

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

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ  
Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

08.03.01 Строительство  
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Промышленное и гражданское строительство  
(направленность (профиль))

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**  
**(в форме проекта)**

на тему: с. Подстёпки. Физкультурно-оздоровительный центр «Альбатрос»

Студент	<u>Калинин А.М.</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Руководитель	<u>к.т.н., доцент А.В. Крамаренко</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Консультанты	<u>И.Н. Одарич</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
	<u>И.Н. Одарич</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
	<u>к.т.н., доцент А.В. Крамаренко</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
	<u>к.т.н., доцент Н.В. Маслова</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Нормоконтроль	<u>к.т.н., доцент В.Н. Шишканова</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
	<u>Т.П. Фадеева</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
	<u>И.А. Живоглядова</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)

**Допустить к защите**

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент, Н.В. Маслова  
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

\_\_\_\_\_

(личная подпись)

«25» мая 2017 г.

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

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ  
Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой ПГС

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

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение бакалаврской работы**

Студент Калинин Александр Михайлович

1. Тема с. Подстѣпки. Физкультурно-оздоровительный центр «Альбатрос»
2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы «25» мая 2017 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
  2. Расчетно-конструктивный
  3. Технология строительства
  4. Организация строительства
  5. Экономика строительства
  6. Безопасность и экологичность
5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала: Генеральный план участка в масштабе. Главный и другие фасады. План этажа здания. Разрезы. Расчет стропильной фермы. Технология на кладку наружных и внутренних стен из штучных каменных материалов. Календарный план производства работ по возведению надземной части здания. Строительный генеральный план на период возведения надземной части здания.
6. Консультанты по разделам:  
Архитектурно-планировочный: преподаватель каф. ГСХ Одарич И.Н.  
Расчетно-конструктивный: ст. преподаватель каф. ГСХ Одарич И.Н.  
Технология строительства: доцент каф. ПГС, к.т.н., доцент Крамаренко А.В.  
Организация строительства: зав. каф. ПГС, к.т.н., доцент Маслова Н.В.  
Экономика строительства: доцент каф. ПГС, к.т.н., доцент Шишканова В.Н.  
Безопасность и экологичность: специалист по охране труда ООО «АТС» Фадеева Т.П.
7. Дата выдачи задания «1» февраля 2017г.

Руководитель выпускной  
квалификационной работы

\_\_\_\_\_ А.В. Крамаренко  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_ А.М. Калинин  
(подпись) (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

\_\_\_\_\_  
(подпись) Н.В.Маслова  
(И.О. Фамилия)

«1» февраля 2017 г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН**  
**выполнения бакалаврской работы**

Студента Калинин Александр Михайлович  
по теме с. Подстёпки. Физкультурно-оздоровительный центр «Альбатрос»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация, введение, выбор проектных решений	20.10.2016		выполнено	
Архитектурно-планировочный раздел	20.01.2017		выполнено	
Расчетно-конструктивный раздел	20.02.2017		выполнено	
Технология строительства	20.03.2017		выполнено	
Организация строительства	30.04.2017		выполнено	
Экономика строительства	20.05.2017		выполнено	
Безопасность и экологичность объекта	10.05.2017		выполнено	
Нормоконтроль	25.05.2017		выполнено	
Экспертиза ВКР на основе системы «Антиплагиат»	1.06.2017-10.06.2017		выполнено	
Предварительная защита ВКР Допуск к защите	11.06.2017- 13.06.2017		выполнено	
Получение отзыва на ВКР	13.06.2017- 15.06.2017		выполнено	
Защита ВКР	19.06.17		выполнено	

Руководитель выпускной  
квалификационной работы

\_\_\_\_\_  
(подпись)

А.В. Крамаренко  
(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_  
(подпись)

А.М. Калинин  
(И.О. Фамилия)

## Аннотация

Для выполнения выпускной квалификационной работы мной была выбрана тема «с.Подстепки. Физкультурно-оздоровительный центр «Альбатрос»». Как видно из названия выпускной квалификационной работы строительство физкультурно-оздоровительного центра будет осуществляться в селе Подстепки на улице Фермерская.

В условиях ориентированности государства на оздоровление населения путем популяризации и увеличения доступности массового спорта данная тема является более чем актуальной. Ещё более актуальной тему выпускной квалификационной работы делает расположение физкультурно-оздоровительного центра в сельской местности, ведь именно жители сельских поселений имеет наибольшие проблемы с доступом к местам занятий спортом ввиду их отдаленности от крупных городов. Отдельно стоит отметить архитектурную выразительность «Альбатроса», которая поможет стать ему визитной карточкой села Подстепки.

Возведение физкультурно-оздоровительного центра разбито на две захватки: спортивные помещения и административно-бытовой корпус. Здание имеет размеры в плане  $72 \times 92,7$  м, высотой этажа АБК 4,2 м и высотой до низа стропильной конструкции в помещении физкультурно-оздоровительного центра 7,3 м.

В рамках выполнения выпускной квалификационной работы были выполнены следующие чертежи: объемно планировочные, в соответствии действующему законодательству, а также полученному в ходе обучения опыту проектирования (лист 1-4); произведены расчеты стропильной фермы физкультурно-оздоровительного центра (лист 5); произведена разработка технологической карты на каменные работы (лист 6); рассчитан и запроектирован календарный план (лист 7), а также строительный генеральный план на работы по возведению надземной части (лист 8)

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	7
1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ .....	8
1.1 Данные о районе и участке строительства.....	8
1.2 Генплан.....	8
1.3 Объемно-планировочное решение.....	9
1.4 Конструктивные решения.....	9
1.5. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	11
1.5.1 Теплотехнический расчёт стеновой панели типа сэндвич.....	11
1.5.2 Теплотехнический расчёт пирога покрытия.....	12
2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ .....	15
2.1 Расчет металлической стропильной фермы.....	15
2.1.1 Определение расчетных и нормативных нагрузок.....	15
2.1.2 Определение расчетных усилий в стержнях от отдельных загрузений.....	16
3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА .....	20
3.1 Область применения .....	20
3.2 Организация и технология работ по возведению капитальных стен .....	20
3.2.1 Подсчет объемов работ, расхода материалов и изделий .....	21
3.2.2 Выбор монтажных приспособлений.....	21
3.2.3 Выбор монтажного крана .....	21
3.2.4 Указания по производству работ .....	22
3.3 Требования к качеству и приемке работ .....	24
3.4 Подсчет затрат труда и машинного времени.....	24
3.5 Составление графика производства работ .....	25
3.6 Требуемые материально-технические ресурсы.....	26
3.7 Требования по безопасности труда, пожарной и экологической безопасности.....	27
3.7.1 Требования по безопасности труда.....	27
3.7.2 Требования по пожарной безопасности.....	28
3.7.3 Требования экологической безопасности .....	29
3.8. Техничко-экономические показатели.....	29
4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА .....	30
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ.....	30
4.2 Определение потребностей в строительных конструкциях, изделиях и материалах .....	30
4.3 Подбор машин и механизмов.....	30
4.3 Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	33
4.5 Разработка календарного плана производства работ.....	38
4.6 Расчет и подбор временных зданий.....	39
4.7 Расчет площадей складов.....	40
4.8 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения .....	42

4.9 Расчет и проектирование сетей электроснабжения .....	44
4.10 Техничко-экономические показатели ППР .....	46
5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА.....	48
5.1 Определение сметной стоимости строительства.....	48
5.1.1 Пояснительная записка .....	48
5.1.2 Сводный сметный расчет строительства.....	48
5.1.3 Объектные сметы.....	49
6.2 Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	53
6.3. Обеспечение противопожарной безопасности объекта.....	53
6.3.1 Выявление факторов возникновения и распространения пожара.....	53
6.3.2 Разработка средств и методов обеспечения пожарной безопасности.....	54
6.3.3 Мероприятия по предупреждению возникновения пожара .....	54
Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	54
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	57
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	58
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	61
ПРИЛОЖЕНИЕ Б .....	63
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	65
ПРИЛОЖЕНИЕ Г .....	67
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	69
ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	71
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.....	74

## ВВЕДЕНИЕ

Строительство данного физкультурно-оздоровительного имеет ряд неоспоримых плюсов, которые присущи любому спортивному объекту: популяризация спорта, оздоровления нации, воспитание молодежи. Также не стоит забывать, что такой крупный спортивный объект – это дополнительные рабочие места для жителей сельской местности. Неотъемлемой частью успеха данного проекта является тот факт, что занятия в «Альбатросе» будут бесплатны для всех жителей с.Подстепки, что поможет задействовать в спортивных занятиях большую их часть в занятиях спортом. Для данного проекта можно выделить ряд преимуществ:

- Государственная поддержка проектов по развитию и популяризации массового спорта;
- Отсутствие в селе Подстепки существующих объектов для массовых занятий спортом;
- Достаточная населенность Подстепок для 100% загрузки физкультурно-оздоровительного центра «Альбатрос»

# **1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ**

## **1.1 Данные о районе и участке строительства.**

Площадка для строительства физкультурно-оздоровительного центра Альбатрос расположена по адресу: Самарская область, муниципальный район Ставропольский, сельское поселение Подстепки, улица фермерская, участок №1-А/1. За расчетную температуру наружного воздуха принято – 30 °С. По результатам инженерно-геологических изысканий можно выделить основные аспекты о которых пойдет речь далее. Строительная площадка физкультурно-оздоровительного центра относится к левому берегу террасы р. Волга. Проблемы с затоплением паводковыми водами нет. Рельеф площадки относительно ровный. Площадка по своему рельефу в большинстве своем ровная. Значения абсолютных отметок поверхности на которой находится площадка для строительства находятся в диапазоне 68.79 – 69.60 м.

Для устройства естественного основания «Альбатроса» применяется озерно-аллювиальный суглинок с различной консистенцией. Ключевые показатели данного вида грунта:

Плотность грунта 1,9 т/м<sup>2</sup>

Удельное сцепление 0.02 мПа.

Угол внутреннего трения 22,5 град.

Физкультурно-оздоровительный центр «Альбатрос» будет построен на участке, к которому с юга примыкает ул. Полевая. С северной стороны участка – территория свободная от застройки. С юга – на расстоянии 130-150 м сектор частных домов. С запада на расстоянии 50 м административно-бытовой корпус. С востока – территория свободная от застройки. Территория строительства не обременена дополнительными коммуникациями, подлежащими переносу.

## **1.2 Генплан**

При размещении физкультурно-оздоровительного центра необходимо руководствоваться схемой или проектом планировки. Причем



необходимо учитывать существующий градостроительный план населенного пункта.

Основными факторами, которые необходимо принимать во внимание принимают различные факторы: расчетная снеговая нагрузка, скоростной напор ветра и т.д. Физкультурно-оздоровительный центр предназначен для занятий теннисом и хоккеем. Территория вокруг должна быть облагорожена для придания центру цивилизованного вида.

### **1.3 Объемно-планировочное решение**

Здание «Альбатроса» имеет прямоугольную форму с небольшим выступом с южной стороны. В осях здание имеет протяженность 92,7 м и ширину 66 м. Здание разделяется на две части: 2-х этажный административной бытовой корпус и непосредственно сам одноэтажный физкультурно-оздоровительный центр. Высота этажа АБК 4,2 м. Высота до низа стропильной конструкции в помещении физкультурно-оздоровительного центра 7,3 м. Здание по типу своей конструкции каркасное. Каркас здания состоит из металлических колонн и жестко сопряженных с ними ригелями. Жесткость здания обеспечивается ригелями, связями, плитами покрытия и перекрытия. Состав стен АБК керамзитобетонные блоки и вентилируемый фасад. Состав стен физкультурно-оздоровительного центра сендвич-панели.

Экспликация помещений приведена в приложении А.

Все помещения отделены друг от друга. Наибольшая концентрация людского потока будет наблюдаться на ледовой арене и теннисном корте. Лестницы рассчитаны согласно пожарным нормам и полностью их удовлетворяют, в том числе требованиям эвакуации.

### **1.4 Конструктивные решения**

#### **Фундаменты**

Исходя из данных, полученных опытным путем, получаем, что в данном районе целесообразнее всего применять свайные фундаменты. На основании

проведенных расчетов и эмпирически установлено, что рациональнее всего использовать свайный фундамент. Фундаментный стакан железобетонный. Размеры стакана: подошва 1400x1400мм., высота подошвы 400мм., вместе с подколонником 1000мм. Глубина заложения стакана 2,16м., класс бетона, сваи В15, подколонника В10, ростверка В10. Число свай в кусте 2. Размеры свай 200 x 200 мм. Длина от 5-10м.

### Стены

Стены АБК выполнены из керамзитобетонных блоков толщиной 190 мм. Для придания художественной выразительности и соблюдения теплотехнических условий применяются вентилируемые фасады. Для возведения стен физкультурно-оздоровительного центра применяются сэндвич-панели в бирюзово-голубом исполнении.

### Металлический каркас

Металлический каркас здания состоит из элементов из прокатных сталей. В основном это тавры и двутавры сталей С350-С400 высотой до 12м.

Таблица 1.3.1 – Ведомость окон

Поз	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса КГ	Прим.
1	2	3	4	5	6
ОК-1	Окно индивидуальное	ОК 10-16	6		
ОК-2	Окно индивидуальное	ОК 10-60	36		
ОК-3	Окно индивидуальное	ОК 12-10	1		
ОК-6	Окно индивидуальное	ОК 12-10	1		

Таблица 1.3.2 – Спецификация перемычек

Поз	Обозн-ие	Наименование согласно ГОСТ	Количе- ство	Масса ед. кг	Примеча- ние
1	2	3	4	5	6
1	с.2.034.2-12 вып.1	2ПБ11-2	37	19	
2	с.2.034.2-12 вып.2	2ПБ10-1	67	57	

Продолжение табл. 1.3.2

1	2	3	4	5	6
3	с.2.034.2-12 вып.2	2ПБ17-2	12	89	
4	с.2.034.2-12 вып.2	2ПБ19-3	8	146	

## 1.5. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

### 1.5.1 Теплотехнический расчёт стеновой панели типа сендвич.

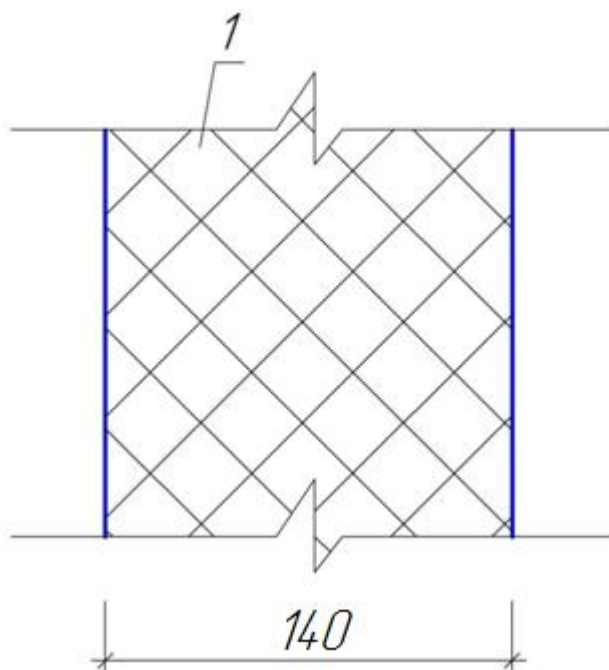


Рис. 1.7.1. Контурная схема стеновой панели типа «Сендвич»

1 – Трехслойная стеновая панель типа «Сендвич».

