



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

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ  
Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой ПГС

\_\_\_\_\_ Н.В. Маслова  
(подпись) (И.О. Фамилия)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

### ЗАДАНИЕ

#### на выполнение бакалаврской работы

Студент Абраменко Александр Александрович

1. Тема Торгово-развлекательный центр  
2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы «\_\_» \_\_\_\_\_ 2017  
г.

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе рабочие чертежи проекта

4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов): Архитектурно-планировочный раздел, расчетно-конструктивный раздел, технология строительства, организация строительства, экономика строительства, безопасность и экологичность объекта.

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала:  
Генеральный план, планы этажей, разрезы, фасады, графическая часть расчетно-конструктивного раздела, технологическая карта на монтаж фермы, календарный график производства работ, строительный генеральный план.

6. Консультанты по разделам:  
Архитектурно-планировочный раздел – к.п.н., доцент Третьякова Е.М.  
Расчетно-конструктивный раздел – к.т.н., доцент Тошин Д.С.  
Технология строительства – к.т.н., доцент Крамаренко А.В.  
Организация строительства – к.т.н., доцент Маслова Н.В.  
Экономика строительства – к.т.н., доцент Шишканова В.Н.  
Безопасность и экологичность объекта – специалист ООО «АТС» Фадеева Т.П.

7. Дата выдачи задания « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Руководитель выпускной квалификационной работы	_____ (подпись)	<u>Л.М. Борозенец</u> (И.О. Фамилия)
Задание принял к исполнению	_____ (подпись)	<u>А.А. Абраменко</u> (И.О. Фамилия)

# МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ПГС

Н.В. Маслова

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

### выполнения бакалаврской работы

Студента Абраменко Александра Александровича

по теме Торгово-развлекательный центр

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация, введение, выбор проектных решений	20.10.2016	20.10.2016	выполнено	
Архитектурно-планировочный раздел	20.01.2017	20.01.2017	выполнено	
Расчетно-конструктивный раздел	20.02.2017	20.02.2017	выполнено	
Технология строительства	20.03.2017	20.03.2017	выполнено	
Организация строительства	30.04.2017	30.04.2017	выполнено	
Экономика строительства	20.05.2017	20.05.2017	выполнено	
Безопасность и экологичность объекта	10.05.2017	10.05.2017	выполнено	
Нормоконтроль	25.05.2017	25.05.2017	выполнено	
Экспертиза ВКР на основе системы «Антиплагиат»	1.06.2017-10.06.2017	10.06.2017	выполнено	
Предварительная защита ВКР Допуск к защите	11.06.2017-13.06.2017	13.06.2017	выполнено	
Получение отзыва на ВКР	13.06.2017-15.06.2017	15.06.2017	выполнено	
Защита ВКР	21.06.2017	21.06.2017	выполнено	

Руководитель выпускной квалификационной работы

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Л.М. Борозенец

(И.О. Фамилия)

А.А. Абраменко

(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

к бакалаврской работе в форме проекта на тему  
«Торгово-развлекательный центр»

Выполнена студентом Тольяттинского государственного университета Александром Александровичем Абраменко.

В выпускной квалификационной работе рассматривается строительство торгово-развлекательного центра.

Актуальность данной темы заключается в необходимости строительства универсальных объектов, которые смогли бы обеспечить как досуг посетителей, так и реализовать потребность в товарах различного типа.

В выпускной квалификационной работе рассмотрены такие вопросы как: архитектурно-планировочные решения здания, расчет стропильной фермы покрытия, технологические решения по монтажу ферм, организационные решения строительства, экономический раздел строительства объекта, решения по обеспечению безопасности объекта.

Работа представлена на 98 листах, включает 21 таблицы, 11 схем, 33 формулы, 3 приложения, 23 литературных источника, 9 листов графической части.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
1. АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ.....	9
1.1 Генеральный план .....	9
1.2 Описание архитектурно-планировочного решения здания.....	9
1.3 Конструктивные решения здания.....	10
1.4 Инженерные сети здания.....	11
1.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций .....	12
2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	15
2.1 Сбор нагрузок .....	15
2.2 Расчет фермы.....	16
2.3 Расчет соединительных прокладок .....	20
2.4 Расчет и конструирование узлов фермы.....	21
3. ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА .....	25
3.1 Область применения технологической карты.....	25
3.1.1 Краткая характеристика возводимого здания.....	25
3.1.2 Состав работ, охватываемых технологической картой .....	25
3.1.3 Характеристика климатических условий .....	25
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	25
3.2.1 Требование завершенности подготовительных работ .....	25
3.2.2 Определение объемов монтажных работ, потребности в материалах и изделиях .....	26
3.2.3 Потребность в монтажных приспособлениях.....	27
3.2.4 Выбор монтажного крана.....	28
3.2.5 Методы и последовательность производства монтажных работ.....	28
3.3 Контроль качества в приемке работ.....	30
3.4 Требования к безопасности труда, экологической и пожарной безопасности.....	31
3.4.1 Безопасность труда .....	31
3.4.2 Пожарная безопасность.....	32
3.4.3 Экологическая безопасность .....	33

3.5	Потребность в материально- технических ресурсах.....	33
3.6	ТЭП.....	35
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени .....	35
3.6.2	График производства работ .....	35
3.6.3	Основные технико-экономические показатели .....	36
4.	ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	37
4.1	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	37
4.2	Потребность в изделиях, материалах, конструкциях .....	43
4.3	Подбор монтажного крана и механизмов для производства работ .....	43
4.4	Определение затрат труда и времени работы машин .....	46
4.5	Календарный график производства работ.....	46
4.6	Подбор и расчет временных зданий.....	46
4.7	Расчет складов .....	47
4.8	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	47
4.9	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения .....	48
4.10	Строительный генеральный план.....	49
5.	ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА .....	50
5.1	Сметная стоимость строительства .....	50
5.2	Определение стоимости работ по возведению надземной части здания .	51
5.3	Стоимость проектных работ .....	51
5.4	Технико-экономические показатели .....	52
6.	БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА...	53
6.1	Технологическая характеристика объекта .....	53
6.2	Определение профессиональных рисков.....	53
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	53
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	54
6.5	Разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности .....	54
6.6	Мероприятия, предотвращающие пожар .....	55
6.7	Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	55

6.8 Разработка мероприятий по снижению воздействия человека на окружающую среду.....	56
6.9 Заключение .....	56
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	58
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	59
Приложение А .....	61
Приложение Б.....	65
Приложение В.....	66
Приложение Г .....	80

## ВВЕДЕНИЕ

Торгово – развлекательные центры в настоящее время являются одними из самых востребованных зданий. Это связано с потребностью населения в проведении качественного и приятного досуга, а так же желанием приобрести товары различного типа. Кроме того, такие здания представляют ценность, как отражение современной городской архитектуры.

Целью данной работы является разработка проектной документации на строительство торгово-развлекательного центра, применение знаний и навыков проектирования, полученных в Тольяттинском государственном университете.

Проектируемое здание отвечает необходимым функциональным требованиям, имеет оригинальную архитектуру. Объект расположен на пути к загородному дачному массиву и селу. Такое расположение является удобным для населения, так как позволяет обеспечить всеми необходимыми товарами как жителей города, так и жителей загородных поселков.



# 1. АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ

## 1.1 Генеральный план

Возводимый объект – торгово-развлекательный центр. Назначение здания – организация и проведение досуга посетителей, торговля товарами различного типа. Здание размещается в Автозаводском районе г. Тольятти на Приморском бульваре. С северной стороны расположен гаражный комплекс, с восточной – ул. Революционная, с южной – стадион. Вокруг здания расположены площадки, проезды, тротуары с асфальтобетонным покрытием. Автомобильные проезды запроектированы с учетом организации обслуживания объекта, обеспечения беспрепятственного проезда пожарной техники. Подъезд к торговому центру предусмотрен с ул. Революционной и Приморского бульвара по проектируемым проездам шириной 6м. На свободной от застройки и асфальтового покрытия территории предусматривается устройство газона.

## 1.2 Описание архитектурно-планировочного решения здания

Размеры торгово-развлекательного центра по осям «1-23» - 134,4м, по осям «А-Ж» - 36м. Здание имеет 1 подземный этаж, в осях «7-18» 2 надземных этажа, в осях «1-6» и «19-25» – 3 надземных этажа. В осях «6-7» и «18-19» предусмотрены осадочные швы.

Форма здания – прямоугольная, главный фасад выполнен в виде различных геометрических форм, врезающихся друг в друга на разных уровнях. Входные группы находятся с западной, восточной и южной стороны.

Для увеличения уровня естественного освещения второго этажа центральной секции в кровле предусмотрены каркасные светоаэрационные фонари.

Размещение помещений по назначению:

1) подвал – торговые, складские, вспомогательные и технического назначения помещения;

2) первый этаж – торговые площади, технические и санитарно-технические помещения. В центральном отсеке здания находится главный вестибюль с местами отдыха;

3) второй этаж – торговые площади, санитарно-технические помещения, кинотеатр, кафе;

4) третий этаж – административные помещения торгово-развлекательного центра.

Сообщение между этажами осуществляется с помощью эскалаторов, лифтов и лестниц.

### 1.3 Конструктивные решения здания

Расчетная схема здания представляет собой многоэтажную каркасную систему, состоящую из плоских рам, объединенных в пространственную схему. Прочность, устойчивость и пространственная неизменяемость здания обеспечивается совместной работой поперечных рам, балок, системой распорок, вертикальных и горизонтальных связей.

Прочность и устойчивость подземной части здания обеспечивается совместной работой колонн, стен и горизонтального диска плиты перекрытия.

Жесткость каркаса обеспечивается в поперечном направлении за счет жесткого соединения ригелей перекрытия с колоннами каркаса, жесткого крепления ферм к колоннам, а в продольном направлении – системой горизонтальных и вертикальных связей.

Фундаменты под колонны каркаса запроектированы железобетонными, монолитными, столбчатыми из бетона В15, марка морозостойкости – F150, по водонепроницаемости – W4, арматура А400.

Фундамент стен подвальной части запроектирован в виде монолитной железобетонной ленты сечением 1,2×0,3м из бетона класса В15, морозостойкость – F150, водонепроницаемость – W4, арматурные стержни – А400.

Стены подвала запроектированы из сборных фундаментных блоков толщиной 500мм.

Несущие элементы каркаса здания (колонны, балки, фермы, связи) выполнены из стальных прокатных и сварных профилей. Марка стали С255 для элементов каркаса и С245 для соединительных элементов.

Перекрытие запроектировано из сборных железобетонных плит с круглыми пустотами по серии 1.141.1 «Плиты перекрытий железобетонные многопустотные» толщиной 220мм.

Полы покрываются цементно-песчаной стяжкой и керамогранитной плиткой размером 600×600 мм.

Покрытие здания в осях «7-18» запроектировано в виде стальных ферм пролетом 36м из прокатных уголков.

Наружные стены центрального отсека запроектированы из трехслойных панелей с эффективным утеплителем, крайних отсеков – из керамзитобетонных блоков с утепленным вентиляционным фасадом.

Внутренние стены – из керамического кирпича марки 150 на растворе марки 75.

Окна – пластиковые с двухкамерным стеклопакетом.

Входные двери выполнены из поливинилхлоридных профилей», внутренние двери – деревянные и металлические.

Покрытие здания с внутренними водостоками, с оклеечной гидроизоляцией по утеплителю из минераловатных плит повышенной жесткости.

Спецификации сборных элементов, проемов, а так же экспликация помещений представлены в приложении А.

#### 1.4 Инженерные сети здания

Проектом предусматривается устройство воздуховодов для осуществления вентиляции. Для очистки воздуха в кабинетах и офисах устанавливаются очистители-ионизаторы.

Источник теплоснабжения – котельная.

Электроснабжение осуществляется с помощью трансформаторных подстанций.

### 1.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Город строительства – Тольятти;

Зона влажности – сухая;

Режим влажности – нормальный;

Расчетная температура воздуха внутри здания – 20°C;

$t$  воздуха пяти наиболее холодных дней с обеспеченностью 0,92:

$$t_{\text{н}} = -36^{\circ}\text{C};$$

Среднее количество дней со средней суточной  $t$  наружного воздуха  $< 8^{\circ}\text{C}$ :

$$Z_{\text{от}} = 203 \text{ сут.}$$

Средняя температура периода с  $t$  наружного воздуха  $< 8^{\circ}\text{C}$ :

$$t_{\text{от}} = -5,2^{\circ}\text{C}.$$

Расчет выполняется из условия, что приведенное сопротивление передачи тепла стен и перекрытия будет не меньше нормируемого значения

$$R_0^{\text{факт}} \geq R_0^{\text{треб}} \quad (1.1)$$

где  $R_0^{\text{факт}}$  – приведенное сопротивление передаче тепла рассчитываемой конструкций;  $R_0^{\text{тр}}$  – нормируемое значение сопротивления передаче тепла рассчитываемой конструкции, определяется по градусо-суткам периода отопления.

Градусо-сутки периода отопления определяют по следующей формуле:

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

где  $t_{\text{в}}$  – средняя  $t$  внутреннего воздуха здания (расчетная), °C;

$t_{\text{от}}$  – средняя  $t$  наружного воздуха, °C, отопительного периода;

$Z_{\text{от}}$  – продолжительность суток периода отопления, сут.

$$\text{ГСОП} = (20 - (-5,2)) \cdot 203 = 5115,6 \approx 5116 \text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

Нормируемое сопротивление передачи тепла ограждающих конструкций  $R_0^{TP}$ ,  $(\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$ , определяется путем интерполирования по СП.

Приведенное сопротивление передаче тепла рассчитываемых конструкций находится по формуле:

$$R_0^{\text{факт}} = \frac{1}{\alpha_{\text{внутр}}} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_{\text{наруж}}}, \quad (1.3)$$

где  $\alpha_{\text{внутр}}$  – коэффициент отдачи тепла внутренней поверхности рассчитываемой конструкции,  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ .

$\alpha_{\text{внутр}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$  – для стен,

$\frac{\delta}{\lambda}$  – сумма температурных сопротивлений слоев конструкции,  $(\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$ ;

$\alpha_{\text{наруж}}$  – коэффициент отдачи тепла наружной поверхности рассчитываемой конструкции,  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ .

$\alpha_{\text{наруж}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$  – для стен, окон;

Температурное сопротивление  $i$ -го слоя конструкции определяется по формуле:

$$R_n = \frac{\delta_n}{\lambda_n}, \quad (1.4)$$

где  $\delta_n$  – толщина  $n$ -го слоя ограждающей конструкции, м;

$\lambda_n$  – расчетный коэффициент теплопроводности материала  $n$ -го слоя рассчитываемой конструкции,  $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$ , определяется по СП

Расчет наружных стен

1) Стены центрального сектора выполнены из трехслойных панелей с эффективным утеплителем  $R = 3,2 (\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$ .

Нормируемое значение сопротивления передачи тепла:

$$R_0^{TP} = 2,7 (\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление передачи тепла:

$$R_0^{\phi} = \frac{1}{8,7} + 3,2 + \frac{1}{23} = 3,35 (\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$$

$R_0^{\phi} \geq R_0^{TP}$ , условие выполняется

2) Стены торцевых секторов выполнены из керамзитобетонных блоков и утепленного вентилируемого фасада.

Нормируемое значение сопротивления передачи тепла:

$$R_0^{тр} = 2,7 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

Толщина утеплителя определяется из условия (1.1):

$$R_0^{тр} = \frac{1}{8,7} + \frac{\delta}{0,038} + \frac{0,38}{0,8} + \frac{1}{23} = 2,7$$

$\delta = 0,08\text{м}$ . Принимается толщина утеплителя 80мм.

#### Теплотехнический расчет покрытия

Конструкция перекрытия представлена в табл .1

Таблица 1.1 – Состав кровли

№ слоя	Слой конструкции	Толщина	Функция
1	Изоэласт К-ЭКП-4,0 с крупнозернистой посыпкой	1 слой	Гидроизоляция
2	Приклеивающая полимерная кровельная мастика	1 слой	Гидроизоляция
3	Минераловатные плиты РУФФ БАТТС-В	130 мм	Теплоизоляция
4	Изоспан В	1 слой	Пароизоляция
5	Керамзит по уклону с засыпкой гофр	-	Заполнение гофр
6	Профилированный настил Н75-750-0,8	0,75м	Перекрытие

Нормируемое значение сопротивления передачи тепла:

$$R_0^{тр} = 2,7 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

Приведенное сопротивление передачи тепла:

$$R_0^{\phi} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{0,005}{0,27} + \frac{0,13}{0,045} + \frac{1}{23} = 3,11 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

$R_0^{\phi} \geq R_0^{тр}$ , условие выполняется.

## 2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

### 2.1 Сбор нагрузок

В данном разделе представлен расчет стропильной фермы из парных уголков. Фермы имеют пролет 36м, шаг 6м. Сопряжение фермы с колонной – шарнирное. Все элементы фермы выполнены из стали марки С255.

Покрытие кровли состоит из гидроизоляции, утеплителя, пароизоляции, профилированного настила, который опирается на прогоны, расположенные с шагом 1,5м.

Нагрузки на  $1\text{м}^2$  покрытия представлены в табл. 2.1

Таблица 2.1 – Нагрузки на квадратный метр покрытия.

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная $\text{кН/м}^2$	$\gamma_f$	Расчетная $\text{кН/м}^2$
Значения постоянных нагрузок				
1	Изоэласт с крупнозернистой посыпкой 0,004м	0,06	1,2	0,072
2	Утеплитель ROCKWOOL 0,13м $\gamma = 170 \text{ кг/м}^3$	0,22	1,3	0,66
3	Керамзит по уклону с засыпкой гофр 0,075м $\gamma = 250 \text{ кг/м}^3$	0,19	1,3	0,25
4	Профилированный настил Н75, $P=10,63 \text{ кг/м}^2$	0,11	1,05	0,12
5	Швеллер [18, вес 1п.м. 16,3кг	0,11	1,05	0,12
Итого:		0,69	-	1,22
Значения временных нагрузок				
6	Снеговая нагрузка	2,4	1,4	3,36
Итого:			-	4,58

Расчетная нагрузка определяется по формуле:

$$F_p = B \cdot l \cdot Q_p, \quad (2.1)$$

где  $B$  – шаг между фермами;

$l$  – расстояние между прогонами;

$Q_p$  – суммарная нагрузка от перекрытия.

$$F_p^{\text{п}} = B \cdot l \cdot Q_p = 6 \cdot 1,5 \cdot 1,22 = 10,98 \text{ кН}$$

$$F_p^{\text{вп}} = B \cdot l \cdot Q_p = 6 \cdot 1,5 \cdot 2,4 = 30,24 \text{ кН}$$

## 2.2 Расчет фермы

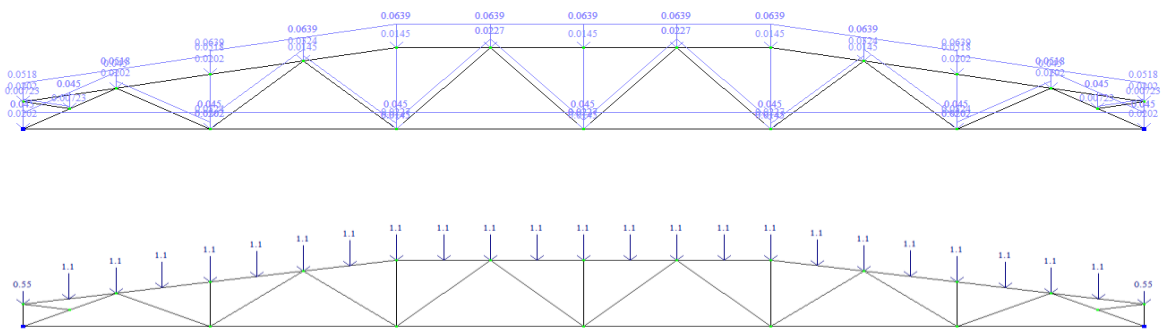
Расчет ведется в программном комплексе «ЛИРА САПР 2013». Заданные сечения, необходимые для выполнения расчета представлены в табл. 2.2.

Таблица 2.2 – Исходные данные сечений для расчета

Элемент фермы	Маркировка	Сечение	Площадь сечения, см <sup>2</sup>
Верхний пояс	B1	2 уголка 160×160×10	62,8
	B2	2 уголка 180×180×11	77,6
	B3	2 уголка 180×180×11	77,6
Нижний пояс	H	2 уголка 140×140×10	54,6
Раскосы	P1	2 уголка 75×75×6	8,78
	P2	2 уголка 140×140×10	54,6
	P3	2 уголка 90×90×7	24,6
	P4	2 уголка 125×125×8	67,2
	P5	2 уголка 75×75×6	17,56
	P6	2 уголка 100×100×7	27,6
	P7	2 уголка 100×100×7	27,6
Стойки	C1	2 уголка 90×90×7	24,6
	C2	2 уголка 90×90×7	24,6
	C3	2 уголка 75×75×6	17,56
	C4	2 уголка 75×75×6	17,56

На рис. 2.1 представлены схемы загрузки фермы

а) постоянные нагрузки



б) временная снеговая нагрузка



Рис. 2.1 – Расчетная схема фермы



а) схема загрузки от собственного веса и слоев кровли; б) схема загрузки снеговой нагрузкой

В расчете использовалось сочетание 2 постоянных (рис. 2.1а) и 1 кратковременной (рис. 2.1б) нагрузок.

