

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

Архитектурно-строительный институт
Кафедра «Городское строительство и хозяйство»

08.03.01 Строительство
профиль «Промышленное и гражданское строительство»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Детский сад на 240 мест.

Студент(ка)	К.А. Червякова	_____
	(И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Руководитель	Э.Р. Ефименко	_____
	(И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Консультанты	Э.Р. Ефименко	_____
	(И.О. Фамилия)	(личная подпись)
	Э.Р. Ефименко	_____
	(И.О. Фамилия)	(личная подпись)
	А.В. Крамаренко	_____
	(И.О. Фамилия)	(личная подпись)
	А.М. Чупайда	_____
	(И.О. Фамилия)	(личная подпись)
	В.Н. Шишканова	_____
	(И.О. Фамилия)	(личная подпись)
	Т.П. Фадеева	_____
	(И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Нормоконтроль	И.Ю. Амирджанова	_____
		(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой ГСХ, к.т.н. Д.С. Тошин _____
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)

«_____» _____ 20____ г.

Тольятти 2017

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

Архитектурно-строительный институт
Кафедра Городское строительство и хозяйство

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ГСХ

_____ Тошин Д.С.

«08» февраля 2017г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение бакалаврской работы

Студент Червякова Ксения Александровна

1. Тема Детский сад на 240 мест

2. Срок сдачи студентом законченной бакалаврской работы «08» июня 2017г.

3. Исходные данные к бакалаврской работе:

район и место строительства	<u>Чувашская республика поселок Кугеси</u>
состав грунтов (послойно)	<u>Насыпной грунт, мягкопластичная глина, текучепластичный суглинок, маленький песок (средняя плотность).</u>
уровень грунтовых вод	<u>63,54 м</u>
дополнительные данные	_____

4. Содержание бакалаврской работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов):

Архитектурно-планировочный раздел:

Разработать объемно-планировочные, конструктивные и архитектурные решения детского сада на 240 мест

Расчетно-конструктивный раздел:

Произвести расчет свайного фундамента

Технология строительства:

Разработать технологическую карту на монтаж плит покрытия

Организация строительства

Разработать календарный план на монтаж надземной части и стройгенплан на производство работ

Экономика строительства

Выполнить сметный расчет стоимости строительства детского сада на 240 мест

Безопасность и экологичность объекта

Разработать методы по снижению рисков и обеспечению экологической безопасности на объекте

5. Перечень графического и иллюстративного материала:

архитектурно-планировочный	Генплан – 1 лист; Планы – 1 лист; Разрезы, узлы – 1 лист; Фасады – 1 лист.
расчетно-конструктивный	Расчет свайного фундамента – 1 лист.
технология строительства	Технологическая карта – 1 лист.
организация строительства	Стройгенплан -1 лист; Календарный план -1 лист

6. Консультанты по разделам:

архитектурно-планировочному	<u>Ст. преподаватель, Ефименко Э. Р.</u> (ученая степень, звание, личная подпись) (Ф.И.О)
расчетно-конструктивному	<u>Ст. преподаватель, Ефименко Э. Р.</u> (ученая степень, звание, личная подпись) (Ф.И.О)
технологии строительства	<u>к.т.н., доцент Крамаренко А.В.</u> (ученая степень, звание, личная подпись) (Ф.И.О)
организации строительства	<u>к.т.н. Чупайда А.М.</u> (ученая степень, звание, личная подпись) (Ф.И.О)
экономике строительства	<u>доцент Шишканова В.Н</u> (ученая степень, звание, личная подпись) (Ф.И.О)
безопасности и экологичности объекта	<u>спец. по охране труда Фадеева Т.П</u> (ученая степень, звание, личная подпись) (Ф.И.О)

7. Дата выдачи задания « 26 »декабря 2016 г.

Руководитель выпускной квалификационной работы

(подпись)

Ефименко Э. Р.

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

Червякова К.А.

(И.О. Фамилия)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»
Архитектурно-строительный институт
Кафедра «Городское строительство и хозяйство»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ГСХ

Д.С. Тошин

«08» февраля 2017 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения бакалаврской работы

Студента Червяковой Ксении Александровны
по теме Детский сад на 240 мест

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Архитектурно-планировочный раздел	3 апреля – 15 апреля	15 апреля	выполнено	
Расчетно-конструктивный раздел	17 апреля – 25 апреля	25 апреля	выполнено	
Технология строительства	26 апреля – 3 мая	3 мая	выполнено	
Промежуточная аттестация	4 мая – 5 мая	5 мая	выполнено	
Организация строительства	6 мая – 11 мая	11 мая	выполнено	
Экономика строительства	12 мая – 15 мая	15 мая	выполнено	
Безопасность и экологичность объекта	16 мая – 18 мая	18 мая	выполнено	
Нормоконтроль	19 мая – 24 мая	24 мая	выполнено	
Экспертиза ВКР на основе системы «Антиплагиат»	25 мая – 27 мая	27 мая	выполнено	
Предварительная защита ВКР Допуск к защите	29 мая – 31 мая	29 мая	выполнено	
Получение отзыва на ВКР	1 июня – 10 июня	9 июня	выполнено	
Защита выпускной квалификационной работы	13 июня – 16 июня	14 июня	выполнено	

Руководитель бакалаврской работы

(подпись)

Э.Р. Ефименко

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

К.А. Червякова

(И.О. Фамилия)

Аннотация

Темой данного выпускного проекта является проектирование трехэтажного детского ясли-сада на 240 мест в поселке Кугеси Чувашской Республики. Состоит пояснительная записка диплома из 60 печатных разделов, в которые входят 6 разделов и из 8 листов чертежей на формате А1.

В выпускной квалификационной работе разработан проект детского сада, который состоит из архитектурного раздела с теплотехническим расчетом, расчет фундаментного основания, технологический раздел, включающий в себя разработку технической карты на возведение плит покрытия, организацию строительства, которая состоит из календарного плана и стройгенплана, сметные подсчеты.

Содержание

Введение.....	9
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	10
1.1 Генеральный план	10
1.2 Планировка проектируемого здания.....	10
1.3 Основные конструкции.....	11
1.3.1 Определение тепловых характеристик ограждающих конструкций.....	12
1.4 Внешний вид здания, материалы.....	15
2 Расчетно-конструктивный раздел	16
2.1 Характеристика проектируемого здания	16
2.2 Физико-механические свойства грунтов	16
2.3 Сбор нагрузок на фундамент	17
2.3.1 Нагрузки, действующие на метр квадратный	17
2.3.2 Нагрузки, действующие на метр квадратный чердачного перекрытия	17
2.3.3 Нагрузки, действующие на метр квадратный перекрытия этажа	18
2.3.4 Нагрузки, действующие на метр квадратный перекрытия первого этажа.	18
2.3.5 Нагрузки, действующие на метр ленточного фундамента в осях два и четыре	18
2.4. Расчёт фундамента на естественном основании в сечении 1-1.....	19
2.5. Проектирование свайного фундамента в сечении 1-1	21
2.6. Расчёт условного фундамента в сечении 1-1	23
2.7 Расчёт оснований по предельным состояниям в сечении 1-1	26
3 Технология строительства.....	29
3.1 Применение технологических карт.....	29
3.2 Подготовка и последовательность выполняемых работ	29
3.2.1 Пункты, выполняемые до начала основных работ	29
3.2.2 Требуемые материалы и изделия. Объемы на все виды работ.....	29
3.2.3 Подбор приспособлений для монтажа	30
3.2.4 Выбор монтажного крана	30

3.2.5 Методы и последовательность производства работ	31
3.3 Контроль качества и приемка работ.....	32
3.4 Меры безопасности на производстве, предосторожности при пожаре и экологическая безопасность.....	33
3.4.1 Меры безопасности на производстве.....	33
3.4.2 Предосторожности при пожаре	34
3.4.3 Экологическая безопасность.....	34
3.5 Необходимость в технике.....	34
3.6 Определение трудоемкости работ по процессу	34
3.6.1 Количество труда людей и машин	34
3.6.2 График производства работ	36
3.7 Определение технико – экономических показателей данного строительного процесса.....	36
4 Организация строительства.....	37
4.1 Нахождение количества работ.....	37
4.2 Требуемые конструкции для строительства, материалы, изделия	37
4.3 Машины и механизмы, требуемые для работ	37
4.4 Вычисление нужного труда и машиноёмкости работ	40
4.5 Составление перечня работ и сроки их выполнения.....	40
4.6 Определение и выбор зданий не постоянных	41
4.7 Определение места, занимаемого складами.....	42
4.8. Водопроводные и канализационные сети.....	43
4.9 Электрические сети.....	44
4.10 Планирование генерального плана	46
5 Экономика строительства	47
5.2 Вычисление проектного количества денег.....	52
5.3 Характеристика здания	52
6 Безопасность и экологичность объекта	53
6.1 Сведения об объекте	53

6.1.1 Название и расположение проектируемого здания.....	53
6.2 Производственные риски и как их избежать.....	53
6.3 Предостережение человеческой жизни от рисков на производстве.....	54
6.4 Мероприятия по обеспечению условий отсутствия пожара на объекте	54
6.4.1 Выявление факторов пожара	54
6.4.2 Меры по борьбе с пожаром.....	55
6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара	55
6.5 Экология объекта строительства.....	56
6.6 Заключение по разделу «Безопасность и экологичность».....	57
Заключение	58
Используемые источники.....	59
Приложение А	61
Приложение Б.....	64
Приложение В.....	65
Приложение Д.....	68
Приложение Е.....	73
Приложение Ж.....	75

Введение

Вопрос демографического равновесия является актуальным для нашей страны. Но, даже не смотря на повышение рождаемости, государство не может вполне обеспечить детям места в дошкольных учреждениях. Решением этой проблемы является возведение детских садов. Этот шаг очень сложный и ответственный на стадии проектирования, требующий четкого соблюдения нормативных документов: ГОСТ, СНиП и СанПин.

Наличие детского сада позволит повысить качество воспитания детей, создать дополнительные рабочие места, осуществлять комплексную подготовку детей к школьной жизни, повысить уровень безопасности детей.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Генеральный план

Строительство данного объекта производится в поселке Кугеси Чувашской республики. Расположение здания планируется в жилом микрорайоне. В пределах участка строительства размещаются подъезды автотранспорта к зданию с магистральных дорог, деревья, цветочные ряды, газоны. Участок огорожен забором. Архитектурно-планировочные решения генерального плана разработаны в соответствии с назначением проектируемого здания, с учетом соблюдения санитарных и противопожарных норм.

Инженерно-геологические условия удовлетворяют строительству детского сада.

1.2 Планировка проектируемого здания

Детский сад представляет собой трехэтажное здание с цокольным этажом, сложного очертания в плане, размером 37×27,2м по крайним осям. Высота этажа здания 3,3 м. Отметка парапета +12,650. Состав наружных стен - кирпич облицовочный 120 мм, утеплитель ROCKWOOL КАВИТИ БАТТС 150 мм, кладка из глиняного кирпича обыкновенного на цементно-песчаном растворе 380мм. Предусмотрено размещение двух лестничных клеток, а также четырех наружных металлических лестниц что удовлетворяет требованиям вынужденной эвакуации. В здании предусмотрены три запасных и один главный входы и выходы.

Класс пожара С1

Класс ответственности здания II

Степень огнестойкости II

В здании детского сада запроектированы: на первом этаже – помещения для 4-х групп ясельного возраста, на втором и третьем этажах – помещения для 8 групп дошкольного возраста. В здании располагаются музыкальный зал,

помещение для занятия спортом. Экспликация помещений первого и второго и третьего этажей представлена в приложении А.

1.3 Основные конструкции

В здании несущие стены выполнены толщиной 650мм. из полнотелого глиняного кирпича размером 250×120×65 марки М150 по ГОСТ 7484-78 на цементно-песчаном растворе марки М50 с утеплителем ROCKWOOL КАВИТИ БАТТС 150 мм. Толщина внутренних стен 380мм, запроектированы из глиняного кирпича.

Над оконными и дверными проемами установлены сборные ж/б брусковые перемычки.

Чтобы обеспечить устойчивость кирпичной кладки предусмотрены стальные связи из арматурных сеток диаметром 4 мм, которые устанавливаются через 4-5 рядов в высоту.

Ленточные, сборные фундаменты уложены на песчаную подготовку размером 100мм. Песчаная подготовка состоит из песка с тщательным уплотнением. Блоки стены ГОСТ 13579-78 из бетона устанавливаются в несколько рядов. После монтажа каждого ряда ФБС, бетонируют классом В10 стыки между блоками. Используется раствор толщиной 20мм. с перевязкой швов. По верху фундаментной стены выполняется выравнивающий армированный пояс толщиной 100мм. Горизонтальная гидроизоляция выполнена из битума. Обмазка фундамента производится от его подошвы до верха отмостки. Сверху фундамента расположена гидроизоляция, состоящая из двух слоев рубероида. Цокольная часть стен выполнена из глиняного полнотелого кирпича пластичного прессования на растворе М100. Для защиты фундамента от атмосферных вод предусмотрена гидроизоляция пазух устройством отмосток из асфальта толщиной 20мм, уложенного на слой утрамбованной щебёночной подготовки толщиной 80мм. Ширина проектируемой отмостки 0,5 м, уклон от стены 2 – 3%.

Таблица 1.4 – Спецификация фундамента

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Масса, т
Ф-1	ГОСТ 13580-85	ФЛ 10.8-4	149	0,420
Ф-2	ГОСТ 13580	ФЛ 10.12-4	50	0,650
Ф-3	ГОСТ 13580	ФЛ 12.12-4	68	0,780
Ф-4	ГОСТ 13580	ФЛ 12.8-3	13	0,500

В проекте принимаем плиты высотой 220мм и с размерами пустот 159мм. Сборные железобетонные плиты выполнены из бетона класса В25, с предварительно напрягаемой арматурой. Опираются плиты на стены не меньше чем на 120 мм, связующим материалом является цементно-песчаный раствор. Плиты и стены соединены анкерровкой с арматурой диаметром 8-10мм, располагающейся через 2-3м. Для того, чтобы сохранить панель от смятия, для тепло- и звукоизоляции, пустоты на концах закрывают вкладышами из бетона. Швы между панелями заполняют цементно-песчаным раствором марки не меньше М100.

Монолитные участки выполнены из бетона класса не менее В15 и имеют арматурный пространственный скелет.

1.3.1 Определение тепловых характеристик ограждающих конструкций

В соответствии с климатическим районированием территории для строительства, поселок относится к климатическому району для строительства умеренного климата, зоне влажности 2 (нормальной). Климат территории умеренно-континентальный. В этой местности сравнительно теплое лето, умеренно холодная зима.

