0
2	1	1	-16,137	0	0	0,014	0	0	0	0
2	2	1	-16,138	0	0,005	0	0	0	0	0
2	3	1	-16,139	0	0	-0,014	0	0	0	0
3	1	1	-16,137	0	0	0,014	0	0	0	0
3	2	1	-16,138	0	0,005	0	0	0	0	0
3	3	1	-16,139	0	0	-0,014	0	0	0	0
4	1	1	-23,634	0	0	0,014	0	0	0	0
4	2	1	-23,634	0	0,005	0	0	0	0	0
4	3	1	-23,635	0	0	-0,014	0	0	0	0
5	1	1	-23,634	0	0	0,014	0	0	0	0
5	2	1	-23,634	0	0,005	0	0	0	0	0
5	3	1	-23,635	0	0	-0,014	0	0	0	0
6	1	1	-19,665	0	0	0,014	0	0	0	0
6	2	1	-19,666	0	0,005	0	0	0	0	0
6	3	1	-19,666	0	0	-0,014	0	0	0	0
7	1	1	-19,665	0	0	0,014	0	0	0	0
7	2	1	-19,666	0	0,005	0	0	0	0	0
7	3	1	-19,666	0	0	-0,014	0	0	0	0
8	1	1	0,001	0	0	0,014	0	0	0	0
8	2	1	-19,280	0	0,005	0	0	0	0	0
8	3	1	-0,001	0	0	-0,014	0	0	0	0

Продолжение таблицы Б.6

9	1	1	8,987	0	0	0,028	0	0	0	0
9	2	1	8,987	0	0,021	0	0	0	0	0
9	3	1	8,987	0	0	-0,028	0	0	0	0
10	1	1	21,075	0	0	0,028	0	0	0	0
10	2	1	21,075	0	0,021	0	0	0	0	0
10	3	1	21,075	0	0	-0,028	0	0	0	0
11	1	1	23,26	0	0	0,028	0	0	0	0
11	2	1	23,26	0	0,021	0	0	0	0	0
11	3	1	23,26	0	0	-0,028	0	0	0	0
12	1	1	12,105	0	0	0,028	0	0	0	0
12	2	1	12,105	0	0,021	0	0	0	0	0
12	3	1	12,105	0	0	-0,028	0	0	0	0
13	1	1	-13,8	0	0	0,011	0	0	0	0
13	2	1	-13,787	0	0,006	0	0	0	0	0
13	3	1	-13,774	0	0	-0,011	0	0	0	0
14	1	1	-15,982	0	0	0,011	0	0	0	0
14	2	1	-15,992	0	0,005	0	0	0	0	0
14	3	1	-16,001	0	0	-0,011	0	0	0	0
15	1	1	10,945	0	0	0,005	0	0	0	0
15	2	1	10,939	0	0,003	0	0	0	0	0
15	3	1	10,933	0	0	-0,005	0	0	0	0
16	1	1	-2,952	0	0	0	0	0	0	0
16	2	1	-2,947	0	0	0	0	0	0	0
16	3	1	-2,941	0	0	0	0	0	0	0
17	1	1	-7,242	0	0	0,005	0	0	0	0
17	2	1	-7,236	0	0,003	0	0	0	0	0
17	3	1	-7,231	0	0	-0,005	0	0	0	0
18	1	1	3,698	0	0	0,005	0	0	0	0
18	2	1	3,692	0	0,003	0	0	0	0	0

Продолжение таблицы Б.6

18	3	1	3,687	0	0	-0,005	0	0	0	0
19	1	1	-2,951	0	0	0	0	0	0	0
19	2	1	-2,946	0	0	0	0	0	0	0
19	3	1	-2,941	0	0	0	0	0	0	0
20	1	1	0,474	0	0	0,005	0	0	0	0
20	2	1	0,479	0	0,003	0	0	0	0	0
20	3	1	0,484	0	0	-0,005	0	0	0	0
21	1	1	-5,019	0	0	0,005	0	0	0	0
21	2	1	-5,025	0	0,003	0	0	0	0	0
21	3	1	-5,03	0	0	-0,005	0	0	0	0
22	1	1	-2,95	0	0	0	0	0	0	0
22	2	1	-2,945	0	0	0	0	0	0	0
22	3	1	-2,941	0	0	0	0	0	0	0
23	1	1	9,952	0	0	0,005	0	0	0	0
23	2	1	9,956	0	0,003	0	0	0	0	0
23	3	1	9,961	0	0	-0,005	0	0	0	0

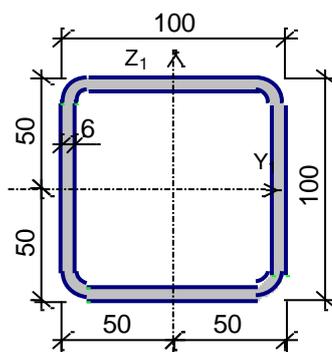


Рисунок Б.5 – Принятое сечение: (Профиль: Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 100х6)

Таблица Б.7 – Результаты расчетов

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования					
		Расчет №1	Расчет №2	Расчет №3	Расчет №4	Расчет №5	Расчет №6
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента $M_y$	$3.21 \cdot 10^{-003}$		0,01	0,01	0,01	0,01
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы $Q_z$	$9.78 \cdot 10^{-004}$		$9.76 \cdot 10^{-004}$	$1,01 \cdot 10^{-003}$	$1,96 \cdot 10^{-003}$	$1,01 \cdot 10^{-003}$
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,43	0,14	0,32	0,35	0,29	0,39
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,48	0,19	0,44	0,62		
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV)	0,48	0,19	0,44	0,62		
п.5.27	Устойчивость в плоскости действия момента $M_y$ при внецентренном сжатии	0,48		0,44	0,61		
п. 5.34	Устойчивость при сжатии с изгибом в двух плоскостях	0,48	0,19	0,44	0,62		

Продолжение таблицы Б.7

пп.5.30-5.32	Устойчивость из плоскости действия момента $M_y$ при внецентренном сжатии	0,48		0,45	0,63		
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0,43	0,14	0,32	0,35	0,42	0,52
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость плоскости XOY	0,26	0,49	0,51	0,68	0,39	0,25
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость плоскости XOZ	0,26	0,49	0,51	0,68	0,2	0,25