На рис. 2.2 представлена эпюра продольных усилий в элементах ферм, возникающих от действия данного сочетания нагрузок. В таблице 2.2 представлены значения продольных усилий в стержнях фермы.

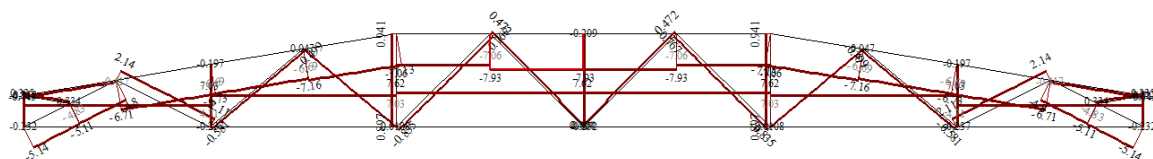


Рис. 2.2 Эпюра продольных усилий

На рис. 2.3 представлена схема обозначения узлов фермы.

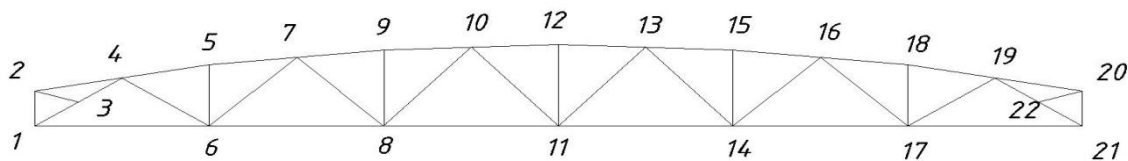


Рис. 2.3 Схема обозначения узлов фермы

Таблица 2.2 – Значения продольных усилий в стержнях фермы

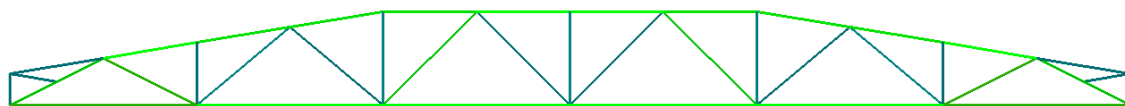
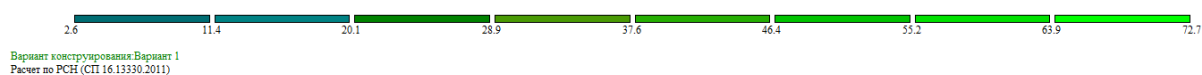
№ стержня	Усилие, кН
1	2
1-2 (20-21)	-2,32
1-3 (21-22)	-51,1
1-6 (21-17)	47,1
2-3 (20-22)	3,34
2-4 (20-19)	-4,17
4-6 (19-17)	21,4
4-5 (19-18)	67,1
5-6 (18-17)	-2,37
5-7 (18-16)	-66,9
6-7 (17-16)	-5,81
6-8 (17-14)	70,3
7-8 (16-14)	-4,9
7-9 (16-15)	-71,6

Продолжение таблицы 2.2

1	2
8-10 (14-13)	-8,35
8-11 (14-11)	76,2
9-8 (15-14)	-8,97
9-10 (15-13)	-70,6
10-11 (13-11)	4,04
10-12 (13-12)	-79,3
12-11	-2,09

Результат проверки заданных сечений по первой и второй группам предельных состояний, а также проверка устойчивости представлены в виде схем на рис. 2.4. Линейная диаграмма показывает процент использования несущей способности стержня.

а)



б)

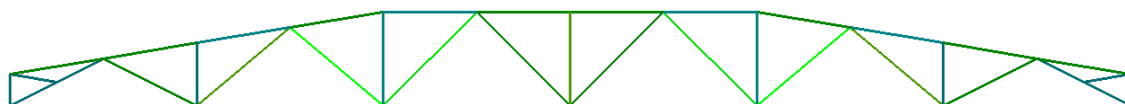
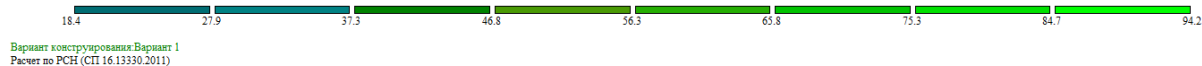


Рис. 2.4 – Проверка заданных сечений

а) по первой группе; б) по второй группе;

Согласно схеме (рис. 2.4а) элементы несущая способность большинства элементов фермы используется на 3-20%. Программой производится подбор

меньших сечений, что позволяет использовать материал наиболее рационально с позиции экономичности.

Произведенный программой подбор сечений представлен в таблице 2.3

Элемент фермы	Маркировка	Сечение	Площадь сечения
Верхний пояс	B1	2 уголка 140×140×10	76,4
	B2	2 уголка 140×140×10	76,4
	B3	2 уголка 140×140×10	76,4
Нижний пояс	H	2 уголка 100×100×12	54,2
Раскосы	P1	уголок 75×75×6	8,78
	P2	2 уголка 110×110×8	60
	P3	2 уголка 63×63×5	34,8
	P4	2 уголка 80×80×6	43,8
	P5	2 уголка 75×75×6	17,56
	P6	2 уголка 90×90×6	48,6
	P7	2 уголка 50×50×5	28,4
Стойки	C1	2 уголка 50×50×5	28,4
	C2	2 уголка 50×50×5	28,4
	C3	2 уголка 50×50×5	28,4
	C4	2 уголка 50×50×5	28,4

На рис. 2.5 представлена проверка подобранных сечений

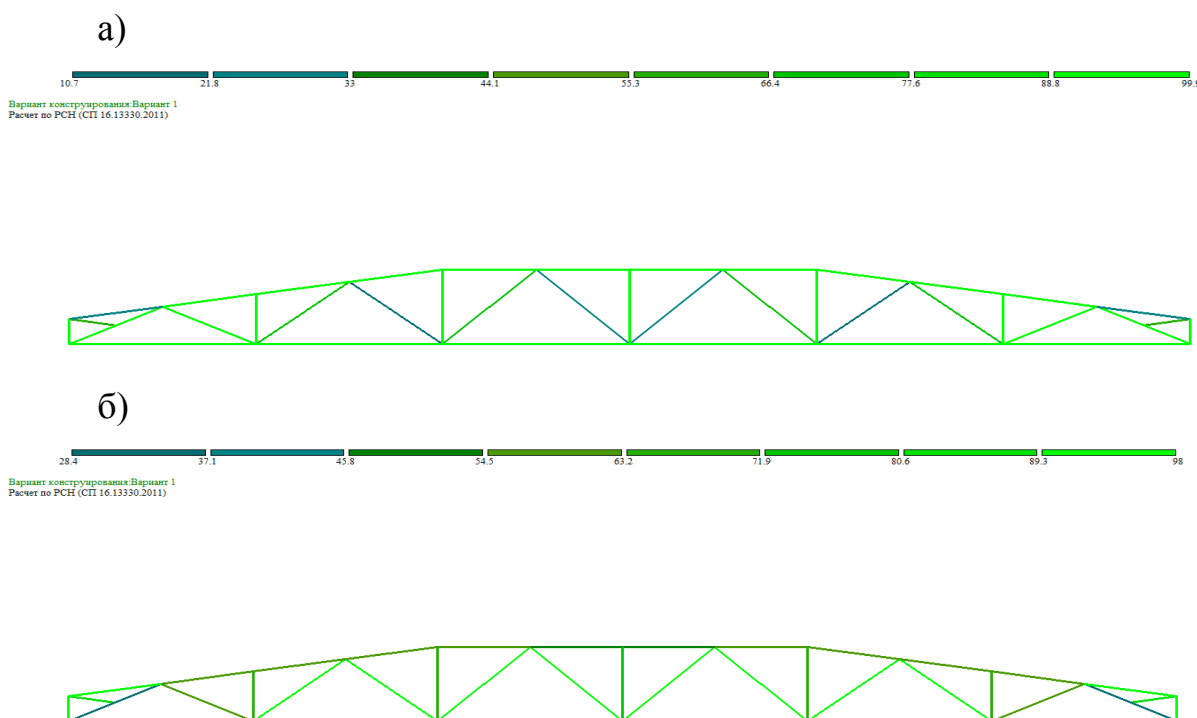


Рис. 2.5 – Проверка подобранных сечений

а) проверка по первой группе; б) проверка по второй группе

Согласно схеме (рис. 2.5а) несущая способность большинства подобранных сечений используется в пределах 80-99%

### 2.3 Расчет соединительных прокладок

Соединительные прокладки устанавливаются с шагом не менее  $40i$  при сжатии и не менее  $80i$  при растяжении, но не менее двух в каждой панели.

Для сечения **L140×140×10** в сжатом поясе:

$$i=i_x=4,33 \text{ см};$$

$$4,33 \cdot 40 = 173,2 \text{ см};$$

Длина панели – 603см, принимается количество прокладок  $n=3$  шт.

Для сечения **L100×100×12** в растянутом поясе:

$$i=i_x=3,07 \text{ см};$$

$$3,07 \cdot 80 = 243,2 \text{ см};$$

Длина панели – 600см, принимается количество прокладок  $n=2$ шт.

Для сечения **L63×63×5** в растянутом раскосе P3:

$$i=i_x=1,94 \text{ см};$$

$$1,94 \cdot 80 = 155,2 \text{ см};$$

Длина раскоса – 365см, принимается количество прокладок  $n=2$ шт.

Для сечения **L80×80×6** в сжатом раскосе P4:

$$i=i_x=2,47 \text{ см};$$

$$2,47 \cdot 40 = 98,8 \text{ см};$$

Длина раскоса – 423см, принимается количество прокладок  $n=4$  шт.

Для сечения **L75×75×6** в растянутом раскосе P5:

$$i=i_x=2,3 \text{ см};$$

$$2,3 \cdot 80 = 184 \text{ см};$$

Длина раскоса – 423см, принимается количество прокладок  $n= 2$  шт.

Для сечения **L90×90×6** в растянутом раскосе P6:

$$i=i_x=2,78 \text{ см};$$

$$2,78 \cdot 80 = 222,4 \text{ см};$$

Длина раскоса – 456см, принимается количество прокладок  $n= 2$  шт.

Для сечения  $L50 \times 50 \times 5$  в растянутом раскосе P7:

$$i = i_x = 1,53 \text{ см};$$

$$1,53 \cdot 80 = 122,4 \text{ см};$$

Длина раскоса – 456 см, принимается количество прокладок  $n = 3$  шт.

Для сечения  $L50 \times 50 \times 5$  в сжатой стойке C1:

$$i = i_x = 1,53 \text{ см};$$

$$1,53 \cdot 40 = 61,2 \text{ см};$$

Длина стойки – 152 см, принимается количество прокладок  $n = 2$  шт.

Для сечения  $L50 \times 50 \times 5$  в сжатой стойке C2:

$$i = i_x = 1,53 \text{ см};$$

$$1,53 \cdot 80 = 61,2 \text{ см};$$

Длина стойки – 266 см, принимается количество прокладок  $n = 4$  шт.

Для сечения  $L50 \times 50 \times 5$  в растянутой стойке C3:

$$i = i_x = 1,53 \text{ см};$$

$$1,53 \cdot 80 = 122,4 \text{ см};$$

Длина стойки – 331 см, принимается количество прокладок  $n = 2$  шт.

Для сечения  $L50 \times 50 \times 5$  в растянутой стойке C4:

$$i = i_x = 1,53 \text{ см};$$

$$1,53 \cdot 80 = 122,4 \text{ см};$$

Длина раскоса – 356 см, принимаем количество прокладок  $n = 2$  шт.

## 2.4 Расчет и конструирование узлов фермы

Расчет узлов заключается в определении размеров фасонки и стыковых накладок. В рамках выпускной квалификационной работы был произведен расчет наиболее нагруженных узлов.

Усилия, которые приходятся на сварной шов по перу и обушку определяются по формулам:

$$N^{об} = \alpha N \quad (2.2)$$

$$N^п = \alpha - 1 N, \text{ где} \quad (2.3)$$

где  $\alpha$  – коэффициент распределения, равный 0,7 для равнополочных уголков.

Длина крепления по перу и обушку определяется по формулам:

$$l_w^{\text{пер}} = \frac{N^{\text{об}}}{2\beta k_f R_w \gamma_w \gamma_c} + 1 \text{ см} \quad (2.4)$$

$$l_w^{\text{об}} = \frac{N^{\text{об}}}{2\beta k_f R_w \gamma_w \gamma_c} + 1 \text{ см} \quad (2.5)$$

где  $\beta_f = 0,7$ ;  $\beta_z = 1,0$ ;  $\gamma_{wf} = \gamma_{wz} = 1$ ;  $\gamma_c = 1,0$ ;  $R_{wf} = 18 \text{ кН/см}^2$   $R_{wz} = 17 \text{ кН/см}^2$   
(ручной способ сварки электродами Э42)

#### Расчет промежуточного узла верхнего пояса

Механические свойства соединения шва по металлу:

$$\beta R_{wf} \gamma_{wf} = 0,7 \cdot 18 \cdot 1 = 12,6 \text{ кН/см}^2$$

Механические свойства соединения по металлу границы сплавления:

$$\beta R_{wz} \gamma_{wz} = 1 \cdot 17 \cdot 1 = 17 \text{ кН/см}^2$$

Катет шва принимается в зависимости от максимальной толщины стыкуемых элементов.

Принимаем  $k_f = 5 \text{ см}$

Требующиеся размеры швов крепления раскоса Р2 (2 уголка 110×110×8) к фасонке при усилии в раскосе  $N = -51,1 \text{ кН}$ :

$$l_w^{\text{об}} = \frac{0,7 \cdot 51,1}{2 \cdot 1 \cdot 12,6} + 1 \text{ см} = 2,4 \text{ см (катет шва 1 см);}$$

$$l_w^{\text{пер}} = \frac{(1-0,7) \cdot 51,1}{2 \cdot 0,8 \cdot 12,6} + 1 \text{ см} = 1,76 \text{ см (катет шва 0,8 см);}$$

Швы крепления раскоса Р3 (2L63×63×5) при усиллии  $N = -21,4 \text{ кН}$ :

$$l_w^{\text{об}} = \frac{0,7 \cdot 21,4}{2 \cdot 0,6 \cdot 12,6} + 1 \text{ см} = 2 \text{ см;}$$

$$l_w^{\text{пер}} = \frac{(1-0,7) \cdot 21,4}{2 \cdot 0,6 \cdot 12,6} + 1 \text{ см} = 1,43 \text{ см.}$$

Швы закрепления пояса В1 (два уголка 140×140×10) к фасонке при усиллии  $N = -66,9 \text{ кН}$ :

$F = 41,22 \text{ кН}$  воспринимают  $S = 10,39 \text{ кН}$

$$l_w^{\text{об}} = \frac{0,7 \cdot 10,39}{2 \cdot 0,6 \cdot 12,6} + 1 \text{ см} = 1,48 \text{ см;}$$

$$l_w^{\text{пер}} = \frac{0,3 \cdot 10,39}{2 \cdot 0,6 \cdot 12,6} + 1 \text{ см} = 1,2 \text{ см.}$$

Расчет промежуточного узла нижнего пояса

Швы крепления раскоса Р3 (2L63×63×5) при усилении N=-21,4 кН:

$$l_w^{\text{об}} = \frac{0,7 \cdot 21,4}{2 \cdot 0,6 \cdot 12,6} + 1 \text{ см} = 2 \text{ см};$$

$$l_w^{\text{пер}} = \frac{(1-0,7) \cdot 21,4}{2 \cdot 0,6 \cdot 12,6} + 1 \text{ см} = 1,42 \text{ см.}$$

Швы крепления пояса Р4 (2L80×80×6) при усилении N=-5,81 кН:

$$l_w^{\text{об}} = \frac{0,7 \cdot 5,81}{2 \cdot 0,6 \cdot 12,6} + 1 \text{ см} = 1,26 \text{ см};$$

$$l_w^{\text{пер}} = \frac{0,3 \cdot 5,81}{2 \cdot 0,6 \cdot 12,6} + 1 \text{ см} = 1,11 \text{ см.}$$

Швы крепления пояса стойки С2 (2L50×50×5) при усилении N=-2,37 кН:

$$l_w^{\text{об}} = \frac{0,7 \cdot 2,37}{2 \cdot 0,6 \cdot 12,6} + 1 \text{ см} = 1,1 \text{ см};$$

$$l_w^{\text{пер}} = \frac{0,3 \cdot 10,39}{2 \cdot 0,6 \cdot 12,6} + 1 \text{ см} = 1,2 \text{ см.}$$

Швы крепления нижнего пояса Н (2L50×50×5) при усилении N=-70,3 кН

$$l_w^{\text{об}} = \frac{0,7 \cdot 70,3}{2 \cdot 0,6 \cdot 12,6} + 1 \text{ см} = 4,25 \text{ см};$$

$$l_w^{\text{пер}} = \frac{0,3 \cdot 70,3}{2 \cdot 0,6 \cdot 12,6} + 1 \text{ см} = 2,39 \text{ см.}$$

Расчет монтажного узла укрупнительной сборки верхнего пояса

Усилие, действующее на горизонтальную накладку, определяется по формуле:

$$N_{\text{об}} = 1,2 \alpha N \quad (2.6)$$

где 1,2 – коэффициент на потерю качества при монтаже.

Количество высокопрочных болтов в горизонтальной и вертикальной накладках определяется по формулам:

$$n_{\Gamma} = \frac{N_{\text{об}}}{Q_{bh}} \quad (2.7)$$

$$n_{\Gamma} = \frac{N_{\Pi}}{2Q_{bh}}, \quad (2.8)$$

где  $Q_{bh} = \frac{\mu}{\gamma_h} R_{bh} \gamma_b A_{bn}$  – несущая способность 1 болта.

N=79,3 кН, сечение 2L140×140×10,  $A_{\text{бн}}=2,45 \text{ см}^2$   $R_{\text{бн}} = 110 \text{ кН/см}^2$ .

$$R_{bh} = 0,7R_{bun} = 0,7 \times 110 = 77 \text{ кН/см}^2. \gamma_b = 0,9.$$

При газопламенной обработке соединяемых поверхностей  $\gamma = 0,42$ ;  
 $\gamma_h = 1,2$ .

В соединении по 1 поверхности несущая способность болта:

$$Q = \frac{0,42}{1,2} \cdot 77 \cdot 0,9 \cdot 2,45 = 59,4 \text{ кН}$$

Число болтов в накладках:

$$n_r = \frac{1,2 \cdot 0,7 \cdot 79,3}{59,4} = 1,12$$

принимаются 2 болта.

$$n_r = \frac{1,2 \cdot 0,3 \cdot 79,3}{2 \cdot 59,4} = 0,2$$

конструктивно принимается 2 болта.



### 3. ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

#### 3.1 Область применения технологической карты

Разработка технологической карты производилась на монтаж стальных ферм покрытия.

##### 3.1.1 Краткая характеристика возводимого здания

Возводимый объект – торгово-развлекательный центр. Здание имеет каркас, состоящий из металлических колонн, связей, распорок, ригелей, ферм. Размер торгового центра в осях – 134,4×36м. Здание переменной этажности, торцевые блоки – 3 этажа, центральный блок – 2 этажа. Несущая часть покрытия центрального блока выполнена из стальных ферм, крайних – из прогонов. Стены торцевых блоков – из керамзитобетонного блока, самонесущие, центрального блока – из сэндвич-панелей. Фундаменты столбчатые, монолитные. Плиты перекрытия сборные, многопустотные.

##### 3.1.2 Состав работ, охватываемых технологической картой

В состав работ входит укрупнительная сборка, антикоррозийное покрытие, монтаж фермы.

##### 3.1.3 Характеристика климатических условий

Объект размещается в Автозаводском районе г. Тольятти. Средняя температура июля +20,9 °С. В теплый период преобладают западные и северо-западные ветра. Влажность воздуха составляет 55-70 %. В зоне строительной площадки преобладает суглинок, глубина промерзания которого 1,5м.

#### 3.2 Технология и организация выполнения работ

##### 3.2.1 Требование завершенности подготовительных работ

Перед началом монтажа ферм необходимо выполнить следующие виды работ:

– установка временных сооружений (помещение для прорабов, рабочих, складские помещения, санузлы);

– проводка временного электроснабжения, водоснабжения, устройство канализации, организация подъездных путей;

– работы нулевого цикла;

– монтаж колонн, ригелей, связей, распорок.

Должны быть составлены следующие акты скрытых работ на:

– отрывку котлована и траншей для фундаментов и трубопроводов;

– устройство фундаментов;

– устройство гидроизоляции фундаментов;

– устройство обратной засыпки пазух.

