

# Тольятти 2016

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

\_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия) В.В. Теряник  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение бакалаврской работы**

Студент Плотникова Надежда Ильинична

1. Тема Многофункциональный строительный центр «Архитектор»
2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы «20» июня 2016 г.
3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе рабочие чертежи к проектам, гидрогеологические условия строительной площадки проектируемого здания.
4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов)
  - 1) Архитектурно – планировочный раздел;
  - 2) Расчетно – конструктивный раздел;
  - 3) Технология строительства;
  - 5) Экономика строительства;
  - 6) Безопасность и экологичность объекта.
5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала
  1. Генплан. 2. Фасад в осях В\* - Е и В\* - 01. 3. Фасад в осях 01 – В\* и Е – В\*. 4. План на отм. 0,000, экспликация помещений, спецификация элементов перемычек, ведомость проемов. 5. План 2-го этажа; Разрезы 1 – 1 : 2 – 2 : 3 – 3; Узлы А : а. 6. Разрезы 1 – 1 : 2 – 2; Узлы 1 : 2 : 3; План кровли. 7. Схема нижнего армирования монолитной плиты перекрытия на отм. +4,23. Схема верхнего армирования монолитного перекрытия на отм. +4,23. 11. Календарный план по возведению надземной части. 12. Стройгенплан.
6. Консультанты по разделам
  - 1) Третьякова Алёна Михайловна
  - 2) Родионов Игорь Константинович
  - 3) Крамаренко Аркадий Викторович
  - 4) Маслова Наталья Викторовна
  - 5) Каюмова Зилия Минияровна
  - 6) Фадеева Татьяна Петровна

---

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

Руководитель выпускной  
квалификационной работы

(подпись)

З.М. Каюмова

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

В.А. Минкова

(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

\_\_\_\_\_ В.В. Теряник

(подпись)

(И.О. Фамилия)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН**

**выполнения бакалаврской работы**

Студента Минковой Виктории Александровны

по теме Многофункциональный строительный центр «Архитектор»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация, введение, выбор проектных решений	10 марта – 17 апреля		выполнено	
Архитектурно-планировочный раздел	18 апреля – 28 апреля		выполнено	
Расчетно-конструктивный раздел	29 апреля – 6 мая		выполнено	
Технология строительства	7 мая – 12 мая		выполнено	
Организация строительства	14 мая – 18 мая		выполнено	
Экономика строительства	19 мая – 21 мая		выполнено	
Безопасность и экологичность объекта	22 мая – 23 мая		выполнено	
Нормоконтроль	24 мая		выполнено	
Предварительная защита ВКР Допуск к защите	25 мая – 26 мая		выполнено	
Экспертиза ВКР на основе системы «Антиплагиат»	3 июня – 17 июня		выполнено	
Получение отзыва на ВКР	17 июня – 19 июня		выполнено	
Защита ВКР	20 июня – 22 июня		выполнено	

Руководитель выпускной квалификационной работы

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(подпись)

З.М. Каюмова

(И.О. Фамилия)

Н.И. Плотникова

(И.О. Фамилия)

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

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ  
(институт, факультет)  
Промышленное и гражданское строительство  
(кафедра)

**ОТЗЫВ**  
**руководителя о бакалаврской работе**

Студента(ки) Плотниковой Надежды Ильиничны  
270800.62 (08.03.01) «Строительство»  
(код и наименование направления подготовки, специальности)  
Промышленное и гражданское строительство  
(наименование профиля, специализации)

Тема Многофункциональный строительный центр «Архитектор»

Руководитель

Старший преподаватель

(ученая степень, звание, должность)

\_\_\_\_\_

(подпись)

Каюмова З.М.

(И.О. Фамилия)

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

### **Аннотация**

Разработана выпускная квалификационная работа на тему «Многофункциональный строительный центр «Архитектор»». Работа выполняется комплексно, студентками группы СТРб-1202 специализации 270800.62 «Строительство» Тольяттинского государственного университета Минковой Викторией Александровной и Плотниковой Надеждой Ильиничной.

Выпускная квалификационная работа включает в себя пояснительную записку Минковой Викторией Александровны, разрабатываемая на торгово-офисную часть (Магазин), и пояснительную записку Плотниковой Надежды Ильиничны, разрабатываемая на складскую часть (Теплый склад), объемом 56 листов и графическую часть, состоящая из 12 листов. Графическая часть работы выполнена в системе автоматического проектирования AutoCAD и КОМПАС, которые широко используются инженерами-проектировщиками. Пояснительная записка выполнена с использованием программных пакетов Microsoft Word и Microsoft Excel. Сметная документация на строительные работы выполнена в программном комплексе Estimate.

Данная пояснительная записка включает в себя следующие разделы: архитектурно – планировочный, расчетно-конструктивный, технологию строительства, организацию строительства, экономику строительства и безопасность и экологичность объекта.

Выпускная квалификационная работа охватывает основные вопросы проектирования в строительстве.

## Содержание

### Введение

1	Архитектурно-планировочный раздел.....	10
1.1	Общие положения.....	10
1.2	Описание генерального плана.....	10
1.3	Объемно-планировочное решение .....	11
1.4	Конструктивное решение здания и его элементов .....	11
1.5	Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций .....	12
1.6	Инженерные коммуникация здания .....	16
2.	Расчетно-конструктивный раздел .....	18
2.1	Расчет и конструирование колонны.....	18
2.2	Расчет и конструирование прогона .....	20
3.	Технология строительства .....	23
3.1	Область применения .....	23
3.1.1	Краткая характеристика возводимого здания и его конструкций .....	23
3.1.2	Состав работ охватываемых технологической картой .....	23
3.2	Организация и технология выполнения работ .....	23
3.2.1	Определение объемов СМР, расхода материалов и изделий .....	23
3.2.2	Выбор монтажных приспособлений .....	25
3.2.3	Выбор монтажных кранов.....	26
3.2.4	Методы и последовательность производства монтажных работ .....	29
3.3	Требования к качеству и приемке работ.....	33
3.4	Калькуляция затрат труда и машинного времени .....	34
3.5	График производства работ .....	35
3.6	Потребность в материально-технических ресурсах .....	36
3.7	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....	37
3.7.1.	Безопасность труда .....	37
3.7.2	Пожарная безопасность .....	39
3.7.3	Экологическая безопасность.....	39
3.8	Технико-экономические показатели .....	39
4.	Организация строительства .....	40
4.1	Краткая характеристика объекта.....	40
4.2	Определение объемов СМР .....	40
4.3	Определение потребностей в материалах, изделиях и конструкциях.....	43
4.4	Определение трудоёмкости и машиноёмкости работ .....	43
4.5	Подбор машин и механизмов для производства работ .....	44
4.6	Разработка календарного плана производства работ .....	44
4.7	Определение потребности в складах, .....	45
	временных зданиях и сооружениях.....	45
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий .....	45
4.7.2	Расчет площадей складов .....	46
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения... ..	47
4.7.3	Расчет и проектирование сетей электроснабжения .....	49
5.	Экономика строительства .....	52

5.1	Пояснительная записка.....	52
5.2	Сводный сметный расчет строительства.....	53
5.3	Объектные сметы .....	54
5.4	Локальная смета на общестроительные работы .....	58
6.	Безопасность и экологичность объекта .....	59
6.1	Технологическая характеристика объекта .....	59
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	59
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	59
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта .....	60
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	61
	Заключение .....	64
	Библиографический список .....	65
	Приложение В .....	67
	Приложение Г .....	70
	Приложение Д .....	79



## **Введение**

Целью выпускной квалификационной работы является углубление теоретических и практических знаний и применение их при проектировании.

Тема данной выпускной квалификационной работы – «Многофункциональный строительный центр «Архитектор»», состоящий из двух частей: торгово-офисные помещения (Магазин) и складские помещения (Теплый склад), общей площадью 1734,43м<sup>2</sup>, строящееся по адресу: Ставропольский район, Хрящёвское шоссе 7 км.

Известно, что рынок торговой недвижимости находится в состоянии переходного периода. По мере роста рынка, конкуренция между торговыми комплексами усиливается, выдвигая на передний план успешные решения и понижая позиции шаблонных торговых комплексов. Успешность современных торговых комплексов состоит в наиболее востребованных рынком профилях.

Более заметной тенденцией рынка становится увеличение доли крупноформатных многофункциональных торговых комплексов (торгово-офисные центры), то есть комплекс с двумя или более эксплуатационными назначениями. Развитие такой тенденции оправдано с точки зрения экономии ресурсов, а именно земли и энергоносителей, а также с точки зрения обеспечения безопасности, что на сегодня является одной из важнейших задач при функционировании объекта недвижимости.

Сочетание торговли и офисов под одной крышей многофункционального комплекса – нейтральное. Две эти функции не помогают, но и не мешают друг другу.

## **1 Архитектурно-планировочный раздел**

### **1.1 Общие положения**

Проектируемый объект «Многофункциональный строительный центр «Архитектор»». Здание состоит из двух секций: теплого склада и магазина. В данной пояснительной записке рассматривается теплый склад с административно-бытовым пристроем. Здание магазина рассматривается в пояснительной записке Минковой Виктории Александровны.

Район строительства имеет следующие климатические условия:

- климатический район – ПВ;
- количество дней со среднесуточной температурой наружного воздуха  $< 8^{\circ}\text{C}$  – 208 суток;
- продолжительность отопительного периода – 203 дня;
- средняя температура периода с температурой наружного воздуха  $< 8^{\circ}\text{C}$  – минус  $5,2^{\circ}\text{C}$ ;
- температура наиболее холодной пятидневки – минус  $30^{\circ}\text{C}$ ;
- средняя минимальная относительная влажность воздуха – 84%;
- среднегодовое количество осадков – 400мм;
- зона влажности – сухая.

### **1.2 Описание генерального плана**

Генеральный план застройки участка выполнен в масштабе 1:500. Под подошвой фундамента залегают суглинки полутвердой консистенции, просадочные. Грунтовые воды залегают на отметке 56,60.

Перед зданием предусмотрена открытая автостоянка. Также проектом предусмотрены автодороги, площадки и тротуары для транспортной связи, противопожарного обслуживания и пешеходного движения. Дороги и тротуары асфальтируются. Благоустройство участка включает в себя: газоны, цветники, кустарники и деревья. Целью зеленых насаждений является – создание более мягкого микроклимата территории.

### 1.3 Объемно-планировочное решение

Здание склада одноэтажное, бесподвальное, в плане прямоугольное с размерами 30х30м. Высота до низа пространственного модуля «Кисловодск» на отметке +8.400. Здание предусмотрено для хранения строительных материалов. Также в здании запроектированы административно-бытовые помещения (пристройка).

### 1.4 Конструктивное решение здания и его элементов

Конструктивные решения по зданию склада:

1. Каркас здания – пространственный модуль типа «Кисловодск».
2. Фундаменты под колонны – столбчатые монолитные железобетонные.
3. Основанием под фундаменты служит песчаная подушка толщиной 1000мм, из песка средней крупности.
4. Фундаменты под стены склада ленточные монолитные железобетонные в осях «Г-Е» и в осях «1-3» – монолитная железобетонная подпорная стенка.
5. Наружные стены склада – самонесущие из полнотелого керамического кирпича на цементно-песчаном растворе М50 и огнестойкие панели «Сэндвич».

Таблица 1.4 – Спецификация на стеновые панели

Поз.	Марка	Длина, мм	Ширина, мм	Кол-во	Примеч.
П1-к	ПСБ-150	5980	1200	8	
П1-с	ПСБ-150	5980	1200	34	
П1-б	ПСБ-150	5980	1200	16	
П2-к	ПСБ-150	6590	1200	2	
П2-с	ПСБ-150	6590	1200	8	
П2-б	ПСБ-150	6590	1200	4	
П3-б	ПСБ-150	600	1200	2	
П4-б	ПСБ-150	450	1200	4	
П5-к	ПСБ-150	6440	1200	4	
П5-с	ПСБ-150	6440	1200	16	
П5-б	ПСБ-150	6440	1200	8	
П6-с	ПСБ-150	1450	1200	1	
П7-с	ПСБ-150	4080	1200	1	

6. Фасадная облицовка стен – металлическим сайдингом из тонколистовой оцинкованной стали.

7. Кровля плоская рулонная с водоизоляционным ковром над теплоизоляцией по профлисту и металлическим прогонам.
8. Полы по грунту, бетонные толщиной 200мм.

Конструктивные решения пристройки:

1. Фундаменты – ленточные бетонные.
2. Наружные стены – из полнотелого керамического кирпича.
3. Перегородки – кирпичные толщиной 120мм.
4. Покрытие – сборные ж/б плиты.

Таблица 1.4.1 – Спецификация ж/б сборных плит покрытия

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Масса ед.,кг	Примеч.
1	1.141 – 1 в.64	ПК51.15 – 8А IVma	9	2400	
2	1.141 – 1 в.64	ПК51.12 – 8А IVma	4	1800	
3	1.141 – 1 в.64	ПК60.15 – 8А IVma	1	2800	
4	1.141 – 1 в.64	ПК60.12 – 8А IVma	3	2150	
5	1.141 – 1 в.60	ПК42.12 – 8 ма	1	1525	
6	1.141 – 1 в.60	ПК42.15 – 8 ма	1	1970	

Наружная отделка стен производится металлосайдингом, изнутри стены оштукатуривают.

### **1.5 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций**

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций теплого склада выполняется согласно СП 50. 13330.2012, п. 5, из условия, что приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций будет не меньше нормируемого значения:

$$R_0 > R_0^{\text{тп}}, \quad (1.1)$$

где  $R_0$  - приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций,  $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$ ;

$R_0^{\text{тп}}$  - базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций,  $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$ , определяется в зависимости от градусо-суток отопительного периода (ГСОП),  $^\circ\text{C} \cdot \text{сут} / \text{год}.$

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \times z_{\text{от}}, ^\circ\text{C} \cdot \text{сут/год} \quad (1.2)$$

$$\text{ГСОП} = (16 + 5,2) \cdot 203 = 4303,6, ^\circ\text{C} \cdot \text{сут/год}$$

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, определяется интерполяцией в соответствии с табл.3 п.5.2 СП50.13330.2012.

$$\text{Для стены } R_0^{\text{тп}} = 2,49, \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт}$$

$$\text{Для покрытия } R_0^{\text{тп}} = 3,32, \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт}$$

Состав ограждающих конструкций теплого склада представлен в таблицах 1.4 и 1.5, где указана толщина, плотность и коэффициент теплопроводности используемых материалов.

Таблица 1.4 – Теплотехнический расчет наружной стены склада

№ п/п	Наименование материалов	Толщина слоя $\delta$ , мм	Плотность $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/м·°C
1	Цементно-песчаная штукатурка	$\delta_1 = 20$	1800	0,93
2	Кирпич керамический	$\delta_2 = 380$	1800	0,7
3	Утеплитель «Техновент Стандарт»	$\delta_3 = x$	80	0,038
4	Гидро-ветрозащита «Изоспан AS»	-	-	-

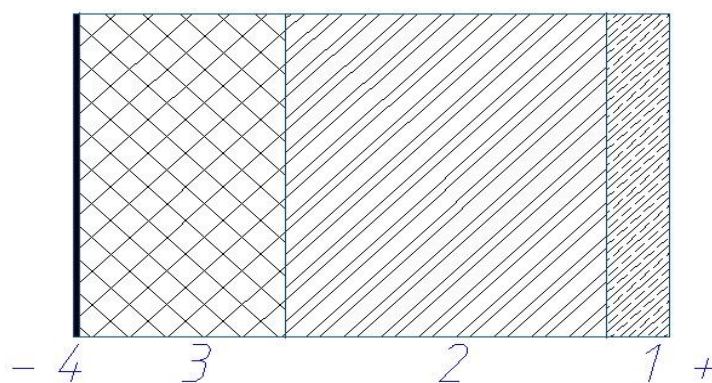


Рисунок 1.1 – Состав наружной стены

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций определяется по формуле:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт} \quad (1.3)$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,38}{0,7} + \frac{x}{0,038} + \frac{1}{23}$$

$$2,49 = 0,68 + \frac{x}{0,038}$$

$$x = \delta_3 = 0,067 \text{ м.}$$

Согласно ТУ завода изготовителя «Техновент Стандарт» изготавливается толщиной 50,100 и 150мм. Принимаем утеплитель толщиной 100мм.

Проверка:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,38}{0,7} + \frac{0,100}{0,038} + \frac{1}{23} = 3,35 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$$

$$R_0 > R_0^{\text{тп}}$$

$$3,35 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт} > 2,49 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт},$$

Условие выполняется, следовательно толщина утеплителя «Техновент Стандарт» составляет 100мм.

Таблица 1.5 – Теплотехнический расчет покрытия

№ п/п	Наименование материалов	Толщина слоя $\delta$ , мм	Плотность $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/м·°C
1	Профлист Н57	$\delta_1 = 0,8$	7500	0,17
2	Утеплитель ТехноРУФ Н30	$\delta_2 = 70$	120	0,039
3	Утеплитель ТехноРУФ В50	$\delta_3 = x$	170	0,043
4	2 слоя плит ЦСП	$\delta_4 = 24$	1300	0,26
5	Техноэласт Фикс ЭПМ	4	-	-
6	Техноэласт ЭКП	4,2	-	-

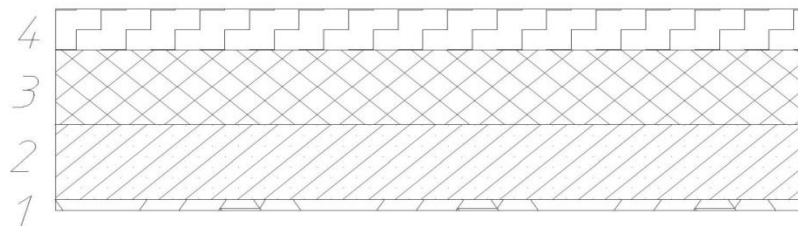


Рисунок 1.2 – состав кровли склада

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0008}{0,17} + \frac{0,07}{0,039} + \frac{x}{0,043} + \frac{0,024}{0,26} + \frac{1}{23}$$

$$3,32 = 2,05 + \frac{x}{0,043}$$

$$x = \delta_3 = 0,055\text{м.}$$

Согласно ТУ завода изготовителя «ТехноРУФ В50» изготавливается толщиной 30-110мм. Принимаем утеплитель толщиной 60мм.