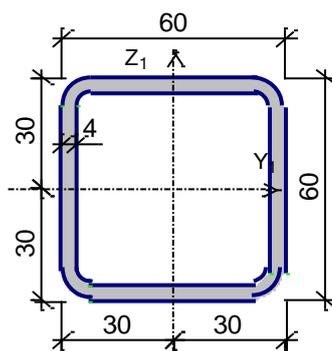


Рисунок Б.6 – Принятое сечение - Профиль: Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 60x4.0

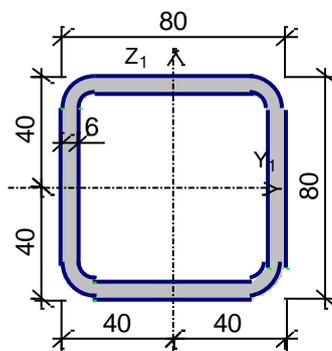


Рисунок Б.7 – Принятое сечение - Профиль: Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 80x6

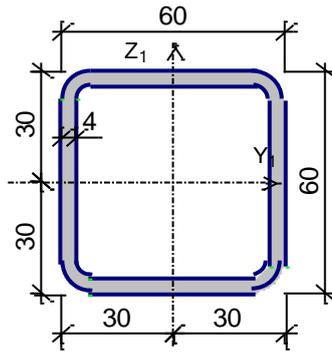


Рисунок Б.8 – Принятое сечение - Профиль: Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 60x4.0

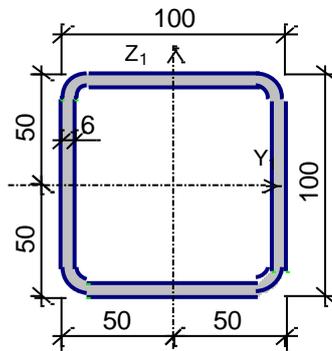


Рисунок Б.9 – Принятое сечение - Профиль: Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 100x6

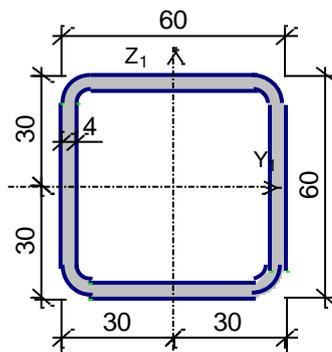


Рисунок Б.10 – Принятое сечение - Профиль: Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 60x4.0

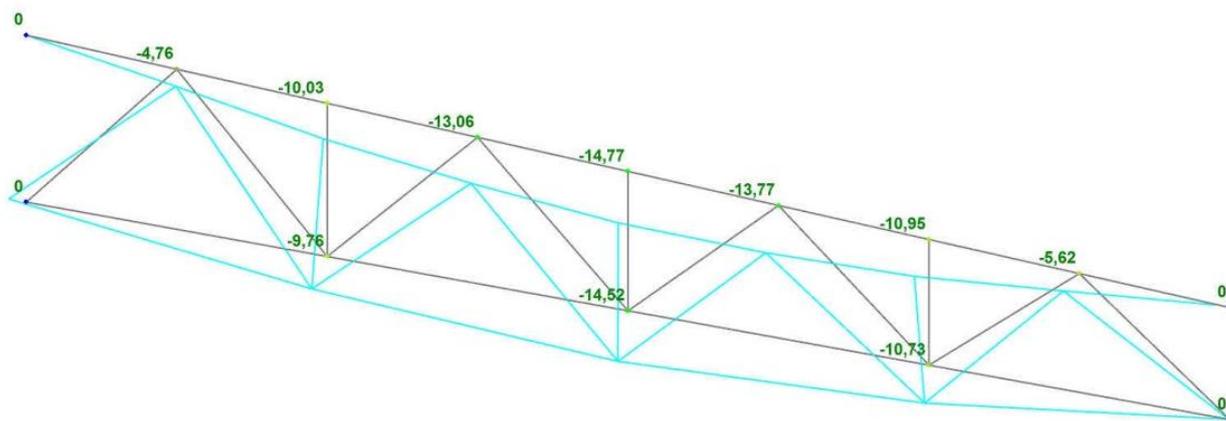


Рисунок Б.11 – Перемещения фермы ФС-2

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.1 – Перечень видов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Объем
Разгрузо-погрузочные работы, сортировка конструкций краном	1т	63
Монтаж фундаментов: 1-Приготовление постели из раствора или частичное выравнивание готового гравийного (песчаного) основания. 2. Установка фундаментных блоков (плит). 3. Выверка правильности установки блоков (плит).	1шт.	30

Таблица В.2 – Потребность в строительных материалах

Наименование элементов	Марка элементов	Кол-во, шт.	Масса элементов, т.		Объем элементов, м <sup>3</sup>	
			Одного элемента	Всего	Одного элемента	Всего
Фундамент	Ф12.9-1п	30	2,1	63	1,296	38,88

Таблица В.3– Требования к качеству и приемке работ

Этапы работ	Технические требования	Метод и средства контроля	Документация
Монтаж фундаментов	Смещение осей фундаментов относительно разбивочных осей - 12 мм. Отклонение выравнивающего слоя песка от проектного не должен превышать -15 мм. Отклонение отметок опорной поверхности дна стаканов фундаментов от проектных: до устройства выравнивающего слоя по дну стакана -20 ;после устройства выравнивающего слоя по дну стакана ±5.	Измерительный, теодолит, рулетка, нивелир, отвес, уровень	Журнал замоноличивания монтажных стыков и узлов. Журнал геодезических работ. Общий журнал производства работ

Таблица В.4 – Потребность в машинах, механизмах, оборудовании

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Ед.изм	Количество
Кран	RDK-40Э	шт	1
Автомобиль бортовой	Камаз 43502	шт	1