### 3.2.2 Определение объемов монтажных работ, потребности в материалах и изделиях

Определение объемов работ производится на основе планов и разрезов здания. В табл. 3.1 представлены объемы работ по монтажу ферм.

Таблица 3.1 – Объем работ по монтажу ферм

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Кол-во/общий объем
1	Укрупнительная сборка ферм - отправочные элементы	шт/т	24/55,2
2	Монтаж фермы	шт/т	12/55,2

Потребность в материалах представлена в таблице 3.2

Таблица 3.2 – Потребность в материалах на 1 ферму



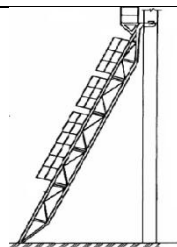
№ п/п	Наименование материала	Един. изм.	Расхода на 1 тонну конструкции	Всего
1	Ферма стальная	шт.	-	1
2	Конструкции стальные	кг	3,8	17,48
3	Электроды Э-42А, УОНИ 13/45, ГОСТ 9466-75	кг	17,2	79,12
4	Болты с гайками и шайбами	кг	1,0	4,6
5	Кислород чистотой 99% ГОСТ 5583-78	м <sup>3</sup>	1,1	5,06
6	Грунтовка ГФ-021, ГОСТ 25129-82	кг	0,31	1,43
7	Растворитель	кг	0,06	0,28

### 3.2.3 Потребность в монтажных приспособлениях

Монтаж фермы осуществляется при помощи универсальной траверсы. Во время перемещения, ферму удерживают от кручения пеньковыми оттяжками. Рабочее место монтажника оборудуют навесными площадками.

В таблице 3.3 представлена потребность в монтажных приспособлениях и грузозахватных устройствах.

Таблица 3.3 – Потребность в монтажных приспособлениях и грузозахватных устройствах

Монтируемый элемент	Монтажное приспособление	ГОСТ, № черт. и организации разработчика	Эскиз	Характеристика			
				Грузоподъемность, т	Масса приспособления, т	Длина приспособления, м	h <sub>ст</sub> , м
1	2	3	4	5	6	7	8
Ферма стальная	Универсальная траверса ТР.20-5	ВНИПИ ПСК, проект №29700-110		20	0,5	1м	1м
	Канат пеньковый тросовой свивки	ГОСТ 30055-93		-	-	-	-
	Приставная лестница с площадкой	ГОСТ 26887-86		-	-	-	-

### 3.2.4 Выбор монтажного крана

Принят монтажный кран – ДЭК-631. Выбор монтажного крана представлен в разделе 4 «Организация строительства». Схема грузотехнических характеристик представлена в графической части.

### 3.2.5 Методы и последовательность производства монтажных работ

При монтаже стальной фермы выделяются следующие технологические операции:

- укрупнительная сборка фермы;
- антикоррозийное покрытие;
- строповка фермы;
- подъем, перемещение, установка в проектное положение фермы;
- временное закрепление фермы;
- постоянное закрепление фермы.

#### Укрупнительная сборка

До начала сборки должно быть проверено качество сборочных элементов их размеры. Укрупнительную сборку ведут на переставном стеллаже в горизонтальном положении фермы. Монтажный кран перемещает отправочные элементы на стеллажи, затем монтажники производят закрепление соединений болтами и сваркой. До начала монтажа необходимо нанести осевые риски на ферме и опорных поверхностях.

#### Строповка фермы

Строповку фермы производят универсальной траверсой в четырех узлах верхнего пояса. До подъема фермы проверяется надежность закрепления грузозахватных приспособлений. За нижний пояс прикрепляются оттяжки, а за верхний – расчалки.

На рис. 3.1 представлена схема строповки стальной фермы.

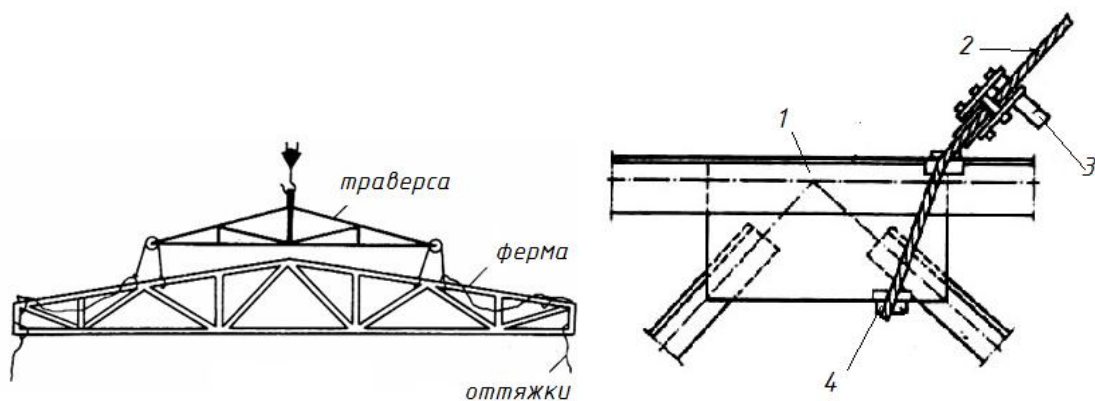


Рис. 3.1 – Схема строповки фермы:

1 – ферма; 2– строп; 3 – полуавтоматический замок; 4 – инвентарная подкладка под строп

#### Подъем, перемещение, установка в проектное положение

До начала подъема фермы необходимо удалить ржавчину и грязь с отверстий опорных площадок. Ферму приподнимают в вертикальное положение, проверяют надежность строповки. По сигналу монтажника ферму начинают плавно поднимать и перемещать к месту монтажа. Во время этих операций ферму удерживают оттяжками от раскачивания. С помощью оттяжек ферму наводят на опоры. Монтажники кольями совмещают отверстия фермы с отверстиями для крепления на колонне.

На рис. 3.2 представлена схема подъема фермы.

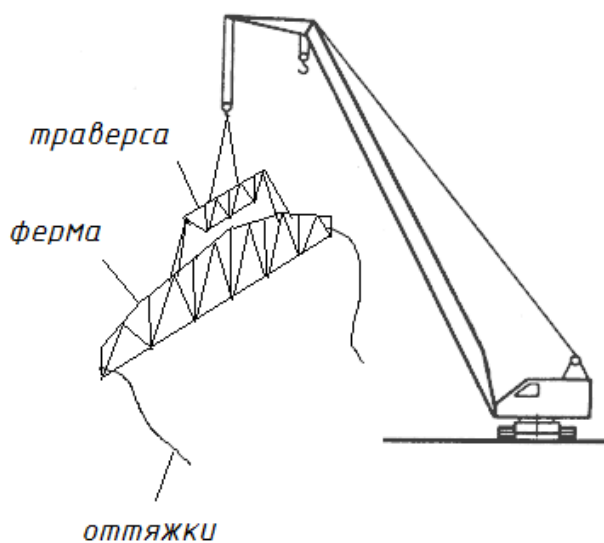


Рис. 3.2 – Схема подъема фермы

### Временное закрепление фермы

Первую ферму закрепляют расчалками, последующие – горизонтальными связями к предыдущей. Расчалки натягивают равномерно лебедками или стяжками. Далее происходит закрепление к якорям или установленным конструкциям, прочность которых проверяется расчетом. При натяжении расчалок необходимо, чтобы верхний пояс был прямолинейным, а фермы имели вертикальное расположение. Расчалки крепятся инвентарными переносными якорями.

На рис. 3.3 представлена схема временного крепления фермы расчалками

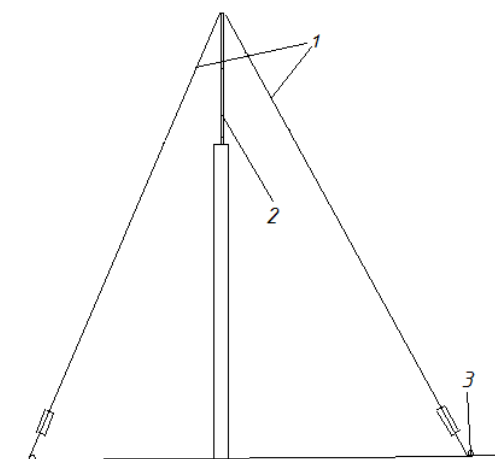


Рис. 3.3 Схема временного крепления фермы расчалками

1 – расчалки; 2 – ферма; 3 – инвентарные якоря.

### Постоянное закрепление фермы

При шарнирном сопряжении колонны с фермой постоянное закрепление осуществляется затяжкой болтов нормальной точности, а так же сваркой стыков горизонтальных связей по поясам ферм.

### 3.3 Контроль качества в приемке работ

Производится в соответствии со Сводом правил № 70.13330.2012.

Схемы операционного контроля качества состоят из схем допустимых отклонений и таблицы контроля качества в приемке работ.

Схема допустимых отклонений – это фрагмент конструкции с указанием допусков монтажа.

Таблицы контроля качества включают в себя: вид контролируемых работ; средства контроля; время проведения контроля; специалисты, производящие контроль; документы, в которых фиксируются контроль; допуски.

Все вышеперечисленные данные представлены в табл. Б.1 приложения. В таблице 3.4 представлены предельные отклонения при монтаже ферм.

№ п/п	Показатели отклонений	Величина отклонения, мм	Контроль (метод и объем)
1	Отметки опорных узлов	+/- 10	Осуществляется измерительным способом, заносится в журнал
2	Смещение ферм относительно осей колонн из плоскости рамы	+/- 15	Осуществляется измерительным способом, заносится в журнал, геодезическую схему
3	Кривизна прогиба закрепляемых сжатых участков	0,0013 длины закрепленного участка, но не более 15	
4	Отклонение расстояния между осями	+/- 15	
5	Совмещение оси нижнего и оси верхнего поясов ферм	0,005 высоты фермы	
6	Отклонение симметричности установки фермы	+/- 10	

### 3.4 Требования к безопасности труда, экологической и пожарной безопасности

#### 3.4.1 Безопасность труда

Согласно СП 12-135-2003 к выполнению работ допускаются работники не моложе восемнадцати лет и прошедшие медицинское освидетельствование.

При проведении инструктажей по безопасности труда на рабочих местах необходимо напомнить рабочим о правилах оказания экстренной помощи и действиях при несчастных случаях и авариях. Обеспечивается круглосуточная телефонная связь с пожарной службой и медицинскими учреждениями.

Машинист крана со стропальщиком перед началом работы обязаны проверить исправность грузозахватных приспособлений, осмотреть крюк, место, в котором установлен кран и его зону работы. Необходимо убедиться, площадка имеет допустимый уклон, который соответствует инструкциям по эксплуатации крана. При обнаружении неисправностей машинист обязан не приступать к работе.

Перед подъемом груза, машинист должен обмениваться сигналами со стропальщиком, а так же дать сигнал о необходимости покинуть зону перемещения груза. Подъем разрешается осуществлять только после того как люди покинут зону. Машинисту запрещается во время работы отвлекаться от своих обязанностей, а так же производить смазку, чистку и ремонт механизмов. При перемещении запрещается резкое торможение движения стрелы с грузом.

По окончании работ машинист обязан опустить груз на землю, отвести кран на место стоянки, установить стрелу в положение, предусмотренное инструкцией и закрыть дверь кабины на замок.

Монтажники конструкций перед началом работ обязаны надеть спецодежду и спецобувь. После получения задания необходимо подготовить необходимые страховочные приспособления, оснастку и инструмент. При неисправности приспособлений монтажники обязаны не приступать к работе.

Во время работ запрещается находиться на элементах, удерживаемых краном. Наведение конструкции в проектное положение осуществляется с помощью пеньковых канатов. Запрещается наматывать канаты на руку. Расстроповка осуществляется только после временного закрепления.

По окончании работ монтажники обязаны сложить оснастку в место для ее хранения, очистить от мусора рабочие места.

#### 3.4.2 Пожарная безопасность

Разрабатывается согласно ФЗ-123 «О требованиях пожарной безопасности».



Ответственным за пожарную безопасность на объекте назначается работник из числа инженеров организации, проводящей работы.

Все рабочие допускаются к работам только после прохождения противопожарного инструктажа.

На местах работы должны быть вывешены таблички с указанием номера телефона вызова пожарной охраны и схемы эвакуации людей в случае пожара.

На месте проведения работ устанавливаются противопожарные пункты, снабженные пожарными огнетушителями, ящиком с песком и щитами с инструментами.

На территории запрещается разводить костры, пользоваться открытым огнем и курит.

Электросеть всегда должна быть в исправном состоянии. После окончания работ необходимо выключить все установки и рабочее освещение.

#### 3.4.3 Экологическая безопасность

Стоянку и заправку строительных механизмов следует производить на специализированных площадках.

При производстве работ принимать конструктивные и технологические меры по снижению уровня шума.

При выезде со строительной площадки предусматривается место для мойки колес автотранспорта.

#### 3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

В табл. 3.6 представлены данные по потребности в машинах, механизмах, оборудовании. В табл. 3.7 представлены данные о потребности в инструментах, приспособлении и инвентаре, в табл. 3.8 представлена потребность в материалах и полуфабрикатах.

Таблица 3.5 – Потребность в механизмах, машинах, оборудовании

№ п/п	Механизм, оборудование	Марка, № проекта	Един. изм.	Количество	Для чего предназначен
1	Гусеничный кран	ДЭК-631	шт.	1	Подъем, перемещение элементов
2	Сварочный аппарат	СТЕ-24	шт.	1	Сварка соединительных деталей фермы
3	Траверса	ВНИПИ ПСК, проект №29700-110	шт.	1	Подъем фермы

Таблица 3.6 – Потребность в инструментах, инвентаре, приспособлениях

№ п/п	Наименование	Марка, № ГОСТ	Един. изм.	Количество	Назначение
1	Щетка стальная	ГОСТ 28638-90	шт.	2	Зачистка деталей от ржавчины
2	Рулетка металлическая измерительная в закрытом корпусе	ГОСТ 7502-98	шт.	2	Выверка положения фермы
3	Канаты пеньковые	ГОСТ 30055-93	шт.	2	Наводка фермы в проектное положение
4	Перчатки хлопчатобумажные	ГОСТ 28846-90	шт.	10	Спецодежда
5	Комбинезон строительный	ГОСТ 12.4.199-80	шт.	5	Спецодежда
6	Каска строительная	ГОСТ 397-2012	шт.	5	Спецодежда
7	Кисть малярная	ГОСТ 10597-87	шт.	1	Антикоррозийное покрытие

Таблица 3.7 – Потребность в материале и полуфабрикате

№ п/п	Материал, полуфабрикат	Марка, № гос. стандарта	Ед. изм.	Количество
1	2	3	4	5
1	Отправочные элементы фермы	ГОСТ 8509-93	шт.	24
2	Конструкции стальные	ГОСТ 27772-88	т	17,48
3	Электроды Э-42А, УОНИ 13/45	ГОСТ 9466-75	кг	79,12
4	Болты с гайками и шайбами	ГОСТ 7798-70	кг	4,6

1	2	3	4	5
5	Кислород	ГОСТ 5583-78	м <sup>3</sup>	5,06
6	Грунтовка ГФ-021	ГОСТ 25129-82	кг	1,43

### 3.6 ТЭП

#### 3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Разрабатываются на основе видов работ и норм времени согласно ЕНиР сб. Е5. Трудозатраты представлены в таблице Б.2 приложения.

#### 3.6.2 График производства работ

График (см. графическую часть, лист 7) выполнен в линейной форме, как наиболее удобной для восприятия и внесения изменений. В графике определены все необходимые для производства работ трудовые и материально-технические ресурсы, а также разграничена ответственность между участниками строительства за своевременное производство строительных, монтажных и специальных работ, поставку оборудования и материалов в указанные сроки, сдачу заказчику этапов работ и ввод объектов в эксплуатацию в установленные сроки.

Работы выполняются в одну смену в связи с относительно небольшой продолжительностью работ. Состав звена принимается согласно указанным выше сборникам ЕНиР.

Продолжительность ведения работ:

$$\text{Продолж.} = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (3.2)$$

Коэффициент неравномерности движения работников:

$$K_{\text{нер.движ.}} = \frac{R_{\text{макс}}}{R_{\text{ср}}} \quad (3.3)$$

где:  $R_{\text{ср}}$  – средняя численность работников на объекте;

$R_{\text{макс}}$  – максимальная численность работников на объекте.

$$R_{\text{ср}} = \frac{T_p}{\text{Продолж.}} \quad (3.4)$$

где:  $T_p$  –трудоёмкость всех работ, чел-дн;

Продолж. - продолжительность работ по графику.

$$R_{\text{ср}} = \frac{18,14}{4} = 5 \text{ чел}$$

$$K_{\text{неравн.движ.}} = \frac{6}{5} = 1,2$$

### 3.6.3 Основные технико-экономические показатели

Основными технико-экономическими показателями являются:

- 1) затраты труда работников – 18,14 чел-см. (из табл. 3.9);
- 2) затраты машинного времени – 2,64 маш-см. (из табл. 3.9);
- 3) продолжительность работ – 4 дн. (из графика производства работ);
- 4) максимальное число работников на объекте – 6 чел.;
- 5) среднее число работников – 5 чел. (по формуле 3.4);
- 6) коэффициент неравномерности движения работников – 1,56 (по формуле 3.3);
- 7) выработка определяется по формуле:

$$B = \frac{\sum V}{\sum T} \text{ шт/чел – см} , \quad (3.5)$$

где:  $\sum V$  – суммарный объем работ, шт;

$\sum T$  – суммарная трудоёмкость, чел-см

$$B = \frac{12}{18,14} = 0,6 \text{ шт/чел – см}$$

- 8) затраты труда на единицу объема определяются по формуле:

$$Z_{\text{тр}} = \frac{1}{B} \text{ чел – см/шт} \quad (3.6)$$

$$Z_{\text{тр}} = \frac{1}{0,6} = 1,6 \text{ чел – см/ шт}$$

## 4. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

В данном разделе разработан ППР в части организации и планирования строительства на возведение надземной части здания.

### 4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

Объемы работ подсчитываются по архитектурно-строительным чертежам и спецификациям согласно ЕНиР. Все данные представлены в табл. 4.1.

Таблица 4.1 – Ведомость объемов работ

№ п/п	Выполняемые работы	Единица измерения	Объем выполняемых работ	Примечание
1	2	3	4	5
<b>I Надземная часть</b>				
1	Монтаж стальных колонн	1 конструктивный элемент Е5-1-9	209	В качестве колонн используются балки двутавровые по СТО АСЧМ 20-93. Сталь С245 по ГОСТ 27772-88*. Двутавр 40К2: N=78шт. Двутавр 30К1: N=24шт. Стойки из труб Ø245×10: N=13шт. Балки разделяются на отправочные марки. Итого конструктивных элементов: N= (78+13)шт.·2+1шт.·3+24шт.= 209 шт.
2	Монтаж порталных связей	1 конструктивный элемент Е5-1-6	20	Выполнены из труб стальных прямошовных по ГОСТ 10704-91. Сталь С245 по ГОСТ 27772-88*. N=20 эл.
3	Монтаж горизонтальных связей	1 конструктивный элемент Е5-1-6	89	Горизонтальные связи выполнены из уголков равнополочных по ГОСТ 8509-93. Сталь С245 по ГОСТ 27772-88*. N=89 эл.
4	Монтаж горизонтальных распорок	1 конструктивный элемент Е5-1-6	204	Горизонтальные распорки выполнены из труб стальных прямошовных по ГОСТ 10704-91. Сталь С245 по ГОСТ 27772-88*. Распорки Ø127×5: N=130 эл.