2 Исходные данные.

- А) Регион строительства – Самарская область с.Подстепки;
- Б) Температурные показатели воздуха (холодная пятидневка)  $t = -36^{\circ}\text{C}$ ;
- В) Расчетная температура внутри помещения  $t_{\text{int}} = 21^{\circ}\text{C}$ ;
- Г) Расчетный показатель влажности воздуха внутри помещения  $\varphi_{\text{int}} = 55 \%$ ;
- Д) Режим – нормальный;
- Е) Зона строительства – сухая;
- Ж) Условия эксплуатации – А;

З) Средняя температура  $t_{ht} = -5,2^{\circ}\text{C}$ ;

Е) Отопительный период (в сутках)  $z_{ht} = 203$  сут.;

Таблица 1.5.1– Характеристики материалов

Наименование материала	Ширина $\delta$ , мм	Плотность $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэф-т теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м·°C)
Стеновая панель типа «Сендвич»	$\delta_1 = 140$	$\gamma_1 = 47$	$\lambda_1 = 0,039$

3 Определение нормируемого сопротивления теплопередачи стеновой панели типа «Сендвич».

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) * z_{ht} = (21 + 5,2) * 203 = 5319 \text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут};$$

$$R_{reg} = a * D_d + b = 0,00035 * 5319 + 1,4 = 3,26 \text{ м}^2 \cdot \text{}^{\circ}\text{C} / \text{Вт}.$$

А) приведенное сопротивление теплопередачи стеновой панели типа «Сендвич»

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{1}{\alpha_{ext}}; \quad (1.5.1)$$

б) толщина утеплителя стеновой панели типа «Сендвич» проверяется из условия

$$R_o \geq R_{reg}. \quad (1.5.2)$$

$$R_o = \frac{1}{8,7} + \frac{0,14}{0,039} + \frac{1}{23} = 4,16 \geq R_{reg} = 3,26;$$

**Вывод:** согласно приведенным выше вычислениям можно сделать вывод, что данный вид ограждающей конструкции соответствует теплотехническим условиям.

### 1.5.2 Теплотехнический расчёт пирога покрытия.

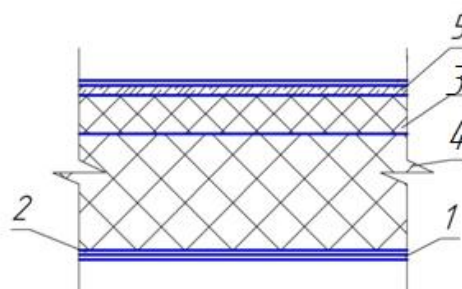


Рис. 1.7.2. Контурная схема покрытия

- 1 – лист профилированного настила Н75-750-0,8
- 2 – пароизоляционный слой ROCKbarier 0.2 мм
- 3 – система «Руф-уклон»
- 4 – утеплитель плита минераловатная РУФ БАТТС ОПТИМА
- 5 – гидроизоляционный слой ROCK-membrane F

1 Исходные данные.

- А) Регион строительства – Самарская область с.Подстепки;
- Б) Температурные показатели воздуха (холодная пятидневка)  $t = -36^{\circ}\text{C}$ ;
- В) Расчетная температура внутри помещения  $t_{\text{int}} = 21^{\circ}\text{C}$ ;
- Г) Расчетная влажность воздуха внутри помещения  $\varphi_{\text{int}} = 55\%$ ;
- Д) Режим – нормальный;
- Е) Зона строительства – сухая;
- Ж) Условия эксплуатации – А;
- З) Средняя температура  $t_{\text{ht}} = -5,2^{\circ}\text{C}$ ;
- Е) Отопительный период (в сутках)  $z_{\text{ht}} = 203$  сут.;

Таблица 1.7.2– Теплотехнические показатели материалов

Наименование материала	Толщина слоя $\delta$ , мм	Плотность $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м·°C)
Профилированный настил Н75-750-0,8	$\delta_1 = 0,75$	$\gamma_1 = 7800$	$\lambda_1 = 90$
Пароизоляция	$\delta_2 = 0,2$	$\gamma_2 = 400$	$\lambda_2 = 0,79$
Система «Руф-уклон»	$\delta_3 = 40$	$\gamma_3 = 300$	$\lambda_3 = 0,035$
Плита минерало-ватная	$\delta_4 = 130$	$\gamma_4 = 1500$	$\lambda_4 = 0,77$
Rock-barier F	$\delta_5 = 1,2$	$\gamma_5 = 800$	$\lambda_5 = 0,21$

$$D_d = (t_{\text{int}} - t_{\text{ht}}) * z_{\text{ht}} = (21 + 5,2) * 203 = 5319 \text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут};$$

$$R_{\text{reg}} = a * D_d + b = 0,0004 * 5159 + 2,3 = 4,79 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт}.$$

2 Определяем толщину утеплителя.

- А) приведенное сопротивление теплопередачи ограждающей конструкции

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_x}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}}; \quad (1.5.3)$$

- б) толщина утеплителя определяется из условия

$$R_o \geq R_{reg}. \quad (1.5.4)$$

$$R_o = \frac{1}{8,7} + \frac{0,00075}{78} + \frac{0,0002}{0,4} + \frac{0,06}{0,088} + \frac{0,803}{0,78} + \frac{0,04}{0,67} + \frac{1}{23} = 5,12 \geq R_{reg} = 4,86;$$

**Вывод:** конструкция покрытия соответствует теплотехническим требованиям

## 2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

### 2.1 Расчет металлической стропильной фермы

#### 2.1.1 Определение расчетных и нормативных нагрузок

##### 1. Постоянные нагрузки

Таблица 2.1 – Постоянные нагрузки

№ п/п	Наименование нагрузок	Нормат. Нагр. кН/м2	Коэф-т надежности по нагрузке,	Расчет. Нагр. кН/м2
1	2	3	4	5
1	Гидроизоляционный слой РОСКmembrane F 1,2мм 100г/м2	0,001	1,2	0,012
2	Плита минераловатная РУФ БАТС оптима 130 мм р=120 кг/м3	0,156	1,2	0,1872
3	Система «Руф-Уклон» толщина 20 мм р=160 кг/м3	0,032	1,2	0,0384
4	Пароизоляционный слой Rock barrier 0,2мм 10г/м2	0,0001	1,2	0,0012
5	Профнастил Н75-750-08 толщина 75мм 6,72кг/м2	0,672	1,05	0,7056
6	Прогоны 0,077 шт/м2 m=173кг	0,013	1,05	0,014
7	Собственный вес фермы 0,009 шт/м2 m=5713 кг	0,53	1,05	0,555
	Итого	1,4		1,51

Нормативная нагрузка на средний узел фермы:

$$P_n = q_n \cdot d_B \cdot B_o \cdot \gamma_n \text{ [кН]} \quad (2.1.1)$$

$$P_n = 1,4 \cdot 2,51 \cdot 6 \cdot 0,95 = 11,24 \text{ [кН]}$$

Расчетная нагрузка на средний узел фермы:

$$P = q \cdot d_B \cdot B_o \text{ [кН]} \quad (2.1.2)$$

$$P_n = 1,51 \cdot 2,51 \cdot 6 \cdot 0,95 = 14,62 \text{ [кН]}$$

Нормативная нагрузка на крайний узел фермы:

$$P_n = q_n \cdot d_B \cdot B_o \cdot \gamma_n \text{ [кН]} \quad (2.1.3)$$

$$1,4 \cdot 1,255 \cdot 6 \cdot 0,95 = 5,62 \text{ кН}$$

Расчетная нагрузка на крайний узел фермы:

$$P = q \cdot d_B \cdot B_o \text{ [кН]} \quad (2.1.4)$$

$$1.51 \cdot 1.255 \cdot 6 \cdot 0,95 = 7,3 \text{кН}$$

## 2. Временные нагрузки

Снеговая (кратковременные)

Таблица 2.2 – Сбор временных нагрузок

№ п/п	Наименование нагрузок	Норм. Нагр. кН/м <sup>2</sup>	Кэф-т надежности по нагрузке,	Расчет. Нагр. кН/м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
1	Снеговая нагрузка по всему покрытию $S_g=2,4$ кН/м <sup>2</sup> $S_o=0,7C_b \cdot C_t \cdot u \cdot S_g$	1,08	1,4	1,51

Нормативная нагрузка на средний узел фермы:

$$P_n = q_n \cdot d_B \cdot B_o \cdot \gamma_n \text{ [кН]} \quad (2.1.5)$$

$$1.08 \cdot 2,51 \cdot 6 \cdot 0,95 = 24.04 \text{кН}$$

Расчетная нагрузка на средний узел фермы:

$$P = q \cdot d_B \cdot B_o \text{ [кН]} \quad (2.1.6)$$

$$2.4 \cdot 2.51 \cdot 6 \cdot 0,95 = 33.35 \text{кН}$$

Нормативная нагрузка на крайний узел фермы:

$$P_n = q_n \cdot d_B \cdot B_o \cdot \gamma_n \text{ [кН]} \quad (2.1.7)$$

$$1.08 \cdot 1.255 \cdot 6 \cdot 0,95 = 12 \text{кН}$$

Расчетная нагрузка на крайний узел фермы:

$$P = q \cdot d_B \cdot B_o \text{ [кН]} \quad (2.1.8)$$

$$1.51 \cdot 1.255 \cdot 6 \cdot 0,95 = 17.16 \text{кН}$$

### 2.1.2 Определение расчетных усилий в стержнях от отдельных загрузений

Статический расчет фермы был произведен в ПК Лира 9.6.

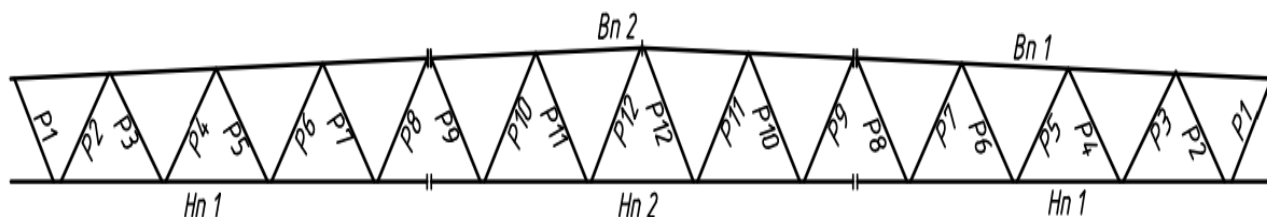


Рисунок 2.1 – Расчетная схема фермы



В ПК Лира для получения усилий в стержнях фермы, мы прикладывали сосредоточенные силы к верхнему поясу фермы.

Результаты расчета, полученные по средствам программного комплекса ЛИРА, сведены в таблицу.

Таблица 2.3- Наиболее опасные расчетные сочетания усилий для стержней фермы

№ элем м	Обозн.	Тип PCY	Состав PCY	N (кН)	My (кН*м)	№ загрузки
1	2	3	4	5	6	7
1	ВП1	1	длит	1502,95	9,69	1 2
2	ВП2	1	длит	1667,86	12,15	1 2
3	НП1	1	длит	1586,48	11,65	1 2
4	НП2	1	длит	1672,72	11,34	1 2
5	P1	1	длит	572,39	21,3	1 2
6	P2	1	длит	525,39	21,3	1 2
7	P3	1	длит	412,77	4,82	1 2
8	P4	1	длит	-357,41	5,26	1 2
9	P5	1	длит	297,49	4,52	1 2
10	P6	1	длит	-249,69	4,91	1 2
11	P7	1	длит	193,96	3,48	1 2
12	P8	1	длит	-151,11	3,83	1 2
13	P9	1	длит	100,29	3,07	1 2
14	P10	1	длит	-55,17	2,13	1 2
15	P11	1	длит	8,13	1,16	1 2
16	P12	1	длит	-18,85	0,98	1 2

На следующем этапе согласно полученным усилиям принимаем наиболее оптимальные сочетания сечений и форм сечений. Полученные результаты сводим таблицу.

Таблица 2.4 – Спецификация фермы

№ элем	Обозначение	Коэффициент использования несущей способности	Сечение/материал
1	2	3	4
1	ВП1	0,55	<input type="checkbox"/> 200*10/C345-3
2	ВП2	0,51	<input type="checkbox"/> 200*10/C345-3
3	НП1	0,52	<input type="checkbox"/> 200*10/C345-3
4	НП2	0,56	<input type="checkbox"/> 200*10/C345-3
5	P1	0,54	<input type="checkbox"/> 160*8/C345-3
6	P2	0,53	<input type="checkbox"/> 160*8/C345-3
7	P3	0,55	<input type="checkbox"/> 160*100*5/C255
8	P4	0,55	<input type="checkbox"/> 160*100*5/C255
9	P5	0,51	<input type="checkbox"/> 160*100*5/C255
10	P6	0,52	<input type="checkbox"/> 160*100*5/C255
11	P7	0,56	<input type="checkbox"/> 160*100*5/C255
12	P8	0,54	<input type="checkbox"/> 160*100*5/C255
13	P9	0,53	<input type="checkbox"/> 160*100*5/C255
14	P10	0,55	<input type="checkbox"/> 160*100*5/C255
15	P11	0,52	<input type="checkbox"/> 160*100*5/C255
16	P12	0,56	<input type="checkbox"/> 160*100*5/C255



Рисунок 2.2 – Деформированная схема фермы

Как видно из таблицы 2.4 и рисунка 2.2 все элементы фермы (верхний пояс, нижний пояс, раскосы) состоят из оптимальных по своей форме, размерам и толщине стенок элементов.