Таблица В.5 – Потребность в инструменте, приспособлениях, инвентаре

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Ед.изм	Кол-во
Строп четырехветвевой	4 СК-5,0	шт	1
Оттяжка пенькового каната	Ø25 мм, l= 33 м, с карабином	шт	2
Линейка измерительная металлическая	ГОСТ 7502-98	шт	2
Рулетка измерительная металлическая	ГОСТ 7502-98	шт	2
Уровень строительный	УС2-30	шт	2
Отвес стальной строительный	ГОСТ 7948-80	шт	2
Теодолит	2Т-5, ГОСТ 10529-96	шт	1
Нивелир	Н-3, ГОСТ 10528-90	шт	1
Лопата совковая	ЛКП-1, ГОСТ 19596-94	шт	2
Щетка стальная	ОСТ 28638-90	шт	2
Лом монтажный	ГОСТ 1405-83	шт	2
Молоток слесарный стальной	ГОСТ11042-90	шт	2
Каска строительная	ГОСТ 12.4.207-99	шт	6
Очки защитные	ГОСТ 12.4230.1-2007	шт	6
Обувь диэлектрическая	ГОСТ 12.4.089-84	шт	6
Перчатки	ГОСТ 32489-2013	шт	6

Таблица В.6 – Потребность в материалах

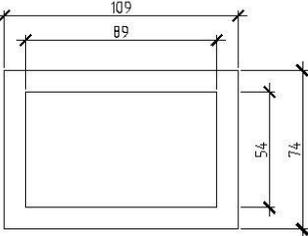
Наименование	Марка	Ед.изм.	Потребное количество
Фундамент	Ф12.9-1п	шт	30

Таблица В.7 –Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование процессов	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм.		Затраты труда на объем работ	
				чел.-час	маш.-час	чел.-см	маш.-см
Рагрузо-погрузочные работы, сортировка	Енир 1-5	100т	0,63	5,4	2,7	0,43	0,21
Монтаж фундаментов	Е 4-1-4	шт.	30	1,3	0,43	4,88	1,61

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица Г.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

Наименование выполняемых строительно-монтажных работ	Эскизы, формулы подсчета	Ед. измерения	Количество
1	2	3	4
<b>I. Земляные работы</b>			
Срезка растительного слоя бульдозером $\delta=15 \cdot 2=30\text{см}$ ДЗ-28, гр.гр 1	$74\text{м} \cdot 109\text{м} = 8066\text{ м}^2$ 	1000 м <sup>2</sup>	18,9
Предварительная планировка площадей бульдозером ДЗ-28 при рабочем ходе в двух направлениях	$74\text{м} \cdot 109\text{м} = 8066\text{ м}^2$	1000 м <sup>2</sup>	18,9
Разработка грунта траншее экскаватором с обратной лопатой емкостью ковша 0,5 -с погрузкой в транспортное средство -на вымет	<p>Ось 8-14</p> $A_H = A_K + 1200 = 1,2 + 1,2 = 2,4\text{м}$ $B_H = B_K + 1200 = 1,2 + 1,2 = 2,4\text{м}$ $F_H = A_H \cdot B_H = 2,4 \cdot 2,4 \cdot 42\text{шт} = 242\text{м}^2$ Вид грунта: песок $m=1, \alpha=45^0$ $A_B = A_H + 2 \cdot m \cdot H_{\text{КОТ}} = 2,4 + 2 \cdot 1 \cdot 1,3 = 5\text{м}^2$ $B_B = B_H + 2 \cdot m \cdot H_{\text{КОТ}} = 2,4 + 2 \cdot 1 \cdot 1,3 = 5\text{м}^2$ $F_B = A_B \cdot B_B = 5 \cdot 5 = 25\text{м}^2 \cdot 42\text{шт} = 1050$ $V_{\text{КОТЛ}} = 1/3 \cdot H_K (F_B + F_H + \sqrt{F_B \cdot F_H}) =$ $= 1/3 \cdot 1,3 \cdot (242 + 1050 + \sqrt{242 \cdot 1050}) = 576\text{м}^3$ $V_{\text{КОТЛ}} = V = 576\text{м}^3$ $V_{\text{КОТЛ}} = 54,4\text{м}^3$ $V_{\text{обр.зас}} = (V_0 - V_{\text{конс}}) \cdot \text{кр}$ $= (576 - 54,4) \cdot 1,24 = 647\text{м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_0 \cdot \text{кр} - V_{\text{обр.зас}} = 576 \cdot 1,24 - 647 = 67,3\text{м}^3$	100м <sup>3</sup>	6,47 0,67

Продолжение таблицы Г.1

Зачистка дна котлована вручную	Толщина добора грунта 10 см: 242м <sup>2</sup> – площадь нижнего основания;	100 м <sup>2</sup>	2,42
Обратная засыпка а) вручную – 20% б) механизмами – 80% а) вручную – 20% б) механизмами – 80%	$V_{\text{обр.зас}} = V_0 - V_{\text{конс}} \cdot \text{кр} =$ $= 576 - 54,4 \cdot 1,14$ $= 595\text{м}^3$ 595x0,2 = 119 595x0,8 = 476 Ось1-7 $1,3\text{м} \cdot 30\text{м} \cdot 54\text{м} - 72 \cdot 1,14 =$ $= 2318\text{м}^3$ 2318x0,2 = 464 2318x0,8 = 1855	100 м <sup>3</sup> 100 м <sup>3</sup> 100 м <sup>3</sup> 100 м <sup>3</sup>	1,2 4,8 4,65 18,6
Уплотнение грунта	Ось 8-14 $S_{\text{н}}=242 \text{ м}^2$ $F_{\text{упл}} = S_{\text{н}} \cdot 0,3 = 242 \cdot 0,3 =$ $= 72,6\text{м}^3$ Ось 1-7 $S_{\text{н}}=1620 \text{ м}^2$	1000м2	1,9
II. Устройство фундаментов			
Устройство монолитного фундамента	См чертежи КЖ 100м3	100м3	0,73
Монтаж сборного фундамента	См чертежи КЖ ось 8-14	шт	42
Плита покрытия пола	См чертежи КЖ	1м2	4480
Устройство цоколя	Н=1500мм, Вокруг здания	100м3	0,9
III. Монтаж металлического каркаса			
Монтаж колонн	См чертежи КМ I35К1-35шт (ось 4-7) I25К1-19шт (ось 1-4) Тр. 160х6-23шт (ось1-14)	шт	77
Монтаж ферм	См чертежи КМ Ось 7-14	шт	52
Монтаж подстропильных ферм	См чертежи КМ Ось 7-14	шт	18
Монтаж каркаса	См чертежи КМ Ось 8-14	т	134
Монтаж каркаса	См чертежи КМ Ось 1-7	т	236
Монтаж стеновых панелей сэндвич (наружных)	Площадь панелей сэндвич в соответствии с чертежами КМ 3280 м <sup>2</sup>	1 м <sup>2</sup>	3280