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
5	Монтаж ригелей	1 конструктивный элемент Е5-1-6	235	80Бс1 балки двутавровые по СТО АСЧМ 20-93, N=39шт.; 20П швеллеры горячекатанные по ГОСТ 8240-89, N=21шт.; 35Ш2 балки двутавровые по СТО АСЧМ 20-93, N=117шт.; 2С18П швеллеры горячекатанные по ГОСТ 8240-89, N=2шт.; 2С27 швеллеры горячекатанные по ГОСТ 8240-89, N=12шт.; 70Бс1 балки двутавровые по СТО АСЧМ 20-93, N=12шт.; 18П швеллеры горячекатанные по ГОСТ 8240-89, N=32шт. Итого конструктивных элементов: N=39+21+117+2+12+12+32=235 эл.
6	Укладка плит перекрытия	1 элемент Е4-1-7	605	Плиты перекрытия ж/б пустотные по серии 1.141.1 высотой 220мм. Пк 60.15: N=529шт. Пк 30.15: N=34шт. Пк 60.12: N=18шт. Пк 39.15: N=8шт. Пк 39.12: N=2шт. Пк 54.09: N=6шт. Пк 27.15: N=4шт. Пк 54.15: N=4шт. Итого плит перекрытия: N=529+34+18+8+2+6+4+4=605 шт.
7	Устройство монолитных участков перекрытия а) установка деревометаллической опалубки б) установка арматуры  в) укладка бетона  г) разбор опалубки	1 м <sup>2</sup> Е4-1-34  1т установленной арматуры Е4-1-46  1м <sup>3</sup> Е4-1-49  1 м <sup>2</sup> Е4-1-34	298,4  4,85  53,91  298,4	УМ1 – 1250×5380 мм – 2шт.: S=(1,25·5,38)·2=13,46м <sup>2</sup> ; УМ2 – 1430×5380 мм – 2шт.: S=(1,43·5,38)·2=15,38м <sup>2</sup> ; УМ3 – 1280×5380 мм – 2шт.: S=(1,28·5,38)·2=13,77м <sup>2</sup> ; УМ4 – 2200×3200 мм – 2шт.: S=(2,2·3,2)·2=14,08м <sup>2</sup> ; УМ5 – 1120×3200 мм – 2шт.: S=(1,12·3,2)·2=7,16м <sup>2</sup> ; УМ6 – 1844×7261 мм – 2шт.: S=(1,84·7,26)·2=26,72м <sup>2</sup> ; УМ7 – 1708×6000 мм – 2 шт.: S=(1,71·6)·2=21,2м <sup>2</sup> ; УМ8 – 1535×8330 мм: S=1,54·8,33=12,83м <sup>2</sup> ; УМ9 – 684×3140 мм:

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
				<p> <math>S=0,68 \cdot 3,14=2,14\text{м}^2</math>;  УМ10 – 675×6000 мм:  <math>S=0,68 \cdot 6=4,08\text{м}^2</math>;  УМ11 – 1950×3140 мм:  <math>S=1,95 \cdot 3,14=6,12\text{м}^2</math>;  УМ12 – 2160×6000 мм:  <math>S=2,16 \cdot 6=12,96\text{м}^2</math>;  <math>S=2,16 \cdot 6=12,96\text{м}^2</math>;  УМ19 – 2078×6530 мм:  <math>S=2,08 \cdot 6,53=13,58\text{м}^2</math>;  УМ20 <math>S=12,03\text{м}^2</math>;  УМ21 <math>S=35,23\text{м}^2</math>;  УМ22 <math>S=6,67\text{м}^2</math>;  УМ23 <math>S=35,2\text{м}^2</math>.  Итого площадь опалубки:  <math>S=13,46+15,38+13,77+14,08+7,16+6,72</math>  <math>21,2+12,83+2,14+4,08+6,12+12,96+</math>  <math>13,58+12,03+35,23+6,67+35,2=298,4 \text{ м}^2</math> </p> <p> Из расчета 90кг арматуры на <math>1\text{м}^3</math>  бетона получаем:  <math>V_{\text{бет.}}=53,91\text{м}^3</math>  <math>V_{\text{арм.}}=90 \cdot 53,91=4851,9 \text{ кг}</math> </p> <p> УМ1 – 1250×5380 мм – 2шт.:  <math>V=2(1,25 \cdot 5,38 \cdot 0,22)=1,48\text{м}^3</math>;  УМ2 – 1430×5380 мм – 2шт.:  <math>V=2(1,43 \cdot 5,38 \cdot 0,22)=3,38\text{м}^3</math>;  УМ3 – 1280×5380 мм – 2шт.:  <math>V=2(1,28 \cdot 5,38 \cdot 0,22)=3,03\text{м}^3</math>;  УМ4 – 2200×3200 мм – 2шт.:  <math>V=2(2,2 \cdot 3,2 \cdot 0,22)=3,09\text{м}^3</math>;  УМ5 – 1120×3200 мм – 2шт.:  <math>V=2(1,12 \cdot 3,2 \cdot 0,22)=1,58\text{м}^3</math>;  УМ6 – 1844×7261 мм – 2шт.:  <math>V=2(1,84 \cdot 7,26 \cdot 0,22)=5,88\text{м}^3</math>;  УМ7 – 1708×6000 мм – 2 шт.:  <math>V=2(1,71 \cdot 6 \cdot 0,22)=4,5\text{м}^3</math>;  УМ8 – 1535×8330 мм:  <math>V=1,54 \cdot 8,33 \cdot 0,22=2,82\text{м}^3</math>;  УМ9 – 684×3140 мм:  <math>V=0,684 \cdot 3,14 \cdot 0,22=0,47\text{м}^3</math>;  УМ10 – 675×6000 мм:  <math>V=0,675 \cdot 6 \cdot 0,22=0,891\text{м}^3</math>;  УМ11 – 1950×3140 мм:  <math>V=1,95 \cdot 3,14 \cdot 0,22=1,35\text{м}^3</math>;  УМ12 – 2160×6000 мм:  <math>V=2,16 \cdot 6 \cdot 0,22=2,85\text{м}^3</math>;  УМ19– 2078×6530 мм: </p>

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
				$V=2,08 \cdot 6,53 \cdot 0,22=2,98 \text{ м}^3$ ; $УМ20 - S=12,03 \text{ м}^2$ ; $V=12,03 \cdot 0,22=2,65 \text{ м}^3$ ; $УМ21 - S=35,23 \text{ м}^2$ ; $V=35,23 \cdot 0,22=7,75 \text{ м}^3$ ; $УМ22 - S=6,67 \text{ м}^2$ ; $V=6,67 \cdot 0,22=1,47 \text{ м}^3$ ; $УМ23 - S=35,2 \text{ м}^2$ ; $V=35,2 \cdot 0,22=7,74 \text{ м}^3$ . Итого объем бетона: $V=1,48+3,38+3,03+3,09+1,58+5,88$ $+4,5+2,82+0,47+0,891+1,35+2,85+2,98$ $+2,65+7,75+1,47+7,74= 53,91 \text{ м}^3$
8	Заливка швов плит перекрытия	100м шва Е4-1-26	25,10	$L_{шв.общ.} = L_{шв.} \cdot N_{шв.}$ $L_{шв.общ.} = 2510,1 \text{ м}$
9	Сборка стропильных ферм из прокатного профиля	1 отправочный заводской элемент Е5-1-3	24	Производится сборка ферм пролетом 36м На 1 ферму – 2 эл. Всего ферм – 12 шт. Всего элементов: $N=2 \cdot 12=24$ эл.
10	Монтаж стропильных ферм из прокатных профилей	1 конструктивный элемент Е5-1-6	12	Фермы пролетом 36м выполнены из спаренных уголков по ГОСТ 8509-93. Всего ферм – 12 шт.
11	Устройство цоколя из керамзитобетонных блоков	1 м <sup>3</sup> кладки Е3-6	29,68	$V_{кл.} = L_{кл.} \cdot \delta_{кл.} \cdot h_{кл.} \cdot V_{пр.}$ 1) в осях 1-6: $V_{кл.} = 87,34 \cdot 0,38 \cdot 0,5 - 0,38 \cdot 0,3 \cdot 0,5 - 0,38 \cdot 0,9 \cdot 0,5 - 0,38 \cdot 0,3 \cdot 0,5 \cdot 3 = 16,19 \text{ м}^3$ . 2) в осях 19-25: $V_{кл.} = 85,2 \cdot 0,5 \cdot 0,38 - 0,38 \cdot 0,5 \cdot 4 \cdot 2 - 0,38 \cdot 0,5 \cdot 2 - 0,38 \cdot 0,5 \cdot 4 \cdot 2 = 13,49 \text{ м}^3$ Итого объем кладки: $16,19 + 13,49 = 29,68 \text{ м}^3$
12	Устройство цоколя из кирпича	1 м <sup>3</sup> кладки Е3-3	24,62	$V_{кл.} = L_{кл.} \cdot \delta_{кл.} \cdot h_{кл.} \cdot V_{пр.}$ В осях 7-18: $V_{кл.} = 104,5 \cdot 0,51 \cdot 0,5 - 1,51 \cdot 0,51 \cdot 0,5 \cdot 0,3 - 1,5 \cdot 0,51 \cdot 0,5 - 1,91 \cdot 0,51 \cdot 0,5 = 24,62 \text{ м}^3$
13	Устройство наружных стен из керамзитобетонных блоков	1 м <sup>3</sup> кладки Е3-6	889,8	$V_{кл.} = L_{кл.} \cdot \delta_{кл.} \cdot h_{кл.} \cdot V_{пр.}$ 1) в осях 1-6: $V_{кл.} = 16,55 \cdot 24,8 \cdot 0,38 - 1 \cdot 8,95 \cdot 2 \cdot 0,38 - 1,44 \cdot 1,5 \cdot 8 \cdot 0,38 - 3 \cdot 2,1 \cdot 2 \cdot 0,38 + 16,55 \cdot 36,92 \cdot 0,38 - 1 \cdot 10,5 \cdot 4 \cdot 0,38 - 1,6 \cdot 1,5 \cdot 10 \cdot 0,38 - 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 0,38 - 2,4 \cdot 1,3 \cdot 0,38 - 3,7 \cdot 3,2 \cdot 2 \cdot 0,38 + 16,65 \cdot 24,8 \cdot 0,38 - 1,5 \cdot 1,44 \cdot 9 \cdot 0,38 - 1 \cdot 15,3 \cdot 0,38 -$



Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
				$1,5 \cdot 15,3 \cdot 0,38 - 2,48 \cdot 1,5 \cdot 0,38 = 458,11 \text{ м}^3$ ; 2) в осях 19-25: $V_{\text{кл.}} = 24,8 \cdot 16,5 \cdot 0,38 -$ $1,44 \cdot 1,5 \cdot 12 \cdot 0,38 + 16,55 \cdot 36,78 \cdot 0,38 -$ $2 \cdot 1,8 \cdot 3 \cdot 0,38 - 3,7 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 0,38 - 23,5 \cdot 4,8 \cdot 0,38 -$ $10,5 \cdot 3,5 \cdot 0,38 -$ $1,6 \cdot 1,5 \cdot 4 \cdot 0,38 + 16,55 \cdot 24,8 \cdot 0,38 -$ $1,2 \cdot 14,8 \cdot 0,38 - 1,44 \cdot 1,5 \cdot 6 \cdot 0,38 -$ $2,4 \cdot 10,55 \cdot 0,38 - 2,48 \cdot 2,5 \cdot 0,38 -$ $1,9 \cdot 2,48 \cdot 0,38 = 431,69 \text{ м}^3$ Итого объем кладки: $V_{\text{кл.}} = 458,11 + 431,69 = 889,8 \text{ м}^3$
14	Устройство наружных стен из кирпича	1 м <sup>3</sup> кладки Е3-3	52,5	$V_{\text{кл.}} = L_{\text{кл.}} \cdot \delta_{\text{кл.}} \cdot h_{\text{кл.}} - V_{\text{пр}}$ $V_{\text{кл.}} = 17,9 \cdot 4,85 \cdot 0,25 -$ $3,7 \cdot 3,2 \cdot 2 \cdot 0,25 + 26,39 \cdot 0,38 \cdot 4,4 -$ $2,4 \cdot 1,8 \cdot 4 \cdot 0,38 - 1,2 \cdot 1,8 \cdot 0,38 = 52,5 \text{ м}^3$
15	Устройство внутренних стен из кирпича	1 м <sup>3</sup> кладки Е3-3	1566,6	$V_{\text{кл.}} = L_{\text{кл.}} \cdot \delta_{\text{кл.}} \cdot h_{\text{кл.}} - V_{\text{пр}}$ $V_{\text{кл.}} = 24,32 \cdot 0,12 \cdot 5 -$ $0,9 \cdot 2,1 \cdot 0,12 \cdot 4 + 23,97 \cdot 0,12 \cdot 5 -$ $1 \cdot 2,1 \cdot 0,12 \cdot 3 + 15,89 \cdot 5 \cdot 0,12 + 23,33 \cdot 5 \cdot 0,12 + 1$ $8,35 \cdot 5 \cdot 0,12 -$ $1,5 \cdot 0,12 \cdot 2,1 \cdot 2 + 28,36 \cdot 5 \cdot 0,12 + 48,02 \cdot 5 \cdot 0,12 +$ $33,7 \cdot 5 \cdot 0,12 - 0,9 \cdot 2,1 \cdot 0,12 \cdot 3 + 113,09 \cdot 5 \cdot 0,12 -$ $1 \cdot 2,1 \cdot 0,12 \cdot 4 + 9,5 \cdot 3,6 \cdot 0,12 - 1 \cdot 0,12 \cdot 2,1 -$ $2,1 \cdot 1,9 \cdot 0,12 + 67,41 \cdot 3,35 \cdot 0,12 -$ $0,9 \cdot 0,12 \cdot 2,1 \cdot 4 + 39,82 \cdot 3,35 \cdot 0,12 -$ $0,8 \cdot 0,12 \cdot 2,1 \cdot 5 -$ $0,9 \cdot 0,12 \cdot 2,1 \cdot 2 + 89,72 \cdot 3,35 \cdot 0,12 -$ $0,9 \cdot 0,12 \cdot 2,1 \cdot 4 + 18,37 \cdot 3,35 \cdot 0,12 + 31,31 \cdot 3,35$ $\cdot 0,12 - 0,9 \cdot 2,1 \cdot 0,12 \cdot 2 -$ $0,8 \cdot 2,1 \cdot 0,12 \cdot 4 + 18,04 \cdot 0,25 \cdot 4,1 -$ $3,2 \cdot 3,7 \cdot 0,25 \cdot 3 + 13,61 \cdot 0,12 \cdot 3,6 -$ $0,9 \cdot 2,1 \cdot 0,12 + 2,58 \cdot 0,12 \cdot 3,6 + 22,49 \cdot 0,12 \cdot 3,6 -$ $0,9 \cdot 2,1 \cdot 0,12 + 19,14 \cdot 0,12 \cdot 3,6 -$ $0,9 \cdot 2,1 \cdot 0,12 \cdot 2 + 17,24 \cdot 0,12 \cdot 3,6 -$ $0,71 \cdot 2,1 \cdot 0,12 \cdot 2 -$ $0,9 \cdot 2,1 \cdot 0,12 \cdot 2 + 31,05 \cdot 0,12 \cdot 3,6 -$ $1,5 \cdot 2,1 \cdot 0,12 + 15,25 \cdot 0,12 \cdot 3,6 - 1,9 \cdot 2,1 \cdot 0,12 -$ $1 \cdot 2,1 \cdot 0,12 + 31,02 \cdot 0,12 \cdot 3,6 -$ $0,8 \cdot 2,1 \cdot 0,12 \cdot 4 + 28,96 \cdot 0,12 \cdot 3,6 -$ $1 \cdot 2,1 \cdot 0,12 \cdot 3 + 14,28 \cdot 0,12 \cdot 6,85 -$ $1,5 \cdot 2,1 \cdot 0,12 + 58,66 \cdot 0,12 \cdot 6,85 + 71,58 \cdot 16,46 \cdot$ $0,38 \cdot 5 \cdot 3 \cdot 0,38 -$ $5,7 \cdot 3 \cdot 0,38 + 10,6 \cdot 0,38 \cdot 19,72 + 16,06 \cdot 0,38 \cdot 16,$ $55 + 8,32 \cdot 2 \cdot 0,38 \cdot 6,85 + (17,9 \cdot 0,38 \cdot 16,55 -$ $1,6 \cdot 0,38 \cdot 2,1) \cdot 2 + 10,4 \cdot 0,38 \cdot 16,55 -$ $1,53 \cdot 0,38 \cdot 2,1 \cdot 2 + 14,94 \cdot 0,38 \cdot 12,2 -$

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
				$1,85 \cdot 0,38 \cdot 2,1 \cdot 2 + 6,04 \cdot 2 \cdot 0,38 \cdot 12,2 - 0,95 \cdot 0,38 \cdot 2,1 \cdot 2 + (6,34 \cdot 2 \cdot 0,38 \cdot 12,2 - 1,45 \cdot 0,38 \cdot 2,1 \cdot 2) \cdot 2 + 6,54 \cdot 2 \cdot 0,38 \cdot 12,2 - 1,15 \cdot 0,38 \cdot 2,1 \cdot 2 + 3,97 \cdot 4 \cdot 0,12 \cdot 4,4 = 1566,6 \text{ м}^3$
16	<p>Устройство крыльца</p> <p>а) установка дереvomеталлической опалубки</p> <p>б) установка арматурных каркасов</p> <p>в) укладка бетонной смеси</p> <p>г) разборка опалубки</p>	<p>1 м<sup>2</sup> E4-1-34</p> <p>1 каркас E4-1-44</p> <p>1 м<sup>3</sup> E4-1-49</p> <p>1 м<sup>2</sup> E4-1-34</p>	<p>339,77</p> <p>32</p> <p>1043,2</p> <p>339,77</p>	<p>а) Площадки:  <math>S = L \cdot h = 73,73 \cdot 1,2 + 16 \cdot 1,2 + 15,2 \cdot 1,2 + 18,3 \cdot 1,2 + 107,8 \cdot 0,9 + 38,2 \cdot 0,75 = 273,47 \text{ м}^2</math></p> <p>Пандусы:  <math>S = 0,5L \cdot h = 0,5 \cdot 28,2 \cdot 0,6 \cdot 2 + 0,5 \cdot 10,8 \cdot 0,75 \cdot 2 + 0,5 \cdot 14 \cdot 0,9 \cdot 2 = 37,62 \text{ м}^2</math></p> <p>Лестницы:  <math>S = 0,5L \cdot h = 0,5 \cdot 5,4 \cdot 1,2 \cdot 2 + 0,5 \cdot 4,16 \cdot 1,2 \cdot 2 + 0,5 \cdot 3,8 \cdot 0,75 \cdot 2 + 0,5 \cdot 2,4 \cdot 0,75 + 0,5 \cdot 4,2 \cdot 0,9 + 0,5 \cdot 7 \cdot 0,9 + 0,5 \cdot 4,2 \cdot 1,2 \cdot 2 + 4,8 \cdot 1,2 = 28,68 \text{ м}^2</math></p> <p>Итого площадь опалубки:  <math>S = 273,47 + 37,62 + 28,68 = 339,77 \text{ м}^2</math></p> <p>б) Из расчета 90кг арматуры на 1м<sup>3</sup> бетона получаем:  <math>V_{\text{бет.}} = 1043,21 \text{ м}^3</math>  <math>V_{\text{арм.}} = 90 \cdot 1043,21 = 93888,9 \text{ кг}</math>  <math>N = 93,9 \text{ т}; 3 = 32 \text{ шт.}</math></p> <p>в) <math>V_{\text{бет.}} = 232 \cdot 1,2 + 1/3 \cdot 4 \cdot 1,2 \cdot 2 + 1/3 \cdot 5,8 \cdot 1,2 \cdot 2 + 1/3 \cdot 16,2 \cdot 1,2 + 1/3 \cdot 8,1 \cdot 0,75 \cdot 2 + 97,6 \cdot 0,75 + 1/3 \cdot 4,2 \cdot 0,9 + 654,16 \cdot 0,9 + 1/3 \cdot 60 \cdot 0,9 + 29,7 \cdot 1,2 + 1/3 \cdot 2,5 \cdot 1,2 \cdot 2 + 9,1 \cdot 1,2 + 13,1 \cdot 1,2 + 1/3 \cdot 2,4 \cdot 1,2 = 1043,21 \text{ м}^3</math></p>
17	Установка железобетонных лестничных маршей	1 элемент E4-1-10	59	ЛМ 15.14 – 47 шт. ЛМ 15.18 – 12 шт. Всего лестничных маршей – N=59 шт.
18	Установка железобетонных лестничных площадок	1 элемент E4-1-10	53	ЛП 28.17 – 47 шт. ЛП 31.13 – 6 шт. Всего площадок – N= 53 шт.
19	Установка ограждений	1м E4-1-11	703,9	Длина ограждений L=703,9м
20	Установка металлических лестниц	1т E5-1-10	4	Итого масса металлических лестниц: 0,4т·10шт. = 4т
21	Установка стеновых панелей типа «сэндвич»	100м <sup>2</sup> E5-1-23	17,69	Итого площадь сэндвич панелей: $S = b \cdot h - S_{\text{пр.}} = 65,6 \cdot 16,55 - 11,5 \cdot 30 + 8,92 \cdot 1,52 + 65,6 \cdot 16,55 - 1,7 \cdot 1,5 \cdot 2 - 1,2 \cdot 1,5 \cdot 2 - 1 \cdot 1,2 \cdot 4 - 3,2 \cdot 17,69 = 1769,82 \text{ м}^2$
22	Устройство вентилируемого фасада	100м <sup>2</sup> E5-1-23	23,26	Итого площадь вентилируемого фасада: $S = b \cdot h - S_{\text{пр.}} = 16,55 \cdot 24,8 - 1 \cdot 8,95 \cdot 2 - 1,44 \cdot 8 - 4,85 \cdot 12,9 + 16,55 \cdot 36,92 - 1 \cdot 10,5 \cdot 4 - 1,6 \cdot 1,5 \cdot 10 - 3 \cdot 3 \cdot 2 - 4 \cdot 1,3 -$

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
				$3,7 \cdot 3,2 \cdot 2 + 16,65 \cdot 24,8 - 1,5 \cdot 1,44 \cdot 9 - 1,0 \cdot 15,3 - 1,5 \cdot 15,3 - 2,48 \cdot 1,5 + 3,25 \cdot 10 \cdot 2 + 7 \cdot 3,25 + 24,8 \cdot 16,5 - 1,44 \cdot 1,5 \cdot 12 + 2,22 \cdot 6,4 + 19,8 \cdot 12,4 - 2,4 \cdot 17,2 - 6 \cdot 16,9 + 4,15 \cdot 19,3 + 4 \cdot 12,4 + 6,3 \cdot 16,55 + 16, \cdot 24,8 - 1,2 \cdot 14,8 - 1,44 \cdot 1,5 \cdot 6 - 10,55 \cdot 2,4 - 2,48 \cdot 2,5 - 1,9 \cdot 2,48 = 2326,6 \text{ м}^2$
<b>II Кровля</b>				
23	Установка стального профнастила кровли	100м <sup>2</sup> E5-1-20	40,36	Итого площадь профилированного настила: $S = a \cdot b - S_{\text{остекл.}} = 24,32 \cdot 36,32 + 36,32 \cdot 65,72 - 12,4 \cdot 18,4 + 23,9 \cdot 36,32 + 1/2 \cdot 11,52 \cdot 11,1 + 62,0$ $= 4036,06 \text{ м}^2$
24	Устройство пароизоляции	100м <sup>2</sup> E7-13	40,36	Полипропилен Площадь пароизоляции: $S = 4036 \text{ м}^2$
25	Устройство теплоизоляции	100м <sup>2</sup> E7-14	40,36	Минераловатные плиты Площадь теплоизоляции: $S = 4036 \text{ м}^2$
26	Устройство гидроизоляции	100м <sup>2</sup> E7-3	40,36	Сланец/полиэфир, крупнозернистая посыпка Площадь гидроизоляции: $S = 4036 \text{ м}^2$
27	Остекление кровли	100м <sup>2</sup> E6-13	2,281	Площадь остекления: $S = a \cdot b = 12,4 \cdot 18,4 = 228,16 \text{ м}^2$

#### 4.2 Потребность в изделиях, материалах, конструкциях

Потребность в изделиях, материалах, конструкциях представлена в табл. В.1 приложения и подсчитывается исходя из объемов работ, представленных в табл. 4.1.