## **3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА**

### **3.1 Область применения**

Технологическая карта разработана на кладку наружных и внутренних стен из керамзитобетонных блоков. Объект: физкультурно-оздоровительного центра «Альбатрос». Строительство данного объекта будет осуществляться в селе Подстепки по улице Фермерская. Стены АБК самонесущие из керамзитобетонного блока. Размеры здания в плане 72 × 19, 5 м.

Состав работ, которые рассматриваются в данной технологической карте:

- работы по подготовке материалов и изделий, которые необходимы для кладки стен и устройства проемов;
- работы по кладке наружных стен из керамзитобетонных блоков, размерами 390 × 190 × 190 мм;
- работы по установке железобетонных перемычек;
- вспомогательные операции по перемещению и монтажу/демонтажу инвентарных подмостей.

Весь цикл работ по возведению наружных стен будут вестись в 1 смену, в летний период.

### **3.2 Организация и технология работ по возведению капитальных стен**

Перед началом работ по возведению стен необходимо выполнить:

- работы по временному благоустройству территории строительной площадки;
- геодезические работы, направленные на разбивку территории;
- работы по монтажу фундамента;
- возведение металлического каркаса здания;
- укладка плит перекрытия.

К моменту начала работ по возведению стен из керамзитобетонных блоков необходимо составить акты на следующие виды работ:

- отрывка котлована под здание;
- устройства основания из щебня;

### 3.2.1 Подсчет объемов работ, расхода материалов и изделий

Подсчет необходимого объема работ производится на основании чертежей возводимого физкультурно-оздоровительного центра «Альбатрос». Результаты произведенных расчетов внутренних и наружных стен представлены в приложении Б.

Необходимые материалы для кладочных работ по возведению стен определяются в соответствии с нормами расхода материала на единицу объема конструкции ( $1 \text{ м}^3$ ), которые в свою очередь регламентируются [11].

Полученные результаты сведены в таблицу 3.2.1

Таблица 3.2.1 – Потребность в строительных материалах

№ п/п	Конструктивный элемент	Объем работ, $\text{м}^3$	Потребность в материалах					
			керамзитобетон. блок, шт.		раствор, $\text{м}^3$		перемычки	арматура
			на $1 \text{ м}^3$ кладки	на этаж	на $1 \text{ м}^3$ кладки	на этаж	комплект перемычек	на этаж
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Наружные самонесущие стены $\delta_{\text{ст.н.}} = 190 \text{ мм}$	140,23	0,014	70,12	0,22	15,43	210	85,4
2	Внутренние самонесущие стены $\delta_{\text{ст.в.}} = 190 \text{ мм}$	40,12	0,014	20,06	0,22	4,41	101	
	Всего	180,35	0,028		0,44	19,84	311	170,9

### 3.2.2 Выбор монтажных приспособлений

По результатам подсчетов приведенных в таблице 3.1. и приложении Б, В, а также альбома приспособлений для монтажа производят подбор приспособлений, которые не обходимы для всех операций данной технологической карты.

### 3.2.3 Выбор монтажного крана

При выборе монтажного крана руководствуются следующими основными четырьмя характеристиками: грузоподъемность крана, максимальная высота подъема, максимальный вылет крюка, а также максимальная длина стрелы

крана. На основании технологического процесса определяют наиболее отдаленный и самый тяжелый элемент, затем по этим данным определяют наибольшую высоту и подъем крюка крана. Выбор монтажного крана представлен в разделе 4. «Организация строительства», пункт 3.

Согласно данным из пункта обозначенного выше выбираем кран МКАТ-20, грузотехнические характеристики, которого представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.2.2 – Грузовые и технические характеристики крана МКАТ-20

Высота подъема крюка Н, м		Вылет крюка R, м		Длина стрелы, м		Грузоподъемность	
1		2		3		4	
Паспортные характеристики							
$N_{\text{макс}}$	$N_{\text{мин}}$	$R_{\text{мин}}$	$R_{\text{макс}}$	$L_c$	$Q_{\text{макс}}$	$Q_{\text{мин}}$	
16	8	8	18	22	13	5	

Таблица 3.2.3 – Требуемые грузовые и технические характеристики крана МКАТ-20

Высота подъема Н, м	Вылет стрелы крана $R_k$ , м	Длина стрелы крана $L_c$ , м	Грузоподъемность крана, Q
1	2	3	4
17	14,69	21,91	7,51

### 3.2.4 Указания по производству работ

Основной задачей при строительстве зданий с наружными стенами из штучных каменных материалов является определение состава бригады строителей, не менее важным является определение размеров участков.

Количественный состав бригады рабочих подсчитывается по формуле:

$$N_{k.бр} = N_k + N_T + N_M, \text{ [человек]} \quad (3.1.)$$

Где  $N_{k.бр}$  – необходимое число каменщиков;

$N_k$  – необходимое число такелажников;

$N_M$  – необходимое число монтажников;

Необходимое число человек требуемой специальности ( $N_i$ ) можно определить по следующей формуле:

$$N_i = \frac{A_{эт i}}{T_{эт} \cdot K_{в.н} \cdot 8,2}, \text{ [человек]} \quad (3.2.)$$

Где  $A_{этi}$  – Трудоемкость на соответствующем этаже;

$T_{этажа}$  – продолжительность работ по возведению этажа;

$K_{в.н.}$  – коэффициент учитывающей выполнение нормы выработки.

Необходимое число каменщиков для возведения наружных стен определяют по формуле:

$$N_{к.н.} = \frac{A_{эт.клад.н} + A_{укл.пер.н.}}{A_{эт.кл.}}, [\text{человек}] \quad (3.3.)$$

Где  $A_{эт.клад.н}$  – трудоемкость требуемая для кладки наружных стен на определенный этаж, (чел/дни);

$A_{укл.пер.н}$  – трудоемкость требуемая для работ по укладке железобетонных перемычек в пределах одного этажа (чел/дни);

$A_{эт.кл}$  – трудоемкость соответствующая работам по возведению стен в пределах этажа (чел/дни);

$$N_{к.н.} = \frac{483,56 + 412}{213,54} = 5 \text{ человек}$$

Требуемое число каменщиков для работ по возведению внутренних стен определяют по формуле:

$$N_{к.в.} = N_k - N_{к.н.}, [\text{человек}] \quad (3.3.)$$

Где  $N_k$  – суммарное число каменщиков, человек;

$N_{к.н.}$  – требуемое число каменщиков для работ по возведению наружных стен, человек.

$$N_{к.в.} = 14 - 5 = 9 \text{ человек}$$

Необходимое число делянок их геометрические параметры и размеры принимают в соответствии с трудоемкостью работ по возведению стен, а также выработки в смену каждого звена, причем расчет ведут для каждого вида стен отдельно. Расчет длины делянки для работ по возведению наружных стен ведут по формуле:

$$L_{д.н.} = \frac{L_{зах.н.}}{N_{к.н.}} \cdot N_{зв}, [\text{метр}] \quad (3.4.)$$

$$L_{д.н.} = \frac{102,05}{5} \cdot 3 = 24 \text{ м}$$

Значение необходимой длины делянки при возведении внутренних стен определяют при помощи формулы:

$$L_{\text{д.н.}} = \frac{L_{\text{захв.вн.}}}{N_{k.\text{вн}}} \cdot N_{\text{зв}}, [\text{метр}] \quad (3.5.)$$

$$L_{\text{д.н.}} = \frac{75,85}{5} \cdot 3 = 18 \text{ м}$$

Где  $L_{\text{зах.н.}}$  – значение длины захватки для наружных стен, м;

$L_{\text{зах.вн.}}$  – значение длины захватки для внутренних стен, м;

$N_{\text{зв}}$  – требуемое число рабочих в звене, чел.

### 3.3 Требования к качеству и приемке работ

Организация, которой будет доверены работы по контролю качества кладочных работ, должна быть обеспечена всем спектром технических средств, необходимых для гарантирования достоверность и всеобъемлемость контроля.

Работы по контролю качества при возведении стен из керамзитобетонных блоков содержит в себе:

- приёмка работ, которые предшествовали кладочным;
- входной и операционный контроль материалов и изделий, которые будут применяться при возведении как наружных, так и внутренних стен;
- непосредственно контроль качества каменных работ.

При приёмке работ, которые выполнялись ранее, необходимо руководствоваться [13]. Во время приёма вновь прибывших материалов изделий проверять всю сопутствующую документацию, в том числе нормативные документы. Все материалы, которые поступают на строительную площадку, должны быть занесены в «Журнал входного контроля».

В приложении В указан список технологических процессов, которые подлежат контролю. Также во время производства работ по кладке стен на представителе технического надзора лежат обязанности по осмотру и инструментальным измерениям стен.

### 3.4 Подсчет затрат труда и машинного времени

Количество необходимых затрат труда, а также машинного времени определяется по Государственным элементным сметным нормам [11].

В данном нормативном документе норма времени предоставляется в чел/час и маш/час.



При этом определение трудоемкости человеко/днях и машино/сменах необходимо вести согласно следующей формуле:

$$T_p = \frac{V \cdot N_{вр}}{8,2}, [\text{чел/дни; маш/см}] \quad (3.6.)$$

Где  $V$  – необходимый объем работ для каждого вида работ;

$N_{вр}$  – определенная согласно нормативных документов норма времени, чел/час;

8,2 – продолжительность смены, час;

Произведя расчеты, согласно формул приведенных выше, результаты сводятся в таблицу 3.4.

Таблица 3.4 – Подсчет затрат труда чел/час и маш/час

№ п/п	Общее название работ	Единица измерения	Документ обоснование	Объем работ	Норма времени		Затраты труда		Состав звена согласно ГЭСН
					чел/час	маш/час	чел/час	маш/час	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Возведение стен из керамзитобетонных блоков	1 м <sup>3</sup>	Е 3-6	180,35	2,4	-	981,54	-	Каменщик 4р-1; 3р-1;
2	Установка железобетонных перемычек	1 шт	Е 3-16	311	0,45	0,15	13,95	7,12	Каменщик 4р-1; 3р-1; 2р-1;
3	Монтаж перемычек	100 кг	Е 3-18	1,15	0,35	-	8,35	-	Каменщик 4р-1;
4	Монтаж армопояса	100 кг	Е 3-18	2,48	1,1	-	24,97	-	Каменщик 4р-1;
Итого Σ=							1091	7,12	

### 3.5 Составление графика производства работ

Основным документом, согласно которому определяется количество материала, срок его поставки, состав звена, время работы машин на всех технологических процессах является календарный график производства работ. Календарный график производства работ разделяется на две части: правая –

графическая и левая –расчетная. В расчетной части представлены список работ, затраты труда в чел./дн., маш./см., а также состав каждого звена. В свою очередь в графической части содержится диаграмма движения рабочих. Во время составления графика опираются на данные таблицы 3.4, а также на данные нормативных документов.

Время на выполнение того или иного процесса определяют по следующей формуле:

$$T_p = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ [дни]} \quad (3.7.)$$

где  $T_p$  – затраты труда;

$n$  – общее число рабочих в звене;

$k$  – принятая сменность.

Полученный график производства работ размещен на седьмом листе графической части выпускной квалификационной работы.

### 3.6 Требуемые материально-технические ресурсы.

Согласно произведённых расчетов получена ведомость необходимых материалов изделий и конструкций представленная в таблице 3.5.

Таблица 3.5. – Необходимые материалы и изделия

№ п/п	Материал	Ед. изм.	Норма расхода на 1м <sup>3</sup>	Необходимое количество
1	2	3	4	5
1	Керамзитобетонный блок 190*390*188 мм	шт.	63 шт.	11340 шт.
2	Перемычки			
	Железо-бетонные	шт.	-	311
	Металлические	т	-	0,112
3	Арматура	т	-	0,213

Требуемые машины и механизмы определяются по принятым технологическим решениям. Результаты выбора машин и механизмов сведены в таблицу 3.6.

Таблица 3.6. Необходимые машины и механизмы

№ п/п	Машина или механизм	Марка, документ, тип	Характеристики	Применение	Требуемое количество
1	2	3	4	5	6
1	Автомобильный стреловой кран	МКАТ-20	Максимальная грузоподъемность Q=13 т	Подача материалов	1
2	Бетономешалка	ТОР 1405 GTX	Объем V=95 л	Приготовление раствора	1

Затем согласно нормокомплекта на каменные работы составляется ведомость требуемого инструмента приспособлений и инвентаря.

### **3.7 Требования по безопасности труда, пожарной и экологической безопасности.**

#### **3.7.1 Требования по безопасности труда**

Во время производства работ по возведению стен из керамзитобетонных блоков основными документами, на которые необходимо опираться, являются следующие:

СП 12-135-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СП 12-136-2003 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», ПБ 10-382-00. «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

Согласно приведенной выше нормативно-правовой базе можно выделить следующие основные аспекты:

Перед началом возведения стен из керамзитобетонных блоков необходимо завершить следующие мероприятия:

- выдать средства индивидуальной защиты;
- укомплектовать все звенья
- завершить работы по устройству освещения и ограждения рабочих мест каменщиков;
- произвести инструктаж всего персонала по требованиям техники безопасности;

– заделать все проемы в перекрытиях для исключения несчастных случаев;

При этом при выполнении кладочных работ выделяют следующие специальные требования:

– необходимо смонтировать приспособления подмащивания

– при необходимости обучить и ознакомить каменщиков с работой предохранительных поясов под роспись, кладочные работы вести исключительно с исправными поясами;

Не менее важными являются общие требования безопасности:

– ответственными за сохранность и исправность инструмента является вышестоящий персонал;

– решение о исправности электроинструмента принимает исключительно обученный работе с ним персонал;

– строго запрещается переноска инструмента включенного в сеть;

Допуск к работе с керамзитобетонными блоками имеют исключительно:

– граждане старше 18 лет, проинструктированные всем требованиям, состоящие в бригаде [ГОСТ 12.0.004];

– не имеющие отклонений согласно медицинскому осмотру.