Продолжение таблицы Г.1

VI. Устройство плит перекрытия и перемычек и колонн			
Устройство монолитного покрытия	См чертежи АР Ось.4-7/Б-Л	100 м <sup>3</sup>	2,6
Устройство колонн	См чертежи АР В осях 8-14	100м <sup>3</sup>	0,42
Укладка перемычек	См. АР	шт	85
		м	23
VI. Установка лестниц			
Монтаж лестничных маршей	8 шт.	1 шт.	8
Монтаж лестничных площадок	8шт	1 шт	8
Монтаж лестничных ограждений	8x4м=32 м	1 м	32
VII. Перегородки			
Кладка перегородок из кирпича	Общий объём из чертежей АР	1 м <sup>2</sup>	1590
Установка сэндвич панелей (внутренний)	Общий объём из чертежей АР	1м <sup>2</sup>	1500
Установка ГКЛ	Общий объём из чертежей АР	1м <sup>2</sup>	1310
VIII. Заполнение проёмов			
Заполнение оконных проёмов	Ведомость заполнения оконных проёмов (чертежи АР): 100 м <sup>2</sup>	100 м <sup>2</sup> проема	1.0
Заполнение дверных проёмов: а) в наружных стенах б) внутренние	Ведомость заполнения дверных проёмов (чертежи АР): 162 м <sup>2</sup> 171 м <sup>2</sup>	100 м <sup>2</sup> проема	1,62 1,71
Заполнение витражных проёмов	Ведомость заполнения оконных проёмов (чертежи АР): 126 м <sup>2</sup>	100 м <sup>2</sup> проема	1,26
IX. Устройство кровли			
Устройство профнастила	Площадь кровли из чертежа АР: Ось 1-8: 1640м <sup>2</sup> Ось 8-14: 2840м <sup>2</sup>	1м <sup>2</sup>	4480
Устройство уклона ц/п стяжка	Площадь кровли из чертежа АР: Ось 1-8: 200м <sup>2</sup> Ось 8-14: 770м <sup>2</sup>	1м <sup>2</sup>	970
Пароизоляция Технониколь	Площадь кровли из чертежа АР: 4480м <sup>2</sup>	1м <sup>2</sup>	4480
Утеплитель Техноруф Н30-100мм		1м <sup>2</sup>	4480
Утеплитель Техноруф В60-40мм		1м <sup>2</sup>	4480
ПВХ мембрана		1м <sup>2</sup>	4480

Продолжение таблицы Г.1

X. Устройство полов			
Устройство покрытий из полимерного покрытия	Площадь полов из чертежей АР: 4950 м <sup>2</sup>	100 м <sup>2</sup> покрытия	49,5
Устройство покрытий на клею из керамических плиток	Площадь полов из чертежей АР: 2560 м <sup>2</sup>	100 м <sup>2</sup> покрытия	25,6
Устройство ц/п стяжки	Площадь полов из чертежей АР: 8060 м <sup>2</sup>	100 м <sup>2</sup> покрытия	46,2
Пропитка мастер топ	Площадь полов из чертежей АР: 550 м <sup>2</sup>	100 м <sup>2</sup> покрытия	5,5
XI. Внутренняя отделка			
Устройство подвесных потолков Армстронг	Ведомость отделки (чертежи АР) 1800 м <sup>2</sup>	100 м <sup>2</sup>	18,0
Штукатурка стен	Ведомость отделки (чертежи АР) 3183 м <sup>2</sup>	100 м <sup>2</sup>	31,83
Шпатлевка стен	Ведомость отделки (чертежи АР) 3183 м <sup>2</sup>	100 м <sup>2</sup>	31,83
Окраска стен водоэмульсионными составами	Ведомость отделки (чертежи АР) 4493 м <sup>2</sup>	100 м <sup>2</sup>	44,93
Стены керамическая плитка	Ведомость отделки (чертежи АР) 830 м <sup>2</sup>	100 м <sup>2</sup>	830

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

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм	Кол-во	Наименование	Ед. изм	Норма расхода на ед.	Потребность на объем
2	3	4	5	6	7	8
Устройство монолитного фундамента плиты пола, цоколя	м <sup>3</sup>	835	Бетон В25	м <sup>3</sup>	1	835
				т	2,5	2087,5
Монтаж сборного фундамента	шт	42	2Ф 12.9-1	шт	1	42
				т	2,1	88,2
Монтаж колонн	шт	35	I35K-1	м	1	10,8
				т	0,11	41,6
	шт	19	I25K1	м	1	12
				т	0,063	14,4

	шт	23	Тр. 160x6	м	1	3,7
				т	0,028	2,4
Устройство монолитных колонн перекрытия	м <sup>3</sup>	302	Бетон В25	м <sup>3</sup>	1	302
				т	2,5	755
Укладка перемычек			2ПБ16-2п	шт	1	33
				т	0,1	3,3
			2ПБ13-1п	шт	1	28
				т	0,054	1,5
			2ПБ10-1п	шт	1	24
				т	0,02	0,48
			Швеллер 20	м	1	23
				т	0,0184	0,42
Монтаж ферм, каркаса	т	370	См. чертежи	т	370	
Монтаж сэндвич панелей	м <sup>2</sup>	3280	Мин. вата	м <sup>2</sup>	1	4780
				т	0,025	119,5
Монтаж ЛМП	шт	16	Индивидуальное изготовление	шт	1	12
				т	1,2	14,4
Монтаж ограждения	м	32	Тр. 40x2	м	1	32
				т	0,0019	0,06
Кладка кирпича	100м <sup>2</sup>	1590	Керамический кирпич	м <sup>3</sup>	1	190,8
				т	1,5	286
Установка ГКЛ	1м <sup>2</sup>	1310	ГКЛ	м <sup>2</sup>	1	1310
				т	0,01	13,1
Установка окон	100м <sup>2</sup>	2,26	ПВХ	м <sup>2</sup>	1	226
				т	0,012	2,7
Установка дверей	100м <sup>2</sup>	3,33	Деревянные	м <sup>2</sup>	1	333
				т	0,015	5,0
Устройство профнастила	100м <sup>2</sup>	4,48	Н750-0.8	м <sup>2</sup>	1	4480
				т	0,01	44,8