#### 4.3 Подбор монтажного крана и механизмов для производства работ

В данном разделе представлен подбор кранов и грузозахватных приспособлений для возведения здания. В таблице В.2 приложения представлена ведомость монтажных приспособлений для возведения здания.

Определение технических характеристик крана.

Высота подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_{\text{зап}} + h_{\text{эл}} + h_{\text{стр}}, \quad (4.1)$$

где  $h_0$  – высота крайнего смонтированного элемента;

$h_{\text{зап}}$  – запас для того, чтобы обеспечить безопасность монтажа, м;

$h_{эл}$  – высота элемента, м;

$h_{ст}$  – высота строповки, м;

$$H_k = 16,55 + 1 + 3,25 + 1,7 = 22,5\text{м}$$

Оптимальное расположение стрелы под углом к горизонту:

$$tg\alpha = \frac{2(h_{ст}+h_{пш})}{b_1+2S} \quad (4.2)$$

где  $h_{пш}$  – высота полиспаста, м;

$S$  – расстояние от элемента, смонтированного ранее, до оси стрелы, м;

$$tg\alpha = \frac{2(1,7+5)}{6+2\cdot 1,5} = 1,48 \quad \alpha = 56^\circ$$

Длина стрелы крана с гуськом определяется по формуле:

$$L_{с.г.} = \frac{H-h_c}{\sin\alpha}, \quad (4.3)$$

где  $H$  – расстояние от поворотной оси гуська до стоянки крана, м;

$h_c$  – расстояние от точки закрепления стрелы до стоянки крана, м;

$$L_{с.г.} = \frac{22,5 - 1,5}{0,83} = 25,3\text{м}$$

Вылет крюка определяется по формуле:

$$L_{к.г.} = L_{с.г.} \cdot \cos\alpha + l_r \cdot \cos\beta + d, \quad (4.4)$$

где  $l_r$  – длина гуська (10 м);

$\beta$  – угол наклона гуська к горизонту ( $20^\circ$ );

$$L_{к.г.} = 25,3 \cdot 0,55 + 10 \cdot 0,94 + 0,5 = 23,7\text{м}$$

При монтаже крайних элементов изменяется вылет, длина и угол наклона стрелы. Угол поворота стрелы крана в горизонтальной проекции определяется по формуле:

$$tg\varphi = \frac{D}{L_{к.г.}}, \quad (4.5)$$

где  $D$  – проекция стрелы от оси здания до центра тяжести элемента;

$L_{к.г.}$  – вылет крюка.

$$tg\varphi = \frac{6}{23,7} = 0,25, \quad \varphi = 14^\circ$$

Горизонтальная проекция на плоскость длины стрелы в повернутом положении:

$$L'_{с.ф} = \frac{L_k}{\cos\varphi} - d = \frac{23,7}{0,97} - 0,5 = 23,9\text{м}$$

Вылет крюка в повернутом положении:

$$L_{к.ф} = L'_{с.ф} + d = 23,9 + 0,5 = 24,4\text{м}$$

Грузоподъемность определяется по формуле:

$$Q_k = Q_{элемента} + Q_{м.пр.} + Q_{гр.пр.}, \quad (4.6)$$

где  $Q_{элемента}$  – масса максимально тяжелого монтируемого элемента;

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

$Q_{гр.пр.}$  – масса грузозахватных приспособлений.

$$Q_k = 4,6 + 0,5 = 5,1\text{т}$$

С учетом запаса 20% :

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot 5,1 = 6,12\text{т}$$

По расчетным данным подбираем гусеничный кран ДЭК-631 с жестким гуськом 10м. В таблице 4.2 представлены его технические характеристики.

Таблица 4.2 – Характеристики крана ДЭК-631

Монтируемый элемент	Q элемента, т	H подъема крюка, м		Lк, м		Длина стрелы Lс, м	Грузоподъемн.	
		Hмакс	Hмин	Lмакс	Lмин		Qмакс	Qмин
Стропильная ферма покрытия	4,61	30,30	14,10	30,50	12,0	24,0	10,0	4,70

На рис. 4.1 представлена грузовая характеристика стрелового крана ДЭК-631

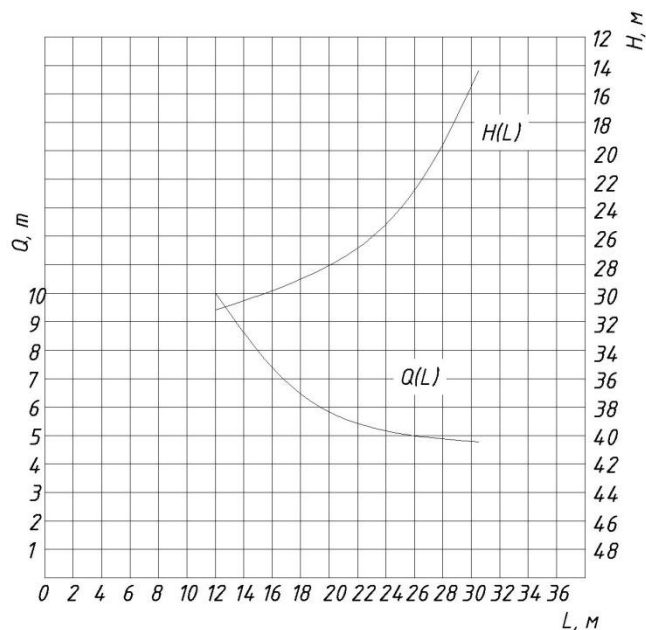


Рис. 4.1 – Грузовая характеристика стрелового крана ДЭК-631

#### 4.4 Определение затрат труда и времени работы машин

Требуемые трудовые затраты и затраты времени работы машин определяются согласно ЕНиР. Трудоемкость работ определяется по формуле:

Все расчеты сводятся в табл. В.3 приложения.

#### 4.5 Календарный график производства работ

Календарный план составляется на основании ведомости трудоемкости работ. Трудовые затраты на неучтенные работы – 10% от общей трудоемкости. Календарный график представлен в графической части.

#### 4.6 Подбор и расчет временных зданий

Численность рабочих, занятых на СМР –  $R_{max} = 30$  чел.;

Численность ИТР –  $N_{итр} = 11\%R_{max} = 0,11 \cdot 30 = 4$  чел.;

Численность служащих –  $N_{служ} = 3,2\%R_{max} = 0,032 \cdot 30 = 1$  чел.;

Численность младшего персонала –  $N_{моп} = 1,3\%R_{max} = 0,013 \cdot 30 = 1$  чел.

$$N_{общ} = 30 + 4 + 1 + 1 = 36 \text{ чел.}$$

$$N_{расчетн.} = 1,05 \cdot N_{общее} = 1,05 \cdot 36 = 38 \text{ чел.}$$

Все данные по подбору временных зданий представлены в приложении В.4.

#### 4.7 Расчет складов

Потребная площадь складов для хранения конструкций, материалов, ресурсов определяется с учетом требований, которые нужно соблюдать при складировании.

Запас материала определяется по формуле:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_{\text{нер.пост.}} \cdot k_{\text{нер.потреб.}}, \quad (4.7)$$

где  $Q_{\text{общ}}$  – количество данного материала, необходимого для строительства;

$T$  – длительность работ, выполняющихся с использованием этого материала;

$n$  – норма по запасу данного материала (в днях);

$k_{\text{нер.пост.}}$  – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад;

$k_{\text{нер.потреб.}}$  – коэффициент неравномерности потребления материала.

Полезная площадь склада определяется по формуле:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \quad (4.8)$$

где  $q$  – норма складирования.

С учетом проходов и проездов общая площадь склада определяется по формуле:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \quad (4.9)$$

$K_{\text{исп}}$  – коэффициент, учитывающий использование площади склада.

Расчет потребной площади складов для материалов представлен в табл. В.5 приложения.

#### 4.8 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

$$\frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} = \frac{0,3 \cdot 80}{0,5} + \frac{0,6 \cdot 7}{0,7} + \frac{0,7 \cdot 8}{0,8} + \frac{0,1 \cdot 1}{0,4} + \frac{1,2 \cdot 0,1}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 108}{0,4} = 158,8 \text{ кВт.}$$

В таблице В.6 приложения представлена потребная мощность наружного освещения.

$$k_{4c} \cdot P_{\text{он}} = 1,0 \cdot 15,42 = 15,42 \text{ кВт.}$$

В таблице В.7 приложения представлена потребная мощность внутреннего освещения.

$$k_{3c} \cdot P_{ов} = 0,8 \cdot 1,58 = 1,26 \text{ кВт.}$$

$$P_p = 1,05 \cdot 158,8 + 15,42 + 1,26 = 184,25 \text{ кВт}$$

Число прожекторов:

$$N = \frac{P_{удельн.} \cdot E \cdot S}{P_{лампы}}, \quad (4.10)$$

где  $P_{удельн.}$  – удельная мощность, Вт/м<sup>2</sup>;

$S$  – площадь площадки освещения, м<sup>2</sup>;

$E$  – освещенность, люкс;

$P_{лампы}$  – мощность прожекторной лампы.

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 29390}{1500} = 12 \text{ шт.}$$

Принимается прожектор ПЗС-45. Мощность лампы данного прожектора – 1500 Вт.

#### 4.9 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

На основе календарного графика производства работ устанавливается период, когда какие-либо процессы имеют наибольшее водопотребление.

Максимальный расход воды на производственные нужды:

$$Q_{пр} = \frac{1,2 \cdot 250 \cdot 130,4 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 2,03 \text{ л/с.}$$

Расход воды на хозяйственно бытовые нужды определяется по формуле:

$$Q_{хоз} = \frac{31 \cdot 15 \cdot 3}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 13}{60 \cdot 45} = 0,19 \text{ л/с}$$

Общий расход воды:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож} = 2,03 + 0,19 + 20 = 22,2 \text{ л/с}$$

Требуемый диаметр труб:

$$D = \frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{общ}}{\pi \cdot v} = \frac{4 \cdot 1000 \cdot 22,2}{3,14 \cdot 2} = 118,91 \text{ мм}$$



Принимается диаметр  $D_{\text{вод}} = 125$  мм. Диаметр временной сети канализации принимается  $D_{\text{кан}} = 1,4D_{\text{вод}} = 1,4 \cdot 125 = 175$  мм.

#### 4.10 Строительный генеральный план

Выделяют 3 зоны влияния крана: обслуживания, перемещения груза и зона, опасная для нахождения людей.

Зона обслуживания определяется исходя из максимального вылета крюка:

$$R_{\text{max}} = 24,4 \text{ м.}$$

Зона перемещения грузов для стрелового крана, оснащенным устройством, удерживающим стрелу от падения:

$$R_{\text{пер}} = 23,7 + 0,5 \cdot 36 = 41,7 \text{ м (для фермы)}$$

$$R_{\text{пер}} = 23,7 + 0,5 \cdot 12 = 29,7 \text{ м (для ригеля)}$$

Опасная зона работы крана:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}} + l_{\text{без}} = 23,7 + 0,5 \cdot 36 + 7 = 48,7 \text{ м (для фермы)}$$

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}} + l_{\text{без}} = 23,7 + 0,5 \cdot 12 + 7 = 36,7 \text{ м (для ригеля)}$$

## 5. ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

### 5.1 Сметная стоимость строительства

1. Объект строительства – торгово-развлекательный центр.
2. Район строительства – г. Тольятти
3. Расчет выполнен в соответствии с «Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» - МДС 81-35.2004.
4. Сметно-нормативная база, используемая в сметных расчетах:
  - Сборники ГЭСН – 2001 на строительные и специальные работы;
  - Сборники ТЕР – 2001, на строительные и специальные работы для Самарской области;
  - Сборники ТСЦм-2001;
  - Укрупненные показатели стоимости строительства (УПСС- 2017)
5. Уровень цен: в текущем уровне цен по состоянию на 01.03.2017 г. Индекс удорожания к ценам 2001 год  $K= 8,84$  по данным Самарского Центра ЦЦО в строительстве.
6. Начисления на сметный расчет: В расценках произведены корректировки с применением поправочных коэффициентов, которые учитывают особенности конструктивных решений или условий и способа производства работ, в соответствии со сборниками «Коэффициенты к расценкам».
7. Нормативные значения накладных расходов приняты в соответствии с Методическими указаниями по определению величины накладных расходов в строительстве № 81 – 25.2001
8. Нормативные значения сметной прибыли по видам работ приняты согласно Методическим указаниям по определению величины сметной прибыли в строительстве № 81 – 25. 2001
9. Начисления на сметную стоимость:

– Для временных зданий и сооружений стоимость принимается в соответствии со “Сборником сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений”.

– Запас средств для непредвиденных работ и затрат принимается в соответствии с “Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации” № 81 – 35. 2004

– Цена на разработку сметной документации принята в соответствии со справочником базисных цен.

– Налог на добавленную стоимость принимается равным 18 % в соответствии с налоговым кодексом Российской Федерации и “Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации” № 81 – 35. 2004

В таблице Г.1 приложения представлен сводный сметный расчет.

В таблицах Г.2, Г.3, Г.4 представлены объектные сметы общестроительных работ, внутренних инженерных систем и оборудования и благоустройства.

## 5.2 Определение стоимости работ по возведению надземной части здания

Стоимость проектных работ определяется на основании ведомости объемов строительно-монтажных работ по возведению надземной части здания. Составлена локальная смета №ЛС-701, представленная в табл. Г.5 приложения.

Ведомость объемов работ представлена в табл. 4.1.

## 5.3 Стоимость проектных работ

Стоимость проектных работ определяется в процентах от расчетной стоимости строительства в фактических ценах и напрямую зависит от стоимости строительства по расчету, а так же категории сложности здания.

При определении цены разработки проектной документации использовался Справочник базовых цен на проектные работы

Категория сложности – 3;

Норматив стоимости проектных работ в процентном отношении к расчетной стоимости строительства по категории сложности объекта – 2,83;

Расчетная стоимость возведения надземной части – 432555,9 тыс. руб

Сметная стоимость проектных работ определяется по формуле:

$$C_{\text{пр}} = \alpha \cdot \frac{C_{\text{стр}}}{100} = 2,83 \cdot \frac{432555,9}{100} = 12241,33 \text{ тыс. руб}$$

#### 5.4 Техничко-экономические показатели

Площадь здания – 10206 м<sup>2</sup>;

Общая стоимость возведения надземной части – 432555900 руб.;

Стоимость 1м<sup>2</sup> – 42382 руб.

## 6. БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА

### 6.1 Технологическая характеристика объекта

Таблица 6.1 – Технологический паспорт объекта

№ п/п	Процесс	Операция, вид работ	Должность работника, осуществляющего процесс, операцию	Оборудование, устройства, приспособления	Материал
1	Монтаж ферм	Строповка, установка в проектное положение, временное закрепление, постоянное закрепление, подъем, перемещение	Монтажник стальных и железобетонных конструкций	Стропы, траверса, сварочный аппарат, пеньковые оттяжки, кран стреловой, отвесы	Металлические конструкции

### 6.2 Определение профессиональных рисков

Таблица 6.2 – Определение профессиональных рисков

№ п/п	Операция, вид работ	Опасный фактор производства	Источник опасного фактора
1	Строповка, установка в проектное положение, временное и постоянное закрепление, подъем, перемещение	Острые кромки; расположение рабочего места на значительной высоте; движущиеся части машин и механизмов; передвигающиеся изделия, материалы.	Ферма; конструкции, находящиеся на высоте; кран ДЭК-631

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Таблица 6.3 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

№ п/п	Опасный фактор производства	Метод, средство защиты, снижения или устранения опасного фактора производства	Средства для защиты от опасных факторов производства
1	2	3	4
1	Расположение рабочего места на значительной высоте	При выполнении работ на высоте, внизу, под местом работ, необходимо	

1	2	3	4
		выделить опасные зоны; оформление наряда-допуска.	Хлопчатобумажный костюм с покрытием от общих производственных загрязнений; кожаные сапоги с жестким подноском; рукавицы комбинированные; страховочная система; строительная каска; жилет сигнальный 2 класса опасности
2	Острые кромки	Соблюдать меры осторожности при монтажных операциях	
3	Повышенная температура поверхности	Соблюдать меры осторожного обращения с источником высоких температур	
4	Движущиеся машины и механизмы; передвигающиеся изделия, материалы.	Необходимо использовать ограждающие, предохранительные, тормозящие	

#### 6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Таблица 6.4 – Определение опасных факторов

№ п/п	Участок	Оборудование	Класс пожара	Пожароопасные факторы	Сопутствующие проявления пожароопасных факторов
1	Участок строительства торгово-развлекательного центра	Сварочный трансформатор; кран; горелка; электрический инструмент	Класс Е	Пламя и искры; короткое замыкание; плохая видимость в дыму	Осколки, обломки зданий, оборудования технологических установок после разрушения; высокое напряжение; взрывоопасные факторы, образовавшиеся в результате пожара

#### 6.5 Разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности

Таблица 6.5 – Средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Огнетушитель, пожарный щит с инвентарем и ящиками с песком	Пожарные автомобили, бульдозер, кран	Пожарные гидранты	Не предусмотрено на строительной площадке	Пожарные гидранты, рукава пожарные	Респираторы, пути эвакуации	Противопожарное полотно, вода, песок, кошма, ведро, лопата, багор	Пожарная сигнализация, мобильная связь 112, стационарная связь 01

### 6.6 Мероприятия, предотвращающие пожар

Таблица 6.6 – Мероприятия, предотвращающие пожар

Технологический процесс, вид объекта	Вид работ	Нормативный документ
Строительство торгово-развлекательного центра	Сварочные работы, эксплуатация оборудования, работающего от электросети	ФЗ-123 Федеральный закон технический регламент «О требованиях пожарной безопасности», не допускается проведение работ вблизи легковоспламеняющихся материалов

### 6.7 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Таблица 6.7 – Идентификация экологических факторов

Наименование объекта	Структурные составляющие объекта, технологического процесса	Вредные выбросы в окружающую среду	Воздействие на гидросферу (образование сточных вод, забор воды из источников водоснабжения)	Воздействие объекта на почвенный, растительный покров, недра (отходы, удаление плодородного слоя почвы, загрязнение и нарушение растительного покрова)
----------------------	---	------------------------------------	---	--

1	2	3	4	5
Строительство торгово-развлекательного центра	Земляные работы, монтажные работы, отделочные работы, кровельные работы	Выбросы автомобильного транспорта (загрязнение выхлопными газами)	Мойка колес автомобильного транспорта	Попадание горючих материалов в почву, уничтожение плодородного слоя почвы, рекультивация, строительный мусор

### 6.8 Разработка мероприятий по снижению воздействия человека на окружающую среду

Таблица 6.8 – Мероприятия по снижению воздействия человека на окружающую среду

Наименование технического объекта	Торгово-развлекательный центр
Мероприятия по снижению воздействия человеческого фактора на атмосферу	Регулирование выбросов загрязняющих атмосферу веществ в период неблагоприятных метеорологических условий
Мероприятия по снижению воздействия человеческого фактора на гидросферу	Не осуществлять слив производственных сточных вод со стройплощадки в ливневую канализацию; Рациональное использование водных ресурсов, разработка мероприятия по экономии воды
Мероприятия по снижению воздействия человеческого фактора на литосферу	Удаление механическим путем загрязняющих веществ и вывоз на специально отведенные для этих целей свалки. Растительный слой перед выполнением работ должен быть срезан

### 6.9 Заключение

1. В данном разделе рассматривается характеристика технологического процесса – монтаж стропильных ферм, перечислены технологические операции, должности работников, оборудование и материалы (таблица 6.1).