Проверка:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0008}{0,17} + \frac{0,07}{0,039} + \frac{0,06}{0,043} + \frac{0,024}{0,26} + \frac{1}{23} = 3,35\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

$$R_0 > R_0^{\text{тп}}$$

$$3,44\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт} > 3,32\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт},$$

Условие выполняется, следовательно толщина утеплителя «ТехноРУФ В50» составляет 60мм.

Состав ограждающей конструкции покрытия административно-бытового пристроя приведен в таблице 1.6. Температура внутри помещения будет отличаться от температуры склада, и будет равна  $t_{\text{в}} = 18^\circ\text{C}$ , следовательно изменится значение ГСОП.

$$\text{ГСОП} = (18 + 5,2) \cdot 203 = 4709,6, ^\circ\text{C} \cdot \text{сут}/\text{год},$$

$$\text{соответственно } R_0^{\text{тп}} = 3,48, \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Таблица 1.5 – Теплотехнический расчет покрытия (пристрой)

№ п/п	Наименование материалов	Толщина слоя $\delta$ , мм	Плотность $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/м·°C
1	Ж/б многопустотная плита	$\delta_1 = 220$	2500	1,92
2	Утеплитель ТехноРУФ Н30	$\delta_2 = 100$	120	0,039
3	Утеплитель ТехноРУФ В50	$\delta_3 = x$	170	0,043
4	Стяжка из ц/п раствора	$\delta_4 = 20$	1800	0,93
5	Техноэласт Фикс ЭПМ	4	-	-
6	Техноэласт ЭКП	4,2	-	-

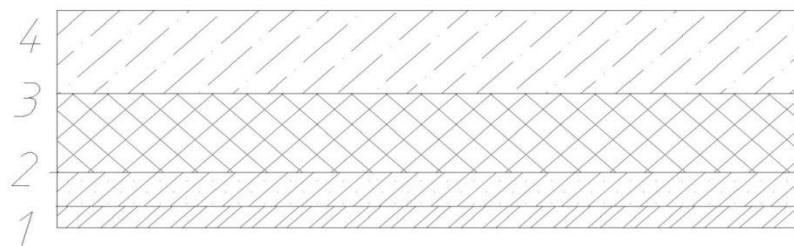


Рисунок 1.3 – Состав кровли пристроя

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{0,1}{0,039} + \frac{x}{0,043} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{1}{23}$$

$$3,48 = 2,86 + \frac{x}{0,043}$$

$$x = \delta_3 = 0,027\text{м.}$$

Проверка:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{0,1}{0,039} + \frac{0,03}{0,043} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{1}{23} = 3,35\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

$$R_0 > R_0^{\text{тп}}$$

$$3,55\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт} > 3,48\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт},$$

Условие выполняется, следовательно, толщина утеплителя «ТехноРУФ В50» составляет 30мм.

## 1.6 Инженерные коммуникация здания

В здании предусмотрен внутренний водоотвод, который требует установки на крыше специальных воронок, вода по трубам сливается в канализацию.

Система отопления – запроектирована согласно [6]. Вентиляция в здании осуществляется вентиляционными шахтами.

Водоснабжение и канализация – предусматривает хозяйственно-питьевое, противопожарное и горячее водоснабжение, а так же канализацию и водостоки, проектируемые в соответствии с [7].



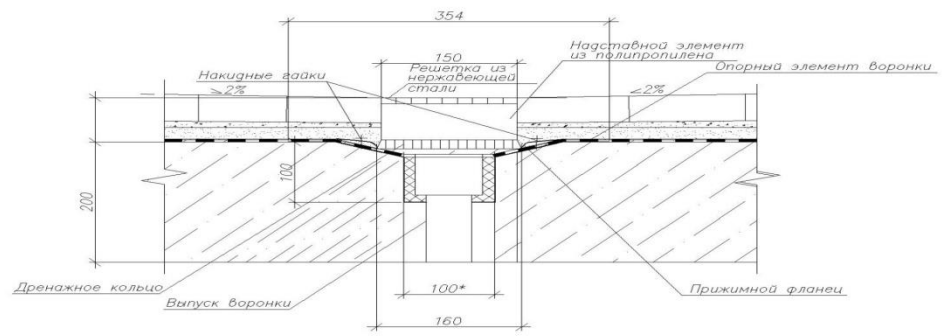


Рисунок 1.4 – Водоприемная воронка

## 2. Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1 Расчет и конструирование колонны

В данном разделе рассчитываем центрально-сжатую колонну круглого сечения из прокатной электросварной трубы.

#### Сбор нагрузок

Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия

$$S_0 = 0,7c_{\epsilon}c_{\tau}\mu S_g = 0,7 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 2,4 = 1,68 \text{ кПа}$$

Подсчет нормативных и расчетных нагрузок на  $1 \text{ м}^2$  покрытия приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Расчетные и нормативные нагрузки

№ п/п	Вид нагрузки	Нормативные нагрузки кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки кг/м <sup>2</sup>
1	Техноэласт ЭКП $\delta=4,2$ мм: $10 \times 0,0042 = 0,042$	0,42	1,2	0,05
2	Техноэласт ФИКС $\delta=3$ мм: $10 \times 0,003 = 0,03$	0,03	1,2	0,036
3	2 слоя плит ЦСП $\delta=12$ мм: $13 \times 0,012 \times 2 = 0,312$	0,312	1,2	0,374
4	Утеплитель ТехноРУФ В50 $\delta=60$ мм: $1,7 \times 0,06 = 0,102$	0,102	1,2	0,122
5	Утеплитель ТехноРУФ Н30 $\delta=70$ мм: $1,2 \times 0,07$	0,084	1,2	0,101
6	Пароизоляция Биполь ЭПП $\delta=3$ мм: $10 \times 0,003 = 0,03$	0,03	1,2	0,036
7	Проф. лист $\delta=0,8$ мм: $75 \times 0,0008 = 0,042$	0,06	1,05	0,063
8	Прогон металлический (швеллер)	0,018	1,05	0,0189
9	Конструкция «Кисловодск»	0,2	1,05	0,21
	Итого постоянная нагрузка:	1,256		1,011
	Временная снеговая нагрузка	1,68	1,4	2,352
	<b>Всего:</b>	<b>2,936</b>		<b>3,363</b>

Грузовая площадь с которой передается нагрузка на колонну:

$$A_{\text{груз}} = \frac{900}{4} = 225 \text{ м}^2$$

Определяем сосредоточенную силу действующую на колонну:

$$N = 3,363 \cdot 225 = 756,7 \text{ кН}$$

В рассматриваемом случае в первом приближении задаемся гибкостью  $\lambda = 70$ . Тогда по [8]  $\varphi = 0,754$ , как для стали класс С245 имеющей  $R_y = 240 \text{ МПа} (24 \text{ кН/см}^2)$ . В данном случае расчетные длины будут равны геометрической  $l_x = l_y = l_0$ , так как коэффициенты приведения геометрических длин к расчетным длинам  $\mu_x = \mu_y = 1,0$ . Расчетная длина  $l_{x(y)} = 6,28 \text{ м} = 6280 \text{ см}$ .

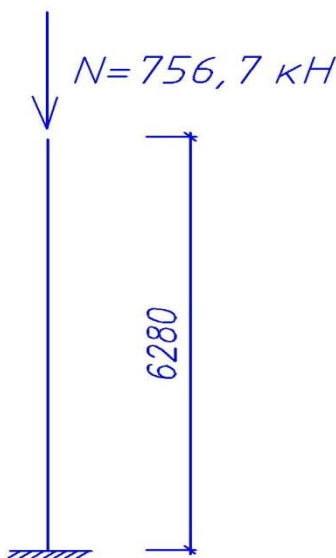


Рисунок 2.1 – Расчетная схема колонны

Тогда требуемые значения площади и радиусов инерции сечения определяем по формулам :

$$A_{\text{тр}} = \frac{N}{\varphi \cdot R_y \cdot \gamma_c}, \text{ см}^2 \quad (2.1)$$

$$i_x^{\text{мп}} = i_y^{\text{мп}} = \frac{l_{x(y)}}{\lambda}, \text{ см} \quad (2.1.1)$$

где  $\gamma_c$  – коэффициент условия работы равный 0,95, принимаемый по [9].

$$A_{\text{тр}} = \frac{756,7}{0,754 \cdot 24 \cdot 0,95} = 44,02 \text{ см}^2$$

$$i_x^{\text{мп}} = i_y^{\text{мп}} = \frac{628}{70} = 9,43 \text{ см},$$

Так как колонна имеет круглое сечение определяем наружный диаметр по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}, \text{мм} \quad (2.1.2)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 4402}{3,14}} = 21 \text{мм}$$

Исходя из требуемых значений, по [12] подбираем трубу с наружным диаметром  $D=273\text{мм}$ , радиусом инерции  $i=9,45\text{см}$  и толщиной стенки  $t=9\text{мм}$ . Площадь сечения определяем по формуле:

$$A_{\text{сеч.тр.}} = A_{\text{н}} - A_{\text{в}}, \text{см}^2 \quad (2.1.3)$$

$$A_{\text{сеч.тр.}} = 585,05 - 534,75 = 50,3, \text{см}^2$$

Проверка устойчивости:

$$\frac{N}{\varphi \cdot A} \leq R_y \cdot \gamma_c \quad (2.1.4)$$

$$\frac{756,7}{0,754 \cdot 50,3} \leq 24 \cdot 0,95$$

$$19,95 \leq 22,8$$

Условие устойчивости выполняется. Исходя из конструктивных и прочностных характеристик принимаем трубу диаметром  $D=530\text{мм}$  и толщиной стенки  $t=9\text{мм}$ .

## 2.2 Расчет и конструирование прогона

Прогоны металлические выполнены из прокатного гнутого равнополочного швеллера.

### Сбор нагрузок

Таблица 2.2 – Расчетные и нормативные нагрузки

№ п/п	Вид нагрузки	Нормативные нагрузки кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки кг/м <sup>2</sup>
1	Техноэласт ЭКП $\delta=4,2$ мм: $10 \times 0,0042 = 0,042$	0,42	1,2	0,05
2	Техноэласт ФИКС $\delta=3$ мм: $10 \times 0,003 = 0,03$	0,03	1,2	0,036

Продолжение таблицы 2.2

3	2 слоя плит ЦСП $\delta=12$ мм: $13 \times 0,012 \times 2 = 0,312$	0,312	1,2	0,374
4	Утеплитель ТехноРУФ В50 $\delta=60$ мм: $1,7 \times 0,06 = 0,102$	0,102	1,2	0,122
5	Утеплитель ТехноРУФ Н30 $\delta=70$ мм: $1,2 \times 0,07$	0,084	1,2	0,101
6	Пароизоляция Биполь ЭПП $\delta=3$ мм: $10 \times 0,003 = 0,03$	0,03	1,2	0,036
7	Проф. лист $\delta=0,8$ мм: $75 \times 0,0008 = 0,042$	0,06	1,05	0,063
	Итого постоянная нагрузка:	1,038		0,782
	Временная снеговая нагрузка	1,68	1,4	2,352
	<b>Всего:</b>	<b>2,718</b>		<b>3,134</b>

Определяем расчетную величину нагрузки, действующей на прогон:

$$q = g \cdot b, \text{ кН/м} \quad (2.2.1)$$

$$q = 3,134 \cdot 15 = 47,01 \text{ кН/м}$$

Прогон рассчитываем как многопролетную балку на опорах рисунок 2.2.

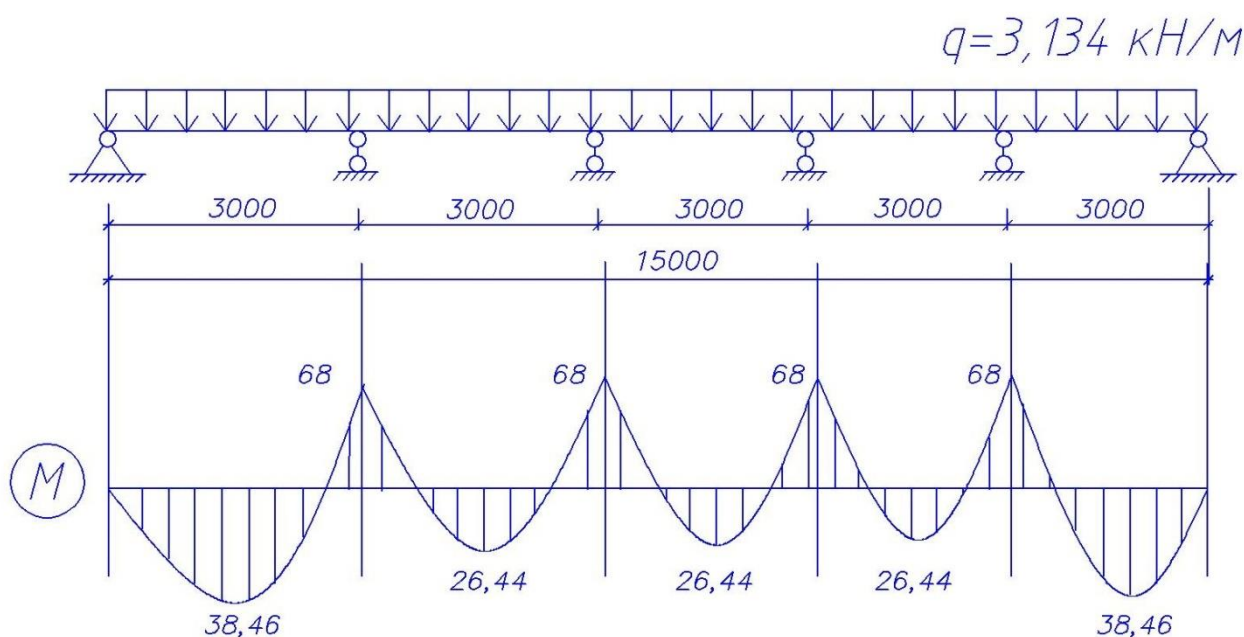


Рисунок 2.2 – Расчетная схема и эпюра изгибающих моментов

Изгибающие моменты многопролетной балки определяют методом предельного равновесия с учетом перераспределения усилий.

Изгибающий момент в первом пролете:

$$M = ql_{01}^2 / 11 = 47,01 \cdot 3^2 / 11 = 38,46 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Изгибающий момент на первой промежуточной опоре:

$$M = q[(l_{01} + l_{02}) / 2]^2 / 14 = 47,01 \cdot [(3 + 3) / 2]^2 / 14 = 68 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Изгибающий момент в средних пролетах и на средних промежуточных опорах:

$$M = ql_0^2 / 16 = 47,01 \cdot 3^2 / 16 = 26,44 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Подбор сечения балки будем производить с учетом возможности развития в ней пластических деформаций:

$$W_x^{\text{тп}} = \frac{M}{R_y \cdot \gamma_c}, \text{см}^3 \quad (2.2.2)$$

$$W_x^{\text{тп}} = \frac{2644}{24 \cdot 1} = 110,17 \text{ см}^3$$

По [14] принимаем швеллер ГН[ 120×60×6 с  $W_x = 122,19 \text{ см}^3$ .

### **3. Технология строительства**

#### **3.1 Область применения**

Разработана технологическая карта на монтаж надземной части с детальной разработкой монтажа стержневой пространственной конструкции «Кисловодск».

##### **3.1.1 Краткая характеристика возводимого здания и его конструкций**

Многофункциональный строительный центр «Архитектор» состоит из 2х частей: торгово-офисной (в 2этажа) и складской. В тех. карте рассмотрен монтаж только складской части. Это одноэтажное здание размерами в осях  $36 \times 36$ м, сеткой колонн  $6 \times 6$  и высотой 11,6м. Каркасом этого склада является стержневая пространственная решетчатая конструкция с размерами в плане  $30 \times 30$ м, с сеткой колонн  $18 \times 18$ м, имеющая ортогональную сетку поясов с ячейкой  $3 \times 3$ м и высоту по осям поясов 2,12м. Колонны представляют собой жестко заделанные в монолитный железобетонный фундамент стойки из круглых стальных труб.

Здание предусмотрено для хранения строительных материалов, а так же в нем запроектировано административно-бытовые помещения (пристрой).

##### **3.1.2 Состав работ охватываемых технологической картой**

В зависимости от очередности монтаж делят на пять этапов:

- установка колонн;
- монтаж стержневой конструкции «Кисловодск»;
- монтаж стоек фахверка;
- монтаж плит покрытия;
- монтаж стеновых панелей.

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

##### **3.2.1 Определение объемов СМР, расхода материалов и изделий**

Объемы монтажных и погрузочно-разгрузочных работ на все здание определены на основании исходных данных задания и чертежей на возводимое здание. Результаты расчетов сведены в табл. 3.2.1.