1. Местность, где будет проходить стройка – Чувашская республика;
2. Пять дней самые холодные, с обеспеченностью 0,92- $t_{ext} = -32^{\circ}\text{C}$;
3. Средняя температура в сутки, когда температура 8°C , $t_{ht} = -4,9^{\circ}\text{C}$;
4. Количество суток $z_{ht}=217$ со средней температурой 8°C ;
5. Самая холодная температура определенные пять дней обеспеченностью 0,92 равна -32°C ;

6. Самая холодная температура определенные пять дней обеспеченностью 0,92 равна -32°C ;
7. Абсолютная минимальная воздуха -44°C ;
8. Изменение температуры воздуха среднее за день и ночь $6,8^{\circ}\text{C}$;
9. Средняя за месяц относительная влажность воздуха самого холодного месяца 84%;
10. Внутренняя здания: для детского сада $t_{\text{int}}=+20^{\circ}\text{C}$;
11. Относительная влажность воздуха - 60%.

Теплотехнический расчет наружной стены

Состав стены: глиняный кирпич, минеральная вата и облицовочный слой из пустотелого керамического кирпича. Выбор панели зависит от температуры и влажности здания.

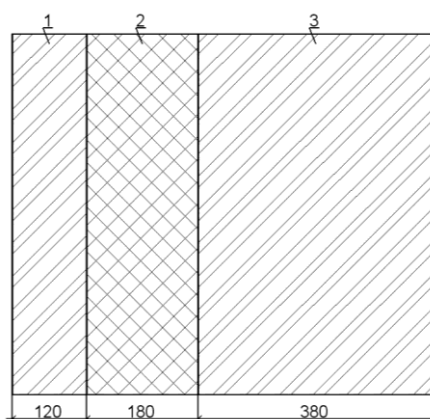


Рисунок 1 – Составляющие наружной стены

Таблица 1.5 – Составляющие стены, их характеристика

№	Название материала	Толщина δ , м	Плотность ρ_0 , кг/м ³	Коэффициент кол-ва тепла проводимого λ , Вт/(м ⁰ С)
1	Глиняный кирпич	$\delta_1 = 0,38$	$\rho_1 = 2000$	$\lambda_1 = 0,81$
2	Минвата	$\delta_2 = 0,15$	$\rho_2 = 45$	$\lambda_2 = 0,064$
3	Керамический пустотный кирпич	$\delta_3 = 0,12$	$\rho_3 = 1400$	$\lambda_3 = 0,64$

В зависимости от внутренней температуры здания +20°C, вычисляем градусо-сутки за отапливаемый промежуток по СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»:

$$D_d = (20 - (-4,9)) \cdot 217 = 5403,3^\circ\text{C} \cdot \text{сут} \quad (1.1)$$

$$R_{req} = 3,29 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Сопротивление теплопередаче для ограждающей конструкции с одним слоем или с несколькими одинаковыми вычисляется:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_{ext}} \quad (1.2)$$

Проверка:

$$3,29 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,38}{0,81} + \frac{0,15}{0,064} + \frac{0,12}{0,64} + \frac{1}{23}$$

Проверка:

$$R_{факт} > R_{тр}$$

$$3,67 > 3,29$$

Вывод: принимаем утеплитель размером $x=0,15$ м.

Вычисление тепловых характеристик покрытия

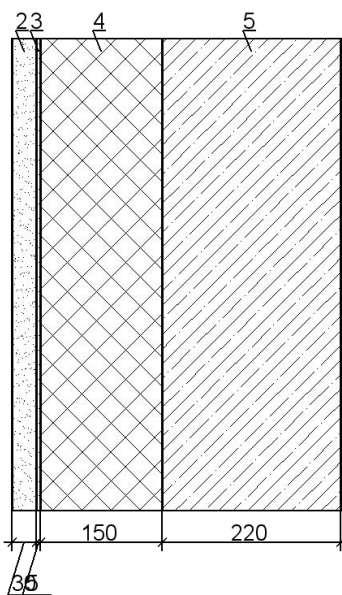


Рисунок 2 – Составляющие покрытия

Таблица 1.4 – Характеристики составляющих покрытия

№	Название составляющих	Размер δ , мм	Концентрация ρ , кг/м ³	Постоянное кол-ва тепла проводимого λ , Вт/(м ² · °С)
1	Раствор из цемента и песка	$\delta_1 = 0,03$	$\rho_1 = 1800$	$\lambda_1 = 0,93$
2	Рубероид	$\delta_2 = 0,005$	$\rho_2 = 600$	$\lambda_2 = 0,17$
3	Минвата KNAUF Therm Floor	$\delta_3 = 0,15$	$\rho_3 = 25$	$\lambda_3 = 0,033$
4	Ж/б плита	$\delta_4 = 0,22$	$\rho_4 = 1800$	$\lambda_4 = 2,04$

Вычисляемое сопротивление равно:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{ext}} \quad (1.3)$$

Проверка:

$$4,52 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,3}{0,93} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{0,15}{0,033} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{1}{23}$$

Проверка:

$$R_{факт} > R_{тр}$$

$$4,91 \frac{м^2 \cdot °C}{Вт} > 4,52 \frac{м^2 \cdot °C}{Вт}$$

В конечном итоге: берем утеплитель размером $x=0,15$ м.

1.4 Внешний вид здания, материалы

Фасады здания представляют собой простые, лаконичные формы. Выполнены облицовочным кирпичом. Окна запроектированы деревянные. С наружной стороны устраивают отливы-выступы из оцинкованной стали, предназначенные для стока вод с крыши. Откосы оштукатуривают снаружи и внутри. Отметка парапета + 12,650.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Характеристика проектируемого здания

Трехэтажное здание детского сада на 240 мест имеет размеры в плане 37×27,2 м. Самая высокая отметка здания 13,45 м. Место расположения проектируемого детского сада – пос. Кугеси.

Естественное основание и фундамент глубокого заложения основаны на инженерно-геологических условиях площадки строительства и конструктивном решении здания.

2.2 Физико-механические свойства грунтов

Проверка инженерно-геологических условий проекта осуществлялась изучением геологических разрезов в пределах контура сооружения и определения значений условных расчетных сопротивлений.

В лабораторных условиях определили свойства грунтов, которые сведены в таблицу 2.1.

Таблица 2.1 – Расчетные характеристики грунтов при $\alpha=0,85$

№ п/п	Наименование свойств, ед. изм.	Насыпной грунт	Глина мягкопластичная	Суглинок текучепластичный	Суглинок текучепластичный	Песок мелкий средней плотности
1	Масса удельная, кН/м ³ γ	16,48	18,7	18,3	19,0	20,00
2	Внутренний угол, создающий трение, ф	16	12	6	11	33
3	Удельное сцепление, кПа С	10	36	6,2	3,9	-
4	Возможность объекта деформироваться, МПа Е	4	10,8	5,4	10,0	27,8

Принимаем по табл. 5.5 [СП 22.13330.2011]

для 1-го слоя

$$M_{\gamma} = 0,36; M_q = 2,43; M_c = 4,99$$

для 2-го слоя

$$M_\gamma = 0,23; M_q = 1,94; M_c = 4,42$$

для 3-го слоя

$$M_\gamma = 0,10; M_q = 1,39; M_c = 3,71$$

для 4-го слоя

$$M_\gamma = 0,21; M_q = 1,83; M_c = 4,29$$

для 5-го слоя

$$M_\gamma = 1,44; M_q = 6,76; M_c = 8,88$$

2.3 Сбор нагрузок на фундамент

2.3.1 Нагрузки, действующие на метр квадратный

№	Нагрузка	q_n кПа	γ_f	q_p кПа
1	Нагрузка, действующая всегда			
1.1	Водоизоляционный слой	0,08	1,2	0,096
1.2	Стяжка из песка и цемента $\delta=20\text{мм}$, $\gamma=18\text{кН/м}^3$	0,36	1,3	0,468
1.3	Слой пароизоляции $\delta=0,5\text{мм}$.	0,05	1,3	0,065
1.4	плита из железобетона $\delta_{пр}=120\text{мм}$. $\gamma=25\text{кН/м}^3$	3	1,1	3,3
	Всего	3,49	-	3,929
2	Не постоянная $S_{расч}=S_{табл}$	1,26		1,8
3	Полная	4,75		5,729

2.3.2 Нагрузки, действующие на метр квадратный чердачного перекрытия

№	Нагрузка	q_n кПа	γ_f	q_p кПа
1	Нагрузка, действующая всегда			
1.1	Стяжка из песка и цемента $\delta=30\text{мм}$, $\gamma=18\text{кН/м}^3$	0,54	1,3	0,702
1.2	Пенополистирол $\delta=130\text{мм}$, $\gamma=10\text{кН/м}^3$	1,3	1,2	1,56
1.3	рубероидный слой $\delta=5\text{мм}$, $\gamma=6\text{кН/м}^3$	0,03	1,2	0,036
1.4	плита из железобетона $\delta_{пр}=120\text{мм}$. $\gamma=25\text{кН/м}^3$	3	1,1	3,3
	Всего	4,87	-	5,598
2	Не постоянная (снеговая IV район) $S_{расч}=S_{табл}$	1,68	0,7	2,4
3	Полная	5,57	-	6,508

2.3.3 Нагрузки, действующие на метр квадратный перекрытия этажа

№	Нагрузка	q_n кПа	γ_f	q_p кПа
1	Нагрузка, действующая всегда			
1.1	Линолеум с клеем $\delta=5\text{мм}$, $\gamma=10\text{кН/м}^3$	0,05	1,2	0,06
1.2	Стяжка из песка и цемента $\delta=55\text{мм}$, $\gamma=18\text{кН/м}^3$	0,99	1,3	1,287
1.3	Пенополистирол $\delta=20\text{мм}$, $\gamma=10\text{кН/м}^3$	0,2	1,2	0,24
1.4	плита из железобетона $\delta_{пр}=120\text{мм}$. $\gamma=25\text{кН/м}^3$	3	1,1	3,3
	Всего	4,24	-	4,887
2	Не постоянная (спортзал и музыкальный зал) $S_{расч}=S_{табл}$	4,0	1,2	4,8
3	Полная	8,24	-	9,687

2.3.4 Нагрузки, действующие на метр квадратный перекрытия первого этажа

№	Нагрузка	q_n кПа	γ_f	q_p кПа
1	Нагрузка, действующая всегда			
1.1	Линолеум с клеем $\delta=5\text{мм}$, $\gamma=10\text{кН/м}^3$	0,05	1,2	0,06
1.2	Стяжка из песка и цемента $\delta=30\text{мм}$, $\gamma=18\text{кН/м}^3$	0,54	1,3	0,702
1.3	Пенополистирол $\delta=100\text{мм}$, $\gamma=10\text{кН/м}^3$	1,0	1,2	1,2
1.4	рубероидный слой $\delta=5\text{мм}$, $\gamma=6\text{кН/м}^3$	0,03	1,2	0,036
1.5	плита из железобетона $\delta_{пр}=120\text{мм}$. $\gamma=25\text{кН/м}^3$	3	1,1	3,3
	Всего	4,62	-	5,298
2	Не постоянная (кухня) $S_{расч}=S_{табл}$	2,0	1,2	2,4
3	Полная	6,62	-	7,698

2.3.5 Нагрузки, действующие на метр ленточного фундамента в осях два и четыре

Расположенная по второй оси стена:

$$H_{\text{стены}}: 1,0+12,650 = 13,650\text{м.}$$

$$N_{\text{н}}^{\text{стены}} = V_{\text{стены}} \times \gamma_{\text{кирпичной стены}} = 13,650 \times 1 \times 0,64 \times 18 = 157,248\text{кН}$$

Расположенная по четвертой оси стена:

$$H_{\text{стены}}: 2,1+11,800 = 13,900\text{м.}$$

$$N_H^{\text{стены}} = V_{\text{стены}} \times \gamma_{\text{кирпичной стены}} = 13,900 \times 1 \times 0,38 \times 18 = 95,076 \text{ кН}$$

Расположенная по второй оси стена:

$$\begin{aligned} N_H &= N_H^{\text{стены}} + N_H^{\text{покрытия}} + N_H^{\text{черд.перекрытия}} + N_H^{\text{перекрытия ряд.этажа}} \times 2 + N_H^{\text{1этажа}} = \\ &= 157,248 + 4,75 \times 4,3 + 5,57 \times 4,3 + 8,24 \times 4,3 \times 2 + 6,62 \times 4,3 = \\ &= 157,248 + 20,425 + 23,951 + 70,864 + 28,466 = 300,954 \text{ кН} \end{aligned}$$

Расположенная по четвертой оси стена:

$$\begin{aligned} N_H &= N_H^{\text{стены}} + N_H^{\text{покрытия}} + N_H^{\text{черд.перекрытия}} + N_H^{\text{перекрытия ряд.этажа}} \times 2 + N_H^{\text{1этажа}} = \\ &= 95,076 + 4,75 \times (3+4,3) + 5,57 \times (3+4,3) + 8,24 \times (3+4,3) \times 2 + 6,62(3+4,3) = \\ &= 95,076 + 34,675 + 40,661 + 120,304 + 48,326 = 339,042 \text{ кН} \end{aligned}$$

2.4. Расчёт фундамента на естественном основании в сечении 1-1.

Рассчитываем монолитную подушку. Нагрузка $N_{\text{ОП}} = 300,954 \text{ кН}$. Здание относится по ответственности ко II классу, коэффициент надёжности по назначению $\gamma_n = 0,95$.

Определяем глубину заложения подошвы фундамента. Из СНиП 23-01 берем среднемесячные отрицательные температуры за зиму в п. Кугеси:

Январь - 13,0

Февраль - 12,4

Март - 6,00

Ноябрь - 3,70

Декабрь - 10,00

$M_t = 13 + 12,4 + 6 + 3,7 + 10 = 45,10^\circ\text{C}$ – все средние отрицательные температуры за год для проектируемого здания, по СНиП 23-01.

Нормативная глубина промерзания глины для района с глубиной промерзания грунта менее 2,5 м вычисляется по формуле 5.3 СП

$$d_{fn} = d_0 \sqrt{M_t}, \quad (2.1)$$

Для глины $d_0 = 0,23 \text{ м}$

$$d_{fn} = 0,23 \sqrt{45,1} = 1,5 \text{ м}$$

Расчётная глубина промерзания при $k_h = 0,4$ (табл. 5.2 СП 22.13330.2011)

$$d_f = k_h \cdot d_{fn} \cdot \gamma_c = 0,4 \cdot 1,5 \cdot 1,2 = 0,72 \text{ м} \quad (2.2)$$

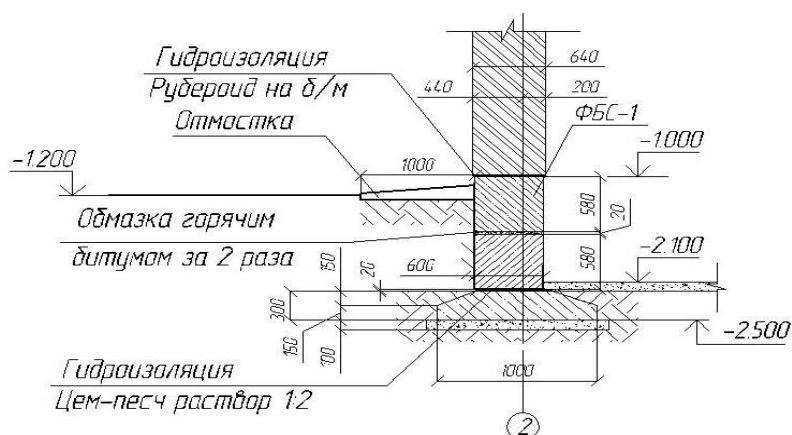


Рисунок 3 – Узел конструкции фундамента.