### **3.7.2 Требования по пожарной безопасности**

Основными документами, регламентирующими требования пожарной безопасности при возведении стен зданий из керамзитобетонных блоков, являются следующие:

СП 112.13330.2012 «Пожарная безопасность зданий и сооружений», НПБ 104-95, ФЗ-123.

Согласно приведенным выше документам можно выделить следующие основные требования:

– в зоне, где работает электроинструмент необходимо предусмотреть пункты оказания первой медицинской помощи;

– кабель в процессе эксплуатации электроинструмента строго запрещается перегибать;

– щиты пожаротушения должны быть укомплектованы;

– весь персонал проинструктирован по требованиям техники пожарной безопасности.

В случае возникновения пожара организовать немедленную эвакуацию людей к пункту сбора. Оповестить персонал по средствам световых и звуковых сигналов.

### **3.7.3 Требования экологической безопасности**

Требования необходимые для данного раздела необходимо разработать в соответствии с ФЗ №7 от 10.01.02 «Об охране окружающей среды».

Из приведенного выше нормативного документа можно выделить следующие основные положения:

Проект, согласно которому производятся работы, должен пройти государственную экологическую экспертизу. Строго запрещается производить работы наносящие вред окружающей среде. При ведении любых строительно-монтажных работ необходимо принять меры для охраны окружающей среды в соответствии со всеми нормативными актами, Которые действуют на территории Российской Федерации.

### **3.8. Техничко-экономические показатели**

- Подсчитанные затраты труда: 123,43 чел/дн
- Длительность производства работ: 14 дней;
- Выработка на одного рабочего в день: 1,98 м<sup>3</sup>/чел.-см.
- Трудозатраты на объем: 0,16 чел.см/м<sup>2</sup>
- Стоимость работ согласно сметному расчету: 1201,6 тыс. руб.
- Выработка в рублевом эквиваленте:

$$B = \frac{C}{V} = \frac{1201,6}{62,6} = 18,58 \text{ тыс.руб./чел – см.}$$

## **4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА**

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

В ходе выполнения данного курсового проекта была разработана часть проекта производства работ (в дальнейшем ППР) в части организации строительства, который будет использован при производстве строительно-монтажных работ на территории строительства физкультурно-оздоровительного центра «Альбатрос» в селе Подстепки, ставропольского района Самарской области.

На начальном этапе был произведен подсчет объема работ для надземной части. Результатом данной операции может считаться таблица 1, приведенная ниже. Работы при этом разделены на две захватки: I – возведение одноэтажной части здания в осях Е-Ш; 1-15 и II – возведение двухэтажной части здания в осях Е-А; 1-15.

Объем работ надземной части здания представлен в приложении Б.

### **4.2 Определение потребностей в строительных конструкциях, изделиях и материалах**

Следующим этапом при разработке ППР является определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях. Данный подсчет выполняется на основе представленной выше таблицы, в которой представлен объем работ. Результатом расчетов на этом этапе является таблица, представленная в приложении Д.

### **4.3 Подбор машин и механизмов.**

Для начала выберем грузозахватные устройства на основании самого удаленного и самого тяжелого элемента. В нашем случае самым удаленным и самым тяжелым является один и тот же элемент – стропильная ферма. Результаты выбора определим в таблицу 3.

Таблица 4.3 – Спецификация элементов для захвата грузов

№ п/п	Элемент, который монтируется	Масса элемента, т	Марка и наименование элемента для захвата груза	Контурный эскиз	Характеристики		Высота строповки $h_{ст}$ , м
					Грузов, т	Масса, т	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Элемент с самой большой массой, самый высокий Стропильная ферма	5,7	Траверс 11С0 500*3000		10	0,56	3,0
2	Самый удаленный Плита покрытия	0,95	Духветвевой строп 2СК-6.3-4000		6,3	0,05	4,0

Также необходимо выбрать стреловой самоходный кран.

Подбор стрелового самоходного крана ведется по следующим параметрам:

- Требуемая грузоподъемность крана.

$$Q_{к}^{тр} = Q_{э} + Q_{с} + Q_{осн} \text{ [Т]} \quad (4.1)$$

Где  $Q_{к}^{тр}$  – требуемая грузоподъемность крана, т;

$Q_{э}$  – масса монтируемого элемента, т;

$Q_{с}$  – масса стропильных приспособлений, т;

$Q_{осн}$  – масса оснастки.

$$Q_{к}^{тр} = (5,7 + 0,56 + 0) * 1,2 = 7,51 \text{ [Т]}$$

- Высота подъема крюка.

$$H_{кр}^{тр} = h_0 + h_3 + h_э + h_с + h_y \text{ [М]} \quad (4.2)$$

Где,  $h_0$  – проектная отметка монтажного горизонта, м;

$h_3$  – высота зазора между монтируемым элементом и верхом ранее установленной конструкции, м;

$h_э$  – высота монтируемого элемента, м;

$h_с$  – высота строповочного элемента, м;

$h_y$  – уровень стоянки крана относительно нулевой отметки, м.

$$H_{кр}^{тр} = 10 + 0,5 + 3 + 3 + 0,5 = 17 \text{ [М]}$$

- Вылет крюка.

$$\operatorname{Tg}\alpha = \frac{2(h_{\text{CT}} + h_{\text{П}})}{b_1 + 2S}, \quad (4.3)$$

Где  $h_{\text{CT}}$  – высота строповки, м;

$h_{\text{П}}$  – геометрическая длина полиспаса, м;

$b_1$  – длина элемента, м;

$S$  – длина в плоскости от здания до оси стрелы крана.

$$\operatorname{Tg}\alpha = \frac{2(3+2)}{6+2*1,5} = 1,33$$

$$L_c = \frac{H_{\text{К}} + h_{\text{П}} - h_{\text{С}}}{\sin\alpha} \quad (4.4)$$

Где,  $h_{\text{С}}$  – в плоскости от стрелы до превышения крана, м

$$L_c = \frac{17+2-1,5}{\sin 53} = 21,91 \text{ (м)}$$

Вылет крюка:

$$L_{\text{К}} = L_c * \cos\alpha + d \quad (4.5)$$

Где,  $d$  – проекция в плоскости от оси крепления стрелы остановки крана, м

$$L_{\text{К}} = 21,91 * \cos 53 + 1,5 = 14,69 \text{ (м)}$$

Согласно требуемых параметров выбирается самоходной стреловой кран МКАТ-20.

Его грузовысотные характеристики приведены на рисунке 5.1.

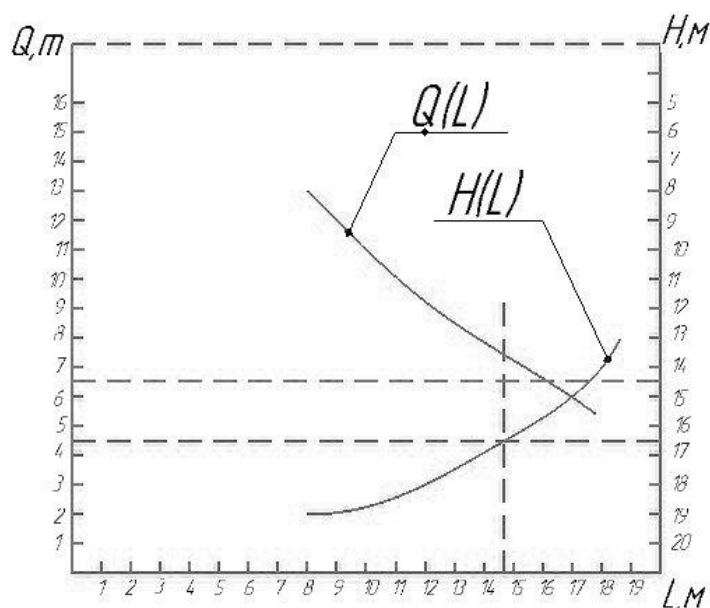


Рис 4.4 Грузовысотные характеристики самоходного стрелового крана МКАТ-20.



Таблица 4.5. Паспортные параметры крана МКАТ-20.

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, который монтируется, Q, т	Значение высоты подъема крюка H, м		Значение вылета стрелы L <sub>к</sub> , м		Геометрическая длина L <sub>с</sub> , м	Грузоподъемность	
		H <sub>макс</sub>	H <sub>мин</sub>	L <sub>мин</sub>	L <sub>макс</sub>		Q <sub>макс</sub>	Q <sub>мин</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ферма	5,7	16	8	8	18	22	13	5
Плита	0,9	16	8	8	18	22	13	5

### 4.3 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

Затраты труда необходимые для любого цикла работ любого объекта на территории Российской Федерации определяются согласно Единых норм и расценок на СМРиРР(Строительно-монтажные и ремонтные работы) (ЕниР), однако есть ряд других нормативных документов, на которые можно ссылаться при определении трудоемкости (ТЕР, ГЭСН). В данных нормативных документах нормы в большинстве случаев даны в человеко-часах и машино-часах.

$$T_p = \frac{V \cdot H_{сп}}{8} \quad (4.6)$$

где V – подсчитанный ранее объем работ;

H<sub>вр</sub> – Значение нормы времени согласно нормативных документов (человек-час, машин-час);

8 – значение продолжительности смены, час.

Данные по этому разделу сводим в таблицу трудоемкости и машиноемкости работ:

Таблица 4.5 Спецификация трудоемкости и машиноемкости работ

№ п/п	Общее название работ	Единица измерения	Норматив	Норма времени				Трудоемкость						Профессия, квалификация и состав звена
				норм/час		маш/час		объем работ		чел. дни		маш. часы		
				1 зах-ка	2 зах-ка	1 зах-ка	2 зах-ка	1 зах-ка	2 зах-ка	1 зах-ка	2 зах-ка	1 зах-ка	2 зах-ка	
1	Монтаж стальных опорных плит на фундамен-ты	шт	Е5-1-7	3.61	2.83	1	0.8	50	40	22.56	14.15	6,25	4	Монтажники конструкций 5 разр. – 1 4 «– 1 3 «– 1 Электросварщик 4 разр. Машинист крана 6 разр. – 1
2	Монтаж колонн	шт	Е5-1-9	3.5	3.5	0.7	0.7	50	40	21.88	17.5	4,38	3,5	Монтажники конструкций 6 разр. – 1 4 «– 2 3 «– 1 Машинист крана 6 разр. – 1
3	Монтаж колонн фахверка одноэтажной части здания	шт	Е5-1-9		3.5		0.7		30		13.13		2,63	Монтажники конструкций 6 разр. – 1 4 «– 2 3 «– 1 Машинист крана 6 разр. – 1
4	Монтаж связей	шт	Е-5-1-6	0.64	0.64	0.21	0.21	80	42	6.4	3.36	2,1	1,10	Монтажники конструкций 5 -1» 4 -1»

Продолжение Табл. 4.5

5	Монтаж балок перекрытий	шт	Е-5-1-3		1.7		0.34		66		14.03		2,81	Монтажники конструкций 6 разр.-1 5 -1» 4-2 « 3 -1» Машинист крана 6 разр.-1
6	Монтаж балок покрытия	шт	Е-5-1-3	1.7	1.7	0.34	0.34	16	22	3.4	4.675	0,68	0,94	Монтажники конструкций 6 разр.-1 5 -1» 4 -2» 3 -1» Машинист крана 6 разр.-1
7	Монтаж стропильных ферм одноэтажной части здания	шт	Е5-1-6	5.55		1.13		20		13.88			2,83	Монтажники конструкций 6 разр.-1 4 -3» 3 -1» Машинист крана 6 разр.-1
8	Монтаж лестничных маршей с площадками	шт	Е4-1-10		1.4		0.35		6		1.05		2.1	Монтажники конструкций 4 разр. – 2 « « 3 « – 1 « « 2 « – 1 Машинист крана 6 « – 1

Продолжение Табл 4.5

9	Монтаж ограждения лестничных маршей	м	Е 6 -27		0.24				30		0.9			Плотник 3 разр. – 1 « 2 « – 1
10	Монтаж плит перекрытия двухэтажной части здания	шт	Е4-1-7		0.44		0.11		110		6.05		1,51	Монтажники конструкций 4 разр. – 1 « « 3 « – 2 « « 2 « – 1 Машинист крана 6 « – 1
11	Монтаж кровельных прогонов	шт	Е-5-1-6	0.3	0.3	0.1	0.1	286	76	10.72 5	2.85	3,58	0,95	Монтажники конструкций 5 -1» 4 -1» 3 -1» Машинист крана 6 разр.-1
12	Установка стального профилированного настила кровли	100 м2	Е-5-1-11	3.1	3.1	0.62	0.62	68.09	12.96	26.38 5	5.022	5,25	1	Монтажник конструкций 4 разр.- 1 3 « - 1 Электросварщик 4 разр.-1 Машинист крана 6 разр.-1

Продолжение табл 4.5

13	Устройство пароизоляции	100 м2	Е-7-13	6.7	6.7			68.09	12.96	57.02 5	10.85 4			Состав звена Изоляровщик 3 разр. -1 « 2»-1
14	Устройство теплоизоляции из минеральной ваты	100 м2	Е-7-14	7.6	7.6			68.09	12.96	64.69	12.31			Состав звена изоляровщиков 4 разр. -1 2 « -1
15	Устройство гидроизоляции	100 м2	Е-7-3	4.7	4.7			68.09	12.96	40.00	7.614			Состав звена изоляровщиков 3 разр. -1 2 « -1
16	Монтаж сэндвич панелей	1 шт	Е5-1-23	1.7		0.44		313		66.51		2,15		Монтажник конструкций 5 разр. – 1 4 « - 2 3 « - 1 Машинист крана 6 разр. – 1
17	Кладка наружных стен	1м3	Е3-6		2.9				140.2		50.83	0		Каменщик « 4 «-1 « 3 «-1
	Общая трудоемкость									333.5	164.3			

#### 4.5 Разработка календарного плана производства работ

Календарный план устанавливает технологическая последовательность, интенсивность, взаимоувязка и сроки производства работ. Сразу после линейной модели внизу строится график-диаграмма, по которой легко увидеть движение людских ресурсов.

Исходными данными для построения календарного графика служит ведомость трудоемкость работ подсчитанная ранее. При этом при разработке календарного графика важно выполнять ряд требований:

- однотипные работы должны быть максимально совмещены;
- не выходить за сроки, превышающие нормативный или директивный срок строительства
- не следует изменять сменности работы звеньев на захватке
- на конечном графике не может быть скачков и провалов, график должен быть плавным и равномерным. По этой причине приоритетным является поточный метод строительства.