Продолжение таблицы Г.2

Цементно-песчаная стяжка кровли	100м <sup>2</sup>	9,7	ц/п раствор - М100	м <sup>3</sup>	1	48,5
				т	1,8	87,3
Пароизоляция	100м <sup>2</sup>	4,48	технониколь	м <sup>2</sup>	1	4480
				т	0,003	13,4
Теплоизоляция кровли	100м <sup>2</sup>	4,48	Технориф В60	м <sup>3</sup>	1	224
				т	0,18	40,3
			Технориф Н30	м <sup>3</sup>	1	224
				т	0,12	26,9
Гидроизоляция	100м <sup>2</sup>	4,48	ПВХ мембрана	м <sup>2</sup>	1	4480
				т	0,0017	7,5
Наливной пол	м <sup>2</sup>	4950	Полиуретановая эмаль	м <sup>2</sup>	1	4950
				т	0,0005	2,5
Укладка плитки на пол и стены	м <sup>2</sup>	3390	Плитка керамическая	м <sup>2</sup>	1	3390
				т	0,016	54,3
Цементно-песчаная стяжка полы	100м <sup>2</sup>	80,6	ц/п раствор - М100	м <sup>3</sup>	1	403
				т	1,8	725,4
Пропитка мастер топ	м <sup>2</sup>	550	Полиуретановая эмаль	м <sup>2</sup>	1	550
				т	0,001	0,55
Штукатурка стен	100 м <sup>2</sup>	31,83	Раствор цементно-известковый	м <sup>3</sup>	1	63,7
				т	1,8	114,7
Шпатлевка стен	100м <sup>2</sup>	31,83	Шпатлевка	м <sup>2</sup>	1	3183
				т	0,009	28,6
Покраска стен	100 м <sup>2</sup>	44,93	Водоземulsionная краска	м <sup>2</sup>	1	4493
				т	0,0005	2,25
Подвесной потолок	100 м <sup>2</sup>	18	Амстронг	м <sup>2</sup>	1	1800
				т	0,005	9



Рисунок Г.1 – График грузоподъемности крана

Таблица Г.3 – Технические характеристики стрелового крана ДЭК- 401

Наименование монтируемого элемента	Монтажная масса Q, т	Высота подъёма крюка Н, м		Вылет крюка, Lк, м		Грузоподъёмность, т Qmax
		Hmax	Hmin	Lmax	Lmin	
Ферма	0,6	28	8	30	7	40

Таблица Г.4 – Определение трудоемкости и машиноемкости работ

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Норма времени		Объем работ	Трудоемкость		Профессиональный состав звена
			чел-час	маш-час		чел-дни	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Земляные работы								
Срезка растительного слоя $\delta=15$ см. Бульдозером ДЗ-28 с перемещением грунта на 85м	1000м <sub>2</sub>	E2-1-5	0,66	0,66	18,9	1,52	1,52	Машинист 6 р. - 1
Предварительная планировка площадей	1000м <sub>2</sub>	E2-1-35	0,14	0,14	18,9	0,32	0,32	Машинист 6 р. - 1
Разработка грунта в траншее, - с погрузкой в транспортное средство - на вымет	100м <sup>3</sup>	E2-1-7	1,3	2,6	6,47	1,0	2,1	Машинист 6 р. - 1
	100м <sup>3</sup>	E2-1-11	2,4	1,2	0,67	0,2	0,1	
Ручная зачистка дна траншее	м <sup>3</sup>	E2-1-47	0,85	-	24,2	2,5	-	Землекоп 2 р. - 1
Обратная засыпка траншее механическая.	100м <sup>3</sup>	E2-1-34	0,35	0,25	23,4	0,99	0,71	Машинист 6 р. – 1
Обратная засыпка вручную	1м <sup>3</sup>	E2-1-58	0,5	-	5,9	0,36		Землекоп 2 р - 1
Уплотнение грунта самоходным катком	1000м <sub>2</sub>	E2-1-31	1,3	1,3	1,9	0,3	0,3	Машинист 6 р. - 1
Фундаменты								

Продолжение таблицы Г.4

Устройство монолитного фундамента	100м <sup>3</sup>	ГЭСН 81-06-01-001-05	786	31,3	0,73	70	2,8	Машинист бр-1 Бетонщик 3р-1, 2р-1
Монтаж сборного фундамента	1шт	Е4-1-1	1,3	0,43	42	6,6	2,2	Монтажник конструкций 5р 4р.3 и 2 раз. - по 1, машинист крана 6 р. - 1
Вертикальная и горизонтальная гидроизоляция фундамента битумом механическая	100 м <sup>2</sup>	Е11-37	1,6	-	3	0,6	-	Гидроизолировщик 4 и 2 р. - по 1
Устройство цоколя	100м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-001-23	323	25,2	0,9	35,5	2,8	Машинист бр-1 Бетонщик 3р-1, 2р-1
Устройство покрытия пола	100м <sup>3</sup>	ГЭСН 11-01-015-01	40,43	2,84	8,96	44,1	3,1	Машинист бр-1 Бетонщик 3р-1, 2р-1
Надземная часть								
Монтаж колонн мет-х	шт	Е 4-1-4	4,9	0,49	77	46,0	4,6	Монтажник конструкций 5р 4р.3 и 2 р. - по 1, машинист крана. 6 р. - 1
Устройство монолитных колонн	100м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-026-11	3115,2	533,68	0,42	159,6	27,4	Маш-т бр-1 Бетонщик 3р-1, 2р-1