Принимаем глубину заложения фундамента $d = 1,3\text{м}$

$$d > d_f \quad 1,3\text{м} > 0,72\text{м}$$

Рассчитываем сопротивление грунта

Давление под фундаментом не может быть выше вычисленного сопротивления грунта основания, которое определяется:

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} \left[M_\gamma k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II} \right] = 76,44 \text{ кПа}, \quad (2.3)$$

$$R = \frac{1.1 \times 1.0}{1.1} \left[0.23 \times 1 \times 1.0 \times 19.1 + 1.94 \times 0.44 \times 17.7 + (1.94 - 1) \times 0.9 \times 17.7 + 4.42 \times 5.05 \right] = 76,44 \text{ кПа}$$

где γ_{c1} и γ_{c2} – постоянные условий работы, принимаем по таблице 5.4 СП;

$$\gamma_{c1} = 1,1; \quad \gamma_{c2} = 1,0;$$

M_γ , M_q , M_c - коэффициенты, принимаем по таблице 5.5 СП; для $\varphi = 12^\circ$;

$$M_\gamma = 0,23; \quad M_q = 1,94; \quad M_c = 4,42;$$

$k_z = 1$, т.к. $b = 1,0 \text{ м} < 10 \text{ м}$;

b - размер подошвы фундамента, $b = 1,0 \text{ м}$;

γ_{II} – среднее рассчитываемое число удельной массы грунтов, которые располагаются ниже подошвы фундамента; $\gamma_{II} = (18,3 + 19,0 + 20,00) / 3 = 19,1 \text{ кН/м}^3$;

γ'_{II} – предыдущее значение, для грунта, который выше фундамента;

$$\gamma'_{II} = \frac{\sum h_i \gamma_{II_i}}{\sum h_i} = \frac{16,8 \times 1,0 + 18,7 \times 0,3}{1,0 + 0,3} = 17,7 \text{ кН/м}^3, \quad (2.4)$$

где c_{II} - рассчитываемое число удельного скрепления грунта, который располагается ниже фундамента (см. 5.6.10), $c_{II} = (6,2 + 3,9) / 2 = 5,05$ кПа;

Расстояние, от наружных и внутренних фундаментов до пола подвала:

$$d_1 = h_s + \frac{h_{cf} \gamma_{cf}}{\gamma'_{II}} = 0,3 + \frac{0,1 \times 23,6}{17,24} = 0,44 \text{ м}, \quad (2.5)$$

где h_s – размер грунта больше, чем подошва фундамента со стороны подвала, м;

γ_{cf} - расчетное число удельной массы составляющих пола подвала, кН/м;

h_{cf} – размер всех составляющих пола, м;

$d_b = 0,9$ м – размер подвала в глубину, м

Вычисляем требуемую площадь 1 п.м. фундамента при $\gamma_{mt} = 20$ кН/м³

$$A = \frac{N_{оп}}{R - \gamma_{mt} d} = \frac{300,954}{76,44 - 22,25 \times 2,1} = 8,08 \text{ м}^2 \quad (2.6)$$

γ_{mt} – средний вес грунта, фундамента и покрытия над подошвой фундамента;

$\gamma_{mt} = \gamma_{жб} + \gamma_{II} = (25 + 19,5) / 2 = 22,25$ кН/м

Т.к. $A_{тр} = 8,08 \text{ м}^2 > A = 1 \text{ п.м} \times 3,2 \text{ м} = 3,2 \text{ м}^2$, то данный слой непригоден в естественном состоянии для опирания на него многоэтажного здания. В данном случае несущий слой – слабый грунт с маленьким значением R_0 .

Увеличение подушки фундаментной ленты до $b = 3,2$ м, и заглубление подвала еще на 600 мм недостаточно, для того чтобы несущая способность грунта выдерживала расчётную нагрузку на основание.

2.5. Проектирование свайного фундамента в сечении 1-1

Рассмотрим второй тип фундамента. В качестве несущего слоя выбираем слой с наилучшими прочностными характеристиками – это 5 слой. Сваи должны быть заглублены в несущем слое не менее, чем на 0,5 метра, значит, при заглублении в несущий 5 слой минимальная длина сваи должна быть 8 м.

Рассчитаем сваи С 8-30, ГОСТ 19804-2012, размером сечения 300×300 мм. Минимальное заглубление сваи в монолитный ростверк 5...10 см.

Глубину заделки свай в монолитном ленточном ростверке принимаем 0,15 м. Характеристика свай: по способу погружения в грунт – забивные с помощью молота, погружаемые без выемки грунта; по условию взаимодействия с грунтом – висячие (скальные мало сжимаемые крупнообломочные грунты в основании отсутствуют); по материалу – железобетонные из тяжёлого бетона класса > В15; по способу армирования – сваи с ненапрягаемой продольной арматурой и поперечным армированием; по форме поперечного сечения – сваи квадратные; по конструктивным особенностям – цельные; по конструкции нижнего конца – с заострённым нижним концом; по размещению свай в ростверке – однорядное и двухрядное (по расчёту выясним); по виду ростверка – монолитный низкий ростверк ленточного типа под несущие стены, передающий часть вертикального давления на грунт основания.

Нахождение несущей способности свай:

$$F_d = \gamma_c \times (\gamma_{cr} \times A + \gamma_{cf} \times \sum_{i=1}^n h_i \times f_i), \quad (2.7)$$

n – слои по всей длине сваи, имеющие аналогичные силы трения;

γ_c – коэффициент условий работы ($\gamma_c = 1$);

$\gamma_{cr} = 1$, $\gamma_{cf} = 1$ – коэффициенты, зависящие от опущения сваи и способа изготовления;

$A = 0,3 \times 0,3 = 0,09 \text{ м}^2$ – площадь сечения одной сваи;

для глубины 7 м - $R = 2800 \text{ кПа}$;

для глубины 10 м - $R = 3300 \text{ кПа}$;

для глубины 9,1 м рассчитаем интерполяцией:

$R = 2540 \text{ кПа}$ – расчётное сопротивление под подошвой сваи, зависит от глубины погружения нижнего конца сваи от уровня поверхности грунта ($h=9,1 \text{ м}$ и вида грунта):

U – периметр сечения сваи;

f_i – сопротивление с боку сваи.

Таблица 3.5 – Расчётное сопротивление по боковой поверхности свай

h_i , м	H_i , м	Наименование грунта	J_L	f_i , кПа	$h_i \times f_i$, кН/м
0,7	1,165	глина	0,52	24,159	16,91
2,0	3,0	суглинок	0,97	35	70
2,0	5,0	суглинок	0,97	40	80
2,0	7,0	суглинок	0,84	43	86
0,6	8,3	суглинок	0,84	44,3	26,58
0,55	8,875	песок	0	44,875	24,68

Итого: $\sum_{i=1}^n h_i \times f_i = 304,17$

$$F_d = 1 \times (1 \times 0,09 + 1 \times 304,17) = 304,26 \text{ кН}$$

$$P = \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{304,26}{1,4} = 217,33 \text{ кН,}$$

$$n = \gamma_q \times N_{pl}^{kp} / (F_d - \gamma_q (3d)^2 \times d_n \times \gamma_{cp}) = 1,4 \times 300,954 / (304,26 - 1,15 \times 0,9^2 \times 1,3 \times 20) = 0,9 \text{ шт.}$$

Принимаем однорядное расположение свай и ширину ростверка в плане минимальной $0,3 + 0,3 = 0,6$ м.

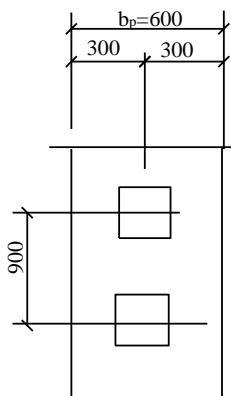


Рисунок 4 - Схема расположения однорядного расположения свай в ростверке ленточного типа в сечении 1-1

2.6. Расчёт условного фундамента в сечении 1-1

1. Условно принимаем размеры фундамента. Условным очертанием свайного фундамента является нижняя плоскость АВ, сверху-схема земли, с

двух других сторон – плоскости, направленные вверх АД и ВС, относящими от нагруженных граней крайних рядов вертикальных свай, $\text{tg}\alpha$.

$\varphi_{\text{л.ср}}$ – средний угол внутреннего движения от толкания свай:

$$\varphi_{\text{л.ср}} = \frac{\sum \varphi \times h}{H} = \frac{12 \times 0,7 + 6 \times 4,0 + 11 \times 2,6 + 33 \times 0,55}{9,15} = 8,65^\circ, \quad (2.8)$$

где $H = 10,35 - 1,2 = 9,15$ м – от поверхности грунта до острия свай

$$\alpha = \frac{\varphi_{\text{л.ср}}}{4} = \frac{8,65}{4} = 2,16^\circ$$

α - угол распределения напряжений, определяется по формуле:

$$\text{tg } 2,16^\circ = 0,038$$

2. Определяем ширину подошвы условного фундамента b_y :

$$b_y = d + 2 \times N_x \times \text{tg}\alpha = 2 \times 0,3 + 0,6 + 2 \times 9,15 \times 0,038 = 1,89 \text{ м, где} \quad (2.9)$$

сторона квадратной сваи равна $d = 0,3$ м

3. Определяем длину подошвы условного фундамента l_y

$$l_y = 1 \text{ м – ленточный.}$$

4. Определяем площадь подошвы условного фундамента $A_{\text{ф}}$: (2.10)

$$A_{\text{усл}} = l_y \times b_y = 1,0 \times 1,89 = 1,89 \text{ м}^2$$

5. Определяем собственный вес свай на 1 п.м $N_{\text{св}}$:

$$V_{\text{св}} = A_{\text{св}} \times l_{\text{св}} \times n = 0,09 \times 7,85 \times 1 \text{ шт} = 1,41 \text{ м}^3 \quad \text{– объём свай}$$

$$N_{\text{св}} = V_{\text{св}} \times \gamma_t = 1,41 \times 25 = 35,33 \text{ кН} \quad (2.11)$$

$\gamma_t = 25 \text{ кН/м}^3$ – удельный вес железобетона.

6. Определяем собственный вес 1 п.м. монолитного ростверка N_p :

V_p - объём ростверка определяется по формуле:

$$V_p = l \times b \times h = 1 \text{ п.м} \times 0,6 \times 0,3 = 0,18 \text{ м}^3, \quad (2.12)$$

Где l, b, h , – длина, ширина и высота ленточного ростверка.

$$N_p = V_p \times \gamma_t = 0,18 \times 25 = 11,25 \text{ кН} \quad (2.13)$$

7. Собственный вес грунта $N_{\text{гр}}$, который находится на уступах ростверка от пола подвала:

$$N_{\text{гр}} = V_{\text{гр}} \times \gamma_{\text{п}} = 1 \times (1,5 - 0,6) \times 1 \times 17,7/2 = 7,97 \text{ кН}, \quad (2.14)$$

Где $V_{\text{гр}}$ - объём грунта;

γ_{II}' – осреднённое значение удельного веса грунта расположенного выше подошвы ростверка, принимаем значение из расчёта фундаментов мелкого заложения.

Вес нагрузки на оголовок сваи:

$$N_{об} = N_{p1}^{kp} + (N_{гр} + N_p + N_{св}) \times \gamma_f \times \gamma_n = 300,954 + (11,25 + 7,97 + 35,33) \times 1,1 \times 0,95 = 207,96 \text{ кН.} \quad (2.15)$$

Нагрузка на 1 сваю:

$$N_{св} = 207,96 : 1 \text{ шт} = 207,96 \text{ кН} < N = 217,33 \text{ кН, меньше допускаемой.}$$

Объём условного фундамента:

$$V_{ус} = A_{ус} \times H_{ус} - V_p - V_{св} = 1,89 \times 9,1 - 0,45 - 1,41 = 15,339 \text{ м}^3, \quad (2.16)$$

где $H_{усл} = 9,1$ м – от уровня планировки до острия свай;

$\gamma_{II}' = \sum \gamma_i \times h_i : \sum h = (16,48 \times 1,0 + 18,7 \times 1,0 + 18,3 \times 0,1 + 4,5 \times 3,9 + 5,3 \times 2,6 + 6,1 \times 0,55) : 9,1 = 7,88 \text{ кН/м}^2$ – среднее число удельного массы грунта, который находится над подошвой условного фундамента

Удельный вес грунтов с учётом взвешивающего действия воды, расположенных ниже УГВ: $\gamma_{взв} = (\gamma_s - \gamma_w) : (1 + e)$:

$$3 \text{ слоя } \gamma_{взв} = (18,3 - 10) : (1 + 0,85) = 4,5 \text{ кН / м}^3$$

$$4 \text{ слоя } \gamma_{взв} = (19,0 - 10) : (1 + 0,69) = 5,3 \text{ кН / м}^3$$

$$5 \text{ слоя } \gamma_{взв} = (20,0 - 10) : (1 + 0,64) = 6,1 \text{ кН / м}^3$$

Вес условного фундамента:

$$N_{усл,1} = V_{ус} \times \gamma_{II}' = 15,339 \times 7,88 = 120,85 \text{ кН} \quad (2.17)$$

Среднее давление по подошве условного фундамента с коэффициентами по нагрузке и по назначению здания:

$$P_1 = [N_{p1}^{kp} + (N_{усл,1} + N_p + N_{св}) \times \gamma_f \times \gamma_n] : A_{ус} = [300,954 + (120,85 + 7,97 + 35,33) \times 1,1 \times 0,95] : 1,89 = 250 \text{ кН / м}^2 \quad (2.18)$$

Рассчитываем сопротивление грунта 5 слоя:

При $\varphi = 33^\circ$ $M_\gamma = 1,44$; $M_q = 6,76$; $M_c = 8,88$; $C^H = 0$ кПа; $\gamma_{c1} = 1,4$; $\gamma_{c2} = 1,2$;

$b_y = 1,89$ м;

$d_1 = 9,1$ м – от уровня планировки грунта до острия свай.

$$R = \frac{\gamma_{c1} \times \gamma_{c2}}{k} \times \left[M_\gamma \times k_z \times b_{\text{усл}} \times \gamma_{II} + M_q \times d_1 \times \gamma'_{II} + (M_q - 1) \times d_B \times \gamma'_{II} + M_c \times C_{II} \right] = \\ = \frac{1,4 \times 1,2}{1,0} \times (44 \times 1 \times 1,89 \times 10,2 + 6,76 \times 9,1 \times 17,7 + (6,76 - 1) \times 0,9 \times 17,7 + 8,88 \times 0) = 2030 \text{ кН}$$

Должно выполняться условие:

$P_1 = 250 \text{ кПа} \leq R = 2030 \text{ кПа}$; условие выполняется, с большим запасом по прочности, следовательно, несущий слой выбран правильно, фундамент запроектирован верно.