Таблица 3.2.1 – Ведомость сборных элементов на типовой этаж

№ п/п	Наименование элементов	Марка элементов	Кол-во, шт.	Масса элементов, т		Объем элементов, м <sup>3</sup>	
				одного элемента	всего	одного элемента	всего
1	Колонна	К2-8,4	4	1,086	4,344	5,56	22,22
2	Стержневая конструкция	СП30-300	1	18	18	-	43,17
3	Стойки фахверка	Ф1	15	0,384	5,76	1,59	23,85
4	Стеновые панели	П1-к	8	0,194	1,55	1,08	8,64
		П1-с	34	0,194	6,60	1,08	36,72
		П1-б	16	0,194	3,10	1,08	17,28
		П2-к	2	0,214	0,43	1,19	2,38
		П2-с	8	0,214	1,71	1,19	9,52
		П2-б	4	0,214	0,86	1,19	4,76
		П3-б	2	0,019	0,04	0,11	0,22
		П4-б	4	0,015	0,06	0,08	0,32
		П5-к	4	0,209	0,84	1,16	4,64
		П5-с	16	0,209	3,34	1,16	18,56
		П5-б	8	0,209	1,67	1,16	9,28
		П6-с	1	0,047	0,05	0,26	0,26
		П7-с	1	0,132	0,13	0,73	0,73
5	Плиты покрытия	ПК51.15	9	2,4	21,6	1,15	10,35
		ПК51.12	4	1,8	7,2	0,92	3,68
		ПК60.15	1	2,8	2,8	1,35	1,35
		ПК60.12	3	2,15	6,45	1,08	3,24
		ПК42.12	1	1,525	1,525	0,76	0,76
		ПК42.15	1	1,97	1,97	0,95	0,95

На основании табл. 3.2.1 в табличной форме составляется ведомость объемов работ.

Таблица 3.2.1а – Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Общий объем
1	Монтаж колонн	шт	4
2	Монтаж стержневой конструкции	шт	1
3	Монтаж стоек фахверка	шт	15
4	Монтаж плит покрытия	шт	19
5	Монтаж стеновых панелей	шт	108

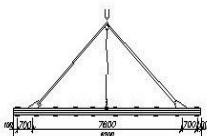
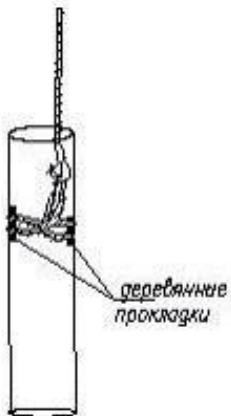
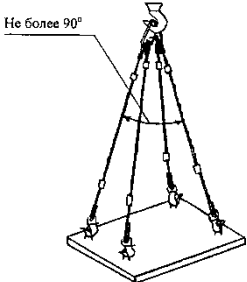
Также, определяется в табличной форме потребность в строительных материалах на типовой этаж, табл.В1 см.приложение В.



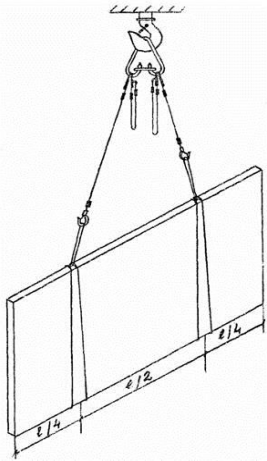
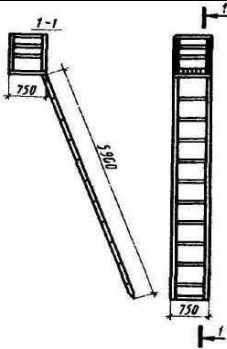

### 3.2.2 Выбор монтажных приспособлений

На основании табл. 3.2.1 и альбома монтажных приспособлений производится подбор необходимых монтажных приспособлений (по всем трем группам) для монтажа всех элементов заданного сооружения и сводится в табл. 3.2.2.

Таблица 3.2.2 – Монтажные приспособления

№ п/п	Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Гр-ть, т	Масса, т	Высота приспособления над конструкцией, м
1	2	3	4	5	6	7
I группа						
1	Траверса «Кисловодск»	Подъем и монтаж стержневой конструкции		10	0,6	1,08
2	Строп 1СК-1,25	Подъем и монтаж металлических трубчатых колонн и стоек фахверка		1,25	0,01	1
3	Строп 4СК1-2,5	Монтаж плит покрытия		2,5	0,09	3

### Продолжение таблицы 3.2.2

4	Строп 2СК-0,4, и монтажные ленты	Монтаж стеновых панелей		0,4	0,03	2
III группа						
5	Приставная лестница с площадкой. Шифр 2290 ПК Главстальконструкция	Обеспечение рабочего места на высоте		0,2	0,03	8
6	Малые передвижные монтажные подмости 3 м Krause Corda 916174	Обеспечение рабочего места при монтаже плит покрытия		0,015	0,018	3

### 3.2.3 Выбор монтажных кранов

Выбор грузоподъемного крана производится по следующим техническим параметрам: грузоподъемность, длина стрелы, наибольшая высота подъема крюка, наибольший вылет крюка.

Требуемая грузоподъемность определена исходя из массы самого тяжелого элемента конструкции, а так же веса необходимой оснастки и строп.

В данном проекте самым тяжелым элементом является стержневая пространственная конструкция «Кисловодск», которая монтируется двумя

одинаковыми одновременно работающими кранами, грузоподъемность которых рассчитывается по формуле:

$$Q = Q_K + Q_{TP} \quad (3.2.3)$$

$$Q = \frac{18 + 0,6 \cdot 2}{2} = 9,6 \text{ т}$$

Рассчитываем наибольшую высоту подъема крюка:

$$H_{кр}^{TP} = h_0 + h_{эл} + h_c + h_z \quad (3.2.3a)$$

$$H_{кр}^{TP} = 0,5 + 6,28 + 4,24 + 1,08 = 12,1 \text{ м}$$

Остальные характеристики вычисляем графическим методом, вычертив в масштабе процесс монтажа, рис.3.2.3.1. Таким образом:

$$R_{кр}^{TP} = 7,5 \text{ м};$$

$$L_{стр}^{TP} = 16,31 \text{ м}$$

Исходя из требуемых характеристик крана, подбираем кран РДК-250 с длиной стрелы 17,5м.

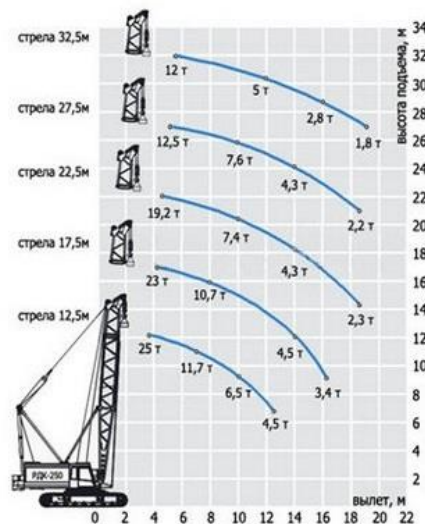


Рис.3.2.3 Грузозахватные характеристики крана РДК-250

Его монтажные характеристики:

$$L = 17,5 \text{ м};$$

$$H_{кр} = 16 \text{ м};$$

$$R_{кр} = 8 \text{ м};$$

$$Q = 10,7 \text{ т}$$

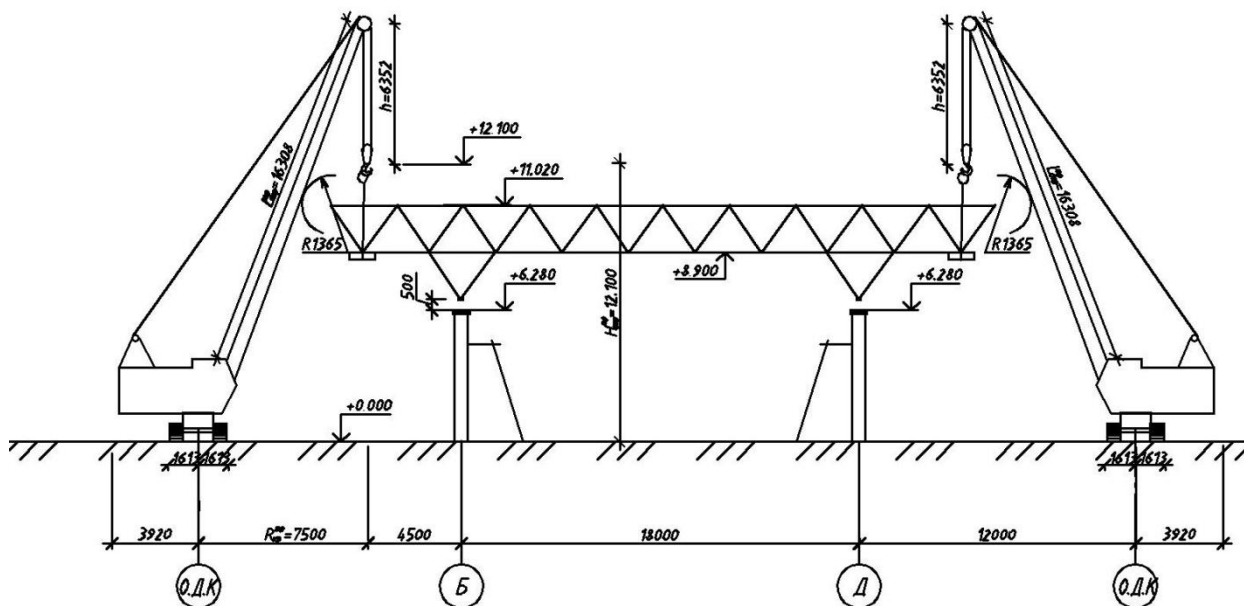


Рисунок 3.2.3а Схема монтажа конструкции «Кисловодск»

Также делаем подбор крана для монтажа остальных конструкций. Все элементы монтируются практически при одинаковом вылете стрелы, поэтому для расчета берем самый длинномерный элемент – прогон.

$$Q = Q_K + Q_{стр} \quad (3.2.3б)$$

$$Q = 0,15 + 0,03 = 0,18т$$

Рассчитываем наибольшую высоту подъема крюка:

$$H_{кр}^{тр} = h_0 + h_{эл} + h_c + h_z \quad (3.2.3в)$$

$$H_{кр}^{тр} = 8,4 + 2,12 + 0,16 + 3,0 + 0,5 = 14,18м$$

Остальные характеристики вычисляем графическим методом, вычертив в масштабе процесс монтажа, рис.3.2.3.1. Таким образом:

$$R_{кр}^{тр} = 17м;$$

$$L_{стр}^{тр} = 24,3м$$

Исходя из требуемых характеристик крана, подбираем кран КС-55713-1К.

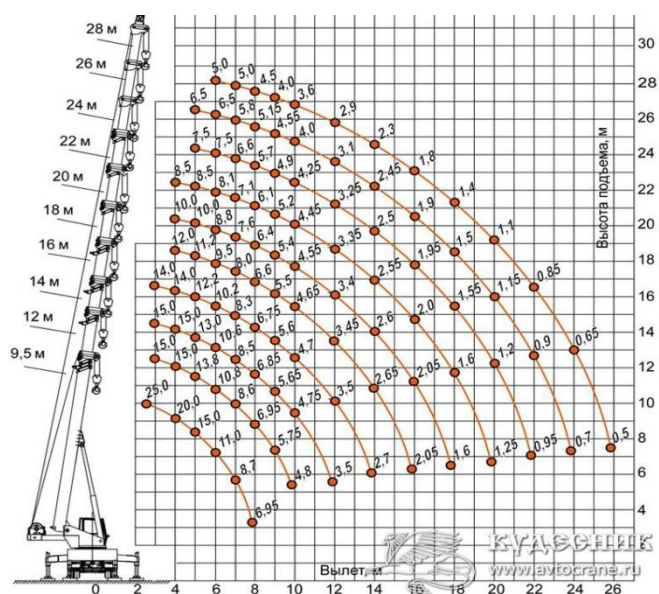


Рисунок 3.2.3б – Грузовые характеристики крана КС-55713-1К

$L = 26\text{ м};$

$H_{\text{кр}} = 19\text{ м};$

$R_{\text{кр}} = 18\text{ м};$

$Q = 1,5\text{ т}$

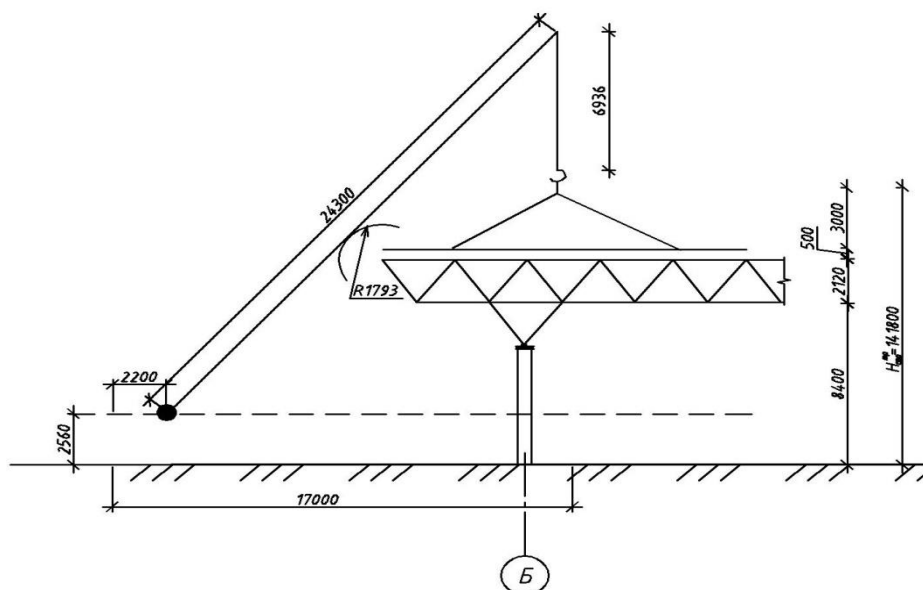


Рисунок 3.2.3в – Схема монтажа прогона

### 3.2.4 Методы и последовательность производства монтажных работ

#### Монтаж колонн и стоек фахверка

#### 1. Подготовка к монтажу:

##### а) Подготовка элемента

- осмотр конструкции и очистка закладных деталей от грязи;
- проверка геометрических размеров и замер расстояний от нижнего торца до верха оголовка колонны;
- нанесение осевых рисок на оголовке колонны;
- обустройство колонны лестницами, расчалками и другими приспособлениями.

Колонны и стойки раскладывают у места монтажа в зоне действия монтажного крана так, чтобы в процессе монтажа приходилось делать минимум перемещений и различных вспомогательных операций, и был свободный доступ для их осмотра, оснастки и строповки.

#### б) Подготовка места монтажа

До начала монтажа металлических колонн и стоек монтажная организация принимает фундаменты с составлением приемочного акта и исполнительной съемки. Резьба анкерных болтов должна быть защищена от повреждений на время монтажа и предохранена от коррозии колпачками, войлоком, смазкой.

#### 2. Строповка

Для строповки колонн и стоек в данном проекте применяется одноветевой канатный строп.

#### 3. Подъем и перемещение

Колонны и стойки поднимают и приводят из горизонтального положения в вертикальное способом скольжения т.е. подъемом верхнего конца колонны и перемещением низа.

#### 4. Наведение, ориентирование и установка

Колонны и стойки к месту установки подают в вертикальном положении. На уровне 20-30см от анкеров наводят, и добиваются максимального совмещения. Затем плавно опускают, «одевая» на анкера.

#### Монтаж стержневой конструкции

Конструкция поставляется в разобранном виде по элементам, упакованным в контейнеры заводского изготовления.

Сборка и монтаж конструкции должны выполняться в соответствии с «Инструкцией по монтажу конструкций производственных зданий с пространственным решетчатым покрытием из труб (типа «Кисловодск»)).

Сборка структурной плиты производится на спланированных площадках от центра к периферии путем последовательного присоединения узлов.

При сборке центр плиты смещается от номинального положения с таким расчетом, чтобы колонна проходила между стержнями конструкции. Сборка производится обычными гаечными монтажными ключами без применения удлинителей в последовательности, оговоренной в «Инструкции по монтажу конструкций производственных зданий с пространственным решетчатым покрытием из труб (типа «Кисловодск»)).

При подъеме конструкций на колонны строповка должна производиться с помощью траверс за точки, указанные в паспорте конструкции, при этом должно быть исключено налегание строп на стержни.

Шарнирное опирание структурной плиты на колонны осуществляется через опорные капители. Капители-пирамиды из стержней конструктивно идентичны остальным сжатым стержням структуры. Основанием капители служит ячейка нижнего пояса, а вершина опирается на колонну.

#### Монтаж плит покрытия

##### 1. Подготовка к монтажу:

а) подготовка элемента:

- осмотр конструкции и очистка закладных деталей от наплывов бетона, грязи;
- проверка геометрических размеров плиты;
- наличие разметки, определяющей проектное положение плит на опорах;
- проверка наличия петель для строповки.

Плиты покрытия раскладывают штабелями у места монтажа в зоне действия монтажного крана так, чтобы в процессе монтажа приходилось делать минимум перемещений и различных вспомогательных операций, и был свободный доступ для их осмотра, оснастки и строповки. Плиты покрытия укладывают обязательно строповочными петлями вверх.

б) подготовка поверхности:

Очистка поверхности от грязи и наплывов.

## 2. Строповка

Строповка плит покрытия осуществляется с помощью 4х ветвевых канатного стропа, в местах указанных в проекте.

## 3. Подъем (перемещение)

Подъем на высоту 20-30см, с целью проверки надежности и правильности закрепления строп и целостности монтажных петель. Затем подъем и перемещение к месту монтажа. Осуществляется плавно, без рывков на расстоянии не менее 1м от ранее смонтированных конструкций.

## 4. Наведение, ориентирование и установка

Плиту покрытия краном наводят на проектные оси; разворачивают ориентируя ее в проектного положение и после необходимой центровки на высоте 10см опускают на подготовленную поверхность. Для закрепления плиты в проектном положении должна выполняться сварка опорных закладных деталей плит с несущими конструкциями покрытия в соответствии с [5].

## 5. Выверка

Выверку правильности установки плиты выполняют нивелиром. Снятие строп производится после выверки.