Продолжение таблицы Г.4

Монтаж ферм	шт	Е 4-1-6	5	1,0	129	78,7	15,7	Монтажник конструкций 5р 4р.3 и 2 р. - по 1, машинист крана. 6 р. – 1
Монтаж каркаса	т	Е 4-1-6	1	0,2	134	16,3	3,3	Монтажник конструкций 5р 4р.3 и 2 р. - по 1, машинист крана 6 р. - 1
Монтаж каркаса	т	Е 4-1-6	1	0,2	236	28,8	5,8	Монтажник конструкций 5р 4р.3 и 2 р. - по 1, машинист крана. 6 р. – 1
Монтаж стеновых панелей (наружных)	шт	Е 4-1-8	3	0,75	430	157,3	39,3	Монтажник конструкций 4р. 3 и 2 р. - по 1, машинист крана 6 р. – 1
Устройство монолитного перекрытия	100м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-041-02	678,5	25,59	2,6	215,1	8,1	Маш-т 6р-1 Бетонщик 3р-1, 2р-1
Укладка перемычек	1шт	Е3-16	0,66	0,22	85	6,8	2,3	Каменщик 4 и 3 р- по 1
	1т	Е5-1-18	6,8	3,4	0,4	0,3	0,15	Монтажник конструкций 4р. 3 и 2 р. - по 1, машинист крана 6 р. – 1
Монтаж ЛМ и ЛП	1шт	Е4-1-10	2,2	0,55	16	4,3	1,1	Монтажник конструкций 4р. 3 и 2 р. - по 1, машинист крана 6 р. – 1

Продолжение таблицы Г.4

Монтаж ограждения	1м	Е4-1-11	0,37		32	1,5		Монтажник конструкций 4р. 3 и 2 р. - по 1
Кладка керамического кирпича (перегородки)	1м3	Е 3-3	2,5		190	58		Каменщик 4 и 3 р- по 1
Установка сэндвич панелей	шт	Е 4-1-8	3	0,75	395	144,5	36,2	Монтажник конструкций 4р. 3 и 2 р. - по 1, машинист крана 6 р. – 1
Установка ГКЛ	1 м <sup>2</sup>	Е8-3-1	0,28		1310	44,7		Штукатур 4р,3р-1
Кровля								
Устройство профнастила	100м2	Е5-1-20	9,7		44,8	53,0	-	Изолировщик 4 и 3 р. - по 1
Цементно-песчаная стяжка	100м2	Е7-15	13,5		9,7	16,0	-	Изолировщик 4 и 3 р. - по 1
Пароизоляция	100м2	Е7-13	6,7		44,8	36,6		
Теплоизоляция	100м2	Е7-14	11,5		89,6	125,6	-	Изолировщик 3 и 2 р. - по 1
ПВХ мембрана	100м2	Е7-3	6,5		44,8	35,5	-	Изолировщик 3 и 2 р. - по 1
Полы								
Стяжка на ц-п растворе	100м2	Е19-43	23		46,2	129,6	-	Бетонщик 3раз- 1 и 2 р. - 1
Устройство полов из керамической плитки	1м <sup>2</sup>	Е19-19	0,45		2560	140,5	-	Облицовщик плиточник 4, 3 р.-по1

Продолжение таблицы Г.4

Наливной пол	100м <sup>2</sup>	Е 19-40	11,5		49,5	69,4		Облицовщик синтетическими материалами. 4 р. - 2 и 2,3 р.-1
Оклеечная гидроизоляция	100м <sup>2</sup>	Е11-40	10,5		5,5	7,1		Гидроизолировщик 4, 3 и 2 р. – по 1
Окна и двери								
Установка оконных блоков ПВХ	100м <sup>2</sup>	Е6-13	13,4	6,7	2,26	3,7	1,9	Плотник 4 и 2 р. - по 1 Машинист. кр.-1
Установка дверных деревянных блоков	100 м <sup>2</sup>	Е6-13	11,4	5,7	3,33	4,6	2,3	Плотник 4 и 2 р. - по 1, Машинист крана.-1
Отделочные работы								
Облицовка стен керамической плиткой	1м <sup>2</sup>	Е8-1-35	1,6		830	161		Облицовщик - плиточник 4 и 3 р.-по 1
Штукатурка стен (нанесение обрызга)	100м <sup>2</sup>	Е8-1-2	4		31,83	15,5		Штукатур 4 и 3 р. - по 2, 2 р -1,
Штукатурка стен (нанесение грунта)	100м <sup>2</sup>	Е8-1-2	9,6		31,83	37,3		Штукатур 4 и 3 р. - по 2,2 р -1 ,
Шпатлевка стен	100м <sup>2</sup>	Е8-1-15	11,5		31,83	44,6		Маляр-3р-6
Покраска стен водоэмульсионной краской	100м <sup>2</sup>	Е8-1-15	3,5		44,93	19,2		Маляр-5 р.-3
Устройство потолка подвесного	1м <sup>2</sup>	Е8-3-17	0,4		1800	87,8		Изолировщик 4 и 3 раз. - по 1

Таблица Г.5 – Ведомость временных зданий

Наименование	Полезная площадь	Размер здания	Шифр здания и характеристика
1	2	3	4
Контора прораба	18	6,7×3×3	Контейнер 31315
Гардеробная с сушилкой	18	6,7×3×3	Контейнер 31315
Диспетчерский пункт	21	7,5×3,1×3,4	Контейнер 5055-9
Проходная	6	2×3	Контейнер
Комната для отдыха, приёма пищи и сушки	16	6,5×2,6×2,8	Передвижной 4078-100-00.000.СБ
Душевая на 6 чел.	24	9х3х3	Контейнер ГОССД-6
Туалет на 8 очков	24	8,7х2,9х2,5	Передвижной ТСП-2-8000000
Буфет на 8 посадочных мест	24	9×3×3	Передвижной ГОСС-Б-8
Пункт по оказанию первой медицинской помощи	17,8	6,4×3,1×2,7	Контейнер 1129-К
Мастерская	20	4×5×3	контейнер
Кладовая	25	5×5×3	контейнер