2.7 Расчёт оснований по предельным состояниям в сечении 1-1

Основные предпосылки осадки фундамента методом послойного суммирования:

грунт в основании представляет собой сплошное, изотропное, линейно-деформированное тело;

в осадке присутствует только напряжения σ_{zp} ;

боковое расширение грунта в основании нет;

напряжение σ_{zp} вычисляется в середине фундамента;

когда находят σ_{zp} слои не отличаются по сжимаемости;

фундаменты не обладают жёсткостью;

выбирают деформации мощностью N_c , в рамках толщи, которая сжимается;

значения коэффициента $\beta = 0,8$, принимаются независимо от характера грунта.

Сначала находим дополнительное среднее давление, распределённое по подошве фундамента:

$$P_o = P - \sigma_{zq0} = P - d_n \times \gamma, \quad (2.19)$$

где P – давление срединное от нагрузений;

σ_{zq0} – усилия от природных условий на одной отметке с фундаментом;

γ – масса грунта от природных неровностей в контурах фундамента.

Зная p_o , определяем природные напряжения σ_{zp} различных расстояниях в глубину, чертят эпюру σ_{zp} . Величина σ_{zp} с глубиной убывает, поэтому при

расчёте ниже толщи не считаем, потому что там деформации малы. Берем сжимаемую толщ H_c где напряжение σ_{zp} находится в пределах 20% напряжения природы, т. е.: $\sigma_{zp} \leq 0,2 \cdot \sigma_{zq}$. Вертикальное напряжение по подошве условного фундамента (под остриём сваи) от действия собственного веса грунта, с учётом взвешивающего действия воды:

$$\sigma_{zq0} = \sum \gamma_i \times h_i = 16,48 \times 1,0 + 18,7 \times 1,0 + 18,3 \times 0,1 + 4,5 \times 3,9 + 5,3 \times 2,6 + 6,1 \times 0,55 = 72,015 \text{ кН/м}^2 \quad (2.20)$$

Вертикальное напряжение на границе 5 и 6 слоёв:

$$\sigma_{zq} = \sigma_{zq0} + h \times \gamma_{взв} = 72,015 + 2,85 \times 6,1 = 89,4 \text{ кН/м}^2 \quad (2.21)$$

Нормативная (при $\gamma_f = 1$) нагрузка на подошве условного фундамента в сечении:

$$N_1 = N_{н1}^{пл} + (N_{усл1} + N_p + N_{св}) \times \gamma_f \times \gamma_n = 300,954 + (120,85 + 7,97 + 35,33) \times 1 \times 0,95 = 456,9 \text{ кН/м}^2 \quad (2.22)$$

Среднее давление на подошве условного фундамента от нормативных нагрузок:

$$P_1 = N_1 / A_{yc} = 456,9 / 1,89 = 241,7 \text{ кН/м}^2 \quad (2.23)$$

Дополнительное вертикальное давление на основание:

$$P_{01} = P_1 - \sigma_{zq0} = 250 - 72,015 = 178,0 \text{ кН/м}^2 \quad (2.24)$$

Толщина элементарного слоя с учётом табличных значений соотношения сторон подошвы условного фундамента $Z_i = 0,4 \times b_{yc} / 2 = 0,4 \times 1,89 / 2 = 0,38 \text{ м}$.

$\zeta = 2 \times Z/b$, сжимающее напряжение: $\sigma_{zp} = P_0 \times \alpha$, где

α – табличное значение при η – для ленточного ф-та

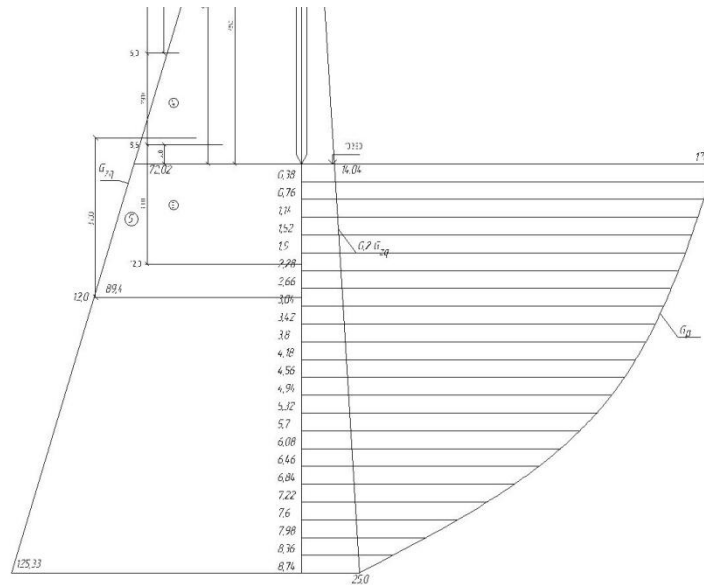


Рисунок 5 - Схема к расчёту осадки свайного фундамента методом элементарного суммирования, по крайнему фундаменту

Высота сжимаемой толщи $H_c = 2,85$ м.

Построим по данной таблице эпюры σ_{zq} , σ_{zg} , $0,2 \times \sigma_{zg}$,

Для вычисления осадки необходимо значение модуля деформации грунтов, входящих в сжимаемую толщу $H_{сж}$.

Определяем осадку:

$$S = \beta \times \sum(\sigma_{zpi} \times h_i) / E_i, \quad (2.25)$$

Где h_i и E_i – размер и деформация i -го слоя;

σ_{zpi} – равно полу сумме напряжений на верхнем z_{i-1} и нижнем z_i контуре по, которые проходят через середину фундамента.

$S = 0,8 \times [0,38 \times (176+166+146+124+106+91+80) / 27800] = 0,0097$ м = 0,97 см < $S_u = 8$ см. Максимальная деформация для данного типа здания $S_u = 8$ см

3 Технология строительства

3.1 Применение технологических карт

В проекте производился расчет монтажа плит покрытия в проектируемом здании детского сада на 240 мест, имеющим размеры в плане 37м×27,2м., количество этажей - 3, высота этажа 3,3м.

Заранее принимаем, что нулевой цикл работ уже завершен. Монтаж ведется со складов строительной площадки. Строительные конструкции доставляются на объект с завода-изготовителя автомобильным транспортом.

3.2 Подготовка и последовательность выполняемых работ

3.2.1 Пункты, выполняемые до начала основных работ

Перед началом основных работ необходимо выполнить:

- комплекс подготовительных работ;
- кладку несущих стен 3 этажа;

До начала основных работ должны быть представлены следующие акты на скрытые работы:

- на кирпичную кладку стен и перегородок 1, 2 и 3 этажей;
- на монтаж плит покрытия 1, 2 этажей;
- на ремонт лестниц с площадками первого этажа и второго.

3.2.2 Требуемые материалы и изделия. Объемы на все виды работ

Исходными данными являются рабочие чертежи проекта. Результаты расчетов сводятся в таблицу 3.1.

Таблица 3.1– Перечень видов и объемов работ

№ п/п	Вид работ	Ед. изм.	Объём работ
1	Монтаж плит покрытия	шт.	116
2	Электродуговая сварка стыков	м.	38,6
3	Антикоррозийная обработка		

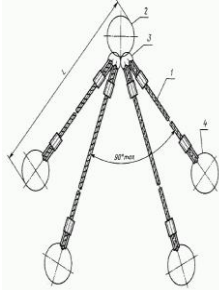
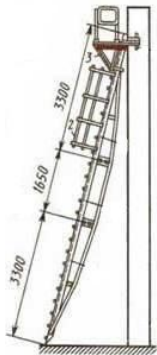
Продолжение таблицы 3.1

4	Замоноличивание стыков	м.	723,6
---	------------------------	----	-------

3.2.3 Подбор приспособлений для монтажа

На основании табл. 3.1 делаем выбор необходимых устройств для монтажа плит покрытия и заносим в табл. 3.2.

Таблица 3.2 – Монтажные устройства

№ п/п	Название устройств	Для чего нужно	Рисунок	Грузоподъемность, т	Масса, кг	Расстояние устройства над конструкцией, м
I группа						
1	Четырехветвевой строп: 4СК-8.0*	Подъем, перемещение, установка		8,0	45,6	Min 0,5
II группа						
2	Приставная лестница с площадкой	Средства подмащивания		269	8,4	-

3.2.4 Выбор монтажного крана

Разработка крана произведена в разделе «Организация строительства». Исходя из рассчитанных значений, принимаем дизель-электрический кран ДЭК 631. Паспортные характеристики приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Параметры крана ДЭК 631

№ п/п	Наименование характеристики	Показатель
1	Грузоподъемность	$Q_{max} = 50,0$ т.
2	Грузоподъемность на максимальном вылете	$Q_{max} = 8,0$ т.
3	Длина стрелы	L_c min=14м, max=32,75 м.
4	Вылет крюка	$R_k = 5-25$ м.
5	Максимальная высота подъема крюка	$H_{кр} = 32$.

График зависимостей подъема грузов, расстояния, на которое может крюк выдвинуться и высоты, на которую сможет подняться крюк приведен в графической части (см. лист 5).

3.2.5 Методы и последовательность производства работ

Монтажные работы производятся в одну смену. Кран удовлетворяет по высоте подъема крюка, грузоподъемности, вылету крюка и длине стрелы. Правильная последовательность делает выше правильность и безопасность работ, увеличивается результат.

Плиты покрытия монтируют после кладки несущих наружных и внутренних стен и после набора прочности цементно-песчаного раствора. К месту монтажа плиты подают в горизонтальном положении (рисунок 6). Поднимают плиты на высоту четырехветвевым стропом.

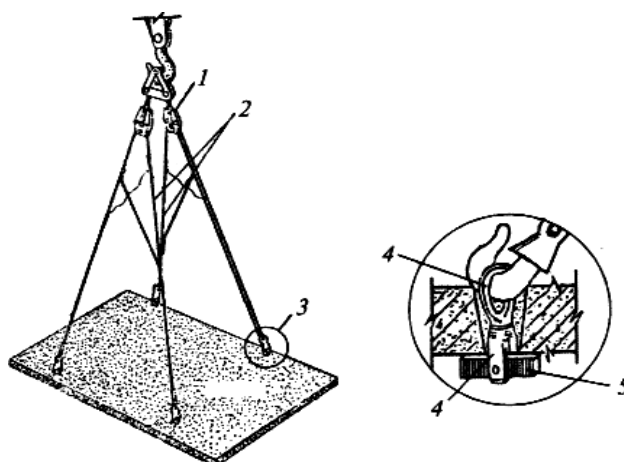


Рисунок 6 - Строповка панели перекрытия

На месте установки плиты покрытия очищают опорную поверхность стен, настилают растворную постель по всей опорной поверхности равномерно.

Находясь на соседней, уже смонтированной плите, работники забирают плиту у крана и располагают над местом установки. Потом ее медленно опускают на постель из раствора. Нужно отсечь петли плиты снаружи и внутри, чтобы она подошла по размеру. В конце всех выверок, если отклонений нет, с плиты снимают строповку.

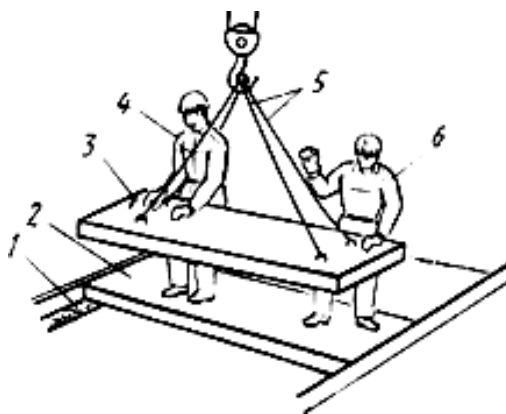


Рисунок 7 – Прием и установка панели:

1 - растворная постель, 2 – плита, уложенная ранее, 3 -плита, которую укладывают, 4 - рабочий, осуществляющий установку, 5 - строп, 6 – старший рабочий

3.3 Контроль качества и приемка работ

Прослеживать качество работ можно по СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

Приемка работ производится в соответствии с требованиями СП на данный вид работ. Работы по монтажу плит покрытия выполнять в аналогично СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

Таблица 3.5 –Операционного контроль качества и приемки работ

№ п/п	Технические требования	Отклонения в пределах нормы	Чем и как осуществляется контроль	Контролеры	Привлеченные
1	Неточности в плоскости перекрытия	20мм	Замер, ведется журнал	Всегда следит мастер	-
2	Неправильные поверхности, вызванные	5мм	аналогично	аналогично	-
3	Сечение предметов	+6мм -3мм	аналогично	аналогично	-
4	Расстояние, которое летит смесь свободно	1мм	аналогично	Следит мастер в день	-

Продолжение таблицы 3.5

5	Разница по высоте отметок сопредельных поверхностей	3мм	Вымерять стыки, схема исполнения	Всегда следит мастер	Человек, выполняющий геодезические работы
---	---	-----	----------------------------------	----------------------	---

Требования операционного контроля качества монтажных работ сводится в приложении Г.

Инструментами для измерения служат – нивелир, уровень, линейка, рулетка. Следит за операциями прораб, человек, выполняющий геодезические работы. Контроль по приемке осуществляют: начальник участка, инспектор авторского надзора, представитель технадзора заказчика.

3.4 Меры безопасности на производстве, предосторожности при пожаре и экологическая безопасность

3.4.1 Меры безопасности на производстве

Основные положения представлены ниже.

В начале выполнения монтажных работ нужно установить порядок обмена сигналами между лицом, руководящим монтажом, и машинистом. Все сигналы подаются только одним лицом (бригадиром, звеньевым, такелажником-стропальщиком), кроме сигнала "Стоп", который может быть подан любым работником, заметившим сушую опасность.

Устанавливать плиты нужно плавно, не допуская ударов по другим предметам. Разрешать передвижение, должен заранее выбранный рабочий. Нельзя выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при плохих погодных условиях, где плохая видимость. Рабочие должны иметь нужные инструменты и спецодежду, иметь определенный разряд.

3.4.2 Предосторожности при пожаре

Разрабатывается на основе требований СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты». Основные положения представлены далее.

Если потенциальный источник зажигания и горючую среду невозможно полностью исключить из технологического процесса, то здание, в котором оно находится, должно быть надежно защищено автоматическими средствами:

- обесточивание оборудования;
- звуковое оповещение.

3.4.3 Экологическая безопасность

Стандарт «Охрана окружающей среды при производстве строительного-монтажных работ» сделан исходя из требований нормативных документов:

- Федеральный закон РФ "Об особо охраняемых природных территориях» № 33-ФЗ в ред. От 30.11.2011 г.