### Монтаж стеновых панелей

## 1. Подготовка к монтажу:

а) подготовка элемента:

- осмотр конструкции и очистка закладных деталей от наплывов бетона, грязи наледи;
- проверка геометрических размеров панели;
- наличие разметки, определяющей проектное положение.

Упакованные пакеты с панелями следует складировать на стройплощадке на заранее подготовленную ровную поверхность, имеющую



уклон для отвода дождевых и талых вод. Стеновые панели раскладывают кассетами, недалеко от места монтажа.

б) подготовка места монтажа:

Очистка ригелей от грязи.

## 2. Строповка

Строповка плит покрытия осуществляется с помощью 2х ветвевых строп с помощью монтажных лент, в местах указанных в проекте.

## 3. Подъем (перемещение)

Подъем на высоту 20-30см, с целью проверки надежности и правильности закрепления строп и целостности монтажных петель. Затем подъем и перемещение к месту монтажа. Осуществляется плавно, без рывков на расстоянии не менее 1м от ранее смонтированных конструкций.

## 4. Наведение, ориентирование и установка

Стеновую панель краном наводят на проектные оси; разворачивают ориентируя ее в проектного положение и после необходимой центровки прикрепляют ее к опорной конструкции.

## 5. Выверка

Выверку правильности установки стеновой панели выполняют, используя теодолит и уровень. Снятие строповочного оборудования производится после выверки.

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

Стальные конструкции должны изготавливаться и монтироваться в соответствии с чертежами КМД (конструкции металлические, детализовка), разработанными по рабочим чертежам КМ (конструкции металлические), а также в соответствии с СП 70.13330.2012.

*Допускается:*

- предельное отклонение положения разбивочных осей фундаментов и других мест опирания конструкций от проекта должно не превышать  $\pm 5$  мм, при интервале размеров между осями свыше 15 до 21м;

- отклонение конструкций стальных колонн от проектного положения должно не превышать  $\pm 5$  мм, для отметки опорной поверхности колонн, для осей колонн относительно разбивочных осей (в нижнем сечении) -  $\pm 5$  мм, для осей колонн от вертикали в верхнем сечении -  $\pm 15$  мм;
- отклонение верха монтажных опор в местах опирания узловых элементов нижнего пояса должно не превышать  $\pm 5$  мм;

*Не допускается:*

- перемещать волоком элементы конструкций и конструкции в сборе категорически запрещается;
- исправление резьбы в стержнях из труб диаметром 102 мм. Стержни подлежат замене.

Основные требования к качеству и приемке работ приведены в табл. В2 см. приложение В.

### 3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Форма калькуляции затрат труда и машинного времени на производство работ приведена в табл. 3.4. При заполнении таблицы, использовать данные табл. 3.2.1а технологической карты и сборники ГЭСН (или ЕНиР). Трудоемкость рассчитывается по формуле:

$$T_{\text{тр}} = \frac{V \cdot H_{\text{вр}}}{8} [\text{чел.} - \text{дн}; \text{маш.} - \text{см}] \quad (3.4)$$

где,  $V$  – объем работ;  $H_{\text{вр}}$  - норма времени (чел-час, маш-час), принимаемая по [17], 8 – продолжительность смены.

Таблица 3.4 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

№ п/п	Наименование процессов	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм.		Затраты труда на объем работ	
					рабочих чел.-час	машин. маш.-час	рабочих чел.-дн	машин. маш.-см
1	Монтаж колонн	Е5-1-3	шт	4	2,1	0,42	1,05	0,21
2	Монтаж и сборка стержневой конструкции	Е5-1-3	шт	1	189,6	1,41	23,7	0,18
3	Монтаж стоек фахверка	Е5-1-6	шт	15	0,96	0,32	1,8	0,6

Продолжение таблицы 3.4

4	Монтаж плит покрытия	E4-1-7	шт	19	0,72	0,18	1,71	0,43
5	Монтаж стеновых сэндвич панелей	E5-1-21	шт	108	0,44	0,11	5,94	1,49

### 3.5 График производства работ

В графике работ указаны последовательность выполнения рабочих процессов и операций, их продолжительность и взаимная увязка по фронту работ во времени. Продолжительность рассчитана по формуле:

$$\Pi = \frac{T_{\text{тр}}}{n \cdot k} [\text{дн}] \quad (3.5)$$

где, n – количество людей в смене; k – количество смен.

Все результаты сведены в таблицу 3.5.

Таблица 3.5 – График производства работ

№ п / п	Наименование работ	Объем работ		Затраты труда	Требуемые машины			Число раб.в смену	Смен в сутки	Продолж. дней	Состав бригады
		Ед. из м	Кол-во		Наимен.	Кол-во	Число Маш. смен				
1	Монтаж колонн	шт	4	1,05	КС-3571	1	0,21	2	1	1	Монтажн.констр.5р -1ч, 4р-1ч; Машинист крана бр - 1чел.
2	Монтаж и сборка стержневой конструкции	шт	1	23,7	РДК-250	2	0,18	4	1	6	Монтажн.констр.5р – 2ч, 2р-2ч; Машинист крана бр -2чел.
3	Монтаж стоек фахверка	шт	15	1,8	КС-3571	1	0,6	2	1	1	Монтажн.констр.4р -2ч; Машинист крана бр – 1чел.
4	Монтаж плит покрытия	шт	19	1,71	КС-3571	1	0,43	2	1	1	Монтажн.констр.4р – 1ч, 3р – 1ч; Машинист крана бр – 1чел.

Продолжение таблицы 3.5

5	Монтаж стеновых панелей	шт	108	5,94	КС-3571	1	1,49	2	1	3	Монтажн.констр.5р – 1ч, 4р – 1ч; Машинист крана 6р – 1 чел.
---	-------------------------	----	-----	------	---------	---	------	---	---	---	--

### 3.6 Потребность в материально-технических ресурсах

Перечень основных необходимых машин, механизмов и оборудования для производства работ приведен в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Потребность в машинах, механизмах и оборудовании

№ п/п	Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
1	Грузоперевозчик (прицеп)	УПР 1212-12т	шт	2	Перевозка колонн и стоек фахверка
2	Грузоперевозчик (прицеп)	ПК 1821-18т	шт	1	Перевозка сборных деталей конструкции «Кисловодск»
3	Грузоперевозчик (прицеп)	УПЛ 1412-14т	шт	2	Перевозка плит покрытия и стеновых панелей
4	Кран	РДК-250	шт	2	Монтаж конструкции «Кисловодск»
5	Кран	КС-55713-1К	шт	1	Монтаж надземной части здания

Перечень инструментов и приспособления составлен на основе норм комплекта на монтажные работы.

Таблица 3.6.1 – Потребность в инструментах, приспособлениях, инвентаре

№ п/п	Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
1	Сварочный аппарат	СТЕ-24	шт	1	Сварочные работы
2	Уровень лазерный	CONDROL PenLaser	шт	1	Вертикальность установки колонн и тд
3	Гаечный рожковые ключи	DEXELL	1 комп.	2	Ввинчивание болтов
4	Кувалда	ГОСТ11401-75, 1212-0005	шт	4	Рабочие операции

Продолжение таблицы 3.6.1

5	Кисти	ГОСТ 10597-87	1 комп.	2	Обработка метал. конструкций средствами
6	Дрель электрическая	DeWALT DCD 737 P2	шт	2	Сверление отверстий

Таблица 3.6.2 – Потребность в материалах и конструкциях

№ п/п	Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
1	Строительные леса	ЛРСП-300	шт	2	Монтаж на высоте
2	Электроды	Э42	кг	15	Сварка монтажных швов
3	Металлические трубы	ГОСТ 8732-78	шт	19	Колонны, стойки фахверка
4	Металлические уголки	ГОСТ 8509-93	шт	20	Для устройства монтажных столиков
5	Стеновые панели	ПСБ-150 ОАО «ТЕРМОСТЕПС-МТЛ»	шт	108	Ограждение здания
6	Болты	ГОСТ 7798-70	кг	50	Соединение стержней и узловых элементов
7	Стержни	Рабочие чертежи	шт	816	Элемент конструкции «Кисловодск»
8	Узловые элементы	Рабочие чертежи	шт	225	Элемент конструкции «Кисловодск»

### 3.7 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

#### 3.7.1. Безопасность труда

Работы должны вестись в соответствии с требованиями [10].

Для машиниста крана

Перед началом работы машинисты обязаны:

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

Машинист во время управления краном не должен отвлекаться от своих прямых обязанностей, а также производить чистку, смазку и ремонт механизмов.

Входить на кран и сходить с него во время работы механизмов передвижения, вращения или подъема не разрешается.

Совместная работа по перемещению груза двумя кранами и более может быть допущена только в соответствии с проектом производства работ с приведением схемы строповки, последовательности выполнения операций, положения грузовых канатов, а также требований к подготовке площадки и других требований по безопасному перемещению груза.

По окончании работы машинист обязан:

- отвести кран на предназначенное для стоянки место, затормозить его;
- установить стрелу крана в положение, определяемое инструкцией завода-изготовителя по монтажу и эксплуатации крана;

### **Для монтажников стальных и ж/б конструкций**

Монтажник должен:

- подобрать технологическую оснастку и инструмент, необходимые при выполнении работы, проверить их на соответствие требованиям безопасности;
- осмотреть элементы строительных конструкций, предназначенные для монтажа, и убедиться в отсутствии у них дефектов.

Перед установкой конструкции в проектное положение монтажники обязаны:

- осмотреть место установки конструкции и проверить наличие разбивочных и геометрических осей на опорной поверхности;
- приготовить необходимую оснастку для ее проектного или временного закрепления.

### 3.7.2 Пожарная безопасность

Работы должны вестись в соответствии с [11]. Основные положения следующие:

1. Производство работ внутри зданий и сооружений с применением горючих веществ и материалов одновременно с другими строительными монтажными работами, связанными с применением открытого огня (сварка и т.п.), не допускается.

2. Работы по огнезащите металлоконструкций с целью повышения предела их огнестойкости, выполняют одновременно с возведением здания.

### 3.7.3 Экологическая безопасность

Экологическая безопасность на строительной площадке должна соблюдаться в соответствии с:

- Федеральный закон № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;
- Федеральный закон № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».

Основные положения следующие:

- строительство объектов должны осуществляться по утвержденным проектам с соблюдением требований технических регламентов в области охраны окружающей среды;
- при проектировании зданий и сооружений, в процессе эксплуатации которых образуются отходы, необходимо предусматривать места (площадки) для сбора таких отходов.

### 3.8 Техничко-экономические показатели

Перечень ТЭП определяется заказчиком. Основными из них являются следующие:

- общая трудоемкость работы людей:  $T_{\text{чел}} = 34,21$  чел-дн. – из калькуляции затрат труда;
- общая трудоемкость работы машин:  $T_{\text{маш}} = 2,9$  маш-см. – из калькуляции затрат труда;

- продолжительность монтажных работ: 12дней – из графика производства работ;
- выработка определяется по формуле:

$$B = \frac{\sum V}{\sum T}, [\text{шт} / \text{чел} - \text{дн}]$$

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

$\sum T$  – суммарная трудоемкость, чел-дн.

$$B = \frac{147}{34,2} = 4,3 \text{шт} / \text{чел} - \text{дн};$$

- затраты труда на единицу объема определяется по формуле:

$$Z_{\text{тр}} = \frac{1}{B}, [\text{чел} - \text{дн} / \text{шт}]$$

$$Z_{\text{тр}} = \frac{1}{4,3} = 0,23 \text{чел} - \text{дн} / \text{шт};$$

- ориентировочная сметная стоимость:  $C=1600$  тыс. руб.



## 4. Организация строительства

### 4.1 Краткая характеристика объекта

Многофункциональный строительный центр «Архитектор» (теплый склад с административным пристроем, с размерами в осях 30х30м). Проектируемое здание одноэтажное, бесподвальное.

### 4.2 Определение объемов СМР

Весь объем строительно-монтажных работ разбит на две захватки:

I – теплый склад

II – магазин

Подсчет объемов работ по части магазина произведен в пояснительной записке Минковой Виктории Александровны. Ведомость объемов строительно-монтажных работ приведен в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Ведомость объемов СМР

№ п/п	Наименование работ	Ед.изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
<b>I.Надземная часть</b>				
1	Монтаж металлических колонн	шт. Е5-1-3	4	Труба стальная Ø530×9
2	Монтаж стержневой опорной конструкции покрытия	шт. Е5-1-3	1	Пространственная решетчатая конструкция типа «Кисловодск» состоящая из стержней и узловых элементов, $l \times b \times h = 30 \times 30 \times 2,5$
3	Монтаж металлических стоек фахверка	шт. Е5-1-6	15	Труба Ø219×6 мм, С245, ГОСТ 10704-91
4	Устройство бетонных полов	100 м <sup>2</sup> Е19-31	10,8	$F = F_{\text{склад}} + F_{\text{пристр}} = 30 \cdot 30 + 180 = 1080 \text{ м}^2$ $\rho = 2400 \text{ кг/м}^3$
5	Монтаж ригелей	шт Е5-1-3	44	Швеллер стальной гнутый по ГОСТ 8278-83, 1м – 4,91кг. $l = 6\text{м}$ – 29,46кг, $l = 0,3\text{м}$ – 1,47кг, $l = 5,75\text{м}$ – 28,23кг, $l = 5,45\text{м}$ – 26,76кг, $l = 2,35\text{м}$ – 11,54кг
6	Монтаж стеновых сэндвич панелей	100м <sup>2</sup> Е5-1-21	7,8	ПСБ-150, 1200×6000, n=108 $F = F_{\text{панели}} \times n = 777,8 \text{ м}^2$
7	Кладка наружных стен из кирпича + пристрой	м <sup>3</sup> Е3-3	97,31	$V = F_{\text{ст}} \cdot \delta_{\text{ст}} - F_{\text{ок}} \cdot \delta_{\text{ок}} - F_{\text{дв}}^{\text{н}} \cdot \delta_{\text{ст}} =$ $= 272,74 \cdot 0,38 - 13,28 \cdot 0,38 -$ $- 3,36 \cdot 0,38 = 97,31 \text{ м}^3$
8	Устройство пароизоляции наружных стен	100м <sup>2</sup> Е7-13	2,56	Изоспан В $F_{\text{ст}} = V_{\text{н.стены}} / \delta_{\text{ст}} = 97,31 / 0,38 = 256,1 \text{ м}^3$

Продолжение таблицы 4.2

9	Изоляция наруж.стен утеплителем	1м <sup>2</sup> Е11-41	256,1	«Техновент стандарт»
10	Гидро-ветрозащита наружных стен	100м <sup>2</sup> Е11-40	2,56	Изоспан АS
11	Отделка наружных стен горизонтальным сайдингом	100м <sup>2</sup> ГЭСН 15-01-062	7,12	$F_{сайд} = F_{1см} \times 4 - F_{пристр} - F_{ок} - F_{маз} =$ $= 11 \cdot 30 \times 4 - (34,8 + 52,2 + 49,2) -$ $- 7,2 \times 14 - 18 \cdot 11 \times 2 = 712,2 м^2$
12	Укладка плит покрытия (пристрой)	шт. Е4-1-7	19	ПК51.15-8А IVma n=9 ПК51.12-8А IVma n=4 ПК60.15-8А IVma n=1 ПК60.12-8А IVma n=3 ПК42.12-8ma n=1 ПК42.15-8ma n=1
13	Кладка внутр.капитальных стен из кирпича	м <sup>3</sup> Е3-4	143,7	$V = F_{пристр} \cdot \delta_{ст} + F_{ст.магаз.} \cdot \delta_{ст} +$ $+ F'_{пристр} \cdot \delta_{ст} = 87 \cdot 0,38 + 284,4 \cdot 0,38 +$ $+ 26,92 \cdot 0,25 = 143,7 м^3$
14	Устройство внутр.кирпичных перегородок в пристрое	м <sup>2</sup> Е3-11	151,5	$F = F_{пер} - \sum F_{пр} = 162 - 10,5 = 151,5 м^2$
15	Установка перемычек	1 проём	59	3ПБ 18-37-п n=6 3ПБ 16-37-п n=27 3ПБ 13-37-п n=7 2ПБ 13-1-п n=4 2ПБ 10-1-п n=3 5ПБ 36-20-п n=2 ПРГ 36.1.4-4Т n=7 2ПБ 13-1-п n=3
16	Укладка прогонов (склад)	шт. Е5-1-6	22	Швеллер стальной гнутый ГОСТ 8278-83, l=15м
17	Устройство парапетных панелей из кирпича	м <sup>3</sup> Е3-17	19,52	$V = l \cdot h_{нар} \cdot \delta = 84 \cdot 0,6 \cdot 0,38 = 19,52 м^3$
<b>II.Кровля</b>				
18	Укладка профнастила (склад)	100м <sup>2</sup> Е5-1-20	9,92	$F_{склад}^{кр} = 31,5 \cdot 31,5 = 992 м^2$
19	Устройство пароизоляции	100м <sup>2</sup> Е7-13	11,36	Биполь ЭПП $F = F_{пристрой}^{кр} + F_{склад}^{кр} = 6 \cdot (18 + 5,8) +$ $+ 992 = 1136 м^2$
20	Устройство теплоизоляционного слоя №1 – δ=120мм (пристрой) – δ=70мм (склад)	Е7-14 100м <sup>2</sup> 100м <sup>2</sup>	1,44 9,92	ТехноРуф Н30

#### Продолжение таблицы 4.2

21	Устройство теплоизоляционного слоя №2 – $\delta=30\text{мм}$ (пристрой) – $\delta=60\text{мм}$ (склад)	E7-14 100м <sup>2</sup> 100м <sup>2</sup>	1,44 9,92	ТехноРуф В50
22	Устройство 2 слоя плит ЦСП	100м <sup>2</sup>	19,84	$F_{\text{склад}}^{\text{кр}} = 992 \text{ м}^2$
23	Устройство защ.слоя №1	100м <sup>2</sup> E7-2	11,36	Техноэласт Фикс ЭПМ
24	Устройство защ.слоя №2	100м <sup>2</sup> E7-2	11,36	Техноэласт ЭКП
25	Устройство стяжки из ц/п р-ра (пристрой)	100м <sup>2</sup> E7-15	1,44	$F_{\text{пристр}}^{\text{кр}} = 6 \cdot (18 + 5,8) = 144 \text{ м}^2$
26	Устройство внутренних водосточных труб	1м трубы E7-9	22	Труба оцинкованная Ø100мм, $l=11\text{м}$ , $n=2$
27	Устройство ограждения кровли металлическими перилами	100м ГЭСН12 -01-012	0,84	$l = 30 + 30 + 12 + 12 = 84\text{м}$
28	Установка вентиляционных шахт	1 блок E6-23	8	

### 4.3 Определение потребностей в материалах, изделиях и конструкциях

Таблица Г1 – ведомость потребностей в материалах, изделиях и конструкциях, см. приложение Г.