Так называемое «выравнивание», то есть оптимизацию графика производят смещением дат начала работ, также график можно выравнивать за счет неучтенных работ.

Количество дней на одной технологической операции округляется до дня в большую сторону. После проведения всех работ по построению и оптимизации графика производятся работы по подсчету следующих показателей:

- степень достигаемой равномерности потока строительства по количеству ресурса людей:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (4.8)$$

где  $R_{cp}$  – усредненной число людей на площадке

$R_{max}$  – самое большое число людей на площадке.

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} \cdot k}, \quad (4.9)$$

где  $T_p$  – общая трудоемкость, учитывая работы по подготовке строительной площадке, чел-дн;

$T_{общ}$  – общее число дней по графику;

$k$  – основная сменность.

$$R_{cp} = \frac{587,37}{122 \cdot 1} = 4,81;$$

$$\alpha = \frac{4,81}{11} = 0,44.$$

- уровень полученной поточности:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}}, \quad (4.10)$$

где  $T_{уст}$  – число дней во время, которых поток установился;

$$\beta = \frac{40}{122} = 0,33.$$

#### 4.6 Расчет и подбор временных зданий

Согласно общепринятым нормам зданиями производственного назначения считаются: мастерская, бетоносмесительная установка, растворный узел, трансформаторная подстанция, гидрант, установки для сварочных работ.

В свою очередь административными зданиями считаются проходная, помещение охраны, диспетчерские. Закрытые и открытые склады, а также теплые согласно этих же норм причисляют к складским помещениям. Санитарно-бытовыми считаются гардеробная, уборная, душевая и другие помещения. Важным будет отметить, что здания, которые относят ко временным следует размещать на территориях, которые не предназначены для застройки, а также вне опасной зоны крана. Не менее важным является размещение временных и административных зданий на расстоянии не менее 0,6 м.

Первым шагом при подсчете необходимых площадей здания является определение общего числа рабочих на площадке согласно календарному графику. Общее число рабочих определяется по следующей формуле:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}} \quad (4.11)$$

Значения  $N_{\text{итр}}$ ,  $N_{\text{служ}}$ ,  $N_{\text{моп}}$  вычисляются в процентном отношении от числа рабочих на стройке в зависимости от вида строительства

$$N_{\text{общ}} = 11 + 2 + 1 + 1 = 15 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{расч}} = 15 * 1,05 = 16 \text{ чел.}$$

Согласно нормативным документам подбираются временные здания и сооружения.

Таблица 4.6 – Спецификация временных зданий

Название	Число людей	Норматив на м <sup>2</sup>	Расчет м <sup>2</sup>	Факт м <sup>2</sup>	Размеры м	Кол-во	Вид
1	2	3	4	5	6	7	8
Прорабская	3	3/чел.	6	18	6,7x3	1	Конт-р
Диспетчерская	1	7/чел.	7	21	7,5x3,1	1	Конт-р
КПП	2	6	12	12	2x3	2	Конт-р
Гардероб	15	0,9/чел.	13,5	27	9x3	1	Конт-р
Столовая	15	0,6/чел.	9	27	9x3	1	Передвиж.
Уборная	15	0,07/чел.	1,05	3	2x1,5	1	Передвиж.
Медицинский пункт	15	0,05/чел.	0,75	17,8	6,4x3,1	1	Конт-р
Мастерская		более 20	20	25	5x5	1	Конт-р
Кладовая		более 25	25	30	6x5	1	Конт-р

#### 4.7 Расчет площадей складов

Исходными данными для подсчета необходимой площади складов являются реальные размеры складироваемых элементов, а также нормы складирования на единицу площади.

На первом этапе определяют необходимый запас изделий и конструкций на складах. Расчет ведут по следующей формуле:

$$Q_{\text{зан}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2 \quad (4.12)$$

где  $Q_{\text{общ}}$  – суммарное количество потребного материала на складах;



$T$  – количество дней, в которые необходимый данный материал или изделие, дни;

$n$  – нормативная потребность материала или изделия;

$k_1$  – коэффициент учитывающий неравномерность;

Затем определяется площадь, которая считается полезной:

$$F_{пол} = \frac{Q_{зап}}{q} \quad [M^2] \quad (4.13)$$

где  $q$  – нормативный показатель складирования.

Затем следует учесть проходы и проезды

$$F_{общ} = F_{пол} \cdot k_{исп} \quad [M^2] \quad (4.14)$$

где  $k_{исп}$  – коэффициент, учитывающий использование площадей склада

Полученные результаты сводятся в таблицу 5.8.

Таблица 4.7 – Спецификация складских помещений

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Ед. изм.	Потребность в ресурсах		Запасы материалов		Площадь склада			Размер склада
			Всего	В сутки	На сколько дней	Число $Q_{зап}$	Норматив $v/1M^2$	Полезная $F_{пол}, M^2$	Общая $F_{общ}, M^2$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Открытые										
Стальные плиты	10	т	32	3,2	2	9,15	0,4	22,875	27,45	
Колонны	8	т	82	10,25	2	29,32	0,4	73,3	87,96	
Фахверк	14	т	9	4,6	10	65,84	1,2	54,9	66	
фахверк	3	Т	9	3	2	9	1	7	9	
Связи	3	Т	28	9	2	27	1	23	27	
Балки перекрытия	4	Т	33	8	2	24	1	20	24	
Балки покрытия	2	Т	27	14	2	39	1	32	39	
Стропильные фермы	3	Т	106	35	2	101	1	85	101	

Продолжение табл. 4.7

Лестничные марши	1	Т	1	1	2	2	0	6	7	
Плиты перекрытия	2	м3	68	34	2	98	1	98	122	
Монтаж кровельных прогонов	4	Т	64	16	2	46	1	38	46	
Профильный настил	8	Т	1	0	2	0	1	0	1	
Стеновые панели	16	м3	542	34	2	97	1	162	202	
Керамзитобетонные блоки	13	м3	140	11	2	31	1	31	39	
$\Sigma$										640
Навесы										
Пароизоляция	16	рул	811	51	2	145	15	10	13	
Теплоизоляция	16	м2	2815	176	2	503	4	126	151	
Гидроизоляция	10	рул	104	10	2	30	15	2	3	
$\Sigma$										130

#### 4.8 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Согласно полученному календарному графику подсчитывают периоды, когда водопотребление будет максимальным.

$$Q_{np} = \frac{k_{ну} \cdot q_n \cdot n_n \cdot k_q}{3600 \cdot t_{см}} \quad [\text{л/с}] \quad (4.15)$$

где  $k_{ну}$  – коэффициент, учитывающий неучтенный расход воды

$n_n$  – количество потребителей в смены максимального потребления;

$k_q$  – коэффициент, учитывающей неравномерность потребления воды во времени;

$t_{см}$  – количество часов смену;

$q_n$  – расход для отдельного процесса.

Определим список процессов, требующих наличие воды:

3) Кладка из камня 1000 шт – 200 л;

$q_n = 1400$  л.

$$Q_{np} = \frac{1,3 \cdot 1400 \cdot 48 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8,2} = 0,87 \text{ [л/с]}$$

Необходимое количество воды на бытовые нужды ведется для наибольшего количества людей в смену.

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_c}{3600 \cdot t_{см}}, \text{ [л/с]} \quad (4.16)$$

где  $q_y$  – требуемый расход воды на нужды хозяйства и быта;

$n_p$  – самое большое количество работников в смену.

$Q_y = 4+2+25 = 31$  л.

$$Q_{хоз} = \frac{31 \cdot 28 \cdot 3}{3600 \cdot 8,2} = 0,085 \text{ л/с.}$$

Необходимое количество фонтанчиков для питьевых нужд принимаем из расчета 1 фонтанчик на 150 человек – 1 фонтанчик.

Объем здания является исходными данными для расчета противопожарного водопровода

- степень огнестойкости здания II;

- категория пожароопасности Б;

Необходимый расход воды при площади до 50 гектар составляет 15 л/с.

Дальше определяется требуемый расход воды:

$$Q_{тр} = Q_{np} + Q_{хоз} + Q_{пож} \text{ [л/с]} \quad (4.17)$$

$Q_{тр} = 0,55 + 0,085 + 15 = 15,64$  л/с.

Затем по расходу воды подбираем диаметр наружного трубопровода.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{тр}}{\pi \cdot v}} \text{ [мм]} \quad (4.18)$$

где  $v$  - скорость воды л/с.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 15,64}{3,14 \cdot 2}} = 115,02 \text{ мм}$$

Согласно Государственному Стандарту (ГОСТ) принимаем диаметр трубы 125 мм.

#### 4.9 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Основными потребителями электроэнергии являются следующие процессы: производственный, технологический, хозяйственно-бытовой, а также освещение. Согласно полученным данным о потребителях производят расчет требуемой трансформаторной подстанции.

Таблица 5.9 – Спецификация потребителей электроэнергии

Потребитель	Един. измер.	Установленная мощность кВт	Кол-во	Общая установленная мощность кВт
1	2	3	4	5
Аппарат для сварочных работ	шт.	54	2	108
Прочие небольшие механизмы	шт.	5,3	1	5,3
Σ				113,3

Таблица 5.10 – Расчет необходимой мощности

№	Потребители электроэнергии	Ед. изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
1	2	3	4	5	6	7
<b>Наружное освещение</b>						
1	Площадки производства работ	1000 м <sup>2</sup>	3	7	8,5	25,5
2	Склады под открытым небом	1000 м <sup>2</sup>	1	10	0,64	0,64
3	Прожекторы	шт.	1,5	-	4	5,5
Σ						31,64
<b>Внутреннее освещение</b>						
1	Помещения для рабочих (цех, мастерская)	100 м <sup>2</sup>	1,3	50	0,55	0,715
2	Помещение для прораба	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,18	0,27
3	Помещение для приема пищи	100 м <sup>2</sup>	1	80	0,27	0,27
4	Гардеробная	100 м <sup>2</sup>	1,5	50	0,27	0,4
5	Диспетчерская	100 м <sup>2</sup>	1,5	80	0,21	0,31

Продолжение табл. 5.10

6	Медпункт	100 м <sup>2</sup>	1,5	80	0,178	0,267
Σ						2,232
Всего, требуемая мощность наружного освещения, P <sub>он</sub>						28,
Всего, требуется мощность внутреннего освещения, P <sub>ов</sub>						2,232
Всего, требуемая мощность силовая, P <sub>с</sub>						196,35
Всего, требуемая мощность технологическая, P <sub>т</sub>						-
Всего, требуемая мощность, P <sub>р</sub>						239,2

Подсчитаем мощность, которая будет потребляться на строительной площадке:

$$P_p = \alpha \cdot \left( \sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{ов} + \sum k_{4c} \cdot P_{он} \right) \text{ [кВт]} \quad (4.19)$$

где  $\alpha$  – учет потерь в электросети, 1,05-1,1;

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$  коэффициент вариации одновременного подключения;

$P_c, P_t, P_{ов}, P_{он}$  – мощность потребителей различного назначения, кВт.

Силовых потребителей:

$$\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} = \frac{80 \cdot 0,5}{0,5} + \frac{108 \cdot 0,35}{0,4} + \frac{16 \cdot 0,3}{0,5} + \frac{14 \cdot 0,6}{0,7} + \frac{1 \cdot 0,1}{0,4} = 196,35 \text{ [кВт]}.$$

Потребителей:

$$\sum \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} = 0 \quad (4.20)$$

Приборы внутреннего освещения:

$$\sum k_{3c} \cdot P_{ов} = 0,8 \cdot 3,502 = 2,802 \text{ [кВт]}.$$

Приборы освещения, которое будет снаружи:

$$\sum k_{4c} \cdot P_{он} = 1 \cdot 28,64 = 28,64 \text{ [кВт]}.$$

Определим число прожекторов:

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l}, \text{ [шт]} \quad (4.21)$$

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

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

$E$  – освещенность, лк;

$P_l$  – мощность лампы прожектора, Вт.

$$N = 0,3 \cdot 2 \cdot 7500 / 500 = 9 \text{ шт.}$$

Применяем прожектор ПЗС-45 мощность лампы 500 Вт высота установки 22 м, расстояние между опорами не более  $4 \cdot 22 = 88$  м и не менее 30 м.

Потребляемая мощность:  $P_p = 1,05 \cdot (196,35 + 2,802 + 28,64) = 239,2$  кВт.

По общей мощности подбираем трансформатор. Так как  $P_p = 239,2$  кВт, то выбираем трансформатор КТП СКБ Мосстроя с мощностью 240 кВт, длина 3,33 м и ширина 2,22 м.

#### 4.10 Технико-экономические показатели ППР

Оценка экономических показателей ведется, когда определены следующие параметры :

Реальная величина объема здания:  $V = 24743$  м<sup>3</sup>;

Стоимость строительства согласно сметам:  $C = 126563,004$  тыс. руб;

Стоимость единицы строительного объема согласно сметам:  $C_{ед.} = 5115,1$  руб/м<sup>3</sup>;

Итоговая трудоемкость:  $T_p = 587,77$  чел-дн;

Трудозатраты усредненные:  $T_p^{ед} = 0,02$  чел-дн/м<sup>3</sup>;

Общая трудоемкость работы машин:  $T_{маш} = 47,75$  маш-см;

Выработка на одного рабочего в смену в рублях:

$$B = \frac{C}{T_p} \quad (4.22)$$

$$B = \frac{126563,004}{587,77} = 215,33 \text{ тыс. руб/чел-дн};$$

Общая площадь строительной площадки:  $S_{общ} = 7500$  м<sup>2</sup>;

Скалькулированная площадь строительства:  $S_{застр} = 6662,3$  м<sup>2</sup>;

Скалькулированная площадь временных зданий и сооружений:  $S_{врем} = 180,8$  м<sup>2</sup>;

Площадь складов:

– под открытым небом:  $S_{откр} = 630$  м<sup>2</sup>;

– под навесом:  $S_{навес} = 160$  м<sup>2</sup>;

Скалькулированная длина:

– линий подвода воды (трубопроводов):  $L_{водопр} = 310$  м;

– дорог временных:  $L_{врем. дор} = 135$  м;

– линий для организации освещения:  $L_{\text{освет}} = 290$  м;

– канализации:  $L_{\text{канал}} = 190$  м;

Количество рабочих на объекте:

– самое большое число:  $R_{\text{max}} = 11$ ;

– среднее число:  $R_{\text{cp}} = 6$ ;

– самое маленькое число:  $R_{\text{min}} = 2$ ;

Коэффициент равномерности потока:

– по числу рабочих:  $\alpha = 0,44$ ;

– по времени:  $\beta = 0,32$ ;

– Продолжительность фактическая (по календарному графику)  $T_1 = 5$  месяцев;

## **5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА**

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

#### **5.1.1 Пояснительная записка**

Пояснительная записка по разделу экономика строительства разработана для физкультурно-оздоровительного центра «Альбатрос», который расположен по адресу: Самарская область, ставропольский район, село Подстепки.