3.5 Необходимость в технике

Техника, в которой нуждается стройка приводится в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Нужные машины, механизмы и оборудование

№ п/п	Наименование	Тип	Марка	Кол-во	Техническая характеристика
1	Монтажный кран	Дизель-электрический	ДЭК 631	1	с вылетом стрелы 19 м
2	Строп для подъема элементов	Четырехветвевой	4СК-8.0*	1	грузоподъемность 8 т

3.6 Определение трудоемкости работ по процессу

3.6.1 Количество труда людей и машин

Трудовые затраты на выполнение отдельных строительных процессов, а также требуемое количество машино–смен вычисляют по действующим

Единым нормам и расценкам на строительные работы (ЕНиР), а также по Государственным элементарным сметным нормам (ГЭСН).

По конечной продукции на объем работ выполняется калькуляция затрат труда, машинного времени и зарплаты. Для определения затрат и машинного времени пишется калькуляция, которая приведена в таблице 3.4.

Трудоёмкость на отдельный вид работы рассчитывается по формуле 3.1:

$$A=(V \cdot Нвр):8, \text{ [чел-час]}, \quad (3.1)$$

где А-трудоёмкость данной работы, чел – час; V-кол-во работы, м³; Нвр– кол-во времени на выполнение работы, принимаемая по ЕНиР, чел – час.

Таблица 3.4 – Затрачиваемый труд и требуемое время машин

№ п/п	Название работ	Ед. изм	Обоснование § ЕНиР, ГЭСН	временные нормы		Емкость труда			Профессиональный, состав людей, по ЕНиР или ГЭСН
				чел-час	маш-час	Число	чел-дн	маш-см	
1	Монтаж плит покрытия	шт.	Е 4-1-7	0,84	0,21	116	12,2	3,05	Люди, выполняющие монтажные работы 4р-1ч, 3р-2ч, 2р-1ч, водитель техники 6р-1ч
2	Электро дуговая сварка стыков	м	Е 1-1-17	0,2	-	48,3	1,21	-	Сварщик 4р – 1ч, 2р – 1ч.
3	Замоноличивание стыков	100 м	Е4-1-26	6,4	-	7,24	5,79	-	Люди, выполняющие монтажные работы 4р-1ч, 3р-1ч
Σ							19,2		

3.6.2 График производства работ

Сроки, в которые выполняются работы определяются по формуле:

$$t = T_p/n \cdot k[\text{дн.}], \quad (3.2)$$

где T_p – затрачиваемый труд, чел-час, маш-час;

n – число рабочих в звене, чел;

k – сменность, час.

График производства работ приведен в графической части на листе 6.

3.7 Определение технико – экономических показателей данного строительного процесса

Перечень технико-экономических показателей всегда задается заказчиком, главные:

- нормы затрат труда рабочих в конечном итоге– 19,2 чел-см;
- затраты машиновремени – 3,05
- сроки выполнения работ по графику производства работ- 8 дн;
- объем качественной продукции, сделанной одним рабочим за время:

$$B = \frac{N}{T} \cdot 8 = (136,44/7,16) \cdot 8 = 57,31 \text{ м}^3/\text{чел-см};$$

- затрачиваемый труд на единицу количества работ равен обратной величине выработке. (1/выработку):

$$Z_{\text{тр}} = \frac{1}{B} = 1/57,31 = 0,02 \text{ чел-смен/м}^3.$$

4 Организация строительства

4.1 Нахождение количества работ

Выполняемые работы в проекте, зависят от рабочих чертежей и размеров. В данных объемах подсчитаны работы, выполняемые в надземной части здания.

Определение объемов работ сводится в приложение Д.

4.2 Требуемые конструкции для строительства, материалы, изделия

Подсчет требуемых для строительства материалов и изделий происходит на основании посчитанного количества работ и зависит от потраченных строительных материалов и их норм. Итоги записаны в приложении Е.

4.3 Машины и механизмы, требуемые для работ

Расчет и выбор крана

Выбор подходящего крана производится по в зависимости от его технических параметров, таких как: грузоподъемность, расстояние, на которое поднимается крюк, дальность вылет крюка, размер стрелы. Размер стрелы и расстояние, на которое поднимается крюк крана определяем в зависимости от самого тяжелого или самого дальнего от крана монтажного элемента на наивысшую отметку при самом большом вылете стрелы.

Самым наивысшим и массивным монтируемым элементом здания является плита покрытия, масса которого $m=2,945$ т., на отм. +12.050.

Высота, на которую может подняться крюк (H_k , м) стрелового крана определяется по формуле:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст}, \quad (4.1)$$

где h_0 – высота, на которую поднимается элемент, м;

h_3 – запасное расстояние (0,5 - 1,0 м);

$h_э$ – высота элемента, м;

$h_{ст}$ – высота строповки, м.

$$H_k = 12,05 + 0,5 + 0,22 + 3 = 15,77 \text{ м.}$$

Угол, больше которого не рекомендуется уклон стрелы крана:

$$\operatorname{tg} \alpha = 2(h_{\text{ст}} + h_n) : (b_1 + 2S), \quad (4.2)$$

где h_n – размер грузового полиспаста крана (2-5 м);

$h_{\text{ст}}$ – размер временного соединения монтируемого груза;

b_1 – размер элемента;

S – промежуток от здания или от уложенной ранее плиты до оси стрелы, равен 1,5 м.

$$\operatorname{tg} \alpha = (2(3+5)) : (6+2 \times 1,5) = 1,778$$

$$\operatorname{arctg} (1,778) = 60^\circ$$

Длина стрелы:

$$L_c = (H_k + h_n - h_c) : \sin \alpha, \quad (4.3)$$

где h_c – промежуток, от места где присоединяется стрела до стоянки крана (1,5 м)

$$L_c = (15,77 + 5 - 1,5) : 0,866 = 22,25$$

Вылет стрелы:

$$L_k = L_c \times \cos \alpha + d \quad (4.4)$$

$d = 1,5$ – промежуток от оси вращения крана до оси стрелы:

$$L_k = 22,25 \times 0,5 + 1,5 = 12,625 \text{ м}$$

Грузоподъемность:

$$Q_k = Q_s + Q_{np}, \quad (4.5)$$

где Q_s – вес укладываемой плиты, т;

Q_{np} – вес устройств для монтажа, т.

$$Q_k = 2,899 + 0,0456 = 2,9446 \text{ т.}$$

В соответствии с параметрами выбираем стреловой самоходный кран на гусеничном ходу марки ДЭК-631А с техническими характеристиками:

- грузоподъемность $Q = 50$ т;

- вылет крюка $R = 21$ м;

- высота подъема крюка $H = 24$ м.

Таблица 4.1 - Технические характеристики стрелового крана ДЭК-631А

Название	Строительный вес, Q, т	Расстояние, на кот. поднимается крюк Н, м		Расстояние, на которое достает крюк L _к , м		Длина стрелы, L _с , м	Грузоподъемность	
		H _{max}	H _{min}	L _{max}	L _{min}		Q _{max}	Q _{min}
Самый массивный элемент – плита перекрытия	2,945	24	13	21	6	24	50	8,5

Кран будет использоваться для возведения надземной части. Имеет общую грузоподъемность 25 тонн, стрелу высотой 14 метров, чтобы выполнить нужную длину стрелы, прикрепляют дополнительные вставки, которые 19 метров в длину, из-за этого грузоподъемность станет меньше до 14,7 тонн. Характеристики крана подходят необходимым требованиям (рис.8).

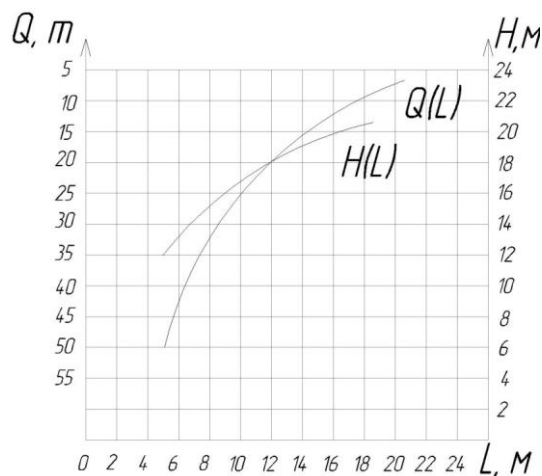


Рисунок 8 – Чертеж для крана, относительно груза

Таблица 4.2 – Техника для выполнения работ

№	Название техники	Вид	Техническая характеристика	Для чего нужна Техника	Число, шт
1	2	3	4	5	6
1	Экскаватор	ЭО 3322	V=0,5 м ³	Прокладка инженерных коммуникаций	1
2	Бульдозер	ДЗ101-А		Устройство фундаментов	1
3	Автомобили-самосвалы		Г/п 10 т	Устройство фундаментов	5

Продолжение таблицы 4.2

4	Дизель электрический кран	ДЭК-631	Лстр=24 м,	Строительно-монтажные и погрузочно- разгрузочные работы	1
6	Рубильный молоток	ИП-4119	М=6,0 кг	Демонтажные работы	1
7	Трансформатор	ТД-500	13,4 кВа	Сварочные работы	2
8	Компрессор	ЗИФ-55	5 м3/мин	Строительно-монтажные работы	10

4.4 Вычисление нужного труда и машиноёмкости работ

Нахождение труда, требуемого для производства работ и машиноёмкости происходит на основании действующих норм и расценок на строительные работы (ЕНиР), а также по Государственным элементным сметным нормам (ГЭСН).

$$T = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел} - \text{ час/маш} - \text{ см} \quad (4.6)$$

где V – кол-во работ;

$H_{вр}$ – время, в которое выполняется определенный вид работ (чел-час, маш-час);

8 – рабочие часы в день, час.

Расчеты по этой формуле приведены в приложении Ж.

4.5 Составление перечня работ и сроки их выполнения

В подготовительные работы входят 10% от трудоемкости всех работ. В подготовительные работы входит: разбивные работы геодезистов, удаление мусора и осушение строительной площадки, строительство и размещение не долгосрочных зданий и сооружений.

16% от трудоемкости основных работ, составляют неучтенные работы.

Сроки, в которые сделаны работы считаются 4.7:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k} \quad (4.7)$$

где T_p – затраченные труды, чел-дн;

n – число людей в звене;

k – преобладающая смена.

В конце, как сроки работ изобразили, начертили передвижение людские ресурсы и их оптимизации, вычисляем по 4.8:

$$R_{cp} = \frac{\sum T_{cp}}{T_{общ} \cdot k} \quad (4.8)$$

где T_r – сумма трудоемкостей, чел-дн;

$T_{общ}$ – все время строительства;

k – смена, которая больше используется.

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (4.9)$$

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

$$R_{cp} = \frac{885,16}{106 \cdot 1} = 9 \text{ чел.}$$

$$\alpha = \frac{9}{13} = 0,69$$

$$\beta = \frac{36}{106} = 0,34$$

4.6 Определение и выбор зданий не постоянных

Для определения количества рабочих, пользуемся календарным графиком на работы и графиком движения рабочей силы.

$$N_{рас} = N_{общ} \cdot 1,05 \quad (4.11)$$

где $N_{общ}$ – число всех рабочих, определяемых 4.12:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП} \quad (4.12)$$

где $N_{ИТР}$, $N_{служ}$, $N_{МОП}$ – число работников в вид работ, определяется в процентах:

$$N_{ИТР} = 12\% \cdot N_{раб} = 0,12 \cdot 14 = 2$$

$$N_{служ} = 3,3\% \cdot N_{раб} = 0,032 \cdot 14 = 1$$

$$N_{МОП} = 1,3\% \cdot N_{раб} = 0,023 \cdot 14 = 1$$

$$N_{общ} = 14 + 2 + 1 + 1 = 19$$

$$N_{\text{рас}} = 19 \cdot 1,05 = 20$$

Соблюдая все нормы площадей на одного человека, выбираем здание

Таблица 4.3-Ведомость временных зданий

Какое здание	Кол-во человек	Требуемое место, м2	Расч. площадь, Sp, м2	Принимаемая площадь, Sf, м2	Размеры, м	Кол-во зд.	Хар-ка, шифр
1	2	3	4	5	6	7	8
Контора для прораба	2	3	6	18	6,7x3x3	1	31315
Гардеробная	14	0,9	12,6	18	9x3x3	1	ГОСС-Г-14
Проходная	-	-	-	6	2x3	2	Контейнер
Туалет	20	0,07	1,4	4	2x12	1	ТСП-2-8000000
Кладовая объектная	-	-	-	25	5x5	1	Контейнер
Кладовая	-	-	-	25	5x5	1	Контейнер

4.7 Определение места, занимаемого складами

Потребная площадь складов, которая нужна для хранения крупных ресурсов определяется исходя из их фактических размеров и требований.

Для начала определяем материал, который запасен на складе по (4.13):

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2 \quad (4.13)$$

Место для хранения какого-либо ресурса по (4.14):

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2 \quad (4.14)$$

Вся площадь склада с местами прохода и проезда (4.15):

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot k_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (4.15)$$

Потребность в складах показана в приложении В.

4.8. Водопроводные и канализационные сети

Определяется период строительства, когда на стройке требуется больше воды и вычисляется наиболее большое количество воды, выделенное на производственные дела.

Расход находим 4.16:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{k_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{п}} \cdot k_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} \quad (4.16)$$

где $k_{\text{ну}}$ – количество воды, которое не учитывалось, 1,2 – 1,3;

$q_{\text{н}}$ – удельное количество воды, ушедшее на каждое дело;

$n_{\text{п}}$ – число людей в самый загруженный день;

$k_{\text{ч}}$ – коэффициент разницы использования воды в часах на строительной площадке 1,3 – 1,5;

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

Процесс, для которого необходимо небольшое количество воды – устройство бетонного пола.

Орошение материала бетона м³ – 200 л. $q_{\text{н}} = 200$ л.

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \cdot 200 \cdot 16,55}{3600 \cdot 8} = 0,15 \text{ л/с}$$

Количество воды, на хозяйственные и бытовые нужды в смену определяется, когда на стройке работает больше людей, за все время по 4.17:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \cdot n_{\text{р}} \cdot k_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} + n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}} \quad (4.17)$$

где $q_{\text{у}}$ – удельный кол-во воды, потраченное на хозяйственные и бытовые дела;

$n_{\text{р}}$ – люди, работающие за сутки;

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{37 \cdot 14 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,027 \text{ л/с}$$

Самый большой расход воды находим по формуле 4.18:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \quad (4.18)$$

$$Q_{\text{тр}} = 0,15 + 0,027 + 10 = 10,18 \text{ л/с}$$

Размер труб сети снаружи рассчитываем по 4.19:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{тр}}}{\pi \cdot v}} \quad (4.19)$$

где v – перемещение воды, 1,5-2,0 л/с.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 10,18}{3,14 \cdot 2}} = 80,52 \text{ мм}$$

По ГОСТу выбираем трубу, берем диаметром 100 мм.

4.9 Электрические сети

В то время, когда происходит самое большое потребление энергии, определяется нужная мощность. Потреблению электроэнергии идет на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые дела, для наружного и естественного света.