### 4.4 Определение трудоёмкости и машиноёмкости работ

С помощью ЕНиР определяем требуемые затраты труда и машинного времени. Нормы времени выражаются в человеко-часах и машино-часах. Трудоемкость работ выражается в человеко-днях и машино-сменах и рассчитываем по формуле:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{\text{вр}}}{8}, \text{ чел-дн; маш-см,} \quad (4.4)$$

где  $V$  – объем работ,

$H_{\text{вр}}$  – норма времени, чел-час или маш-час,

8 – продолжительность смены, час.

Все расчеты по затратам труда сводятся в ведомость трудоемкости и машиноемкости таблица Г2 см.приложение Г.

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

Расчет грузоподъемных кранов для монтажных работ выполнен графическим способом в разделе «Технология строительства» .

Граница опасной зоны работы крана определяется по формуле:

$$L_{\text{оп}} = L_{\text{max}} + 0,5 \cdot l_{\text{гр}} + l_{\text{отл}}, \text{м} \quad (4.5)$$

$$L_{\text{оп}} = 18 + 0,5 \cdot 15 + 7 = 32,5 \text{м}$$

#### **4.6 Разработка календарного плана производства работ**

Календарный план составляем на основе ведомости трудоёмкости и машиноёмкости работ. Продолжительность выполнения каждой работы определяем по формуле:

$$T = \frac{T_{\text{тр}}}{n \cdot k}, \text{ дн}, \quad (4.6)$$

где  $T_{\text{тр}}$  – трудозатраты, чел-дн,

$n$  – количество рабочих в звене,

$k$  – сменность.

Календарный план построен и приведен на листе 1.

Рассчитаем следующие показатели:

1. Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}} \quad (4.6.1)$$

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}} = \frac{9}{17} = 0,53$$

где  $R_{\text{ср}}$  – среднее число рабочих на объекте,

$R_{\text{max}}$  – максимальное число рабочих на объекте.

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k}, \text{ чел} \quad (4.6.2)$$

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k} = \frac{780,79}{98 \cdot 1} = 9 \text{ чел}$$

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

$T_{\text{общ}}$  – общий срок строительства надземной части по графику,

$k$  – преобладающая сменность.

$$0,5 < \alpha = 0,00 < 1$$

2. Степень достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}} \quad (4.6.3)$$

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}} = \frac{31}{98} = 0,32$$

где  $T_{\text{уст}}$  – период установившегося потока.

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

### 4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

Временные здания необходимы для удобства и нормальной работы на строительной площадке, а также для хозяйственно-бытовых нужд. Площади и количество временных зданий рассчитываются исходя из максимального количества работающих в смену. Максимальное количество рабочих в смену  $R_{\text{max}}$  составляет 17 человека.

$$N_{\text{раб}} = 17 \text{ чел};$$

$$N_{\text{ИТР}} = 17 \cdot 0,11 = 1,87 \approx 2 \text{ чел};$$

$$N_{\text{служ}} = 17 \cdot 0,036 = 0,612 \approx 1 \text{ чел};$$

$$N_{\text{МОП}} = 17 \cdot 0,016 = 0,26 \approx 1 \text{ чел}.$$

Общее количество работающих:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}} \quad (4.7)$$

$$N_{\text{общ}} = 17 + 1 + 1 + 2 = 21 \text{ чел}$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \times N_{\text{общ}} \quad (4.7.1)$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 21 = 23 \text{ чел}$$

Расчет временных зданий сводим в таблицу 4.7.1.

Таблица 4.7.1 – Ведомость временных зданий

Наимен. зданий	Численность персонала N, чел.	Норма площади, м <sup>2</sup> / чел	Расчетная площадь Sp, м <sup>2</sup>	Принимаемая площадь, Sf, м <sup>2</sup>	Размеры А×В, м	Кол-во зданий	Хар-ка
Прорабская	6	3	18	18	6,7×3×3	1	Контейнерная шифр 31315
Гардеробная	17	0,9	15,3	28	10×3,2×3	1	На 10 чел., шифр Г-10 (передвижн.)
Туалет	23	0,07	1,61	24	9×3×3	1	Туалет на 6 очков (передвижн.) ГОСС Т-6
Медпункт	23	0,05	1,15	24	9×3×3	1	Медпункт (контейнерн.) шифр ГОСС МП
Буфет	23	0,6	13,8	24	9×3×3	1	Буфет на 8 посад.мест (передвижн.) шифр ГОСС-Б-8
Проходная				6	2×3	2	Сборно-разборная 2×3
Кладовая объектная				25	5×5	1	
Мастерская				20	5×4	1	

#### 4.7.2 Расчет площадей складов

Склады устраиваем на строительной площадке для временного хранения материалов, изделий и конструкций.

Сначала определяем запас материала на складе по формуле:

$$Q_{\text{зан}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (4.7.2)$$

где,  $Q_{\text{общ}}$  – общее количество материала, изделия, конструкции, необходимого для строительства,  $\text{м}^3$ , шт,  $\text{м}^2$ ,

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

$n$  – норма запаса материала данного вида в днях на площадке,

$k_1 = 1,1$  (для автомобильного транспорта) – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад,

$k_2 = 1,3$  – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода.

Полезную площадь для складирования данного вида ресурса определяем по формуле:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зан}}}{q}, \text{ м}^2, \quad (4.7.2a)$$

$q$  – норма складирования.

Общая площадь склада с учетом проходов и проездов равна:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot k_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (4.7.26)$$

$k_{\text{исп}}$  - коэффициент использования площади склада (коэффициент проходов и проездов).

Расчет складов сводим в таблицу Г3 см. приложение Г.

#### 4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

На основе календарного графика устанавливается период строительства, когда строительные процессы требуют наибольшего водопотребления и для него рассчитывают максимальный расход воды на производственные нужды:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{k_{\text{ну}} \cdot q_n \cdot n_{\text{п}} \cdot k_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л/с} \quad (4.7.3)$$

где,  $k_{\text{ну}}$  – неучтённый расход воды, 1,2-1,3;

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

$k_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды при производственных расходах на строительной площадке 1,3-1,5;

$t_{\text{см}}$  – число часов в смену,  $t_{\text{см}} = 8\text{ч}$ ;

$q_{\text{н}}$  – удельный расход по каждому процессу.

Так как бетонирование конструкций ведётся в летнее время, поэтому расход воды будет больше, чем на остальных работах. Определяем перечень производственных процессов, где необходима вода:

1) Поливка бетона  $\text{м}^3 - 750$  л;

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 750 \times 60 \times 1,5}{3600 \times 8} = 2,81, \text{ л/с}$$

Рассчитывается расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное за период строительства количество людей:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л/с} \quad (4.7.3a)$$

где  $q_y$  – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды  $q_y = 25$  л.

$n_p$  – максимальное число работающих в сутки.

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \times 23 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,03, \text{ л/с}$$

Число фонтанчиков для питьевого водоснабжения принимается на наиболее многочисленную смену из расчёта одно устройство на 150 человек. Следовательно, принимаем одно устройство.

Расход воды на пожаротушение принимаем в соответствии с объёмом здания:

- степень огнестойкости здания II;

- категория пожароопасности Б;

Расчётный расход воды составляет 15 л/сек при площади до 10 Га.

Определяем требуемый максимальный расход воды:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \text{ л/с} \quad (4.7.3б)$$

$$Q_{\text{тр}} = 2,81 + 0,03 + 15 = 17,84 \text{ л/с.}$$

Диаметр труб водонапорной наружной сети рассчитывается по  $Q_{\text{тр}}$ :



$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{mp}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм} \quad (4.7.3в)$$

где  $v$  - скорость движения воды по трубам, 1,5-2,0 л/с.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 17,84}{3,14 \cdot 1,5}} = 184,6 \text{ мм}$$

Подбираем размер трубы по ГОСТу. Принимаем диаметр 175 мм.

Диаметр канализационной трубы принимаем

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \times D_{\text{вод}} \quad (4.7.3г)$$

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot 175 = 245 \text{ мм}$$

#### 4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Необходимую электрическую мощность трансформаторной подстанции определяем в период пика потребления электроэнергии. Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения.

Таблица 4.7.4 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
1	Кран самоходный РДК-250	шт	85,5	2	171
2	Растворонасос СО-496	шт	4	3	12
3	Сварочный аппарат СТЕ-24	шт	54	4	216
4	Виброрейка СО-47	шт	0,6	2	1,2
5	Машина для подогрева, перемешивания и подачи битумной мастики на кровлю СО-100А	шт	200	1	200
				Итого:	600,2

По этим данным рассчитываем мощность силовых потребителей:

$$P_c = \frac{k_1 \cdot P_{c1}}{\cos \varphi_1} + \frac{k_2 \cdot P_{c2}}{\cos \varphi_2} + \frac{k_3 \cdot P_{c3}}{\cos \varphi_3} + \frac{k_4 \cdot P_{c4}}{\cos \varphi_4} + \frac{k_5 \cdot P_{c5}}{\cos \varphi_5} \quad (4.7.4)$$

$$P_c = 2 \cdot \frac{0,5 \cdot 85,5}{0,5} + 3 \cdot \frac{0,7 \cdot 4}{0,8} + 4 \cdot \frac{0,35 \cdot 54}{0,8} + 2 \cdot \frac{0,4 \cdot 0,6}{0,5} + \frac{0,5 \cdot 200}{0,85} = 489,11 \text{ кВт}$$

Таблица 4.7.4а – Потребная мощность наружного освещения

№ п/п	Потребители энерг.	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, люкс	Действительная площадь, протяженность	Потребная мощность, кВт
1	Территория строительства	1000 м <sup>2</sup>	0,4	2	18,42	0,4×18,42=7,368
2	Открытые склады	1000 м <sup>2</sup>	0,8	10	0,38	0,8×0,38=0,304
3	Внутрипостроечные дороги	1 км	2,5	2	0,45	2,5×0,45=1,125
					Итого:	Σ P <sub>он</sub> =8,797

Таблица 4.7.4б – Потребная мощность внутреннего освещения

№ п/п	Потребители энерг.	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
1	Прорабская	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,18	0,18×1,5=0,27
2	Гардеробная	100 м <sup>2</sup>	1,5	50	0,28	0,42
3	Туалет	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,24	0,192
4	Медпункт	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,24	0,36
5	Буфет	100 м <sup>2</sup>	0,8	75	0,24	0,192
6	Проходная	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,06	0,96
7	Мастерская	100 м <sup>2</sup>	1,5	50	0,2	0,3
8	Кладовая объектная	100 м <sup>2</sup>	1,5	15	0,25	0,375
9	Закрытый склад	1000 м <sup>2</sup>	1,2	15	0,46	0,552
					Итого:	Σ P <sub>о.в.</sub> =3,141

Итого, мощность наружного освещения, P<sub>он</sub>=8,797 кВт.

Итого, мощность внутреннего освещения, P<sub>ов</sub>=3,141 кВт.

Итого, мощность силовая, P<sub>с</sub>=489,11 кВт.

Итого, потребляемая мощность, P<sub>р</sub>=511,68 кВт.

Рассчитываем потребляемую мощность:

$$P_p = \alpha \cdot \left( \sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_t}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{ов} + \sum k_{4c} \cdot P_{он} \right) \quad (4.7.4a)$$

$$P_p = 1,05 \times (489,11 + \sum 0,8 \times 3,141 + \sum 1,0 \times 8,797) = 527,16 \text{ кВт}$$

где, α – коэффициент, учитывающий потери в электросети, 1,05-1,1;

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$  – коэффициенты одновременности спроса;

$P_c, P_t, P_{ov}, P_{on}$  – установленная мощность силовых токоприемников, технологических потребностей, осветительных приборов внутреннего и наружного освещения, кВт.

Производим перерасчет мощности из кВт в кВ×А:

$$P_p = P_y \times \cos\varphi = 527,15 \times 0,8 = 421,72 \text{ кВ} \times \text{А}$$

Принимаем трансформаторную подстанцию ЖТП-560.

Определяем количество прожекторов:

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l} = \frac{0,25 \times 2 \times 22500}{900} = 13 \text{ шт}$$

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

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

$E$  – освещенность, лк;

$P_l$  – мощность лампы прожектора, Вт.

Применяем 13 прожекторов ПЗС-35 мощность лампы 900Вт и размещаем в углах стройплощадки.

## **5. Экономика строительства**

### **5.1 Пояснительная записка**

на строительство объекта «Многофункциональный строительный центр «Архитектор»», расположенного по адресу: Ставропольский район, Хрящевское шоссе 7 км.

Сметные расчеты составлены на основании сметно-нормативной базы (СНБ-2001) согласно МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости продукции на территории РФ» в ценах на 1 января 2016г.

Применены следующие нормативы:

- сборники территориальных единичных расценок на строительные работы по Самарской области (ТЕР- 2001);
- сборник укрупненных показателей УПСС.12-2015.

Принятые начисления:

- сметная прибыль согласно МДС 81-25.2001 «Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве»;
- затраты на строительство временных зданий и сооружений согласно ГЭСН 81-05-01-2001, приложение 1;
- затраты на зимнее удорожание согласно ГЭСН 81-05-02-2007 , приложение 1, табл.4;
- резерв средств на непредвиденные расходы и затраты - 2%;
- налог на добавочную стоимость - 18% .

В локальной смете принят индекс удорожания СМР на основании Письма Минстроя России от 19.02.2016 N 4688-ХМ/05 «Об индексах изменения сметной стоимости строительно-монтажных и пусконаладочных работ, индексах изменения сетной стоимости проектных и изыскательных работ и иных индексах на I квартал 2016 года»– 6,88.

Стоимость строительства составляет всего: 106024,68тыс. руб., в том числе СМР.

Сметная стоимость 1м<sup>2</sup> составляет: 44983,28руб.

## 5.2 Сводный сметный расчет строительства

Таблица 5.2. – Сводный сметный расчет

Сводный сметный расчет в сумме		106024,68 тыс. руб.			
Тольятти					
(наименование стройки)					
СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ССР-37					
Многофункциональный строительный центр «Архитектор»					
(наименование объекта )					
Составлен в ценах по состоянию на 2016 год					
№ п.п.	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.		Средства на оплату труда, тыс. руб.
			строительных работ	прочих работ	
1	2	3	4	5	6
		Глава 2. Основные объекты строительства			
1	ОС-02-01	Общестроительные работы	15 923,95		15 923,95
	ОС-02-02	Внутр. Инж. Системы и оборудование	1 294,14		1 294,14
1.1	ОС-02-03	Общестроительные работы	35 076,30		35 076,30
	ОС-02-04	Внутр. Инж. Системы и оборудование	14 430,92		14 430,92
		Итого по главе 2:	66 725,31		66 725,31
		Глава 7. Благоустройство и озеленение территории			
2	ОС-02-05	Благоустройство и озеленение	16 885,25		16 885,25
		Итого по главе 7:	16 885,25		16 885,25
		Итого по главам 1-7:	83 610,56		83 610,56
		Глава 8. Временные здания и сооружения			
3	ГСН 81-05-01-2001 п 4.2	Средства на строительство и разборку титул.врем.зданий и сооружений 1.8%			
		Итого по главе 8:	1 504,99		1 504,99
		Итого по главам 1-8:	85 115,55		85 115,55

Продолжение таблицы 5.2

		<b>Глава 12. Проектные и изыскательские работы</b>			
4	расчет	Определение стоимости проектных работ(базовая)		2 974,08	2974,08
		Итого по главе 12:		2 974,08	2 974,08
		<b>Итого по главам 1- 12:</b>	<b>85 115,55</b>	<b>2 974,08</b>	<b>88 089,63</b>
5	МДС 81- 35.2004 п.4.96	Гражданские здания 2.%	1 702,31	59,48	1 761,79
		Итого:	86 817,86	3 033,56	89 851,42
6		Налоги			
		НДС, 18.%	15 627,21	546,04	16 173,26
		<b>Всего по сводному сметному расчету:</b>	<b>102 445,07</b>	<b>3 579,60</b>	<b>106 024,68</b>

Объектный сметный расчет № ОС-02-03 и № ОС-02-04 смотреть в пояснительной записке Минковой Виктории, раздел 5.3 Объектные сметы.