Все сметные расчеты велись в соответствии со следующей нормативно-правовой документацией: СНБ-2001; МДС 81-35.2004. Локальные, объектная смета составлена в ценах на 01.03.2017 года.

В ходе выполнения расчета сметной стоимости строительства были приняты следующие начисления:

- накладные расходы, в соответствии с МДС 81.-33-2004;
- сметная прибыль, в соответствии с МДС 81-25.2001;
- расходы связанные с эксплуатацией временных зданий, в соответствии с ГСН 81-05-01-2001;
- средства на непредвиденные расходы, в соответствии с МДС 81-35.2004
- налог на добавленную стоимость – НДС 18%.

При составлении локального сметного расчета (приложение Ж) принят коэффициент на удорожание строительно-монтажных работ 8,84.

Общая стоимость строительства составляет, руб: 330165788

При этом стоимость строительно-монтажных работ составляет, руб:  
111015220

Один квадратный метр строительства при этом стоит, руб: 46567

#### **5.1.2 Сводный сметный расчет строительства**

Сводный сметный расчет стоимости строительства находится в приложении Е



### 5.1.3 Объектные сметы

Таблица 5.1. Общестроительные работы

№ п/п	Код УПСС	Наименование работ	Единица измерения	Количество	Сто-ть УПСС на м <sup>2</sup>		Общая стоимость, руб
1	2.6-001	Подземная часть		1 м <sup>2</sup>	7090	2991	21206190
2	2.6-001	Каркас		1 м <sup>2</sup>	7090	7309	51820810
3	2.6-001	Стены наружные		1 м <sup>2</sup>	7090	3461	24538490
4	2.6-001	Стены внутренние		1 м <sup>2</sup>	7090	2161	15321490
5	2.6-001	Кровля		1 м <sup>2</sup>	7090	977	6926930
6	2.6-001	Заполнение проемов		1 м <sup>2</sup>	7090	1750	12407500
7	2.6-001	Полы		1 м <sup>2</sup>	7090	2805	19887450
8	2.6-001	Внутренняя отделка		1 м <sup>2</sup>	7090	3379	23957110
9	2.6-001	Прочее		1 м <sup>2</sup>	7090	3684	26957110
<b>Итого по смете:</b>							202185530

Таблица 5.2. Внутренние инженерные системы и оборудование

№ п/п	Код по УПСС	Наименование работ	Единица измерения	Количество	Стоимость УПСС на м <sup>2</sup>	Общая стоимость, руб
1	2.6-001	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1 м <sup>2</sup>	7090	5565	39455850
2	2.6-001	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1 м <sup>2</sup>	7090	2472	17526480
3	2.6-001	Электротехническое обеспечение	1 м <sup>2</sup>	7090	3966	28118940
4	2.6-001	Слаботочные системы	1 м <sup>2</sup>	7090	746	5289140
5	2.6-001	Прочие затраты	1 м <sup>2</sup>	7090	2429	17221610
<b>Итого по смете:</b>						107612020

Таблица 5.3 – Благоустройство территории

№ п/п	Код по УПС С	Наименование работ	Единица измерения	Количество	Стоимость УПСС на м <sup>2</sup>	Общая стоимость, руб
1	УПВР 3.1-01-004	Асфальтобетонное покрытие площадок с щебеночно-песчаным основанием	1 м <sup>2</sup>	850	1151	978350
2	УПВР 3.2-01-001	Озеленение участка с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников	1 м <sup>2</sup>	6	71713	430278
<b>Итого:</b>						1408628

### 5.2 Ведомость объемов работ

Таблица 5.4 – Ведомость объемов работ

№ П/П	Наименование работ по возведению надземной части	Един. Измер..	Требуемый объем работ
1	2	3	4
<b>Надземная часть</b>			
1	Монтаж стальных опорных плит на фундаменты	шт	90
2	Монтаж колонн	шт	90
3	Монтаж колонн фахверка одноэтажной части здания	шт	30
4	Монтаж связей	шт	122
5	Монтаж балок перекрытий	шт	66
6	Монтаж балок покрытия	шт	22
7	Монтаж стропильных ферм одноэтажной части здания	шт	20
8	Монтаж лестничных маршей с площадками	шт	6
9	Монтаж ограждения лестничных маршей	м	30

Продолжение табл. 5.4

9	Монтаж плит перекрытия двухэтажной части здания	шт	110
10	Монтаж кровельных прогонов	шт	362
11	Монтаж сендвич панелей	шт	313
12	Кладка наружных стен	1 м <sup>3</sup>	140,2
<b>Кровля</b>			
13	Установка стального профилированного настила кровли	100м <sup>2</sup>	80,97
14	Устройство пароизоляции	100м <sup>2</sup>	80,97
15	Устройство теплоизоляции из минеральной ваты	100м <sup>2</sup>	80,97
16	Устройство гидроизоляции	100м <sup>2</sup>	80,97

### 5.3 Подсчет базовой стоимости проектных работ

Расчет стоимости проектных работ физкультурно-оздоровительного центра «Альбатрос» производится в соответствии со справочником базовых цен в % от общей стоимости строительства и при этом во многом зависит от сложности объекта и его площади.

1) В соответствии с архитектурной частью проекта площадь физкультурно-оздоровительного центра составляет 7090 м<sup>2</sup>

2) В соответствии с УПСС 2.1-004:

$$C_{\text{ед.факт}} = 43695 \text{ руб/м}^2$$

3) На следующем этапе определяем стоимость строительства объекта

$$C_{\text{факт}} = 43695 \times 7090 = 309797,55 \text{ тыс. руб.}$$

4) По справочнику цен на проектные работы определяем группу сложности:

II.

5) В соответствии с таблицей 3 Справочника цен на проектные работы определим коэффициент  $a = 6,12 \%$

В итоге получаем стоимость проектных работ:

$$C_{\text{пр}} = C_{\text{ед.факт}} \times S_{\text{общ}} \times \frac{a}{100} \quad (5.1)$$

$$C_{\text{пр}} = 43695 \times 7090 \times \frac{6,12}{100} = 18\,959,610 \text{ тыс. руб.}$$

## 6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

Краткая информация об объекте: с. Подстепки. Физкультурно-оздоровительный центр «Альбатрос».

Таблица 6.1. Технологический паспорт объекта строительства

№ п/п	Технологический процесс	Вид технологической операции, выполняемые работы	Название должности рабочего, участвующего в процессе	Оснастка, предметы и приспособления	Список веществ и материалов
1	Осуществление монтажа плит межэтажных перекрытий	Перемещение, а также непосредственно подъем плит перекрытий	Монтажник бетонных/железобетонных конструкций	Строповочное приспособление (строп 4-х ветевой), стальной лом, молоток, лопата для раствора, уровень, растворный ящик, ящик для инструмента	Межэтажные плиты перекрытия

### 6.1 Выявление профессиональных рисков

Таблица 6.2 Выявление профессиональных рисков

№ п/п	Вид технологической операции, выполняемые работы	Производственные факторы, представляющие опасность или вредность	Причина производственного фактора представляющего вредность
1	Осуществление монтажа плит межэтажных перекрытий	Значительная высота расположения места производства работ. Наличие высокой запыленности и загазованности воздуха в непосредственной близости рабочего места, высокая вероятность падения предметов с высоты, электрический ток, движение изделий и конструкций по средствам грузоподъемным механизмам	Межэтажные плиты перекрытия

## 6.2 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Таблица 6.3. Пути минимизации опасных факторов

№ п/п	Производственные факторы, представляющие опасность или вредность	Пути минимизации опасных и вредных факторов	СИЗ (средства индивидуальной защиты)
1	Материалы и изделия, которые подвергаются транспортировке	Соблюдение требуемых защитных расстояний, наблюдение за отсутствием людей в зоне источника ОВПФ. Наличие достаточного количества СИЗ у каждого работника	Спецодежда из хлопчатобумажных материалов: костюм, рукавицы. Защиты ботинки из кожи, которые имеют носок из жестких материалов, защитная каска, пояса предохранительные, защитные очки, защитная маска (респиратор), сигнальный жилет II класс опасности.
2	Наличие высокой запыленности и загазованности воздуха в непосредственной близости от рабочего места	Обеспечение соблюдения расстояний от машин и механизмов, которые обеспечат безопасную эксплуатацию.	
3	Машины и механизмы, осуществляющие подъем грузов	Наблюдение за отсутствием людей под стрелой крана, соблюдение всех безопасных расстояний, выставление необходимых запрещающих знаков, которые ограничат опасную зону грузоподъемных машин и механизмов.	
4	Предметы, подверженные падению	Организация закрытых желобов для спуска мусора	
5	Значительная высота расположения места производства работ	Обеспечение установки подмостей и других приспособлений.	

## 6.3. Обеспечение противопожарной безопасности объекта

### 6.3.1 Выявление факторов возникновения и распространения пожара

Таблица 6.4 Выявление класса и фактора возникновения и распространения пожара

№ п/п	Подразделение, участок	Оборудование	Класс пожара	Факторы, влияющие на возникновение пожара	Факторы, которые сопутствуют появлению последствий пожара
1	Физкультурно-оздоровительный комплекс	Стреловой кран МКАТ-12, оборудование	Класс А	Открытое пламя, разлетающиеся искры	Взрыв, вызванный пожаром и его факторы

### 6.3.2 Разработка средств и методов обеспечения пожарной безопасности

Таблица 6.5 – Средства, позволяющие обеспечить пожарную безопасность

Средства для первичного пожаротушения	Передвижные средства для тушения пожара	Стационарные установки для тушения пожара	Средства автоматического пожаротушения	Оборудование для тушения пожара	СИЗ и для спасения людей в случае возникновения пожара	Инструмент противопожарный	Средства для оповещения, сигнализации
Ящики с песком, специальные щиты с инвентарем для пожаротушения, огнетушители	Автомобили пожаротушения	Гидрант пожарный	Проект о не предусмотренные	Гидранты пожарные и порошковые огнетушители	Средства для защиты от дыма (противогазы), эвакуационные пути	Топоры, ломы, лопаты, багор, ведра	моб. 112, 01

### 6.3.3 Мероприятия по предупреждению возникновения пожара

Таблица 6.6 – Мероприятия по предупреждению возникновения пожара

Классификация объекта	Опасные работы	Действия, направленные на обеспечение пожарной безопасности
Физкультурно-оздоровительный центр	Работа с электрическим оборудованием, сварочные работы, работы по резке металла	Соблюдение всех необходимых требований СП 4.13130.2013 «Система противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям»; ФЗ РФ от 22.07.08 №123.

### Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Таблица 6.7 Выявление экологических факторов

Объект	Опасные процессы	Загрязнение атмосферы	Загрязнение гидросферы	Загрязнение литосферы
Физкультурно-оздоровительный центр	Земляные работы, автотранспорт, сварочные	Выбросы в виде выхлопов газов	Сточные воды	Выемка растительного слоя грунта, строительный

Таблица 6.8 Спектр действий направленных на снижение воздействия на природу

Наименование объекта	Физкультурно-оздоровительный центр
Уменьшение воздействия на атмосферу	Регулирование качества выбросов автомобилей по средствам использования ГОСТ на ГСМ
Уменьшение воздействия на гидросферу	Предварительная очистка сточных вод
Уменьшение воздействия на литосферу	Складирование плодородного слоя грунта в спец местах. Вывоз строительного мусора строго на свалки и заводы по переработке мусора.

### Заключение.

В завершении раздела необходимо сформулировать полученные результаты, а также подвести итоги.

1. В данном разделе представлены описание процесса установки плит из железобетона, а также приведена характеристика всех операций, рабочего персонала, оснастки и материалов (таблица 6.1).
2. Произведен процесс по обнаружению всех рисков, которые сопряжены с производством технологического процесса. При этом важно отметить, что в качестве наиболее опасных выделены: нагрузки, которые могут стать физическими перегрузками; машины, которые двигаются в процессе монтажа; а также изделия, которые подвергаются движению.
3. Произведена разработка методики минимизации рисков, связанных с профессиональной деятельностью. Среди них необходимо выделить следующие: соблюдение требуемых защитных расстояний, наблюдение за отсутствием людей в зоне источника ОВПФ; наличие достаточного количества СИЗ у каждого работника; обеспечение соблюдения расстояний от машин и механизмов, которые способствуют безопасной эксплуатации; наблюдение за отсутствием людей под стрелой крана, соблюдение всех безопасных расстояний, выставление необходимых запрещающих знаков, которые ограничат опасную зону грузоподъемных машин и механизмов. (таблица 6.3).

4. Не менее важным является разработанные мероприятия по противопожарной безопасности (таблица 6.4). Также для решения проблемы пожарной безопасности были разработаны таблица 6.5 и таблица 6.6.
5. Для решения экологических проблем разработаны таблица 6.7 и таблица 8.



## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В представленной выпускной квалификационной работе был разработан весь спектр необходимых разделов, которые были прописаны в задании.

Стоимость строительства согласно сметам – 330165,79 тысяч рублей в ценах на первое марта 2017 года.

При этом продолжительность возведения надземной части составляет 123 дня.