Таблица 4.4 Мощность, потребляемая аппаратами

№ п/п	Название аппаратов	Ед. изм	Мощность, которую установили, кВт	Число	Вся мощность, которую установили, кВт
1	Аппарат для сварки	шт.	54	2	108
2	Станция для оштукатуривания	шт.	10	1	10
3	Вибратор	шт.	0,5	2	1
4	Растворонасос	шт.	4	1	4
Итого					122

Требуемая потребляемая мощность 4.20:

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{об} + \sum k_{4c} \cdot P_{он} \right) \quad (4.20)$$

где α – коэффициент, который определяет потери в электросети, 1,05 – 1,1;

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$ – числа спроса за одно время;

$P_c, P_T, P_{об}, P_{он}$ – требуемая мощность силовых приемников тока, осветительных приборов внутреннего и наружного освещения, кВт.

Мощность, которую потребляют аппараты:

$$\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} = \frac{108 \cdot 0,35}{0,4} + \frac{4 \cdot 0,3}{0,5} + \frac{7 \cdot 0,6}{0,7} + \frac{1 \cdot 0,1}{0,4} = 103,15 \text{ кВт}$$

Расчетная ведомость потребной мощности представлена в приложении Г.

Для световых установок внутри здания:

$$\sum k_{3c} \cdot P_{ов} = 0,8 \cdot 1,6 = 1,28 \text{ кВт.}$$

Для световых установок снаружи здания:

$$\sum k_{4c} \cdot P_{он} = 1 \cdot 14,24 = 14,24 \text{ кВт.}$$

Требуемое число прожекторов:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}} \quad (4.20)$$

где $P_{уд}$ – удельная мощность, Вт/м²;

E – число освещения, лк;

S – размер площадки, м²;

$P_{л}$ – сила ламп прожекторов, Вт.

$$N = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 7304}{1000} = 6 \text{ шт.}$$

Прожектор выбираем ПЗС-35, с мощностью лампы 1000 Вт, высотой 18 м, расстояние между опорами не больше 72 м и не меньше 30 м.

Потребляемая мощность:

$$P_p = 1,1 \cdot (100,75 + 1,28 + 14,24) = 127, \text{ кВт.} \quad (4.21)$$

Заново считаем мощность из кВт в кВ·А:

$$P_y = P_p \cdot \cos \varphi,$$

где $\cos \varphi$ для строительных процессов 0,8.

$$P_y = 127,89 \cdot 0,8 = 102,312 \text{ кВ} \cdot \text{А.}$$

В зависимости от $P_y = 102,312 \text{ кВ} \cdot \text{А}$, берем трансформатор СКТП-180/10/6/0,4, мощность которого равна 180 кВт, длиной 2,73 м и шириной 2,0 м.

4.10 Планирование генерального плана

Когда производятся работы крана ДЭК 631 на строительстве выделяют три самостоятельных зоны: зона обслуживания, зона, где перемещается груз, зона, где не рекомендуется находиться людям.

Зона обслуживания, или рабочая зона изображается сплошной линией, и равна самому большому вылету крюка.

$$R_{\text{раб}} = R_{\text{max}}; R_{\text{раб}} = 22 \text{ м.}$$

Зона перемещения грузов находится в контуре, где перемещается груз. Для стрелового крана:

$$R_{\text{пер}} = L_{\text{стр}}; R_{\text{пер}} = 26 \text{ м.}$$

Опасная зона работы крана – в этой зоне может упасть груз и учитывается расстояние, на которое он может разлететься.

Для стрелового крана:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{пер}} + 5; R_{\text{оп}} = 26 + 5 = 31 \text{ м.} \quad (4.22)$$

5 Экономика строительства

5.1 Определение количества денежных затрат на строительство объекта.

Проектируемое здание: Детский сад на 240 мест.

1. Место расположения района строительства – поселок Кугеси Чувашской Республики.

2. Вычисления ведутся на основании «Методики определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» - МДС 81-35.2004.

3. Источники, используемые в расчетах:

- Укрупненные показатели стоимости строительства. УПСС-2017.1. Книга 1 и 2. Самарский центр по ценообразованию в строительстве.

4. Уровень цен: в текущем уровне цен по состоянию на 01.03.2017г. Индекс удорожания к ценам 2001 года $K = 8,84$ по данным Самарского Центра ЦЦО в строительстве.

5. Нормы накладных трат по видам работ приняты в соответствии с МДС – 81 – 33. 2004 “Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве”.

6. Начисления на сметную стоимость:

- Денежные траты на строительство временных зданий и сооружений ГСН 81 – 05 – 01 – 2001 “Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений”.

- Средства на внезапные работы МДС 81 – 35. 2004 “Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации”.

- Цены для составления смет выбираем по справочнику базисных цен на проектные работы для строительства. – налог на добавленную стоимость 18 % взят на основании налогового кодекса Российской Федерации и МДС 81 – 35. 2004 “Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации”.

Сводный сметный расчет представлен в таблице 5.1, объектные сметы – в таблице 5.2, 5.3, 5.4.

Сводный сметный расчет стоимости строительства

Составлен в ценах по состоянию на 1.03.2017г. на 138911,51тыс.руб.

Сводный сметный расчёт в сумме 138911,51тыс. руб на основании объектных смет.

Таблица 5.1 Сводный сметный расчет количества денежных затрат

№ п/п	Порядок расчета	Название работ	Денежное кол-во, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
			строительных (ремонтно-строительных работ)	монтажных работ	Оборудования	Прочих затрат	
1	ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Главные объекты строительства.					80535,516
	ОС-02-02	Общестроительные работы Внутри здания инженерные сети	80535,516 14868,558	13936,140			28804,698
2	ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	4589,548				4589,548
		Всего по 1-7 главам	99993,662	13936,140			113929,76 2

Продолжение таблицы 5.1

3	ГСН 81-05- 01-2001	<u>Глава 8.</u> Здания на время 1,1% от цены СМР. Средства на строительство и непостоянные постройки	1099,93	153,29			1253,23
		Всего по 1-8 главам	101093,59	14089,43			115182,99
4	МДС 81- 35.2004 п.4.9в	Глава 12. Авторский надзор 0,2% (гл.1-9)				230,36	230,36
		Всего по 1-12 главам	101093,59	14089,43		230,36	115413,35
5	МДС 81-35- 2004 п.4.9в	Откладываемые средства на внезапные работы и затраты 2% (гл.1-12)	2021,87	281,79			2308,27
		Итого					117721,62
		НДС 18%					21189,89
		Итого по смете					138911,51

Объектные сметы

Таблица 5.2 Смета на объект ОС-02-01 на общестроительные работы

№	Номер УПСС	Название работ	Расч. ед.	Число	Показатель по УПСС, руб/м ²	Вся стоимость, руб.
1	2.3-002	Подземная часть	1 м ²	3342	1842	6155964
2	2.3-002	Стены наружные	1 м ²	3342	6387	21345354
3	2.3-002	Перекрытия, покрытие, лестничные марши	1 м ²	3342	3698	12358716
4	2.3-002	Стены и перегородки внутри здания	1 м ²	3342	3705	12382110
5	2.3-002	Кровля	1 м ²	3342	1230	4110660
6	2.3-002	Заполнение проёмов	1 м ²	3342	2234	7466028
7	2.3-002	Полы	1 м ²	3342	1670	5581140
8	2.3-002	Отделка внутри	1 м ²	3342	2205	7369110
9	2.3-002	Другие элементы и работы	1 м ²	3342	1127	3766434
Итого по смете:						80535516

Таблица 5.3 Объектная смета ОС-02-02 на инженерные сети внутри здания

№	Номер УПСС	Название работ	Расч. ед.	Число	Показатель по УПСС, руб/м ²	Вся стоимость, руб.
1	2.3-002	Обогрев здания, устройство кондиционеров	1 м ²	3342	2471	8258082
2	2.3-002	Горяч., холодная вода, водостоки внутри здания, отведение воды, устройство газа	1 м ²	3342	1978	6610476
3	2.3-002	Электрическое снабжение, электрический свет	1 м ²	3342	2408	8047536
4	2.3-002	Слаботочные устройства	1 м ²	3342	881	2944302
5	2.3-002	Прочие	1 м ²	3342	881	2944302
Итого по смете:						28804698

Таблица 5.4 Объектная смета ОС-07-01 на благоустройство

№	Номер УПСС	Название работ	Расч. ед.	Число	Показатель по УПСС, руб/м ²	Вся стоимость, руб.
1	УПРВ 3.1-1-1	Покрытие проездов асфальтом на щебенке	1 м ²	706	1284	906504
2	УПРВ 3.1-1-3	Асфальтобетонное покрытие отмокост с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	170	1126	191420
3	УПРВ 3.1-5-3	Сетчатое ограждение площадки с установкой ворот, калитки, шлагбаума	м	454	4415	2004410
Итого:						3102334
4	УПРВ 3.2-1-1	Размещение газонов, деревьев, кустарников	100м ²	6	79379	476274
5	УПРВ 3.2-1-70	Размещение клумб механизированным способом с посадкой растений на много лет с внесением органических	100м ²	2	505470	1010940
Итого:						1487214
Итого по смете:						4589548

5.2 Вычисление проектного количества денег

Стоимость на весь объект находится в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах, на прямую зависит от расчетной стоимости строительства и вида сложности здания.

Категория сложности – 4

Норматив (α) стоимости проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категории сложности объекта – 7,8 %

Расчетная стоимость строительства в текущем уровне цен – 10835,09 тыс. руб.

$$\text{Спр} = 138911,51 \cdot 7,8/100 = 10835,09 \text{ тыс. руб.}$$

5.3 Характеристика здания

- Размер здания: 3342 м²;
- Размер застройки: 2842,6 м²;
- Размер озеленения: 836 м²;
- Количество денег на проект= 138911,51тыс. руб
- 1м² площади здания стоит= 41,57 тыс. руб.

6 Безопасность и экологичность объекта

6.1 Сведения об объекте

6.1.1 Название и расположение проектируемого здания

Поселок Кугеси Чувашской республики. Детский сад на 240 мест.

Таблица 6.1 – Технологический паспорт объекта

№ п.п	Название работы	Выполняемые работы	Должность человека, выполняющего работу	Приспособление	Из чего состоит вещество
1	Монтаж плит покрытия	Укладка плит покрытия	Монтажник стальных ж/б конструкций	Кран, строп, оттяжка, ящик-контейнер для раствора, лом монтажный, кельма строительная	Плита, раствор

6.2 Производственные риски и как их избежать

Таблица 6.2 - Производственные риски и как их избежать

№ п.п.	Название работы	Фактор, плохо влияющий на человека	Место вредного фактора
1	Укладка плит покрытия	Расположение рабочего места на высоте; пыль; брызги строительного раствора; воздействие повышенного уровня ультрафиолетовых и инфракрасных лучей при работе сваркой	Леса, подмости, химический состав раствора, сварка

6.3 Предостережение человеческой жизни от рисков на производстве

Таблица 6.3 – Защита и как защититься от факторов, плохо влияющих на человека

№ п.п.	Фактор, плохо влияющий на человека	Как предостеречь это	Средства индивидуальной защиты работника
1	Расположение рабочего места на высоте	Устройство лесов, подмостей, переходных мостиков	Страховочные системы пятиточечные;
2	Пыль, брызги строительного раствора	Замена сухих процессов мокрыми ; герметизация оборудования, мест размола, транспортировки	костюм х/б с пропиткой отобших производственных загрязнений; ботинки кожаные с жестким носком;
3	Воздействие повышенного уровня ультрафиолетовых и инфракрасных лучей при работе сваркой	Использование защитного экранирования источников и рабочих мест	каска строительная; перчатки х/б с ПВХ покрытием; жилет сигнальный 2 класса защиты; очки защитные

6.4 Мероприятия по обеспечению условий отсутствия пожара на объекте

6.4.1 Выявление факторов пожара

Таблица 6.4 - Опасные факторы, вызывающие пожар

№ п.п	Здание	Приспособления	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Действия, из-за которых возник пожар
1	Детский сад на 240 мест	Землеройная техника, ручные электроинструменты, грузоподъемная техника, сварочное оборудование	Класс Е	Повышенная температура, тепловой поток, короткое замыкание	Опасные факторы взрыва, произошедшего вследствие пожара, вынос (замыкание) электроинструментов

6.4.2 Меры по борьбе с пожаром

Таблица 6.5 – Средства, с помощью которых можно обеспечить пожарную безопасность

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация и оповещение
Огнетушители, пожарные краны, пожарный инвентарь	Пожарные автомобили, бульдозер	Пожарные гидранты, оросители	Настроительной площадке не предусмотрено	Пожарные гидранты, ящик для песка	Ватно-марлевые повязки, респираторы, пожарные выходы, пути эвакуации, специальные огнестойкие накидки, самоспасатели	Лопаты, топоры, ведра, лом, багор, песок, вода	Работающие оросители, пожарная сигнализация, связь со службами спасения по номерам 01, мобильный 112

6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

Таблица 6.6 - Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Вид здания	Название работ	Меры предостережения от пожара
Детский сад на 240 мест	Монтажные работы, гидроизоляция фундамента, сварочные работы	Перед выполнением работ все сотрудники обязаны узнать противопожарный инструктаж. Нужно знать требования пожарной безопасности при

Продолжение таблицы 6.6

		работе с огнеопасными инструментами: сварке, работе с лакокрасочными материалами и другими горючими веществами согласно ГОСТ Р 53313-2009
--	--	---

6.5 Экология объекта строительства

Таблица 6.7 - Идентификация экологических факторов

Название здания	Работы, выполняемые на объекте	Плохое влияние объекта на атмосферу	Плохое влияние объекта на гидросферу	Плохое влияние объекта на литосферу
Детский сад на 240 мест	Монтажные работы, сварочные работы, транспортные средства, транспортные погрузки	Выброс токсичных выхлопных газов; распыление сыпучих загрязняющих веществ, различных отходов и	Загрязненный поверхностный сток на территории стройки; грязные воды от предприятий ,загрязненные воды со стройплощадок и временных складов	Захламление территориистроек; газопылевые выбросы; покрытие почвы асфальтом и цементными

Таблица 6.8-Снижение антропогенного влияния на природу

Название объекта	Детский сад на 240 мест
Действия по предотвращению антропогенного воздействия на атмосферу	Применение эффективных пылеулавливающих устройств и систем; внедрение мокрого способа производства; взаимное размещение источников выброса и населенных пунктов с учетом направлений ветра; организация санитарно-защитных зон
Действия по предотвращению антропогенного воздействия на гидросферу	Уменьшение объема сточных вод, сбрасываемых предприятиями; делать внеплановую очистку вод, предусматривать ограждения с отводом с последующей очисткой, для предотвращения выноса загрязняющих веществ с территории.