Таблица Г.6 – Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		Общая	Суточная	На сколько дней	Кол-во Q <sub>зап</sub>	Нормативная на 1м <sup>2</sup>	Полезная F <sub>пол</sub> , м <sup>2</sup>	Общая F <sub>общ</sub> , м <sup>2</sup>	
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
Открытые									
Фундамент	2	54 м <sup>3</sup>	27	2	77	1 м <sup>3</sup>	77	92	штабель
Колонна	8	52 м <sup>3</sup>	6,5	2	19	1 м <sup>3</sup>	19	23	штабель
Ферма	13	370т	28,5	2	81	0,5т	162	195	штабель
Сэндвич панель	26	492м <sup>3</sup>	18,9	5	135	1 м <sup>3</sup>	135	162	штабель
Кирпич	8	97500 шт	12187	3	52285	400 шт	131	157	Штабель
							Σ=629м <sup>2</sup>		
закрытые									
Утеплитель	13	4480 м <sup>2</sup>	344	2	983	4 м <sup>2</sup>	245	295	штабель
Блок оконный, дверной	4	559 м <sup>2</sup>	140	2	400	25 м <sup>2</sup>	16	12,3	штабель
Цемент в мешках	15	812 т	54	2	154	1,3т	118	142	штабель

Продолжение таблицы Г.6

								$\Sigma=450\text{м}^2$	
навесы									
Арматура	54	2842 т	53	2	152	1 т	152	180	навалом
								$\Sigma=180\text{м}^2$	

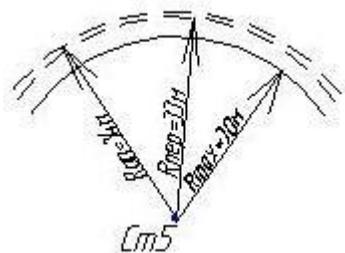


Рисунок Г.2 - Техничко-экономические показатели ППР

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

### Сводный сметный расчёт стоимости строительства

Составлен в ценах по состоянию на 1.05. 2018г. - 272868,617 тыс.руб.

Таблица Д.1 – Сводный сметный расчет стоимости строительства

Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.			Общая сметная стоимость, тыс. руб.
		строительных	монтажных работ	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6
ОС-02-01 ОС-02-02	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Общестроительные работы Внутренние инженерные системы	159103,993 26044,306	16616,48		159103,993 42660,786
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	10769,942			10769,942
	Итого по главам 1-7	195918,241	16616,48		212534,721
ГСН 81-05-01-2001	<u>Глава 8.</u> Временные здания и сооружения. 1,1% от стоимости СМР.	2155,1	182,781		2337,881
	Итого по главам 1-8	198073,341	16799,261		214872,602
Приказ Федерального агентства по строительству и ЖКХ	<u>Глава 10.</u> Содержание службы заказчика-застройщика 1,2% (гл.1-8)			2578,471	2578,471
Расчет	Глава 12. Авторский надзор Проектные работы			9259,31	9259,31
	Итого по главам 1-12	198073,341	16799,261	11837,78 1	226710,383

Продолжение таблицы Д.1

МДС 81-35-2004 п.4.9в	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2% (гл.1-12)	3961,467	335,985	236,756	4534,207
	Итого	202034,808	17135,246	12074,537	231244,591
	НДС 18%	36366,265	3084,344	2173,416	41624,026
	Всего по смете	238401,073	20219,59	14247,953	272868,617

Объектная смета № ОС-02-01

Таблица Д.2 – Общестроительные работы

Код УПСС	Конструкции, виды работ	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы руб/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, руб.
2.3-006	Подземная часть	1 м <sup>2</sup>	4530	1693	8576738
2.3-006	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	1 м <sup>2</sup>	4530	12405	62843730
2.3-006	Стены наружные	1 м <sup>2</sup>	4530	3355	16996430
2.3-006	Стены внутренние, перегородки	1 м <sup>2</sup>	4530	1098	5562468
2.3-006	Заполнение проемов	1 м <sup>2</sup>	4530	2825	14311450
2.3-006	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1 м <sup>2</sup>	4530	5546	28096036
2.3-006	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1 м <sup>2</sup>	4530	810	4103460
РС-3	Кровля				6060876
РС-4	Полы				12552805
Итого по смете:					159103993

Объектная смета № ОС-07-01

Таблица Д.3 – Благоустройство и озеленение

Код УПВР	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость ед., руб/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, руб.
----------	-----------------------------	-----------	--------	-----------------------------------	-----------------------

Продолжение таблицы Д.3

3.1-01-004	Асфальтобетонное покрытие площадок с щебеночно-песчаным основанием	1 м <sup>2</sup>	7230	1239	8957970
3.1-01-003	Асфальтобетонное покрытие отмосток с щебеночно-песчаным основанием	1 м <sup>2</sup>	286	1126	322036
3.2-01-006	Устройство посевного газона	100м <sup>2</sup>	42,40	35140	1489936
Итого:					10769942

Таблица Д.5 – Локальный ресурсный сметный расчет

				УТВЕРЖДАЮ		
Подрядчик				Заказчик		
<i>наименование (объекта) стройки</i>						
<b>ЛОКАЛЬНЫЙ РЕСУРСНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЁТ № РС-4</b>						
<i>(локальная ресурсная смета)</i>						
<b>Устройство полов</b>						
<i>(наименование работ и затрат, наименование объекта)</i>						
Основание :проект						
Сметная стоимость 14812,31 тыс. руб.						
Средства на оплату труда 1501,74 тыс. руб.						
Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на Май 2018 г. ТСНБ-2001 (редакция 2014 г.)						
	Шифр, №	Наименование работ и затрат, характеристика оборудования и его	Ед.	Количество единиц по	Сметная стоимость, руб.	
	п.п. нормативов и коды ресурсов	масса, расход ресурсов на единицу измерения	изм.	проектным данным	на единицу измерения	общая
	1	2	3	4	5	6
						7
		Устройство полов				
	1	11-01-052-01	Устройство полимерных наливных полов из полиуретана с толщиной покрытия 2 мм	100 м2 пола	49,5	146 338,65
						7 243 762,77