2. Проведено определение профессиональных рисков по процессу монтажа стропильных ферм. Опасными и вредными производственными факторами являются следующие: острые кромки; расположение рабочего места на значительной высоте; повышенная температура поверхности; повышенная яркость света; движущиеся машины и механизмы, передвижающиеся изделия, материалы.



3. Разработаны методы и средства снижения профессиональных рисков, а именно: соблюдение мер осторожности вблизи острых кромок, а так же поверхностей, имеющих повышенную температуру; необходимость использования средств индивидуальной защиты; необходимость в использовании защитных ограждений. Подобраны средства для защиты от профессиональных рисков (таблица 6.3).

4. Разработаны меры по обеспечению безопасности от пожара. Проведено определение класса пожара и пожароопасных факторов, а также разработаны средства, методы и меры обеспечения безопасности от пожара (таблица 6.4). Разработаны средства, методы и меры обеспечения безопасности от пожара (таблица 6.5). Разработаны мероприятия по обеспечению безопасности от пожара на строящемся объекте (таблица 6.6).

5. Определены экологические факторы (таблица 6.7) и разработаны мероприятия по организации экологической безопасности на строящемся объекте (таблица 6.8).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итог работы, можно выделить следующие мероприятия по проектированию торгово-развлекательного центра:

- разработаны архитектурные и объемно-планировочные решения здания;
- рассчитана стропильная ферма покрытия;
- разработана технологическая карта на монтаж фермы покрытия;
- разработаны меры по организации строительства здания;
- рассчитана сметная стоимость торгово-развлекательного центра;
- разработаны меры по обеспечению безопасности труда, пожарной и экологической безопасности.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственный стандарт № Р 21.1101-2013. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. – Введ. 2014 – 01 – 01- М.: Стандартиформ, 2014
2. Свод правил № 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. – Введ. 2013-07-01-М.: Минрегион России, 2013. – 139 с.
3. Свод правил № 131.13330.2012 Строительная климатология. – Введ. 2013-01-01-М.: Минрегион России, 2013. – 113 с.
4. Свод правил № 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. – Введ. 2001 – 20 – 05. – М.: Минрегион России, 2011. – 96 с.
5. Свод правил № 16.13330.2011. Стальные конструкции. – Введ. 2011-05-20-М.: Минрегион России, 2011. – 177с.
6. Свод правил № 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции.– Введ. 2013 – 01 – 01. – М. : Минрегион России, 2012. – 293 с.
7. Свод правил № 12.135.2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда. – Введ. 2003 – 08 – 01. – М. : ФГУП ЦПП, 2003. – 40 с.
8. Свод правил № 48.13330.2011 Организация строительства. – Введ. 2011-05-20-М.: Минрегион России, 2011. – 25с.
9. Государственный стандарт № Р 12.4.026-2001. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная [Текст.] – Введ. 2003–01–01, – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 72 с.
10. «Земельный кодекс Российской Федерации» от 25.10.2001 № 136-ФЗ
11. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»
12. ФЗ-123 Федеральный закон технический регламент «О требованиях пожарной безопасности»
13. РД 11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических

карт погрузо-разгрузочных работ. – Введ. 2007-07-01.–М.: Изд-во Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору. – 187 с.

14. ЕНиР на строительные, монтажные и ремонтно- строительные работы. Сборники Е3; Е4; Е5; Е6; Е7. – М.: Изд-во Стройиздат, 1998. 60

15. МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. – Введ. 2004-09-03. – М.: Госстрой России, 2004. – 67 с.

16. Государственные строительные нормы № 81–05–01–2001. Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений [Текст.] – Введ. 2001–15–05. – М.: Госстрой России, 2001. – 13 с.

17. Государственные строительные нормы № 81–05м02–2007. Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно–монтажных работ в зимнее время [Текст.] – Введ. 2007–28–03. – М.: Госстрой России, 2007. – 45 с.

18. Кудишин, Ю.И. Металлические конструкции: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ Ю.И. Кудишин, Е.И. Беленя, В.С.Игнатьева и др.; под редакцией Ю.И.Кудишина. – 10-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007.–688с.

19. Теличенко В.И. Технология строительных процессов: учеб. Для вузов [в 2 ч.] Ч.1 / В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лапидус. – Изд-е 4-е; Гриф МО. – М.: Высш. Шк., 2008. – 391 с.

20. Маслова, Н.В. Организация и планирование строительства : учебно-методическое пособие / Н.В. Маслова. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2012. – 104 с.

21. Бадьин, Г.М. Справочник строителя/ Г.М. Бадьин, В.В. Стебаков. – М.: АСВ, 2007. – 314 с.

22. Теличенко В.И. Технология строительных процессов: учеб. Для вузов [в 2 ч.] Ч.1 / В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лапидус. – Изд-е 4-е; Гриф МО. – М.: Высш. Шк., 2008. – 391 с.

Таблица А.1 – Экспликация помещений

Позиция	Наименование помещения	Площадь помещения, м <sup>2</sup>
1	2	3
Отм. -5.100		
1	Тамбур-шлюз	15,35
2	Проход	170,01
3	Насосная ПТВ	25,17
4	Склад инструментов	14,47
5	Тамбур-шлюз	6,0
6	Склад уборочного инвентаря	29,6
7	Машинное отделение лифта	8,9
8	Мастерская	45,3
9	Раздевалка	29,3
10	Санузел	24,47
11	Тамбур-шлюз	8,58
12	ИТП	15,37
13	Узловая	12,55
14	Холл	111,7
15	Тамбур-шлюз	6,12
16	Электрощитовая	7,0
17	Холл	34,42
18	Склад инструмента	21,13
19	Венткамера	18,96
20	Склад	17,17
21	Тамбур-шлюз	11,4
22	Электрощитовая	3,62
23	Проход	29,8
24	Склад	60,2
25	Сектор строительных материалов	357,4
26	Сектор товаров для дома, офиса	376,6
27	Сектор сантехнических товаров	352,5
28	Сектор товаров для дачи	299,61
29	Холл	472,61
30	Венткамера	18,64
31	Склад	16,75
32	Тамбур-шлюз	12,8
33	Проход	30,71
34	КУИ	19,39
35	Электрощитовая	21,11
36	Санузел	46,0
37	Склад	37,24
38	ИТП	28,5
39	Электрощитовая	18,7
40	Тамбур-шлюз	11,18
41	Торговая зона	50,7
42	Торговая зона	77,9

Продолжение таблицы А.1

1	2	3
43	Помещение кладовщика	21,13
44	Комната технического персонала	12,09
45	Комната технического персонала	54,0
46	Торговая зона	142,93
47	Холл	307,76
Отм. 0.000		
1	Загрузочная	34,0
2	Склад	14,9
3	Помещение для приемки товара	144,1
4	Помещение охраны	20,3
5	Офис	19,7
6	Комната отдыха персонала	12,8
7	Санузел	36,0
8	Отделение банка	102,7
9	Электрощитовая	11,8
10	Бутик	58,8
11	Холл	281,29
12	Тамбур	76,22
13	Лифтовой холл	32,33
14	Электрощитовая	15,2
15	Бутик	36,2
16	Бутик	52,36
17	Бутик	35,7
18	Бутик	35,7
19	Бутик	35,7
20	Бутик	35,7
21	Бутик	35,7
22	Бутик	35,7
23	Бутик	35,7
24	Торговая зона	87,5
25	Торговая зона	87,5
26	Торговая зона	87,5
27	Торговая зона	87,5
28	Тамбур	24,5
29	Лифтовой холл	29,19
30	Электрощитовая	14,9
31	Лифтовой холл	11,5
32	Кладовая уборочного инвентаря	16,5
33	Электрощитовая	17,5
34	Санузел	31,8
35	Холл	1281,4
36	Спортивные товары	114,3
37	Электрощитовая	13,47
38	Выставочная зона	79,7
39	Бутик	61,9
40	Бутик	53,16

Продолжение таблицы А.1

1	2	3
41	Тамбур	81,35
42	Холл	491,08
43	Трансформаторная	67,2
Отм. 7.200		
1	Офис	21,11
2	Лифтовой холл	48,79
3	Торговая зона	35,38
4	Торговая зона	40,16
5	Торговая зона	238,84
6	Холл	145,11
7	Торговая зона	70,78
8	Холл	81,97
9	Санузел	18,0
10	Санузел	16,18
11	Служебное помещение	13,14
12	Служебное помещение	15,13
13	Служебное помещение	17,65
14	Лифтовой холл	37,9
15	Электрощитовая	13,18
16	Предприятие питания	177,16
17	Предприятие питания	171,84
18	Предприятие питания	105,27
19	Кинозал	113,5
20	Кинозал	113,5
21	Кинозал	113,5
22	Холл	76,74
23	Зона питания	205,2
24	Холл	910,59
25	Лифтовой холл	37,9
26	Электрощитовая	15,98
27	Лифтовой холл	7,32
28	Проход	28,7
29	Подсобное помещение	6,48
30	Кладовая уборочного инвентаря	17,81
31	Санузел	31,53
32	Бар	87,43
33	Кондитерская-пекарня	67,07
34	Кухонное помещение	36,5
35	Кухонное помещение	22,86
36	Ресторан-кофейня	173,03
37	Холл	372,08
38	Офис	27,53
39	Офис	34,9
40	Мультимедиа, книги	79,08
41	Проход	24,72
42	Тамбур	3,49

Продолжение таблицы А.1

1	2	3
Отм. 12.000		
1	Офис	39,6
2	Офис	36,5
3	Офис	54,2
4	Холл	190,05
5	Машинное помещение	19,15
6	Офис	34,18
7	Офис	108,7
8	Офис	208,2
9	Комната для приема пищи	21,4
10	Офис	22,2
11	Санузел	21,6
12	Офис	22,6
13	Машинное помещение	18,88
14	Комната отдыха	59,57
15	Офис	84,09
16	Офис	103,7
17	Офис	146,77
18	Офис	43,82
19	Санузел	26,9
20	Кладовая уборочного инвентаря	3,69
21	Электрощитовая	3,9
22	Холл	298,79

Таблица А.2 Спецификация окон и дверей

Поз.	Обозначение	Марка, ГОСТ	Кол-во
Двери внутренние			
1	2	3	4
1	ДГ 21-15	ГОСТ 6629-88	8
2	ДГ 21-10	ГОСТ 6629-88	25
3	ДГ 21-9	ГОСТ 6629-88	53
4	ДГ 21-19	ГОСТ 6629-88	2
5	Дверь стеклянная 21-19	ГОСТ 111-2001	8
6	Дверь противопожарная	ГОСТ 31173-2003	9
Двери наружные			
7	ДНО 24-10	ГОСТ 30970-2002	6
8	ДНО 24-15	ГОСТ 30970-2002	24
9	ДНО 24-19 раздвижные	ГОСТ 30970-2002	4
10	Откатные противопожарные ворота 3000×2950	ГОСТ 31173-2003	3



Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4
Окна			
-	ОК-1	ГОСТ 30674-99	10
-	ОК-2	ГОСТ 30674-99	30
-	ОК-3	ГОСТ 30674-99	3
-	В-1	ГОСТ 21519-2003	1
-	В-2	ГОСТ 21519-2003	1
-	В-3	ГОСТ 21519-2003	1
-	В-4	ГОСТ 21519-2003	1
-	В-5	ГОСТ 21519-2003	1
-	В-6	ГОСТ 21519-2003	1

Приложение Б

Таблица Б.1 – Контроль качества работ

№ п/п	Вид работ, подлежащих контролю	Операции, подлежащие контролю	Состав контроля	Способ контроля	Время проведения контроля	Документация	Специалисты, осуществляющие контроль
1	Укрупнительная сборка ферм	Подготовительные работы	Оценка качества стали, проверка габаритов фермы, наличия комплектующих деталей	Визуально	До начала работ	Паспорта (сертификаты), общий журнал работ	Производитель работ, геодезист, мастер, начальник участка, авторский надзор, технический надзор, строительная лаборатория
		Сварочные работы	Контроль качества сварных соединений	Визуально	В процессе работ	Общий журнал работ	
2	Монтаж ферм	Подготовительные работы	Проверка монтажных стыков, надежности строповки	Визуально	До начала работ	Общий журнал работ	Производитель работ, геодезист, мастер, начальник участка, авторский надзор, технический надзор
		Монтажные работы	Проверка проектного положения, предельных отклонений	Визуально, с помощью рулеток	В процессе работ	Общий журнал работ	

Таблица Б.2 – Определение затрат труда и машинного времени

№ п/п	Номер ЕНиР	Выполняемые работы	Ед. изм.	Объем работ	Норма по времени на единицу		Затраты труда на весь объем			
					челов.-час	машинно-час	челов.-час	машинно-час	челов.-смен.	машинно-смен.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Е5-1-3	Укрупнительная сборка стальных ферм	1 эл.	24	0,73	0,15	17,52	3,6	2,19	0,45
2	Е4-1-22	Антикоррозийное покрытие	10 стыков	2,4	2,1	-	5,04	-	0,63	-
3	Е5-1-6	Монтаж ферм	1 шт.	12	10,21	1,46	122,52	17,52	15,32	2,19

## Приложение В

Таблица В.1 – Потребность в изделиях, материалах, конструкциях

	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Выполняемые работы	Един. Изм.	Колич-во (объем)	Изделие, конструкция, материал	Един. изм.	Вес единицы	Потребность
1	2	3	4	5	6	7	8
	Монтаж стальных колонн	1 шт.	211	Балка 40К2 h=7,75м	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,28}$	$\frac{78}{99,84}$
				Балка 30К1 h=6,85м	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,58}$	$\frac{24}{13,92}$
				Трубы стальные Ø245 × 10 h=9,45м	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,55}$	$\frac{13}{7,15}$
2	Монтаж порталных связей	1 шт.	20	Связи из труб стальных Ø245 × 10	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,93}$	$\frac{20}{18,6}$
3	Монтаж горизонтальных связей	1 шт.	89	Уголки равнополочные	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,163}$	$\frac{89}{14,5}$
4	Монтаж	1 шт.	204	Трубы			

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8
	горизонтальных распорок			стальные Ø127 × 5 L=6м; Ø159 × 6 L=6м	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$ $\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,90}$ $\frac{1}{0,136}$	$\frac{130}{11,7}$ $\frac{74}{10,06}$
5	Монтаж металлических ригелей	1 шт.	235	Балки двутавровые 80Бс1, L=12м; Швеллеры горячекатаные 20П, L=6м; Балки двутавровые 35Ш2, L=6м; Швеллеры горячекатаные 2С18П, L=6м; Швеллеры горячекатаные 2С27, L=6м;  Балки двутавровые 70Бс1, L=12м; Швеллеры горячекатаные 18П, L=6м	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$ $\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$ $\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$ $\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$ $\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$ $\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$ $\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,98}$ $\frac{1}{0,1}$ $\frac{1}{0,49}$ $\frac{1}{0,096}$ $\frac{1}{0,162}$ $\frac{1}{1,55}$ $\frac{1}{0,12}$	$\frac{39}{77,22}$ $\frac{21}{2,1}$ $\frac{117}{57,33}$ $\frac{20}{1,92}$ $\frac{12}{1,94}$ $\frac{12}{18,6}$ $\frac{14}{1,68}$
6	Укладка плит перекрытия	1 шт.	605	ПК 60.15  ПК 30.15  ПК 60.12  ПК 39.15  ПК 39.12  ПК 54.09	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$ $\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$ $\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$ $\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$ $\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$ $\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,8}$ $\frac{1}{1,4}$ $\frac{1}{2,1}$ $\frac{1}{1,83}$ $\frac{1}{1,56}$ $\frac{1}{2,1}$	$\frac{529}{1481,2}$ $\frac{34}{47,6}$ $\frac{18}{37,8}$ $\frac{8}{14,64}$ $\frac{2}{3,12}$ $\frac{6}{12,6}$

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8
6				ПК 27.15	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,29}$	$\frac{4}{5,16}$
				ПК 54.15	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{4}{10}$
7	Устройство монолитных участков	1м <sup>3</sup>	53,91	Опалубка дерево-металлическая	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{298,4}{3,58}$
				Арматура	кг	-	4851,9
				Бетон $\gamma = 2400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{53,91}{129,38}$
8	Заливка швов плит перекрытия	100м шва	25,1	Цементно-песчаный раствор $\gamma = 1600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{0,125}{0,2}$
9	Сборка стропильных ферм из прокатного профиля	1 отправочный элемент	36	Отправочные элементы из уголков L75×6 L90×7 L100×7 L125×8 L140×10 L180×11	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,29}$	$\frac{36}{82,44}$
10	Устройство цоколя из керамзитобетонных блоков	1 м <sup>3</sup>	29,68	Блоки керамзитобетонные $\gamma = 1050 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,1}$	$\frac{29,68}{32,64}$
11	Устройство цоколя из кирпича	1 м <sup>3</sup>	24,62	Кирпичи одинарные керамические $\gamma = 1400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{24,62}{34,46}$
12	Устройство наружных стен из керамзитобетонных блоков	1 м <sup>3</sup>	889,8	Блоки керамзитобетонные $\gamma = 1050 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,1}$	$\frac{889,8}{978,78}$
13	Устройство наружных стен из кирпича	1 м <sup>3</sup>	52,5	Кирпичи одинарные керамические $\gamma = 1400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{52,5}{73,5}$

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8
14	Устройство внутренних стен из кирпича	1 м <sup>3</sup>	1566,6	Кирпичи одинарные керамические $\gamma = 1400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{1566,6}{2193,24}$
15	Устройство крыльца	1 м <sup>3</sup>	1043,2	Опалубка деревометаллическая Арматура Бетон $\gamma = 2400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$   $\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,012}$  - $\frac{1}{2,4}$	$\frac{339,77}{4,08}$  93889 $\frac{1043,2}{2503,68}$
16	Установка железобетонных лестничных маршей	1 шт.	57	Лестничные марши ЛМ 15.14  ЛМ 15.18	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$  $\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,95}$  $\frac{1}{2,06}$	$\frac{47}{91,65}$  $\frac{12}{24,72}$
17	Установка железобетонных лестничных площадок	1 шт.	53	Лестничные площадки ЛП 28.17  ЛП 31.13	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$  $\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,1}$  $\frac{1}{1,14}$	$\frac{47}{51,7}$  $\frac{6}{6,84}$
18	Установка ограждений пандусов и лестничных клеток	1м	703,9	Трубы стальные $\varnothing 30$	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0014}$	$\frac{703,9}{0,985}$
19	Установка металлических лестниц	1т	4	Лестницы металлические	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,4}$	$\frac{10}{4}$
20	Установка стеновых панелей типа «сэндвич»	100 м <sup>2</sup>	17,69	Сэндвич панели с минватой $\delta = 150\text{мм}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,026}$	$\frac{1769}{45,99}$
21	Устройство вентилируемого фасада	100 м <sup>2</sup>	23,26	Вентилируемый фасад с утеплителем $\delta = 80\text{мм}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{2326}{34,89}$

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8
22	Установка стального профнастила кровли	100 м <sup>2</sup>	40,36	Стальной профнастил Н75	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{4036}{32,28}$
23	Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	40,36	Полипропиленовая пленка	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{0,096}$	$\frac{4036}{387,45}$
24	Устройство теплоизоляции	100 м <sup>2</sup>	40,36	Минераловатные плиты 2 слоя $\delta = 90 + 40мм$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,023}$	$\frac{4036}{92,83}$
25	Устройство гидроизоляции	100 м <sup>2</sup>	40,36	Изоэласт К-ЭКП-4,0	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{4036}{20,18}$
26	Остекление кровли	100м <sup>2</sup>	2,28	Ленточное остекление	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{228}{4,56}$

Таблица В.2 – Ведомость монтажных приспособлений



№ п/п	Монтируемый элемент	Масса элемента, т	Грузозахватное устройство, его марка	Схема	Характеристики		Высота строповки
					Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	Ферма стальная (наиболее тяжелый и удаленный по длине элемент)	4,6т	Универсальная траверса ТР.20-5		20	0,5	1
2	Стойка стальная (самый удаленный по высоте элемент)	0,5	Строп канатный одновлеветый 1СК-2,0		2	0,052	1,7
			Строп канатный СКП-1,0		1,0	0,045	1,5