Продолжение таблицы 6.8

Действия по предотвращению антропогенного воздействия на литосферу	Химический способ очистки; биологический способ очистки, который основаны на поглощении загрязнителей микроорганизмами, растениями, грибами
--	--

6.6 Заключение по разделу «Безопасность и экологичность»

1. В этом разделе рассмотрены технологический процесс на монтаж плит покрытия, перечислены технологические операции, должности работников, оборудование и применяемые материалы (таблица 6.1).
2. Проведена идентификация профессиональных рисков по технологическому процессу (монтаж плит покрытия), операциям, видам работ. Опасными и вредными факторами являются: работа на высоте, вредные химические воздействия от вида раствора, воздействие повышенного уровня ультрафиолетовых и инфракрасных лучей при работе сваркой;
3. Перечислены действия для предотвращения опасных моментов при строительстве (таблица 6.3).
4. Приведены мероприятия от защиты при пожаре. Описан класс пожара и факторы, плохо влияющие на человека, и выделены средства, методы и меры безопасности при пожаре (таблица 6.4). Приведены примеры как и чем обеспечить пожарную безопасность (таблица 6.5). Выделены мероприятия, как обойти пожар на стройке (таблица 6.6).
5. Приведены факторы экологии и описано как устранить последствия после строительства (таблица 6.7, 6.8).

Заключение

В своей работе я проектировала детский сад на 240 мест, на основании задания, выданного кафедрой. Я старательно пыталась изложить и обосновать всю суть моих принятых решений.

В первом разделе работы главной задачей было грамотно решить вопросы объемно-планировочных и конструктивных решений генерального плана, были произведены необходимые расчеты площадей аудиторий для учебы и вспомогательных помещений.

В расчетно-конструктивном разделе был выполнен расчет свайного фундамента. Расчеты показали что фундамент подобран правильно и удовлетворяет условиям местности.

В технологическом разделе составлена технологическая карта на монтаж плит покрытия работы. Рассмотрены схемы строповки плиты, подготовка места укладки, подача плиты к месту установки и ,соответственно, сама установка плиты. Подобраны средства механизации, рассчитаны трудозатраты и затраты машинного времени.

В разделе организации строительства был подобран кран для строительства здания, в моем случае это стреловой кран, необходимый для строительства зданий . Так же, составлен календарный план производства работ, разработан строительный генеральный план с учетом всех временных зданий, рассмотрены мероприятия по технике безопасности

В разделе экономики определена сметная стоимость строительства, составлены объектные сметы на строительно-монтажные работы и благоустройство.

В разделе безопасности и экологичности объекта идентифицированы профессиональные риски, составлен технологический паспорт объекта, рассмотрен вопрос пожарной безопасности. В ходе проектирования выпускной работы, я считаю, достигнуты поставленные цели и задачи. Все решения рационально обдуманы. Закреплены теоретические и практические навыки, полученные за годы учебы.

Используемые источники

1. Промышленное и гражданское строительство. Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017.— 40 с.
2. Выпускная квалификационная работа : учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавра 270800.62 "Строительство", профиль "Промышленное и гражданское строительство" сост. Н. В. Маслова. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 54 с. - Библиогр.: с. 38-48. - Прил.: с. 49-54.
3. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*(2003).
4. СП 50.13330.2012 СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий».
5. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003.
6. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*
7. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство (Докипедия: СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство)
8. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. [Текст]: утв. Минрегион России 29.12.2011: дата введения 01.01.2013. – М.: ООО «Аналитик», 2012. – 156 с.
9. Маслова, Н.В. Организация и планирование строительства: учебно-методическое пособие / Маслова Н.В. – Тольятти: ТГУ, 2012. – 100 с.
10. МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации.

11. СНиП 2.04.03-85.Канализация. Наружные сети и сооружения.
12. Ветошкин А.Г. Инженерная защита окружающей среды от вредных выбросов.
13. СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».
14. Волков А.А. Основы проектирования, строительства, эксплуатации зданий и сооружений.
15. СП 12-135-2003 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Строительное производство".
16. Кивилевич Л. Б. Монтаж строительных конструкций надземной части промышленных зданий : учеб.-метод. пособие / Л. Б. Кивилевич ; ТГУ ; каф. "Пром. и гражданское стр-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2008. - 47 с. : ил. - Библиогр.: с. 47. - 12-46
17. СП 48.13330.2011 Организация строительства Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 (с Изменением N 1)
18. ГСН 81 – 05 – 01 – 2001 “ Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений”.
19. МДС – 81 – 25. 2001 “Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве ”.
20. Укрупненные показатели стоимости строительства. УПСС-2017.1. Книга 1 и 2.
21. СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты

Приложение А

Помещение на первом, втором и третьем этаже

Таблица А.1 Помещения на первом этаже

№ помещения	Наименование помещения	Площадь в м ²
1	Комната для игр	50,4
2	Комната для сна	36,9
3	Комната для приема	20,8
4	Туалет	11,0
5	Буфет	4,0
6	Комната для игр	50,4
7	Комната для сна	36,9
8	Комната для приема	20,8
9	Туалет	11,0
10	Буфет	4,0
11	Комната для хранения овощей	12,7
12	Комната для хранения сухих продуктов	7,8
13	Загрузочная, место установки сборной охлаждаемой камеры	23,2
14	Заготовочный цех	6,9
15	Кухня с раздаточной	31,4
16	Моечная кухонной посуды	12,7
17	Комната для игр	50,4
18	Комната для сна	36,9
19	Комната для приема	20,8
20	Туалет	11,0
21	Буфет	4,0
22	Игральная	50,4
23	Комната для сна	36,9
24	Комната для приема	20,8
25	Туалет	11,0
26	Буфет	4,0
27	Комната инвентаря	12,4
28	Комната хранения медицинских растворов	1,9
29	Медпункт	6,3
30	Кабинет для проведения процедур	6,3
31	Электрощитовая	8,7
32	Туалет	5,0
33	Приёмная изолятора	7,1
34	Палата изолятора	6,3
35	Палата изолятора	6,3
36	Комната персонала	12,4
37	Комната для принятия душа	5,3
38	Комната персонала	8,3
39	Тамбур	12,0
40	Тамбур	9,9
41	Коридор	65,3

Таблица А.2 Помещения на втором этаже

№ помещения	Наименование помещения	Площадь в м ²
42	Групповая	47,6
43	Комната для сна	53,1
44	Комната для снятия одежды	22,2
45	Туалет	17,6
46	Буфет	4,0
47	Групповая	47,6
48	Комната для сна	53,1
49	Комната для снятия одежды	22,2
50	Туалет	17,6
51	Буфет	4,0
52	Зал для гимнастики	73,2
53	Уборная персонала	5,0
54	Комната завхоза	5,7
55	Комната при зале	5,2
56	Комната для хранения чистого белья	14,5
57	Стиральная	22,8
58	Место глажки белья	13,3
59	Групповая	47,6
60	Комната для сна	53,1
61	Комната для снятия одежды	22,2
62	Туалет	17,6
63	Буфет	4,0
64	Групповая	47,6
65	Комната для сна	53,1
66	Комната для снятия одежды	22,2
67	Туалет	17,6
68	Буфет	4,0
69	Коридоры	44,2

Таблица А.3 Помещения на третьем этаже

70	Групповая	47,6
71	Комната для сна	53,1
72	Комната для снятия одежды	22,2
73	Туалет	17,6
74	Буфет	4,0
75	Групповая	47,6
76	Комната для сна	53,1
77	Комната для снятия одежды	22,2
78	Туалет	17,6
79	Буфет	4,0
80	Помещения для занятий музыкой	73,2
81	Кабинет заведующей	14,0
82	Холл	15,8
83	Уборная персонала	5,2
84	Методический кабинет	19,0
85	Венткамера	11,7
86	Кладовая при зале	6,3
87	Групповая	47,6
88	Комната для сна	53,1
89	Комната для снятия одежды	22,2
90	Туалет	17,6
91	Буфет	4,0
92	Групповая	47,6
93	Комната для сна	53,1
94	Комната для снятия одежды	22,2
95	Туалет	17,6
96	Буфет	4,0
97	Коридор	39,1

Приложение Б

Таблица Б.1 Вычисления ординат эпюр σ_{zp} , σ_{zq} , $0,2\sigma_{zq}$ для крайнего фундамента приведены в

№ слоя	Удельный вес, кН/м ³	Z, м	ζ	α	σ_{zp} кН/м ²	Среднее значение σ_{zpi} кН/м ²	σ_{zq} кН/м ²	$0,2\sigma_{zq}$ кН/м ²
		0	0	1	178		72	14
5	6,1	0,38	0,4	0,977	173,91	176		
		0,76	0,8	0,881	156,82	166		
		1,14	1,2	0,755	134,39	146		
		1,52	1,6	0,642	114,28	124		
		1,9	2	0,55	97,9	106		
		2,28	2,4	0,477	84,906	91		
		2,66	2,8	0,42	74,76	80		
		3,04	3,2	0,374	66,572	71		
		3,42	3,6	0,337	59,986	63	93	19
		3,8	4	0,306	54,468	57		
		4,18	4,4	0,28	49,84	52		
		4,56	4,8	0,258	45,924	48		
		4,94	5,2	0,239	42,542	44		
		5,32	5,6	0,223	39,694	41		
		5,7	6	0,208	37,024	38		
		6,08	6,4	0,196	34,888	36		
		6,46	6,8	0,185	32,93	34		
		6,84	7,2	0,175	31,15	32		
		7,22	7,6	0,166	29,548	30		
7,6	8	0,158	28,124	29				
7,98	8,4	0,15	26,7	27				
		8,36	8,8	0,143	25,454	26		
		8,74	9,2	0,137	24,386	25		
		9,12	9,6	0,132	23,496	24	128	26

Приложение В

Таблица В.1 Перечень требуемых складов

Элементы строительства	Число дней потребления	Необходимые ресурсы		Кол-во материала		Размер склада			Места и способы складирования
		Общая	Суточная	На сколько дней	Кол-во $Q_{\text{зап}}$	Норматив на 1 м^2	Полезная $F_{\text{полз}}$, м^2	Общая $F_{\text{общ}}$, м^2	
Открытые									
Панель стеновая	11	625 м^3	57 м^3	2	81,51	0,5-0,8 м^3	203,78	265	Вертикально
Плиты перекрытия покрытия	9	950,56 м^3	105,6 м^3	2	151	1 м^3	302	392,6	В ряд
Кирпич	5	36464 шт.	7293 шт.	2	20858	400 шт.	52,2	65,2	В два ряда
Лестница	1	2,95 м^3	2,95 м^3	1	4,22	0,5-0,8 м^3	5,27	6,85	В ряд
Перегородка	7	94,25 м^3	13,46 м^3	2	38,5	0,5-0,8 м^3	48,12	62,55	В ряд
Вентблоки	1	8 м^3	8 м^3	1	11,44	0,5-0,8 м^3	14,3	18,59	В ряд
ΣF								810,79	
Навесы									
Плита из минераловаты	14	2934 м^2	209,6 м^2	2	599,4	4 м^2	149,8	179,76	В ряд
Гидроизоляционные материалы	7	9,743 т	1,39 т	2	3,97	0,8 т	4,97	5,96	В ряд
ΣF								185,72	

Приложение Г

Таблица Г.1 Расчетная ведомость потребной мощности

№ п/п	Здания и оборудование, расходуемые энергию	Ед. изм.	Удел.мощность, кВт	Освещение по норме, лк	Действительная площадь	Нужная мощность, кВт
1	2	3	4	5	6	7
Освещение вне здания						
1	Территория строительства в районе производства работ	1000 м ²	0,4	2	37,502	15
2	Открытые склады	1000 м ²	1,0	10	0,291	0,291
3	Установка для освещения	шт.	2,0	-	6	12
	Итого мощность наружного освещения					Р _{он} =27,29
Освещение внутри здания						
1	Кабинет для прораба	100 м ²	1,5	75	0,18	0,27
2	Помещение для раздевалки	100 м ²	1,5	50	0,24	0,36
3	Столовая	100 м ²	1,0	75	0,24	0,24
4	Проходная	100 м ²	1,0	-	0,06	0,06
5	Туалет	100 м ²	0,8	-	0,24	0,19
6	Диспетчерская	100 м ²	1,5	75	0,24	0,36

7	Склад закрытого типа	1000 м ²	1,2	50	0,105	0,126
	Всего внутренний свет	-	-	-	-	Ров=1,6

Приложение Д

Таблица Д.1 Ведомость объемов СМР

№ п/п	Название	Ед. измерения	Кол-во	Приложение	
I. Надземная часть					
1	Изоляция наружных стен минераловатными плитами ТЕХНОФАС $\delta=100$ мм	м ²	1511,71 м ²	$F_{утепл} = F_{ф} - F_{ок} - F_{дв} = (8,22 \cdot 249,7) - 404,55 - 137,3 = 1511,71 \text{ м}^2$	
2	Строительство перегородок двух этажей из гипсокартона	м	869,46	$F_{пер} = l_{пер} \cdot h_{эт} - F_{дв}^{пер} = 361 \cdot 3 - 213,54 = 869,46 \text{ м}$	
3	Укладка плит перекрытия	шт.	333 шт.	Серии 1.141.1 1ПК64.10-8 1ПК64.12-8 1ПК64.15-8 1ПК59.10-8 1ПК59.12-8 1ПК65.10-8 1ПК65.12-8 1ПК85.10-8 1ПК85.12-8	12 шт. 48 шт. 48 шт. 156 шт. 6 шт. 24 шт. 9 шт. 12 шт. 18 шт.
4	Устройство лестниц	шт.	44 шт.	Серия 1.055.1-1 Марка ЛС-15	
5	Строительство стен снаружи -1 этаж	шт.	83	3-1 ПСк 17.33.40 3-2 ПСк 17.33.40 3-2 ПСОк 34.33.40 3-2 ПСОк 30.33.40 3-1 ПСОк 29.33.40 3-2 ПСОк 29.33.40 3 ПСОк 60.33.40 3 ПСОк 60.33.40-Д-2 3-1 ПСк 33.33.40-1	

	- 2 этаж	шт.	81	3-2 ПСк 33.33.40-1 5 ПСД 29.33.40 6 ПСД 29.33.40 3 ПС 34.16.40 3-3 ПСБк 30.33.40 3-4 ПСБк 30.33.40 3-1 ПСДк 34.33.40 3-2 ПСДк 34.33.40 3-2 ПСк 30.33.40 3-1 ПСБк 30.33.40 3 ПСОк 60.33.40* 3-2 ПСБк 30.33.40 3-1 ПСк 17.33.40 3-2 ПСк 17.33.40 3-2 ПСОк 34.33.40 3-2 ПСОк 30.33.40 3-2 ПСк 30.33.40 3-1 ПСОк 29.33.40 3-2 ПСОк 29.33.40 3 ПСОк 60.33.40 3 ПСОк 60.33.40-Д-1 3 ПСОк 60.33.40-Д-3 3-1 ПСк 33.33.40-1 3-2 ПСк 33.33.40-1 3-3 ПСБк 30.33.40 3 ПСОк 60.33.40* 3-4 ПСБк 30.33.40	
6	Возведение перегородок - первый этаж			ПВПи 60.30.16-2 ПВП 60.30.16-1 ПВ 60.30.16 ПВПи 59.30.16-1 ПВПи 60.30.16-1 ПВи 59.30.16 ПВ 59.30.16 ПВП 59.33.16-1* ПВи 56.30.16 ПВи 56.30.16-1 ПВ 44.30.16 ПВПи 44.30.16-1	3 шт. 3 шт. 2 шт. 35 шт. 3 шт. 3 шт. 1 шт. 2 шт. 7 шт. 5 шт. 2 шт. 2 шт.