Объем здания полностью соответствует функциональному назначению.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Фомина В.Ф. Архитектурно-конструктивное проектирование общественных зданий. Учебное пособие. – Ульяновск: УлГТУ, 2007. – 97 с.
2. Шерешевский И.А. Конструирование гражданских зданий/ И.А. Шерешевский. – М: Архитектура-С, 2005, - 176 с.
3. СНИП 2.01.07-85\*(2003) Нагрузки и воздействия (с приложениями – картами). М.: ФГУП ЦПП, 2005.
4. СНИП 23-01-99\*(2003) Строительная климатология. – М.: ФГУП ЦПП, 2005. -70 с.
5. СНИП II-7-81(1995) Строительство в сейсмических районах. – М.: ФГУП ЦПП, 2005.
6. СНИП 23-02-2003 Тепловая защита зданий. (Взамен СНИП II-3-79). – М.: ФГУП ЦПП, 2005. -70 с.
7. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий. – М.: ФГУП ЦПП, 2005.
8. ТСН 23-349-2003 Самарской области Энергетическая эффективность жилых и общественных зданий. Нормативы по энергопотреблению и теплозащите. – М.: ФГУП ЦПП, 2005.
9. СНИП 2.07.01-89\* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. – М.: ФГУП ЦПП, 2005. -56 с.
10. СНИП 31-06-2009 Общественные здания и сооружения. – М.: 2010.
11. СНИП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений. – М.: Госстрой России, ГУПЦПП.
12. Байков В.Н., Сигалов Э. Е. Железобетонные конструкции: Общий курс: Учеб. Для вузов. – 5-е изд., перераб. И доп. – М.: Стройиздат, 1991. – 767 с.:ил.
13. Дорфман А.Э., Левонтин Л.Н. Проектирование безбалочных бескапитальных перекрытий. – М.: Стройиздат, 1975, 124 с.

14. СНИП 52-01-2003. Бетонные и железобетонные конструкции. – М.: ФГУП ЦПП, 2004. – 24 с.
15. Пособие по проектированию и армированию монолитных железобетонных зданий. – ФГУП «НИЦ «Строительство» НИИЖБ им. А. А. Гвоздева ЗАО «КТБ НИИЖБ», Москва 2007
16. СНИП 2.02.01-83\* Основания зданий и сооружений. – М.: ФГУП ЦПП, 2005. – 63с.
17. Теличенко, В.И. Технология строительных процессов: ч.1, 2/ В.И. Теличенко. – М.: Высшая школа, 2002.
18. Белецкий, Б.Ф. Строительные машины и оборудование/ Б.Ф. Белецкий. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2002.
19. СНИП 3.03.01-87. Несущие и ограждающие конструкции. – М.: ФГУП ЦПП, 2005.
20. СНИП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. М.: ФГУП ЦПП, 2005.
21. СНИП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. М.: ФГУП ЦПП, 2005.
22. СНИП 2.03.11-85. Защита строительных конструкций от коррозии. М.: ФГУП ЦПП, 2005.
23. СП 82-101-98. Приготовление и применение растворов строительных - М.: ФГУП ЦПП, 1998.
24. Костюченко, В.В. Организация, планирование и управление в строительстве/ В.В. Костюченко. – Ростов-наДону: Феникса, 2006.
25. Дикман, Л.Г. Организация строительного производства/ Л.Г. Дикман. – М.: Высшая школа, 2003.
26. Цай, Т.Н. Организация строительного производства/ Т.Н. Цай.-М.: АСВ, 1999.
27. Бадьин, Г.М. Справочник строителя-ремонтника./Г.М. Бадьин.-Ростов-на-Дону: Феникс,2004.

28. Маслова, Н.В. Организация и планирование строительства: методическое пособие к КП и ДП/Н.В. Маслова, И.Н. Синько.-Тольятти:2007.
29. СНИП 12-01-2004. Организация строительства. – М.: ФГУП ЦПП, 2005.
30. Пастухова, Т.Р. Экономика строительства/ Т.Р. Пастухова. – М.: АСВ, 2004.
31. Территориальные единичные расценки ТЕР 81-04-51-69.- Самара, 2001.
32. Укрупненные показатели сметной стоимости строительства/ Нормативные материалы.- Самара, ОО ЦЦС, 2006.
33. СНИП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. М.: ФГУП ЦПП, 2005.
34. Методика определения стоимости строительной продукции на территории РФ МДС 81-35-2004, МДС 81-33-2004.-СПб ДЕАН, 2005; М.:Госстрой, 2004.
35. Государственные элементные сметные нормы ГЭСН 81-02 сборники 1, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18/Нормативы.-М.
36. Горина, Л.Н. Безопасность и экологичность объекта дипломного проекта/ Л.Н. Горина. – Тольятти, 2008.
37. ГОСТ 12.0.003-74\*«Опасные и вредные производственные факторы. Классификация
38. ГОСТ Р 12.1.019-2009 «Электробезопасность»
39. СНИП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»

ПРИЛОЖЕНИЕ А  
Экспликация помещений

№п/п	Наименование помещений	Площадь, м <sup>2</sup>
1	2	3
Первый этаж		
101	Ледовая арена	1603,08
102	Теннисный корт	2431,5
103	Техническое помещение	22,7
104	Тренерская	12,5
105	Вестибюль	14,9
106	Гардероб женский (теннис)	11,9
107	Гардероб мужской (теннис)	12,1
108	Комната отдыха	28,8
109	Коридор	4,1
110	Комната банщика	12,3
111	Гардероб	19,2
112	Помещение для машины по уходу за льдом	49,6
113	Инвентарная	14,3
114	Комната персонала	15,5
115	Гардероб «Г»	39,9
116	Помещение для сушки	5,2
117	Гардероб «В»	37,2
118	Помещение для сушки	5,2
119	Тепловой пункт	23,5
120	Кабинет администрации	10,7
121	Бытовые помещения	9,0
122	Приемочная	18,8
123	Кладовая товаров	16,7
124	Инвентарная	14,3
125	Магазин спортивных товаров	183,8
126	Помещение для хранения, выдачи коньков	28,1
127	Мастерская для точки коньков	6,2
128	Ожидальная	15,7
129	Кабинет врача	18,0

Продолжение прил. А

130	Санузел	7,1
131	Санузел	3,7
132	Душевая	5,2
133	Душевая	5,2
134	Душевая	1,8
135	Столовая	133,1
136	Электрощитовая	9,1
137	Аппаратная	18,32
Второй этаж		
201	Зал настольного тенниса	87,1
202	Инвентарная	15,1
203	Гардероб женский	38,3
204	Тренерская	12,4
205	Массажный кабинет	23,1
206	Солярий	21,4
207	Гардероб мужской	37,3
208	Бухгалтерия	13,0
209	Кабинет директора	12,8
210	Учебный класс	26,6
211	Коридор	180
212	Санузел	5,0
213	Санузел	5,0

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Ведомость объемов строительно-монтажных работ

№ П/П	Наименование работ по возведению надземной части	Ед ин. Из-ме р..	Требуемый объем работ		Примечания	
			I зах	II зах	I захватка	II захватка
1	2	3	4	5	6	7
<b>Надземная часть</b>						
1	Монтаж стальных опорных плит на фундаменты	шт Е5-1-7	50	40	ОП-1 m=0,4т	ОП-2 m=0,2т
2	Монтаж колонн	шт Е5-1-9	50	40	└25К3 m=1т h=11м	└25К3 m=0,8т h=9м
3	Монтаж колонн фахверка одноэтажной части здания	шт Е5-1-9	-	30		└25К3 m=0,5т h=4,1м
4	Монтаж связей	шт Е-5-1-6	80	42	□120 × 3 l=9,1 м m=0,26 т	□100 × 4 l=9,1 м m=0,21 т
5	Монтаж балок перекрытий	шт Е-5-1-3	-	66		└40Ш1 m=0,5т l=6м
6	Монтаж балок покрытия	шт Е-5-1-3	16	22	└40Ш1 l=6м m=1т	└40Ш1 l=6м m=0,5т
7	Монтаж стропильных ферм одноэтажной части здания	шт Е5-1-6	20		□200*10 □160*8 □ 160*110*5 m=5,7т l=36м	
8	Монтаж лестничных маршей с площадками	шт Е4-1-10		6		ЛМП57.11.14-5
9	Монтаж ограждения лестничных маршей	м Е5-27		30		

Продолжение прил. Б

1	2	3	4	5	6	7
10	Монтаж плит перекрытия двухэтажной части здания	шт Е4-1-7		110		ПК 24-12.8 m=0,95т
11	Монтаж кровельных прогонов	шт Е-5-1-6	286	76	□27У m=0,18т l=6,09м	□27У m=0,17т l=6,09м
12	Монтаж сэндвич панелей	1 шт Е5-1-23	313		$n=(P \cdot h - (F_o + F_d)) / F_{пан} =$ $=290 \cdot 11(216+18)/9 = 313$ $P=(36+36+1+72) \cdot 2 = 290м$ $h=11м$ $F_o=12 \cdot 18=216м^2$ $F_d=6,25 \cdot 3=18,75м^2$	
13	Кладка наружных стен	1 м <sup>3</sup> Е3-6		140.2		$V=P \cdot h - F_o - F_d =$ $=106,5 \cdot 9 - 45 - 7 = 140.23$ $P=106,5м$ $h=9,5м$ $F_o=45м^2$ $F_d=7м^2$
<b>Кровля</b>						
14	Установка стального профилированного настила кровли	100 м <sup>2</sup> Е-5-1-11	68.1	12.86	S=94,5 × 72	S=16,5 × 72 + 17 × 6
15	Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup> Е-7-13	68.1	12.86		
16	Устройство теплоизоляции и из минеральной ваты	100 м <sup>2</sup> Е-7-14	68.1	12.86		
17	Устройство гидроизоляции	100 м <sup>2</sup> Е-7-13	68.1	12.86		



## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### Ведомость, контролируемых процессов

№ п/п	Общее название контролируемого процесса	Контролируемый показатель	Способ контроля	Период контроля	Ответственное лицо	Качественная характеристика
1	2	3	4	5	6	7
1	Работы по возведению самонесущих стен и перегородок	Абберация углов стен по вертикали	Применение отвесов через каждые 0,5 м	Во время работы	Мастера, прорабы	±10 мм
		Абберация ширины проемов для окон и дверей	Поверенная рулетка, мерная лента	Во время работы	Мастера, начальники участков, представители авторского и технического надзора	+15 мм
		Абберация на вертикали поверхности	Стальная рейка	Во время работы	Мастера, представители авторского и технического надзора	±5 мм
		Величина толщины кладочных швов	Метр из стали	Во время работы	Мастера, представители авторского и технического надзора	±12 мм
		Абберация кладки по горизонтали	Метр из стали, поверенный уровень	Во время работы	Мастера, представители авторского и технического надзора	±15 мм
		Абберация осей геодезической сети	Поверенная рулетка	Во время работы	Прорабы, геодезисты	±10 мм
		Абберация ширины простекнов	Поверенная рулетка	Во время работы	Мастера, представители авторского и технического надзора	- 15 мм

Продолжение прил. В

1	2	3	4	5	6	7
		Отсутствие перевязки кладочных швов	Метр из стали	Во время работы	Мастера, представители авторского и технического надзора	
		Абберация отметок по высоте дверных и оконных проемов	Нивелир, геодезическая рейка, поверенный уровень	Во время работы	Прорабы, геодезисты	
2	Работы по монтажу перемычек	Абберация перемычек по высотным отметкам	Метр из стали	Во время работы	Мастера, геодезисты, прорабы	-10 мм
		Абберация горизонтальной поверхности перемычек	Метр из стали	Во время работы	Мастера, начальники участков, прорабы	±10 мм

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

### Ведомость необходимого инвентаря и оснастки

№ п/п	Общее название	Номенклатура согласно ГОСТ	Паспортные параметры	Применяемость	Количество на звено, шт
1	2	3	4	5	6
1	Строп 4-ветвевой	ЗСК2-5,0/5000	Максимально возможная масса поднимаемого груза Q=5 т, строповочная высота h=4м	Работы по подъему и перемещению керамзитобетонных блоков и прочих материалов	1
2	Строп канатный кольцевой	СКК2-2.0	Максимально возможная масса поднимаемого груза Q=2 т, строповочная высота h=4м	Работы по подъему и перемещению керамзитобетонных блоков	1
3	Кладочные подмости	ППУ-4	Высота кладочных подмостей h=1900 мм	Кладочные работы на втором и следующем ярусе	72
4	Мастерок каменщика	ГОСТ 9533-81	Ширина 25 см	Работы по укладке камня и расшивке швов	10
5	Деревянный молоток	ГОСТ 19645-74	Прорезиненная основная часть	Защита кладки от повреждения	10
6	Отвес из стали	ОТ-515	Рабочая поверхность с цинковым покрытием	Исключения отклонения стен от вертикали	5
7	Поверенная рулетка из стали, закрытая в корпусе.	РЗ-10 ГОСТ 7502-98*	Максимальная измеряемая длина, 10 м Масса, 0,25 кг	Измерения в плоскости	2
8	Поверенный уровень	УС2-300 ГОСТ 9416-83	Геометрические параметры, 350*25*45мм Масса, 0,21 кг	Исключение абберации горизонтальной поверхности	3
9	Ящик из металла		Полезный объем V=0,8 м <sup>3</sup>	Перемещение раствора к месту производства каменных работ	4
10	Ящик для инструмента	Р.ч. I.Ш.00.000	Геометрические параметры, 400*190*120 мм Масса 2,5 кг	Перемещение и сохранение инструментов	1

Продолжение прил. Г

1	2	3	4	5	6
11	Лента для разметки, собранная в корпус	ТУ 22-4633-80	Полезная длина, 20 м Геометрические параметры, 115*75*55 мм Масса, 0,15 кг	Выверка конструкции	1
12	Кирка/молоток	ГОСТ 11042-90	Рабочая поверхность из стали	Теснение камня	4
13	Нивелир	ГОСТ 10528-90	Максимальная погрешность 0,5 мм	«Отстреливание» отметок по высоте	1
14	Защитные каски для строителей	РОС 12200	Высокопрочный пластик	Безопасность на строительной площадке	На звено
15	Защитные перчатки для строителей	ГОСТ Р 12.4.246-2008 ССБТ	Резиновое покрытие	Защита рук	На звено