### 5.3 Объектные сметы

Таблица 5.3 – Объектная смета на общестроительные работы

<b>Тольятти</b>					
<i>(наименование стройки)</i>					
<b>ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-02-01</b>					
<b>(ОБЪЕКТНАЯ СМЕТА)</b>					
на строительство		Многофункциональный строительный центр «Архитектор»			
		<i>(наименование объекта)</i>			
Сметная стоимость		15923,95 тыс.руб.			
Расчетный измеритель стоимости		1м <sup>2</sup>		S <sub>общ</sub> = 1144,15м <sup>2</sup>	
Составлен(а) в ценах по состоянию на		2016 год			
N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.		Средства на оплату труда, тыс. руб.
			строительн ых работ	всего	
1	2	3	4	5	6
1	ЛС-02-01	Общестроительные работы	12 515,79	12 515,79	
2	УПСС 3.3-044	Кровля	154,46	154,46	135,00
3	УПСС 3.3-044	Заполнение проемов	25,17	25,17	22,00
4	УПСС 3.3-044	полы	168,19	168,19	147,00
5	УПСС 3.3-044	Внутр. отделка	50,34	50,34	44,00

Продолжение таблицы 5.3

6	УПСС 3.3-044	Прочие работы и затраты	82,38	82,38	72,00
		<b>Итого затраты по смете:</b>	12 996,34	12 996,34	
		Временные здания и сооружения			
	ГСН 81-05-01-2001 п.4.2	Средства на строит-во и разборку титул.врем.зданий и сооружений при произв.рем.-стр.работ 1.8%	233,93	233,93	
		Итого:	13 230,27	13 230,27	
		Прочие работы и затраты			
		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты			
	МДС 81-35.2004 п.4.96	Гражданские здания 2.%	264,61	264,61	
		Итого:	13 494,88	13 494,88	
		Налоги			
		НДС, 18.%	2 429,08	2 429,08	
		<b>Всего по смете:</b>	<b>15 923,95</b>	<b>15 923,95</b>	

Таблица 5.3.1 – Объектная смета на внутренние системы и оборудование

<b>Тольятти</b>					
<i>(наименование стройки)</i>					
<b>ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-02-03</b>					
<b>(ОБЪЕКТНАЯ СМЕТА)</b>					
на строительство		Многофункциональный строительный центр «Архитектор»			
		<i>(наименование объекта)</i>			
Сметная стоимость		1294,14 тыс.руб.			
Расчетный измеритель стоимости		1м <sup>2</sup>		S <sub>общ</sub> = 1016,53м <sup>2</sup>	
Составлен(а) в ценах по состоянию на		2016 год		S <sub>общ</sub> = 127,16м <sup>2</sup>	
N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.		Средства на оплату труда, тыс. руб.
			строительных работ	всего	
1	2	3	4	5	6
<i>Теплый склад</i>					
1	УПСС 3.3-044	Отопление, вентиляция, кондиционирование	25,41	25,41	25,00

Продолжение таблицы 5.3.1

2	УПСС 3.3-044	Водоснабжение, водоотведение, канализация, газоснабжение	17,28	17,28	17,00
3	УПСС 3.3-044	Электроснабжение, электроосвещение	31,51	31,51	31,00
4	УПСС 3.3-044	Слаботочные устройства	5,08	5,08	5,00
5	УПСС 3.3-044	Прочие	30,50	30,50	30,00
<i>Административный пристрой</i>					
7	УПСС 2.7-002	Отопление, вентиляция, кондиционирование	241,20	241,20	1 890,00
8	УПСС 2.7-002	Водоснабжение, водоотведение, канализация, газоснабжение	38,80	38,80	304,00
9	УПСС 2.7-002	Электроснабжение, электроосвещение	428,04	428,04	3 354,00
10	УПСС 2.7-002	Слаботочные устройства	82,06	82,06	643,00
11	УПСС 2.7-002	Прочие	156,33	156,33	1 225,00
		<b>Итого затраты по смете:</b>	1 056,22	1 056,22	
		Временные здания и сооружения			
	ГСН 81-05-01-2001 п.4.2	Средства на строит-во и разборку титул.врем.зданий и сооружений при произв.рем.-стр.работ 1.8%	19,01	19,01	
		<b>Итого:</b>	1 075,23	1 075,23	
		Прочие работы и затраты			
		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты			
	МДС 81-35.2004 п.4.96	Гражданские здания 2.%	21,50	21,50	
		<b>Итого:</b>	1 096,73	1 096,73	
		Налоги			
		НДС, 18.%	197,41	197,41	
		<b>Всего по смете:</b>	1 294,14	1 294,14	



Таблица 5.3.2 – Объектная смета на благоустройство и озеленение

Тольятти						
(наименование стройки)						
ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-02-05						
(ОБЪЕКТНАЯ СМЕТА)						
на строительство	Многофункциональный строительный центр "Архитектор". Озеленение и благоустройство территории					
	(наименование объекта)					
Сметная стоимость	16885,246 тыс.руб.					
Расчетный измеритель стоимости	1м <sup>2</sup>					
Составлен(а) в ценах по состоянию на	2016 год					
№ п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Расчетная единица	Количество	Показатель по УПВР	Общая стоимость, тыс.руб
1	2	3	4	5	6	7
1	УПВР 3.1-01-004	Асфальтобетонное покрытие площадок щебеночно-песчаным основанием	1м <sup>2</sup>	5 894,00	1202	7084,588
2	УПВР 3.1-05-001	Площадка для парковки машин с асфальтобетонным покрытием	1м <sup>2</sup>	547,20	1761	963,6192
3	УПВР 3.2-01-002	Подготовка участка для озеленения	100м <sup>2</sup>	64,94	9477	615,43638
4	УПВР 3.2-01-001	Озеленение участка с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников	100м <sup>2</sup>	64,94	75553	4906,4118
5	УПВР 3.2-01-072	Устройство цветников с подготовкой основания вручную с посадкой многолетних растений с внесением органических удобрений (с учетом средней стоимости посадочного материала)	100м <sup>2</sup>	2,08	355517	739,47536

Продолжение таблицы 5.3.2

		Итого:				14309,531
		Налоги				
		НДС, 18. %				2575,7155
		Всего по смете:				16885,246

#### **5.4 Локальная смета на общестроительные работы**

Локальную смету ЛС-0201 смотреть в приложении Д, а ЛС-0202 в записке Минковой Виктории Александровны.

## 6. Безопасность и экологичность объекта

### 6.1 Технологическая характеристика объекта

Многофункциональный строительный центр «Архитектор», теплый склад.

Таблица 6.1 – Технологический паспорт объекта

№ п/п	Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	Монтаж стеновых сэндвич панелей	Подъем и перемещение панелей	Монтажник стальных и ж/б конструкций	Строп 2СК-0,4, и монтажные ленты, кран КС-4362	Сэндвич панели

### 6.2 Идентификация профессиональных рисков

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков

№ п/п	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
1	Монтаж стеновых сэндвич панелей	физические перегрузки, движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы.	Стеновые сэндвич панели и кран КС-3571

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

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

№ п/п	Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
-------	---	--	--

### Продолжение таблицы 6.3

1	передвигающиеся изделия	обеспечение работников средствами индивидуальной защиты, средства защиты от падения с высоты, удаление человека на максимально возможное расстояние от источника ОВПФ	<p>Костюм сигнальный 3 класса защиты 1</p> <p>Рукавицы с наладонниками из 6 пар винилискожи Т-прерывистой или</p> <p>Перчатки с полимерным покрытием 6 пар</p> <p>Полусапоги кожаные с жестким подноском 1 пара</p> <p>нескользящей подошве или</p> <p>Очки защитные до износа</p> <p>Жилет сигнальный 1</p> <p>Пояс предохранительный 1</p> <p>При выполнении работы по забивке креплений (дюбелей) строительно-монтажным пистолетом:</p> <p>Рукавицы комбинированные вместо 12 пар</p> <p>рукавиц с наладонниками из винилискожи Т-прерывистой</p> <p>Дополнительно:</p> <p>Наушники противозвучные до износа (с креплением на каску)</p> <p>Щиток защитный - до износа</p>
---	-------------------------	---	---

### 6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Таблица 6.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

№ п/п	Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	монтажная зона	Кран КС-3571	пожары металлов (D)	пламя и искры	опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара

Таблица 6.4.1 – 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.
----------------------------------	----------------------------------	-------------------------	------------------------------	-----------------------	--	---	--

Продолжение таблицы 6.4.1

огнетушители, пожарные щиты с инвентарем и ящиками с песком	пожарные автомобили (основные и специальные) приспособленные технические средства (тягачи, прицепы и трактора)	огнетушащий порошок, ПГ	не предусмотрено	порошковый огнетушитель	фильтрующие и изолирующие противогазы, пути эвакуации людей	пожарный топор, лом, лопата, разжим гидравлический	01 или 112
---	--	-------------------------	------------------	-------------------------	---	--	------------

Таблица 6.4.2 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, вид объекта	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Монтаж стеновых сэндвич панелей, теплый склад	Подъем (перемещение) сэндвич панелей	Соблюдение противопожарных расстояний

## 6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Таблица 6.5 – Идентификация экологических факторов

Наименование технического объекта, технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса (здания по функциональному назначению, технологические операции, оборудование)	Воздействие объекта на атмосферу (выбросы в окружающую среду)	Воздействие объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Воздействие объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра) (образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель и тд.)
Теплый склад	Склад для хранения строительных материалов	Загрязнение атмосферы непосредственно во время строительства (пыль, грязь, хим.в-ва)	Сброс в водные объекты неочищенных или недостаточно очищенных сточных вод	Загрязнение растительного покрова

Таблица 6.5.1 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Многофункциональный строительный центр «Архитектор»	
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	по	Сокращение загрязнений - установка очистки газа, применение технически исправных машин и механизмов, использование техники соответствующей последнему поколению экостандартов
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	по	Фильтрация, увеличение мощности очистных сооружений, рациональное использование водных ресурсов, ликвидация врезок производственных сточных вод со стройплощадки в ливневую канализацию, осуществление мероприятий по экономии воды, рациональное ее использования
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу	по	Активизации процессов самоочищения агротехническими приемами (внесение удобрений, поверхностной обработкой и глубоким рыхлением и т.д.), высадка зелёных насаждений

Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта».

1. В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» приведена характеристика технологического процесса монтажа стеновых сэндвич панелей перечислены технологические операции, должности работников, оборудование и применяемые материалы (таблица 6.1).

2. Проведена идентификация профессиональных рисков по технологическому процессу монтажа стеновых панелей, операциям, видам работ. В качестве опасных и вредных производственных факторов идентифицированы следующие: физические перегрузки, движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы.

3. Разработаны методы и средства снижения профессиональных рисков, а именно обеспечение работников средствами индивидуальной защиты, средства защиты от падения с высоты, удаление человека на максимально возможное расстояние от источника ОВПФ. Подобрены средства индивидуальной защиты для работников (таблица 6.3).

4. Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности технического объекта. Проведена идентификация класса пожара и опасных факторов пожара и разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности (таблица 4). Разработаны средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности (таблица 6.4.1). Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на техническом объекте (таблица 6.4.2).

5. Идентифицированы экологические факторы (таблица 6.5) и разработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности на техническом объекте (таблица 6.5.1).

### **Заключение**

Выпускная квалификационная работа выполнена в соответствии с заданием.

Здание запроектировано с применением современных строительных конструкций и материалов.

В заключении мы хотим отметить, что выпускная квалификационная работа, включающая в себя 6 разделов, разработана в соответствии с государственными нормативными документами.



### Библиографический список

1. Маслова, Н.В. Выпускная квалификационная работа : учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавра 270800.62 «Строительство», профиль «Промышленное и гражданское строительство» / Н.В. Маслова. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2013. – 55 с. : обл.
2. ГОСТ 2.111 – 68. Единая система конструкторской документации. Нормоконтроль. – Введ. 1971 – 01 – 07. (Переиздание 2002 г. в сб. «ГОСТ 2.001. – 93»). – М. : Госстандарт, 2002. – 10 с.
3. ГОСТ 21.501 – 93. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей. – Введ. 1994 – 01 – 09. – М. : ГУП ЦПП, 2001. – 58 с. – (Система проектной документации для строительства).
4. СП 20.13330 – 2011. Нагрузки и воздействия. – Введ. 2011 – 20 – 05. – М. : Минрегион России, 2011. – 96 с.
5. СНиП 31 – 06 – 2009. Общественные здания и сооружения. – Введ. 2010 – 01 – 01. – М. : Минрегион России, 2010. – 46 с.
6. СП 44.13330.2011. Административные и бытовые здания. – Введ. 2011 – 20 – 05. – М. : Минрегион России, 2011. – 30 с.
7. СНиП 12 – 03 – 2001. Безопасность труда в строительстве. Ч. 1. Общие требования. – Введ. 2001 – 09 – 01. – М. : ФГУП ЦПП, 2001. – 48 с.
8. Маслова, Н.В. Организация и планирование строительства : учебно-методическое пособие / А.В. Крамаренко. – Тольятти : ТГУ, 2012. – 100 с.
9. Каюмова, З.М. Определение сметной стоимости зданий и сооружений. Нормативно-методическая основа для определения сметной стоимости в строительстве : метод. указания к курсовому и дипломному проектированию / З.М. Каюмова. – Тольятти : ТГУ, 2007. – 43 с.
10. Современный справочник строителя / авт. – сост. В.И. Руденко ; под общ. ред. Б.Ф. Белецкого. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – Ростов н/Д : Феникс, 2008. – 575 с.

11. Амирджанова И.Ю. Графическая культура студентов инженерных специальностей// Проблемы проектирования и автоматизации в машиностроении – 2015 сборник научных трудов. ЗАО «ОНИКС». Ирбит, 2015. С. 204-208.
12. СП 16.13330.2011. Металлические конструкции. – Введ. 2011-05-20. – М.: ФГУП ЦПП, 2011. – 76с.
13. Родионов И.К. Конструктивные решения элементов и узлов рабочих площадок промзданий: учебно-методическое пособие и альбом чертежей / И.К. Родионов. – Тольятти : ТГУ, 2012. – 107с.
14. ГОСТ 8278-83. Швеллеры стальные гнутые равнополочные. – Введ. 1984-01-01. – М.: ФГУП ЦПП, 1984. – 10с.
15. СП 12-136-2002. Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ. – Введ. 2003-01-01. – М.:Госстрой России,2003. – 12с. – (Система нормативных документов в строительстве).
16. МДС 81-35-2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. – Введ. 2004-09-03. – М.: Госстрой Росии, 2004. – 67с.
17. СП 30.13330 – 2012. Внутренний водопровод и канализация здания. – Введ. 2013 – 01 – 01. М. :Минрегион, 2011. (Актуализированная редакция СНиП 2.04.01 – 85\*). – 65 с.
18. СП 60.13330 – 2012. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. – Введ. 2013 – 01 – 01. М. :Минрегион, 2012. (Актуализированная редакция СНиП 41 – 01 – 2003.–81 с.
19. СНиП III-10-75. Благоустройство территорий. – Введ. 1976 – 01 – 07. – М.: ФГУП ЦПП, 2005. – 36 с.
20. ВСН 356-86. Монтаж конструкций одноэтажных промышленных зданий с пространственным решетчатым покрытием из труб (типа «Кисловодск»). – М. 1986. – 15с.

## Приложение В

Таблица В1 – Потребность в строительных материалах

№ п/п	Наименование материалов.	Единица измерения	Норма расхода на 1т конструкции	Общий расход
1	Монтаж колонн:			
	- Отдельные конструктивные элементы зданий и сооружений с преобладанием горячекатаных профилей, средняя масса сборочной единицы свыше 0,1 до 0,5 т	т	0,005	0,022
	- Болты строительные с гайками и шайбами	т	0,0044	0,019
	- Электроды диаметром 4 мм Э42	т	0,0026	0,011
	- Кислород технический газообразный	м <sup>3</sup>	2,5	10,86
	- Пропан-бутан, смесь техническая	кг	0,8	3,47
	- Пиломатериалы хвойных пород. Бруски обрезные длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 40-75 мм I сорта	м <sup>3</sup>	0,037	0,161
	- Шлифкруги	шт.	0,05	1
2	Монтаж стержневой конструкции:			
	- Отдельные конструктивные элементы зданий и сооружений с преобладанием горячекатаных профилей, средняя масса сборочной единицы свыше 0,1 до 0,5 т	т	0,005	0,09
	- Болты строительные с гайками и шайбами	т	0,0044	0,079
	- Электроды диаметром 4 мм Э42	т	0,0026	0,047
	- Кислород технический газообразный	м <sup>3</sup>	2,5	45
	- Пропан-бутан, смесь техническая	кг	0,8	14,4
	- Пиломатериалы хвойных пород. Бруски обрезные длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 40-75 мм I сорта	м <sup>3</sup>	0,037	0,666
	- Шлифкруги	шт	0,05	1

Продолжение таблицы В1

3	Монтаж стоек фахверка:			
	- Отдельные конструктивные элементы зданий и сооружений с преобладанием горячекатаных профилей, средняя масса сборочной единицы свыше 0,1 до 0,5 т	т	0,005	0,031
	- Болты строительные с гайками и шайбами	т	0,0044	0,027
	- Электроды диаметром 4 мм Э42	т	0,0026	0,016
	- Кислород технический газообразный	м <sup>3</sup>	2,5	15,3
	- Пропан-бутан, смесь техническая	кг	0,8	4,896
	- Пиломатериалы хвойных пород. Бруски обрезные длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 40-75 мм I сорта	м <sup>3</sup>	0,037	0,226
	- Шлифкруги	шт	0,05	1
№ п/п	Наименование материалов.	Единица измерения	Норма расхода на 1м <sup>3</sup> конструкции	Общий расход
4	Монтаж плит покрытия:			
	- раствор	м <sup>3</sup>	0,001	0,02
	- бетон	м <sup>3</sup>	0,07	1,42
	- электроды	кг	0,1	2,03
	- лаки,краски	кг	0,06	1,22
5	Монтаж стеновых панелей:			
	- раствор	м <sup>3</sup>	0,02	2,27
	- бетон	м <sup>3</sup>	0,01	1,13
	- электроды	кг	0,8	90,65
	- металл	кг	10,4	1178,42
	- лаки,краски	кг	0,2	22,67
	- мастика-герметик	кг	0,2	22,67
	- рулонные мат-лы	м <sup>2</sup>	0,18	20,4