				ПВП 34.30.16-1	4 шт.
				ПВ 32.30.16	1 шт.
				ПВ 30.30.16	1 шт.
				ПВП 30.30.16-2	1 шт.
				ПВП 30.30.16-1	1 шт.
				ПВ 18.30.16	3 шт.
				ПВ 12.30.16	1 шт.
				ПВи 12.30.16	
	- второй этаж			ПВПи 60.30.16-2	2 шт.
				ПВП 60.30.16-2	1 шт.
				ПВ 60.30.16	3 шт.
				ПВи 59.30.16	3 шт.
				ПВ 59.30.16	6 шт.
				ПВПи 59.30.16-1	33 шт.
				ПВП 59.30.16-1	3 шт.
				ПВи 56.30.16	5 шт.
				ПВи 44. 30.16	5 шт.
				ПВПи 34.30.16-1	1 шт.
				ПВ 32.30.16	1 шт.
				ПВП 32.30.16-1	1 шт.
				ПВи 32.30.16	7 шт.
				ПВ 30.30.16	5 шт.
				ПВ 15.30.16	3 шт.
				ПВ 12.30.16	2 шт.
				ПВи 12.30.16	3 шт.
				ПВПи 60.30.16-2	3 шт.
				ПВП 60.30.16-1	3 шт.
				ПВ 60.30.16	2 шт.
				ПВПи 59.30.16-1	35 шт.
				ПВПи 60.30.16-1	3 шт.
				ПВи 59.30.16	3 шт.
				ПВ 59.30.16	1 шт.
				ПВП 59.33.16-1*	2 шт.
				ПВи 56.30.16	7 шт.
				ПВи 56.30.16-1	5 шт.
				ПВ 44. 30.16	2 шт.
				ПВПи 44.30.16-1	2 шт.
				ПВП 34.30.16-1	4 шт.
				ПВ 32.30.16	1 шт.
	- третий этаж				

				ПВ 30.30.16 ПВП 30.30.16-2 ПВП 30.30.16-1 ПВ 18.30.16 ПВ 12.30.16 ПВи 12.30.16	1 шт. 1 шт. 1 шт. 3 шт. 1 шт.
7	Устройство плит покрытия на отм. +12.050	шт.	116	Серии 1.141.1 1ПК64.10-8 1ПК64.12-8 1ПК64.15-8 1ПК59.10-8 1ПК59.12-8 1ПК65.10-8 1ПК65.12-8 1ПК85.10-8 1ПК85.12-8 ПКС 64.18-1АтV	5 шт. 17 шт. 17 шт. 52 шт. 2 шт. 8 шт. 3 шт. 4 шт. 6 шт. 1 шт.
8	Кол-во заполненных швов покрытий/перекрытий	м	2828	$l_{швов} = n \cdot l_{шва} = 208 \cdot 6 + 95 \cdot 6,4 + 135 \cdot 7,2 = 2828м$	
9	Кол-во заполненных швов покрытий/перекрытий	м	2828	$l_{швов} = n \cdot l_{шва} = 208 \cdot 6 + 95 \cdot 6,4 + 135 \cdot 7,2 = 2828м$	
10	Устройство пароизоляции из пергамина	м2	3145,92	$F_{кр} = (F_1 + F_2 \cdot 2 - F_3 \cdot 2) \cdot 2_{слоя} = (15 \cdot 14,4 + 18 \cdot 40,2 \cdot 2 - 9,4 \cdot 4,8 \cdot 2) \cdot 2_{слоя} = 3145,92м^2$	
11	Устройство теплоизоляции из керамзитобетона	м2	1572,96	$F_{кр} = (F_1 + F_2 \cdot 2 - F_3 \cdot 2) = (15 \cdot 14,4 + 18 \cdot 40,2 \cdot 2 - 9,4 \cdot 4,8 \cdot 2) = 1572,96м^2$	
12	Устройство теплоизоляции из минераловатных плит ТЕХНОРУФ Н30	м2	1572,96	$F_{кр} = (F_1 + F_2 \cdot 2 - F_3 \cdot 2) = (15 \cdot 14,4 + 18 \cdot 40,2 \cdot 2 - 9,4 \cdot 4,8 \cdot 2) = 1572,96м^2$	
13	Устройство гидроизоляции унифлекс ТехноНиколь ЭПП	м2	1572,96	$F_{кр} = (F_1 + F_2 \cdot 2 - F_3 \cdot 2) = (15 \cdot 14,4 + 18 \cdot 40,2 \cdot 2 - 9,4 \cdot 4,8 \cdot 2) = 1572,96м^2$	
14	Устройство кровли унифлекс ТехноНиколь ЭКП	м2	1572,96	$F_{кр} = (F_1 + F_2 \cdot 2 - F_3 \cdot 2) = (15 \cdot 14,4 + 18 \cdot 40,2 \cdot 2 - 9,4 \cdot 4,8 \cdot 2) = 1572,96м^2$	
II. Кровля					

15	Устройство парапетных панелей	шт.	80 шт.	Серия 1.090.1-1/88 1ПСП 33.10.2.9-1 2ПСП 33.10.2.9-1 ПСП 30.10.2.9-1 ПСП 15.10.2.9-1 ПСП 12.10.2.9-1 ПСП 10.10.2.9-1	6 шт. 6 шт. 60 шт. 8 шт. 12 шт. 5 шт.
16	Укладка пароизоляционных материалов	м ²	3145,92	$F_{кр} = (F_1 + F_2 \cdot 2 - F_3 \cdot 2) \cdot 2_{слоя} = (15 \cdot 14,4 + 18 \cdot 40,2 \cdot 2 - 9,4 \cdot 4,8 \cdot 2) \cdot 2_{слоя} = 3145,92 м^2$	
17	Укладка теплоизоляционных материалов из керамзита	м ²	1572,96	$F_{кр} = (F_1 + F_2 \cdot 2 - F_3 \cdot 2) = (15 \cdot 14,4 + 18 \cdot 40,2 \cdot 2 - 9,4 \cdot 4,8 \cdot 2) = 1572,96 м^2$	
18	Теплоизолированный материал ТЕХНОРУФ Н30	м ²	1572,96	$F_{кр} = (F_1 + F_2 \cdot 2 - F_3 \cdot 2) = (15 \cdot 14,4 + 18 \cdot 40,2 \cdot 2 - 9,4 \cdot 4,8 \cdot 2) = 1572,96 м^2$	
19	Гидроизоляция материалом унифлекс ТехноНиколь ЭПП	м ²	1572,96	$F_{кр} = (F_1 + F_2 \cdot 2 - F_3 \cdot 2) = (15 \cdot 14,4 + 18 \cdot 40,2 \cdot 2 - 9,4 \cdot 4,8 \cdot 2) = 1572,96 м^2$	
20	Кровельные работы с использованием материала ТехноНиколь ЭКП	м ²	1572,96	$F_{кр} = (F_1 + F_2 \cdot 2 - F_3 \cdot 2) = (15 \cdot 14,4 + 18 \cdot 40,2 \cdot 2 - 9,4 \cdot 4,8 \cdot 2) = 1572,96 м^2$	

4	Теплоизоляция фасада минераловатными плитами ТехноНИКОЛЬ $\delta=100$ мм	m^3	21,16	Плита из минеральной ваты	$\frac{m^3}{t}$	$\frac{1}{0,14}$	$\frac{151,17}{21,16}$
5	Укладка перегородок из панелей гипсобетона	m^2	869,46	Панели гипсобетонные	m^2	1	869,46
6	Устройство лестниц	шт	44	Ступеньки для лестниц	$\frac{шт}{t}$	$\frac{1}{0,165}$	$\frac{44}{7,26}$
7	Укладка пароизоляционного материала	m^2	3145,92	Пергамин	$\frac{m^2}{t}$	$\frac{1}{0,00024}$	$\frac{3145,92}{0,755}$
8	Керамзитобетонная теплоизоляция	m^3	336,912	Керамзитобетон	$\frac{m^3}{t}$	$\frac{1}{0,8}$	$\frac{336,912}{269,53}$
9	Теплоизоляционная укладка минераловатными плитами ТЕХНОРУФ Н30	m^2	1572,96	Плита из минеральной ваты	$\frac{m^3}{t}$	$\frac{1}{0,1}$	$\frac{94,38}{9,438}$
10	Теплоизоляционная укладка минераловатными плитами ТЕХНОРУФ Н60	m^2	1572,96	Плита из минеральной ваты	$\frac{m^3}{t}$	$\frac{1}{0,17}$	$\frac{78,65}{13,37}$
11	Гидроизоляционные работы материалом унифлекс ТехноНиколь ЭПП	m^2	1770,26	Полиэтиленовая пленка	$\frac{m^2}{t}$	$\frac{1}{0,000028}$	$\frac{1770,26}{0,05}$
12	Кровельные работы материалом ТехноНиколь ЭКП	m^2 m^2	1572,96 1572,96	Унифлекс ЭПП Унифлекс ЭКП	$\frac{m^3}{t}$ $\frac{m^3}{t}$	1/1 1/1	4,4/4,4 5,98/5,98
13	Установка парапетов	шт	80	1 ПСП 33.10.2.9-1 2 ПСП 33.10.2.9-1 1 ПСП 30.10.2.9-1 1 ПСП 15.10.2.9-1 1 ПСП 12.10.2.9-1 1 ПСП 10.10.2.9-1	шт/т шт/т шт/т шт/т шт/т шт/т	1/1,252 1/1,252 1/1,126 1/0,669 1/0,45 1/0,45	6/7,512 6/7,512 60/67,56 8/5,352 12/5,4 5/2,25

Приложение Ж

Таблица Ж.1 Кол-во труда и машинного времени

№ п/п	Название работ	Ед. изм	Обоснование § ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Всего		Профессиональный, квалификационный состав звена, рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
				чел-час	маш-час	объем работ	чел-дн	маш-см	чел-дн	маш-см	
Часть выше земли											
1	Установочные работы по наружным панелям										
	1 этаж	шт.	Е4-1-8	4	1	83	41,5	10,37	41,5	10,37	Монтажные рабочие 5р-2ч, 4р-2ч, 3р-2ч, 2р-1ч, машинист 6р-1ч
	2 этаж	шт.		4	1	81	40,5	10,13	40,5	10,13	
	3 этаж	шт.		4	1	81	40,5	10,13	40,5	10,13	
2	Монтажные работы по ж/б перегородкам										
	1 этаж	шт.	Е4-1-8	3	0,75	83	31,125	7,78	31,125	7,78	Монтажные рабочие 5р-1ч, 4р-1ч, 3р-1ч, 2р-1ч, машинист 6р-1ч
	2 этаж	шт.		3	0,75	58	21,75	5,44	21,75	5,44	
	3 этаж	шт.		3	0,75	67	25,125	6,28	25,125	6,28	
3	Гипсобетонные работы внутренних перегородок										
	1 этаж	м ²	Е3-12	0,59	-	534,8	39,45	-	39,45	-	Монтажные рабочие 5р-1ч, 4р-1ч, 3р-1ч, 2р-1ч, машинист 6р-1ч
	2 этаж	м ²		0,59	-	384,2	28,34	-	28,34	-	
	3 этаж	м ²		0,59	-	458,9	33,84	-	33,84	-	
4	Монтажные работы по укладке плит										
	1 этаж	шт.	Е4-1-7	0,72	0,18	166	14,94	3,74	14,94	3,74	Монтажные рабочие 4р-1ч, 3р-1ч, 2р-1ч, машинист 6р-1ч
	2 этаж	шт.		0,72	0,18	167	14,96	3,76	14,96	3,76	
	Покрытие	шт.		0,72	0,18	116	10,44	2,61	10,44	2,61	
5	Заполнение швов стен										
	1 этаж	100 м	Е4-1-26	12	-	21,68	32,52	-	32,52	-	Монтажные рабочие 4р-3ч, 3р-3ч
	2 этаж	100 м		12	-	22,83	34,25	-	34,25	-	
	3 этаж	100 м		12	-	25,73	38,6	-	38,6	-	
6	Заполнения швов плит										
	1 этаж	100 м	Е4-1-26	4	-	84,27	42,13	-	42,13	-	Монтажные рабочие 4р-1ч, 3р-1ч
	2 этаж	100 м		4	-	85,46	42,73	-	42,73	-	
	перекрытие	100 м		4	-	84,22	42,11	-	42,11	-	

7	Установочные работы на лестницу	шт	Е3-17	0,49	-	44	2,69	-	2,69	-	Каменщик 4р-1ч, 3р-1ч
8	Работы по монтажу площадок для лестницы										
	опалубочные работы	м ²	Е4-1-34	0,51	-	2,1	0,13	-	0,13	-	Плотник 4р-1, 3р-1, 2р-1
	Работы по разборке опалубки			0,13			0,03		0,03		
	Работы по установке каркасов из сетки	т	Е4-1-46	18,5	-	0,23	0,53	-	0,53		
Бетонные работы	100 м ³	Е4-1-49	2,1	13,5	4,39	1,15	7,41	1,15	7,41		
9	Утепление стен снаружи	м ²	Е11-41	0,48	-	1361	81,66	-	81,66	-	Термоизолировщик 4р-1ч, 3р-1ч, 2р-1ч
Кровля											
10	Пароизоляционные работы	100 м ²	Е7-13	6,7	-	31,43	26,32	-	26,32	-	Изолировщик 3р-1ч, 2р-1ч
11	Гидроизоляционные работы	100 м ²	Е11-37	1,6	-	15,73	3,15	-	3,15	-	Гидроизолировщик 4р-1ч, 2р-1ч
12	Теплоизоляция из керамзитобетона	100 м ²	Е7-14	9,4	-	15,73	18,48	-	18,48	-	Изолировщик 3р-1ч, 2р-1ч
13	Укладка плит из минеральный ват для теплоизоляции	100 м ²	Е7-14	5	-	15,73	9,83	-	9,83	-	Изолировщик 3р-1ч, 2р-1ч
14	Кровельные работы из рулонов ТехноНиколь	100 м ²	Е7-2	4,8	-	31,43	18,86	-	18,86	-	Кровельщик 4р-1ч, 3р-1ч
15	Работы по установке парапета	шт.	Е4-1-8	0,6	0,15	80	6	1,5	6	1,5	Монтажные рабочие 5р-1ч, 4р-1ч, 3р-1ч, 2р-1ч, машинист 6р-1ч