Продолжение таблицы Д.5

	113-0659	Финишлак 105	кг	990	659,04	652 449,60
<b>2</b>	<b>11-01-027-06</b>	<b>Устройство покрытий на растворе их сухой смеси с приготовлением раствора в построчных условиях из плиток гладких неглазурованных керамических для полов одноцветных</b>	<b>100 м2 покрытия</b>	<b>25,6</b>	<b>65 867,50</b>	<b>1 686 208,06</b>
	101-1757	Ветошь	кг	12,8	26,84	343,55
	101-1971	Затирка <Старатели> (разной цветности)	т	1,28	63 378,53	81 124,52
	411-0001	Вода	м3	2,56	24,52	62,77
<b>3</b>	<b>11-01-011-01</b>	<b>Устройство стяжек цементных толщиной 20 мм</b>	<b>100 м2 стяжки</b>	<b>46,2</b>	<b>14 006,48</b>	<b>647 099,37</b>
	1	Оплата труда рабочих	чел.-ч	1825,362	174,92	319 292,32
	402-0005	Раствор готовый кладочный цементный марки 150	м3	94,248	3 172,89	299 038,54
	411-0001	Вода	м3	161,7	24,52	3 964,88
<b>4</b>	<b>11-01-011-02</b>	<b>Устройство стяжек на каждые 5 мм изменения толщины стяжки добавлять или исключать к расценке 11-01-011-01 до 50мм</b>	<b>100 м2 стяжки</b>	<b>46,2</b>	<b>10 776,39</b>	<b>497 869,33</b>
		Примененные коэффициенты: к ОТ = 6 к ЭМ = 6 к ЗТ = 6 к ЗТМ = 6 к М = 6				
	402-0005	Раствор готовый кладочный цементный марки 150	м3	141,372	3 172,89	448 557,81
		<b>ИТОГИ ПО РАЗДЕЛУ</b>				
		Оплата труда рабочих	чел.-ч	7742,435		1 438 666,88
		Оплата труда машинистов	чел.-ч	224,918		63 069,85
		<b>Фонд оплаты труда</b>	<b>чел.-ч</b>	<b>7967,353</b>		<b>1 501 736,73</b>
		Стоимость материалов, учтенных в расценках				8 519 406,09
		Стоимость материалов				8 519 406,09
		<b>Итого прямые затраты по разделу</b>				<b>10 074 939,53</b>
		<b>Накладные расходы</b>				
		Накладные расходы 123%х0,85=105% от ФОТ текущего 1501736,73				1 576 823,57
		<b>Сметная прибыль</b>				
		Сметная прибыль 75%х0,8=60% от ФОТ текущего 1501736,73				901 042,04

Продолжение таблицы Д.5

		<b>Итого по разделу с накладными расходами и сметной прибылью</b>				<b>12 552 805,14</b>
		<b>ИТОГИ ПО СМЕТЕ</b>				
		Оплата труда рабочих	чел.-ч	7742,435		1 438 666,88
		Оплата труда машинистов	чел.-ч	224,918		63 069,85
		<b>Фонд оплаты труда</b>	<b>чел.-ч</b>	<b>7967,353</b>		<b>1 501 736,73</b>
		Стоимость эксплуатации машин				116 866,56
		Стоимость материалов				8 519 406,09
		<b>Итого прямые затраты по смете</b>				<b>10 074 939,53</b>
		<b>Накладные расходы</b>				
		Накладные расходы 123% $\times$ 0,85=105% от ФОТ текущего 1501736,73				1 576 823,57
		<b>Сметная прибыль</b>				
		Сметная прибыль 75% $\times$ 0,8=60% от ФОТ текущего 1501736,73				901 042,04
		<b>Итого по смете с накладными расходами и сметной прибылью</b>				<b>12 552 805,14</b>
		Налоги				
НДС		18%				2 259 504,93
		Итого				14 812 310,07
		<b>ВСЕГО ПО СМЕТЕ</b>				<b>14 812 310,07</b>
		<u>Проверил</u>				
		<u>Составил</u>				
		<u>Примечание:</u>				

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Таблица Е.1 – Технологическая характеристика объекта

Процесс производства	Вид выполняемых работ	Должности работника, производящего процесс	Инструмент, приспособление, инвентарь и оснастка	Материалы, конструкции
Устройство фундамента	Монтаж сборного железобетонного фундамента	Монтажник	Строп, измерительный теодолит, монтажный лом, рулетка, отвес, уровень, нивелир, стальная щетка, кувалда, колья деревянные, сварочный аппарат	Фундаментная плита, фундаментный блок, арматура

Таблица Е.2 – Идентификация персональных рисков

Производственные работы	Опасный производственный фактор	Источник опасного производственного фактора
Монтаж фундамента	Движение машин и механизмов.	Движение крюка крана с закрепленным фундаментным блоком.

Таблица Е.3 – Методы и средства устранения негативного воздействия опасных факторов производства

Опасный производственный фактор	Частичного снижения, полного устранения опасного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Движущиеся машины и механизмы	Удаления операторов из опасных зон с помощью автоматизации работы оборудования, применения дистанционного управления, роботов и манипуляторов	Ботинки кожаные с жесткой подошвой, каска строительная; сигнальный жилет

Таблица Е.4 – Определение класса и опасных факторов пожара

Объект	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Торговый гипермаркет	Электрическое оборудование, сварочный аппарат	Класс Е	Пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура окружающей среды, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения, пониженная концентрация кислорода, снижение видимости в дыму	Образование осколочных объектов, воздействие огнетушащих средств, взрыв, замыкание, радиоактивные и токсичные вещества

Таблица Е.5 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Связь и оповещение
Огнетушитель, щит со средствами и пожаротушения	Противопожарные автоматические установки	Системы передачи и извещений о пожаре	Пожарный гидрант	Противогазы, респиратор, эвакуационные выходы	Лом, багор, кирка, топор, крюк, задержка рукавная, ведро конусное, кошма	Звонок в службу спасения, тел. 01, сот. 112

Таблица Е.6 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Объект	Действия для предотвращения пожара	Нормативные документы
Торговый гипермаркет	Эксплуатация исправного электрического оборудования и приборов	Постановления Правительства РФ от 25.04.2012 N 390 (ред. от 17.02.2014) "О противопожарном режиме". Общие требования»

Таблица Е.7 – Идентификация негативных экологических факторов

Наименование объекта	Выполняемые работы при осуществлении технологического процесса	Негативное экологическое воздействие на атмосферу	Негативное экологическое воздействие на гидросферу	Негативное экологическое воздействие на литосферу
Торговый гипермаркет	Монтажные работы, бетонные работы, работа автотранспорта	Выбросы в атмосферу выхлопных газов не	Мойка колес	Срезка растительного слоя почвы