Таблица В2 – Требования к качеству и приемке работ

№ п/п	Наименование процессов подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Время контроля	Ответственный контролер
1	Качество подготовки закладных деталей сварке к	Отсутствие дефектов элементов	Штангенциркуль, линейка металлическая, визуально	До начала сварки	Мастер Прораб

Продолжение таблицы В2

2	Монтаж колонн	Смещение осей колонн относительно разбивочных осей, отклонение осей колонн от вертикали в верхнем сечении	Теодолит, рулетка, нивелир	Во время монтажа	Прораб Геодезист Нач. СМУ Тех. надзор Авт. надзор
3	Контроль сварных соединений в процессе их выполнения	Соответствие сварных соединений проектным	Линейка металлическая, лупа с 5ти кратным увеличением, визуально	Два раза в смену не менее 3х сварных соединений	Прораб
4	Отметки опорных узлов	Отклонение верха опорного узла от проектного	Уровень, нивелир	Во время монтажа	Прораб Нач. СМУ
5	Монтаж панелей стен	Отклонение от вертикали верха плоскостей панелей, Отклонение от совмещения оси нижнего пояса панели с рисками разбивочных осей	Теодолит, рулетка, нивелир уровень, отвес	Во время монтажа	Прораб Нач. СМУ Тех. надзор Авт. надзор
6	Монтаж плит покрытия	Соответствие отметок и площадок опирания проектным	Нивелир, стальной метр	До начала монтажа	Прораб Нач. СМУ Тех. надзор Авт. надзор

## Приложение Г

Таблица Г1 - Ведомость потребности в конструкциях, изделиях и материалах

№ п/ п	Работы			Материалы			
	Наименование	Ед.и зм	Кол- во	Наименование	Ед. изм	Масса	Потреб.на весь V
<b>I.Надземная часть</b>							
1	Монтаж колонн	шт.	4	Труба стальная Ø530×9, ГОСТ 8732-	шт/т	1/1,086	4/4,344
2	Монтаж стержневой пространственной конструкции	шт.	1	Стержни и узловые элементы	шт/т	1/18	1/18
3	Монтаж стоек фахверка	шт.	15	Металлическая стойка фахверка, труба d=219 мм и δ=6 мм, С245, ГОСТ 10704-91	шт/т	1/0,384	15/5,76
5	Устройство бетонных полов	100 м <sup>2</sup>	10,8	Бетон В20, $\gamma = 2400 \text{ кг/м}^3$ $\delta = 200 \text{ мм}$	м <sup>3</sup> /т	1/2,4	216/518,4
5	Монтаж ригелей	шт.	29 7 4 2 2	Швеллер стальной гнутый ГОСТ 8278-83 1м – 4,91кг, тогда: 6м – 29,46кг, 0,3м – 1,47кг, 5,75м – 28,23кг, 5,45м – 26,76кг, 2,35м – 11,54кг	шт/т шт/т шт/т шт/т шт/т	1/0,029 1/0,002 1/0,028 1/0,027 1/0,012	29/0,841 7/0,014 4/0,112 2/0,054 2/0,024
6	Монтаж стеновых сэндвич панелей	100 м <sup>2</sup>	7,8	ПСБ-150 ОАО «ТЕРМОСТЕПС-МТЛ» по ТУ 5284-013-01395087, вес 1 панели = 194,4кг	шт/т	1/0,194	108/20,99
7	Кладка наружных стен из кирпича + пристрой	м <sup>3</sup>	97,3	Кирпич керамический полнотелый КОРПо 1НФ/100/2,0/25 ГОСТ 530-2007, $\gamma = 1900 \text{ кг/м}^3$	м <sup>3</sup> /т	1/1,9	97,3/184,9
8	Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	2,56	Изоспан В	м <sup>2</sup> /т	1/0,00011	256/0,028

Продолжение таблицы Г1

9	Изоляция наруж.стен утеплителем	1м <sup>2</sup>	256	«Техновент стандарт»	м <sup>2</sup> /т	1/0,12	256/30,72
10	Гидро- ветрозащита	100 м <sup>2</sup>	2.56	Изоспан AS	м <sup>2</sup> /т	1/0,00007	256/0,018
11	Отделка наружных стен горизонтальны м сайдингом	100 м <sup>2</sup>	7,12	Сайдинг	м <sup>2</sup> /т	1/0,029	712/20,99
12	Укладка плит покрытия (пристрой)	шт.	9	ПК51.15-8А IVma – 266,67кг;	шт/т	1/0,267	9/2,8
			4	ПК51.12-8А IVma– 450кг;	шт/т	1/0,45	4/1,8
			1	ПК60.15-8А IVma– 2800кг;	шт/т	1/2,8	1/2,8
			3	ПК60.12-8А IVma– 716,67кг ;	шт/т	1/0,717	3/2,15
			1	ПК42.12-8ma –	шт/т	1/1,525	1/1,525
			1	1525кг; ПК42.15-8ma – 1970кг	шт/т	1/1,97	1/1,97
13	Кладка внутр.капиталь ных стен из кирпича $\delta = 380\text{мм}$	м <sup>3</sup>	143,7	Кирпич керамический полнотелый КОРПо 1НФ/100/2,0/25 ГОСТ 530-2007	м <sup>3</sup> /т	1/1,9	143,7/273
14	Устройство внутр.кирпичн ых перегородок $\delta = 120\text{мм}$	м <sup>2</sup>	151,5	Кирпич керамический полнотелый КОРПо 1НФ/100/2,0/25 ГОСТ 530-2007	м <sup>3</sup> /т	1/1,9	18,18/34,54
15	Установка перемычек	шт.	6	3ПБ 18-37-п	шт/т	1/0,119	6/0,714
			27	3ПБ 16-37-п	шт/т	1/0,102	27/2,754
			7	3ПБ 13-37-п	шт/т	1/0,085	7/0,595
			4	2ПБ 13-1-п	шт/т	1/0,054	4/0,216
			3	2ПБ 10-1-п	шт/т	1/0,043	3/0,129
			2	5ПБ 36-20-п	шт/т	1/0,5	2/1
			7	ПРГ 36.1.4-4Т	шт/т	1/0,43	7/3,01
			3	2ПБ 13-1-п	шт/т	1/0,054	3/0,162
16	Укладка прогонов	шт.	22	Швеллер стальной гнутой, 1м – 10,25кг по ГОСТ 8278-83, l=15м – 153,75кг	шт/т	1/0,154	22/3,39
17	Устройство парапетных панелей из кирпича	м <sup>3</sup>	19,52	Кирпич керамический полнотелый КОРПо 1НФ/100/2,0/25 ГОСТ 530-2007, h=0,6м	м <sup>3</sup> /т	1/1,9	19,52/37,09

Продолжение таблицы Г1

18	Укладка профнастила	100 м <sup>2</sup>	9,92	Профлист Н57-750-0,8 1м <sup>2</sup> - 9,8кг	м <sup>2</sup> /т	1/0,0098	992/9,72
19	Устройство пароизоляции кровли	100 м <sup>2</sup>	11,36	Биполь ЭПП	м <sup>2</sup> /т	1/0,003	1136/3,41
20	Устройство теплоизоляционного слоя №1 – δ=120мм (пристрой)	100 м <sup>2</sup>	1,44	ТехноРуф Н30	м <sup>3</sup> /т	1/0,12	17,28/2,07
	– δ=70мм (склад)	100 м <sup>2</sup>	9,92		м <sup>3</sup> /т	1/0,12	69,4/8,33
21	Устройство теплоизоляционного слоя №2 – δ=30мм (пристрой)	100 м <sup>2</sup>	1,44	ТехноРуф В50	м <sup>3</sup> /т	1/0,17	4,32/0,74
	– δ=60мм (склад)	100 м <sup>2</sup>	9,92		м <sup>3</sup> /т	1/0,17	59,5/10,12
22	Устройство 2 слоя плит ЦСП	100 м <sup>2</sup>	19,84	Цементно-стружечная плита δ=12мм	м <sup>2</sup> /т	1/0,016	1984/31,74
23	Устройство защ.слоя №1	100 м <sup>2</sup>	11,36	Техноэласт Фикс ЭПМ	м <sup>2</sup> /т	1/0,052	1136/5,91
24	Устройство защ.слоя №2	100 м <sup>2</sup>	11,36	Техноэласт ЭКП	м <sup>2</sup> /т	1/0,004	1136/4,54
25	Устройство стяжки из ц/п р-ра (пристрой) δ = 20мм	100 м <sup>2</sup>	1,44	Цементно-песчаный р-р γ=1800 кг/м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/1,8	2,88/5,18
26	Устройство внутренних водосточных труб	1м трубы	22	Труба d=100мм	м/т	1/0,0085	22/0,187
27	Устройство ограждения кровли металлическим и перилами	100 м	0,84	Швеллер 180х100 ГОСТ 8287-83 Труба 20х1,4 ГОСТ 10704-91, 1м – 19,33кг	м/т	1/0,019	84/1,596
28	Установка вентиляционных шахт	1шт	8	Вентиляционная шахта металлическая	шт/т	1/0,109	8/0,87



Таблица Г2 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	ЕНиР	Нормы врем.		Трудозатраты			Профессиональный и квалификационный состав звена
				Чел-ч	маш-ч	Объем работ	Чел-дн.	Маш-см.	
I.Надземная часть									
1	Монтаж колонн	шт	Е5-1-3	2,1	0,42	4	1,05	0,21	Монтажник констр.6р-1ч.,5р-1ч, 4р-2ч, 3р-1ч Машинист крана 6р-1ч.
2	Монтаж стержневой конструкции	шт	Е5-1-3	189,6	1,41	1	23,7	0,18	Монтажник констр.5р-1чел. Машинист крана 6р-1чел.
3	Монтаж металлических стоек фахверка	шт	Е5-1-6	0,96	0,32	15	1,8	0,6	Монтажник констр.4р-3чел. Машинист крана 6р-1чел.
4	Устройство бетонных полов	100 м <sup>2</sup>	Е19-31	9,6	-	10,8	12,96	-	Бетонщик 4р-1ч 2р-1ч
5	Монтаж ригелей	шт	Е5-1-6	0,3	-	44	1,65	-	Монтажник констр.4р-3чел.
6	Кладка наружных стен из кирпича + пристрой	м <sup>3</sup>	Е3-3	3,2	-	97,31	38,92	-	Каменщик 3р-2ч.
7	Монтаж стеновыхсэндвич панелей	100 м <sup>2</sup>	Е5-1-21	6,1	1,5	7,8	5,95	1,46	Монтажник констр. 5р-1ч, 4р-2ч, 3р-1ч.
8	Устройство пароизоляции наружных стен	100 м <sup>2</sup>	Е7-13	6,7	-	2,56	2,14	-	Изоляровщик 3р-1ч, 2р-1ч.
9	Изоляция наруж.стен утеплителем	100 м <sup>2</sup>	Е11-41	0,48	-	2,56	0,154	-	Термоизоляровщик 4р-1ч, 3р-1ч, 2р-1ч.
10	Гидро-ветрозащита наружных стен	100 м <sup>2</sup>	Е11-40	4,8	-	2,56	1,54	-	Гидрозоляровщик 4р-1ч, 3р-1ч, 2р-1ч.

Продолжение таблицы Г2

11	Кладка внутр.капитальных стен из кирпича	м <sup>3</sup>	Е3-4	3,9	-	143,7	70,05	-	Каменщик 3р-2ч
12	Устройство внутр.кирпичных перегородок пристрое	м <sup>2</sup>	Е3-12	0,47	-	151,5	8,9	-	Каменщик 4р-1ч, 2р-1ч.
13	Укладка плит покрытия (пристрой)	шт.	Е4-1-7	0,72	0,18	19	1,71	0,43	Монтажник констр. 4р-1ч, 3р-2ч, 2р-1ч.
14	Установка перемычек	1 про ём	Е3-17	0,57	-	59	4,2	-	Каменщик 4р-1ч, 3р-1ч.
15	Отделка наружных стен горизонтальным сайдингом	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01- 062-2	106,2	0,29	7,12	94,51	0,26	Облицовщик 4р-2ч. Машинист крана 6р-1ч
16	Устройство парапетных панелей из кирпича	м <sup>3</sup>	Е3-17	0,57	-	19,52	1,39	-	Камеенщик 4р-1ч, 3р-1ч
17	Укладка прогонов (склад)	шт.	Е5-1-6	0,3	0,1	22	0,83	0,28	Монтажник констр.6р-1ч., 4р-2ч, 3р-1ч. Машинист крана 6р-1ч
<b>II.Кровля</b>									
18	Устройство внутренних водосточных труб	1м тру бы	Е7-9	0,1	-	22	0,28	-	Кровельщик 4р-1ч
19	Установка вентиляционных шахт	1 м	Е4-1-14	0,23	-	8	0,23	-	Плотник 3р-1ч, 2р-1ч.

Продолжение таблицы Г2

20	Укладка профнастила (склад)	100 м <sup>2</sup>	E5-1-20	9,7	-	9,92	12,03	-	Монтажник констр.4р-1ч, 3р-1ч.
21	Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	E7-13	6,7	-	11,36	9,51	-	Изоляровщик 3р-1ч, 2р-1ч.
22	Устройство теплоизоляционного слоя №1		E7-41						Термоизоляровщик 4р-1ч, 3р-1ч, 2р-1ч
	– δ=100мм (пристрой)	100 м <sup>2</sup>		7,6	-	1,44	1,37	-	
	– δ=70мм(склад)	100 м <sup>2</sup>		7,6		9,92	9,42		
23	Устройство теплоизоляционного слоя №2		E7-41						Термоизоляровщик 4р-1ч, 3р-1ч, 2р-1ч
	– δ=30мм(пристрой)	100 м <sup>2</sup>		7,6	-	1,44	1,37	-	
	– δ=60мм(склад)	100 м <sup>2</sup>		7,6		9,92	9,42		
24	Устройство 2 слоя плит ЦСП	100 м <sup>2</sup>	E7-14	11,5	-	9,92	14,26	-	Кровельщик 4р-1ч, 3р-1ч.
25	Устройство защ.слоя №1	100 м <sup>2</sup>	E7-2	4,8	-	11,36	6,82	-	Кровельщик 4р-1ч, 3р-1ч.
26	Устройство защ.слоя №2	100 м <sup>2</sup>	E7-2	4,8	-	11,36	6,82	-	Кровельщик 4р-1ч, 3р-1ч.

Продолжение таблицы Г2

27	Устройство стяжки из ц/п р-ра (пристрой)	100 м <sup>2</sup>	Е7-15	13,5	-	1,44	2,43	-	Кровельщик 4р-1ч, 3р-1ч.
28	Устройство ограждения кровли металлическими перилами	100 м	ГЭСН12-01-012	6,67	-	0,84	0,7	-	Монтажник констр. 4р-1ч, 3р-1ч
							361,13	3,14	

Таблица Г.3 – Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		Общая	Суточная	На сколько дней	Кол-во $Q_{\text{зап}}$	Норматив на 1м <sup>2</sup>	Полезная $F_{\text{пол}}$ , м <sup>2</sup>	Общая $F_{\text{общ}}$ , м <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Открытые</b>									
Металлические колонны	1	4,34 т	4,34т	1	4,34т	0,4 т	10,85	13,02	штабель
Металлические стержни	2	18т	9т	1	12,87т	0,4 т	32,18	38,61	штабель
Металлические стойки фахверка	7	13,22т	1,9т	3	8,15т	0,4 т	20,38	24,45	штабель
Сталь прокатная сортовая	8	31,13 т	3,89т	3	16,7т	1,3 т	12,84	15,41	навалом
Опалубка	12	1145,7м <sup>2</sup>	95,5 м <sup>2</sup>	3	409,7м <sup>2</sup>	15 м <sup>2</sup>	27,31	41,0	штабель
Арматура	12	14,87т	1,24т	3	5,32т	1,1 т	4,84	5,8	навалом
Керамзитобетонные блоки	4	51,91м <sup>3</sup>	12,98м <sup>3</sup>	2	37,12м <sup>3</sup>	2,3 м <sup>3</sup>	16,14	21,0	штабель
Кирпич	43	164261шт	3821 шт	5	27321 шт	400	68,3	85,4	штабель в 2 яруса (пакет)
Перемычки	3	4,13 м <sup>3</sup>	1,38 м <sup>3</sup>	2	4,24м <sup>3</sup>	0,7 м <sup>3</sup>	6,06	7,87	штабель 3 - 4 ряда
Вентшахты	2	0,741 т	0,371т	1	0,53т	0,4 т	1,32	1,60	штабель
Стеновые панели	3	117м <sup>3</sup>	39м <sup>3</sup>	1	55,77м <sup>3</sup>	0,7 м <sup>3</sup>	79,67	99,59	в вертикальном положении

Продолжение таблицы Г.3

Ж/б плиты перекрытия	1	18,19м <sup>3</sup>	18,19м <sup>3</sup>	1	18,19 м <sup>3</sup>	1,0 м <sup>3</sup>	18,19	22,74	штабель
$\Sigma = 376,5 \text{ м}^2$									
<b>Закрытые</b>									
Утеплитель	21	4055 м <sup>2</sup>	193,1м <sup>2</sup>	5	1380,6м <sup>2</sup>	4 м <sup>2</sup>	345,25	414,3	штабель
Плиты ЦСП	7	1984 м <sup>2</sup>	283,43м <sup>2</sup>	3	1216м <sup>2</sup>	29 м <sup>2</sup>	41,93	50,31	в горизонтальных стопах
$\Sigma = 464,6 \text{ м}^2$									
<b>Навесы</b>									
Пароизоляция	10	3,536 т	0,354т	3	1,52т	0,8 т	1,89	2,56	штабель
Гидро-ветрозащита	2	0,033т	0,017т	1	0,024т	0,8 т	0,03	0,04	штабель
Облицовочная конструкция фасада из керамогранита	9	230,2 м <sup>2</sup>	25,6м <sup>2</sup>	2	73,15м <sup>2</sup>	4 м <sup>2</sup>	18,3	21,95	штабель
Профлист	8	10,19 т	1,27т	2	3,64т	До 2 т	1,82	2,18	в пачки
Гидроизоляция	10	44,77 т	4,48т	2	12,81т	0,8 т	16,02	21,62	штабель
Сайдинг	12	20,99 т	1,75т	4	10,01т	До 2 т	5,01	6,012	в пачки
$\Sigma = 54,36 \text{ м}^2$									