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

### Ведомость потребности в строительных конструкциях

№	Технологический процесс	Единица измерения	Количество	Название конструкции/материала	Единица измерения	Норма расхода на единицу объема	Потребность на весь объем
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Монтаж стальных опорных плит на фундаменты a*b=200*300 мм a*b=200*200 мм	шт	40	ОП-2	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,4}$	$\frac{40}{16}$
			80	ОП-1		$\frac{1}{0,2}$	$\frac{80}{16}$
2	Монтаж колонн H=12 м H=10,5 м	шт	50	двутавр 25К3	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{50}{50}$
			40	двутавр 25к3		$\frac{1}{0,8}$	$\frac{40}{32}$
3	Монтаж колонн фахверка одноэтажной части здания H=11 м	шт	30	двутавр 25к3	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,3}$	$\frac{30}{9}$
4	Монтаж связей	шт	80	профиль 120*3	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,25}$	$\frac{80}{20}$
			42	профиль 100*4		$\frac{1}{0,2}$	$\frac{42}{8,4}$
5	Монтаж балок перекрытий L=6м	шт	66	двутавр 40Ш1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{66}{33}$
6	Монтаж балок покрытия L=6м	шт	16	двутавр 25Б1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{16}{16}$
			22	двутавр 40Ш1		$\frac{1}{0,5}$	$\frac{22}{11}$
7	Монтаж стропильных ферм одноэтажной части здания l=36м	шт	20	профиль 200*10	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{4,1}$	$\frac{20}{82}$
				профиль 160*8		$\frac{1}{0,31}$	$\frac{20}{6,2}$
				профиль 160*100*5		$\frac{1}{0,91}$	$\frac{20}{18,2}$
8	Монтаж лестничных маршей с площадками	шт	6	ЛГФ 45-18.9	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,13}$	$\frac{1}{0,78}$

Продолжение прил. Д

1	2	3	4	5	6	7	8
9	Монтаж плит перекрытия двухэтажной части здания	шт	110	ПК 24-12.8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,95}$	$\frac{110}{104,5}$
10	Монтаж кровельных прогонов L=6м	шт	362	Швеллер 27У	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,18}$	$\frac{376}{64,4}$
11	Установка стального профилированного настила кровли	м2	6812	Профильный лист Н75-750-08	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,007}$	$\frac{7300}{0,5}$
12	Устройство пароизоляции	м2	6809	Пленка Rock barrier 0,2мм	$\frac{\text{м2}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{8105}{81,05}$
13	Устройство теплоизоляции из минеральной ваты	шт	6809	Плита минераловатная РУФ БАТС Оптима 130 мм	$\frac{\text{м2}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{8105}{32,42}$
14	Устройство гидроизоляции	шт	6809	гидроизоляционный слой ROCKmembrane F	$\frac{\text{м2}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{0,1}$	$\frac{8105}{810,5}$
15	Монтаж сэндвич панелей	шт	313	Сэндвич-панели Teplant-Concept с минеральной ватой на основе базальтового волокна Vattaru	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{313}{29,72}$
16	Кладка наружных стен	м3	140.2	М125 Керамзитобетонный блок 390x190x185	$\frac{\text{м3; шт}}{\text{т}}$	$\frac{1; 50}{8}$	$\frac{140; 7012}{112,19}$

**ПРИЛОЖЕНИЕ Е**  
**Сводный сметный расчет строительства**

№ п/п	Обоснование	Раздел затрат	Сметная стоимость строительных работ	Сметная стоимость монтажных работ	Оборудование, мебель, инвентарь	Прочее	Общая стоимость
1	2	3	4	5	6	7	8
1		Глава 1. Основные объекты строительства					
	ОС-02-01	Общестройработы	191170.31	111015,220			202185,53
	ОС-02-02	Внутренние сети коммуникация и оборудования	17221,61	90390,41			107612,02
		Итого по главе 1:	309797.55				309797.55
		Глава 3.					
2		Глава 2. Благоустройство и озеленение					
	ОС-07-01	Благоустройство и озеленение	14086,28				14086,28
		Итого по главе 2:	14086,28				14086,28
		Итого по главам 1-2	323883.83				323883.83

Продолжение прил. Е

3		Глава 3. Временные здания и сооружения				
	ГСН 81-05-01-2001 п3.3	Средства на строительство и разборку 1,2% от СМР	3886.61			3886.61
		Итого по главе 3:	3886.61			3886.61
		Итого по главам 1-3	327770.44			327770.44
4		Глава 4. Прочие затраты				
	ГСН 81-05-02-2001 п.1.28	Удорожание в зимнее время 1,64%	5375.44			5375.44
		Итого по главе 4:	5375.44			5375.44
		Итого по главам 1-4:	333145.88			333145.88
		Глава 5. Авторский надзор				
	МДС 81-35.2004 п 4.9в	Авторский надзор 0,2%	666,30			666,30
		Итого по главе 5:	666,30			666,30



Продолжение прил. Е

		Итого по главам 1-5:	333812.17				333812.17
		Резерв средств					
	МДС 81- 35.2004 п4.96	Резерв средств на непредвиденные средства 2%	6676.24				6676.24
		Итого:	340488.41				340488.41
		Налоги					
	НДС	18%	61287.92				
		Итого	401776.33				
		Всего по сводному сметному расчету	401776.33				401776.33

## ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

### Локальный сметный расчет на возведение надземной части

				Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.		Затраты труда, чел.-ч,	
№ п.п.	Шифр и номер позиции норма- тива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	всего	экс- плуа- тация машин	всего	экс- плуа- тация машин	рабочих машини- стов	
				оплата труда	в т.ч. оплата труда		в т.ч. оплата труда	на еди- ницу	
1	2	3	4	5	6	7	9	10	11
		Монтаж колонн							
1	09-03- 001-2	Монтаж опорных плит с обработанной поверхностью	20					<u>15.68</u>	<u>314</u>
		массой:до 0, 5 т, 1 т конструкций						4.84	97
2	C201-778	Прочие индивидуальные сварные	20	<u>9033.73</u>		180675			
	код:201 0778	конструкции, масса сборочной							

Продолжение прил. Ж

		единицы:до 0.1 т,						
		т						
3	С101-734	Круг шлифовальный марки	0.8	<u>31.4</u>		25		
	код:101 1612	25А10-ПС2 КППГ 35 м/с А 1 класса						
		размером 200х25х32 мм,						
		шт.						
	код:201 0778	конструкции, масса сборочной						
		единицы:до 0.1 т,						
		т						
12	С101-734	Круг шлифовальный марки	0.32	<u>31.4</u>		10		
	код:101 1612	25А10-ПС2 КППГ 35 м/с А 1 класса						
		размером 200х25х32 мм,						
		шт.						
13	09-04- 006-1	Монтаж фахверка,	15				<u>28.34</u>	<u>425</u>
		1 т конструкции (норма 1) 100 м2 (нормы					3.08	46

Продолжение прил. Ж

14	С201-778	Прочие индивидуальные сварные конструкции, масса сборочной единицы: до 0.1 т,	15	<u>9033.73</u>	135506			
	код:2010778	т						
15	С101-114	Болты строительные с гайками и шайбами,	0.01	<u>19118.1</u>	191			
	код:1011714	т						
16	С101-734	Круг шлифовальный марки 25А10-ПС2 КППГ 35 м/с А 1 класса	0.9	<u>31.4</u>	28			
	код:1011612	размером 200х25х32 мм, шт.						
		<b>Прямые затраты по разделу</b>			<b>1129497</b>			<b>1362</b>
		<b>"Монтаж колонн" с учетом коэффициентов</b>						
		<b>Итого по разделу "Монтаж колонн"</b>			<b>1129497</b>			
		<b>Монтаж связей</b>						

Продолжение прил. Ж

17	09-03-014-1	Монтаж связей и распорок из	20				<u>63.28</u>	<u>1266</u>
		одиночных и парных уголков,					4.01	80
		гнуто сварных профилей для						
		шт.						
		<b>Прямые затраты по разделу</b>				<b>1677611</b>		<b>2715</b>
		<b>"Монтаж балок перекрытий,</b>						
		<b>покрытия и ферм" с учетом</b>						
		<b>коэффициентов</b>						
		<b>Итого по разделу "Монтаж балок</b>				<b>1677611</b>		
		<b>перекрытий, покрытия и ферм"</b>						
		<b>Монтаж плит перекрытий и</b>						
		<b>лестничных маршей</b>						
33	07-05-014-6	Установка маршей-площадок массой	0.06				<u>458.15</u>	<u>27</u>
		более 1 т,					108.29	6
		100 шт. сборных конструкций						

Продолжение прил. Ж

34	С441-71	Плиты подкладные, опорные ОП-1,	6	<u>6.89</u>		41		
	код:440 9020	объем 0, 004м3,						
	062							
		шт.						
35	С101- 2433	Краска,	6	<u>13.45</u>		81		
	код:101 9852	кг						
	001							
		т						
45	С101-693	Крепежные детали для крепления	0.02	<u>18336.3</u>		367		
	код:101 9911	профилированного настила к						
	001	несущим конструкциям,						
		т						
46	09-04- 002-1	Монтаж кровельного покрытия	12.96				<u>35.5</u>	<u>460</u>
		из:профилированного листа при					2.93	38
		высоте здания до 25 м, 100 м2 покрытия						

Продолжение прил. Ж

47	C101-1861	Стальной гнутый	0.002	<u>14722.7</u>		29		
	код:101 9910	профиль:профнастил оцинкованный						
	065	H75 0, 8,						
		т						
48	C101-693	Крепежные детали для крепления	0.02	<u>18336.3</u>		367		
	код:101 9911	профилированного настила к						
	001	несущим конструкциям,						
		т						
		<b>Прямые затраты по разделу</b>				<b>1455</b>		<b>2877</b>
		<b>"Кровля" с учетом коэффициентов</b>						
		<b>Итого по разделу "Кровля"</b>				<b>1455</b>		
49	26-01-055-1	Установка пароизоляционного слоя	68.09				<u>95.94</u>	<u>6533</u>
		из пленки полиэтиленовой,					0.25	17
		100 м2 поверхности покрытия изоляции						

Продолжение прил. Ж

50	код:101 9462	Пленка полиэтиленовая, м2	7830.4	<u>2.91</u>		22786			
51	код:101 9461	Лента полиэтиленовая с липким слоем А50, кг	505.43						
52	26-01- 055-1	Установка пароизоляционного слоя из пленки полиэтиленовой, 100 м2 поверхности покрытия изоляции	12.96				<u>95.94</u>	<u>1243</u>	
							0.25	3	
53	код:101 9462	Пленка полиэтиленовая, м2	1490.4	<u>2.91</u>		4337			
54	код:101 9461	Лента полиэтиленовая с липким слоем А50, кг	96.202						
55	11-01- 009-01	Устройство тепло- и звукоизоляции сплошной из	68.09				<u>28.38</u>	<u>1932</u>	
							1.16	79	



Продолжение прил. Ж

		плит:или матов минераловатных						
		или стекловолокнистых, 100 м2 изолируемой поверхности						
56	С104-13	Маты минераловатные прошивные	7013.3	<u>837.21</u>		5871580		
	код:104 0013	без обкладок М-125 толщина 40						
		мм, м3						
57	11-01- 009-01	Устройство тепло- и звукоизоляции сплошной из	12.96				<u>28.38</u>	<u>368</u>
		плит:или матов минераловатных						
		или стекловолокнистых, 100 м2 изолируемой поверхности						
58	С104-13	Маты минераловатные прошивные	1334.9	<u>837.21</u>		1117575		

Продолжение прил. Ж

	код:104 0013	без обкладок М-125 толщина 40						
		мм,						
		м3						
59	11-01- 004-01	Устройство гидроизоляции	68.09				<u>46.18</u>	<u>3144</u>
		оклеечной рулонными					0.98	67
		материалами:на мастике						
		Битуминоль первый слой, 100 м2 изолируемой поверхности						
60	код:101 9120	Материал рулонный, м2	7898.4	<u>5.94</u>		46917		
61	11-01- 004-01	Устройство гидроизоляции	12.96				<u>46.18</u>	<u>598</u>
		оклеечной рулонными					0.98	13
		материалами:на мастике						
		Битуминоль первый слой, 100 м2 изолируемой поверхности						

Продолжение прил. Ж

62	код:101 9120	Материал рулонный, м2	1503.4	<u>5.94</u>	8930			
		<b>Стены</b>						
63	07-01- 006-10	Установка стеновых панелей	3.13				<u>555</u>	<u>1737</u>
		площадью более 8 м2 при наибольшей массе монтажных элементов:до 5 т, 100 шт сборных конструкций					114.89	360
64	08-01- 001-5	Кладка стен без облицовки:при высоте этажа свыше 4 м, 1 м3 кладки	140.24				<u>5.18</u> 0.15	<u>726</u> 21
		<b>Прямые затраты по разделу</b>						<b>2463</b>
		<b>"Стены" с учетом коэффициентов</b>						
		<b>Итого по разделу "Стены"</b>						
		<b>Итого прямые затраты по смете</b>			<b>3647079</b>			<b>12453</b>
		<b>Итого по смете</b>			<b>10719204</b>			

Продолжение прил. Ж

		<b>накладные расходы</b>				<b>1860077</b>			
	МДС 81- 33.2004 прил.4 п.9	Строительные металлические конструкции 90% $\times$ 0,85=76,5% от ФОТ=704609				539026			
	МДС 81- 33.2004 прил.4 п.11	Полы 123% $\times$ 0,85=104,55% от ФОТ=203483				212741			
	МДС 81- 33.2004 прил.4 п.12	Кровли 120% $\times$ 0,85=102% от ФОТ=33440				<b>34109</b>			
		<b>сметная прибыль</b>				<b>1184364</b>			
	Письмо АП- 5536/06 прил. 1 п9	Строительные металлические конструкции 85% $\times$ 0,8=68% от ФОТ=704609				479134			
	Письмо АП- 5536/06 прил. 1 п11	Полы 75% $\times$ 0,8=60% от ФОТ=203483				122090			

Продолжение прил. Ж

	Письмо АП- 5536/06 прил. 1 п12	Кровли $65\% \times 0,8 = 52\%$ от ФОТ=33440				17389		
		<b>Итого по смете</b>				<b>10719204</b>		
		Итого по смете с учетом индексов				94757763,36		
		по разделам 8,84						
		<b>Проектно-сметная документация</b>						
	0.46%	0.46%				16777		
		Итого				3663856		
		<b>Резерв средств на непредвиденные работы и затраты</b>						
	МДС	Гражданские здания 2.%				73277		
	81- 35.2004							
	п.4.96							
		Итого				107256783		
		<b>Налоги</b>						
	НДС	18.%				19306220,94		

Продолжение прил. Ж

		Итого				126563003,94			
		<b>Всего по смете</b>				126563003,94			
		<b>Прямые затраты по разделу</b>							
		<b><u>Составил : Калинин</u></b>							
		<b><u>А.М.</u></b>							