Таблица В.3 – Ведомость трудовых затрат и времени работы машин

№ п/п	Выполняемые работы	Един. изм	§ ЕНиР	Норма по времени		Трудовые затраты			Рекомендуемый ЕНиР состав звена
				Человеко-час	Машино-час	Объем работ	Человеко-дн	Машино-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	12
<b>I Надземная часть</b>									
1	Монтаж стальных колонн	1 шт.	Е5-1-9	3,5	0,75	209	91,44	19,59	Монтажники конструкций 6 разр. – 1, 4 " – 2, 3 " – 1 Машинист крана 6 разр. - 1
2	Монтаж порталных связей	1 шт.	Е5-1-6	7,6	1,1	20	19	2,75	Монтажники конструкций 6 разр. – 1, 4 " – 2, 3 " – 1 Машинист крана 6 разр. - 1
3	Монтаж горизонтальных связей	1 шт.	Е5-1-6	0,64	0,21	89	7,12	2,3	Монтажники конструкций 6 разр. – 1, 4 " – 2, 3 " – 1 Машинист крана 6 разр. - 1
4	Монтаж горизонтальных распорок	1 шт.	Е5-1-6	0,33	0,11	204	8,4	2,8	Монтажники конструкций 6 разр. – 1, 4 " – 2, 3 " – 1 Машинист крана 6 разр. - 1

## Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
5	Монтаж ригелей	1 шт.	Е5-1-6	1,3	0,43	235	38,18	12,6	Монтажники конструкций 6 разр. – 1, 4 " – 2, 3 " – 1 Машинист крана 6 разр. - 1	
6	Укладка плит перекрытия площадью до 10 м <sup>2</sup>	1 шт.	Е4-1-7	0,72	0,18	559	50,31	12,58	Монтажники конструкций 4 разр. – 1, 3 " – 2, 2 " – 1 Машинист крана 6 разр. - 1	
7	Укладка плит перекрытия площадью до 5 м <sup>2</sup>	1 шт.	Е4-1-7	0,56	0,14	46	3,22	0,81	Монтажники конструкций 4 разр. – 1, 3 " – 2, 2 " – 1 Машинист крана 6 разр. - 1	
8	Устройство монолитных участков	Устройство опалубки	1 м <sup>2</sup>	Е4-1-34	0,4	-	298,4	14,92	-	Плотник 4 разр. - 2 2 " – 1
		Вязка арматуры	1т	Е4-1-46	13,5	-	4,85	8,18	-	Арматурщик 4 разр. - 2 2 " – 1
		Укладка бетонной смеси	1 м <sup>3</sup>	Е4-1-49	0,33	-	53,91	2,22	-	Бетонщик 4 разр. - 2 2 " – 1
		Разборка опалубки	1 м <sup>2</sup>	Е4-1-34	0,1	-	298,4	3,73	-	Плотник 4 разр. - 2 2 " – 1
9	Заливка швов плит перекрытия	100м шва	Е4-1-26	4	-	25,1	12,55	-	Монтажник конструкций 4 разр. - 2 3 " – 1	



Продолжение таблицы В.3

1	2		3	4	5	6	7	8	9	10
10	Сборка стропильных ферм из прокатного профиля		1 эл.	Е5-1-3	0,73	0,15	24	2,19	0,45	Монтажники конструкций 6 разр. – 1, 4 " – 2, 3 " – 1 Машинист крана 6 разр. - 1
11	Монтаж стропильных ферм из прокатного профиля		1 шт.	Е5-1-6	10,21	1,46	12	15,3	2,19	Монтажники конструкций 6 разр. – 1, 4 " – 2, 3 " – 1 Машинист крана 6 разр. - 1
12	Устройство цоколя из керамзитобетонных блоков		1 м <sup>3</sup>	Е3-6	2,4	-	29,68	8,9	-	Каменщик 3 разр. - 2
13	Устройство цоколя из кирпича		1 м <sup>3</sup>	Е3-3	2,3	-	24,62	7,07	-	Каменщик 3 разр. - 2
14	Кладка наружных стен из керамзитобетонных блоков		1 м <sup>3</sup>	Е3-6	2,4	-	889,8	266,94	-	Каменщик 3 разр - 2
15	Кладка наружных стен из кирпича		1 м <sup>3</sup>	Е3-3	2,8	-	52,5	18,37	-	Каменщик 3 разр. - 2
16	Кладка внутренних стен из кирпича		1 м <sup>3</sup>	Е3-3	3,7	-	1566,6	724,55	-	Каменщик 3 разр. - 2
16	Устройство крыльца	Устройство опалубки	1 м <sup>2</sup>	Е4-1-34	0,4	-	339,77	16,98	-	Плотник 4 разр. - 2 2 " – 1
		Установка арматурных каркасов	1 каркас	Е4-1-46	2,4	-	31,26	75,02	-	Арматурщик 4 " – 2, 2 " – 1

## Продолжение таблицы В.3

1	2		3	4	5	6	7	8	9	10
		Укладка бетонной смеси	1 м <sup>3</sup>	Е4-1-49	0,33	-	1043,2	43	-	Бетонщик 4 " - 2 2 " - 1
		Разборка опалубки	1 м <sup>2</sup>	Е4-1-34	0,1	-	339,77	4,24	-	Плотник 4 " - 2 2 " - 1
17	Устройство лестниц	Установка железобетонных лестничных маршей массой до 4,5т	1 шт.	Е4-1-10	2,8	0,7	59	20,65	5,16	Монтажники конструкций 4 разр. - 2, 3 " - 1, 2 " - 1 Машинист крана 6 разр. - 1
		Установка железобетонных лестничных площадок массой до 2,5т	1 шт.	Е4-1-10	2,2	0,55	53	14,58	3,64	Монтажники конструкций 4 разр. - 2, 3 " - 1, 2 " - 1 Машинист крана 6 разр. - 1
18	Установка металлических лестниц		1т	Е5-1-10	5,1	1,3	4	2,55	0,65	Монтажники конструкций 4 разр. - 1, 3 " - 1 Электросварщик 4 разр. - 1 Машинист крана 6 разр. - 1
19	Установка ограждений		1м	Е4-1-11	0,55	-	703,9	48,39	-	Монтажники конструкций 4 разр. - 1 Электросварщик 3 разр. - 1
20	Установка стеновых панелей типа «сэндвич» картой площадью до 30м <sup>2</sup>		1 карта	Е5-1-23	7,8	1,94	60	58,5	14,55	Монтажники конструкций 5 разр. - 1, 4 " - 2, 3 " - 1 Машинист крана 6 разр. - 1

## Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21	Устройство вентилируемого фасада картой площадью до 30м <sup>2</sup>	1 карта	Е5-1-23	7,8	1,94	67	65,32	16,24	Монтажники конструкций 5 разр. – 1, 4 " – 2, 3 " – 1 Машинист крана 6 разр. - 1
<b>II Кровля</b>									
22	Установка стального профилированного настила кровли	100 м <sup>2</sup>	Е5-1-20	2	0,5	40,36	10,09	2,5	Монтажники конструкций 5 разр. – 1, 4 " – 1, 3 " – 2 Машинист крана 6 разр. - 1
23	Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	Е7-13	6,7	-	40,36	33,8	-	Изолировщик 3 разр. - 1 2 " - 1
24	Устройство теплоизоляции	100 м <sup>2</sup>	Е7-14	5	-	40,36	25,23	-	Изолировщик 3 разр. - 1 2 " - 1
25	Устройство гидроизоляции	100 м <sup>2</sup>	Е7-3	9,7	-	40,36	48,93	-	Кровельщик 4 разр. - 1 3 " - 1
26	Остекление кровли	100 м <sup>2</sup>	Е6-13	16	8	2,28	4,56	2,28	Плотник 3р-1
							Σ =1775,52	Σ =101,32	
	Непредвиденные работы, 10%						284,08		
	Всего:						2059,6	101,32	

Таблица В.4 – Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Количество работников	Норма площади	Площадь расчетная $S_p, м^2$	Площадь принимаемая $S_f, м^2$	Размер, м	Кол-во зданий	Характеристика
1. Служебные помещения							
Прорабская	6	3	18	18	6,7×3×3	1	шифр 31315
Гардеробная на 10 чел.	30	0,9	27	28	9×3×3	1	шифр 31315
Диспетчерский пункт	1	7	21	21	7,5×3,1×3,4	1	шифр5055-9
2. Санитарно-бытовые помещения							
Душевая на 6 чел.	30·50% =15	0,43	6,45	24	9×3×3	1	шифр ГОССД-6
Комната для обогрева, приема пищи, сушки одежды, отдыха	30	1	30	16	6,5×2,6×2,8	1	шифр 4078-100-00.000.СБ
Туалет на 6 очков	30	0,07	2,1	24	9×3×3	1	шифр ГОСС Т-6
3. Производственные помещения							
Мастерская	-	-	-	20	5×4	1	-
4. Складские помещения							
Кладовая объектная	-	-	-	25	5×5	1	-

Таблица В.5 – Ведомость потребности в складах

Материалы, конструкции, изделия	Продолжительность использования, дни	Потребность в ресурсах		Резерв материала		F склада			Способ хранения
		общая	в сутки	На сколько ко дней	Количество $Q_{\text{зап}}$	Норма на 1 м <sup>2</sup>	$F_{\text{пол}}, \text{м}^2$	$F_{\text{общ}}, \text{м}^2$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Склады открытые									
Сталь прокатная сортовая	14	281,7 т	$281,7:14=20,12 \text{ т}$	2	$20,12 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3=57,5 \text{ т}$	1,4 т	$57,5:1,4=41,07$	$41,07 \cdot 1,2=49,28$	навалом
Стальные конструкции Фермы	12	58,86 т	$58,86:12=5 \text{ т}$	2	$5 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3=14,3 \text{ т}$	0,5 т	$14,3:0,5=28,6$	$28,6 \cdot 1,2=34,32$	в штабелях
	4	$10,57 \text{ м}^3$	$10,57:4=2,6 \text{ м}^3$	2	$2,6 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3=7,44 \text{ м}^3$	0,3 м <sup>3</sup>	$7,44:0,3=24,8$	$24,8 \cdot 1,5=37,2$	в вертикальном положении
Кирпич в пакетах на поддонах	24	821860 шт.	$821860:24=34245 \text{ шт.}$	2	$34245 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3=97941 \text{ шт}$	400 шт.	$97941:400=244,85$	$244,85 \cdot 1,25=306,06$	штабель в 2 яруса
Блоки бетонные	17	$919,48 \text{ м}^3$	$919,48:17=54,1 \text{ м}^3$	2	$54,1 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3=154,73 \text{ м}^3$	2,5 м <sup>3</sup>	$154,73:2,5=61,89$	$61,89 \cdot 1,3=80,46$	вертикально
Ж/б плиты перекрытий и покрытий	6	$644,8 \text{ м}^3$	$644,8:6=107,47 \text{ м}^3$	2	$107,47 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3=307,36 \text{ м}^3$	1,0 м <sup>3</sup>	$307,36:1,0=307,36$	$307,36 \cdot 1,25=384,5$	в штабелях
Лестничные площадки и марши	4	$69,96 \text{ м}^3$	$69,96:4=17,49 \text{ м}^3$	2	$17,49 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3=50,02 \text{ м}^3$	2,0 м <sup>3</sup>	$50,02:2,0=25,01$	$25,01 \cdot 1,3=32,5$	в штабелях

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Опалубка (щиты)	12	638,17 м <sup>2</sup>	638,17:12=53,18 м <sup>2</sup>	2	53,18·2·1,1·1,3=152,09 м <sup>2</sup>	20 м <sup>2</sup>	152,09:20=7,6	7,6·1,5=11,4	в штабелях
Арматура	12	98,73 т	98,73:12=8,23 т	2	8,23·2·1,1·1,3=23,54 т	1,2т	23,54:1,2=19,6	19,6·1,2=23,52	навалом
Песок, щебень, гравий	16	1097,24 м <sup>3</sup>	1097,24:16=68,58 м <sup>3</sup>	2	68,58·2·1,1·1,3=196,14 м <sup>3</sup>	2,0 м <sup>3</sup>	196,14:2,0=98,07	98,07·1,15=112,78	навалом
								Σ =1072,02	
Склады закрытые									
Сталь кровельная	2	32,28 т	32,28:2=16,14 т	2	16,14·2·1,1·1,3=46,16 т	6 т	46,16:6=7,69	7,69·1,2=9,23	в пачках
Цемент в мешках	16	1206,96 т	1206,96:16=75,4 т	2	75,4·2·1,1·1,3=215,6 т	1,3 т	215,6:1,3=165,8	165,8·1,2=198,96	в штабелях
Панели типа «сэндвич», вентилируемый фасад	7	4095 м <sup>2</sup>	4095:7=585 м <sup>2</sup>	1	585·1·1,1·1,3=836,55 м <sup>2</sup>	4 м <sup>2</sup>	836,55:4=209,14	209,14·1,2=250,97	в штабелях
Минераловатные плиты	3	4036 м <sup>2</sup>	4036:3=1345,3 м <sup>2</sup>	1	1345,3·1·1,1·1,3=1923,78 м <sup>2</sup>	4 м <sup>2</sup>	1923,78:4=480,95	480,95·1,2=577,14	в штабелях
Стекло оконное листовое	2	228 м <sup>2</sup>	228:2=114 м <sup>2</sup>	2	228·2·1,1·1,3=456 м <sup>2</sup>	200 м <sup>2</sup>	456:200=2,28	2,28·1,6=3,6	в ящиках в вертикальном положении
								Σ =1039,9	
Навес									
Паро-, гидроизоляция	7	20,21 т	20,21:7=2,88 т	2	2,88·2=5,76 т	0,8	5,76:0,8=7,2	7,2·1,35=9,72	в штабелях
								Σ =9,72	

Таблица В.6 – Ведомость установленной мощности потребителей электроэнергии

№ п/п	Наименование потребителей	Един. изм.	Установ. мощность, кВт	Кол-во	Общ. установленная мощность
1	Кран самоходный ДЭК 631	шт.	40	2	80
2	Автопогрузчик	шт.	7,0	1	7,0
3	Растворонасосы СО-49Б	шт.	4,0	2	8,0
4	Вибратор Н-22	шт.	0,5	2	1,0
5	Виброрейка СО-47	шт.	0,6	2	1,2
6	Сварочный аппарат СТЕ-24	шт.	54	2	108

В таблице В.7 представлена потребная мощность внутреннего освещения.

№ п/п	Потребители энергии	Ед. изм.	Удельн. мощность, кВт	Норма освещения, люкс	$F$	Потребная мощность, кВт
1	Кантора прораба	100 м <sup>2</sup>	1	75	0,18	0,18
2	Гардеробная на 10 чел.	100 м <sup>2</sup>	1	50	0,18	0,18
3	Диспетчерский пункт	100 м <sup>2</sup>	1	75	0,21	0,21
4	Душевая на 6 чел.	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,24	0,19
5	Комната для обогрева, приема пищи, сушки одежды, отдыха	100 м <sup>2</sup>	0,8	75	0,16	0,13
6	Туалет на 6 очков	100 м <sup>2</sup>	0,8	-	0,24	0,19
7	Мастерская	100 м <sup>2</sup>	1,0	50	0,20	0,20
8	Кладовая объектная	100 м <sup>2</sup>	1,2	15	0,25	0,30
Итого мощность внутреннего освещения:						$\Sigma=P_{\text{он}} = 1,58$

Заказчик: ООО «СтройСфера»

Утверждён “ 02 ” мая 2017 г.

Сводный сметный расчёт в сумме 510416 тыс.руб

на основании объектной сметы

“ 02 ” мая 2017 г.

Составлен в ценах по состоянию на 01.03.2017 г.

510416

тыс.руб.

Таблица Г.1 – Сводный сметный расчет стоимости строительства

№ п.п.	Номера расчётов и смет	Главы, объекты, работы и затраты	Стоимость, тысячи руб.				Сметная стоимость общая, тысячи руб.
			Строительных работ	Монтажных работ	Оборудования, мебели и инвентаря	Прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
2	ОС-02-01 ОС-02-02	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Общестроительные работы Внутренние и инженерные сети	310946,2 85944,7				310946,2 85944,7
3	ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	12761,9				12761,9
		Итого по главам 1-7	409652,81				409652,81
4	ГСН 81-05-01-2001	<u>Глава 8.</u> Временные здания и сооружения. 1,1% от стоимости СМР. Средства на строительство и разработку титульных временных зданий и сооружений	4506,2				4506,2
5	Приказ Федерального агентства	<u>Глава 10.</u> Содержание службы заказчика-застройщика	4969,91				4969,91



Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8
	по строительству и ЖКХ	(технического надзора) строящегося здания. 1,2% (гл.1-9)					
6	МДС 81- 35.2004 п.4.9в	Глава 12. Авторский надзор 0,2% (гл.1-9)	828,3				828,3
		Итого по главам 1-12	419957,23				419957,23
	МДС 81-35- 2004 п.4.9в	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 3% (гл.1-12)	12598,7				12598,7
		Итого	432555,9				432555,9
		НДС 18%					77860,1
		Всего по смете					510416

Руководитель  
проектной организации \_\_\_\_\_  
[подпись (фамилия, инициалы)]

Главный инженер  
проекта \_\_\_\_\_  
[подпись (фамилия, инициалы)]

Начальник проектного отдела \_\_\_\_\_  
(наименование) [подпись (фамилия, инициалы)]

Заказчик \_\_\_\_\_  
[подпись (фамилия, инициалы)]

Таблица Г.2 – ОС-02-01. Общестроительные работы

№	Код по укрупненным сборникам	Работы и затраты	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по укрупненным сборникам, руб/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, руб.
1	2.3-006	Подземная часть	1 м <sup>2</sup>	10206	1693	17278758
2	2.3-006	Стены наружные	1 м <sup>2</sup>	10206	3355	34241130
3	2.3-006	Колонны, перекрытия, покрытия, лестницы	1 м <sup>2</sup>	10206	12405	126605430
4	2.3-006	Стены внутренние, перегородки	1 м <sup>2</sup>	10206	1098	11206188

Продолжение таблицы Г.2

5	2.3-006	Кровля	1 м <sup>2</sup>	10206	1400	14288400
6	2.3-006	Заполнение проемов	1 м <sup>2</sup>	10206	2825	28831950
7	2.3-006	Полы	1 м <sup>2</sup>	10206	1335	13625010
8	2.3-006	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1 м <sup>2</sup>	10206	5546	56602476
9	2.3-006	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1 м <sup>2</sup>	10206	810	8266860
Итого по смете:						310946202

Таблица Г.3 – ОС-02-02. Внутренние инженерные сети

№	Код по укрупненным сборникам	Работы и затраты	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по укрупненным сборникам, руб/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, руб.
1	1.2-005	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1 м <sup>2</sup>	10206	2249	22953294
2	1.2-005	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1 м <sup>2</sup>	10206	1779	18156474
3	1.2-005	Электроснабжение, электроосвещение	1 м <sup>2</sup>	10206	3165	32301990
4	1.2-005	Слаботочные устройства	1 м <sup>2</sup>	10206	115	1173690
5	1.2-005	Прочие	1 м <sup>2</sup>	10206	1113	11359278
Итого по смете:						85944726

Таблица Г.4 – ОС-07-01. Благоустройство

№	Код по укрупненным сборникам	Работы и затраты	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по укрупненным сборникам, руб/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, руб.
1	УПВР 3.1-05-001	Площадка для парковки машин с асфальтобетонным покрытием	1 м <sup>2</sup>	1600	1830	2928000

Продолжение таблицы Г.4

2	УПВР 3.1-01-002	Асфальтобетонное покрытие тротуаров с щебеночно-песчаным основанием	1 м <sup>2</sup>	1600	1293	2928000
Итого:						5856000
3	УПВР 3.2-01-001	Озеленение участка с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников	100 м <sup>2</sup>	87	79379	6905973
Итого:						6905973
Итого по смете:						12761973

Таблица Г.3 – Локальная смета № ЛС-701

<b>Торгово-развлекательный центр</b>										
<i>(наименование стройки)</i>										
<b>УТВЕРЖДАЮ</b>										
<b>Подрядчик</b>										
<b>Заказчик</b>										
ООО "СтройСфера"										
<b>ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № ЛС-701</b>										
<b>Возведение надземной части</b>										
<i>(наименование работ и затрат)</i>										
<b>Торгово-развлекательный центр</b>										
<i>(наименование объекта)</i>										
Основание:		Ведомость объемов работ								
Составлена в ценах 2001 г.			Пересчет в цены		на 1.03.17		Сметная стоимость		126885061 руб.	
				Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.				Затраты труда, чел.-ч.
№ п.п.	Шифр и номер позиции норматива	Вид работ и затраты, единица измерения	Кол-во единиц	всего	эксплуатирование машин	всего	оплата труда	эксплуатирование машин	Затраты труда, чел.-ч.	
									на единицу	всего
				оплата труда	в т.ч. оплата труда			в т.ч. оплата труда		
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
1	09-03-002-10	Монтаж колонн многоэтажных зданий различного назначения при высоте здания до 25 м, 1 т	99,84	<u>608,45</u>	<u>442,75</u>	60748	8273	<u>44204</u>	<u>6,07</u>	<u>606</u>
				82,86	41,15			4108	2,32	232
2	С201-781	Прочие индивидуальные сварные	99,84	<u>10357,67</u>		1034110				