## Приложение Д

Таблица Д1 – Локальная смета на строительные работы ЛС-0201

№ п.п	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел.-ч,	
				всего	экспл. машин	всего	оплата труда	экспл.маш ин	Рабочих машини стов на единицу	всего
				оплата труда	в т.ч. оплата труда			в т.ч. оплата труда		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		<b>Раздел 1 Земляные работы</b>								
1	01-01-021-14	Разработка грунта в котлованах	3,4956	<u>5218,21</u>	<u>5218,21</u>	18241		<u>18241</u>		
		объемом от 3000 до 7000 м3			625,31			2186	40,71	142
		с погрузкой на								
		автомобили-самосвалы								
		экскаватором с ковшом								
		вместимостью 0,5 м3, группа гр-в 2, 1000 м3 грунта								
2	C313-257	Перевозка груза 3 класса до 15	0,302	<u>29,17</u>		9				
	код:C313 3015	км,								
		т								
3	01-01-034-2	Засыпка траншей и котлованов с	3,3123	<u>816,2</u>	<u>816,2</u>	2703		<u>2703</u>		
		перемещением грунта до 5 м			103,07			341	6,71	22
		бульдозерами мощностью								

Продолжение таблицы Д1

		96(130)кВт(л.с.), 2 группа								
		грунтов, 1000 м3 грунта								
4	01-02-001-5	Уплотнение грунта	0,754	<u>926,83</u>	<u>926,83</u>	699		<u>699</u>		
		прицепными								
		катками на пневмоколесном			121,5			92	7,91	6
		ходу								
		25 т на первый проход по								
		одному								
		следу при толщине слоя 50								
		см,								
		1000 м3 уплотнен.грунта								
5	01-02-056-2	Разработка грунта вручную в	1,7478	<u>2539,7</u>		4439	4439		<u>233</u>	<u>407</u>
		траншеях шириной более 2 м		<u>2539,7</u>						
		и								
		котлованах площадью								
		сечения до								
		5								
		м2 с креплениями, глубина								
		траншей и котлованов до 2								
		м,								
		группа грунтов 2,								
		100 м3 грунта								
		<b>Прямые затраты по</b>				<b>26091</b>	<b>4439</b>	<b><u>21643</u></b>		<b><u>407</u></b>
		<b>разделу</b>								
		<b>"Раздел 1 Земляные</b>						<b>2619</b>		<b>170</b>
		<b>работы" с</b>								
		<b>учетом коэффициентов</b>								
		<b>Итоги по разделу "Раздел 1</b>								



Продолжение таблицы Д1

		<b>Земляные работы"</b>								
		в том числе								
		<b>прямые затраты</b>				<b>26091</b>	<b>4439</b>	<b><u>21643</u></b>		<b><u>407</u></b>
								<b><u>2619</u></b>		<b><u>170</u></b>
		<b>накладные расходы</b>				<b>6039</b>				
	МДС	Земляные работы, выполняемые				2488				
	81-33.2004	механизированным способом 95.%								
	прил.4 п.1.1	от ФОТ=2619								
	МДС	Земляные работы, выполняемые				3551				
	81-33.2004	ручным способом 80.% от ФОТ=4439								
	прил.4 п.1.2									
		<b>сметная прибыль</b>				<b>3308</b>				
	Письмо	Земляные работы, выполняемые				1310				
	АП-5536/06	ручным способом 45.% от ФОТ=4439								
	прил.1 п.1.2									
		<b>Итого по разделу "Раздел 1</b>				<b>35438</b>				
		<b>Земляные работы"</b>								
		<b>Раздел 2. Устройство</b>								
		<b>фундаментов</b>								
6	06-01-001-1	Устройство бетонной подготовки,	0,3064	<u>48008,47</u>	<u>2481,01</u>	14710	560	<u>760</u>	<u>180</u>	<u>55</u>
		100 м3 бетона бутобет.,ж/б		1825,2	278,48			85	18	6

Продолжение таблицы Д1

7	06-01-001-2	Устройство бетонных фундаментов	0,1004	<u>61476,27</u>	<u>3554,55</u>	6172	596	<u>357</u>	<u>535,5</u>	<u>54</u>
		общего назначения под колонны		5938,7	446,21			45	29,05	3
		объемом до 3 м3,								
		100м3 бетона бутобет.,ж/б в деле								
8	06-01-001-20	Устройство ленточных фундаментов	0,6368	<u>53280,27</u>	<u>2748,94</u>	33929	2409	<u>1751</u>	<u>337,48</u>	<u>215</u>
		бетонных,		3783,15	347,29			221	22,61	14
		100м3 бетона бутобет.,ж/б в деле								
9	06-01-024-4	Устройство стен подвалов и	0,6789	<u>64361,91</u>	<u>4522,94</u>	43695	5392	<u>3071</u>	<u>698,56</u>	<u>474</u>
		подпорных стен,		7942,63	554,81			377	36,12	25
		железобетонных								
		высотой до 3 м, толщиной до 500								
		мм,								
		100м3 бетона бутобет.,ж/б в деле								
10	C204-66	Горячекатаная арматурная сталь	3,251	<u>4306,61</u>		14001				
	код:204 0100	класса А-I, А-II, А-III,								
		т								
11	08-01-003-7	Гидроизоляция боковая обмазочная	8,237	<u>2341,53</u>	<u>25,66</u>	19287	2160	<u>211</u>	<u>21,2</u>	<u>175</u>
		битумная в 2 слоя по выравненной		262,24	3,07			25	0,2	2

Продолжение таблицы Д1

		поверхности бутовой кладки,								
		кирпичу, бетону,								
		100м2 изолир.поверхности								
		<b>Прямые затраты по разделу</b>				<b>131794</b>	<b>11117</b>	<b><u>6150</u></b>		<b><u>973</u></b>
		<b>"Раздел 2. Устройство фундаментов" с учетом коэффициентов</b>						<b>753</b>		<b>50</b>
		<b>Итоги по разделу "Раздел 2. Устройство фундаментов"</b>								
		<b>Стоимость строительных работ</b>				<b>152672</b>				
		в том числе								
		<b>прямые затраты</b>				<b>131794</b>	<b>11117</b>	<b><u>6150</u></b>		<b><u>973</u></b>
								<b>753</b>		<b>50</b>
		<b>накладные расходы</b>				<b>12835</b>				
	МДС	Конструкции из кирпича и блоков				2666				
	81-33.2004	122.% от ФОТ=2185								
	прил.4 п.8									
	МДС	Бетонные и железобетонные				10169				
	81-33.2004	монолитные конструкции в								
	прил.4 п.6.1	строительстве								
		промышленном 105.%								
		от ФОТ=9685								
		<b>сметная прибыль</b>				<b>8043</b>				
	Письмо	Конструкции из кирпича и блоков				1748				

Продолжение таблицы Д1

	АП-5536/06	80.% от ФОТ=2185								
	прил.1 п.8									
	Письмо	Бетонные и железобетонные				6295				
	АП-5536/06	монолитные конструкции в								
	прил.1 п.6.1	строительстве								
		промышленном 65.%								
		от ФОТ=9685								
		<b>Итого по разделу "Раздел 2.</b>				<b>152672</b>				
		<b>Устройство фундаментов"</b>								
		<b>Раздел 3. Надземная часть</b>								
12	09-03-002-1	Монтаж колонн	4,34	<u>457,57</u>	<u>285,44</u>	1986	543	<u>1239</u>	<u>10,47</u>	<u>45</u>
		одноэтажных								
		высотой до 25 м		125,01	34,36			149	2,22	10
		1 т								
13	C201-776	Конструктивные элементы	4,34	<u>7327,36</u>		31801				
	код:201 0776	вспомогательного								
		назначения, с								
		преобладанием профильного								
		проката с отверстиями, т								
14	09-03-012-11	Монтаж стержневой	18	<u>651,97</u>	<u>425,33</u>	11735	1979	<u>7656</u>	<u>9,43</u>	<u>170</u>
		пространственной		109,95	59,44			1070	3,35	60
		конструкции тип								
		"Кисловодск",								
		1 т								
15	C201-772	Конструктивные элементы	18	<u>6022,49</u>		108405				
	код:201 0772	вспомогательного								
		назначения								

Продолжение таблицы Д1

		массой не более 50 кг с								
		преобладанием сборных операций, т								
16	09-04-006-1	Монтаж фахверка,	5,76	<u>1206,68</u>	<u>618,55</u>	6950	2135	<u>3563</u>	<u>28,34</u>	<u>163</u>
		1 т		370,69	47,57			274	3,08	18
17	C201-776	Конструктивные элементы	5,76	<u>7327,36</u>		42206				
	код:201 0776	вспомогательного назначения, с								
		преобладанием профильного								
		проката с отверстиями, т								
18	09-03-014-1	Монтаж связей и распорок из	1,045	<u>1672,63</u>	<u>503,57</u>	1748	752	<u>526</u>	<u>63,28</u>	<u>66</u>
		одиночных и парных уголков,		719,49	61,86			65	4,01	4
		гнутосварных профилей для								
		пролетов до 24 м при высоте								
		здания до 25 м,								
		1 т								
19	C201-777	Конструктивные элементы	1,045	<u>7427,73</u>		7762				
	код:201 0777	вспомогательного назначения, с преобладанием								
		профильного более деталей								
		с отверстиями и								
		без отверстий, соединяемые на сварке, т								
20	09-04-006-4	Монтаж ограждающих конструкций	7,8	<u>8809,69</u>	<u>4444,54</u>	68716	16227	<u>34667</u>	<u>170,24</u>	<u>1328</u>
		стен из многослойных панелей		2080,33	640,99			5000	36,14	282

Продолжение таблицы Д1

		заводской готовности при высоте								
		здания до 50 м,								
		100 м2								
21	C201-287	Панели трехслойные стенные с	780	<u>735,11</u>		573386				
	код:201 0287	обшивками из стальных профилированных листов с								
		утеплителем из минераловатных								
		плит:доборные, толщина								
		утеплителя 120 мм - ПТСД								
		150-0,7,								
		м2								
22	08-02-001-1	Кладка стен из керамического кирпича	116,83	<u>687,39</u>	<u>48,94</u>	80308	6808	<u>5718</u>	<u>5,4</u>	<u>631</u>
		наружных простых при		58,27	6,14			717	0,4	47
		высоте этажа до 4 м для зданий								
		высотой до 9 этажей,								
		1м3 кладки								
23	07-01-021-1	Укладка перемычек при наибольшей	0,59	<u>5558,19</u>	<u>4385,38</u>	3279	649	<u>2587</u>	<u>96,75</u>	<u>57</u>
		массе монтажных элементов в		1100,05	550,5			325	35,84	21
		здании до 5 т массой до 0, 7 т,								
		100 шт.сборн.конструкций								

Продолжение страницы Д1

24	C442-105	Перемычки брусковые ЗПБ13-37	59	<u>78,64</u>		4640				
	код:440 9001	объем 0, 034м3,								
	092									
		шт.								
25	15-01-062-1	Наружная облицовка поверхностей	7,12	<u>28028,09</u>	<u>137,96</u>	199560	12160	<u>982</u>	<u>141,38</u>	<u>1007</u>
		стен в горизонтальном исполнении		1707,87	10,59			75	0,69	5
		по металлическому каркасу (с его								
		устройством)								
		металлосайдингом с								
		пароизоляционным слоем,								
		100 м2 поверхности облицовки								
26	06-01-041-3	Устройство перекрытий	1,44	<u>74045,24</u>	<u>3265,61</u>	106625	10953	<u>4702</u>	<u>678,5</u>	<u>977</u>
		безбалочных толщиной более 200		7605,99	393,06			566	25,59	37
		мм, на высоте от опорной								
		площади до 6 м,								
		100 м3 ж/б в деле								
27	C204-12	Горячекатаная арматурная	9,5472	<u>4306,61</u>		41116				
	код:204 0012	сталь:периодического профиля								
		класса А-II диаметром, мм:12, т								

Продолжение таблицы Д1

28	09-03-015-1	Монтаж прогонов при шаге ферм 30м	1,62	<u>550,38</u>	<u>253,05</u>	892	291	<u>410</u>	<u>15,79</u>	<u>26</u>
				179,53	30,59			50	1,75	3
29	09-03-029-1	Монтаж лестниц прямолинейных и	6,56	<u>1150,15</u>	<u>663,11</u>	7545	2595	<u>4350</u>	<u>32,37</u>	<u>212</u>
		криволинейных, пожарных с ограждением,		395,56	89,73			589	5,83	38
		1 т								
30	C201-775	Конструктивные элементы	6,56	<u>7026,23</u>		46092				
	код:201 0775	вспомогательного назначения, с								
		преобладанием профильного проката без отверстий и								
		сборосварочных операций,								
		т								
31	C101-114	Болты строительные с гайками и	0,05	<u>19118,07</u>		956				
	код:101 1714	шайбами,								
		т								
32	16-02-002-12	Прокладка трубопроводов водоснабжения из стальных	0,22	<u>19154,84</u>	<u>265,46</u>	4214	300	<u>59</u>	<u>114,33</u>	<u>25</u>
		водогазопроводных оцинкованных		1365,1	49,61			11	3,23	1
33	код:300 9013	Арматура фланцевая, комплект	1							
34	C300-1162	Крепления для	50	<u>14,57</u>		729				
	код:300 1224	трубопроводов:кронштейны, планки, хомуты, кг								



Продолжение таблицы Д1

35	09-04-002-1	Монтаж кровельного покрытия из профилированного листа при высоте здания до 25 м, 100 м2	9,92	<u>993,25</u>	<u>415,66</u>	9853	4004	<u>4123</u>	<u>35,5</u>	<u>352</u>
				403,64	51,23			508	2,93	29
36	C101-1856	Стальной гнутый	9,72	<u>15340,73</u>		149112				
	код:101 9910	профиль:профнастил оцинкованный								
	060	H57 0, 7, т								
37	C101-693	Крепежные детали для крепления	0,05	<u>18336,28</u>		917				
	код:101 9911	профилированного настила к несущим конструкциям, т								
		Прямые затраты по разделу				151053 3	59396	<u>70582</u>		<u>5059</u>
		"Раздел 3. Надземная часть" с учетом коэффициентов						9399		555
		Итоги по разделу "Раздел 3. Надземная часть"								
		Стоимость строительных работ				163104 6				
		в том числе								
		прямые затраты				151053 3	59396	<u>70582</u>		<u>5059</u>
								9399		555

Продолжение таблицы Д1

		<b>накладные расходы</b>				<b>68395</b>				
	МДС	Конструкции из кирпича и блоков				9181				
	81-33.2004	122.% от ФОТ=7525								
	прил.4 п.8									
	МДС	Строительные металлические				32608				
	81-33.2004	конструкции 90.% от ФОТ=36231								
	прил.4 п.9									
	МДС	Отделочные работы 105.% от				12847				
	81-33.2004	ФОТ=12235								
	МДС	Сантехнические работы				398				
	81-33.2004	внутренние(трубопроводы,								
	прил.4 п.16	водопровод, канализация,								
		отопление, газоснабжение,								
		вентиляция и кондиционирование								
		воздуха) 128.% от ФОТ=311								
	МДС	Бетонные и железобетонные				12095				
	81-33.2004	монолитные конструкции в								
	прил.4 п.6.1	строительстве промышленном 105.%								
		от ФОТ=11519								
	МДС	Бетонные и железобетонные				1266				
	81-33.2004	сборные конструкции в								
	прил.4 п.7.1	строительстве промышленном 130.%								

Продолжение таблицы Д1

		от ФОТ=974								
		<b>сметная прибыль</b>				<b>52118</b>				
	Письмо	Конструкции из кирпича и блоков				6020				
	АП-5536/06	80.% от ФОТ=7525								
	Письмо	Строительные металлические				30796				
	АП-5536/06	конструкции 85.% от ФОТ=36231								
	прил.1 п.9									
	Письмо	Отделочные работы 55.% от				6729				
	АП-5536/06	ФОТ=12235								
	прил.1 п.15									
	Письмо	Сантехнические работы				258				
	АП-5536/06	внутренние(трубопроводы,								
	прил.1 п.16	водопровод, канализация,								
		отопление, газоснабжение,								
		вентиляция и кондиционирование								
		воздуха) 83.% от ФОТ=311								
	Письмо	Бетонные и железобетонные				7487				
	АП-5536/06	монолитные конструкции в								
	прил.1 п.6.1	строительстве промышленном 65.%								
		от ФОТ=11519								
	Письмо	Бетонные и железобетонные				828				
	АП-5536/06	сборные конструкции в								

Продолжение таблицы Д1

	прил.1 п.7.1	строительстве промышленном 85.%								
		от ФОТ=974								
		<b>Итого по разделу "Раздел 3.</b>				<b>163104</b>				
		<b>Надземная часть"</b>				<b>6</b>				
		<b>Итоги по смете</b>								
		строительные работы				181915				
		монтажные работы				6				
		оборудование								
		<b>Итого по смете</b>				<b>181915</b>				
		<b>6</b>								
	В ценах на I	СМР 6.88				125157				
	квартал 2016					93				
		<b>Всего по смете</b>				<b>125157</b>				
						<b>93</b>				