Продолжение таблицы Г.3

	код:201 0781	конструкции, масса сборочной								
		единицы:свыше 1.0 т,								
		т								
3	09-03-002-10	Монтаж колонн многоэтажных	13,92	<u>608,45</u>	<u>442,75</u>	8470	1153	<u>6163</u>	<u>6,07</u>	<u>84</u>
		зданий различного назначения при		82,86	41,15			573	2,32	32
		высоте здания до 25 м,								
		1 т								
4	C201-780	Прочие индивидуальные сварные	13,92	<u>9959,69</u>		138639				
	код:201 0780	конструкции, масса сборочной								
		единицы:от 0.501 до 1.0 т,								
		т								
5	09-03-002-10	Монтаж колонн многоэтажных	7,15	<u>608,45</u>	<u>442,75</u>	4350	592	<u>3166</u>	<u>6,07</u>	<u>43</u>
		зданий различного назначения при		82,86	41,15			294	2,32	17
		высоте здания до 25 м,								
		1 т								
6	C201-780	Прочие индивидуальные сварные	7,15	<u>9959,69</u>		71212				
	код:201 0780	конструкции, масса сборочной								
		единицы:от 0.501 до 1.0 т,								
		т								
7	09-03-014-1	Монтаж связей и распорок из	18,6	<u>1672,63</u>	<u>503,57</u>	31111	13383	<u>9366</u>	<u>63,28</u>	<u>1177</u>
		одиночных и парных уголков,		719,49	61,86			1151	4,01	75
		гнутоварных профилей для								
		пролетов до 24 м при высоте								
		здания до 25 м,								
		1 т								
8	C201-777	Конструктивные элементы	18,6	<u>7427,73</u>		138156				
	код:201 0777	вспомогательного назначения, с								
		преобладанием профильного								
		проката собираемые из двух и								
		более деталей, с отверстиями и								
		без отверстий, соединяемые на								
		сварке,								
		т								
9	09-03-014-1	Монтаж связей и распорок из	14,5	<u>1672,63</u>	<u>503,57</u>	24253	10433	<u>7302</u>	<u>63,28</u>	<u>918</u>
		одиночных и парных уголков,		719,49	61,86			897	4,01	58
		гнутоварных профилей для								
		пролетов до 24 м при высоте								

		здания до 25 м, 1 т								
10	C201-777 код:201 0777	Конструктивные элементы вспомогательного назначения, с преобладанием профильного проката собираемые из двух и более деталей, с отверстиями и без отверстий, соединяемые на сварке, т	14,5	<u>7427,73</u>		107702				
11	09-03-014-1	Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутоварных профилей для пролетов до 24 м при высоте здания до 25 м, 1 т	11,7	<u>1672,63</u> 719,49	<u>503,57</u> 61,86	19570	8418	<u>5892</u> 724	<u>63,28</u> 4,01	<u>740</u> 47
12	C201-777 код:201 0777	Конструктивные элементы вспомогательного назначения, с преобладанием профильного проката собираемые из двух и более деталей, с отверстиями и без отверстий, соединяемые на сварке, т	11,7	<u>7427,73</u>		86904				
13	09-03-014-1	Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутоварных профилей для пролетов до 24 м при высоте здания до 25 м, 1 т	10,6	<u>1672,63</u> 719,49	<u>503,57</u> 61,86	17730	7627	<u>5338</u> 656	<u>63,28</u> 4,01	<u>671</u> 43
14	C201-777 код:201 0777	Конструктивные элементы вспомогательного назначения, с преобладанием профильного проката собираемые из двух и более деталей, с отверстиями и без отверстий, соединяемые на сварке,	10,6	<u>7427,73</u>		78734				

Продолжение таблицы Г.3

		т								
15	09-03-002-12	Монтаж балок, ригелей	77,22	<u>927,78</u>	<u>542,51</u>	71643	18701	<u>41893</u>	<u>18,25</u>	<u>1409</u>
		перекрытия, покрытия и под		242,18	51,18			3952	2,88	222
		установку оборудования								
		многоэтажных зданий при высоте								
		здания до 25 м,								
		1 т								
16	C201-781	Прочие индивидуальные сварные	77,22	<u>10357,67</u>		799819				
	код:201 0781	конструкции, масса сборочной								
		единицы:свыше 1.0 т,								
		т								
17	09-03-002-12	Монтаж балок, ригелей	2,1	<u>927,78</u>	<u>542,51</u>	1948	509	<u>1139</u>	<u>18,25</u>	<u>38</u>
		перекрытия, покрытия и под		242,18	51,18			107	2,88	6
		установку оборудования								
		многоэтажных зданий при высоте								
		здания до 25 м,								
		1 т								
18	C201-779	Прочие индивидуальные сварные	2,1	<u>9485,42</u>		19919				
	код:201 0779	конструкции, масса сборочной								
		единицы:от 0.1 до 0.5 т,								
		т								
19	09-03-002-12	Монтаж балок, ригелей	57,33	<u>927,78</u>	<u>542,51</u>	53190	13884	<u>31102</u>	<u>18,25</u>	<u>1046</u>
		перекрытия, покрытия и под		242,18	51,18			2934	2,88	165
		установку оборудования								
		многоэтажных зданий при высоте								
		здания до 25 м,								
		1 т								
20	C201-779	Прочие индивидуальные сварные	57,33	<u>9485,42</u>		543799				
	код:201 0779	конструкции, масса сборочной								
		единицы:от 0.1 до 0.5 т,								
		т								
21	09-03-002-12	Монтаж балок, ригелей	1,92	<u>927,78</u>	<u>542,51</u>	1781	465	<u>1042</u>	<u>18,25</u>	<u>35</u>
		перекрытия, покрытия и под		242,18	51,18			98	2,88	6
		установку оборудования								
		многоэтажных зданий при высоте								
		здания до 25 м,								
		1 т								

Продолжение таблицы Г.3

22	C201-778	Прочие индивидуальные сварные	1,92	<u>9033,73</u>		17345				
	код:201 0778	конструкции, масса сборочной								
		единицы:до 0.1 т,								
		т								
23	09-03-002-12	Монтаж балок, ригелей	1,94	<u>927,78</u>	<u>542,51</u>	1800	470	<u>1052</u>	<u>18,25</u>	<u>35</u>
		перекрытия, покрытия и под		242,18	51,18			99	2,88	6
		установку оборудования								
		многоэтажных зданий при высоте								
		здания до 25 м,								
		1 т								
24	C201-779	Прочие индивидуальные сварные	1,94	<u>9485,42</u>		18402				
	код:201 0779	конструкции, масса сборочной								
		единицы:от 0.1 до 0.5 т,								
		т								
25	09-03-002-12	Монтаж балок, ригелей	18,6	<u>927,78</u>	<u>542,51</u>	17257	4505	<u>10091</u>	<u>18,25</u>	<u>339</u>
		перекрытия, покрытия и под		242,18	51,18			952	2,88	54
		установку оборудования								
		многоэтажных зданий при высоте								
		здания до 25 м,								
		1 т								
26	C201-781	Прочие индивидуальные сварные	18,6	<u>10357,67</u>		192653				
	код:201 0781	конструкции, масса сборочной								
		единицы:свыше 1.0 т,								
		т								
27	09-03-002-12	Монтаж балок, ригелей	1,68	<u>927,78</u>	<u>542,51</u>	1559	407	<u>911</u>	<u>18,25</u>	<u>31</u>
		перекрытия, покрытия и под		242,18	51,18			86	2,88	5
		установку оборудования								
		многоэтажных зданий при высоте								
		здания до 25 м,								
		1 т								
28	C201-779	Прочие индивидуальные сварные	1,68	<u>9485,42</u>		15936				
	код:201 0779	конструкции, масса сборочной								
		единицы:от 0.1 до 0.5 т,								
		т								
29	07-05-045-5	Установка панелей перекрытий с	5,29	<u>18546,78</u>	<u>6455,65</u>	98112	20182	<u>34150</u>	<u>323,32</u>	<u>1710</u>
		опиранием на две стороны		3815,18	829,75			4389	54,02	286
		площадью до 10 м2,								



Продолжение таблицы Г.3

		100 шт. сборных конструкций								
30	C444-206	Панели многопустотные ПК 60-15-8	529	<u>1747,72</u>		924544				
	код:440 9030	объем 1, 12м3,								
	274									
		шт.								
31	07-05-045-4	Установка панелей перекрытий с	0,34	<u>13855,92</u>	<u>4033,35</u>	4711	1003	<u>1371</u>	<u>249,9</u>	<u>85</u>
		опиранием на две стороны		2948,82	516,09			175	33,6	11
		площадью до 5 м2,								
		100 шт. сборных конструкций								
32	C444-97	Панели многопустотные ПК	34	<u>828,8</u>		28179				
	код:440 9030	30-15-6т объем 0, 98м3,								
	165									
		шт.								
33	07-05-045-5	Установка панелей перекрытий с	0,18	<u>18546,78</u>	<u>6455,65</u>	3338	686	<u>1162</u>	<u>323,32</u>	<u>58</u>
		опиранием на две стороны		3815,18	829,75			149	54,02	10
		площадью до 10 м2,								
		100 шт. сборных конструкций								
34	C444-201	Панели многопустотные ПК	18	<u>1560,96</u>		28097				
	код:440 9030	60.15-8AIVт объем 1, 12м3,								
	269									
		шт.								
35	07-05-045-5	Установка панелей перекрытий с	0,08	<u>18546,78</u>	<u>6455,65</u>	1484	306	<u>516</u>	<u>323,32</u>	<u>26</u>
		опиранием на две стороны		3815,18	829,75			66	54,02	4
		площадью до 10 м2,								
		100 шт. сборных конструкций								
36	C444-116	Панели многопустотные ПК 39-15-8	8	<u>653,19</u>		5226				
	код:440 9030	объем 0, 76м3,								
	184									
		шт.								
37	07-05-045-5	Установка панелей перекрытий с	0,02	<u>18546,78</u>	<u>6455,65</u>	371	76	<u>129</u>	<u>323,32</u>	<u>6</u>
		опиранием на две стороны		3815,18	829,75			17	54,02	1
		площадью до 10 м2,								
		100 шт. сборных конструкций								
38	C444-113	Панели многопустотные ПК	2	<u>683,85</u>		1368				
	код:440 9030	38.12-8т объем 0, 56м3,								
	181									
		шт.								

Продолжение таблицы Г.3

39	07-05-045-5	Установка панелей перекрытий с опиранием на две стороны площадью до 10 м2, 100 шт. сборных конструкций	0,06	<u>18546,78</u>	<u>6455,65</u>	1113	229	387	<u>323,32</u>	19
				3815,18	829,75			50	54,02	3
40	C444-56 код:440 9030 124	Панели многпустотные ПК 8-54-10 объем 1, 17м3, шт.	6	<u>869,68</u>		5218				
41	07-05-045-5	Установка панелей перекрытий с опиранием на две стороны площадью до 10 м2, 100 шт. сборных конструкций	0,04	<u>18546,78</u>	<u>6455,65</u>	742	153	<u>258</u>	<u>323,32</u>	<u>13</u>
				3815,18	829,75			33	54,02	2
42	C444-88 код:440 9030 156	Панели многпустотные ПК 27-15 объем 0, 87м3, шт.	4	<u>748,89</u>		2996				
43	07-05-045-5	Установка панелей перекрытий с опиранием на две стороны площадью до 10 м2, 100 шт. сборных конструкций	0,04	<u>18546,78</u>	<u>6455,65</u>	742	153	<u>258</u>	<u>323,32</u>	<u>13</u>
				3815,18	829,75			33	54,02	2
44	C444-166 код:440 9030 234	Панели многпустотные ПК 54-15-8 объем 1, 01м3, шт.	4	<u>1414,16</u>		5657				
45	06-01-041-10	Устройство перекрытий по стальным балкам и монолитные участки при сборном железобетонном перекрытии площадью более 5 м2 приведенной толщиной до 100 мм, 100 м3 ж/б в деле	0,5391	<u>94478,42</u>	<u>6623,84</u>	50933	7416	<u>3571</u>	<u>1227,2</u>	<u>662</u>
				13756,91	725,46			391	47,23	25
46	C204-66 код:204 0100	Горячекатаная арматурная сталь класса А-I, А-II, А-III, т	4,85	<u>4306,61</u>		20887				
47	09-03-012-4	Монтаж стропильных и подстропильных ферм на высоте до 25 м пролетом до 36 м массой до	57,6	<u>1064,41</u>	<u>587,42</u>	61310	13271	<u>33835</u>	<u>19,76</u>	<u>1138</u>
				230,4	68,14			3925	3,91	225

Продолжение таблицы Г.3

		5, 0 т, 1 т								
48	C201-781 код:201 0781	Прочие индивидуальные сварные конструкции, масса сборочной единицы:свыше 1.0 т, т	57,6	<u>10357,67</u>		596602				
49	08-02-001-1	Кладка стен из керамического кирпича наружных простых при высоте этажа до 4 м для зданий высотой до 9 этажей, 1м3 кладки	2534	<u>687,39</u> 58,27	<u>48,94</u> 6,14	1741874	147659	<u>124016</u> 15559	<u>5,4</u> 0,4	<u>13684</u> 1014
50	07-01-047-3	Установка лестничных маршей при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т, 100 шт.сборн.конструкций	0,59	<u>16434,51</u> 4051,62	<u>10162,94</u> 1279,49	9696	2390	<u>5996</u> 755	<u>347,48</u> 83,3	<u>205</u> 49
51	C448-33 код:440 9001 234	Марши лестничные ЛМ15-14 объем 0, 78 м3, шт.	59	<u>2433,18</u>		143558				
52	07-01-047-6	Установка лестничных площадок при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 8 т с опиранием на стену и балку, 100 шт.сборн.конструкций	0,47	<u>13104,48</u> 3464,42	<u>7598,03</u> 854,32	6159	1628	<u>3571</u> 402	<u>286,79</u> 55,62	<u>135</u> 26
53	C448-59 код:440 9001 257	Площадки лестничные ЛП28-17 объем 0, 44 м3, шт.	47	<u>1021,35</u>		48003				
54	09-03-029-1	Монтаж лестниц прямолинейных и криволинейных, пожарных с ограждением, 1 т	4	<u>1150,15</u> 395,56	<u>663,11</u> 89,73	4601	1582	<u>2652</u> 359	<u>32,37</u> 5,83	<u>129</u> 23
55	06-01-005-6	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения объемом более 25 м3, 100 м3 бетона и ж/бетона в деле	10,367	<u>54652,6</u> 3039,79	<u>1963,5</u> 293,99	566584	31514	<u>20356</u> 3048	<u>278,88</u> 19,14	<u>2891</u> 198
56	C204-66	Горячекатаная арматурная сталь	93,8	<u>4306,61</u>		403960				

Продолжение таблицы Г.3

	код:204 0100	класса А-I, А-II, А-III, т								
57	09-04-006-4	Монтаж ограждающих конструкций стен из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м, 100 м2	37,86	<u>8809,69</u> 2080,33	<u>4444,54</u> 640,99	333535	78762	<u>168270</u> 24268	<u>170,24</u> 36,14	<u>6445</u> 1368
58	C201-258 код:201 0258	Панели металлические трехслойные стеновые с утеплителем из пенополиуретана.Способ изготовления стендовый ППТС1016.46.6-00.8, м2	3786	<u>303,15</u>		1147726				
59	09-04-002-1	Монтаж кровельного покрытия из профилированного листа при высоте здания до 25 м, 100 м2	40,36	<u>993,25</u> 403,64	<u>415,66</u> 51,23	40088	16291	<u>16776</u> 2068	<u>35,5</u> 2,93	<u>1433</u> 118
60	C101-1861 код:101 9910 065	Стальной гнутый профиль:профнастил оцинкованный Н75 0, 8, т	32,2	<u>14722,68</u>		474070				
61	12-01-015-03	Устройство пароизоляции прокладочной в один слой, 100 м2	40,36	<u>990,49</u> 89,14	<u>24,36</u> 3,23	39976	3598	<u>983</u> 130	<u>7,84</u> 0,21	<u>316</u> 8
62	12-01-013-03	Утепление покрытий плитами из минеральной ваты или перлита на битумной мастике в один слой, 100 м2	40,36	<u>10495,19</u> 563,33	<u>99,65</u> 12,75	423586	22736	<u>4022</u> 515	<u>45,54</u> 0,83	<u>1838</u> 33
63	12-01-002-11	Защита ковра плоских кровель гравием на битумной мастике, 100 м2	40,36	<u>2582,34</u> 114,87	<u>160,53</u> 19,81	104223	4636	<u>6479</u> 800	<u>9,4</u> 1,29	<u>379</u> 52
64	09-03-022-3	Монтаж оконных фонарных остекленных покрытий из герметичных одно- двухкамерных стеклопакетов в пластиковой и алюминиевой обвязке, 100 м2	2,2816	<u>10334,98</u> 5698,69	<u>4089,79</u> 503,2	23580	13002	<u>9331</u> 1148	<u>435,68</u> 32,76	<u>994</u> 75

65	С206-906	Рамы под одинарное остекление	101	7277,25		735002				
	код:206 0906	внутреннего ряда.Рамы витражей								
		со створкой:РАОД 27-06С,								
		шт.								
		<b>Итого прямые затраты по смете</b>				<b>11666591</b>	<b>456093</b>	<b>606750</b>	<b>39351</b>	
								<b>74911</b>	<b>4501</b>	
		<b>Итого по смете</b>								
		<b>Стоимость строительных работ</b>				<b>12448229</b>				
		в том числе								
		<b>прямые затраты</b>				<b>11666591</b>	<b>456093</b>	<b>606750</b>	<b>39351</b>	
								<b>74911</b>	<b>4501</b>	
		<b>накладные расходы</b>				<b>505516</b>				
	МДС	Конструкции из кирпича и блоков				155384				
	81-33.2004	112.%x0.85=95.2% от ФОТ=163218								
	прил.3									
	МДС	Строительные металлические				247641				
	81-33.2004	конструкции 112.%x0.85=95.2% от								
	прил.3	ФОТ=260127								
	МДС	Кровли 112.%x0.85=95.2% от				30859				
	81-33.2004	ФОТ=32415								
	прил.3									
	МДС	Бетонные и железобетонные				40335				
	81-33.2004	монолитные конструкции в								
	прил.3	строительстве промышленном								
		112.%x0.85=95.2% от ФОТ=42369								
	МДС	Бетонные и железобетонные				4927				
	81-33.2004	сборные конструкции в								
	прил.3	строительстве промышленном								
		112.%x0.85=95.2% от ФОТ=5175								
	МДС	Бетонные и железобетонные				26370				
	81-33.2004	сборные конструкции в								
	прил.3	строительстве								
		жилищно-гражданском								
		112.%x0.85=95.2% от ФОТ=27700								
		<b>сметная прибыль</b>				<b>276122</b>				
	МДС	Конструкции из кирпича и блоков				84873				
	81-25.2001	65.%x0.8=52.% от ФОТ=163218								

	п.2.1								
	МДС	Строительные металлические				135266			
	81-25.2001	конструкции 65.%x0.8=52.% от							
	п.2.1	ФОТ=260127							
	МДС	Кровли 65.%x0.8=52.% от				16856			
	81-25.2001	ФОТ=32415							
	п.2.1								
	МДС	Бетонные и железобетонные				22032			
	81-25.2001	монолитные конструкции в							
	п.2.1	строительстве промышленном							
		65.%x0.8=52.% от ФОТ=42369							
	МДС	Бетонные и железобетонные				2691			
	81-25.2001	сборные конструкции в							
	п.2.1	строительстве промышленном							
		65.%x0.8=52.% от ФОТ=5175							
	МДС	Бетонные и железобетонные				14404			
	81-25.2001	сборные конструкции в							
	п.2.1	строительстве							
		жилищно-гражданском							
		65.%x0.8=52.% от ФОТ=27700							
		<b>Итого по смете</b>				<b>12448229</b>			
	Пересчет на	СМР 8.43				104938570			
	цены								
	01-01-2017								
		<b>Проектно-сметная документация</b>							
	0.46%	0.46%				482717			
		Итого				105421287			
		<b>Резерв средств на</b>							
		<b>непредвиденные работы и</b>							
		<b>затраты</b>							
	МДС	Гражданские здания 2.%				2108426			
	81-35.2004								
	п.4.96								
		Итого				107529713			
		<b>Налоги</b>							
	НДС	18.%				19355348			
		Итого				126885061			

		<b>Всего по смете</b>				126885061				
		<b>Составил : Абраменко Александр Александрович</b>						<b>Проверил : Шишканова Валентина Николаевна</b>		